

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STROJNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE OBRÁBĚNÍ, PROJEKTOVÁNÍ
A METROLOGIE**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**ÚDRŽBA STROJNÍHO VYBAVENÍ JAKO SOUČÁST ŘÍZENÍ KVALITY
MAINTENANCE OF MACHINERY AS PART OF QUALITY
MANAGEMENT**

AUTOR: Matěj Gregor

STUDIJNÍ PROGRAM: Výroba a ekonomika ve strojírenství

VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.

PRAHA 2021



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Gregor** Jméno: **Matěj** Osobní číslo: **483350**
Fakulta/ústav: **Fakulta strojní**
Zadávací katedra/ústav: **Ústav technologie obrábění, projektování a metrologie**
Studijní program: **Výroba a ekonomika ve strojírenství**
Studijní obor: **Technologie, materiály a ekonomika strojírenství**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Údržba strojního vybavení jako součást řízení kvality

Název bakalářské práce anglicky:

Maintenance of machinery as part of quality management

Pokyny pro vypracování:

1. Systém managementu kvality a systém celkové údržby
2. Zásady údržby obráběcích strojů
3. Údržba vybraného strojního zařízení
4. Návrhy na údržbu obráběcího stroje v rámci systému managementu kvality

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D., ústav technologie obrábění, projektování a metrologie FS

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

Datum zadání bakalářské práce: **30.04.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **29.07.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. BcA. Jan Podaný, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Libor Beránek, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

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

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně, a to výhradně s použitím pramenů a literatury, uvedených v seznamu citovaných zdrojů.

V Praze dne:

Podpis

Anotace

Tato práce se zabývá vytvořením návrhu nového systému údržby vybraného podniku na příkladu konkrétního stroje s vazbou na systém řízení kvality. Celý návrh je zasazen do prostředí průmyslového podniku, který se věnuje výrobě uzavíracích zařízení pro energetiku a v současné době se potýká s existenčními problémy. Podstatou návrhu jsou myšlenky komplexně produktivní údržby (TPM), která se vyznačuje snahami o maximalizaci výkonnosti procesu údržby prostřednictvím nastavení správné péče o stroj v průběhu celého jeho životního cyklu. Součástí návrhu je komplexní popis procesů plánování, organizace, řízení, realizace, dokumentace, monitoringu a hodnocení údržby. Zvláštní pozornost je věnována popisu údržbářských činností vybraného stroje založených na relevantních dokumentech.

Klíčová slova

Kvalita, systém řízení kvality, údržba, systém údržby, TPM, komplexně produktivní údržba, dokumentace strojů, preventivní údržba

Annotation

Aim of this thesis is to design a new maintenance system of a selected company on the example of a specific machine with a link to the quality management system. The whole proposal is set in the environment of an industrial enterprise, which is dedicated to the production of closing devices for energetics and is currently facing existential problems. The essence of the design is the idea of Total Productive Maintenance (TPM), which is determined by efforts to maximize the performance of the maintenance process by setting the right care for the machine throughout its life cycle. The design includes a comprehensive description of the processes of planning, organization, management, implementation, documentation, monitoring and evaluation of maintenance. Special attention is paid to the description of maintenance activities of selected machines based on the relevant documents.

Keywords

Quality, quality management system, maintenance, TPM, Total Productive Maintenance, machine documentation, preventive maintenance

Poděkování

Mé poděkování patří Ing. BcA. Janu Podanému, Ph.D., za ochotný přístup při konzultacích a mnoho cenných rad nejen ohledně témat týkajících se této práce. Děkuji svým nejbližším za to, že mi jsou oporou ve všem, co v životě dělám. Nakonec děkuji pracovníkům společnosti MPOWER Engineering, a.s., za zprostředkování dat potřebných pro vytvoření této práce.

Obsah

1	Úvod a cíl práce	9
2	Řízení kvality	11
2.1	Koncepce řízení kvality	11
2.1.1	Koncepce odvětvových standardů.....	11
2.1.2	Koncepce TQM	12
2.1.3	Koncepce ISO	12
2.2	Pojem kvalita a jeho chápání v podniku	13
2.2.1	Znaky kvality	14
2.2.2	Kvalita podniku	14
2.3	Kontext a identita podniku	15
2.3.1	Kontext podniku	15
2.3.2	Identita podniku	16
2.4	Řízení kvality	18
2.4.1	Systém řízení kvality	19
2.4.2	Principy řízení kvality	19
3	Údržba a její řízení	24
3.1	Strategie údržby.....	25
3.2	Řízení údržby	25
3.2.1	Realizace procesů údržby	26
3.2.2	Odpovědnost vedení údržby	27
3.2.3	Měření, analýza a zlepšování údržby	27
3.2.4	Insourcing a outsourcing údržby	29
3.2.5	Přezkoumávání údržby	31
3.3	Dokumentace údržby.....	34
3.3.1	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	34
3.3.2	Základní dokumenty údržby	36
3.3.3	Environmentální aspekty údržby	38
4	Úrovně údržby.....	40
4.1	Reaktivní údržba	40
4.2	Plánovaná údržba.....	41
4.3	Preventivní údržba	41
4.3.1	Preventivní údržba s konstantním intervalem.....	42
4.3.2	Preventivní údržba s proměnlivým intervalem	42
4.3.3	Nevýhody preventivní údržby	42
4.4	Prediktivní údržba.....	43
4.5	Proaktivní údržba	43
5	Systém komplexní produktivní údržby	45
5.1	Pět pilířů TPM a jejich aktivity	45
5.1.1	První pilíř TPM.....	45
5.1.2	Druhý pilíř TPM.....	46
5.1.3	Třetí pilíř TPM.....	47
5.1.4	Čtvrtý pilíř TPM.....	47
5.1.5	Pátý pilíř TPM	47
5.2	Zásady údržby strojů v rámci TPM.....	48
5.3	Postup zavádění proaktivní údržby	49
6	Popis vybraného podniku	51
6.1	Identita a vybraného podniku	51

6.1.1	Poslání, vize, hodnoty	52
6.2	Kontext vybraného podniku	53
6.2.1	Historie	53
6.2.2	Současná situace vybraného podniku	54
6.2.3	Zákazníci a dodavatelé	54
6.2.4	Konkurence	54
6.3	Strategie a cíle podniku	55
7	Systém údržby vybraného podniku	56
7.1	Zpracování systému údržby ve vybraném podniku	56
7.1.1	Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení	56
7.1.2	Provozní deník stroje	58
7.2	Zhodnocení systému údržby vybraného podniku	59
7.2.1	Interní audit	59
7.2.2	Závěr	64
8	Systém řízení kvality vybraného podniku	65
8.1	Zpracování systému řízení kvality ve vybraném podniku	65
8.1.1	Příručka kvality	65
8.1.2	Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality	69
8.2	Zhodnocení systému řízení kvality vybraného podniku	71
8.2.1	Interní audit	71
8.2.2	Závěr	74
9	Návrh na údržbu vybraného zařízení v rámci zavedeného systému řízení kvality	75
9.1	Motivace pro vypracování návrhu	75
9.2	Podstata návrhu	75
9.3	Popis procesů	77
9.3.1	Plánování údržby	77
9.3.2	Organizace a řízení údržby	79
9.3.3	Realizace údržby	80
9.3.4	Bezpečnostní aspekty údržby stroje	89
9.3.5	Ekologické aspekty údržby stroje	89
9.3.6	Dokumentace údržby	90
9.3.7	Monitoring a hodnocení údržby	90
9.4	Prostor ke zlepšení	92
9.4.1	První pilíř TPM	92
9.4.2	Druhý pilíř TPM	92
9.4.3	Třetí pilíř TPM	93
9.4.4	Čtvrtý pilíř TPM	93
9.4.5	Pátý pilíř TPM	93
10	Závěr	94
11	Zdroje	95
12	Seznamy	98
12.1	Seznam obrázků	98
12.2	Seznam tabulek	98
12.3	Seznam rovnic	98

1 Úvod a cíl práce

Z důvodu prudkého technologického pokroku, globalizace a rozmachu mezinárodního obchodu vzniká v současné době neúměrný přebytek produktů na straně nabídky. Výrobci, kteří roky budovali své zákaznické základny, jsou nuceni investovat řádově větší množství zdrojů do marketingu, aby dokázali ustát tlak konkurence.

Existují dva faktory, které před nákupem řeší každý zákazník, jsou to cena a kvalita výrobku. Vyrovnat se nízkým cenám asijských produktů je náročný úkol pro většinu podniků, řada z nich proto cílí spíše na kvalitu svých výrobků. Uspokojit požadavky zákazníků však nejde zabezpečit pouze bezprostředním prodejem výrobků a poskytováním služeb. Podíl těchto fází je totiž naprosto zanedbatelný, asi 4 %. Na kvalitě výrobků se podílí obrovské množství činností, které jsou vázány do řady složitých procesů. Aby mohl podnik tyto procesy řídit, musí k nim přistoupit komplexně a systémově.

Podniky, které pochopily, že klíčem dosažení udržitelného úspěchu je orientovat se na kvalitu, mění své způsoby řízení a začleňují do nich činnosti řízení kvality. Pro soubor koordinovaných činností řízení podniku se zaměřením na kvalitu se vžilo označení „systém řízení kvality“. [1]; [2]

Jeden z procesů, řízených v rámci systému řízení kvality, představuje údržba. Výrobní podniky, vázané obrovskými objemy produkce, vyžadují výkonné, funkční, spolehlivé, správně využívané a dobře udržované strojní vybavení. Dochází k zavádění sofistikovaných systémů údržby, které přecházejí od „opravíme, co se porouchalo“ k „efektivně řídíme všechn hmotný majetek a pečujeme o něj tak, aby produkoval maximální hodnotu při minimálním využití zdrojů“.

Cílem této práce je vytvořit návrh nového systému údržby vybraného podniku na příkladu konkrétního stroje s vazbou na systém řízení kvality. Celý návrh bude zasazen do prostředí průmyslového podniku, který se věnuje výrobě uzavíracích zařízení pro energetiku a v současné době se potýká s existenčními problémy. Součástí návrhu bude nejen detailní popis údržbářských činností vybraného stroje, ale také komplexní popis procesů plánování, organizace, řízení, realizace, dokumentace, monitoringu a hodnocení v údržbě.

Teoretická část práce rozebírá téma kvality a jejího řízení v průmyslových podnicích pomocí systémů řízení kvality. Pro rozbor tohoto tématu je použita terminologie koncepce ISO, postavené na řadě norem ČSN EN ISO 9000. Druhým velkým celkem, který je teoreticky popsán, je údržba. Nejprve jsou popsány typické procesy a činnosti údržby, přičemž je kladen důraz na zobrazení její komplexnosti. Dále jsou charakterizovány vývojové stupně údržby, klasifikované do úrovní údržby. Charakteristika jednotlivých úrovní údržby je zaměřena na popsání systémového přístupu k údržbě včetně jeho výhod a nevýhod.

Praktická část spočívá v představení podniku a jeho současné situace, zhodnocení zavedených systémů řízení kvality a údržby, identifikace nedostatků a příležitostí, návrhu nového systému údržby a uvedení prostoru k jeho zlepšení. Pro účely objektivního hodnocení zavedených systémů řízení kvality a údržby je využito výsledků provedených interních auditů. Návrh nového systému údržby je postaven na fungujících organizačních strukturách a pracuje s relevantními řídicími dokumenty.

2 Řízení kvality

První kapitola této práce nejprve představí historicky nejvýznamnější přístupy k řízení kvality, tzv. koncepce řízení kvality. Následně bude vylíčeno, co se vlastně skrývá pod pojmem kvalita a budou vysvětleny pojmy, kterých se využívá při jejím řízení. Závěr třetí kapitoly bude věnován popisu základních činností řízení kvality včetně principů, které tyto činnosti naplňují.

2.1 Koncepce řízení kvality

Pojem koncepce lze vyložit jako strategický přístup, který v různém prostředí a s různou intenzitou rozvíjí určité principy. V případě řízení kvality se jedná o rozvoj principů řízení kvality. Jednotlivé koncepce řízení kvality se od sebe liší zejména jinak vysokými nároky na zdroje a znalosti lidí, a také tím, na jaké zainteresované strany se orientují. V současnosti ve světě existují tři základní koncepce řízení kvality: [1]

- Koncepce odvětvových standardů
- Koncepce TQM
- Koncepce ISO

2.1.1 Koncepce odvětvových standardů

Tato koncepce je z chronologického pohledu nejstarší. Základy pro její vznik byly položeny v sedmdesátých letech minulého století, kdy podniky cítily potřebu vytvářet si vlastní vnitřní systémové přístupy k řízení kvality. Požadavky na tyto systémy byly popsány pomocí norem, z nichž některé jsou v jednotlivých odvětvích dodnes platné.

Jako příklad odvětvových standardů lze uvést postupy GPM – Good Manufacturing Practice, do češtiny překládáno jako postupy „správné výrobní praxe“. Postupy GPM jsou dodnes využívány ve farmaceutických výrobcích, ale i při přepravě, skladování a distribuci léků. Dalším příkladem mohou být ASME kódy pro těžké strojírenství, nebo API standardy pro řízení kvality ve výrobě olejářských trubek. Všeobecně lze konstatovat, že současné odvětvové standardy respektují platnou strukturu požadavků normy ISO 9001, ale obohacují ji o další specifické požadavky odvětví. Na rozdíl od norem ISO nemají obecnou platnost pro všechna odvětví, z tohoto důvodu vyžadují speciální postupy certifikace, které jsou zpravidla mnohem náročnější. [1]

2.1.2 Koncepce TQM

Na rozdíl od koncepce odvětvových standardů nemá koncepce TQM preskriptivní charakter. To znamená, že jednotlivé prvky této koncepce nejsou předepsány kapitolami příslušných standardů. Počátky přístupu TQM – Total Quality Management sahají do poloviny dvacátého století. Tato koncepce představuje velmi otevřenou filozofii řízení podniku. Pro jednodušší uchopitelnost byly na podporu této filozofie vyvinuty různé modely, dnes označované jako modely excellence. Nejznámějšími z nich jsou model Demingovy ceny za jakost v Japonsku, model americké Národní ceny Malcolma Balridge nebo evropský EFMQ Model Excellence. Pod pojmem excellence je chápáno vynikající působení organizace v oblasti řízení a dosahování výsledků. Každý model prosazuje filozofii TQM jiným způsobem, souhrnně se dá říci, že jsou modely v praxi aplikovány ve třech základních směrech: [1]

- Inspirace pro další rozvoj manažerských systémů (nadstavba po získání certifikace)
- Báze oceňování podniků (jsou udělovány ceny za výsledky implementace TQM)
- Způsob sebehodnocení podniků (přístup k odhalování příležitostí ke zlepšení)

2.1.3 Koncepce ISO

V roce 1987 byla Mezinárodní organizací pro normy ISO poprvé zveřejněna sada norem, která se komplexně zabývala požadavky na řízení kvality. Tato sada získala označení „Normy řady ISO 9000“. Koncepce ISO má dva charakteristické rysy. Prvním hlavním znakem těchto norem je jejich univerzálnost. Jejich aplikace nezávisí na charakteru procesů a výrobků. Normy jsou použitelné jak ve výrobních podnicích, tak v odvětví služeb, ve veřejném sektoru, a to bez ohledu na velikost daného podniku. Druhým znakem je, že normy řady ISO 9000 nejsou závazné, ale pouze doporučující. V současnosti je již zcela běžné, že odběratelé po svých dodavatelích vyžadují důkazy o zavedení a fungování systému řízení kvality, který je v souladu s požadavky kritériální normy ISO 9001. Jako důkaz zpravidla slouží certifikát vydaný třetí stranou, tj. nezávislým akreditovaným certifikačním orgánem. Soustava norem ISO 9000:2016, která je v ČR zavedena jako ČSN EN ISO ř. 9000 (naposledy revidovaná v roce 2016), je v současnosti tvořena souborem čtyř základních norem: [1]

- ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu kvality – Základní principy a slovník
- ČSN EN ISO 9001 Systémy managementu kvality – Požadavky
- ČSN EN ISO 9004 Systémy managementu kvality – Směrnice pro zlepšování výkonnosti
- ČSN EN ISO 19011 Směrnice pro auditování systémů managementu kvality

Norma ČSN EN ISO 9000 slouží jako průvodce problematikou řízení kvality a definuje osm základních principů řízení kvality. Dále popisuje jednotlivé pojmy, které jsou v celém souboru norem používány. Základní kritériální model pro certifikaci systémů řízení kvality koncepce ISO je postaven na požadavcích normy ČSN EN ISO 9001. Tuto normu je třeba chápat jako minimum pro zavedení, fungování a zlepšování systému řízení kvality v podniku. Východiskem k budování a rozvoji systémů řízení kvality je norma ČSN EN ISO 9004, která je určena k interní aplikaci v podnicích a je velmi dobrým návodem k prosazování principů řízení kvality do praxe. Poslední základní normou je norma ČSN EN ISO 19011, která slouží jako návod k plánování a realizaci auditů systémů řízení kvality. Následující kapitola bude věnována výkladu pojmů zabývajících se kvalitou a jejím řízením v podniku. [1]

2.2 Pojem kvalita a jeho chápání v podniku

Norma ČSN EN ISO řady 9000:2016 definuje pojem kvalita jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik“. Definice uvádí, že se dá kvalita chápat jako „měřitelná úroveň splnění požadavků, definovaných legislativou, zákazníky a dalšími zainteresovanými stranami.“ Jednotlivé požadavky vycházejí z inherentních charakteristik výrobku, tedy znaků nabízeného produktu nebo služby, které jsou vnímány jako typické. Kvalita je komplexní pojem, který zaštiťuje nejen vlastnosti výrobků a služeb, ale také informací, lidí a systémů, které nutně nemusí mít přímou vazbu na poskytovaný produkt a službu, projevující se v bezprostředním kontaktu se zainteresovanou stranou. [1]; [2]; [3]

2.2.1 Znaky kvality

Úroveň kvality představuje vztah mezi očekávanými a naplňovanými požadavky. To v praxi znamená, že například z pohledu zákazníka, jako jedné ze zainteresovaných stran, je produkt považován za kvalitní v případě, že je schopen naplnit a v maximální možné míře předčít jeho požadavky v pozitivním smyslu. Mnoho společností se v souvislosti s řízením kvality ohání hesly: „Náš zákazník, náš pán!“ nebo „Spokojenost zákazníka je pro nás prioritou!“ mohlo by se tedy zdát, že řízení kvality je cíleno pouze na finální produkt a jeho schopnost uspokojit zákazníka. Ve skutečnosti se ale kvalita a její řízení netýká pouze produktů a služeb – to je až cílová rovinka. Řízení kvality vždy pracuje s několika rovinami a sahá i tam, kam zainteresovaná strana nevidí.

Užitečnou vlastností kvality, jako nástroje řízení, je požadavky kladené na produkt rozpoznat, pochopit, kvantifikovat a zpracovat tak, aby produkt prostřednictvím vlastních znaků kvality uspokojil a uspokojoval nároky a očekávání zainteresovaných stran v co možná největší míře. Jednotlivé znaky kvality lze posuzovat v zásadě dvěma způsoby – „objektivním“ měřením a „subjektivním“ hodnocením. Měřitelnými znaky kvality jsou zpravidla technické parametry, například rozměry, hmotnost, tlak, spotřeba apod. Existují ale znaky, které se jednoduše nedají převést do čísel a změřit. V takových případech jsou znaky kvality posuzovány na hodnotící stupnici subjektivně, například pomocí škál stupnic a intervalů.

2.2.2 Kvalita podniku

Kvalita podniku je normou ČSN EN ISO 9004 definována jako stupeň, ve kterém je podnik schopen soustavně plnit potřeby a očekávání svých zákazníků a dalších zainteresovaných stran při dosahování udržitelného úspěchu. Co si lze představit pod pojmem „udržitelný úspěch“? Podnik dosahuje udržitelného úspěchu v případě, kdy je schopen dlouhodobě naplňovat své cíle. Pro naplnění cílů se musí podnik soustředit na předvídání a plnění potřeb a očekávání svých zainteresovaných stran. Je důležité, aby si podnik neustále připomínal, že nestačí pouze naplnit požadavky. Podnik musí jít nad rámec kvality svých produktů, služeb, potřeb a očekávání svých zákazníků. [4]

Podnik samotný si volí, koho a co vnímá jako relevantní pro dosažení udržitelného úspěchu. Přívlástek relevantní v tomto případě zdůrazňuje vztah ke konkrétním cílům podniku. Relevantní potřeby a očekávání jsou tedy takové, které nějakým způsobem ovlivňují schopnost plnění cílů podniku. Podnik se nezaměřuje na plnění nerelevantních požadavků – zainteresované strany, které kladou nerelevantní požadavky, nejsou zařazeny mezi vlivy ohrožující její úspěšnost podniku, a proto se o ně nezajímá.

Složení zainteresovaných stran se může měnit v průběhu vývoje podniku, nebo v závislosti na odvětví, ve kterém se podnik pohybuje. Zainteresované strany mohou být externí – např. zákazníci, partneři, dodavatelé, legislativní orgány, nebo interní – např. zaměstnanci, vlastníci, akcionáři.

Podle toho, jaký vliv má zainteresovaná strana na udržitelný úspěch podniku, budou stanoveny priority v plnění jí příslušících požadavků. Podnik si musí uvědomit, že vztahy s jednotlivými zainteresovanými stranami nejsou nikdy izolovány. Každá akce může vyvolat několik reakcí, protože potřeby a očekávání jednotlivých zainteresovaných stran jsou rozdílné a mohou být ve vzájemném rozporu. Proto je potřeba jednotlivé interakce vnímat jako zásah do systému, který vyžaduje kontrolu ve všech rovinách. [4]

2.3 Kontext a identita podniku

Zvyšování kvality podniku a schopnosti dosahovat udržitelného úspěchu lze dosáhnout zejména soustavným plněním potřeb a očekávání relevantních zainteresovaných stran. Je nutné, aby podnik k této skutečnosti přistupoval v dlouhodobém horizontu. Tento přístup je podporován skrze plnění plánovaných krátkodobých a střednědobých cílů, které vycházejí z kontextu a identity podniku. [3]; [4]

2.3.1 Kontext podniku

Kontext podniku je tvořen faktory, které mají vliv na udržitelný úspěch podniku. Tyto faktory se neustále mění, vznikají, zanikají, posilují nebo slábnou. Pro dosažení udržitelného úspěchu je pro podnik důležité, aby se dokázal těmto změnám přizpůsobit. Lze tedy říci, že schopnost podniku dosáhnout udržitelného úspěchu je závislá nejen na umění plnit požadavky relevantních zainteresovaných stran, ale také poznávat a reagovat na vyvíjející se kontext podniku. [1]; [4]

Kontext podniku je třeba vnímat jako živý soubor, který se bude v čase měnit. Je důležité, aby vedení podniku zajistilo, že bude kontext podniku monitorován, analyzován a hodnocen. Je nutné se zaměřit zejména na identifikaci klíčových zainteresovaných stran a jejich požadavků. Schopnost podniku reagovat na změny kontextu a efektivně měnit svou identitu nese řadu benefitů. Tím nejvýznamnějším je zvýšená efektivita a účinnost v plnění stanovených cílů. Faktory, které je pro určení kontextu podniku potřeba zvážit, lze rozdělit do tří skupiny – zainteresované strany, externí aspekty a interní aspekty. [3]; [4]

2.3.1.1 Zainteresované strany

Při určování relevantních zainteresovaných stran si musí podnik položit otázku: „Které zainteresované strany nesou rizika při dosahování udržitelného úspěchu podniku v případě, že nebudou splněny jejich relevantní potřeby a očekávání, a které zainteresované strany by mohly poskytovat příležitosti k posilování udržitelného úspěchu.“ Mezi zainteresované strany nemusí patřit pouze odběratelé a legislativa. Vlastní požadavky na kvalitu mají také vlastníci společnosti, věřitelé, partneři, distributoři, a dokonce i sami zaměstnanci. [1]; [3]; [4]

2.3.1.2 Externí a interní aspekty

Požadavky zainteresovaných stran jsou souhrnně označovány jako aspekty. Tyto aspekty je možné z hlediska úhlu pohledu rozdělit na externí a interní. Externí aspekty jsou faktory, které existují mimo podnik a mohou ovlivnit schopnost podniku dosáhnout udržitelného úspěchu. Jedná se například o specifické požadavky odvětví, sociální, politické a kulturní faktory, globalizaci a technický pokrok, nebo požadavky na ochranu životního prostředí. Interní aspekty tvoří faktory existující uvnitř podniku. Příkladem interního aspektu může být velikost a složitost podniku, podniková kultura, typ nabízených produktů a služeb nebo dostupnost zdrojů. [3]; [4]

2.3.2 Identita podniku

Identita podniku je soustavou charakteristik skládající se z poslání, vize, hodnot a kultury podniku. Tyto charakteristiky neexistují odděleně, vystupují jako propojené složky měnící se v čase, které společně tvoří celkový obraz podniku. [3]; [4]

2.3.2.1 Poslání

Poslání podniku, někdy též mise, je odpovědí na otázku existence podniku. Posláním je chápán prvotní účel vzniku podniku. Prostřednictvím poslání podnik vyjadřuje, čím je a čemu slouží. Dalo by se namítnout, že posláním každého podniku ziskového sektoru je rozmnožit statky, například ve formě peněz, majetku nebo know-how. Všechny statky jsou však po hlubší analýze jen prostředky, díky kterým může podnik realizovat své poslání. Jednoduchým a účinným prostředkem pro stanovení poslání je představit si zákazníka, kterému má podnik, respektive jeho produkt, sloužit. Poslání je naplněno pouze tehdy, pokud produkt uspokojuje požadavky zákazníka, a tím zvyšuje úroveň kvality celého podniku. Z toho plyne, že snaha podniku naplňovat svými činnostmi své poslání je prvním krokem k dosažení excelence neboli maximální úrovně kvality. [1]; [3]; [4]

2.3.2.2 Vize

Pro zajištění řízeného vývoje podniku je potřeba určit směr, kterým se bude ubírat. Vizí podniku je představa, čím by se podnik rád stal. Vize je tedy cílový bod, ke kterému podnik spěje. Vize musí vycházet z představ vrcholového vedení a nesmí odporovat poslání podniku. Vize nemusí být vázána na konkrétní okamžik v budoucnosti, může být abstraktní a od podniku se nepožaduje, aby přesně naplnil vizi, kterou si stanovil. To znamená, že i vize se dá v průběhu vývoje podniku modifikovat. Vize by měla být stručná, výstižná a hlavně srozumitelná, jelikož srozumitelnost je zásadní pro její další interpretaci směrem k interním a externím zainteresovaným stranám.

Vize nemusí být nutně jedna. Podnik definuje obecnou vizi podniku, ale dále také vizi systému řízení kvality, vizi obchodního oddělení, vizi produktovou nebo třeba vizi v oblasti údržby. [3]; [4]

2.3.2.3 Strategie podniku

Dosud nebylo uvedeno, jakým způsobem se dá naplnit stanovené poslání a vize. Právě to definuje strategie podniku. Strategie deklaruje způsob, jakým podnik implementuje poslání a vizi do souboru podnikových procesů. [1] Strategie se opírá o hodnoty podniku, které zastřešují principy a vzory uvažování, které mají hrát roli ve formování podniku a určovat, co je pro podnik při realizaci poslání a vize důležité. Strategie tak pomáhá určit konkrétní postup, který vychází z politiky podniku a vede k naplnění stanovených cílů. [3]; [4]

2.3.2.4 Politika a cíle podniku

Politika podniku definuje rámec, ve kterém bude naplňováno poslání a vize prostřednictvím určité strategie. Rámec je vymezen pomocí zásad, které zdůrazňují, co je v podniku podporováno a co není přípustné. Je vhodné tyto zásady prosazovat skrze hodnoty podniku. Deklarací politiky na sebe bere vrcholové vedení podniku závazek, že bude politiku ctít a všemi svými aktivitami naplňovat. V praxi je velmi složité postavit politiku podniku tak, aby byla obecně platná a zároveň dostatečně konkrétní, proto musí být podpořena a upřesněna stanovením cílů podniku. Norma ČSN EN ISO 9004 hovoří o politice kvality jako o závazku, jehož přijetím vedení podniku slibuje, že se bude kvalitou zabývat. Aby se dal tento „slib“ zkonkretizovat, je vhodné vyjádřit ho stanovením cílů kvality. [1]

Cílem chápeme konkrétní stav, který musí být za určitých podmínek splněn. Například politika kvality formuluje: „Náš podnik se zavazuje k výrobě bezvadných výrobků.“ Cílem kvality tak bude: „Podíl vyrobených zmetků nepřesáhne 1 % z celkového objemu výroby.“ Na rozdíl od vize musí správně definovaný cíl odpovídat požadavkům na měřitelnost, reálnost, legálnost a efektivnost.

Měřitelnost cíle umožňuje sledovat cíl během všech jeho fází pomocí kvantifikovaných dat. Reálnost cíle umožňuje rozhodnout, za jakých podmínek lze naplánovaného cíle dosáhnout. Legálnost cíle zdůrazňuje, že cíl má být vždy oficiálně deklarován a schválen vedením společnosti, která se tím zavazuje k jeho plnění. Efektivnost cíle říká, že náklady na realizaci cílů musí být pokryty celkovým přínosem získaným po dosažení cíle. [1]

2.4 Řízení kvality

V předchozích kapitolách byl popsán pojem kvalita a zázemí, tvořené kontextem a identitou podniku, které je nutné připravit pro nastavení účinných činností řízení kvality. Bylo uvedeno, proč musí podnik kvalitu vnímat a jakým způsobem ji lze zvyšovat. Kvalita a její zvyšování představuje pro podnik možnost dosahovat udržitelného úspěchu skrze plnění konkrétních cílů kvality. Procesy, které k plnění stanovených cílů kvality vedou je potřeba řídit. Tato kapitola popisuje, jak řízení kvality probíhá, dále rozvádí čtyři základní skupiny činností spojených s řízením kvality a principy řízení kvality.

Norma ČSN EN ISO ř. 9000:2006 definuje pojem management (řízení) kvality jako „koordinovanou činnost pro vedení a řízení podniku s vazbou na jakost“. Samotné řízení kvality probíhá současně na několika rovinách v rámci procesů složených z činností čtyř druhů. Mohou to být činnosti charakteru plánování, řízení, prokazování a zlepšování kvality. [1]

- Plánování kvality je souborem strategických činností pomocí kterých podnik definuje, čeho a jak chce dosáhnout s ohledem na všechny vlivy spojené s požadavky zainteresovaných stran.
- Řízení kvality je souborem činností, který popisuje přeměnu vstupů všech druhů na výstup, tedy výrobek nebo službu, splňující požadavky zainteresovaných stran v maximální možné míře
- Prokazování kvality je souborem analytických činností, které shromažďují a vyhodnocují data. Výstupem činností prokazování by měly být informace, na nichž stojí schopnost zlepšování systémů jakosti
- Zlepšování kvality je souborem systémových činností, které si kladou za cíl zvyšovat úroveň uspokojení zainteresovaných stran

2.4.1 Systém řízení kvality

Procesy a činnosti spojené s plánováním, řízením, prokazováním a zlepšováním kvality nemohou v podnicích fungovat bez vzájemné organizace a koordinace, proto jsou řízeny pomocí tzv. systému řízení kvality. Systém řízení kvality může být chápán jako soubor prvků, integrovaný do celkového systému řízení podniku, sloužící pro maximalizaci spokojenosti zainteresovaných stran při minimální spotřebě zdrojů. Prvky systému řízení kvality mohou představovat lidé, týmy, materiál, informace v různých formách. Tyto prvky se snaží podnik hospodárně využívat tak, aby co nejlépe splnily nároky na kvalitu. [1]

2.4.2 Principy řízení kvality

Podobně jako v případě tvorby strategie, kdy sloužily hodnoty podniku jako užitečné vodítko, využívá systém řízení kvality principy řízení kvality. Systém řízení kvality, který tyto principy nerespektuje, nebo je podceňuje, nemůže dlouhodobě fungovat. Principy je potřeba vnímat a rozvíjet jako jeden celek.

Třebaže v různých modelech systémů řízení jsou určité odlišnosti v pojetí a struktuře těchto zásad, dá se říci, že je v současnosti obecně respektováno minimálně 7 principů řízení kvality, jedná se o: princip zaměření na zákazníka, princip vůdcovství, princip zapojení zaměstnanců, princip učení se, princip flexibility, princip procesního přístupu a princip neustálého zlepšování. [1]; [3]; [4]

2.4.2.1 Princip zaměření na zákazníka

Zákazníkem je dle normy ČSN EN ISO 9000:2006 podnik nebo osoba, která přijímá produkt. Ve většině případů chápeme pod pojmem produkt výrobek nebo službu. Princip zaměření na zákazníka si zakládá na faktu, že zákazník je ten, kdo v konečném důsledku rozhoduje o samé existenci podniku. Tento fakt by měl vést ke snaze trvale uspokojovat a předčít očekávání a nároky zákazníka. Pro naplnění principu zaměření na zákazníka je nutné nejprve definovat, koho konkrétně podnik vnímá jako svého zákazníka nebo skupinu zákazníků. Dále je potřeba systematicky sbírat a analyzovat data o požadavcích zákazníků, tato data jsou vstupem pro definování cílů podniku, které by měly odrážet zákaznickova očekávání a přání. [1]; [3]; [4]

Orientace na spokojeného zákazníka nese řadu benefitů. Spokojený zákazník vnímá podnik, jeho služby a produkty jako zvýšenou hodnotu, kterou bude nadále vyhledávat. Podnik tak získává loajální vracející se zákazníky, zlepšuje se jeho pověst a rozšiřuje základna potenciálních zákazníků. Tyto faktory se zákonitě projeví na zvýšených příjmech podniku. [3]; [4]

Moderní podnik musí brát v úvahu, že vazby dodavatele a zákazníka nekončí úspěšným prodejem produktu. Rozhodujícím faktorem ve vnímání podniku zákazníkem má právě úroveň poprodejních aktivit podniku. Z toho plyne, že účinný management jakosti musí sledovat všechny důležité faktory ovlivňující vnímání jakosti produktu zákazníkem. Příkladem faktorů, které mají vliv na spokojenost spotřebitele, může být: jméno a image výrobce, recenze a doporučení vlastní i cizí, reklama, komunikace při prodeji, servisní strategie, věrnostní programy, přístup k reklamacím, monitorování spokojenosti a další. [1]

2.4.2.2 Princip vůdcovství

Princip vůdcovství naplňují takoví vrcholoví pracovníci, kteří jsou pozitivním příkladem ostatním zaměstnancům svým chováním, jednáním, přístupem k práci a řešení problémů. Všechny tyto činnosti vykonávají v souladu s podnikovou strategií a přispívají tak k dosažení stanovených cílů a vizí. Podnik musí zajistit, aby byli vedoucí pracovníci na všech úrovních řízení podniku vzorem ve svých postojích a jednání. Vrcholový pracovník, který přijal zodpovědnost za roli vůdce, podporuje podnikovou identitu, a tím se snaží vytvářet pozitivní interní prostředí, ve kterém jsou lidé zapojeni do podnikových činností a z vlastní vůle přijímají závazky k plnění cílů podniku. [1]; [3]; [4]

Vytvoření jednotnosti účelu, zaměření a angažovanosti lidí umožňuje podniku sladit strategie, politiky, procesy a zdroje pro dosažení stanovených cílů. Podniková kultura, která je v souladu s identitou podniku vytváří prostředí pro efektivní plnění cílů podniku. Takové prostředí je charakterizováno kvalitní komunikací mezi úrovněmi a funkcemi podniku, komunikace proto představuje klíčový prvek účinné koordinace podnikových procesů. Pro vyjádření podpory principu vůdcovství může podnik zavádět opatření, která jsou zaměřena na sdělování posláních, vize, strategie a politiky v celém podniku. [3]; [4]

2.4.2.3 Princip zapojení zaměstnanců

Jak již bylo několikrát zmíněno, kvalitu podniku a její řízení ovlivňuje mnoho faktorů. Společným jmenovatelem většiny faktorů jsou lidé. Lidské zdroje, které mohou být do určité úrovně řízeny, představují pro podnik jeho zaměstnanci. Dalo by se proto říci, že celková kvalita podniku je odrazem kvality každého zaměstnance. Otázkou, kterou si klade každý podnik, je, jak své zaměstnance řídit, aby činnosti řízení pozitivně uvolňovaly potenciál zaměstnanců při hospodárném využívání zdrojů. Jedním z nejefektivnějších nástrojů pro zvyšování kvality zaměstnanců je posilovat vztah hodnot zaměstnanců a podniku prostřednictvím zdravé podnikové kultury, která prosazuje vzájemnou důvěru a podporuje aktivní zapojení lidí do všech činností podniku. [1]; [3]; [4]

Podnik musí usilovat o zapojení zaměstnanců do činností otevřené komunikace, objektivního hodnocení, pečlivého zkoumání dat, systematického rozvoje a posilování hodnot. Vedení podniku, by mělo brát v potaz, že předpokladem pro rozvoj zaměstnance je pochopení své role a jejího příspěvku k plnění cílů podniku. Bourání bariér při dosahování maximální výkonnosti procesů s vazbou na podnikovou kulturu může být realizováno prostřednictvím:

- Aktivit zaměřených na porozumění rolí
- Formálního vedení odpovědností a pravomocí pro jednotlivé role
- Rozvíjení vzájemné komunikace založené na faktech

2.4.2.4 Princip učení se

Tento princip přímo vyplývá z principu zapojení zaměstnanců. Na schopnosti učit se je založen veškerý rozvoj kvality zaměstnanců, který je nedílnou součástí snah o dosažení udržitelného úspěchu podniku. Pro naplnění principu učení se je potřeba, aby podnik, zejména oddělení pro řízení lidských zdrojů, nejprve přesně definoval rozsah a úroveň požadavků na odbornou způsobilost zaměstnanců. Schopnost učit se je nutností pro možnost podniku úspěšně reagovat na vývoj trhu. Pružné podniky, tedy podniky, které dokážou pohotově měnit vnitřní struktury při minimalizaci ztrát, chápou, že limitujícím a rozhodujícím faktorem pro realizaci jakékoli změny jsou právě zaměstnanci.

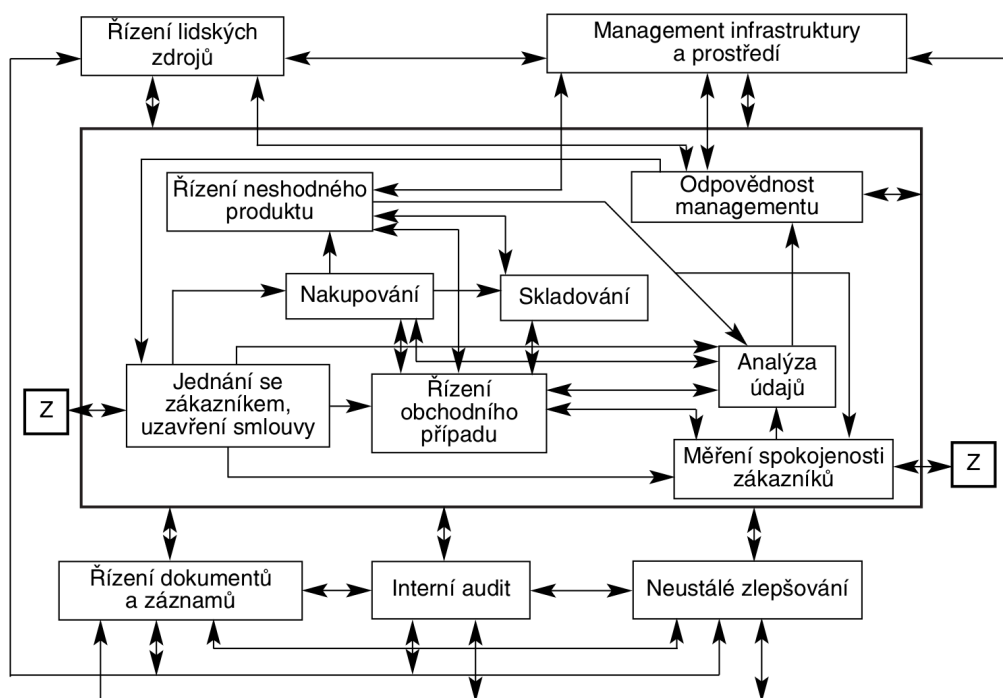
Pro podnik je proto výhodné uvolňovat zdroje potřebné k rozvoji schopností a znalostí lidí s akcentem na schopnost učit se. Tam, kde má být vzdělávání skutečně efektivní, musí být neodmyslitelnou a trvalou součástí strategie podniku. Pokud je v podniku budován kladný vztah zaměstnanců k učení se, vzniká prostředí, ve kterém je učení vnímáno jako přirozená součást práce. [1]

2.4.2.5 Princip procesního přístupu

Proces je logicky seřazený sled aktivit (činností), který slouží k přeměně vstupů na výstupy s cílem vytvoření hodnoty. V případě procesů zvyšování kvality je vytváření hodnoty zaměřeno na relevantní zainteresované strany. Procesně orientovaný systém identifikuje jednotlivé procesy a zkoumá jejich vzájemné vazby a působení. Konzistentních výsledků lze mnohem efektivněji dosáhnout v případě, že jsou činnosti pochopeny a řízeny jako vzájemně provázané procesy tvořící integrovaný systém. [1]; [3]; [4]

Podnik musí definovat klíčové procesy, které mají hlavní podíl na plnění požadavků zainteresovaných stran. V rámci procesů je nutné stanovit odpovědnosti za jejich řízení a zajistit vstupy potřebné pro zlepšování, monitorování, analyzování a hodnocení jejich výkonnosti. Pouze tak garantuje procesní přístup efektivní řízení podniku. Efektivní řízení podniku se posléze projeví v konzistentních a předvídatelných výstupech, kterých bylo dosaženo účinným využitím zdrojů.

Základním nástrojem pro interpretaci podnikových procesů je procesní mapa, která schematicky znázorňuje klíčové podnikové procesy včetně jejich vzájemné provázanosti. [1]; [3]; [4]



Obrázek 1 – Procesní mapa obchodní společnosti [1]

2.4.2.6 Princip neustálého zlepšování

Hlavní myšlenkou tohoto principu je, že neexistuje podnik, který by neměl prostor pro zlepšování. Princip neustálého zlepšování odpovídá tvrzení, že neexistuje horní limit kvality. Pokud podnik dokáže svou strategii opřít o tento princip, zajistí, že její procesy nebudou nikdy statické, rozhodnutí konečná a všechny aktivity budou dlouhodobě a spolehlivě vykazovat takové výsledky, které se projeví celkovým zvýšením kvality. Podnik tak dokáže tvořit hodnotu nejen pro sebe, ale především pro všechny zainteresované strany. Zlepšování v podniku spočívá obecně ve dvou krocích – definici projektu (oblasti) zlepšování a zavedením procesu k jeho uskutečnění. V rámci realizace procesu musí podnik:

- Stanovit cíle zlepšování
- Zajistit tým kompetentních lidí
- Využívat postupů, nástrojů a metod zlepšování
- Přezkoumávat výsledky zlepšování

2.4.2.7 Princip managementu na základě faktů

Nedosažení stanovených cílů bývá zpravidla důsledkem řady špatných rozhodnutí. Proces rozhodování vždy nese určitou míru rizika, zejména z důvodu několika typů a zdrojů vstupů, stejně jako jejich různých interpretací. Podnik se snaží nejistotu snižovat zajištěním dostatečného objemu a kvality dat.

Princip managementu na základě faktů zdůrazňuje, že prvním krokem pro dlouhodobě úspěšné a objektivní rozhodování je důslednost při sběru a analýze informací. Získané informace umožňují podniku: [3]; [4]

- Analyzovat kauzalitu v procesu – pochopit vztahy příčiny a následku
- Anticipovat důsledky plynoucích z plánovaných rozhodnutí
- Tvořit plány k dosažení stanovených cílů
- Posuzovat výkonnosti procesů a schopnost dosahování stanovených cílů
- Prokazovat efektivnost minulých rozhodnutí

2.4.2.8 Princip managementu vztahů

Pro dosahování udržitelného úspěchu musí podnik řídit vztahy s relevantními zainteresovanými stranami, které zásadně ovlivňují jeho výkonnost. Jednotlivé vztahy představují pro podnik zároveň příležitost a omezení. Cílem podniku je efektivně nastavit své procesy tak, aby využil nabízených příležitostí a respektoval existující omezení. Řízení vztahů má několik stěžejních kroků, mezi které patří: [3]; [4]

- Identifikace zainteresovaných stran (vlastníci, zaměstnanci, zákazníci, ...)
- Určení prioritních vztahů
- Identifikace vzájemných požadavků v rámci jednotlivých vztahů
- Návrh procesů plnění požadavků (plán, realizace, měření, hodnocení, zlepšování)

3 Údržba a její řízení

Kontext podniku je proměnlivý a podnik těmto změnám podléhá, ať se mu to líbí nebo ne. Úspěšné podniky si nekladou za cíl dokázat reagovat na všechny změny vyspělých tržních ekonomik, není to totiž ani možné. Úspěšné podniky se v první řadě snaží reagovat na měnící se požadavky zákazníka. Zákazník udává trendy a podnik musí vyvinout maximální úsilí, aby chování zákazníka pochopil a přizpůsobil svou strukturu, a procesy na ní vázané, neustálým změnám. Charakteristickou vlastností moderních „pružných podniků“ je rychlost a adaptabilita. Podnik, který nepracuje s dostatečnou hbitostí a lehkostí, nemůže včas uspokojit zákazníky a jednoduše měnit nosné organizační struktury.

Jednou ze struktur, která si díky své významnosti nemůže dovolit zachovat statický stav, je údržba. Ačkoli je údržba často označována pouze jako podpůrný proces, má zásadní význam v problematice produktivity výroby. Pro podnik je výhodné vnímat kvalitu údržby a systémově ji řídit. Podle normy ČSN EN 13306 představuje údržba proces řízení definovaný jako kombinaci technických, administrativních a manažerských opatření během životního cyklu objektu, zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci. Moderní podnik bourá tradiční pojetí, které vnímá údržbu jako vedlejší orgán pro udržování zařízení v provozuschopném stavu a je posuzován podle toho, jak rychle dovede reagovat na poruchu, kolik času mu oprava trvá a jak dokáže dodržovat plán údržby. Tento rigidní přístup údržby je v moderních podnicích nahrazován přístupem, který kromě samotné údržby přebírá pod svou agendu i snahy o zvyšování spolehlivosti zařízení, efektivity využívání a řízení hmotného majetku. [2]

Moderní pojetí údržby zařazuje mezi nezbytné aktivity také sběr a analýzu dat, aby byl podnik připraven na poruchy a předcházel tak výpadkům výroby. Podobně jako moderní systém řízení kvality, i moderní systém řízení údržby vykazuje integrační schopnost a synergický efekt. Integrační schopností moderního systému managementu údržby je myšleno propojení několika zdánlivě oddělených procesů do jednoho celku, který jasně definuje vazby podprocesů a spolupracuje s podnikovým systémem managementu kvality. Údržba a její řízení, jako jeden z prvků, kterými se podnik a oddělení kvality zabývá může být vnímána jako podmnožina systému řízení kvality. Tak jako systém řízení kvality, i způsob řízení údržby nese svůj podíl na celkovém úspěchu podniku. Benefity plynoucí z propojení těchto systémů jsou souhrnně označovány jako synergické efekty.

3.1 Strategie údržby

Obdobně jako v celopodnikovém měřítku, i v případě jednotlivých útvaru podniku je potřeba stanovit poslání, vizi, a strategii. Strategii údržby lze chápat jako způsob dosažení vize údržby při naplňování poslání údržby, které stojí na hodnotách podniku. Neexistuje univerzální návod na vypracování optimální strategie údržby. Každý podnik je jedinečný a řeší unikátní otázky. Při hledání odpovědí na tyto otázky je potřeba mít na paměti, že cíle a strategie údržby by se měly co nejtěsněji shodovat s cíli a strategií podniku a systému kvality, jinými slovy, tak jako celý podnik s pomocí systému kvality, měla by i údržba svými cíli a strategií usilovat o dosažení excelence, tedy maximální kvality.

Způsobů, jak formálně přistupovat k plnění strategie a cílů je nespočet. Nejjednodušším způsobem realizace zpracované strategie údržby jsou podpůrné programy. Ty se vyznačují stanovením konkrétních témat a definicí projektů pro zlepšování vybraných oblastí údržby. Projekty musí nést informace o termínech plnění dílčích úkolů a termínu ukončení projektu. Každý projekt musí mít transparentně a srozumitelně definovány jeho řešitele, realizátory a konkrétní činnosti jednotlivých procesů. Projekt nekončí splněním všech dílčích úkolů, po dokončení posledního úkolu následuje fáze zkoumání a vyhodnocování informací a výsledků nasbíraných v průběhu realizace projektu. Tato data slouží podniku nejen pro možnost zlepšování samotné údržby, ale také pro neustálé zlepšování celého podnikového systému kvality – jen ten umí objektivně zhodnotit, zda má současný způsob řešení projektů dlouhodobě smysl. [2]

3.2 Řízení údržby

Programy a projekty údržby, včetně jejich procesů a činností, dohromady tvoří „systém údržby“. V rámci tohoto systému je zapotřebí definovat stěžejní procesy, které slouží k transformaci vstupů na výstupy. Každá transformace vyžaduje k realizaci určitý druh a množství zdrojů. Za zdroje jsou považovány např. finanční prostředky, zaměstnanci, vybavení a know-how podniku. Schopnost vedení podniku rozlišit a přiměřeně uvolnit zdroje se projevuje zejména na efektivitě dané transformace, přesněji na nákladech spojených s výrobkem. Zde je potřeba si uvědomit, že ačkoli nemusí být tato vazba viditelná, náklady vznikající v oblasti údržby zaručeně zanechají stopu na konečné hodnotě výrobku. Tato myšlenka by měla vedení podniku motivovat ke změně vnímání údržby jako podpůrného procesu.

Nové pojetí hovoří o systému údržby, který odpovídá svým principům a je řízen podle určitých pravidel. V následující kapitole budou popsány nejdůležitější zásady přispívající k správné funkci systému údržby a podporující zvyšování kvality celého podniku. [2]

3.2.1 Realizace procesů údržby

Procesy údržby se řídí pravidly stanovenými politikou údržby. Ta definuje charakter jednotlivých procesů, podle kterého jsou procesy rozděleny do hierarchie. Vztahy mezi procesy údržby popisuje program údržby. V závislosti na pojetí programu dělí hierarchicky uspořádané procesy do operativních celků, kterým se přezdívá stupně údržby. Je zásadní si uvědomit, že žádný proces neexistuje nezávisle, nýbrž zároveň vystupuje a vstupuje do procesu jiného. Tyto formy propojení musí být identifikovány, pochopeny a zaznamenány, aby se předešlo nežádoucímu porušení vazeb mezi procesy. [2]

Pro všechny procesy realizované v řízení údržby platí následující předpoklady. Každý proces je součástí systému, který funguje podle pravidel politiky údržby a je řízen pomocí programu údržby. Procesy zapadají do plánu, jehož hlavním cílem je zlepšování kvality údržby. Způsob, jakým bude plán naplňován, vyplývá z dokumentovaných informací vznikajících při realizaci procesů. Jednotlivé činnosti procesů údržby mohou být řízeny prostřednictvím předepsaných pracovních postupů a pokynů odvíjejících se od dostupných technických informací. Pro jejich vykonání je nutné zajistit potřebné zdroje, například vhodné údržbářské nářadí, diagnostická zařízení, ochranné pomůcky atd. [2]

Důležitým nástrojem pro řízení procesů údržby je monitoring a analýza dat. Tato data přirozeně vznikají při provozu a pro jejich získání zavádí podnik řadu kontrolních opatření sledujících celkovou kvalitu provedených činností. Získaná data jsou dle potřeby zpracována sofistikovanými metodami a transformována na požadované výstupy. Na základě těchto výstupů je podnik schopen objektivně hodnotit kvalitu podnikového systému údržby. Sběr dat o prováděných procesech údržby slouží v podniku pro: [2]

- Kontrolu procesů – procesy probíhají podle plánu
- Prokazování výsledků – procesy produkují zamýšlené výsledky

Mezi typické procesy, které jsou v rámci systému údržby realizovány, patří: čištění a mazání strojů, technické kontroly, diagnostické a revizní prohlídky, přestavování a seřizování strojů, analýza příčin a důsledků poruch, plánování interní a externí údržby, řízení preventivní údržby, řízení zásob náhradních dílů a materiálu, kontrola způsobilosti strojů a mnoho dalších. [2]

3.2.2 Odpovědnost vedení údržby

Pro zajištění správného fungování procesů údržby je potřeba stanovit odpovědnost za jejich jednotlivé činnosti, a přiřadit tyto odpovědnosti adekvátním vedoucím pracovníkům. Odpovědnost musí být delegovaným pracovníkem přijata, a hlavně chápána jako závazek orientovaný v první řadě na vývoj a zlepšování celkového systému řízení kvality a současně systému údržby.

Pracovník musí vnímat přesah jeho práce, musí si být vědom své role a rozumět důležitosti, kterou tato role nese. Vedení podniku musí s pracovníkem komunikovat nejen na úrovni jemu určené činnosti, ale učit ho vnímat proces komplexně, celopodnikově, systémově. [2]

Přijetím odpovědnosti za vedení údržby dává pracovník najevo souhlas s politikou kvality a zavazuje se k plnění cílů kvality týkajících se nejen údržby, ale také celkového systému řízení kvality. Vedoucí pracovník údržby je povinen spravovat odpovědnosti a pravomoci dalších pracovníků údržby, zajišťovat vnitřní a vnější komunikaci, vypracovat směrnici k údržbě jako součást příručky kvality. Dále je vedoucí údržby odpovědný za zajištění řízení dokumentů a záznamů o kvalitě údržby, které mimo jiné umožňují přezkoumávat systém managementu kvality v údržbě tak, aby byla neustále zajištěna jeho vhodnost, přiměřenost a efektivnost. [2]

3.2.3 Měření, analýza a zlepšování údržby

Pro vznesení relevantních návrhů na zlepšování, které jsou založeny na faktech, musí podnik v rámci systému údržby zajistit procesy zaměřené na sběr a analýzu dat. Získané hodnoty slouží nejen jako základ pro rozhodování v oblasti údržby, ale také slouží jako cenný podklad pro řízení kvality celého podniku. Monitoring systému údržby může být prováděn formou interních auditů, které jsou zpravidla součástí komplexnějších monitorovacích programů. Opět je potřeba zdůraznit, že samotný sběr dat nemá smysl, pokud nebudou informace důsledně zpracovány. Výsledné zlepšení bude vždy úměrné nejslabšímu článku procesu. To znamená, že pokud podnik uvolní neúměrné množství zdrojů pro nákup kvalitního měřicího zařízení, ale obsluha zařízení nebude k jeho používání patřičně kvalifikovaná, výsledek zlepšení nebude příliš patrný. [2]

Proces zlepšování musí být navržen tak, aby zohlednil dvě základní roviny. První rovina řeší, co konkrétně – jaký znak – se bude na vybraném výrobku zlepšovat. Zlepšující opatření mohou být cílena například na zvýšení výkonnosti, bezpečnosti nebo ekologičnosti stroje. Druhá rovina řeší, kolik to bude stát – podnik musí sledovat všechny náklady, které při provozu stroje vznikají a zohlednit je při návrhu zlepšujících opatření. Opravdu dobrý zlepšující návrh je takový, který dokáže zvyšovat kvalitu vybraných znaků výrobku (stroje) a zároveň ušetřit podniku zdroje. Všechny znaky, které se podílí na optimální kvalitě výrobku (stroje) ilustruje Obrázek 2. [2]



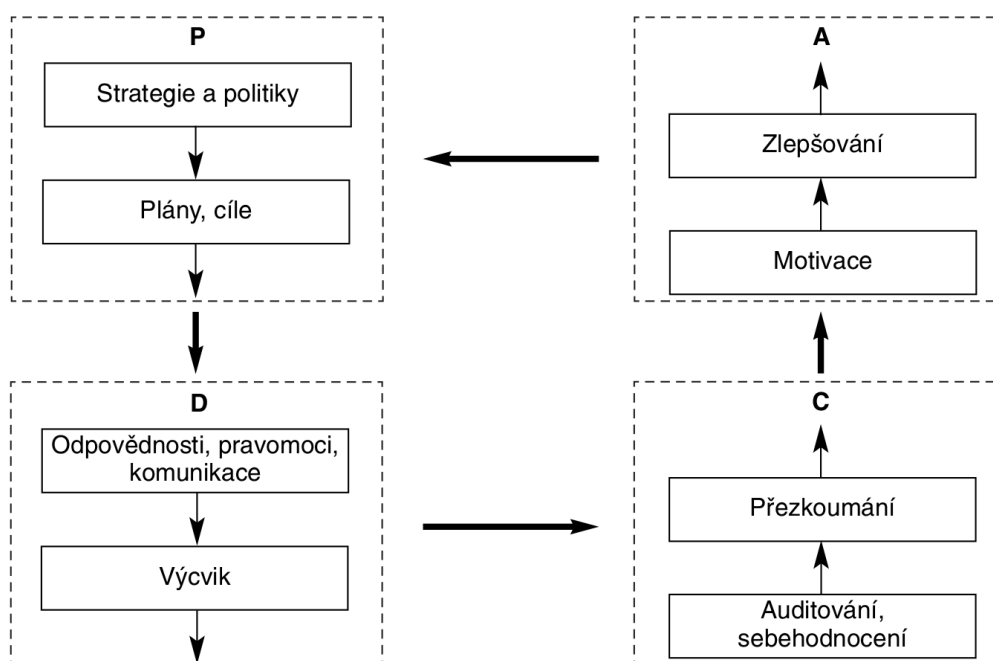
Obrázek 2 – Schéma obecných znaků výrobku [2]

3.2.3.1 Demingův cyklus PDCA

Populární metodou, která je pro svou jednoduchost často využívána pro návrh a řízení procesu zlepšování, je Demingův cyklus PDCA. Zkratka PDCA vychází z anglického Plan-Do-Check-Act, česky to znamená Plánuj-Konej-Kontroluj-Jednej. Fáze „Plan“ spočívá v identifikaci požadavků zainteresované strany, stanovení cílů systému, identifikaci procesů k cílům vedoucím a přiřazení potřebných zdrojů k realizaci procesů. Fáze „Do“ se zaměřuje na zavádění opatření, která vedou k realizaci naplánovaných cílů. Fáze „Check“ je cílena na monitoring, měření a hodnocení průběhu procesů, jejich výsledků ve vztahu ke stanoveným cílům a politice podniku. Poslední fáze „Act“ zahrnuje činnosti, které podle potřeby hledají rezervy v zavedených procesech a navrhují opatření pro zlepšování jejich výkonnosti. Tyto čtyři fáze tvoří kruh (cyklus), který reprezentuje nekončící proces zlepšování. [3]; [4]

Aby byl tento cyklus funkční, musí se tvořit postupně. Jeho tvorba začíná zapojením všech pracovníků údržby do cyklu zlepšování. Po identifikaci problémů a návrhu řešení se pracovníci podílí na konkrétních projektech nebo činnostech. Během vykonávání údržbářských činností probíhá neustálý sběr dat, např. pomocí Paretovy analýzy, která umožní odhalit a sledovat nedostatky v údržbě. Zásadní pro práci s cílem nápravy odhalených nedostatků je definice kauzality na základě kvantifikovaných dat. Jedním z nástrojů pro demonstraci příčin a následků může být Ishikawův diagram. [1]; [3]; [4]

Nastíněný postup umožní vedení údržby přijmout opodstatněná opatření k nápravě. Opatření je potřeba zdokumentovat a uplatnit např. v upravených pracovních postupech. Nově nastavený proces je nadále sledován, aby mohlo být zlepšení prokázáno. Nestačí jen stanovit, zda ke zlepšení skutečně došlo, je nutné kvantifikovat, jak byla jednotlivá opatření účinná, hospodářsky náročná a jakým způsobem by se dala ještě vylepšit. Tím se proces zlepšování uzavírá a následuje definování vyšších cílů a vypracování plánu pro jejich naplnění tak, aby se kvalita údržby mohla posunout na vyšší úroveň. Obrázek 3 zobrazuje cyklus zlepšování do celkového systému řízení kvality včetně jeho hlavních aktivit. [1]; [3]; [4]



Obrázek 3 – PDCA cyklus a jeho hlavní aktivity [1]

3.2.4 Insourcing a outsourcing údržby

Neustále zvyšující se nároky na produktivitu a efektivnost procesů vedou řadu podniků k hledání alternativních způsobů, jak tomuto tlaku odolat a zůstat konkurenceschopnými. Myšlenkou je, že se podnik zaměří pouze na tzv. „core business“, tedy na tu část procesu, kterou dokáže vlastními silami zvládnout a splnit stanovené požadavky. V případě, že podnik není schopen dosahovat žádoucích výsledků sám, využívá „vnějších zdrojů“ neboli „outside sourcing“.

Zjednodušeně řečeno, není-li podnik z nějakého důvodu schopen splnit požadavky stanovené na část procesu, zakoupí si službu, která ho z hlediska nákladů a kvality vyjde výhodněji, než kdyby se o její realizaci snažil sám. Zásadní motivací podniku pro zařazení outsourcingu mezi způsoby řízení údržby je fakt, že outsourcing představuje jednotné řešení pro několik problémů, patří mezi ně: [2]

- Nedostatek vlastních zkušeností (v případě komplikovaných zásahů)
- Chybějící certifikace – licence pro speciální práce
- Chybějící technologie – speciální zařízení, nástroje, pomůcky a vybavení

Využívání outsourcingu údržby s sebou nese řadu výhod a nevýhod. Podnik musí zvážit, jaká skupina v jeho případě převažuje. Pozitivní efekty outsourcingu umožňují: [2]

- Snížit náklady a zvýšit kvalitu procesů
- Přenést velkou část odpovědnosti na poskytovatele
- Uvolnit personální, časové a prostorové kapacity

Na druhé straně musí podnik vnímat negativa, která outsourcing přináší. Tím, že daný údržbářský proces nemá podnik kompletně ve vlastních rukou, je nucen: [2]

- Nastavit srozumitelný způsob komunikace a zadávání práce poskytovateli
- Kompenzovat ztrátu kontroly nad částí procesu a vznik závislosti na cizích službách
- Provádět neustálou kontrolu a prokazovat kvalitu outsourcingové služby

Ještě před zahájením samotného outsourcingu musí podnik stanovit, na jakou část procesu outsourcing uplatnit a v jakém rozsahu bude realizován. Otázkou je, jak důležitá je pro podnik aktivita navržená k outsourcingu pro plnění stanovených cílů údržby. Je-li navržená aktivita pro podnik strategicky významná, je doporučeno se z důvodu vysoké nejistoty a rizika decentralizace outsourcingu vyhnout. Naopak v případě aktivit, které nevnímá podnik jako strategicky významné a při jejich realizaci by výrazně ztrácel na konkurenceschopnosti, představuje outsourcing údržby skvělé řešení. [2]

Outsourcing lze uplatnit buď na celý proces údržby, nebo pouze na jeho vybrané části. Podnik si může vybrat, jaké kroky bude vykonávat sám a jaké přenechá externí straně. V praxi se částečného outsourcingu nejčastěji využívá v případech, kdy nárazově vznikají zvýšené požadavky na údržbu – například v obdobích zvýšeného množství práce nebo při velkých plánovaných odstávkách. V takových případech je pro podnik výhodnější jednorázově sáhnout po outsourcingu než dlouhodobě udržovat vlastní, předimenzovaný, ekonomicky nákladný systém údržby. [2]

3.2.5 Přezkoumávání údržby

Jedním z procesů, který nelze vynechat při snaze soustavně zlepšovat péči o stroje a zařízení, je proces přezkoumávání. Jak uvádí norma ČSN EN ISO 9000, přezkoumání je činnost, která je prováděna s cílem určit vhodnost, přiměřenost a efektivnost předmětu přezkoumání k dosažení stanovených cílů. Dá se říci, že činnosti přezkoumávání představují hlavní nástroje dohledu a kontroly vrcholového vedení nad tím, jak zkoumaný systém plní své funkce s ohledem na určitá kritéria. Záměrně není uvedeno, o jaký systém se jedná. V obecné rovině platí, že přezkoumávání může být například systém řízení kvality nebo systém údržby. Podnik musí dbát na to, aby byly činnosti přezkoumávání prováděny poctivě a systematicky, pouze tak může být dosaženo reálného zlepšení. Povrchně aplikované formy přezkoumávání představují naprosto promrhanou příležitost. [1], [2]

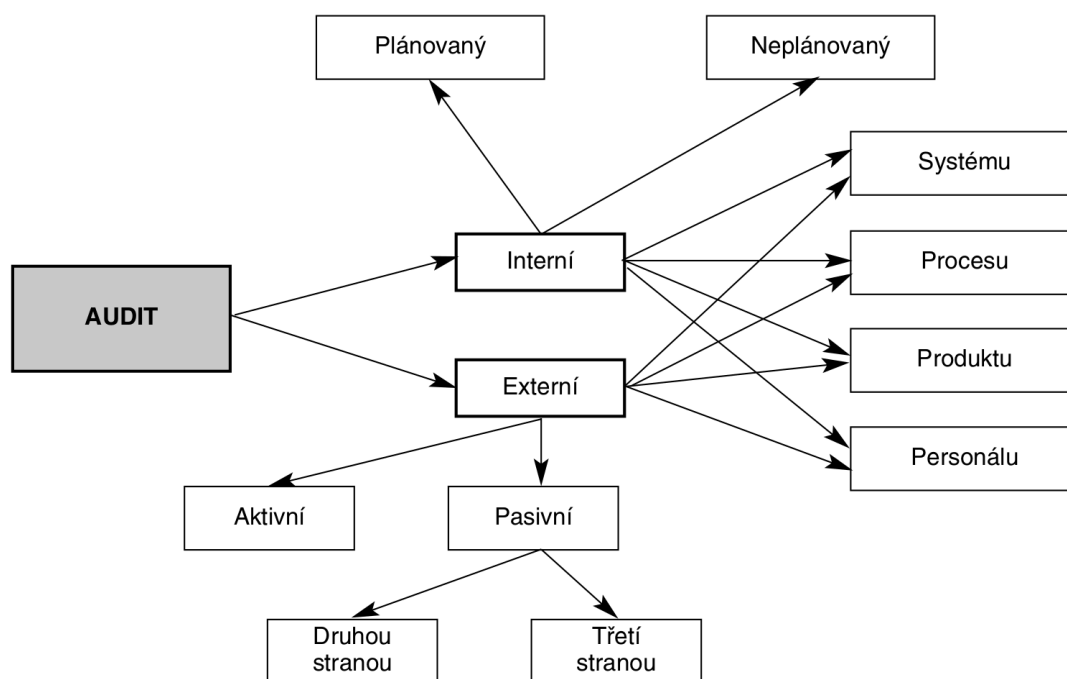
3.2.5.1 Auditování údržby

Nejvyužívanějším nástrojem přezkoumávání, který je i mezi požadavky normy ČSN EN ISO 9001, je auditování. Audit lze chápat jako proces objektivního hodnocení, který se snaží stanovit rozsah splnění určitých kritérií. Takový proces musí být: [1]; [2]

- Systematický – audit je prováděn pravidelně, patří mezi plánované procesy podniku
- Nezávislý – auditor není závislý na prověřovaném předmětu
- Dokumentovaný – audit je prováděn dle popsané metodiky

Norma ČS EN ISO 19 011 definuje celkem 6 kroků, které musí být v průběhu auditu postupně vykonány. Jedná se o zahájení auditu, přezkoumání dokumentů, přípravu auditování na místě, vykonání auditorských činností na místě, vypracování a distribuci zprávy z auditu a dokončení auditu. V zahajovací fázi auditu je stanoven auditorský tým a je posouzena tzv. proveditelnost auditu, tzn. přezkoumání všech podmínek a vlivů, které by mohly negativně ovlivnit průběh a výsledky auditu. Smyslem přezkoumání dokumentů je zjistit, zda jsou pro provedení auditu dostupná všechna potřebná kritéria, tzn. normy, směrnice, zákony, příručka kvality apod. Příprava auditování na místě zahrnuje vypracování operativního plánu auditu, který obsahuje informace o tom, kdy, kde a kým budou auditované jednotlivé procesy a činnosti. Podstatou auditorských činností na místě je sběr a analýza dat o prověřovaných procesech, k tomu jsou obvykle využívány tzv. check-listy, tedy seznam otázek, které mají pokrývat prověření stanovených požadavků. Po ukončení auditování přímo na místě tým auditorů vypracuje zprávu o přezkoumání, která má písemnou formou sumarizovat všechny výstupy z auditu. [1]

Výstupem z auditu jsou dokumentované informace, které odpovídají kritériím auditu a mají jak kvalitativní, tak kvantitativní povahu. Porovnáním výsledků a kritérií vznikají závěry, které mohou označovat buď shodu nebo neshodu s kritérii auditu, nebo indikovat příležitosti ke zlepšování. Existuje několik druhů auditů, zobrazeny jsou na následujícím obrázku.



Obrázek 4 – Druhy auditů v systémech řízení kvality [1]

Rozdíl mezi interním a externím auditem závisí na tom, jaká strana využívá závěrů z auditu. Závěrů z interního auditu využívá samotný auditovaný podnik, zatímco závěrů z externího auditu využívají i jiné strany, například zadavatelé zakázek, odběratelé (audit druhou stranou) nebo certifikační orgány (audit třetí stranou). Každý audit má svého klienta, auditora a prověřovaného. Klientem je ta strana, která využívá závěrů z auditu, auditor je nezávislá strana provádějící audit a prověřovaný je zpravidla strana odpovědná za auditovaný předmět. Předměty auditu jsou rozděleny do čtyř skupin, existují audity systémové, procesní, personální a produktové. Následující tabulka zobrazuje pět skupin otázek, které mohou být pokládány při auditu údržby. Každá skupina se zaměřuje na jednu oblast systému údržby, jedná se o oblasti řízení, strategie, plánování, personálu a dokumentace. [2]

Tabulka 1 – Seznam auditních otázek [2]

Oblast	Auditní otázky
Řízení	<p>Jaký systém řízení kvality je v podniku certifikován a jaký je jeho vztah k útvaru údržby?</p> <p>Je údržba součástí úvah popsaných v podnikatelských plánech?</p> <p>Jaká je vytíženost strojů a jak jsou plánovány, dodržovány a využívány odstávky pro jejich údržbu?</p>
Strategie	<p>Je vypracována strategie a cíle údržby?</p> <p>Existuje shoda strategie údržby s celkovým podnikatelským záměrem?</p> <p>Jaké kapitálové investice jsou určeny pro oblast údržby a modernizace strojního parku?</p> <p>Je v podniku uplatněna komplexní produktivní údržba?</p>
Personál	<p>Jsou popsány kompetence všech pracovníků údržby?</p> <p>Jaký je početní stav personálu údržby a jaká je jeho kvalifikační struktura?</p> <p>Jaká je úroveň komunikace a informačních toků mezi výrobou a údržbou, uvnitř údržby a v celopodnikovém měřítku?</p>
Dokumentace	<p>Existuje v podniku plán preventivní údržby?</p> <p>Jsou vedeny a využívány záznamy o poruchách pro tvorbu proaktivní preventivní údržby?</p> <p>Na jaké úrovni je management informací o údržbě – je popsán způsob monitorování, ukládání a vyhodnocování informací?</p>
Plánování	<p>Je jasně stanovena odpovědnost za identifikaci, hlášení a odstraňování poruchových stavů?</p> <p>Jakým způsobem jsou plánovány údržbářské zásahy?</p> <p>Jsou při plánování a rozvrhování úkolů údržby stanovovány potřeby zdrojů – zařízení, pomůcek, náhradních dílů?</p>

Konkrétní kritériální otázky jsou pro každý podnik sestaveny individuálně, zpravidla je snahou zaměřit se na klíčové části procesů, tedy na přezkoumání stěžejních činností pro uspokojení relevantních zainteresovaných stran. Vedení podniku si musí uvědomit, že auditování má být prováděno s cílem rozvoje organizace, ne pouze proto, aby byly výsledky interního auditu předloženy externím auditorům jako důkaz, že se interní audity vykonávají. [1]; [2]

3.3 Dokumentace údržby

Soubor dokumentů, souhrnně označován jako dokumentace, je nosičem informací, který má obecně dva hlavní významy. Prvním je uchovávat a druhým je prokazovat. Má-li být dokumentace užitečným nástrojem, musí být cíleno nejen na samotný obsah, ale také na způsob uchovávání, druh nosiče, formální podobu zápisu, způsob skartace a další náležitosti. V oblasti řízení slouží dokumentace jako prostředek k uchovávání informací o důležitých procesech a prokazování splnění požadavků. Pro podnik je výhodné uchovávat informace o důležitých procesech, aby zajistil jejich jednotný a hladký průběh. Zároveň je nutné, aby dokumentované informace odpovídaly požadavkům relevantních zainteresovaných stran.

Jednou z neopomenutelných zainteresovaných stran, jejíž požadavky musí podnik vnímat, představuje stát a jeho legislativa. Při neplnění požadavků plynoucích ze zákonů, nařízení vlády a vyhlášek, není podnik schopen dosahovat udržitelného úspěchu a může být zásadně ovlivněna jeho existence. Společným prvkem všech požadavků ze strany státu je vést v souvislosti s vybranými procesy vyhovující dokumentaci. Na základě dokumentace lze objektivně rozhodnout, zda byly legislativní požadavky splněny. V oblasti údržby se legislativa primárně dožaduje dokumentace procesů, při jejichž realizaci vznikají rizika ohrožení lidí, zvířat, majetku nebo životního prostředí.

Legislativní požadavky by měl podnik vnímat jako „nutné minimum“ a nesnažit se je jakýmkoli způsobem obejít, naopak, ve snahách o zvyšování kvality podniku a údržby lze předpisy použít jako užitečné vodítko. Požadavky na kvalitu, údržbu a bezpečnost se totiž v mnoha oblastech setkávají, pro podnik je výhodné uchopit je jako celek a „zabít tak tři mouchy jednou ranou“. Hlavními benefity plynoucími z centralizace požadavků jsou srozumitelnost a jednoduchost uchovávání velkého množství dat.

3.3.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Požadavky na bezpečnost technických zařízení a ochranu zaměstnanců vyplývají z legislativy Evropské unie a ze zákonů a nařízení vlády České republiky. S ohledem na problematiku této práce byly vybrány relevantní zákony a nařízení, které se týkaly oblasti údržby. Jedná se například o Zákon č. 309/2006 Sb., Zákon č. 102/2001 Sb., Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Stručně popsáný obsah vybrané legislativy může podniku posloužit jako základ pro nastavení způsobu dokumentace s ohledem na bezpečnostní požadavky vyžadované státem. Podnik musí vnímat, zda se v případě vytváření dokumentace ke strojům a příslušným procesům nachází v roli výrobce, nebo pouze zaměstnavatele. Požadavky a odpovědnosti vázané na jednotlivé role se totiž v některých oblastech výrazně liší. Tato kapitola popisuje požadavky na dokumentaci z role zaměstnavatele. [5]

3.3.1.1 Požadavky na bezpečný provoz a používání strojů

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. stanovuje bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí. Nařizuje výrobcí opatřit výrobek průvodní dokumentací obsahující návod k použití, popis způsobu montáže, manipulace, oprav, údržby, kontroly a revize a postupu při provádění jiných zásahů do zařízení. Zaměstnavatel je dle tohoto nařízení povinen vést pro jednotlivá strojní zařízení provozní dokumentaci, která obsahuje průvodní dokumentaci a další dokumenty náležící zařízení, například záznamy o revizích a kontrolách. Směrem k zaměstnavateli nařizuje vést místní provozní bezpečnostní předpis, který definuje pracovní postupy pro používání a manipulaci se zařízením a pravidla pohybu zaměstnanců v prostorech a na pracovištích. Minimální požadavky na bezpečný provoz a používání strojního zařízení nelze určit univerzálně, mění se v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením. Požadavky mohou vypadat následovně:

- Zařízení je možné používat pouze k účelům a za podmínek, pro které je určeno, v souladu s provozní dokumentací
- Zaměstnavatel musí stanovit bezpečný přístup obsluhy k zařízení a zajistit bezpečný pracovní prostor, zajistit bezpečný způsob přívodu a odvodu všech forem energií a látek užívaných nebo vyráběných
- Zařízení nesmí ohrožovat zaměstnance rizikovými faktory, například hlukem, vibracemi, teplotami
- Oprava, seřizování, úprava, údržba a čištění zařízení se provádějí, jen je-li zařízení odpojeno od přívodu energií. Není-li to technicky možné, učiní se vhodná opatření

Nařízení dále uvádí, že bezpečnostní rizika a navržená opatření v průvodní dokumentaci musí být kontrolována nejméně jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném podle místního provozního bezpečnostního předpisu. Výjimka nastává v případě, že je rozsah a četnost kontrol upravena jiným právním předpisem nebo normou.

3.3.1.2 Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci

Zákon 309/2006 Sb. specifikuje požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Pro účely návrhu dokumentace k vybranému zařízení byly vybrány pouze části zákona vztahující se k bezpečnostním požadavkům na strojní zařízení z pohledu zaměstnavatele. Zákon přenáší odpovědnost za bezpečnost strojních zařízení na zaměstnavatele, který musí vybavit pracovní zařízení ochrannými prvky, které slouží k ochraně zdraví zaměstnanců. Pracovní zařízení musí být vybavena nebo upravena tak, aby odpovídala ergonomickým požadavkům, a aby pracovníci nebyli vystaveni škodlivým vlivům pracovních podmínek.

Zařízení musí být pravidelně a řádně udržována, kontrolována a revidována podle průvodní dokumentace od výrobce, nebo podle příslušné legislativy. Pokud provoz zařízení doprovází rizikové faktory, které by mohly ohrozit bezpečnost pracovníků, je zaměstnavatel povinen pravidelně, a dále bez zbytečného odkladu vždy, pokud dojde ke změně podmínek práce, měřeními zjišťovat a kontrolovat jejich hodnoty a zabezpečit, aby byly vyloučeny nebo alespoň omezeny na nejmenší rozumně dosažitelnou míru. Rizikovými faktory jsou zejména faktory fyzikální (hluk, vibrace), chemické (karcinogeny), biologické činitele (viry, bakterie, plísně), prach, fyzická zátěž, psychická a zraková zátěž a nepříznivé mikroklimatické podmínky (extrémní chlad, teplo a vlhkost). Nelze-li překročení nejvyšších přípustných hodnot rizikových faktorů vyloučit, je zaměstnavatel povinen omezovat jejich působení technickými, technologickými a jinými opatřeními, kterými jsou zejména úprava pracovních podmínek, doba výkonu práce, zřízení kontrolovaných pásem nebo používání vhodných osobních ochranných pracovních prostředků.

Z hlediska zahájení provozu zařízení musí zaměstnavatel, nesoucí odpovědnost za zakoupený majetek, sledovat dva ukazatele – Označení CE a ES prohlášení o shodě. Nařízení vlády č. 24/2003 říká, že strojní zařízení může být uvedeno do provozu pouze v případě, je-li opatřeno značením CE a vybaveno příloženým ES prohlášením o shodě. Tyto ukazatele vyjadřují, že výrobek splňuje technické požadavky stanovené ve všech právních předpisech, které se na něj vztahují, a že byl při posuzování jeho shody dodržen stanovený postup.

3.3.2 Základní dokumenty údržby

Množství a rozsah požadavků na dokumentaci v údržbě může zprvu vyvolávat chaos, jejich dodržení je však nezbytně nutné. Mezi základní dokumenty, které musí každý podnik uchovávat, patří: Průvodní dokumentace, provozní dokumentace, místní provozní bezpečnostní předpis a plán údržby.

3.3.2.1 Průvodní dokumentace stroje

Průvodní dokumentace je soubor dokumentů pocházející od výrobce stroje. Lze ji označit za jakýsi manuál, který obsahuje popis činností věnujících se montáži, údržbě, opravám, kontrolám, revizím, výměnám, manipulaci a likvidaci stroje. Mimo to musí obsahovat již zmíněné označení CE a prohlášení o shodě ES. [6]

3.3.2.2 Provozní dokumentace stroje

Provozní dokumentaci tvoří všechny dokumenty potřebné k zajištění plynulého provozu stroje. Provozní dokumentaci zpracovává pro svou potřebu sám zaměstnavatel. Kromě průvodní dokumentace, která představuje jakési jádro, obsahuje provozní dokumentace provozní deník stroje, servisní knížku a další dokumenty, jejichž obsah záleží na konkrétním stroji a jeho účelu. Cílem provozní dokumentace je uchovávat informace o provozu stroje a mapovat všechny druhy provedených zásahů, například výměnu součástí, doplnění kapalin, promazání, revizní prohlídku atd. [6]; [7]

3.3.2.3 Místní provozní bezpečnostní předpis

Místní provozní bezpečnostní předpis (MPBP) je soubor dokumentů, obsahující informace o provozu zařízení ve dvou rovinách. První rovina popisuje pracovní a technologické postupy při používání zařízení a druhá rovina stanovuje bezpečnostní pravidla pracoviště pro lidi a stroje. Jedná se zejména o podmínky instalace a uvedení stroje do provozu s ohledem na technická specifikata a doporučení výrobce, technologii práce se strojem, nároky na obsluhu a údržbu stroje, podmínky a požadavky provádění kontrol, revizí a servisních úkonů. Místní provozní předpis je stěžejní dokument pro hodnocení bezpečnostních rizik na pracovišti. Jeho zpracování vychází z již zmíněného nařízení vlády č. 378/2001 Sb. a je proto ze zákona povinné. Při tvorbě MPBP musí být podnik precizní. MPBP je první dokument, který je v případě úrazu nebo havárie kontrolován příslušnými vyšetřujícími orgány. [6]

3.3.2.4 Plán údržby

Plán údržby představuje strukturovaný soubor úkolů zahrnující popis činnosti, postupy, zdroje a časové plánování nutné k provádění jednotlivých činností údržby. Základní zdroje informací pro sestavení plánu údržby představuje místní provozní bezpečnostní předpis, provozní a průvodní dokumentace stroje.

Funkční plán údržby by měl obsahovat informace o objektu, na kterém bude údržba vykonávána včetně popisu konkrétních operací a úkonů, které mají být v rámci údržbářských zásahů na stroji vykonány. Dále je nutné uvést, jaká je plánovaná pracnost jednotlivých zásahů a jaká je u větších údržeb plánovaná doba odstávky. Plánované zásahy musí být spjaty s konkrétními daty v plánovacím kalendáři. Jednotlivým strojům musí být přiřazeny odpovědné osoby, seznam udržovaných součástí, seznam náhradních dílů a seznam pomůcek, náradí a zařízení, které bude pro realizaci údržbářského zásahu potřeba. [2]

3.3.3 Environmentální aspekty údržby

Moderní trendy v průmyslové sféře v podobě filozofie Průmyslu 4.0 ve spojení s obecným trendem růstu požadavků na kvalitu procesů údržby strhávají pozornost směrem k otázce dopadů průmyslové činnosti na životní prostředí. Dle České společnosti pro údržbu představuje snižování environmentálních dopadů provozu výrobních zařízení jeden z hlavních procesů odpovídajících novodobé roli údržby. Také na politické úrovni si téma životního prostředí vydobylo své místo. Evropská unie popisuje základy environmentální politiky v článku 130r asociační dohody, který souhrnně formuluje cíle v oblasti: [2]; [8]

- Zachování, ochrany a zlepšování kvality životního prostředí
- Ochrany zdraví lidí
- Podpory opatření k řešení regionálních a globálních environmentálních problémů

3.3.3.1 Systém environmentálního managementu

Politika EU je realizována prostřednictvím tzv. environmentálních akčních programů, které stojí na principech hledání rovnováhy mezi ochranou životního prostředí a rozvojem lidstva. Prioritně se věnuje tématům: [2]

- Udržitelného řízení přírodních zdrojů
- Snížení spotřeby neobnovitelných zdrojů energie
- Vzniku účinných opatření pro dosažení lepšího životního prostředí ve městech
- Integrovanou kontrolu znehodnocování a vzniku odpadu

Klíčovým prostředkem pro podporu systematického přístupu podniků k ochraně životního prostředí je stanovení pravidel v podobě standardizovaných postupů. Ty slouží podnikům v první řadě pro vybudování a organizaci vlastního systému environmentálního managementu, označovaného zkratkou EMS – Environmental Management System. V současnosti se v praxi postupuje podle normy ISO 14001, nebo podle Nařízení Rady EU č. 1836/93, revize 1221/2009 – Eco Management and Audit Scheme, EMAS. Oba postupy mají společnou základní filozofii, a to neustálé zlepšování systému ochrany životního prostředí. [2]

3.3.3.2 Norma ISO 14001 a EMAS

Norma ISO 14001 definuje EMS jako systém, který má být v souladu se systémem managementu podniku navržen a zaveden tak, aby dokázal řídit významné environmentální aspekty podniku při dosažení shody s právními požadavky, a reguloval tak vlastní environmentální dopady. Environmentálním aspektem je chápán každý prvek činností, výrobků nebo služeb podniku, který může mít žádoucí nebo nežádoucí vliv na životní prostředí.

Každý environmentální aspekt se projeví určitými environmentálními dopady, které odpovídají konkrétní změně uskutečněné v životním prostředí. Příkladem environmentálního aspektu může být množství spotřebovaného materiálu, pro které je environmentálním dopadem vznik odpadu určeného k likvidaci. Hlavní myšlenkou právního předpisu EMAS je neustálé zlepšování výrobních procesů z hlediska péče o životní prostředí spolu se zpřístupňováním výsledků veřejnosti. Na rozdíl od ISO 14001 má EMAS vyšší nároky na přípravu podniku. Podniky usilující o splnění tohoto schématu musí podstoupit řadu auditů a přezkoumání ještě před samotnou registrací. [2]

Proces zavádění a budování systému EMS se řídí podobnými pravidly jako proces implementace systému managementu kvality. V praxi o zavedení EMS usilují podniky, které již disponují funkčním systémem managementu kvality, ten jim může sloužit jako must. Fungující systém managementu kvality postavený na normách řady ISO 9000 je optimálním prostředím pro zavedení EMS podle normy ISO 14001, protože mají stejné všeobecné principy řízení. Možnost integrace systémů je kromě toho dána podobnou strukturou požadavků u norem ISO 14001 a ISO 9001. [2]

Také v oblasti údržby existují environmentální aspekty, které jsou řešeny v rámci EMS. Identifikace a vyhodnocení environmentálních aspektů a jejich dopadů na životní prostředí je trvalý proces, který je unikátní pro každý podnik. Při vytváření posudku je potřeba brát v úvahu nejen běžné provozní podmínky, ale i abnormální stavy při odstávce a potenciální havarijní situace. Posuzovanými a hodnocenými environmentálními aspekty může být například množství produkovaného odpadu, míra využití surovin a přírodních zdrojů, znečištění půdy a odpadních vod, emise do ovzduší a další. Mezi aktivity, při kterých sledované environmentální aspekty vznikají, patří například: [2]

- Čištění, mytí, výměna a doplňování olejů, maziv, procesních kapalin
- Výměna, dobíjení a likvidace baterií a akumulátorů
- Skladování materiálů a náhradních dílů, ropných látek a technických plynů
- Likvidace nebezpečných látek

4 Úrovně údržby

V prostředí výrobních podniků je primárním úkolem údržby minimalizovat ztráty projevující se v nízké produktivitě výrobních procesů a vysokými výrobními náklady. Jedná se zejména o ztráty spojené s nevhodným provozováním strojů a zařízení. Nežádoucí ztráty mohou mít mnoho příčin, společným jádrem většiny problémů je zpravidla nepochopení významu údržby z pohledu vedení podniku, které nevytváří prakticky žádný formální přístup k procesům údržby. Z tohoto důvodu ve světě vznikly různé koncepty pro řešení problémů vyskytujících se v oblasti údržby. Ještě před představením konceptu spojujícího systém řízení kvality a systém údržby, budou rozebrány základní úrovně údržby. [2]

John Moubray rozdělil vývoj moderní údržby do tří generací. V první generaci se od údržby očekává, že pracovníci údržby budou „ve stavu pohotovosti“ připraveni a schopni v co nejkratším čase odstranit poruchový stav na zařízení a budou se snažit minimalizovat potřebné náklady. Druhá generace částečně reaguje na růst složitosti výrobních zařízení a s tím spojené ztráty způsobené nízkou pohotovostí, životností a spolehlivostí. Mottem druhé generace je, že „zařízení si na svůj provoz a údržbu musí vydělat“. Ve třetí generaci je kromě vyšší životnosti a spolehlivosti, pohotovosti a kvality očekáváno snížení vlivu na životní prostředí, zdraví a bezpečnosti lidí, a to vše při optimalizaci nákladů na údržbu. Kromě chronologického dělení údržby dle vývojových generací, bývá údržba řazena dle úrovně komplexnosti. Postupným zvyšováním nároků na celý výrobní sektor logicky stoupají i nároky na údržbu. Z jednoduché údržby po poruše se postupem času přechází k proaktivním systémům údržby. [2]

4.1 Reaktivní údržba

Nejstarším typem údržby, zároveň charakterizujícím první vývojovou generaci, je reaktivní údržba, někdy též označovaná jako údržba po poruše. Strategie reaktivní údržby stojí na myšlence, že je stroj opraven až ve chvíli, kdy se objeví závažná porucha ohrožující schopnost stroje plnit svou funkci. Tento typ údržby je jakýmsi základem péče o strojní vybavení. Údržba tohoto stupně není nijak řízena, ale dokáže reagovat na poruchy a řešit je.

Použití reaktivní údržby pro většinu v současnosti využívaných složitých strojů a zařízení přináší podstatné nevýhody v podobě neplánovaných odstávek, ke kterým se pojí vysoké ztráty finančních a časových zdrojů. Neschopnost předvídat poruchy dále vyvolává potřebu neustálé pohotovosti pracovníků údržby a držení nadbytečného počtu náhradních dílů. Výrazné komplikace mohou nastat v případě, že se objeví několik poruch najednou. Útvar údržby se okamžitě dostává pod tlak a musí v co nejkratší době vyhodnotit rizika nečinnosti, která nesou jednotlivé poruchy, a určit opatření, která minimalizují vznikající ztráty.

Ztráty mohou mít nedozírné dopady, například snížení jakosti produktů, ztráta zakázky z důvodu nedodržení termínu a mnoho dalších doprovodných efektů, které mohou řetězově nastat. [2]; [8]

Navzdory vyjmenovaným negativům, i reaktivní údržba může mít své místo v moderních systémech údržby. Pokud se jedná o levné a jednoduché stroje nebo zařízení, lze řešit poruchy rychlou opravou, nebo úplnou výměnou za nový kus. V takovém případě má podnik k dispozici dva identické kusy, jeden v provozu a druhý v záloze. V případě poruchy prvního stroje okamžitě nastupuje stroj druhý. Po uskutečnění výměny se první stroj stává náhradním, nebo je bez opravy likvidován. Reaktivní údržba může být realizována v případě, kdy neexistuje jiný způsob údržby, nebo když se nevyplatí součást opravovat a je snazší a méně nákladné ji vyměnit. Podobně lze uvažovat v případě celého stroje, kdy je vyjde pořízení nového stroje levněji než hradit náklady nutné údržby. [2]; [8]

4.2 Plánovaná údržba

Předcházením neplánovaným odstávkám lze regulovat a minimalizovat ztráty, které se k nim vážou. Plánovanou údržbou je taková údržba, která se snaží zamezit ztrátě funkčnosti strojů a zařízení aktivním plněním plánovaných činností. Zakládá si na udržování schopnosti stroje nepřetržitě plnit požadované funkce v rámci stanoveného systému údržby, který má svá pravidla a cíle. Existují dvě pojetí plánované údržby – preventivní a prediktivní. [2]; [8]

4.3 Preventivní údržba

Tento typ údržby je představitelem druhé vývojové generace údržby. Její podstatou je princip prevence, kdy se údržba snaží poruchám předcházet, ne pouze řešit jejich důsledky. Činnosti údržby jsou systematicky řízeny a jsou popsány pomocí plánu, který má za cíl nastavit management zásahů snižujících rizika výskytu poruchy. Preventivní zásahy uvádí stroj nebo jeho část do stavu, ve kterém je schopen vykazovat funkční vlastnosti. Důležitým faktorem, se kterým preventivní údržba pracuje, je odhadovaná životnost. Systém preventivní údržby je vhodné zavést v podniku disponujícím jednoduššími stroji. Dále v případech, kdy by mohla porucha stroje způsobit jeho zničení, nebo závažně ohrozit obsluhu stroje. Obecně vzato lze tento systém údržby využít tam, kde častá odstávka výrazně neohrozí hospodaření podniku a požadavky zákazníka. Preventivní údržbu lze rozdělit z hlediska pravidelnosti údržbářských zásahů na údržbu s konstantním intervalem a údržbu s proměnlivým intervalem. [2]; [8]

4.3.1 Preventivní údržba s konstantním intervalem

Stroje s konstantním intervalem údržby disponují vybranými součástmi, nebo konstrukčními celky, u kterých je stanovena plánovaná životnost. Celková životnost stroje, většinou vyjádřena v provozních hodinách, je rozdělena na několik stejných časových intervalů. Po uplynutí každého časového intervalu jsou vybrané součásti nebo konstrukční celky podrobeny údržbě. Pro zbytek stroje se předpokládá, že nevyžaduje údržbářský zásah po celý životní cyklus stroje. Mnohé činnosti preventivní údržby s pevným intervalem jsou dány zákonnými předpisy a podléhají jim takzvaná vyhrazená technická zařízení. Za vyhrazená zařízení jsou považována zařízení, které dle zákona č. 174/1968 Sb. spadají do skupiny zařízení se zvýšenou mírou ohrožení zdraví, bezpečnosti osob a majetku, a podléhají tak zvláštním rozšířeným požadavkům. [2]; [8]

4.3.2 Preventivní údržba s proměnlivým intervalem

Údržba s proměnlivým intervalem se vyznačuje měnícím se intervalem údržby v závislosti na stáří stroje. Čím je stroj starší, tím je interval údržby kratší. Někdy je též označována jako údržba podle stavu, protože je založena na monitorování vybraných charakteristik stroje a podle jejich stavu je rozhodováno o nutnosti údržbářského zásahu. Tradičně jsou sledovány parametry hluku, přehřátí, netěsnosti, změn povrchu. Této formě sledování se přezdívá „smyslová kontrola“, protože lze ukazatele stavu zařízení monitorovat pomocí lidských smyslů – zrak, sluch, hmat, čich. Smyslová kontrola ztrácí využití u složitějších strojů, které zejména z důvodu množství a variability sledovaných parametrů vyžadují technicky pokročilé snímače a senzory. Moderní sofistikované monitorovací systémy dokážou dále pracovat s obrovským kvantem dat, a umožňují tak lépe určit objektivní stav zařízení. Základní předností preventivní údržby s nekonstantním intervalem je, že se provádí pouze tehdy, když je objektivně potřebná. [2]; [8]

4.3.3 Nevýhody preventivní údržby

Úskalí preventivní údržby vycházejí z její orientace na parametr životnosti. Každá část stroje, nebo samostatný konstrukční celek má již z fáze konstrukce navrženou určitou dobu životnosti. Ta je funkcí několika proměnných, mezi které může patřit způsob a intenzita namáhání, proměnlivost okolních podmínek, rozměrová omezení, materiál atp. Může se však stát, že skutečnost se od návrhu liší. V praxi mohou nastat dva scénáře. První, kde je údržba provedena příliš brzy a dochází tak k plýtvání zdroji, protože součást funguje bezchybně a nevykazuje žádné známky vyžadující údržbářský zásah. Druhý scénář je horší, dochází při něm v případě špatně odhadnuté životnosti a část stroje se proto dostane do poruchového stavu z důvodu příliš dlouhého intervalu údržby.

Nedostatkem spojeným se špatným odhadem životnosti součásti je fakt, že perioda plánovaného údržbářského zásahu je zkracována za účelem snížení rizika havárie, a tím je realizován zásah do stroje, který nevykazuje žádné známky opotřebení. Každý takový „zbytečný“ zásah se logicky projeví jako vícenáklad. Je potřeba si uvědomit, že každá demontáž a montáž komponent stroje mění rozložení vůlí a naruší zaběhlou rovnováhu stroje. Mohou tak vzniknout neznámá zatížení, která mohou vést ke vzniku nových mechanismů opotřebení, ty zvyšují spotřebu energie a vyvolávají vlivy, které se negativně projeví na kvalitě výrobku. [2]; [8]

4.4 Prediktivní údržba

Prediktivní údržba neboli údržba podle předpokládaného stavu, využívá schopnost správně vyhodnotit získané informace a na základě toho předpovídat budoucí vývoj stavu zařízení a stanovit kroky potřebné k předcházení nepříznivému stavu. Údržbářský zásah je proveden až v okamžiku, kdy existuje objektivní technické zdůvodnění. Cílem je maximálně vyčerpat životnost stroje a zároveň předejít nečekané poruše.

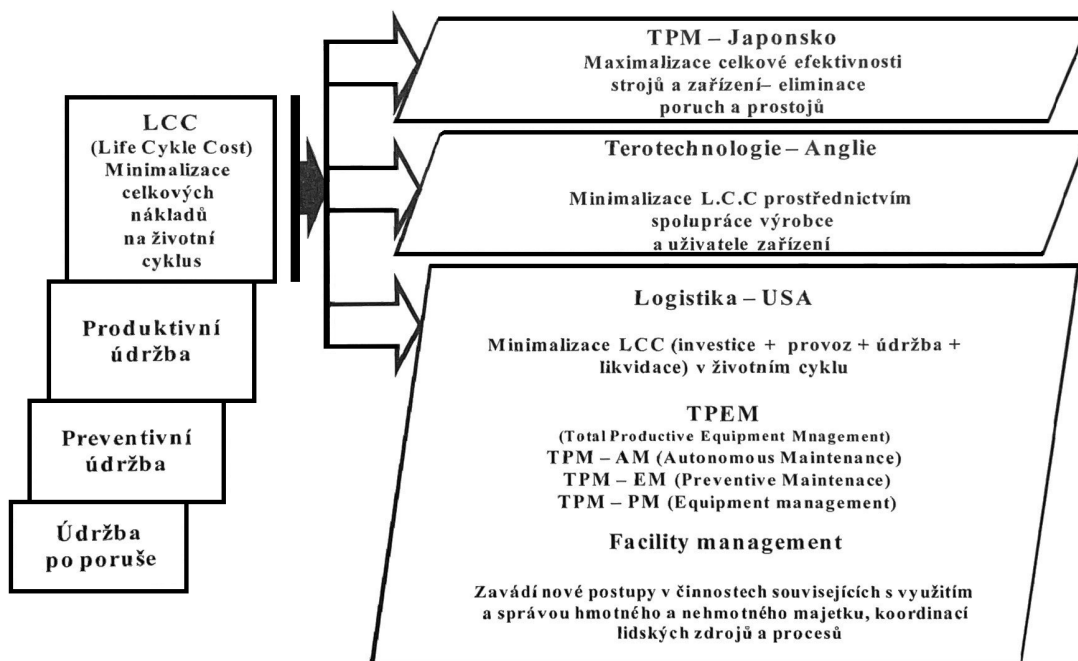
Této metodě napomáhá dostupnost přístrojů umožňujících sběr dat o stavu zařízení a sofistikované postupy vyhodnocování získaných informací. Významným pomocníkem je technická diagnostika, díky které je možné odhalit symptomy naznačující pravděpodobnost vzniku potenciální poruchy, například změny teploty, znečištění procesních kapalin, změny vibračních charakteristik, netěsnosti a podobně. [2]; [8]

Systém prediktivní údržby se zavádí v případech, kdy delší neplánovaná odstávka může způsobit vážné organizační a ekonomické problémy v podniku. Je dále vhodný pro drahá, nebo jinak významná zařízení. Například v situacích, kdy je potřeba maximálně využít životnosti součástí kvůli jejich vysoké ceně, problematické dostupnosti, nemožnosti skladování více náhradních dílů, nebo složité montáži a demontáži. [2]; [8]

4.5 Proaktivní údržba

Tento typ údržby se vyvinul z myšlenek prediktivní údržby, a navazuje tak na její rozvinutou základnu. Proaktivní přístup k údržbě se snaží udržovat pod kontrolou a neustále zvyšovat úroveň provozuschopnosti objektu, jako hlavní zdroj informací využívá technickou diagnostiku, díky které podrobuje data statistické kontrole náhodných a systematických vlivů ohrožujících požadovaný technický stav zařízení. Reaguje především na dlouhodobá zjištění o skupině pravidelně se opakujících poruch. Příčiny výskytu takové skupiny mohou být různé, zpravidla pramení ze špatně organizované práce údržby, nesprávně prováděných údržbářských zásahů nebo nezpůsobilého personálu údržby. [2]; [8]

Zásady proaktivní a preventivní údržby jsou podobné, oba kladou důraz na příčiny, nikoliv na projevy opotřebení. Hlavní rozdíly od preventivní údržby se objevují v rovině organizační a informační. Proaktivní údržba přináší nový pohled, který klade důraz na sledování vývoje technického stavu zařízení směrem do budoucnosti. Podporuje komplexní spolupráci všech složek firmy, které mají vztah k objektu údržby, akcentováno je zejména propojení údržby s výrobou. Posílena je úloha týmu, jehož práce se účastní širší spektrum pracovníků. Proaktivní pojetí údržby nutí vedení podniku vnímat dříve oddělený útvar údržby jako podstatnou součást významných podnikových procesů. Činnosti plánování, realizace, kontroly a hodnocení s cílem neustálého zlepšování údržby se spojují v takzvané systémy údržby, jejichž komplexita si postupem času vyžádala formální vymezení v několika celosvětově uznávaných koncepcích. [2]; [8]



Obrázek 5 – Světové koncepce údržby [2]

5 Systém komplexní produktivní údržby

Jednou z nejvýznamnějších koncepcí, které vycházejí z myšlenek proaktivní údržby je systém komplexní produktivní údržby, přeloženého z anglického Total Productive Maintenance, známého též pod zkratkou TPM. Tento systém podporuje vzájemné propojení údržby a výroby s technickým zabezpečením udržitelnosti a zajištění výroby. Počátky hlavních myšlenek sahají do padesátých let dvacátého století, kdy Japonec Seichi Nakajima spojil přístupy systému preventivní údržby a produktivní údržby, čímž vytvořil nový komplexnější systém TPM. [2]; [10]

Systém komplexní produktivní údržby si lze představit jako způsob řízení údržby výrobních zařízení v rámci podniku, jehož cílem je maximalizovat efektivitu využití zařízení po celou dobu jejich života. Tento cíl je naplňován napříč všemi úrovněmi podniku a do jeho plnění jsou zapojeni všichni zaměstnanci. TPM překonává tradiční dělení lidí na pracovníky, kteří obsluhují daný stroj a pracovníky, kteří ho opravují. Vychází z předpokladu, že právě pracovník, který na stroji pracuje, má největší šanci zachytit maličkosti, které by mohly eskalovat v závažnější poruchu. Maximum diagnostických a malých údržbářských činností se přenáší z klasických oddělení údržby přímo na obsluhu stroje. [2]; [10]

Motto TPM hlásá: „Chraň si svůj stroj a starej se o něj jako by byl tvůj vlastní“. Obsluha se v rámci autonomních týmů učí porozumět svému stroji a jeho částím, zejména těm, které nesou zvýšenou pravděpodobnost poruchy – tím je předcházeno ztrátám a zvyšuje se produktivita strojů a zařízení. Zmíněná produktivita je vnímána podobně, jako z pohledu řízení kvality, tedy jako minimalizace vstupů a maximalizace výstupů. Výstupem lze v tomto kontextu rozumět činnost, která zahrnuje zlepšování kvality, snižování nákladů, plnění termínů, zvýšení morálky, zlepšení bezpečnosti a zdravotních podmínek pracovního prostředí. [2]; [10]

5.1 Pět pilířů TPM a jejich aktivity

Filozofie TPM je postavena na pěti pilířích, jimiž jsou: Hodnocení celkové efektivity strojů a zařízení, autonomní údržba, plánovaná údržba, systém pro návrh preventivní údržby a včasný management zařízení, trénink pro zlepšení zručnosti pracovníků. Každý pilíř má své charakteristické aktivity. [2]; [10]

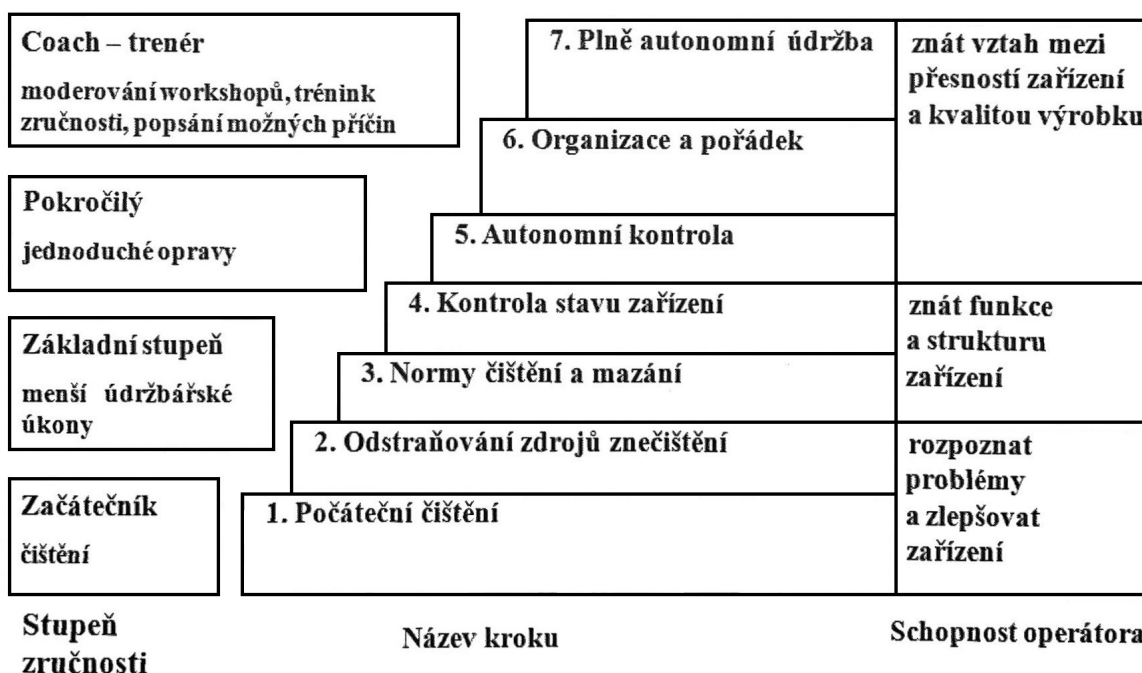
5.1.1 První pilíř TPM

První pilíř sleduje celkovou efektivnost strojů a zařízení (CEZ) a vyhodnocuje ji pomocí ukazatele celkové efektivnosti zařízení. Tento ukazatel je funkcí ztrát způsobených poruchami a dalšími ztrátami výkonu vlivem redukované výrobní rychlosti, dlouhými seřizovacími časy a nízkou kvalitou vyráběných výrobků.

Těmto a mnoha dalším negativním vlivům lze předejít aktivitami eliminace šesti hlavních typů plýtvání, které se řadí do tří skupin – prostoje, ztráty rychlosti a chyby. Do skupiny prostojů spadají poruchy vyplývající z chyb na zařízení a časové ztráty spojené s přestavováním a seřizováním nástrojů, přípravků atd. Do skupiny ztrát rychlosti se řadí nečinnost neboli běh na prázdno a malé přestávky, způsobené abnormální činností senzorů, blokování toku výrobků, dále časové ztráty vznikající nesouladem mezi navrženou a skutečnou rychlostí zařízení. Do třetí skupiny, skupiny chyb, patří chyby v organizaci procesu údržby a neefektivní provádění oprav. [2]; [10]

5.1.2 Druhý pilíř TPM

Druhým pilířem je autonomní údržba, která učí obsluhu strojů samostatně provádět jednoduché údržbářské zásahy. Útvaru údržby se speciální kvalifikací tak odpadají banální opravy a vzniká prostor pro řešení komplikovaných oprav. Důsledkem tohoto přístupu je výrazné snížení neplánovaných prostojů, protože operátoři dokážou s předstihem odhalit nepravidelnosti v chodu stroje a předejít případné poruše. Autonomní údržba je implementována v rámci programu autonomní údržby, který se skládá ze sedmi postupných kroků, z nichž každý zvyšuje nároky na kvalifikaci obsluhy stroje. [2]; [10]



Obrázek 6 – Sedm kroků autonomní údržby [2]

Program autonomní údržby má tři hlavní významy. Prvním významem je spojování pracovníků výroby a údržby za účelem stabilizace a zvýšení úrovně efektivního využívání strojů a zařízení. Obsluha je tak schopna provádět běžné úkony rutinní údržby, jakými jsou například čištění stroje, jeho vybraných částí a pracoviště obecně, inspekce stavu stroje, mazání a dotahování spojů a další úlohy včetně jednoduchých oprav a výměn. Druhým významem je naučit obsluhu stroje co nejvíce o funkci stroje, který obsluhuje, k jakým problémům nejčastěji dochází a proč, a hlavně jak těmto problémům předcházet. Třetí význam programu autonomní údržby tkví v zapojení pracovníka obsluhy jako aktivního člena celého systému údržby, participujícího na zlepšování efektivnosti a spolehlivosti strojního vybavení podniku. [2]; [10]

5.1.3 Třetí pilíř TPM

Třetím pilířem je plánovaná údržba, někdy označovaná jako preventivní údržba. Její program je zaměřen na definování efektivních plánovaných údržbářských zásahů, které mají zabezpečit stabilní výrobní proces. Ten si klade za cíl zaměřit se na předcházení poruchám formou diagnostiky, revizí, kontrol, plánovaných obnov a výměn. Proaktivní přístup preventivní údržby bývá zatížen složitým administrativním a organizačním systémem, ale jeho správné plnění bude odměněno zvýšením plynulosti výroby, pohotovosti strojů, snížení závažnosti poruch a jejich vlivu na kvalitu a bezpečnost práce, a hlavně výrazné snížení nákladů na opravy a udržování strojů. [2]; [10]

5.1.4 Čtvrtý pilíř TPM

Čtvrtým pilířem je preventivní technická příprava výroby, která navazuje na předchozí tři pilíře. Jejím cílem je zvyšování celkové efektivnosti strojů a zařízení. Vychází z poznatků autonomní a plánované údržby, proto je závislá na dostatečném množství a kvalitě dat nasbíraných během provozu strojů. Do hloubky analyzuje příčiny všech druhů ztrát zejména v oblasti konstrukce výrobků, kde hodnotí jejich vyrobiteľnost nebo v oblasti snadného průběhu realizace pracovních postupů a plánů, organizace práce a její řízení. [2]; [10]

5.1.5 Pátý pilíř TPM

Pátý pilíř je zaměřen na vzdělávání a trénink. Prakticky se jedná o aplikaci principu učení se v oblasti údržby. Jeho cílem je zajistit, že jsou do procesu učení zapojeni všichni pracovníci a že vzdělávání a trénink probíhá ve všech činnostech spojených s údržbou. Důraz je kladen na rozvoj takových znalostí a dovedností, které mohou být využity pro identifikaci, analýzu a následnou eliminaci nejčastějších chyb a jejich příčin. Rozvíjena je schopnost plnit základní požadavky údržby strojů, například dotahování uvolněných šroubů, čištění, mazání. Obecně je zvyšována kvalifikace pracovníků. Primárně proto, aby nedocházelo k chybám

při obsluze stroje nebo chybným kontrolám, a sekundárně proto, aby při provozu stroje dokázala obsluha sledovat možné mechanismy opotřebení částí stroje vnikající při nesprávném chodu stroje. [2]; [10]

5.2 Zásady údržby strojů v rámci TPM

Podniky, které chtějí využít myšlenek koncepce TPM, se mohou ptát: „Jak začít? Jaké jsou vstupní požadavky pro možnou implementaci alespoň základních prvků tohoto propracovaného systému? Jaké jsou stěžejní ukazatele, podle kterých by bylo možné zjistit, zda se podniku vyplatí usilovat o zavedení TPM?“. Nedá se spolehlivě říci, že na všechny tyto otázky existuje jednoznačná odpověď. Každá ze společností, specializujících se na zavádění systému komplexní produktivní údržby, má svůj postup a definuje své pilíře jinak. Společným názorem však je, že pro hladkou implementaci nového pojetí údržby, je stabilní a živý systém řízení kvality. Stabilní systém je takový, který již nějaký čas v podniku funguje, je pevně ukotven a je využíván pro řízení stěžejních podnikových procesů. Živý systém je takový, který je přijat vedením a zaměstnanci podniku, je rozvíjen a aktivně využíván ke zlepšování. Útvar řízení kvality by měl být iniciátorem a pomocníkem při přípravách na přechod k TPM.

Podnik si musí uvědomit, že do konečného systému komplexní produktivní údržby je zapojeno hned několik útvarů. Přechod k modernímu přístupu se netýká pouze útvaru údržby, ale změna musí začínat již ve výrobě, jak deklaruje jeden z pilířů TPM. Obsluha strojů, tedy skupina pracovníků výrobního útvaru, společně s členy útvaru údržby vytváří jádro týmu aplikující myšlenky TPM. Dalšími členy týmu mohou být v moderních podnicích například pracovníci kontroly, kvalitáři nebo pracovníci zabývající se bezpečností práce a ochranou životního prostředí. Dobře navržený a realizovaný systém řízení kvality musí v oblasti údržby umožnit a zabezpečit správné plnění těchto funkcí a činností: [2]; [10]

- Identifikovat požadavky na údržbu strojů a zařízení
- Stanovovat politiku kvality a cíle kvality v údržbě v souladu s identifikovanými požadavky na kvalitu údržby
- Určovat klíčové procesy včetně odpovědností za plnění cílů údržby
- Vyhodnocovat procesy údržby pomocí ukazatelů efektivity vzhledem ke stanoveným cílům kvality v údržbě
- Určovat prostředky pro předcházení neshod vyskytujících se v procesu údržby a odstraňovat jejich příčiny
- Monitorovat efekty zlepšování kvality a efektivity jednotlivých údržbářských procesů a údržby jako celku
- Posuzovat výsledky podle očekávaných výstupů z jednotlivých údržbářských procesů a údržby jako celku
- Přezkoumávat činnosti údržby s cílem určit následná zlepšující opatření

Ať už se jedná o koncepce TPM, Terotechnology, TPEM nebo Facility management, všechny jsou si z podstaty velmi podobné – snaží se minimalizovat celkové náklady na životní cyklus stroje a prosazují zásady proaktivní údržby. Jednotlivé koncepce se pak liší ve způsobu, kterým se snaží uvedených cílů dosáhnout. Aby byl podnik schopný tento cíl naplnit, musí následovat určité organizační kroky.

5.3 Postup zavádění proaktivní údržby

Před samotným zahájením výroby je potřeba z hlediska údržby provést přípravu tvořící zázemí pro správné fungování celého systému. Etapa přípravy je členěna do čtyř kroků: sestavení týmu, shromáždění informací o objektech údržby, rozdělení objektů údržby do skupin podle typu údržby, sestavení plánu údržby. Týmy údržby se skládají ze stálých a nestálých členů. Stálí členové se aktivně podílejí na fungování systému údržby, nestálí členové jsou součástí systému a mají podpůrnou funkci, jejich přítomnost není vyžadována permanentně. Mezi stálé členy patří vedoucí údržby, pracovníci údržby a obsluha strojů. Nestálými členy jsou zástupci managementu kvality, analytici, ekonomové, bezpečnostní technici, skladníci, montéři a další. [2]; [8]; [10]

Informace o objektu údržby charakterizují sledované stroje a zařízení. Úkolem týmu, který je zodpovědný za realizaci tohoto kroku, je shromáždit všechny potřebné informace k sestavní plánu údržby. Jedná se především o výkresovou dokumentaci stroje, kinematická schémata převodů a mechanismů, schémata elektrických a jiných zapojení, katalogy náhradních dílů, návody k použití, seznam kontaktů na dodavatele stroje. Tento krok je z pohledu celé přípravné etapy nejdůležitější. Kvalita navrženého systému údržby bude odrazem kvality dostupných informací. „Informační tým“ dále zodpovídá za udržování, aktualizaci, přehlednost a dostupnost získaných informací. Má na starost udržovat vztahy s výrobcem a firmami poskytujícími servis, náhradní díly a ostatní služby. [2]; [8]; [10]

Na základě dostupných informací jsou rozděleny stroje do skupin podle typu údržby. V tomto kroku hledá tým údržby odpovědi na otázky:

- Jak je stroj v rámci výroby vytížen?
- Jaký je stroj významný v rámci výroby?
- Jaká je cena nového stroje?
- Jaká je plánovaná životnost stroje?
- Jaké jsou náklady na náhradní díly?
- Jaké ztráty se vážou na disfunkci stroje?
- Jaké jsou nároky na kvalifikaci údržby?
- Jaká je strategie podniku ve věcech řízení hmotného majetku?

Pokud podnik dokáže odpovědět na tyto základní otázky, je schopen rozdělit jednotlivé stroje do skupin podle adekvátního typu údržby a vystavět konkrétní plán údržby. Úkolem v tomto kroku je zabezpečit objekty s údržbou po poruše, určit periodu a rozsah údržby u strojů s preventivním typem údržby a určit princip a metodu údržby u objektů s prediktivním (proaktivním) typem. Čím detailnějšími informacemi podnik disponuje, tím podrobnější může plán údržby být. Jak již bylo zmíněno, ke sběru a vyhodnocení dat je v současnosti využíváno nástrojů technické diagnostiky. Ta umožňuje z většiny analýz vynechat člověka a celý proces je tak výrazně rychlejší. [2] Postup aplikace diagnostických metod se skládá z těchto kroků:

- Výběr měřidel a diagnostického softwaru
- Zaškolení operátorů
- Výběr a umístění snímačů
- Návrh a realizace způsobu snímání a archivace dat
- Určení pořadí sběru dat
- Nastavení jednotlivých měřidel
- Definici způsobu přenosu, uložení, zálohování a archivace dat

Potom co tým údržby navrhl pro jednotlivé skupiny strojů metody diagnostiky, zajistil měřicí systémy a proškolil personál, následuje závěrečná fáze, která stanovuje postup pro vyhodnocení diagnostického signálu. V této fázi jsou uloženy povinnosti a odpovědnosti za soustavné dohledávání příčin ztrát, sledování projevů systému údržby na výrobní proces a vzdělávání členů týmu údržby. [2]

Následuje praktická část této práce, ve které bude popsán vybraný podnik a jeho aktuální situace. Dále budou rozebrány a zhodnoceny zavedené systémy řízení kvality a údržby. Na základě provedených interních auditů budou provedeny analýzy nedostatků a navrženy zlepšující opatření. Závěrem praktické části bude navržen a popsán nový systém údržby, který vychází z kontextu vybraného podniku, respektuje jeho identitu a snaží se procesně přistoupit k pojetí údržby. Celý návrh nového systému údržby bude odpovídat hlavním myšlenkám systému komplexně produktivní údržby (TPM). Poslední kapitola bude věnována popisu možného rozvoje aktivit pěti pilířů TPM.

6 Popis vybraného podniku

Tato kapitola uvádí základní informace o podniku a popisuje situaci, ve které se podnik aktuálně nachází.

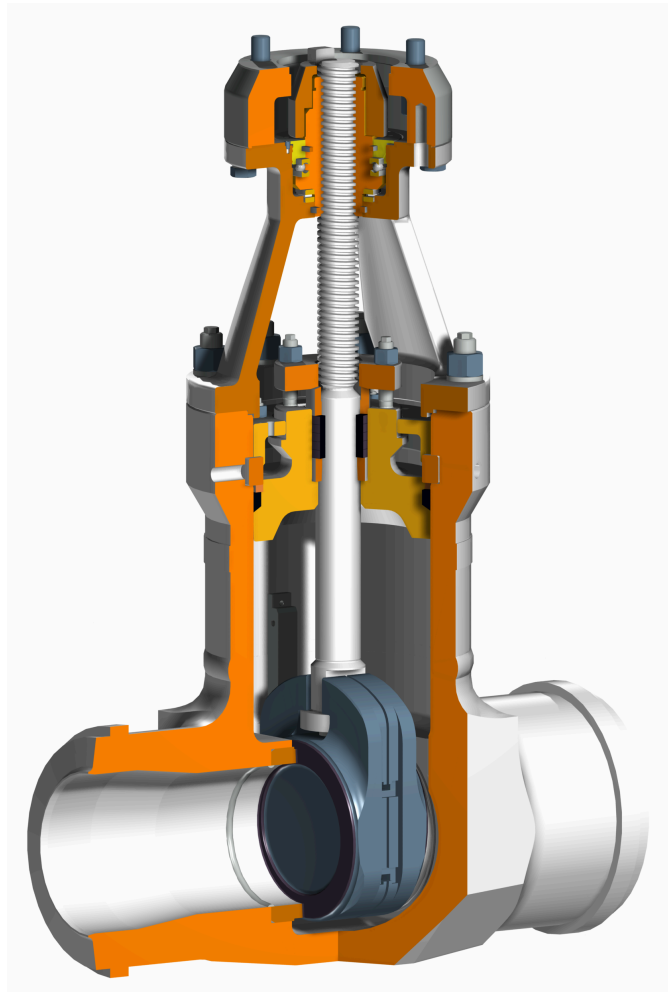
6.1 Identita vybraného podniku

Česká společnost MPOWER Engineering, a. s., dále uváděna jako „vybraný podnik“, se specializuje na vývoj a výrobu vysokotlakých armatur. Zajišťuje kompletní řešení dodávek armatur a náhradních dílů pro klasickou a jadernou energetiku a další náročné provozy. Dále poskytuje konzultační služby v oblasti výroby strojů pro využití mechanické energie, přípravě technických návrhů pro různá hospodářská odvětví, testování, analýzu a kontrolu tlakových nádob. [11]



Obrázek 7 – Logo společnosti MPOWER Engineering, a.s. [12]

Sortiment společnosti se skládá ze standartních uzavíracích orgánů potrubí, jako jsou například ventily, šoupátka, klapky, ale také speciálních armatur jako například trojcestných ventilů, kulových kohoutů a dalších regulačních a pojistných zařízení. Podnik je zaměřen na export do celého světa, kde participuje na projektech stavby papíren, tepláren, spaloven, tepelných a jaderných elektráren. Z tohoto důvodu disponuje několika druhy certifikace potřebné pro vývoj, výrobu a prodej tlakových nádob a produktů určených pro speciální průmyslová odvětví. Na Obrázku 8 je zobrazen nejprodávanější produkt roku 2020, kterým bylo uzavírací šoupátko s obchodním názvem K12. [11]; [13]



Obrázek 8 – Uzavírací šoupátko K12 [13]

Inženýringové centrum podniku sídlí v Praze, výrobní závod je v průmyslové zóně na okraji Ostravy. Podnik zaměstnává celkem 41 zaměstnanců a jeho roční obrat se za posledních pět let pohyboval v rozmezí dvou až osmi milionů eur. Strojní park výrobní haly se skládá ze strojů a zařízení určených převážně pro technologie obrábění a svařování. Součástí výroby je také metrologické pracoviště a zkušebna zaměřená na provádění tlakových a těsnících zkoušek. [11]

6.1.1 Poslání, vize, hodnoty

Posláním vybraného podniku je vytvářet rodinnou firmu, která dokáže dlouhodobě rozvíjet a chránit vlastní know-how. Vizí podniku je zkonsolidovat české firmy a odborníky v oboru s cílem rozšířit paletu nabízených produktů a služeb, a tím se stát rovnocenným soupeřem pro silné mezinárodní konkurenty. Takto definované poslání a vize jsou v podniku prosazovány prostřednictvím posilování čtyř hodnot: Chránit know-how, prosazovat prosperitu a udržitelnost, budovat vědomou společnost a posilovat rodinné prostředí. [14]

Výroba a vývoj tlakových nádob spolu s kritickými provozy v energetice kladou vysoké nároky na zkušenost a profesionalitu podniku, vybraný podnik vnímá závazek udržovat odbornou profesní úroveň pro zajištění maximální spolehlivosti svých výrobků a vytváření možností pro budoucí rozvoj. Důležitost tohoto závazku vnímá vybraný podnik zejména v kontextu současné turbulentní doby, která nutí podniky houževnatě reagovat na všechny druhy změn. Prosperitu a udržitelnost prosazuje vybraný podnik snahou financovat svůj provoz převážně pomocí vlastních zdrojů, usiluje tak o minimální závislost na dlouhodobých bankovních úvěrech. [11], [14]

Podniková kultura podporuje rodinné prostředí, které je charakterizováno otevřenou komunikací, vzájemnou důvěrou a respektem. Dále podporuje synergii mladých studentů a zasloužilých odborníků z oboru. Důraz je kladen zejména na neustálý rozvoj a vzdělávání pracovníků, ať už na úrovni jednotlivců, týmů nebo celého podniku. [14]

6.2 Kontext vybraného podniku

Cílem této kapitoly je nastínit historický i současný kontext vybrané společnosti pro lepší pochopení stanovené strategie a cílů na rok 2021. V úvahu jsou brány události sahající do roku 2016, které stály na počátku nepříznivé ekonomické situace podniku, prohloubené několika vlivy současné doby. Dále je popsána aktuální situace na trhu s armaturami a způsoby, jakými na jeho vývoj vybraný podnik reaguje.

6.2.1 Historie

Vybraný podnik se v roce 2016 dostal do zásadních finančních problémů vlivem několika faktorů. Patří mezi ně krize v armaturářském oboru, a to nejen z pohledu tuzemského, ale i mezinárodního. Trh s energetikou zasáhly regulace ze strany Evropské unie, dotační politika pro obnovitelné zdroje a také nepříznivě se vyvíjející postoj Evropské unie k událostem v Rusku a na Ukrajině. Výsledkem toho bylo omezování investic do výstavby klasických elektráren, neboť takové projekty byly pro investory velice rizikové. [15]; [16]; [17]

Na špatné finanční situaci vybraného podniku se dále projevilo jednání druhého ruského akcionáře, který se nejen přestal podílet na činnostech společnosti, ale aktivně jednal proti jejím zájmům. Vybraný podnik musel přijmout restrukturalizační opatření za účelem zefektivnění fungování společnosti, nicméně tato opatření byla nedostačující. Proto podala společnost na začátku roku 2017 insolvenční návrh. Ten vyústil v reorganizační řízení, které bylo podle plánu v polovině roku 2018 úspěšně ukončeno. [15]

Vybranému podniku se v roce 2019 podařilo znovu oživit aktivní obchodní vztahy a podepsat několik perspektivních dlouhodobých zakázek, které představovaly množství práce na několik měsíců dopředu.

Bohužel propuknutí světové pandemie, a sní spojené ekonomické dopady a opatření, způsobilo podniku další vážné problémy. Zvýšila se nemocnost zaměstnanců, snížila se schopnost dodržet nasmlouvané termíny zakázek, omezila až znemožnila se možnost vycestovat za zákazníky či dodavateli, a to vše vedlo ke zrušení dříve uzavřených finančně významných kontraktů. [15]

6.2.2 Současná situace vybraného podniku

V současné době svazují vybraný podnik problémy s vnitřním financováním. Dlouholetá tradice, kvalitní výrobky a několik druhů certifikace přitahuje zahraniční investory a jejich rozsáhlé projekty, bohužel nedostatečný provozní kapitál neumožňuje vybranému podniku naplnit termíny velkých zakázek. Odpadá také možnost financovat zakázky pomocí bankovních úvěrů, jelikož dlouhodobě nepříznivá finanční situace představuje pro banky příliš velké riziko pro poskytnutí požadovaných prostředků. Vybraný podnik se tedy zaměřuje na kusovou výrobu speciálních armatur, jejich servis a dodávání náhradních dílů.

6.2.3 Zákazníci a dodavatelé

Vybraný podnik je v současnosti silně zaměřen na export a operuje zejména na evropském a asijském trhu. Největší podíl jeho příjmů pochází z projektů výstavby tepelných a jaderných elektráren na území bývalého SSSR. V České republice spolupracuje vybraný podnik se skupinou ČEZ, které pravidelně dodává a servisuje šoupátka a ventily. Na území Evropy dodává vybraný podnik své produkty do Německa, Polska, Španělska a Severských zemí. Nedostatek příležitostí a silná konkurence na evropské půdě však donutila vybraný orientovat se na export směrem na východ. V současné době proto navazuje více obchodních vztahů se společnostmi z Bulharska, Ukrajiny, Indie a Číny. Neustále se měnící ceny hutního materiálu vyvolávají potřebu vytvářet novou síť dodavatelů, proto podnik usiluje o získání nezávislosti na evropských hutích, jejichž vysoké ceny materiálu jsou jednou z hlavních příčin nekonkurenceschopnosti nabízených produktů. Podnik opět hledá řešení situace ve vyhledávání dodavatelů z průmyslového východu. [18]; [19]; [20]

6.2.4 Konkurence

Hlavními konkurenty na českém trhu jsou společnosti ARMATURY Group, a.s., ARAKO, s. r. o. a MSA, a.s. Tyto podniky představují silné soupeře zejména ve výrobě ventilů a produktů určených pro jadernou energetiku. Vzhledem k tomu, že tyto organizace vykazují již několik let řádově lepší hospodářské výsledky, vybraný podnik získává pouze malý podíl zakázek. Tato skutečnost slouží podniku jako impuls pro změnu orientace z velkých projektů na menší specializované práce a hledání nových trhů. [21]

6.3 Strategie a cíle podniku

Současná strategie vybraného podniku se spíše podobá krizovému řízení, kdy je potřeba minimalizovat zbytečné náklady a investovat do příležitostí, které by pomohly podniku se opět stabilizovat. Vybraný podnik proto buduje malý tým odborníků, se kterým by dokázal přesedlat z armaturářské branže na jiný perspektivnější trh. Aktuálně proto investuje do speciálních technologií, jako například plasmové navařování, práce s tvrdokovy nebo 3D tisk. Úspěch zaznamenal vybraný podnik v dotačních programech, pomocí kterých by mohl financovat výstavbu malého výzkumného centra pro vývoj speciálních armatur určených pro regulaci chladicích médií v jaderných elektrárnách.

S přihlédnutím k řadě neustále se měnících skutečností je pro podnik velmi obtížné stanovit dlouhodobou strategii a usilovat o její plnění. Vedení podniku deklaruje cíle na rok 2021 následovně: [18]; [19]; [22]

- Investovat do specializace – zúžit portfolio produktů
- Najít nové příležitosti a trhy
- Zeštíhlit výrobní proces a využít volné výrobní kapacity
- Udržet vztahy s klíčovými zákazníky

7 Systém údržby vybraného podniku

Jedním z hlavních cílů vybraného podniku je nalézt příležitost pro využití výrobních kapacit v Ostravě alespoň v takové míře, kdy výnosy z výrobních projektů uhradí náklady na provoz. Omezené finanční prostředky nutí podnik investovat pouze do údržby klíčových strojů, proto je potřeba k celému systému údržby přistoupit specifickým způsobem. V následujících kapitolách bude popsán zavedený systém údržby, budou identifikovány jeho nedostatky a bude vypracováno hodnocení, které poslouží jako podklad pro návrh systému údržby vybraného stroje s ohledem na současnou situaci v podniku. [19]

7.1 Zpracování systému údržby ve vybraném podniku

Systém údržby strojů je v rámci vybraného podniku popsán pomocí dvou hlavních dokumentů, kterými je „Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení“ a „Provozní deník stroje“. První z dokumentů slouží pro organizaci a řízení údržby a vztahuje se obecně na všechny stroje podniku. Druhý dokument je pro každý stroj vypracován zvlášť a obsahuje informace o celkové péči o daný stroj. Tyto dva dokumenty existují jak ve fyzické podobě, tak v elektronické podobě – umístěné na sdíleném uložišti.

7.1.1 Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení

Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení je dokumentem, který byl vypracován zástupci oddělení výroby a kvality a je určen pro organizaci a řízení systému údržby. Zavádí jednotný postup pro provádění údržby vybraných strojů a zařízení. Plněním popsanych požadavků si klade za cíl zajistit, že v podniku budou používány pouze takové stroje, jejichž stav zaručuje splnění všech stanovených požadavků na výrobek, uspokojení zákazníka a to vše v souladu se stanovenými bezpečnostními opatřeními. [23]

Směrnice obsahuje popis činností, které lze rozdělit do tří skupin – organizační, provozní, bezpečnostní. Pro potřeby zhodnocení systému údržby v podniku a navržení zlepšujících opatření budou některé činnosti vybrány a stručně popsány. Postupně bude charakterizována skupina organizačních činností, provozních činností a nakonec bezpečnostních činností. [23]

7.1.1.1 Organizační činnosti

Nejprve je ve směrnici uvedena tabulka odpovědností za stěžejní činnosti spojené s údržbou. Pro každou stěžejní činnost je přepsáno, kdo za ni nese odpovědnost, kdo ji provádí a kdo na jejím provádění spolupracuje. Díky tomuto přehledu zná každý vedoucí pracovník své odpovědnosti a pravomoci. Jako příklad budou uvedeny odpovědnosti mistra výroby a obsluhy stroje. Pro každou pozici budou vybrány čtyři odpovědnosti. [23]

Mistr výroby je odpovědný za:

- Prověření kvalifikace pracovníka obsluhující stroj
- Přidělení potřebných osobních ochranných prostředků pracovníkům a seznámení pracovníků s jejich používáním
- Včasné zajištění provedení opravy stroje
- Kontrolu provádění údržby tak, jak je předepsáno

Obsluha stroje je odpovědná za:

- Plnění požadavků předepsaných pro obsluhu uvedeného zařízení
- Respektování zakázaných činností při obsluze zařízení
- Důsledné používání přidělených osobních ochranných pracovních prostředků
- Udržování pořádku na pracovišti

Mezi další organizační činnosti patří definice používaných pojmů. Účelem je zavést sadu pojmů, které budou v rámci podniku používány a budou za každých okolností správně pochopeny. Jedná se například o pojmy: preventivní údržba, speciální proces, obsluha stroje, odpovědná osoba. Organizační směrnice dále uvádí, jakým způsobem má být pořízen a veden seznam strojů a zařízení. Ten se zaměřuje na stroje, pro které je předepsána preventivní údržba. Kromě identifikačních údajů jednotlivých strojů obsahuje seznam také odkazy na dokumenty hodnotící bezpečnostní rizika spojené s provozem strojů. Kromě seznamu strojů a zařízení organizační směrnice popisuje zásady vedení provozního deníku. Definuje jeho účel a konkretizuje informace, které má provozní deník stroje obsahovat a uchovávat. [23]

7.1.1.2 Provozní činnosti

Skupina provozních činností popsaná pomocí organizační směrnice je zaměřena na definici konkrétních pravidel a zásad pro čištění, údržbu, seřizování a opravy strojů. Klade důraz na dodržování postupů stanovených průvodní dokumentací od výrobce. Uvádí, že na prvním místě je vždy bezpeční člověk. V souvislosti s požadavky legislativy a průvodní dokumentací výrobce stanovuje plán kontrol a revizí stroje. Dále určuje osobu zodpovědnou za provedení kontroly zaměřené na udržování pořádku na pracovišti, ověření technického stavu zařízení, používání a funkčnosti ochranných zařízení a ochranných pracovních pomůcek. [23]

7.1.1.3 Bezpečnostní činnosti

Nejrozsáhleji jsou v organizační směrnici popsány činnosti spojené s bezpečností při práci. Nejprve je popsán způsob zajištění vzdělávání pracovníků formou zácviků a školení. Je určen vedoucí pracovník odpovídající za kontrolu

způsobilosti pracovníků tak, aby mohli vykonávat pracovní činnost v souladu s vybranými zákony. Schopnosti a znalosti pracovníků jsou periodicky ověřovány zejména v souvislosti se správným používáním strojů, ochranných prostředků a pomůcek. Dále jsou organizační směrnici přesně stanoveny bezpečnostní požadavky na stroje. Jsou stanoveny limitní parametry, které nesmí být překročeny – maximální otáčky vřetena, maximální obvodové rychlosti brousicích kotoučů apod. Směrnice obsahuje popis bezpečného postupu zahájení práce na stroji, upínání obrobků a ukončení práce na stroji. Jsou vyjmenovány zakázané činnosti obsluhy vzhledem k jednotlivým typům strojů a zařízení (soustruhy, frézky, vrtačky, brusky, pily). Kromě bezpečnostních požadavků na stroje obsahuje směrnice bezpečnostní požadavky na nástroje a pracoviště. Jsou definována pravidla používání, manipulace, ukládání, skladování a kontroly nástrojů. Další pravidla se vztahují na prostor pracoviště, jeho úklid, optimální podmínky pro práci, dodržování vzdáleností, značení a dalších zásad, které si kladou za cíl zajistit bezpečnost pracovníků, ergonomii a hygienu práce. Směrnice identifikuje rizikové činnosti a stavy, hodnotí závažnost dopadů a pravděpodobnost jejich uskutečnění. Na základě těchto dat navrhuje preventivní opatření pro snížení rizik. Jsou definovány konkrétní postupy pro mimořádně nebezpečné události, jako například požár, exploze, nebo únik chemikálií. [23]

7.1.2 Provozní deník stroje

Druhým zásadním dokumentem, který ve vybraném podniku slouží k řízení systému údržby je provozní deník, jehož hlavním úkolem je identifikovat stroj, vést záznam o prováděných údržbářských činnostech a zajistit dostupnost podkladů nutných pro správné provedení údržby. Provozní deník vybraného zařízení se skládá ze čtyř hlavních částí. První část deníku obsahuje označení stroje, tedy všechny informace potřebné pro spolehlivou identifikaci stroje. Jedná se například o název stroje a jeho identifikátor v informačním systému, umístění stroje na hale nebo účetní evidenční číslo. Dále jsou zde uvedeny pověřené osoby za obsluhu a servis stroje včetně písemného potvrzení, že tuto roli pověřené osoby přijímají. [24]

Druhá část deníku obsahuje kompletní výčet údržbářských činností ve tvaru: Název činnosti – interval provedení činnosti. Údržbářské činnosti s intervalem provedení do sta provozních hodin mají zpravidla charakter smyslové kontroly. Činnosti s delším intervalem provedení zahrnují výměnu kapalin a maziv, testování schopností stroje nebo demontáž či výměnu kritických součástí. Uvedené činnosti záměrně postrádají konkrétní návod k jejich provedení, důvodem je zachování přehlednosti deníku. Zásady úkonů údržby jsou podrobně popsány v Organizační směrnici pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení. Předpokládá se, že uživatel provozního deníku byl řádně proškolen a zná způsob provedení předepsaných činností. V případě, že uživatel neví, jak danou činnost provést, je povinen obrátit se jinou kompetentní osobou. [24]

Třetí část deníku představuje tabulku pro záznam provedených činností údržby. Tabulka obsahuje informace o datu provedení zásahu, počtu hodin stroje při provedeném zásahu, druhu zásahu řazeného dle intervalu provedení, detailním popisem opravy nebo závady a osobě, která zásah provedla. V případě provedení zásahu je pověřená osoba povinna zásah vypsát do této tabulky. Tato část provozního deníku je vedena pouze v papírové formě. Ostatní části jsou k dispozici jak fyzicky na pracovišti, tak elektronicky na sdíleném úložišti. [24]

Čtvrtá část deníku se skládá z dokumentů technického charakteru potřebných pro provedení údržby. Jedná se o část průvodní dokumentace, například návod k obsluze, vysvětlení chybových hlášek, výkresů a schémat stroje nebo bezpečnostních a ergonomických pravidel. U starších, vypůjčených nebo bazarových strojů nejsou často tyto dokumenty k dispozici. V takové situaci je výskyt neřešitelného problému z důvodu absence základních dokumentů údržby pouhou otázkou času. [24]

7.2 Zhodnocení systému údržby vybraného podniku

Systém údržby vybraného podniku bude zhodnocen na základě interního plánovaného auditu, který proběhl v měsíci září roku 2020. Tento audit byl přímo zaměřen na plnění stanovených cílů a požadavků v oblasti výroby a jeho cílem bylo ověřit správnost rozsahu a aktuálnosti popisu činností v dokumentu „Organizační směrnice pro provoz údržbu a opravy strojů a zařízení“. Tato podkapitola bude věnována zhodnocení vybraných nedostatků vyplývajících z provedeního auditu, které se týkají oblasti údržby. Pro vybrané nedostatky budou následně navržena možná řešení podle normy ČSN P ISO/TS 9002. [25]

7.2.1 Interní audit

Provedený interní audit hodnotil výrobu a jí přidružené procesy (včetně údržby) z dvou pohledů. První pohled sledoval plnění cílů v oblasti údržby, které byly stanoveny pro rok 2020. Druhý pohled prověřoval vybrané prvky normy, které budou v příslušné podkapitole blíže charakterizovány.

7.2.1.1 Cíle údržby

Cílů v oblasti údržby bylo celkem šest. Za jejich plnění odpovídalo vedení údržby. Prvním cílem bylo zavést systém sledování prostojů vybraného zařízení. Kritériem hodnocení naplnění tohoto cíle byl ukazatel celkové efektivity strojů a zařízení (CEZ). Tento cíl nebyl splněn, protože ukazatele CEZ nebyly stanoveny. Důvodem byla absence popsané metodiky stanovení tohoto ukazatele.

Cíl nebyl splněn z důvodu nedostatku finančních i personálních kapacit pro zavedení procesu sběru dat a jejich vyhodnocení. Monitorovací procesy nemohly být zavedeny zejména u starších strojů, u kterých chyběla značná část dokumentace. V tomto případě má vedení údržby na výběr následující řešení: [25]

- Poptat chybějící dokumentaci u distributora nebo přímo u výrobce zařízení
- Vypracovat chybějící dokumentaci vlastními silami (pokud to situace dovolí)

Druhým stanoveným cílem bylo vypracovat a udržovat systém prevence v údržbě. Ten měl být popsán pomocí plánu preventivní údržby. Plán preventivní údržby nebyl vypracován a tento cíl je tedy považován za nesplněný. Plán údržby by měl vybranému podniku sloužit jako hlavní nástroj řízení údržby, zároveň by pomohl integrovat klíčové požadavky na údržbu strojů do přehledného celku. Minimum informací, které by měl plán obsahovat, pokrývá těchto osm bodů: [25]

- Identifikovat objekty údržby (zajistit průvodní a provozní dokumentaci včetně MPBP)
- Popsat údržbářské zásahy (postup operací a úkonů)
- Stanovit plánovanou pracnost zásahů a plánovanou dobu odstávek
- Určit pro každý stroj seznam náhradních dílů
- Určit pro každý stroj potřebné nářadí, pomůcky a přístroje
- Sestavit kalendář údržby na základě dostupných dat
- Určit osoby odpovědné za řízení, provádění, prokazování a hodnocení údržby
- Vytvořit přehled plánovaných nákladů na údržbu (měsíční, kvartální, roční)

Třetím cílem v oblasti údržby strojů bylo zefektivnění evidence preventivní údržby. Naplnění cíle spočívalo v digitalizaci veškeré dokumentace týkající se údržby. Tento cíl byl naplněn jen z části, protože, jak již bylo zmíněno v kontextu vyhodnocení prvního cíle, byla kompletní dokumentace k dispozici pouze u novějších strojů. [25]

Čtvrtý cíl usiloval o dodržení koeficientů výskytu úrazů ve vztahu k nemocnosti a odpracovaným hodinám. Jako měřitelný parametr pro hodnocení naplnění stanoveného cíle byl využit dokument evidující úrazy na pracovišti. Tento cíl lze považovat za splněný, jelikož koeficient výskytu úrazu nepřekročil stanovené meze. [25]

Pátý cíl spočíval v digitalizaci agendy BOZP. Jednalo se o zpracování podkladů pro školení a vzdělávání zaměstnanců v tématech bezpečnosti práce. Tento cíl byl zadán k vypracování externímu poskytovateli, který se na přípravu a digitalizaci dokumentace BOZP specializuje. Požadovaná dokumentace byla zpracována v podobě směrnic a formulářů na sdíleném úložišti. Tento cíl považuje vedení vybraného podniku za splněný, protože byla dokumentace vypracována podle předložených požadavků. [25]

Posledním stanoveným cílem týkajícím se rozvoje v oblasti údržby bylo provést upřesnění environmentálních zátěží všech hlavních výrobních procesů. Upřesnění mělo spočívat v provedení analýzy a návrhu opatření. Vzhledem k tomu, že nebyl tento cíl vnímán jako prioritní, k jeho naplnění nedošlo. [25]

Faktorem, který výrazně negativně ovlivnil plnění tohoto cíle, byl nedostatek zkušeností s environmentálním managementem. V takovém případě je pro podnik výhodné využít externího poskytovatele, který se na danou problematiku specializuje. Pokud by se podnik rozhodl pro vybudování systému environmentálního managementu, musí vzít na vědomí, že limitujícím faktorem při budování systému environmentálního managementu a jeho integraci do celopodnikového fungování, je, stejně jako u systému řízení kvality, přístup vrcholového vedení. [26]; [27]

V současnosti se může podnik inspirovat normou ISO 14001, která dělí proces identifikace a vyhodnocení environmentálních aspektů a jejich dopadů na životní prostředí do pěti hlavních kroků: [27]

- Vybrat předmět zkoumání – činnost, výrobek nebo službu
- Identifikovat environmentální aspekty dané činnosti, výrobku nebo služby
- Identifikovat environmentální dopady dané činnosti, výrobku nebo služby
- Hodnotit významnost dopadů
- Navrhovat relevantní opatření pro snížení dopadů na přijatelnou úroveň

7.2.1.2 Vybrané prvky normy ČSN EN ISO 9001

Druhá část interního auditu byla věnována hodnocení plnění vybraných prvků normy ČSN EN ISO 9001, která stanovuje požadavky na systém řízení kvality. Vybrané prvky byly zkoumány v oblasti údržby. Cílem zkoumání bylo zjistit, zda procesy, podprocesy a činnosti popsané řídicími dokumenty jsou skutečně naplňovány a odpovídají požadavkům normy. Dokumenty, které byly k posouzení shody použity, byly: Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení, procesní mapa, provozní deníky strojů, záznamy ze školení BOZP, výběr ze zákona č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky, Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. stanovující bližší požadavky na bezpečný provoz. Zkoumanými prvky normy byly: 7.1.2 Lidé, 7.1.5 Zdroje pro monitorování a měření, 7.3 Povědomí, 7.5.3 Řízení dokumentovaných informací, 8.5.2 Identifikace a sledovatelnost, 8.7 Řízení neshodných výstupů. [25]

Prvek normy 7.1.2 ukládá podniku povinnost určit a mít k dispozici kompetentní osoby pro fungování a řízení procesu. Zajistit a dohlížet na fungování jednotlivých činností je v rámci procesu údržby kompetencí mistrů údržby. Provedený audit ukázal, že jedna z činností nesplňuje požadavky na fungování zavedeného systému. Jedná se o činnost kontroly údržbářských zásahů, která ze strany mistrů probíhá nepravidelně a také nejsou vytvářeny záznamy z provedených kontrol.

Po analýze tabulky odpovědností, která je součástí Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení, lze soudit, že ačkoli jsou odpovědnosti za kontrolní činnosti srozumitelně stanoveny, chybí zde informace o postupu a intervalu provedení daných kontrol. Odpovědné osoby tedy ví, že jsou za kontrolování záznamů odpovědní, ale neví, jakým způsobem a jak často je třeba takovou kontrolu provádět. Řešením může být vypracování popisu kontrolních činností, revize příslušného dokumentu a přeškolení mistrů údržby. [26]; [27]

Prvek normy 7.1.5 ukládá podniku povinnost uvolňovat potřebné zdroje pro monitorování a měření. V souvislosti s údržbou musí podnik zajistit dostupnost návodů a dokumentů popisujících požadavky na řízení a realizaci činností údržby. Provedený audit odhalil, že jednotlivé údržbářské zásahy preventivního charakteru nejsou prováděny v pravidelném intervalu. Vzniku tohoto nedostatku mohou odpovídat dva scénáře. První scénář popisuje situaci, kdy v podniku neexistuje plán preventivní údržby, tím pádem není možné zajistit pravidelnost provedení preventivní údržby. Druhý scénář popisuje situaci, kdy podnik disponuje plánem preventivní údržby, ale pověření pracovníci plánované zásahy neplní. Identifikovaný nedostatek je kombinací obou scénářů. Jak bylo popsáno v předchozí podkapitole, podnik nemá vypracovaný plán preventivní údržby pro všechna klíčová zařízení. Preventivní údržba sice prováděna je, ale není formálně zavedena pomocí daného plánu. Tam, kde není preventivní údržba prováděna vůbec, je slabinou nedostatečná nebo dokonce zcela neexistující průvodní dokumentace od výrobce – obsluha tedy neví, jak o stroj pečovat. Řešení tohoto problému již bylo rozebráno v předchozí podkapitole, proto bude shrnuto do tří kroků: [26]; [27]

- Zajistit dokumentaci ke strojům
- Popsat údržbářské činnosti
- Vytvořit plán preventivní údržby

Prvek normy 7.3 ukládá podniku povinnost zajistit, aby pracovníci podniku znali politiku a cíle kvality podniku včetně svého přínosu k efektivnosti zavedenému systému řízení kvality a důsledků neplnění jeho požadavků. Provedený audit odhalil, že zaměstnanci jsou si vědomi svého přínosu k fungování systému, tedy významu prováděných činností, ne vždy je ale doceňován význam a možné důsledky neplnění dílčích požadavků – například při zanedbání vedení záznamů. V tomto případě musí podnik přijmout opatření, která posílí povědomí pracovníků údržby. Povědomí je dosaženo, pokud lidé rozumí svým odpovědnostem a svému příspěvku k dosahování stanovených cílů podniku.

Povědomí lze budovat pomocí komunikace. Komunikace by měla být zaměřena na: [26]; [27]

- Vyjasňování očekávání – vizualizace konkrétní podoby neshodných výstupů a jejich důsledků
- Jasně určení požadavků na produkty a služby – stanovit, co musí být dodrženo

Prvek normy 7.5.3 ukládá podniku povinnost řídit dokumentované informace. V kontextu údržby se musí podnik zaměřit na dostupnost dokumentace strojů pro provádění údržby a její srozumitelnost. Podnik by měl zajistit, že jsou dokumentované informace v případě potřeby dostupné na vhodném médiu a jsou dostatečně chráněné. Provedený audit odhalil, že provozní deníky byly umístěny „někde v blízkosti strojů“, ale nemají obecně stálé místo. Zde dochází k nesouladu s popisem činnosti vedení dokumentace dle Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení. Ta uvádí, že provozní deníky strojů má schraňovat mistr. Při návrhu nápravného opatření tohoto nedostatku musí podnik brát v úvahu, komu je dokumentace určena – kdo ji nejčastěji využívá. Dále musí brát ohled na způsob ukládání, který by měl minimalizovat riziko ztráty nebo poškození dokumentovaných informací. V případě vybraného podniku je doporučeno, aby: [26]; [27]

- Za ukládání a ochranu provozních deníků nesla odpovědnost obsluha stroje
- Bylo jasně určeno bezpečné místo, kde budou provozní deníky uloženy

První doporučení bere v potaz skutečnost, že provozní deník musí být k dispozici primárně pro pracovníky obsluhy, kteří s ním pracují na denní bázi. Druhé doporučení zajistí, že bude určeno jednotné místo, kde bude v případě potřeby provozní deník k nalezení. Při řízení těchto změn nesmí podnik zapomenout na jejich zanesení do příslušného dokumentu údržby, musí upravit tabulku odpovědností a doplnit popis „úložného místa“ pro provozní deník. [26]; [27]

Prvek normy 8.5.2 ukládá podniku povinnost během výroby identifikovat stav výstupů s ohledem na požadavky monitorování a měření. Podnik musí řídit a uchovávat dokumentované informace, které jsou nezbytné pro udržení sledovatelnosti. Provedený audit odhalil, že mistři, odpovědní za vedení dokumentů údržby, neví, jak dlouho musí uchovávat záznamy o údržbě. V případě výskytu neshodného produktu může zákazník požadovat zpětné prokázání způsobilosti strojů a zařízení, na kterých byl produkt vyroben. V takovém případě je záznam o provedené údržby zásadním důkazem pro zajištění úspěchu v reklamačním řízení. Při přezkoumání Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení, nebyl nalezen přesný časový údaj, který by stanovil dobu, po kterou musí být dokument mapující údržbářské zásahy uchováván. Podniku nezbyvá než tuto informaci do příslušného dokumentu doplnit. Pro stanovení doby uchovávaní dokumentovaných informací o údržbě může podnik vycházet z uzavřených smluv s klíčovými zákazníky.

Podnik musí zajistit, aby doba uchovávání dokumentovaných informací byla vždy delší než je záruka na vyráběný produkt. Úspěch v reklamačním řízení však není jediným důvodem proč dokumentované informace uchovávat. Představují totiž užitečný zdroj dat pro auditování nebo dlouhodobé hodnocení efektivity výroby, údržby a konkrétních strojů a zařízení. [26]; [27]

Prvek normy 8.7 ukládá podniku povinnost řídit neshodné výstupy a určit způsob jejich identifikace tak, aby mohla být vypracována nápravná opatření. V oblasti údržby jsou za neshody považovány všechny skutečnosti, při kterých vzniká šest hlavních typů ztrát. Ne vždy situace umožňuje zabývat se všemi typy ztrát, podnik by se měl proto zaměřit zejména na chyby v organizaci údržby a poruchy strojů. Provedený audit odhalil, že v některých případech obsluha stroje zapisuje do provozního deníku pouze závady, které zásadně ovlivňují chod stroje. Závady, které zásadně nebrání v práci na stroji, nejsou do provozního deníku zapisovány vůbec. Nastávají proto situace, kdy stroje „jedou až do poruchy“. Příčinou nedokonalé identifikace a řízení neshod vznikajících v procesu výroby je zejména absence kritéria na základě kterého by byla obsluha stroje schopna rozlišit, zda se jedná, či nejedná o zásadní neshodu. Přezkoumání Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení ukázalo, že takové kritérium skutečně není stanoveno. V současnosti jsou neshody zaznamenávány „podle citu“, tzn. pouze v případech, kdy není obsluha stroje schopna poruchu sama rychle vyřešit. Způsob identifikace a řízení neshod by měl vycházet z průvodní dokumentace od výrobce stroje, který zpravidla klasifikuje možné závady stroje a rozebírá postup pro jejich odstranění. Změny v příslušných dokumentech údržby by se měly týkat: [26]; [27]

- Způsobů identifikace a dokumentace poruch strojů (neshod)
- Postupů při návrhu identifikovaných poruch strojů (neshod)

7.2.2 Závěr

Po formální stránce jsou v rámci systému údržby vybraného podniku na klíčové stroje a zařízení uplatňovány zásady preventivní údržby. Podnik udržuje seznam všech strojů a řídí jejich údržbu pomocí Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení, která má těsnou vazbu na místní provozní bezpečnostní předpis. Všechny údržbářské činnosti jsou až na pár detailů pečlivě popsány včetně bezpečnostních a hygienických pravidel. Ocenit lze úroveň zapojení obsluhy strojů do jednoduchých údržbářských činností, dá se říci, že autonomní údržba funguje v rámci vybraného podniku naprosto přirozeně. [25]

8 Systém řízení kvality vybraného podniku

8.1 Zpracování systému řízení kvality ve vybraném podniku

Vybraný podnik má již od roku 2014 zaveden systém řízení kvality dle norem řady ČSN EN ISO 9000. Zavedený systém řízení kvality bývá pravidelně auditován na základě dokumentu „Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality“. Stěžejním dokumentem pro řízení kvality v podniku je příručka kvality, která bývá každoročně revidována. Vedení podniku spolu se zástupci kvality každý rok definují cíle kvality. Systém řízení kvality je ve vybraném podniku aplikován v oblastech:

- Vývoj a konstrukce průmyslových armatur, včetně jaderných
- Dodávání armatur, kompletační dodávky pro energetiku a další obory
- Výroba armatur a plnění požadavků na jakost při svařování dle ČS EN ISO 3834-2

Tato kapitola bude věnována zhodnocení systému řízení kvality daného podniku. Nejprve bude zavedený systém řízení kvality charakterizován pomocí popisu vybraných částí příručky kvality a organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality. Poté budou v návaznosti na provedený audit identifikovány hlavní nedostatky zavedeného systému kvality a na základě norem řady ČSN EN ISO 9000 budou navržena potenciální zlepšující opatření.

8.1.1 Příručka kvality

8.1.1.1 Obsah

Obsah příručky kvality je rozdělen mezi deset kapitol, které definují jednotlivá relevantní témata pro zvyšování kvality podniku. První dvě kapitoly rozebírají strukturu příručky a dokumenty, na kterých je postavena. Uvádí, že uvedená témata a navržená opatření byla zpracována podle požadavků normy ČSN EN ISO 9001:2015. [28]

8.1.1.2 Používané zkratky

Třetí kapitola definuje zkratky používané v příručce. Jedná se o zkratky technických termínů jako hardware – HW, nebo jiná často používaná slovní spojení, například rozhodnutí generálního ředitele – RGR, systém řízení kvality – QMS a organizační směrnice – OS. [28]

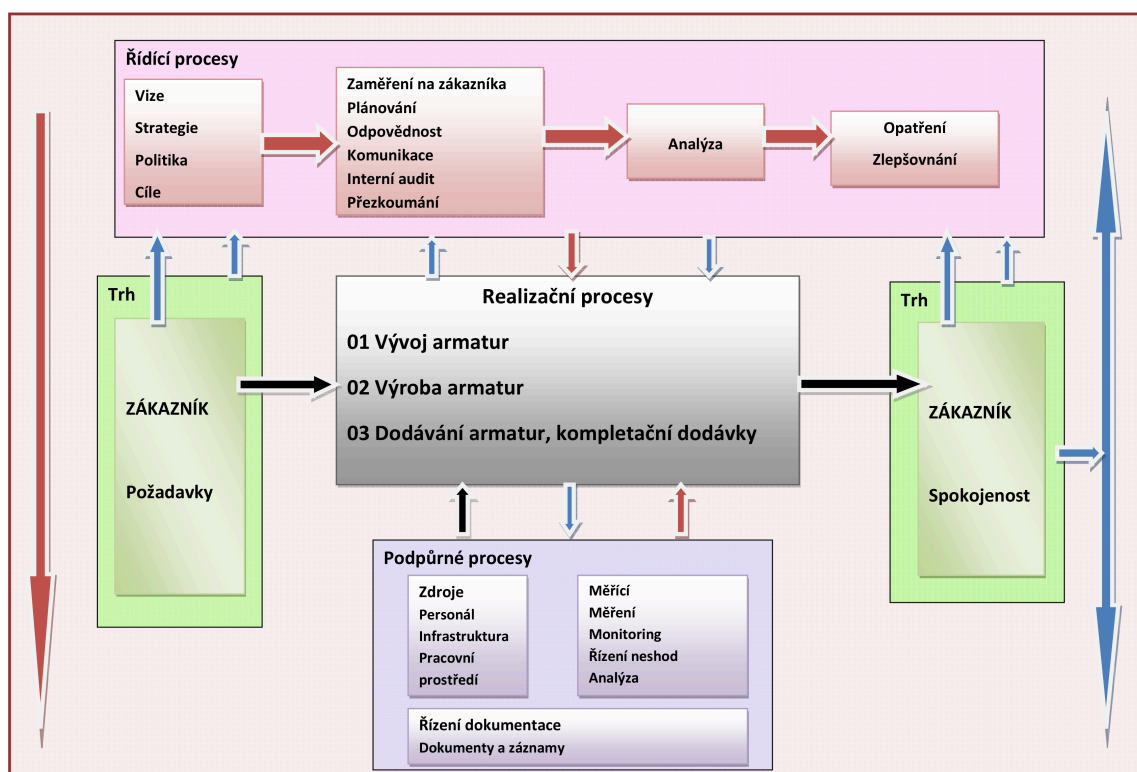
8.1.1.3 Kontext podniku

Čtvrtá kapitola pojednává o kontextu podniku. Jsou určeny interní a externí aspekty relevantní pro účel a zaměření podniku ovlivňující schopnost podniku dosahovat zamýšlené výsledky při činnostech podléhajících zavedenému systému řízení kvality. [28]

Informace o stanovených aspektech jsou monitorovány, přezkoumávány a hodnoceny tak, jak definuje příslušná norma. Současně jsou určeny zainteresované strany a jejich potřeby a očekávání s cílem zajistit schopnost podniku trvale poskytovat produkty a služby splňující požadavky zainteresovaných stran včetně legislativních předpisů a dalších nařízení. Zpracování informací probíhá formou porad vedení podniku a zástupců oddělení kvality se zástupci jednotlivých útvarů. [28]

Pro potřebu řízení procesů je definován rozsah systému managementu kvality, jsou určeny jeho hranice a aplikovatelnost (použití) s ohledem na stanovené interní a externí aspekty a požadavky všech relevantních zainteresovaných stran. Vybraný podnik klade důraz na procesy spojené s návrhem, vývojem a výrobou průmyslových armatur pro energetiku. Zvláštní pozornost je věnována produktům a službám určeným pro jaderný průmysl.

Konkrétní procesy a jejich vzájemné vazby jsou popsány „Procesní mapou“, která popisuje vstupy a očekávané výstupy procesů, určuje posloupnosti a vzájemné vazby procesů, určuje kritéria a metody monitorování a měření ukazatelů výkonnosti procesů, určuje potřebné zdroje a způsoby jejich zajištění pro fungování procesů, přiděluje pravomoci a odpovědnosti ve vztahu k procesům, a popisuje způsoby řešení příležitostí a rizik procesů.



Obrázek 9 – Procesní mapa vybraného podniku [28]

8.1.1.4 Závazek vedení

Pátá kapitola se orientuje na vedení podniku a uvádí závazky přijaté vedením vzhledem k řízení kvality, dále popisuje politiku kvality podniku a stanovuje postoj podniku k rolím, odpovědnosti a pravomocím v rámci podniku. Vedení podniku prokazuje, že v rámci své vůdčí role na sebe bere závazek udržovat zavedený systém řízení kvality a bude jej trvale zlepšovat. Deklaruje, že každý rok přezkoumá politiku kvality, definuje cíle společnosti v souladu s kontextem a zaměřením společnosti. Dále se vedení zavazuje k integraci požadavků systému řízení kvality do firemních procesů až na úroveň činností. Úroveň naplnění požadavků systému řízení kvality je komunikována prostřednictvím organizovaných porad, meetingů i činností jednotlivých vedoucích pracovníků přímo na pracovištích. [28]

Vedení se zavazuje, že je celkový stav systému řízení kvality monitorován a hodnocen podle dokumentovaných výsledků spolu s výsledky externích a interních auditů, zákaznických hodnocení a inspekcí. Všechny zmíněné informace jsou souhrnně přezkoumány minimálně jednou ročně. Výstupem přezkoumání je zpráva, za kterou zodpovídá vedení podniku. Nutným prvkem zprávy je návrh relevantních opatření k nápravě a zlepšení témat týkajících se systému řízení kvality. Zvláštní důraz je kladen na závazek vedení vzhledem k zákazníkovi. Vedení podniku zajišťuje, že jsou trvale chápány a plněny požadavky zákazníků, včetně požadavků zákonů a dalších předpisů. Jsou projednávána rizika, která by mohla ovlivnit shodu produktů a služeb s požadavky. [28]

Vedení podniku uvádí, že vytvořilo, zavedlo a udržuje politiku kvality a ta byla schválena všemi členy vedení podniku. Politika kvality byla vytvořena tak, aby byla vhodná pro účely a kontext podniku a podporovala její strategické zaměření, aby poskytla rámec pro možnost stanovit cíle podniku a aby obsahovala závazek k plnění příslušných požadavků. Politika kvality je pro všechny zaměstnance společnosti přístupná na sdíleném uložení a relevantním zainteresovaným stranám dostupná na vyžádání. Vybraný podnik zajišťuje přidělení pravomocí a odpovědnosti, jejich sdělení a pochopení pomocí řízených postupů. [28]

8.1.1.5 Plánování

Šestá kapitola se zabývá plánováním. Stanovuje opatření pro řešení rizik, plánování cílů kvality a změn. Opatření pro řešení rizik a plánování se řídí organizačními směrnici. Při plánování v rámci systému řízení kvality jsou zvažována rizika a příležitosti, které je třeba řešit, aby se vždy prokázalo, že může systém řízení kvality dosáhnout zamýšlených výsledků a jejich zlepšení, posiluje žádoucí účinky a předchází nežádoucím účinkům jejich snižováním na přijatelnou míru. [28]

Hlavním kritériem pro zpracování a zavádění opatření pro řešení identifikovaných rizik a příležitostí je závažnost potenciálních dopadů na shodu produktů a služeb. Cílem opatření je zpracovat a zavést opatření, která rizika potlačí, nebo sníží na přijatelnou míru. [28]

Cíle kvality a plánování jejich dosažení podléhají řídicímu dokumentu každoročně vydávaného generálním ředitelem podniku. Vybraný podnik usiluje o co možná nejtěsnější shodu mezi cíli společnosti a cíli kvality. Cíle jsou zpracovávány a plánovány tak aby byly v souladu se stanovenou politikou a vedly k jejímu naplňování, aby byly měřitelné, aby byla jejich plněním zajišťována shoda produktů a služeb s požadavky, a aby byla jejich plněním zvyšována spokojenost všech zainteresovaných stran, zejména zákazníků. Řízení a naplňování cílů kvality je sledováno a stav jejich plnění je hodnocen ve stanoveném období na poradách vedení podniku a poradách uvnitř jednotlivých útvarů. Vedení podniku si vyhrazuje právo dodatečně upravit stanovené cíle kvality pro lepší naplnění požadovaného stavu. [28]

Pro dosahování stanovených cílů kvality jsou jednotlivá zadání dále rozpracována do dílčích úkolů tak, aby bylo v souvislosti s naplněním cílů zřejmé, jaké jsou stěžejní činnosti, potřebné zdroje, odpovědnosti za hlavní cíl i vedlejší cíle, termíny plnění hlavních i vedlejších cílů, charakter výstupu pro vyhodnocení cílů a způsob dokumentace průběhu naplňování cílů. [28]

Provádění změn v systému řízení kvality při zjištění potřeby takové změny je plánováno a může být důsledkem vyhodnocení výsledků interního přezkoumání stavu systému řízení kvality, změn ve strategii nebo zaměření společnosti, změn požadavků zákazníka nebo dalších zainteresovaných stran, změn právních a jiných relevantních požadavků. Při plánování a zavádění změn systému řízení kvality se bere v úvahu účel změny a její možné následky, riziko ze změny vyplývající a jeho dopady, potřeba a dostupnost zdrojů. Posuzování potřeby změn a jejich plánování a realizace je jedním z povinných bodů pravidelného přezkoumávání systému řízení kvality společnosti. [28]

8.1.1.6 Podpůrné činnosti

Sedmá kapitola příručky kvality se věnuje podpůrným činnostem systému řízení kvality. Je zde uvedeno, jaké zdroje podnik poskytuje – popisuje řízení lidských zdrojů, poskytovanou infrastrukturu, udržované prostředí pro fungování procesů, zdroje pro monitorování a měření, způsob nakládání se znalostmi podniku. Dále uvádí řídicí dokumenty pro jednotlivé pracovní pozice, které přesně definují role zaměstnanců a jejich kompetence, aby bylo zajištěno povědomí zaměstnanců o jejich přínosu k plnění cílů kvality a zlepšování efektivity systému řízení kvality. Další popsanou podpůrnou činností je způsob vytváření a nakládání s dokumentací. Popisuje postup pro distribuci, vyhledávání, používání, zabezpečení a likvidaci dokumentů. [28]

8.1.1.7 Zajištění provozu

Následující, osmá, kapitola se věnuje zajištění provozu. Jsou stanoveny řídicí dokumenty pro plánování a management provozu, popisující vnímání technické dokumentace, přístup k návrhu a vývoji, způsoby dodávání tlakových zařízení pro energetiku a jaderný průmysl, činnosti obchodního úseku a řízení speciálních procesů. Provozní řídicí dokumenty stanovují požadavky na produkty a služby, jejich plánování, identifikaci, dokumentaci, způsob řízení, způsob hodnocení, způsob přezkoumávání, a způsob zajišťování zdrojů. [28]

8.1.1.8 Hodnocení výkonnosti

Devátá kapitola se věnuje hodnocení výkonnosti. Stanovuje řídicí dokumenty, které popisují způsob monitorování, měření a analýzy informací. Při provádění činností v procesech musí být hodnocena výkonnost vlastní produkce i externích poskytovatelů, shoda s požadavky všech zainteresovaných stran a spokojenost zákazníka. Hodnocení probíhá podle určených metod a týká se určených úseků. Dále uvádí řídicí dokumenty pro provádění auditů určených systémů, včetně samotného systému řízení kvality. [28]

8.1.1.9 Přístup ke zlepšování

Desátá, poslední, kapitola příručky kvality vybraného podniku pojednává o zlepšování. Stanovuje řídicí dokumenty, které popisují postup při řešení neshodného výrobku, způsob auditování systémů řízení, přístup k nápravným a preventivním opatřením a způsoby analýzy zavedeného systému řízení kvality. Společným cílem řídicích dokumentů a opatření v nich uvedených, věnujícím se tématům zlepšování, je určit a volit příležitosti ke zlepšování schopnosti plnit požadavky zákazníka a zvyšovat jeho spokojenost. Opatření usilují o zlepšování produktů a služeb, nápravu a prevenci nežádoucích účinků, zlepšování výkonnosti a efektivnosti zavedeného systému řízení kvality. [28]

8.1.2 Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality

Hlavním řídicím dokumentem pro přezkoumávání a hodnocení zavedeného systému řízení kvality je „Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality“. Tato směrnice vymezuje odpovědnosti a stanovuje postupy pro pravidelné provádění interních auditů, které hodnotí shodu s požadavky normy ČSN EN ISO 9001. Výstupem provedených auditů je „Zpráva o přezkoumání systému řízení kvality“. [29]

8.1.2.1 Rozdělení odpovědností

První část tohoto dokumentu obsahuje tabulku, která slouží jako přehled všech prováděných činností přezkoumání. Pro jednotlivé činnosti je dále stanovena odpovědná osoba a její role. Odpovědnou osobou může být GPQ – představitel vedení kvality, VP – vedení podniku nebo GŘ – generální ředitel společnosti. Každá z těchto osob naplňuje v rámci realizaci procesu přezkoumání určitou roli. Role jsou celkem tři, v tabulce jsou označeny písmeny P, O, S. Písmeno P vyjadřuje, že vybraná osoba danou činnost provádí. Písmeno O vyjadřuje, že vybraná osoba za provádění dané činnosti odpovídá. Písmeno S vyjadřuje, že vybraná osoba na provádění dané činnosti spolupracuje. Celá tabulka činností vypadá takto: [29]

Tabulka 2 – Tabulka odpovědností za přezkoumávané činnosti [29]

Činnost	GPQ	VP	GŘ
Zpracování zprávy	O, P	S	
Projednání zprávy		P	O
Schválení zprávy		P	O
Uložení nápravných opatření	P		O
Kontrola plnění nápravných opatření	P		O
Zpracování cílů podniku		P	O
Schválení cílů podniku		P	O
Kontrola plnění cílů podniku	P		O
Kontrola plnění politiky kvality	P	P	O
Aktualizace politiky kvality	P		O

8.1.2.2 Popis činností přezkoumání

Druhá část dokumentu je věnována detailnímu popisu jednotlivých činností. Stanovuje postup pro zpracování, projednání a schválení zprávy o přezkoumání kvality. Uvádí, jaké vstupy je potřeba zajistit pro návrh nápravných opatření. Jedná se například o: [29]

- Seznam opatření z předchozích přezkoumání
- Výsledky z interních a externích auditů
- Seznam změn s možným vlivem na požadavky systému řízení kvality
- Stav nápravných a preventivních opatření
- Výsledky kvality produkce včetně seznamu neshod
- Hodnocení plnění cílů společnosti
- Hodnocení dodavatelů
- Hodnocení spokojenosti a zpětnou vazbu od zákazníků

Dále jsou uvedeny požadavky na výstupy z přezkoumání, které slouží k hodnocení účinnosti zavedeného systému řízení kvality za dané období. Výstupy z přezkoumání obsahují rozhodnutí o opatřeních týkajících se nápravy identifikovaných nedostatků a dalších příležitostí ke zlepšování. Výstupy přezkoumání jsou uvedeny a schváleny ve finálovém dokumentu, který slouží jako podklad pro stanovení cílů podniku a přezkoumání vhodnosti stanovené politiky kvality. [29]

8.2 Zhodnocení systému řízení kvality vybraného podniku

Tato podkapitola je věnována zhodnocení systému řízení kvality vybraného podniku. Jako referenční dokument pro hodnocení slouží „Zpráva o přezkoumání QMS 2020“, která je výstupem plánovaného interního auditu a hodnotí efektivitu zavedeného systému řízení kvality za rok 2020 v oblasti výroby. Kritéria pro přezkoumání byla stanovena v souladu s podnikovým řídicím dokumentem – „Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality“. Postupně budou rozebrány výsledky auditu, které se týkají vybraných relevantních kritérií a poukazují na výrazný nedostatek nebo prostor pro zlepšení zavedeného systému řízení kvality. V souladu s obsahem norem ČSN EN ISO 9001, ČSN P ISO/TS 9002 a ČSN EN ISO 9004 budou navržena opatření, která by pomohla podniku najít řešení indikovaných nedostatků.

8.2.1 Interní audit

Provedený audit byl zaměřen na přezkoumání systému řízení kvality v oblasti výroby, tzn. zejména na procesy výrobního centra v Ostravě. Kritéria, tedy vstupy pro přezkoumání, byla stanovena s cílem zjištění stavu vhodnosti, přiměřenosti a efektivnosti zavedeného a používaného systému řízení kvality. Výsledky z auditu vycházejí z hodnocení: [30]

- Politiky podniku
- Plnění úkolů z předešlého přezkoumání systému řízení kvality
- Účinnosti přijatých opatření z předešlého přezkoumání systému řízení kvality
- Plnění cílů společnosti stanovených pro rok 2020
- Výsledků interních a externích auditů

Výsledky auditu neprokázaly významné zlepšení výkonnosti výrobního procesu zejména z důvodu neefektivního plánování a řízení činností, a z důvodu potíží s financováním a realizací zakázek. Dalším zásadním faktorem byl nedostatek zdrojů uvolněných pro nákup nástrojů, nářadí, a udržování strojního parku. Tyto skutečnosti byly odhaleny již při auditu provedeném v roce 2019. Nepříznivý vývoj hospodaření byl a stále je ovlivněn dopady globální pandemie, které se projeví poklesem zakázek, a tím došlo k poklesu finančních objemů.

Nenaplnění plánovaného objemu tržeb bylo zapříčiněno všeobecným poklesem příležitostí v oboru energetiky a stagnace zakázek zejména na trhu Ruské federace. Hlavní příčinou je průběžný nouzový stav a uzavírání hranic v rámci protipandemických opatření. Podnik se proto již více než rok potýká s těmito problémy: [30]

- Celkový nedostatek financí v čase realizace zakázek
- Nedostatek financí pro zajištění výroby – nákup materiálu a kooperací
- Příliš dlouhé lhůty splatnosti významných zákazníků

Na základě výsledků z auditu budou navržena opatření, která reagují na identifikované nedostatky a nabízejí příležitost ke zlepšení. S ohledem na současnou situaci vybraného podniku budou opatření rozdělena do čtyř oblastí. Jedná se o oblast plánování, dokumentace, vzdělávání a komunikace.

8.2.1.1 Plánování

V situaci, kdy podnik disponuje výrazně omezeným množstvím zdrojů, musí být kladen zvláštní důraz na efektivní plánování. Vedení podniku se musí zaměřit na identifikaci klíčových procesů, jejichž realizace je nezbytná pro přežití podniku. Ve fázi plánování podnik pracuje s riziky, které vznikají při realizaci klíčových procesů. Analýza rizik umožní podniku navrhnout opatření, která rizika sníží na přijatelnou hodnotu. Jsou-li rizika příliš vysoká a jejich minimalizace není možná, musí podnik hledat nové příležitosti, které by dokázaly uspokojit potřeby podniku a jeho relevantních zainteresovaných stran. Vždy je potřeba zajistit, že opatření přijatá pro řešení rizik a příležitostí jsou úměrná potenciálnímu dopadu na shodu produktů a služeb. [4]; [26]; [27]; [30]

8.2.1.2 Dokumentace

Systém řízení kvality je ve vybraném podniku pečlivě popsán příručkou kvality, která správně používá terminologii zavedenou normou ČSN EN ISO 9000 a odpovídá požadavkům stanoveným normou ČSN EN ISO 9001. Příliš detailní zpracování příručky kvality může zaměstnance odradit od jejího přečtení. Přestože jsou první kapitoly příručky věnovány vysvětlení její struktury a obsahují jednoduchý rozcestník, není pro čtenáře snadné orientovat se mezi kapitolami. K demotivačnímu charakteru přispívá fakt, že je příručka kvality uložena pouze na sdíleném disku. Z prvního pohledu se může zdát, že sdílený disk představuje ideální prostředí pro zajištění jednoduchého přístupu ke všem dokumentům, ale v praxi tomuto benefitu ubírá skutečnost, že sdílené uložení není pravidelně čištěno a tříděno, tak aby zůstalo stručné a přehledné. [4]; [26]; [27]; [30]

8.2.1.3 Vzdělávání

Nedostatek aktivního přístupu oddělení kvality, které příručku spravuje, způsobuje, že zaměstnanci, kteří příručku kvality každodenně nepoužívají, postupně zapomínají, že takový dokument vůbec existuje. Zástupci oddělení kvality se neúčastní vstupního školení, a proto se nově přijatí zaměstnanci nemají šanci s příručkou kvality a vůbec s celým systémem řízení kvality seznámit.

Řešením může být vytvoření programu obsahujícího sérii školení akcentujících princip zapojení zaměstnanců a princip učení se. Cílem těchto školení by bylo seznámit zaměstnance s vybranými pojmy systému řízení kvality, tak aby měli šanci pochopit jeho důležitost v souvislosti s rolí, kterou v podniku zastávají.

Toto školení by měli primárně absolvovat vedoucí pracovníci jednotlivých útvarů, aby bylo zajištěno, že budou kompetentní v šíření principů kvality směrem ke svým podřízeným. Účast na školení je potřeba primárně zajistit pro zaměstnance výroby, aby byli schopni překročit hranice svého pole působnosti a začít vnímat své role komplexně. Jen tak bude v podniku možné uvažovat o přechodu na vyšší úroveň údržby, pro kterou je pochopení vztahu útvarů výroby a údržby nezbytné. [4]; [26]; [27]; [30]

8.2.1.4 Komunikace

Dalším podstatným nedostatkem je způsob komunikace politiky kvality v rámci podniku. Politika, hodnoty, strategie a cíle jsou každoročně vrcholovým vedením pečlivě přezkoumávány a vyhodnocovány, výsledky tohoto vyhodnocení však nejsou dále vysvětleny pracovníkům nižších úrovní. Nejvýraznější komplikace nastávají v prostoru komunikace mezi vedoucími jednotlivých útvarů a jejich podřízenými. Způsob komunikace je spíše direktivní a málo rozvojový. Pro řešení tohoto problému není potřeba sahat daleko, v podniku je již přes rok testován rozvojový program, který pracuje se skupinou studentů a vykazuje pozitivní výsledky. Rozvojový program spočívá v pravidelných dvouhodinových setkáních vybraných vedoucích pracovníků a skupiny vysokoškolských studentů, kteří v podniku zastávají pozici „stážistů“. Setkání jsou zpravidla vedena samotným ředitelem podniku, který se studenty probírá podnikové hodnoty a jejich aplikaci v praxi. Setkání se obvykle účastní také speciální host, který představuje ve skupině třetí stranu. V pozici hosta se objevili představitelé úspěšných partnerských podniků, odborníci na vybrané technologie, nebo vedoucí pracovníci z vlastních řad podniku. Setkání probíhají formou přednášky a následné řízené diskuze na témata, která si sami studenti volí.

Kladná odezva přichází jak ze strany studentské skupiny, tak ze strany vedení a pracovníků spolupracujících se studentskou skupinou. Stálo by za to zapojit do rozvojového programu větší množství zaměstnanců a vyčlenit mu místo mezi ostatními cíli podniku. Důraz by měl být kladen zvláště na posilování komunikace a spolupráce mezi inženýringem v Praze a výrobním centrem v Ostravě. [4]; [26]; [27]; [30]

8.2.2 Závěr

Stav systému řízení kvality ve vybraném podniku lze hodnotit tak, že funguje jako základní platforma určitého pořádku. Vzhledem k současné situaci uvnitř i vně podniku je potřeba nastavením interních auditů dosáhnout zjednodušení systému řízení kvality a provádění stanovených dílčích cílů. Oblasti do kterých je třeba zaměřit úsilí vedoucí ke zlepšení jsou zejména znalosti a dovednosti zaměstnanců, a to na úrovni řízení organizování a provádění činností.

Pro zachování životaschopnosti společnosti je nezbytné udržet pozici na trhu, tj. udržet portfolio klíčových zákazníků, a tím zajistit potřebný objem zakázek. Ty je potřeba realizovat ve stanovených termínech a dodržet požadovanou kvalitu výstupů. [30]

9 Návrh na údržbu vybraného zařízení v rámci zavedeného systému řízení kvality

9.1 Motivace pro vypracování návrhu

Vzhledem k situaci ve které se vybraný podnik současně nachází, musí vedení podniku velmi rozvážně nakládat se zdroji. Jak již bylo několikrát zmíněno, žádnému podniku se nevyplatí šetřit na péči o stroje. Tento fakt vyvolává u vybraného podniku potřebu změnit svůj dosavadní přístup k údržbě strojů. Úkolem je navrhnout takový systém údržby, který by zaručil spolehlivost klíčových strojů, zlepšil efektivitu řízení údržby a zajistil tak spokojenost věrných zákazníků, na kterých doslova závisí existence podniku.

Konkrétní návrh systému údržby bude vypracován pro soustruh MASTURN 820i, který vzhledem k jeho využití považuje podnik za klíčový. Návrh bude zohledňovat současný stav systému údržby a systému řízení kvality v podniku. Bude reagovat na odhalené nedostatky, které vycházejí z provedených interních auditů, popsaných v kapitolách 6.2.1 a 7.2.1., a bude se snažit využít možných příležitostí ke zlepšení. Návrh bude brát v úvahu stanovené cíle na rok 2021, bude využívat již zavedené struktury a navrhopatření, která by mohla být skutečně realizována. Navržená opatření budou usilovat o propojení zavedeného systému řízení kvality a systému údržby, toto propojení bude realizováno skrz podporu myšlenek komplexně produktivní údržby (TPM).

9.2 Podstata návrhu

Situace, ve které se vybraný podnik současně nachází, nabízí řešení v podobě zavedení systému údržby postaveném na základních myšlenkách TPM. Ty podporují efektivní řízení údržby a optimalizaci nákladů na celý životní cyklus stroje. Interní audit ukázal, že právě efektivita řízení procesů je tou největší překážkou pro zvyšování výkonnosti zavedeného systému řízení kvality. Druhá základní myšlenka konceptu TPM, optimalizace nákladů na celý životní cyklus stroje, umožní podniku zmírnit tlak vyvíjený aktuální špatnou finanční kondicí.

Návrh nového systému údržby je zaměřen na řešení odhalených nedostatků v zavedeném systému řízení kvality a systému údržby, které jsou sumarizovány v Tabulce 3 a Tabulce 4.

Tabulka 3 – Seznam nedostatků systému řízení kvality

Nedostatek systému řízení kvality	Detail nedostatku
Neefektivní řízení	Chybí procesní přístup Pasivní postoj vedení podniku
Neefektivní plánování	Neplnění stanovených cílů Neplánuje se na základě faktů
Malý důraz na zlepšování	Nejsou zavedeny činnosti monitorování Nejsou zavedeny činnosti hodnocení

Tabulka 4 – Seznam nedostatků systému údržby

Nedostatek systému údržby	Detail nedostatku
Neefektivní plánování	Není vypracován plán údržby Neexistuje plán odstávek
Laxní přístup k dokumentaci	Dokumentace strojů není kompletní Dokumenty nejsou digitalizovány Chybí skartační lhůta dokumentů Není definováno úložné místo dokumentů
Nefunguje kontrola činností	Není stanoven způsob kontroly správnosti provádění činností údržby Není určena odpovědná osoba pro kontrolu správnosti provádění činností údržby
Chyby v provozních denících	Neexistuje list pro záznam poruch Neexistuje záznam o environmentálních dopadech stroje
Nejsou řízeny neshody	Nejsou zavedeny činnosti identifikace neshod Nejsou zavedeny činnosti řízení neshod Nejsou zavedeny činnosti hodnocení neshod
Není hodnocena efektivita strojů	Není stanovena metodika pro tvorbu ukazatelů CEZ

Tabulka 5 zobrazuje schematický návrh nového systému údržby. Jsou definovány jeho hlavní procesy a jednotlivé činnosti.

Tabulka 5 – Návrh nového systému údržby

Procesy údržby	Činnosti údržby	Detail činností
Plánování	Tvorba strategie	Stanovení cílů
	Uvolňování zdrojů	Stanovení materiálových a personálních zdrojů
	Tvorba finančního plánu	Stanovení nákladů
Organizace a řízení	Definice odpovědností	Popis rolí
	Definice řídicích dokumentů	Stanovení oblastí platnosti dokumentů
Realizace	Identifikace strojů	Stanovení požadavků na sledovatelnost strojů
	Technický popis strojů	Zajištění technických informací o stroji
	Plánování činností údržby	Plán preventivní údržby Mazací plán
Dokumentace	Stanovení seznamu dokumentů	Dokumenty pro zajištění údržby, BOZP a ekologie
	Stanovení způsobu vedení dokumentů	Popis uchování a aktualizace dokumentů
Monitoring	Stanovení oblasti a způsobu sběru dat	Popis monitorovacích činností
	Určení ukazatelů	Kvantifikace ukazatelů
Hodnocení	Auditování	Vymezení kritérií auditu

V další části návrhu budou popsány vymezené procesy a jejich činnosti, důraz bude kladen na odstranění identifikovaných nedostatků popsanych v Tabulce 3 a 4.

9.3 Popis procesů

Popis vymezených procesů se skládá z definice klíčových činností a vyjmenování benefitů, které z jejich plnění plynou.

9.3.1 Plánování údržby

Každá organizační jednotka musí mít určenu vlastní strategii a cíle. Pro útvar údržby nejsou vedením podniku strategie ani cíle stanoveny. Strategie údržby v návaznosti na současný stav podniku může vypadat takto: „Usilujeme o zavedení systému údržby, který zajistí maximální spolehlivost klíčových strojů za využití přiměřeného množství zdrojů“.

9.3.1.1 Cíle údržby

Dále je potřeba stanovit cíle údržby. Ty musí zahrnovat stěžejní kroky k plnění stanovené strategie a musí respektovat celopodnikovou strategii a hodnoty podniku. Aby bylo možné systém údržby efektivně řídit, je potřeba se nejprve zaměřit na plánování jednotlivých procesů. Dále je potřeba zavést monitorovací a hodnotící procesy, aby mohla být navržena zlepšující opatření s cílem optimalizovat náklady na životní cyklus strojů. Cíle údržby mohou vypadat takto:

- Identifikovat klíčové stroje a kompletovat jejich dokumentaci
- Vytvořit plán údržbářských činností pro klíčové stroje
- Sbírat data o neshodách (ztrátách) klíčových strojů
- Navrhnou opatření pro odstranění neshod (ztrát) klíčových strojů

Pro plnění jednotlivých cílů je potřeba stanovit hlavní činnosti plnění, podle kterých bude možno hodnotit míru plnění vytyčených cílů. Tabulka 6 zobrazuje hlavní činnosti plnění čtyř vytyčených cílů.

Tabulka 6 – Cíle údržby a hlavní činnosti jejich plnění

Cíl údržby	Činnosti plnění
Identifikovat klíčové stroje a kompletovat jejich dokumentaci	Stanovit kritérium klíčivosti stroje Vytvořit seznam klíčových strojů Definovat seznam nutných dokumentů stroje
Vytvořit plán údržbářských činností pro klíčové stroje	Popsat údržbářské činnosti (druh, způsob provedení, zásady, rizika...) Zasadit údržbářské činnosti do časového plánu
Sbírat data o neshodách klíčových strojů	Navrhnout a popsat způsob získávání dat o neshodách strojů (založení listu neshod)
Navrhnout opatření pro odstranění neshod klíčových strojů	Popsat způsob nakládání s neshodami Popsat způsob hodnocení efektivity navržených opatření

9.3.1.2 Uvolnění potřebných zdrojů

Aby bylo zajištěno správné plnění činností údržby, je potřeba naplánovat, jaké zdroje musí podnik uvolnit. V zásadě se jedná od dva druhy zdrojů – materiálové a personální.

Materiálové zdroje údržby

- Náhradní díly strojů (části stroje, spojovací materiál, těsnění, ...)
- Údržbářské nářadí (klíče, šroubováky, olejníčky, hadry, ...)
- Ochranné pomůcky (helmy, rukavice, štíty, brýle, respirátory)
- Provozní média (chladicí kapaliny, oleje, tuky, ...)
- Prostředky pro úklid (smetáky, koše, čisticí prostředky, ...)
- Hygienické potřeby (přívod vody, mýdla, ručníky, ubrousky, ...)

Personální zdroje údržby

- Kvalifikace zaměstnanců (školení BOZP, školení speciální prací, ...)
- Vzdělávání zaměstnanců (seznámení s cíli podniku, kvality, údržby, ...)
- Odměňování zaměstnanců (mzdy, benefity, ...)
- Motivace zaměstnanců (podpůrné programy, soutěže, semináře, ...)

Při plánování zdrojů musí podnik brát ohled zejména na předepsané materiálové zdroje výrobce stroje, schopnost a přání zaměstnanců. Každý zdroj musí být oceněn a zařazen do finančního plánu pro údržbu.

9.3.2 Organizace a řízení údržby

Každý pracovník musí jasně znát svou roli. Musí vědět, jaká je jeho náplň práce a za co všechno odpovídá. Zde může podnik využít tabulky odpovědností, která přehledně popisuje: O jakou činnost se jedná, kdo ji Provádí, kdo na ni Spolupracuje a kdo za ni Odpovídá. Tabulka 7 zobrazuje, jak by mohla tabulka odpovědností v údržbě vypadat:

Tabulka 7 – Tabulka odpovědností v údržbě

Činnost	Odpovědná osoba			
	Zástupce vedení	Zástupce kvality	Mistr výroby	Obsluha stroje
Stanovení strategie a cílů údržby	S	P, O	S	
Vytvoření finančního plánu údržby	P, O	S	S	
Vytvoření plánů údržby		S	P, O	S
Vykonávání údržbářských činností			O	P
Přezkoumávání a hodnocení údržby	S	P, O	S	

Aby bylo zajištěno, že je každá činnost správně prováděna, musí být všechny informace řádně dokumentovány. Pro řízení procesů a popis činností má podnik zavedeny Organizační směrnice. V případě údržby se jedná o Organizační směrnici pro provoz, údržbu a opravy strojů. Benefity vedení centrálního řídicího dokumentu jsou jeho dostupnost a přehlednost, je však potřeba klást důraz na zachování jeho aktuálnosti.

9.3.3 Realizace údržby

Na příkladu klíčového stroje – univerzálního soustruhu MASTURN 820i budou předvedeny základní činnosti realizace údržby. Jedná se o činnosti, které zajišťují potřebnou péči o stroj s cílem optimalizovat náklady na celý životní cyklus stroje. Základních činností je celkem 7 a ilustruje je Tabulka 8.

Tabulka 8 – Základní činnosti údržby

Základní činnosti	Detail základní činnosti
Popis technolog. možností stroje	Účel, použití, technické parametry
Popis konstrukce stroje	Schémata, obrázky, prvky stroje
Vedení provozního deníku stroje	Nutné informace, prvky deníku
Plánování preventivní údržby stroje	Plán preventivní údržby
Plánování mazání stroje	Mazací plán
Popis bezpečnostních zásad údržby	Pravidla BOZP, přehled rizik stroje
Popis environmentálních aspektů údržby	Ekologické zásady údržby

Tento výčet slouží pouze jako rámcové vodítko. V praxi mohou být jednotlivé činnosti popsány mnohem detailněji.

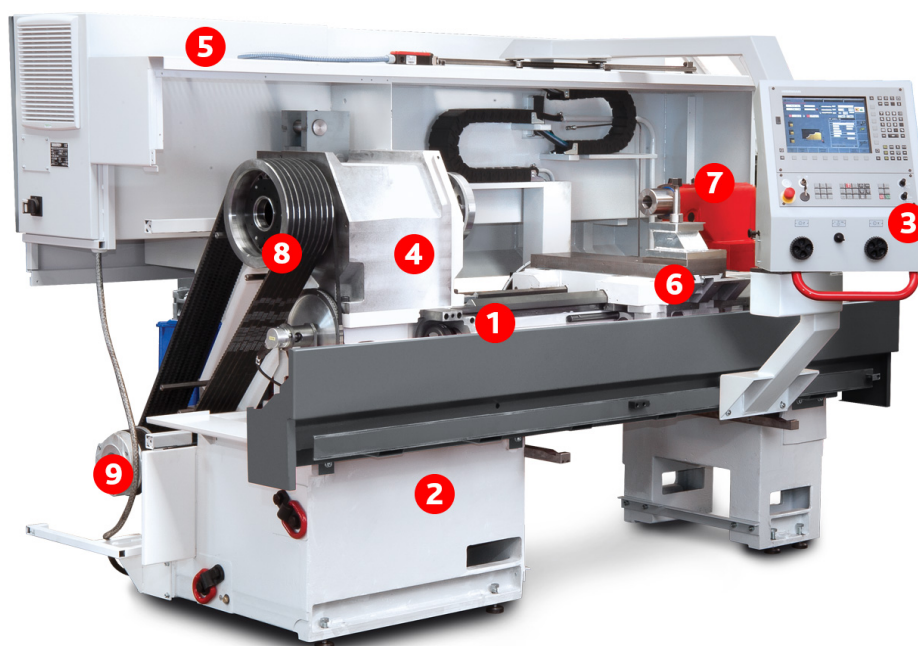
9.3.3.1 Technologické možnosti stroje

Univerzální hrotový soustruh s CNC řízením MASTURN 820i o maximální délce soustružení 2000 mm je určen převážně pro přesné soustružnické práce v kusové a malosériové výrobě. Soustruh je vhodný pro obrábění tvarově náročných, povrchových, čelních i vnitřních ploch, řezání vnitřních i vnějších závitů a vytváření přesných válcových i kuželových ploch. Soustruh dokáže obrábět součásti z oceli, barevných kovů a plastů. Geometrická přesnost stroje odpovídá normě ISO 1708. Stroj je řízen pomocí řídicího systému Heidenhain Manualplus 620, který se využívá typ obsluhy pomocí dialogového okna. Další technické parametry ilustruje následující tabulka. [31]

Tabulka 9 – Tabulka technických parametrů stroje MT 820i CNC/2000 [31]

Pracovní rozsah		
Oběžný průměr nad ložem	mm	820
Oběžný průměr nad příčným suportem	mm	530
Maximální obráběný průměr	mm	530
Vzdálenost hrotů	mm	2000
Max. hmotnost obrobku	kg	1000 (3500)
Pracovní vřeteno		
Přední konec vřetena (DIN 55027, 55029)	-	B11/C11
Vrtání vřetena	mm	128/128
Kužel ve vřetenu – metrický	mm	132
Hlavní pohon		
Výkon motoru	kW	22
Rozsah otáček vřetena	1/min	0 – 1800
1. stupeň	1/min	0 – 400
2. stupeň	1/min	20 – 1800
Max. krouticí moment na vřetenu při 1. stupni	Nm	2150
Max. krouticí moment na vřetenu při 2. stupni	Nm	430
Osa X		
Kuličkový šroub – průměr/stoupání	mm	32/5
Zdvih	mm	370
Rychloposuv	m/min	10
Max. posuvná síla	kN	10
Přesnost opakovaného nastavení polohy	mm	0,01
Osa Z		
Kuličkový šroub – průměr/stoupání	mm	50/10
Zdvih	mm	2000
Rychloposuv	m/min	10
Max. posuvná síla	kN	20
Přesnost opakovaného nastavení polohy	mm	0,015
Nástrojová hlava		
MULTIFIX D	-	-
Průřez nože	mm	40x40
Koník		
Průměr pinoly	mm	115
Zdvih pinoly	mm	225
Kužel dutiny v pinole – MORSE	-	6
Objem nádrže chladicí kapaliny		
MT 820i	l	200
MT 820i s dopravníkem třísek	l	160
Parametry stroje		
Délka x šířka x výška	m	4 x 2,1 x 1,9
Hmotnost stroje	kg	4900
Jmenovitý příkon stroje	kVA	38

9.3.3.2 Konstrukce stroje



Obrázek 10 – Soustruh MASTURN 820i nezakrytovaný [32]

Základem stroje je litinové lože (1) položené na podstavcích (2). Vodící dráhy jsou kalené a přesně broušené. Profil lože a jeho žebrování vytváří jeden celek odolávající ohybovému i krutovému namáhání, a zároveň zajišťuje žádoucí odvod třísek a chladicí kapaliny do vany na třísky. Vřeteno je ve vřeteníku (4) uloženo vpředu na přesných kuličkových ložiskách a vzadu na přesném dvouřadém válečkovém ložisku. Tím je zajištěna tuhost, přesnost a stabilita vřetena. Poháněno je střídavým elektropohonem s digitálním řízením (3), na jehož čele je namontována dvoustupňová převodovka (9). Samotný převod krouticího momentu převodovky na vřeteno je realizován pomocí řemene (8). Stroj je vybaven upínacím systémem MULTIFIX „D1“, jehož rychlovýměnná hlava má 40 různých pozic rozmístěných po 9 °. Určena je především pro upínání klasických čtyřhranných nožů. Stálá přesnost obrábění i při maximálním výsuvu pinoly je zaručena díky opěrnému koníku (7), který slouží k podepření obrobku při práci. Podélný pohyb saní v ose Z je odvozen od kuličkového šroubu, který je přes ozubený řemen naháněn elektrickým pohonem. Odměřování je součástí motoru. Vodící kluzné plochy saní a suportu (6) jsou mazány centrálním mazacím systémem. Vodící plochy koníka jsou mazány ručně. Pracovní prostor stroje je zakrytován (na obrázku nejsou kryty zobrazeny). Zadní kryt umožňuje odběr třísek, přední posuvné kryty jsou vybaveny okny pro možnost sledování pracovní činnosti stroje. Pokud pracuje stroj v automatickém režimu, jsou přední kryty uzamčeny. [31]



Obrázek 11 – Soustruh MASTURN 820i zakrytovaný [32]

9.3.3.3 Provozní deník stroje

Základním dokumentem, který zajišťuje spolehlivý provoz stroje, je provozní deník stroje. Vedení údržby musí zajistit, aby provozní deník obsahoval témata zaznamenaná v uvedených tabulkách. Tabulka 10 uvádí témata obsažená v provozním deníku, které vychází z průvodní dokumentace. Tabulka 11 uvádí témata, která zpracovává v rámci provozního deníku podnik vlastními silami.

Tabulka 10 – Témata provozního deníku vycházející z průvodní dokumentace

Téma	Detail tématu
Popis stroje	Název, účel, parametry, technologické možnosti, identifikátory
Schéma stroje	Technický výkres, fotografie, plánek, schéma konstrukčních skupin
Pokyny pro manipulaci se strojem	Upínací místa, zdvihací prostředky, způsob ukotvení
Instrukce k mazání	Schéma mazací soustavy, postup mazání, seznam maziv
Návod k obsluze	Pracovní postupy, ovládání, zásady provozu
Pokyny k údržbě	Údržbářské činnosti, seznam pomůcek pro údržbu
Certifikace, atesty, revize	Označení CE, ES prohlášen, výchozí revize, záruční list
Bezpečnostní předpisy	Hodnocení rizik, bezpečnostní opatření, ochranné pomůcky

Tabulka 11 – Témata provozního deníku zpracovávaná podnikem

Téma	Detail tématu
Plán preventivní údržby	Harmonogram a popis údržbářských činností
Mazací plán	Harmonogram a popis mazacích činností
Poruchový formulář	Záznamy o poruchách a jejich odstranění
Bezpečnostní pokyny	Hodnocení bezpečnostních rizik stroje a opatření
Ekologické pokyny	Hodnocení environment. zátěží stroje a opatření

9.3.3.4 Plán preventivní údržby

Jednoduchým prostředkem pro organizaci činností a zajištění jejich požadované kvality je vytvoření plánu. Plán dokáže sjednotit všechny důležité informace, které jsou ke správnému vykonání činností údržby potřeba. Hlavní výhodou plánování činností údržby je možnost poruchám předcházet.

Podnik je tak schopen minimalizovat počet náhlých nepředvídatelných poruch, které mají nejvýraznější negativní vliv na výrobní proces. Péče o vybraný stroj se skládá z několika druhů činností, patří mezi ně činnosti smyslové kontroly, čištění, otírání, mazání, utahování a výměny. Podnik musí zajistit, aby byly všechny činnosti vykonávány pečlivě a pravidelně. Údržbářské činnosti, které předepsal výrobce lze rozepsat do dvou plánů – plánu preventivní údržby a mazacího plánu.

Základním nástrojem pro předcházení vzniku závad stroje je prevence. Při tvorbě plánu preventivní údržby by měl podnik vycházet z dat obsažených v průvodní dokumentaci od výrobce. Výrobce vybraného stroje stanovuje periodu prováděných údržbářských zásahů dle určitého počtu provozních hodin stroje, tyto časové intervaly nejsou závazné, ale pouze doporučené. Podnik je může dle svých potřeb modifikovat. Plán preventivní údržby by měl popisovat:

- Druh údržbářské činnosti
- Periodu provedení činnosti
- Udržovanou část stroje
- Nutné pomůcky pro provedení údržbářské činnosti
- Osobu odpovědnou za provedení údržbářské činnosti

Kromě faktických informací je dále důležité zajistit, aby vyhotovený plán preventivní údržby splňoval požadavky na :

- Čitelnost – dokument není špinavý nebo zničený
- Jednoduchost – dokument obsahuje pouze základní informace
- Srozumitelnost – koncepce dokumentu předchází špatné interpretaci
- Dostupnost – je jasně určeno jednotné místo pro uchovávání dokumentu
- Úplnost – dokumentu nechybí žádné základní informace
- Reálnost – popsané informace jsou v praxi proveditelné
- Aktuálnost – informace jsou v souladu s aktuálním stavem stroje

Tabulka 12 zobrazuje konkrétní návrh plánu preventivní údržby pro vybraný stroj, který vychází z příslušné původní dokumentace a splňuje všechny výše zmíněné požadavky.

Tabulka 12 – Vlastní návrh plánu činností preventivní údržby pro vybraný stroj

Perioda	Činnost	Část stroje	Pomůcky	Provádí
24 hod	Otřít chladicí kapalinu	Vodící plochy saní, lože, suportu a koníka	Suchý hadr	Obsluha
	Ošetřit olejem		Olej ISO-L-G 68	
50 hod	Zkontrolovat čistotu	Vodící plochy čelistí sklíčidla	Běžný ochranný olej	Obsluha
	Ošetřit olejem	Kovové plochy stroje bez povrchové úpravy		
100 hod	Výměna chladicí kapaliny	Vana	Rukavice a respirátor	Obsluha
	Zkontrolovat čistotu a případně vyměnit	Filtrační síta ve vaně na třísky a v nádrži s chladicí kapalinou		Obsluha
		Filtrační vložky elektroskříní		
600 hod	Zkontrolovat funkci dle parametrů v návodu	Brzda vřetena Řemen pohonu vřetena		Servisní technik
	Zkontrolovat čistotu a případně vyměnit	Všechny stěrače	Rukavice	Obsluha
1000 hod	Zkontrolovat funkci dle parametrů v návodu	Řemeny os a odměřování otáček vřetena		Servisní technik
1500 hod	Zkontrolovat vůli a případně dotáhnout	Vedení všech os a příslušné klínové lišty		Servisní technik
		Kuličkové šrouby na všech osách		
2000 hod	Očistit a doplnit náplň	Všechna ložiska	Trvanlivý tuk	Servisní technik
	Vypustit a vyčistit	Mazací soustava	Mazivo	

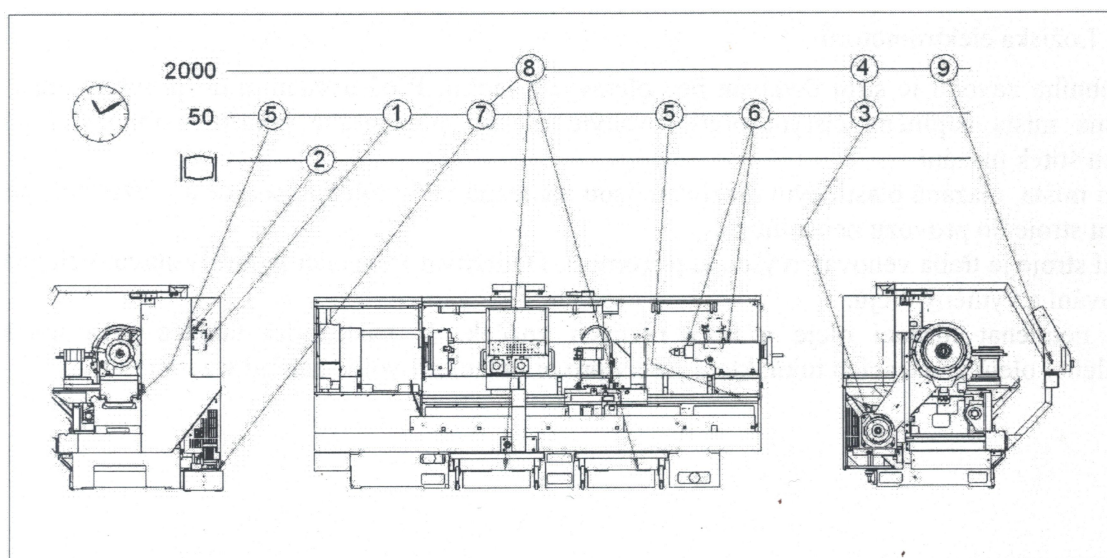
9.3.3.5 Mazací plán

Výrobce vybraného stroje předepisuje stroji pravidelné mazání. Průvodní dokumentace obsahuje „štítek mazání“, který slouží jako přehled všech mazacích činností, a „schéma mazání“, které vyobrazuje jednotlivé součásti určené k mazání a příslušné periody mazání.

M820iCNC									
ČÁST STROJE	CENTRÁLNÍ MAZÁNÍ		PŘEVODOVÁ SKŘÍŇ		KONÍK		NÁDRŽ CHLAZENÍ		OVLÁDACÍ PANEL
AKČNÍ BOD Č.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ZNAK ÚKONU DRUH ČINNOSTI									
KONTROLA-DOPLNĚNÍ	50		50		24	50	50		2000
VÝMĚNA				2000				2000	
OZNAČENÍ MAZIVA	ISO 6743 ISO-L-G 68		ISO 6743 ISO-L-HM 68		ISO 6743 ISO-L-HM 68		ISO 6743/8 ISO-L-M		MOGUL LV 2-3
OBJEM NÁPLNĚ dm ³ (l)	1,8		2,8		0,01	0,01	MT70CNC: (2000)(3000)(4500) (l) dm ³ 190 190 250		0,01

Obrázek 12 – Štítek mazání [31]

Štítek mazání definuje 9 akčních bodů, kdy každý z bodů představuje jednu činnost mazání. Činnosti mají buď charakter kontroly, doplnění nebo výměny. Pro jednotlivé činnosti uvádí štítek periodu provedení, předepisuje mazivo a uvádí maximální objem maziva v soustavě. Nejdůležitější informace jsou vyznačeny na schématu mazání. To informuje pracovníky o tom, jaká činnost se má provést, kde je příslušné obslužné místo a jak často se má činnost provádět.



Obrázek 13 – Schéma mazání [31]

Na základě těchto informací lze vytvořit mazací plán, který bude sloužit jako jednotný dokument pro provádění mazacích činností. Mazací plán může vypadat následovně:

Tabulka 13 – Vlastní návrh mazacího plánu vybraného stroje

Perioda	Činnost	Část stroje	Mazivo	Provádí
50 hod	Kontrola hladiny oleje	Nádrž centrálního mazacího systému	ISO 6743 ISO-L-G 68	Obsluha
Dle signálu	Doplnění oleje	Nádrž centrálního mazacího systému	ISO 6743 ISO-L-G 68	Obsluha
50 hod	Kontrola hladiny oleje a případné doplnění	Převodová skříň	ISO 6743 ISO-L-HM 68	Obsluha
2000 hod	Kompletní výměna oleje	Převodová skříň	ISO 6743 ISO-L-HM 68	Servisní technik
50 hod	Promazání	Vodící plochy koníka	ISO 6743 ISO-L-HM 68	Obsluha
50 hod	Promazání	Vedení pinoly koníka a matice výsunu pinoly	ISO 6743 ISO-L-HM 68	Obsluha
50 hod	Kontrola kvality chladicí kapaliny a případné doplnění	Nádrž na chladicí kapalinu	ISO 6743/8 ISO-L-M	Obsluha
2000 hod	Výměna chladicí kapaliny	Nádrž na chladicí kapalinu	ISO 6743/8 ISO-L-M	Obsluha
2000 hod	Kompletní čištění	Nádrž na chladicí kapalinu	Rukavice a respirátor	Obsluha
2000 hod	Promazání	Čep ovládacího panelu	MOGUL LV 2-3	Obsluha

Mazací místa, mazaná plastickým mazivem (tuky), jsou naplněna již ve výrobním závodě a uživatel je před uvedením stroje do provozu doplňovat nemusí. Stroj je dodáván pouze bez olejových náplní, které je potřeba při instalaci doplnit oleji dle štítku mazání.

Výrobce vybraného stroje dále přikládá porovnávací tabulku maziv. Předepisuje tak konkrétní produkty, které jsou vhodné pro provádění činností mazání. Bude-li podnik nucen využít jiných než předepsaných maziv, musí volbu maziva konzultovat přímo s výrobcem nebo s místním dodavatelem, a přitom vycházet z mezinárodního doporučení maziv. Obecně platí, že je zakázáno míchat mazací oleje a tuky různých značek. Před změnou maziva je potřeba nejprve zásobník zcela vypustit a vyčistit odmašťovacím prostředkem.

Tabulka 14 – Porovnávací tabulka maziv [31]

Výrobce	Olej			Mazací tuky
	Dle klasifikace ISO 6743 ISO-L			
	G 68 Mazání	HM 68 Převodovka	HM 32 (Festo OFSW- 32)	ISO 6743-9 ISO-L XBCEA2
ARAL	DEGANIT BWX 68	DEGOL BG 68	Vitam GF/GX 32	EURAL GREASE EP 2
ESSO	FEBIS K 68	TERESSO 68	Nuto H 32	UNIREX EQ3
MOBIL	VACTRA No.2	VACUOLINE 1405	DTE 24	MOBILTEMP SHC 100 (SHC22)
SHELL	TONNA 68	VITREA 68	TELLUS S 32	GADUS S3 V220C 2 (RETINAX LX2)
TOTAL	DROSERA MS 46	AZOLLA ZS 68	AZOLLA ZS 32	
PARAMO	MOGUL GLISON 68	MOGUL HM 68S	MOGUL HM 32	

Vhodná chladicí kapalina není výrobcem stroje předepsána. Typ chladicí kapaliny musí vytipovat podnik sám ve spolupráci s certifikovaným dodavatelem chladicích kapalin s přihlédnutím ke konkrétnímu procesu obrábění.

Pro všechny použité chladicí kapaliny platí, že musí svým složením respektovat platné hygienické předpisy. Vzhledem k zajištění správné funkce stroje musí chladicí kapaliny vykazovat korozivzdorné vlastnosti a její chemické složení nesmí způsobovat narušení těsnícího tmelu, který je použit pro dokonalejší uzavření pracovního prostoru.

9.3.3.6 List neshod

Další nutnou součástí provozního deníku, kterou vybraný podnik neměl zavedenou, je list neshod. Tento dokument slouží k evidenci závad a poruch. Na základě tohoto listu jsou dále vyhodnocovány možné příčiny výskytu poruch a jsou navrhována možná zlepšující opatření. List (formulář) neshod musí zaznamenávat následující informace:

- Identifikační znaky stroje (název, číslo, umístění, označení, ...)
- Datum a čas výskytu poruchy (včetně přesného počtu provozních hodin)
- Popis řešení poruchy (detailní popis provedeného zásahu)
- Seznam použitých náhradních dílů
- Doba trvání poruchy (jak dlouho byl stroj v nečinnosti)
- Příčina poruchy (pokud je obsluha stroje schopna odhalit možnou příčinu)
- Záznam o odstranění poruchy (porucha odstraněna/neodstraněna)
- Odpovědná osoba (osoba, která poruchu zaznamenala)
- Podpis odpovědné osoby

9.3.4 Bezpečnostní aspekty údržby stroje

Podnik si musí uvědomit, že efektivita bezpečnostních opatření vždy závisí na přístupu samotných pracovníků. Každá osoba musí nejen respektovat předepsané zásady, ale vždy pracovat obezřetně a používat „selský rozum“. Vybrané zásady odpovídají pouze bezpečnosti a ochraně zdraví při provádění činností údržby, nikoli bezpečnosti práce na vybraném stroji v obecné rovině. Uvedené předpisy vycházejí z průvodní dokumentace stroje a představují bezpečnostní minimum. Při provádění činností údržby musí pracovníci:

- Provádět činnosti údržby pouze způsobem specifikovaným výrobcem
- Provádět činnosti údržby pouze v případě, že je stroj v klidu (klidem stroje se rozumí vypnutí hlavního přívodu elektřiny a jeho zajištění zámkem proti náhodnému zapnutí)
- Používat pouze výrobcem specifikované náhradní díly
- Používat pouze výrobcem specifikované provozní kapaliny a maziva
- Čistit pracovní prostor stroje pouze určenými nástroji
- Čistit vanu s nahromaděnou třískou alespoň jedenkrát za směnu
- Zajistit pravidelnou cirkulaci celého objemu chladicí kapaliny
- Zajistit pravidelnou výměnu chladicí kapaliny podle pokynů výrobce
- Zajistit dostatečný odstup nepovolaných osob během provádění údržby
- Nosit ochranné rukavice při výměně chladicí kapaliny a maziva
- Nosit ochranný respirátor v případě výskytu mlh, par a plynů z chladicí kapaliny
- Respektovat požadavky na kvalifikaci pro údržbu elektroinstalace stroje
- Respektovat, že i při vypnutém hlavním vypínači zůstanou pod napětím obvody v přívodní svorkovnici, přívodních svorkách hlavního vypínače a v kabelu hlavního přívodu

9.3.5 Ekologické aspekty údržby stroje

Podnik se v rámci ekologických aspektů údržby vybraného zařízení musí zaměřit zejména na činnosti skladování, užívání a likvidace chladicích kapalin, maziv a čisticích prostředků. Tato média musí svým složením odpovídat platným hygienickým předpisům. Je nutné zajistit, aby v žádném případě nedošlo k úniku těchto médií do půdy, spodních vod nebo kanalizace. Pracoviště musí být vybaveno označenými nádobami na uchovávání médií, které jsou určeny k likvidaci. Použitý olej, maziva, zašpiněné filtry a čisticí prostředky musí být uchovávány a likvidovány v souladu s předpisy a zákony na ochranu životního prostředí.

Po ukončení životního cyklu stroje je potřeba jej zlikvidovat v souladu se zásadami ochrany životního prostředí země, ve které je stroj provozován. Výrobce doporučuje pro likvidaci stroje vyhledat specializovanou firmu.

9.3.6 Dokumentace údržby

Aby byla zachována efektivita celého systému údržby, musí podnik evidovat všechny dokumenty, které jsou využívány pro zajištění procesů údržby. Nejjednodušším způsobem evidence je vytvoření seznamu. V případě vybraného podniku je vhodné tento seznam zařadit do Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů. Jako každý jiný dokument, i seznam dokumentů musí splňovat požadavky na čitelnost, jednoduchost, srozumitelnost, dostupnost, úplnost, reálnost a aktuálnost. Následující výčet uvádí všechny základní dokumenty, které musí vybraný podnik v souvislosti s údržbou vést:

- Prohlášení vedení o strategii a cílech údržby
- Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů
- Provozní deník stroje (popis činností, plány, pokyny a zásady, ...)
- Seznam materiálových a personálních zdrojů údržby
- Kalendář generálních oprav a odstávek
- Finanční plán údržby
- Místní provozní bezpečnostní předpis
- Označení CE a ES prohlášení o shodě

Vybraný podnik se musí zaměřit zejména na zajištění dostupnosti a aktuálnosti dokumentů. Proto je potřeba určit osobu, která bude odpovídat za:

- Kompletaci dokumentů
- Kontrolu dostupnosti dokumentů na určených místech
- Aktuálnost informací uvedených v dokumentech
- Úpravy dokumentů na základě navržených změn
- Digitalizaci dokumentů
- Skartaci dokumentů

9.3.7 Monitoring a hodnocení údržby

Efektivního zlepšování nemůže být dosaženo bez správně nastavených monitorovacích činností. Přestože současná finanční situace podniku neumožňuje implementaci pokročilých diagnostických systémů, může i tak podnik začít sledovat data o provozu svých klíčových strojů. Jednoduchým způsobem kvantifikace znaků efektivnosti strojů je stanovení ukazatelů CEZ. Hodnocení na základě ukazatele CEZ (Celková efektivita zařízení) odpovídá aktivitám prvního pilíře TPM. Sledování vývoje tohoto ukazatele v čase může podnik objektivně zhodnotit, zda zavedené změny přinesly očekávané zlepšení.

9.3.7.1 Hodnocení údržby na základě ukazatele CEZ

Celková efektivita zařízení se rovná součinu tří součinitelů. Součinitele pohotovosti, součinitele výkonnosti a součinitele kvality. Tyto součinitele reflektují 6 hlavních typů ztrát, které mohou vznikat při provozu zařízení. Tyto ukazatele zároveň poukazují na úroveň systému údržby, který se snaží tyto ztráty eliminovat.

$$CEZ = A \cdot E \cdot Q \quad (1)$$

Písmenem A je označen součinitel pohotovosti, písmenem E je označen součinitel výkonnosti a písmenem Q je označen součinitel kvality. Optimální situace nastává v případě, kdy je ukazatel CEZ roven jedné. Tato situace odpovídá jakémusi ideálu, o jehož dosažení by měl každý podnik usilovat. Hodnoty jednotlivých součinitelů jsou vypočteny dle následujících vztahů:

$$A = \frac{\textit{plánovaný čas provozu} - \textit{čas přerušení}}{\textit{plánovaný čas provozu}} \quad (2)$$

Z tohoto vztahu vyplývá, že v případě, kdy nedojde k žádnému přerušení provozu stroje, bude čas přerušení nulový a hodnota součinitele pohotovosti bude rovna jedné.

$$E = \frac{\textit{plánovaný operační čas}}{\textit{skutečný operační čas}} \quad (3)$$

Hodnota součinitele výkonnosti se rovná jedné v případě, že je skutečný operační čas roven plánovanému operačnímu času. Taková situace nastane, když se nevyskytne porucha, která by ovlivnila objem plánované produkce. Ten je právě vyjádřen plánovaným operačním časem, který se rovná součinu počtu vyrobených kusů a normovaného času na kus.

$$Q = \frac{\textit{počet vyrobených kusů} - \textit{počet vadných kusů}}{\textit{počet vyrobených kusů}} \quad (4)$$

V případě, že stroj nevyprodukuje žádný vadný kus, je hodnota součinitele kvality rovna jedné. Ukazatel CEZ se zpravidla stanovuje v týdenních intervalech a jeho celkový vývoj je hodnocen za jeden kvartál.

9.4 Prostor ke zlepšení

Poslední kapitola praktické části této práce je věnována možnosti celkového zlepšení systému údržby ve vybraném podniku. Výstupem je návrh zlepšujících opatření, který je postaven na myšlenkách komplexní produktivní údržby a je zaměřen na zvýšení schopnosti podniku plnit aktivity pěti pilířů, na kterých komplexní produktivní údržba stojí.

9.4.1 První pilíř TPM

Aktivity prvního pilíře TPM jsou zaměřeny na eliminaci šesti hlavních typů ztrát. Protože výroba vybraného podniku má spíše zakázkový charakter, není potřeba klást důraz na skupiny ztrát rychlosti a prostojů, které jsou významné spíše pro podniky se sériovou výrobou, kde je „každá minuta drahá“. Vybraný podnik by se měl zaměřit na analýzu třetí skupiny, skupiny chyb. Sem patří zejména chyby plynoucí ze špatné organizace údržbářských činností, která se projeví nečekanými poruchami strojů. Ztrátám pramenícím z organizačních chyb může podnik předejít pomocí stanovení cílů údržby, které by usilovaly o:

- Aktuálnost všech informací v klíčových dokumentech údržby
- Důslednost při kontrole pracovníků v dodržování požadavků odpovídajících jejich rolím
- Soustavné vzdělávání zaměstnanců v tématech údržby

9.4.2 Druhý pilíř TPM

Aktivity druhého pilíře prosazují posilování autonomní údržby. Ačkoli je autonomní údržba ve vybraném podniku úspěšně zavedena a prosazována, vždy lze její úroveň zlepšovat. Jednou z potenciálních možností je zvyšovat kvalifikaci obsluhy. Pomocí odborných školení lze zvyšovat jejich znalosti a schopnosti v souvislosti s údržbou stroje, za který zodpovídají. Budou tak schopni vykonávat činnosti servisních techniků a řešit obtížnější poruchy. Obsluha stroje tak nebude nucena dožadovat se speciálního zásahu od týmu údržby nebo externích poskytovatelů. Vzdělávání personálu představuje investici, která podniku může dlouhodobě ušetřit náklady za nakupování externích služeb. V této souvislosti je však potřeba vždy sledovat, zda se podniku investice do zvyšování kvalifikace zaměstnanců doopravdy vyplatí.

9.4.3 Třetí pilíř TPM

Třetí pilíř zaštiťuje aktivity věnované plánování údržby a podpoře proaktivního přístupu v údržbě. Proaktivního přístupu lze využít v procesu tvorby plánu údržby. Podnik by mohl pro vytvoření plánu údržby sestavit tým, který by se skládal z pracovníků různých specializací. Z hlediska systému řízení kvality by tak bylo aplikováno hned několik principů:

- Princip zapojení zaměstnanců – posílení vzájemné komunikace, posílení týmové práce a trénink efektivního hledání řešení
- Princip učení se – pohled na problém z několika perspektiv, možnost vzájemně si předávat informace, učit pracovníky komplexně přemýšlet
- Princip procesního přístupu – pracovníci si mohou uvědomit, že jsou součástí složitého procesu a jsou si vědomi významu své role v systému
- Princip neustálého zlepšování – formování týmu podporuje myšlenku „pojdme společně zlepšit to, co děláme“

9.4.4 Čtvrtý pilíř TPM

Aktivity čtvrtého pilíře TPM značně rozšiřují pole působnosti útvaru údržby, ten se tak stává mnohem komplexnějším a přibírá pod svou agendu dříve oddělené provozní procesy. Posílen zbraněmi technické diagnostiky se útvar údržby stává centrem pro sběr dat. Tato data mohou být dále použita pro návrh zlepšení v oblasti vývoje, konstrukce, technologie, či samotné výroby. S ohledem na úroveň systému údržby a systému řízení kvality vybraného podniku je zařazení aktivit čtvrtého pilíře shledáno jako druhořadé. Není povinností vybraného podniku je ze svých procesů odstranit, ale efektivita plnění aktivit čtvrtého pilíře TPM by mohla být negativně ovlivněna nedostatkem zkušeností s používáním nástrojů pro zpracování dat. Řešení situace, kdy podnik nedisponuje potřebným technickým vybavením a kvalifikací pracovníků, může přinést outsourcing náročných částí procesu údržby. V případě vybraného podniku by stálo za zvážení, zda by se vyplatilo zadat zpracování sběru a analýzy technických dat o stavu nejvytíženějších strojích externímu poskytovateli.

9.4.5 Pátý pilíř TPM

Pátý pilíř TPM si klade za cíl zapojit do procesu učení a vzdělávání všechny pracovníky údržby. Vzdělávací programy ve vybraném podniku probíhají, ale ani jeden z nich není cílen přímo na údržbu. Shledá-li podnik přínosem vzdělávat pracovníky údržby, může se inspirovat u úspěšného projektu práce se studenty, který již přes rok aktivně probíhá.

10 Závěr

Současná situace společnosti MPOWER Engineering, a.s. donutila vedení podniku změnit přístup k řízení údržby. Provedené interní audity, zaměřené na přezkoumání systému řízení kvality a systému údržby, odhalily řadu nedostatků, které přechodu na vyšší úroveň řízení údržby bránily. V rámci praktické části této práce byla provedena analýza výsledků vybraných auditů a byla navržena zlepšující opatření, která usilovala zejména o zvýšení efektivity řízení systému údržby a nastavení vhodných činností údržby pro vybraný stroj – univerzální soustruh MASTURN 820i. Cílem bylo identifikovat hlavní procesy systému údržby a docílit optimalizace nákladů na činnosti údržby v průběhu celého životního cyklu vybraného stroje.

Výrazné nedostatky v údržbě vykazovaly procesy plánování, monitorování a hodnocení. Nekompletní dokumentace strojů a pasivní postoj k řízení neshod představovaly společný problém těchto procesů. Podnik nebyl schopen navrhnout opodstatněná zlepšující opatření, protože neexistovala prakticky žádná informační základna.

Jednotlivé prvky návrhu zohlednily cíle krizové strategie podniku, využívaly již zavedených struktur a usilovaly o nenákladnou implementaci navržených opatření. V rámci návrhu bylo popsáno jádro procesů plánování, organizace, řízení, realizace, dokumentace, monitoringu a hodnocení v údržbě. Byly vypracovány konkrétní části provozního deníku vybraného stroje, které braly v úvahu požadavky všech relevantních zainteresovaných stran – vedení podniku, pracovníky výroby a údržby, dodavatele stroje, zákazníky a zákony České republiky. Podstata návrhu byla založena na myšlenkách koncepce komplexní produktivní údržby, která svým rozsahem a požadavky podporuje zvyšování kvality celého podniku.

Nově navržený systém údržby do budoucna přináší možnosti hlubší implementace komplexně produktivní údržby a otevírá dveře zavedení pokročilejších nástrojů technické diagnostiky. Tyto tendence by podniku umožnily změnit charakter údržby klíčových strojů z preventivního na prediktivní.

11 Zdroje

- [1] NENADÁL, Jaroslav a kolektiv. MODERNÍ MANAGEMENT JAKOSTI. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [2] LEGÁT, Václav a kolektiv. MANAGEMENT A INŽENÝRSTVÍ ÚDRŽBY. Druhé vydání. Příbram: Professional Publishing, 2016. ISBN 978-80-7431-163-5.
- [3] ČSN EN ISO 9000. Systémy managementu kvality – Základní principy. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016, 88 s. Třídící znak 01 0300
- [4] ČSN EN ISO 9004. Management kvality – Kvalita organizace – Návod k dosažení udržitelného úspěchu. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2019, 112 s. Třídící znak 01 0324
- [5] Co je BOZP? Definice, cíle, legislativa a principy [online]. 26.6.2015. Dostupné z: <https://www.bozp.cz/aktuality/co-je-bozp/>
- [6] Průvodní a provozní dokumentace a místní provozní bezpečnostní předpis technických zařízení, strojů a přístrojů [online]. 4.10.2019. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/pruvodni-provozni-dokumentace-bezpecnostni-predpis/>
- [7] Co dělat, když neexistuje průvodní a provozní dokumentace strojů a technických zařízení? [online]. 27.7.2018. Dostupné z: <https://www.dokumentacebozp.cz/aktuality/neexistujici-dokumentace-stroju/>
- [8] LEGÁT, Václav, Martin PEXA, Zdeněk ALEŠ a Jan HROCH. Role údržby v koncepci Průmysl 4.0. Řízení a údržba průmyslového podniku [online]. Katedra jakosti a spolehlivosti strojů TF ČZU v Praze, Česká společnost pro údržbu, Jaro 2021, XIV(Číslo 68), s. 55. ISSN 1803-4535. Dostupné z: <https://udrzba-cspu.cz/media/706/rizeni-udrzba-cislo-68-2021-01>
- [9] NĚMEČEK, Pavel. Proaktivní údržba [online]. Technická univerzita v Liberci. Dostupné z: http://www.kvm.tul.cz/getFile/id:1850/Proaktivni_udrzba_In-TECH.pdf
- [10] WIREMAN, Terry. TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE. 2nd ed. New York: Industrial Press, 2004. ISBN 0-8311-3172-1.

- [11] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Prezentace představení podniku*
- [12] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Korporátní identita*
- [13] Interní podklady MPOWER Engineering a.s.. *Produktový katalog 2021*
- [14] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Vize & Hodnoty*
- [15] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Insolvenční návrh s návrhem na reorganizaci*
- [16] Evropská energetika: Jaký je aktuální stav a kam směřuje? *Česká spořitelna, a.s.* [online]. Dostupné z: <https://www.csas.cz/cs/firmy/articles/evropska-energetika-jaky-je-aktualni-stav-a-kam-smeruje>
- [17] TICHÝ, Lukáš, Nikita ODINTSOV, Jan MAZAČ, Jan PROUZA a Michaela PROUZOVÁ. Evropská unie musí efektivně rozvíjet energetické vztahy se světovými producenty a partnery. Ústav mezinárodních vztahů Praha [online]. 3.11.2017. Dostupné z: <https://www.iir.cz/the-european-union-must-effectively-develop-energy-relations-with-global-producers-and-partners>
- [18] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Strategie 2020*
- [19] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Strategie 2021*
- [20] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *List od references 2020*
- [21] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Prezentace průzkum trhu Evropa 2019*
- [22] Interní podklady MPOWER Engineering a.s.. *Podnikatelský záměr: Vývoj nových řad speciálních průmyslových armatur pro nadkritické parametry pro nové generace tepelných a jaderných elektráren*
- [23] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Organizační směrnice pro provoz, údržbu a opravy strojů a zařízení*
- [24] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Provozní deník stroje Matsuura H.Plus-630*

- [25] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Zpráva o výsledcích interního auditu – Proces výroba, podproces údržba strojů a zařízení*
- [26] ČSN EN ISO 9001. Systémy managementu kvality – Požadavky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2016, 48 s. Třídící znak 01 0321
- [27] ČSN P ISO/TS 9002. Systémy managementu kvality – Směrnice pro aplikování ISO 9001:2015. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2018, 69 s. Třídící znak 01 0322
- [28] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Příručka kvality*
- [29] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Organizační směrnice pro přezkoumání systému řízení kvality*
- [30] Interní podklady MPOWER Engineering, a.s.. *Zpráva o přezkoumání QMS 2020*
- [31] KOVOSVIT MAS. Průvodní dokumentace stroje MASTURN 820i: Preventivní údržba
- [32] Produktový katalog MASTURN 820i: Univerzální hrotové soustruhy s CNC řízením. Sezimovo Ústí, 2015.

12 Seznamy

12.1 Seznam obrázků

Obrázek 1 – Procesní mapa obchodní společnosti.....	22
Obrázek 2 – Schéma obecných znaků výrobku.....	28
Obrázek 3 – PDCA cyklus a jeho hlavní aktivity.....	29
Obrázek 4 – Druhy auditů v systémech řízení kvality.....	32
Obrázek 5 – Světové koncepce údržby.....	44
Obrázek 6 – Sedm kroků autonomní údržby.....	46
Obrázek 7 – Logo společnosti MPOWER Engineering, a.s.	51
Obrázek 8 – Uzavírací šoupátko K12.....	52
Obrázek 9 – Procesní mapa vybraného podniku	66
Obrázek 10 – Soustruh MASTURN 820i nezakrytovaný	82
Obrázek 11 – Soustruh MASTURN 820i zakrytovaný	83
Obrázek 12 – Štítek mazání.....	86
Obrázek 13 – Schéma mazání.....	86

12.2 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Seznam auditních otázek.....	33
Tabulka 2 – Tabulka odpovědností za přezkoumávané činnosti.....	70
Tabulka 3 – Seznam nedostatků systému řízení kvality	76
Tabulka 4 – Seznam nedostatků systému údržby.....	76
Tabulka 5 – Návrh nového systému údržby.....	77
Tabulka 6 – Cíle údržby a hlavní činnosti jejich plnění	78
Tabulka 7 – Tabulka odpovědností v údržbě.....	79
Tabulka 8 – Základní činnosti údržby	80
Tabulka 9 – Tabulka technických parametrů stroje MT 820i CNC/2000.....	81
Tabulka 10 – Témata provozního deníku vycházející z průvodní dokumentace..	83
Tabulka 11 – Témata provozního deníku zpracovávaná podnikem.....	84
Tabulka 12 – Vlastní návrh plánu činností preventivní údržby pro vybraný stroj	85
Tabulka 13 – Vlastní návrh mazacího plánu vybraného stroje.....	87
Tabulka 14 – Porovnávací tabulka maziv	88

12.3 Seznam rovnic

Rovnice 1 - Výpočet hodnoty ukazatele CEZ.....	91
Rovnice 2 - Výpočet hodnoty součinitele pohotovosti.....	91
Rovnice 3 - Výpočet hodnoty součinitele výkonnosti.....	91
Rovnice 4 - Výpočet hodnoty součinitele kvality.....	91