

**Univerzita Pardubice  
Fakulta chemicko-technologická**

**Možnosti využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podniku  
chemického průmyslu**

**Bc. Veronika Davidová**

**Diplomová práce  
2008**

Univerzita Pardubice  
Fakulta chemicko-technologická  
Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu  
Akademický rok: 2007/2008

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika DAVIDOVÁ**  
Studijní program: **M2802 Chemie a technická chemie**  
Studijní obor: **Ekonomika a management chemického a potravinářského průmyslu**

Název tématu: **Možnosti využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podniku chemického průmyslu**

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

1. Údržba hmotného majetku – nástroj správy podnikových hmotných prostředků
2. Benchmarking v oblasti údržby hmotného majetku
3. Metodika benchmarkingu podle EFNMS – indikátory údržby
4. Výzkum zaměřený na možnost aplikace metodiky benchmarkingu ve vybraném podniku chemického průmyslu
5. Závěry a doporučení

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

cca 50 stran

Forma zpracování diplomové práce:

tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. Campbell, J., Reyes-Picknell, V. J.: Uptime; Strategies for Excellence in Maintenance Management. Productivity Press, 2006. ISBN 978-1563273353.
2. Karlöf, B., Östblom, S.: Benchmarking. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85865-23-8.
3. Makovec, J a kolektiv: Organizace a plánování výroby. VŠE Praha, 1998. ISBN 80-7079-171-3.
4. Nyman, D.: Maintenance Planning, Scheduling and Coordination. Industrial Press, 2002. ISBN 978-0831131432.
5. Veber, J. a kolektiv: Management, základy, prosperita, globalizace. Praha: Management Press, 2005. ISBN 80-7261-029-5.

Vedoucí diplomové práce:

**Ing. Jan Vávra, Ph.D.**

Katedra ekonomiky a managementu chemického  
a potravinářského průmyslu

Datum zadání diplomové práce:

**15. února 2008**

Termín odevzdání diplomové práce:

**9. května 2008**



prof. Ing. Petr Lošťák, DrSc.

děkan

L.S.



Ing. Lenka Branská, Ph.D.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. února 2008

Děkuji vedoucímu této diplomové práce Ing. Janu Vávrovi, Ph. D. za pomoc a podnětné připomínky, které mi pomohly při jejím zpracování. Poděkování patří také rodině za morální a finanční podporu během studia.

## **Abstrakt**

Předložená diplomová práce se zabývá možnostmi využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podnicích chemického průmyslu. Obsahově je rozdělena do dvou částí, z nichž první je zpracována na základě rešerše odborné literatury, zatímco druhá prezentuje výsledky kvalitativního šetření ze dvou vybraných podniků.

Teoretická část této práce vymezuje základní pojmy z oblasti benchmarkingu a údržby, uvádí nejčastěji využívané trendy v údržbě HM a také se zabývá náklady, které se pojí s problematikou údržby. Stěžejní je kapitola zaměřená na rozbor jednotlivých benchmarkingových indikátorů údržby podle EFNMS.

Praktická část této práce shrnuje poznatky ze šetření, které proběhlo ve společnosti Paramo a společnosti Synthos Kralupy a bylo prioritně zaměřeno na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS a na přínosy s ní spojené a okrajově zkoumalo, do jaké míry využívají společnosti současné trendy v údržbě HM. Na závěr byly všechny zjištěné informace shrnuty a možnosti této metodiky zhodnoceny.

### **Klíčová slova**

benchmarking; údržba HM; náklady spojené s údržbou HM; metodika benchmarkingu podle EFNMS; benchmarkingové indikátory údržby

# **Possibilities of using benchmarking methodics according to EFNMS in an enterprise of chemical industry**

## **Abstract**

Presented thesis deals with possibilities of using benchmarking methodics according to EFNMS in the enterprises of chemical industry. The thesis is divided into two parts, the first one is based on special literature study, whereas the second one presents qualitative research results from two selected enterprises.

Theoretical part of this thesis describes the basic terms from benchmarking area and from the maintenance, shows the most frequently using physical assets maintenance trends and also it deals with maintenance costs. The main chapter of theoretical part is focused on analysis of the particular benchmarking maintenance indicators according to EFNMS.

Practical part of the thesis summarizes findings from research, which were realized in companies Paramo and Synthos Kralupy and first of all it was focused on using of benchmarking methodics according to EFNMS and on the associated benefits and it was also investigated, how much these companies are using the current physical assets maintenance trends. In conclusion, there were summarized and resumed all found information and possibilities of this methodics were evaluated.

## **Keywords**

benchmarking; physical assets maintenance; maintenance costs; benchmarking methodics according to EFNMS; benchmarking maintenance indicators

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Údržba HM.....</b>	<b>11</b>
1.1 Trendy v údržbě HM .....	12
1.1.1 Outsourcing v údržbě .....	17
1.1.2 Informační technologie v údržbě .....	19
1.2 Systémy údržby .....	21
1.2.1 TPM – moderní systém údržby .....	23
1.2.2 RCM – nadstavba TPM .....	27
1.2.3 Další doporučované systémy související s údržbou .....	29
1.3 Náklady spojené s údržbou HM .....	34
<b>2 Benchmarking v údržbě .....</b>	<b>37</b>
2.1 Benchmarking.....	37
2.1.1 Definování nástroje a jeho přínos.....	38
2.1.2 Přístupy k benchmarkingu .....	43
2.2 Metodika benchmarkingu podle EFNMS.....	45
2.2.1 Představení ČSPÚ .....	45
2.2.2 Benchmarkingové indikátory údržby .....	47
2.3 Další nástroje měření výkonnosti údržby .....	58
<b>3 Praktický výzkum – jeho příprava, představení společností.....</b>	<b>60</b>
3.1 Příprava výzkumu zaměřeného na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS.....	60
3.2 Představení společnosti Paramo, a. s. ....	62
3.2.1 Historie společnosti Paramo .....	62
3.2.2 Charakteristika společnosti Paramo.....	63
3.3 Představení společnosti Synthos Kralupy, a. s. ....	66
3.3.1 Historie společnosti Synthos Kralupy .....	67
3.3.2 Charakteristika společnosti Synthos Kralupy.....	67
<b>4 Praktické poznatky získané dotazováním na provozech údržby .....</b>	<b>70</b>
4.1 Poznatky ze společnosti Paramo .....	70
4.1.1 Benchmarking údržby a jeho přínosy pro společnost Paramo .....	70
4.1.2 Využívání trendů v údržbě HM ve společnosti Paramo .....	78
4.2 Poznatky ze společnosti Synthos Kralupy.....	81
4.2.1 Benchmarking údržby a jeho přínosy pro společnost Synthos Kralupy.....	81
4.2.2 Využívání trendů v údržbě HM společností Synthos Kralupy .....	85
<b>Závěr.....</b>	<b>89</b>
<b>Přehled zkratk.....</b>	<b>93</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>95</b>

Seznam obrázků.....	98
Seznam tabulek.....	98
Seznam příloh.....	98



## Úvod

V uplynulém desetiletí se v oblasti průmyslové výroby téměř vše změnilo. Změnily se trhy, výrobní filozofie, strategie, metody řízení, výpočetní technika, stroje, nástroje, materiály, lidé i legislativa. **Období ekonomického růstu** (období růstu poptávky) [27] vystřídalo období globální nabídky a patrně tato **krize „globální konkurenceschopnosti“** (tak je období nazýváno) výrazným způsobem ovlivňuje chování většiny výrobních podniků.

Výrobní podniky, ve snaze být konkurenceschopné, mimo jiné používají a nakupují stále složitější výrobní zařízení. Bohužel žádná výrobní zařízení nejsou absolutně spolehlivá. V důsledku toho jsou nuceny podniky průběžně vynakládat značné finanční prostředky a lidské zdroje na údržbu a obnovu těchto velmi drahých výrobních technologií pro udržení jejich maximální produktivity. Proto má velmi důležitou úlohu **údržba, jejímž cílem je zajistit péči o výrobní zařízení** na požadované úrovni pohotovosti a efektivity.

Je tedy zřejmé, že management podniků si v poslední době stále více uvědomuje, že **oblast údržby a správy podnikových hmotných prostředků** je oblastí, která má značný dopad na výrobní produktivitu, a tím i na schopnost obstát právě v globální konkurenci. Dochází tak ke zlepšení dosavadního stavu, kdy na údržbu bylo pohlíženo jako na „nezbytné zlo“ a vedoucí pracovníci firem ji téměř ignorovali. Navíc se ukazuje, že je nezbytné, aby se i oddělení údržby stalo součástí strategického řízení podniku a ne pouze „trpěným“ útvarem pracujícím izolovaně bez koordinace s ostatními [28]. Současná filozofie a strategie pojímá **údržbu jako celopodnikový problém**, řešený souborem aktivit směřujících k provozování strojů a zařízení za optimálních podmínek. Obecně by měla údržba zlepšovat spolehlivost zařízení při soustavném snižování nákladů [27].

V současné době lze konstatovat, že řízení údržby ve světě směřuje k **integrovanému managementu údržby**. Jde o soubor principů a dlouhodobějších cílů pro organizování a provádění údržby. Při uplatňování managementu údržby podniky sledují a často také využívají nových trendů souvisejících s údržbou hmotného majetku (HM). Jedním z těchto trendů je benchmarking údržby.

Obecně je benchmarking procesem měření, který může výrazně přispět k dosažení konkurenční výhody. Americké centrum pro produktivitu a kvalitu definuje benchmarking jako proces neustálého srovnávání a měření organizace oproti vůdčím firmám kdekoliv na světě, s cílem získat informace, které organizaci pomohou přijmout (a realizovat) aktivity,

vedoucí ke zlepšení své vlastní výkonnosti. Robert C. Camp, který stál u zrodu benchmarkingu, vnímá benchmarking jako „...**hledání nejlepších postupů v podnikání, které vedou k vynikajícím výsledkům**“ [7].

**Benchmarking v údržbě** slouží k porovnávání úrovně péče o HM prostřednictvím poměrových výkonnostních ukazatelů a ke sledování výsledků v časové posloupnosti [27]. Důležité je také vytyčení strategických zásad práce s těmito poměrovými ukazateli. Určitým vzorem mohou být benchmarkingové indikátory European Federation of National Maintenance Societies – Evropské federace národních společností pro údržbu (EFNMS), jejichž zkoumáním se zabývá i tato diplomová práce.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo prověřit **možnosti využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podnicích chemického průmyslu**. Pro naplnění hlavního cíle bylo nutné nejprve splnit cíle dílčí, mezi něž patřilo **vypracování rešerše odborné literatury**. V rámci této rešerše byly nejprve vysvětleny základní pojmy jako benchmarking či údržba HM, dále byla pozornost věnována trendům v údržbě HM a nákladům spojeným s údržbou a především jednotlivým benchmarkingovým ukazatelům údržby podle EFNMS.

Vypracovaná rešerše se stala podkladem pro splnění **druhého dílčího cíle, jímž byl praktický výzkum**, který proběhl ve společnosti Paramo a společnosti Synthos Kralupy formou osobního dotazování s vedoucími pracovníky provozů údržby. Cílem tohoto výzkumu bylo doplnit teoretické poznatky a především **zjistit, zda a v jaké míře podniky chemického průmyslu využívají nebo mohou využít metodiky benchmarkingu podle EFNMS a v čem nachází její přínosy či naopak nedostatky**. V závěru této práce jsou shrnuty významné poznatky ze šetření, zdůrazněny možnosti využití této metodiky včetně jejích kladů a záporů, které byly odhaleny výzkumem.

# 1 Údržba HM

Dnešní konkurenční prostředí vytváří v podnicích silný tlak na efektivní plánování a řízení výroby, její plynulost, a tím i vhodný systém údržby. Nicméně u řady podniků panuje stále ještě pohled na údržbu jako na agendu, na které není co zlepšovat a kde k tomu není ani žádný závažný důvod [23]. Přitom náklady na údržbu, jak jsou definovány běžnými účetními postupy, tvoří v některých případech velkou část celkových provozních nákladů výrobních podniků. Už z tohoto důvodu se vyplatí věnovat systému řízení údržby zvýšenou pozornost.

Nejčastěji je **údržba** popisována jako obnovovací proces, jehož smyslem je systematické odstraňování důsledků fyzického (ekonomického) opotřebení jednotlivých prvků i celého systému zařízení, k němuž dochází v důsledku jeho využívání (ale i stárnutí) ve výrobním procesu [15]. Avšak terminologie údržby (EN 13306) definuje **údržbu jako kombinaci všech technických, administrativních a řídicích činností v průběhu životního cyklu HM, které směřují k zachování nebo obnovení stavu, ve kterém splňuje HM požadované funkce** [27].

Pokud bychom vycházeli z „postupů účtování“ lze dokonce aplikovat zjednodušenou definici [27]: **Údržba = opravy + udržování**

Cílem údržby je zabezpečovat dokonalý management majetku a jeho údržbu tak, aby jeho pohotovost a disponibilita byla co nejvyšší a náklady na údržbu co nejnižší [14]. V rámci splnění tohoto cíle dochází v posledních letech k výrazné **integraci výroby a údržby HM**.

Řízení údržby směřuje dále k tzv. **integrovanému managementu údržby**, jenž zahrnuje všechny činnosti managementu, které určují cíle, strategie a odpovědnosti údržby a které management uplatňuje takovými prostředky jako je plánování, řízení a kontrola údržby a zlepšování metod řízení údržby včetně ekonomických, bezpečnostních a environmentálních hledisek s cílem [12] :

- udržovat HM v provozuschopném a způsobilém stavu a na požadované úrovni pohotovosti a efektivity,
- předcházet vzniku poruch a následujících poruchových stavů,
- operativně odstraňovat vzniklé poruchy,
- snižovat environmentální dopady provozu a údržby výrobních zařízení,

- ✦ zajišťovat bezpečnost provozu a údržbu výrobních zařízení,
- ✦ vynakládat optimální náklady na údržbu ve vztahu k dosahované pohotovosti a efektivnosti výrobního zařízení a
- ✦ vést údržbu k její excelenci.

Ovšem ve světě dochází jednoznačně k přechodu od koncepce **managementu údržby** ke koncepci **managementu majetku**, který bývá různě definován, např. **jako globální proces managementu, který umožňuje a zabezpečuje nejvyšší hodnotu při rozhodování o využívání a péči o majetek**. Součástí managementu majetku je také management údržby. Správný management HM a jeho údržby je tedy management integrální (globální), který v sobě zahrnuje všechny prvky moderního systému managementu výroby a HM a jeho údržby včetně managementu jakosti, bezpečnosti a životního prostředí a umožňuje dosahovat nejvyšší poměr mezi efektivitou výrobního zařízení a náklady na údržbu [12].

Integrální řízení výroby a HM přimělo podniky k zavádění moderních systémů řízení údržby a využívání současných trendů v údržbě HM, které přispívají k efektivní péči o HM a ke zlepšování samotného managementu údržby. Těžiště problematiky řízení údržby spočívá již ve vhodně zvoleném **strategickém nastavení celého systému údržby**, který by měl odpovídat využívaným zařízením a charakteru a podmínkám výrobního procesu.

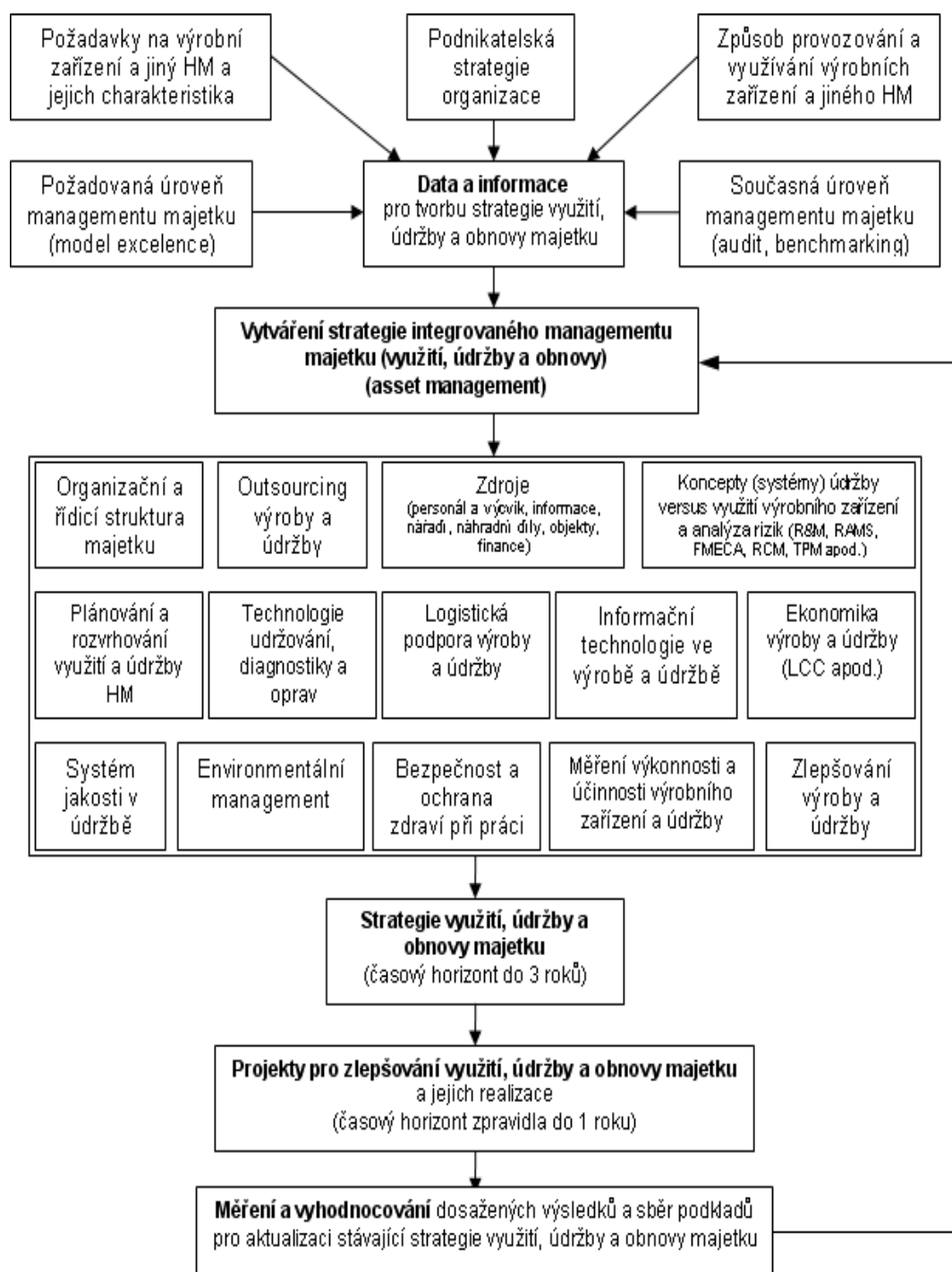
## 1.1 Trendy v údržbě HM

V nejlepších firmách, a to především v oborech s vysokou investiční náročností, se údržba stává součástí konkurenční strategie. Všude tam, kde je nepřetržitá výroba, stoupá význam údržby a jejího vlivu na výrobní potenciál a podnikatelský úspěch firmy [16].

Tradiční pojetí založené na snaze udržet veškeré zařízení v perfektním stavu nahradil pragmatický postoj: *“Základním úkolem údržby není udržování zařízení, ale zachování té funkce a užitné hodnoty, pro kterou bylo pořízeno a kterou od něho jeho uživatelé očekávají a potřebují [16].“*

V rámci tohoto pojetí se v údržbě od 80. let minulého století prosazují nové pohledy a trendy. Právě jim bude v této kapitole věnována pozornost, a to v členění, jak je uvádí Votava [27].

Podle Votavy je klíčem k efektivnímu využívání výrobního potenciálu firmy při optimální struktuře a výši nákladů **formulace strategie integrovaného managementu majetku, zejména pak údržby**. Tvorba této strategie, její prvky a uplatňování jsou patrné z následujícího schématu:



**Obr. 1** Schématické znázornění dynamické strategie a koncepce managementu HM a jeho údržby [13]

## Formulace strategie údržby

Strategie údržby musí navazovat na podnikatelskou strategii společnosti. Strategie je seznam nebo přehled dílčích kroků, které musí podnik udělat, aby se dostal ze současné pozice do pozice definované podnikovou vizí. **Podnikatelská strategie organizace** má poskytnout informace o předpokládaném výrobním a produktovém portfoliu, o očekávaných expandujících a útlumových programech výroby, o očekávaných změnách výrobních zařízení a jiného hmotného majetku, o logistických aspektech výrobních procesů, o očekávaných finančních zdrojích apod.

Strategie údržby je definována jako **metoda managementu používaná k dosažení cílů údržby – ČSN EN 13306** (jde o soubor principů a dlouhodobějších cílů pro organizování a provádění údržby) a musí vycházet z těchto zdrojů [27]:

- ✦ podnikatelské strategie organizace - výrobních změn a dopadů na výrobní zařízení a ostatní HM,
- ✦ charakteristiky výrobních zařízení a jiného HM - struktury a počtů současných výrobních zařízení, údajů o jejich spolehlivosti (bezporuchovosti, životnosti, udržovatelnosti, zajištěnosti údržby a pohotovosti), požadavků na objem preventivní údržby a údržby po poruše v normohodinách, očekávané struktury interní a externí údržby,
- ✦ způsobů provozování a využívání výrobních zařízení a jiného HM - intenzity využití (směnnost, výkon, časový fond),
- ✦ požadované úrovně údržby HM - pro konkrétní organizaci musí odpovídat vnitřním a vnějším podmínkám; je účinnější a praktičtější stanovit úroveň jednotlivých kritérií,
- ✦ současné úrovně údržby výrobních zařízení a jiného HM - posouzení a zhodnocení (audit a benchmarking).

Zpracování strategie v oblasti péče o HM je významnou možností získání konkurenční výhody a tím takového postavení, které zajistí podniku požadovaný zisk. Řízení údržby by mělo probíhat v souladu s touto strategií a koncepcí řízení výroby. Navíc je však nutné, aby podnik dbal na neustálé zlepšování v řízení údržby směřující k maximalizaci provozní spolehlivosti.

## Postup péče o HM a diferenciacie údržby

Úroveň údržby v podnicích často závisí na zvoleném postupu péče o HM. Podle Votavy by neměly v podniku při péči o HM chybět následující činnosti [27]:

- ✦ audit procesů týkajících se údržby, obnovy a souvisejících činností (metoda SWOT silné, slabé stránky stávajícího systému, příležitosti a hrozby a analýza efektivity údržby),
- ✦ benchmarking řízení aktiv,
- ✦ návrh zvýšení výkonnosti procesů péče o HM (reengineering procesů souvisejících s prováděnou údržbou a obnovou založený na systémovém a procesním pojetí péče o HM),
- ✦ měření výkonnosti, motivace pracovníků (soustavné srovnávací analýzy, motivace svázaná s klíčovými parametry – řízení podle cílů)
- ✦ implementace návrhu (schválený návrh zpracovat do projektu jmenovaným týmem - stanovit dlouhodobé cíle a vypracovat strategii, tým pověřit realizací podle zpracovaného časového programu, nutná podpora vrcholového vedení)
- ✦ zavádění informační podpory v údržbě (výběr a implementace informačních systémů, které specificky podporují řízení hmotného majetku).

Také nelze opomenout, že péči o HM ovlivňují opatření systému kvality, bezpečnost a omezování negativního vlivu na životní prostředí, protihavarijní systém - ISO 9 000, ISO 14 000 a ISO 18 000.

Neméně důležitá je **diferencovaná péče o HM** - tou se rozumí důsledná kategorizace jednotlivých zařízení podle úrovně následků způsobených poruchami a podle posouzení úrovně rizik jako jsou např. dopady do výroby při výpadku zařízení, náklady na opravu, případné škody na zařízení při poruše, bezpečnost práce, riziko úrazu, dopad do životního prostředí při poruše.

Jednotlivá zařízení lze kategorizovat do následujících položek [27]:

- ✦ hlavní články:
  - poruchy způsobují výrazné omezení kapacity,
- ✦ důležitá zařízení:
  - porucha zvyšuje riziko bezpečnosti,

- porucha zvyšuje riziko negativního vlivu na životní prostředí,
- porucha způsobuje další poškození zařízení,
- náklady na opravu jsou vysoké,
- ✦ ostatní zařízení.

Podle výše uvedeného zařídění zařízení je volen **diferencovaný systém údržby (oprav)** a to s cílem optimalizace údržbářských výkonů. Kategorizaci u zařízení pro diferencovaný způsob údržby lze provádět Paretovým pravidlem nebo lze využít metody ABC.

Paretovo pravidlo prakticky znamená, že 20 % příčin způsobuje 80 % důsledků. **Zajištěná preventivní údržba u 20 % (nejdůležitějších) strojů omezuje z 80 % nepříjemné dopady z výskytu poruch.** Analýza **metody ABC** rozdělí výrobní zařízení podle nákladového dopadu vzniklé poruchy na [27]:

- A.** 15 - 20 % strojů, u nichž má porucha vysoce nepříznivý nákladový dopad (hlavní články linek, výpady výroby, těžko dostupné náhradní díly, drahé opravy, bezpečnostní rizika apod.) - predikce (diagnostika),
- B.** 30 - 50 % strojů, jejichž porucha je z hlediska kontinuity výroby i nákladových dopadů nepříjemná, ale ne fatální - revize (prohlídky),
- C.** 30 - 55 % strojů a zařízení, u nichž porucha nezpůsobí prostoj výroby, její odstranění je nenákladné apod. - opravy po poruše.

Nakonec je důležité zdůraznit „doporučení“, a to zaměřit se na řešení a eliminaci chronických poruch (tvrdí se, že představují 70 % nákladů na opravy) [27].

### **Benchmarking v údržbě**

Ke trendům údržby HM neodmyslitelně patří **benchmarking** v údržbě, který slouží k porovnávání úrovně péče o HM prostřednictvím poměrových výkonnostních ukazatelů a ke sledování výsledků v časové posloupnosti. Benchmarking je hlavní náplní této diplomové práce a bude podrobně představen v kapitole druhé.

### **Ostatní trendy**

Ve všech oborech průmyslu stoupají požadavky na kontrolu výrobků (zařízení). Stejně tak tomu je i v údržbě a do jejího systému jsou implementovány moderní



diagnostické metody. **Diagnostika v údržbě** představuje obor, který se zabývá sledováním funkčnosti zařízení (i budov), sledováním, zjištěním a lokalizací poruchových stavů a změn provozních parametrů. Využívá k tomu řady přímých i nepřímých metod a vybraných diagnostických přístrojů.

Pokud dochází k výběru nového zařízení (zařízení pro obnovu), tak by měla být upřednostňována spolehlivost - bezporuchovost, diagnostikovatelnost a opravitelnost zařízení. Přičemž výběr se provádí porovnáním nákladů za celou dobu životnosti - nikoliv pořizovacích nákladů. Úloha managementu údržby **při investiční činnosti** je nezanedbatelná.

Navíc by měla být pozornost věnována také zásobám náhradních dílů (ND) a technického materiálu. Podnik by měl tedy mimo jiné sledovat obrátkovost zásob, provádět selekci strategických ND či se soustředit na konsignační sklady dodavatelů zařízení.

Mezi další významné využívané trendy uváděné v literatuře, patří **outsourcing**, tedy vyčleňování vlastních údržbářských a opravárenských činností mimo firmu, dále **počítačová podpora** – CMMC (computerized maintenance management system) a **aplikace systémů TPM, RCM, „Štíhlá výroba“, Kaizen či Metoda 5 S**. Výčet není zcela kompletní, cílem je podat základní představu o současných možnostech moderního řízení výroby a údržby HM.

### 1.1.1 Outsourcing v údržbě

Jak již bylo řečeno, představuje outsourcing různé způsoby vyčlenění činnosti mimo vlastní zdroje. Outsourcing v údržbě je nahrazení vlastních údržbářských kapacit cizími (dodavatelskými) při výkonu činností, které se obvykle provádí s využitím vlastních zdrojů. I běžné, jednorázové nakupování údržbářských výkonů je outsourcingem [4].

V současné době je outsourcing v údržbě nejvíce oblíben v USA, po něm následuje západní Evropa, zatímco Japonsko zůstává spíše nedůvěřivé. V České republice je využíván outsourcing už řadu let. Přestože v centrálně řízené ekonomice bylo trendem maximální využívání vlastních zdrojů, bylo už tehdy nakupování údržbářských výkonů vcelku běžnou záležitostí. Outsourcing údržby prošel vývojem, který byl ovlivněn celkovým podnikatelským prostředím, které mělo za následek živelné vyčlenění údržby začátkem 90. let v souvislosti s privatizačními trendy (pseudo-outsourcing v dceřiných společnostech), dále vytvářením a modelováním obchodních vztahů mezi dodavateli a

odběrateli (principy oceňování služeb) a nakonec návratem některých údržbářských činností do stavu před jejich vyčleněním [4].

Rozhodnutí o vyčlenění údržby je vždy **strategickým rozhodnutím**, které znamená nákup činností souvisejících s péčí o HM a přesunutí zdrojů [27]. Management údržby musí řešit požadavky na podíl outsourcované údržby v organizaci jako celku a také podíly pro jednotlivé údržbářské procesy a výrobní zařízení vyjádřené **poměrem nákladů na outsourcovanou údržbu k celkovým nákladům na údržbu** [12]. Vzhledem ke skutečnosti, že rozhodnutí o tomto poměru nákladů výrazně ovlivňuje ekonomiku údržby i celkové náklady organizace, je **podíl externí údržby jedním ze 14 benchmarkingových ukazatelů údržby podle EFNMS**.

Mezi obvyklé cíle outsourcingu patří [4]:

- provádění vybraných činností rychleji, bezpečněji a levněji,
- snížením počtu vlastních pracovníků dosáhnout větší produktivity a flexibility,
- koncentrace vlastních zdrojů na klíčové kompetence, specifické pro danou firmu.

Velkým přínosem outsourcingu je soustředění pozornosti i zdrojů podniku na hlavní procesy, dále redukce nákladů a eliminace skrytých nákladů, flexibilita, dostupnost lidských zdrojů, dosažení synergických účinků, přenesení podílu odpovědnosti či uvolnění kapacit vlastního managementu. Je nutné si však uvědomit, že outsourcing se také pojí s určitými riziky jako je stagnace výkonnosti a konkurenceschopnosti. Příčin může být několik. Za hlavní příčinu lze považovat samotné základní rozhodnutí využít outsourcingu, pokud bylo chybné, může narušit optimální strukturu podniku. Podnik ale také může ztratit rozhodovací kompetence v péči o HM - ztrátou technických informací, ztrátou znalostí (velmi složitý návrat k insourcingu). Další chyba může nastat při výběru partnera, podnik následně nemusí „obdržet“ očekávané služby. Mezi další známé příčiny patří např. malá konkurence na trhu dodavatele v dané oblasti služeb, rozdílná motivace mezi odběratelem a dodavatelem či nedostatečná spolupráce s dodavatelem, nezískání podpory od zainteresovaných pracovníků a mnoho dalších [27].

Na závěr je nutné zdůraznit, že přestože outsourcing údržby je osvědčenou alternativou způsobu péče o hmotný majetek, volba zůstává strategickým rozhodnutím. Pro úspěch outsourcingu je klíčový výběr dodavatele údržbářských služeb, přičemž se

osvědčují dlouhodobé partnerské vztahy. Samotná smlouva o poskytování služeb musí být dostatečně podrobná a flexibilní.

### **1.1.2 Informační technologie v údržbě**

V současné době, v rámci rozvoje nejmodernějších technologií, se setkáváme s počítačovou podporou, informačními technologiemi a systémy snad na každém kroku. Stejně tak i v údržbě je kladen důraz na podporu výpočetní techniky spolu s implementací různých řídicích systémů a identifikačních technologií. Podniky mají možnost využít software (SW), které sledují aktiva podniku během jejich celého životního cyklu, což umožní dokonalý přehled o aktuálním stavu majetku, jeho použitelnosti a dostupnosti a je možné, že způsobí i snížení nákladů spojených s údržbou.

Informační technologie ve výrobě a údržbě patří do dlouhodobé podpory managementu, neboť pořizovací náklady jsou vysoké a přínosy závisejí na pečlivém uvážení a výběru nakupované informační technologie včetně SW a zejména na důkladném zmapování informačních toků skutečné potřeby jednotlivých dat. V dlouhodobém managementu nesmějí chybět zdroje nejenom na pořízení a implementaci, ale zejména pro trvalé udržování a aktualizaci [12].

Votava **při výběru konkrétního SW pro řízení údržby** řadí na první místo poměr „užitné vlastnosti/náklady“, ale za žádoucí považuje také další dílčí parametry SW. Při výběru SW je třeba věnovat pozornost následujícím doporučením [27]:

1. Je cena SW a náklady s ním spojené odpovídající přínosům SW?
2. Vyhovuje SW plně požadavkům útvaru údržby v konkrétním podniku?
3. Pokud ne, je dodavatel schopen SW pružně přizpůsobit požadavkům?
4. Je SW intuitivně ovladatelný, bezproblémový a uživatelsky příjemný?
5. Je nápověda či uživatelský manuál srozumitelný?
6. Je dodavatel schopen orientace v oblasti informatiky, i v problematice údržeb?
7. Provádí dodavatel pravidelné upgrade SW a za jakou cenu?
8. Za jakých podmínek je v případě potřeby schopen řešit problémy na místě?
9. Je dodavatel schopen poradenství on-line (telefonicky, e-mailem)?

## 10. Jak je SW schopen komunikovat s ostatními informačními systémy podniku?

Pokud je systém údržby řízen s podporou počítače, musí být schopen evidovat všechna potřebná data o udržovaných objektech, včetně péče o ně a zároveň poskytovat podklady pro operativní řízení údržby a analýzy systému. Základní vstupní informace ukládané do bází dat, musí odpovědět na otázky: Co? Kdy? Kdo? Jak? Čím? Za kolik (udržuje) [27]? Základem většiny používaných informačních systémů údržby je vhodně specifikovaná struktura objektů (strom objektů). Tato začíná na nejvyšší úrovni členěním (rozpadem) organizačních celků podniku (závody, provozy...) a přes nižší výrobní subjekty (linky, tratě, střediska, zařízení, agregáty, uzly...) končí na nejnižší úrovni třeba až u kritických součástí pohonných či regulačních prvků výrobních zařízení. Tak je umožněno zobrazení komplexních podnikových struktur s flexibilními organizačními jednotkami. Stupněm rozvětvení stromu objektů je předem určen stupeň znalosti stavu výrobního zařízení, úroveň přístupu k procesům údržby a transparentnost údržby [10].

SW informační systém pro řízení údržby by měl dále obsahovat nástroje pro systematický sběr informací, nástroje pro důslednou realizaci inspekčních činností z pohledu jak objektové, tak i oborové inspekce, nástroje pro začlenění technické diagnostiky a nástroje pro systematický sběr informací od obsluh výrobních zařízení. Měl by umožňovat zápis údajů o poruše objektu včetně definice vlivu na okolí (výroba, ekologie, ..... ) a plánování a zápis údajů cyklických úkonů (mazání, seřizování...). Dále by měly být dostupné nástroje pro analýzu a vyhodnocování získaných informací a pro následnou formulaci údržbářských zásahů s vazbou na katalogy údržbářských kapacit a údržbářských činností, materiálně-technické zásobování a plán oprav - "zlatý hřeb" údržbářského systému. Mezi další patří například vazba do archivu výkresové dokumentace pro zajišťování speciálních ND, adresář dodavatelů ND a služeb, vazba na personální informační systém s průběžnou aktualizací databáze zaměstnanců pro vytvoření katalogu údržbářských kapacit, účelné začlenění všech katalogů do procesu tvorby pracovních postupů a pracovních příkazů, nástroje pro tvorbu objednacích návrhů ND i služeb včetně podkladů pro výběrová řízení a smluv o dílo či vazba na manažerský, ekonomický a účetní informační systém (výstupní sestavy, fakturace...) [10].

SW pro údržbu se neustále vyvíjí a snaží se sledovat a implementovat nové trendy a metody související s HM, jeho správou i údržbou. Představují **významný zdroj dat pro potřeby moderního řízení údržby včetně provádění benchmarkingu údržby podle EFNMS**. Už nejenom SAP PM hraje významnou roli. Na trhu existuje řada dalších firem

nabízejících softwarů, které vhodně doplňují systémy údržby – např. IFS North America, Datastream Systéme, MRO Software a další.

## 1.2 Systémy údržby

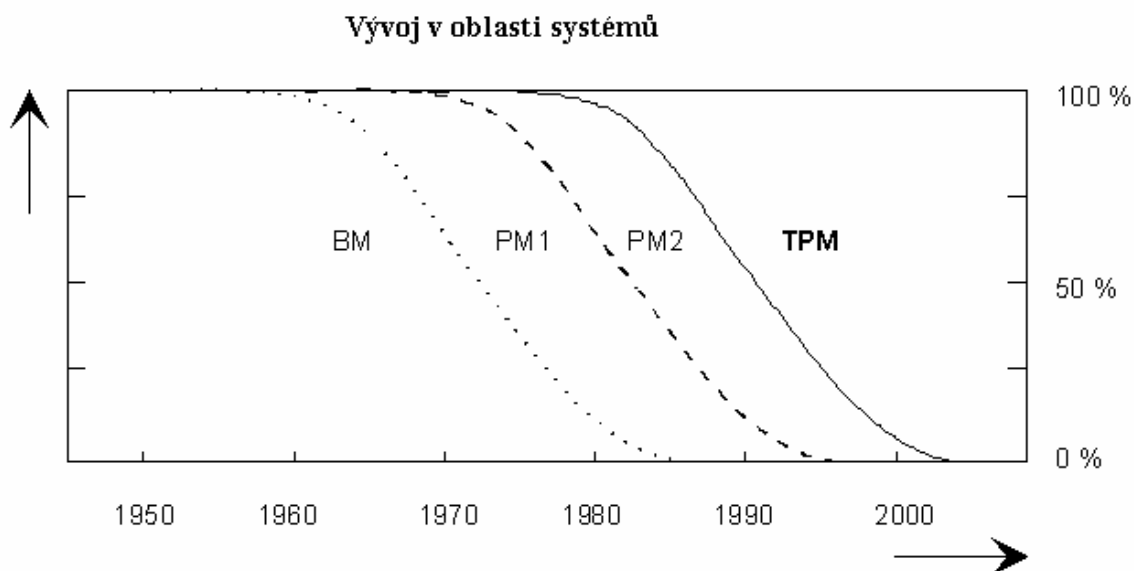
S rychle se měnícími požadavky zákazníků se zároveň mění požadavky na výrobu a tak jsou podniky nuceny stále inovovat jednotlivá výrobní zařízení, což má za následek čím dál vyšší požadavky na systémy údržby. Cílem této kapitoly je zobecnit úkoly systémů údržby, představit stručně jejich vývoj a především přiblížit nové používané systémy.

Pojem **systém údržby** můžeme chápat jako soubor organizačních, hmotných, finančních a jiných prvků pro zabezpečení údržby, který by měl plnit následující úkoly [21]:

- určit hlavní druhy opravárenských prací podle charakteru používaného zařízení a podmínek provozu,
- stanovit potřebnou periodičnost opravárenských prací,
- stanovit nevyhnutelný objem prací na základě norem pracnosti výkonů údržby, objemu materiálových nákladů, minimalizace prostojů výrobních zařízení,
- používat moderní metody organizace oprav,
- vytvořit vhodný systém stimulace na výsledcích údržby,
- zabezpečit vhodnou organizaci materiálového zabezpečení údržby,
- zabezpečit vhodnou kvalitu vykonaných prací údržby,
- vytvořit systém plánování provozně-údržbových prací s možností integrace do navazujících podnikových činností.

Jak již bylo několikrát zmíněno, zvyšující se nároky na výrobu a samotná výrobní zařízení si po mnoho let žádaly změny v oblasti systémů údržby. Jednotlivé stupně vývoje údržby lze například zobrazit schématem 2, je však nutné zdůraznit, že zde jsou nastíněny jen systémy zcela základní. Na ose x jsou jednotlivé roky a na ose y je procento využití daných systémů v jednotlivých letech. Ze schématu je zřejmé, že zpočátku bylo využíváno systému údržby po poruše (BM), což se ovšem vzhledem k nežádoucím dopadům havárií ukázalo jako velmi neefektivní, a tak podniky postupně zavedly systém preventivní údržby (PM1) a o pár let později systém údržby produktivní (PM2). Snahy o neustálé zlepšování

kvality údržby vedly časem k zavedení moderního systému údržby s vysokou účinností, kterým je systém totálně produktivní údržby (TPM).



**Obr. 2** Světový vývoj údržby v oblasti systémů [21]

Legenda:

1. stupeň: **BM - Break - down Maintenance** - odstraňování poruch /po poruše/ - stroje pracují a pokud nastane porucha, zasahuje oddělení údržby a odstraňuje ji [21]. Jsou využívány u zařízení, která při odstavení nepředstavují výrazné omezení výkonnosti (malé dopady do úrovně výroby a nákladů) [27]. Výhodou údržby po poruše je plné využití rozsahu životnosti výrobního zařízení s minimálními nároky na informační systém. Klade malé nároky na inspekční a diagnostickou činnost a také na prevenci. Nevýhodou avšak je, že poruchy často vyvolávají řetězec dalších poškození, což vede k vyšším ztrátám než jsou vlastní náklady na opravu [10].

2. stupeň: **PM1 - Preventive Maintenance** - preventivní údržba - existují dva základní typy preventivní údržby - údržba v periodických cyklech, a nebo údržba na základě stavu zařízení, kde se sleduje střední doba mezi poruchami a pravidelně se vyhodnocují abnormality v činnosti zařízení a jeho agregátů. Údržba v periodických cyklech se asi u 92 % komponentů stroje jeví jako příliš nákladná [21]. Zatímco údržba na základě stavu zařízení vyměny komponenty zasahuje do stroje až tehdy, když se začnou v jeho chodě objevovat abnormality, čímž je úspornější.

3. stupeň: **PM2 - Productive Maintenance** - produktivní údržba se zaměřuje nejenom na samotný provoz - schopnost stroje, ale také na zabezpečení požadovaných

základních parametrů ve výrobě jako je požadovaná kvalita, požadované termíny a plánované náklady tedy tzv. QDC výrobní funkce - Quality, Delivery, Cost. Kromě klasických úloh údržby se tato údržba zabývá také obnovou a modernizací zařízení při změnách požadavků trhu, ale také problémy přenastavení zařízení a zkracování neproduktivních časů stroje, zvyšováním produktivity vlastního procesu obrábění apod. [21].

*4. stupeň TPM - Total Productive Maintenance* - totálně produktivní údržba - původně japonská metoda, jejímž hlavním znakem je přesunutí odpovědnosti za údržbu a opravy z údržbářského subjektu na subjekt výrobní a kladení důrazu na správnou zainteresovanost každého z nich [10].

### 1.2.1 TPM – moderní systém údržby

V současné době již existuje mnoho koncepcí řízení a systémů na zlepšení činnosti údržby. Jednou z velmi propagovaných, která je využívána jako prevence před výskytem poruch, je TPM.

TPM je komplexním strategickým nástrojem, který umožňuje zlepšování stavu výrobních zařízení za účelem **maximalizace efektivity a kvality výroby**, a to mimo jiné **díky aktivnímu zapojení všech pracovníků** [25]. Prakticky představuje „přenesení ducha“ a prostředků Total Quality Managementu (TQM) – tedy orientace na zákazníka, neustálého zlepšování, zapojení všech pracovníků do rozhodovacího procesu – na řešení úkolů ležících v průsečíku výroby, zajišťování jakosti a údržby [18].

Autorem tohoto systému je Seichi Nakajima, který postupně v 50. a 60. letech studoval systémy pro preventivní údržbu v USA a Evropě. Svoje poznatky zpracoval v komplexním návrhu, který pracovně nazval právě TPM. V roce 1971 zavedl Nakajima tento systém do japonských podniků [20].

Rakýta chápe TPM jako soubor aktivit, které zahrnují všechny útvary podniku a mají následující cíle [20]:

- ✦ vytvořit strukturu podniku, která zajistí maximální efektivnost výrobního systému,
- ✦ eliminovat poruchy, chyby a další ztráty na zařízeních,
- ✦ postupně zvyšovat efektivnost zařízení,

- ✦ zlepšovat zisk firmy,
- ✦ vytvořit vyhovující pracovní podmínky,
- ✦ motivovat a zapojit pracovníky na všech úrovních - od dělníků po top management.

TPM se tedy orientuje na zapojení všech pracovníků do aktivit, které směřují k minimalizaci neshod a zmetků. Jde rovněž o překonání tradičního dělení lidí na "pracovníky, kteří pracují na daném stroji a pracovníky, kteří ho opravují" [20]. Praxe ukázala, že příčinou i velkých poruch strojů a zařízení je ve většině případů zanedbání povinností obsluhy a údržby při provádění denní a běžné péče. Proto je základem TPM přenesení odpovědnosti za denní a běžnou údržbu stroje a za udržování čistoty a pořádku na pracovišti na obsluhu stroje [18]. Vychází se z toho, že pracovník, který obsluhuje stroj, má šanci zachytit abnormalitu ve své práci a případné zdroje budoucích poruch zařízení, a to prostřednictvím provozních týmů TPM na pracovištích. Podstata metody TPM spočívá v dosahování lepšího využití strojů a zařízení prostřednictvím autonomní údržby, resp. zkvalitněním práce údržby. Při práci se využívá filozofie GEMBA - řešení problémů pracovníky přímo na pracovišti prostřednictvím týmových setkání [20].

Tato týmová setkání a malé pracovní týmy jsou organizovány vrcholovým vedením a jejich úsilí je směřováno na hlavní cíle TPM. Týmy jsou tvořeny pracovníky zejména z oblasti výroby, zajišťování jakosti, údržby, a měli by být zapojeni i pracovníci logistiky, ekonomiky a další. Úkolem těchto pracovních týmů je analyzovat proces, předkládat návrhy na opatření (např. k zlepšení organizace pracoviště, zkrácení času potřebného na seřizování stroje, zefektivnění procesu čištění a mazání apod.) a tato opatření vlastními silami realizovat. Opatření by měla odstranit příčiny problémů, nikoliv jen samotné problémy. Je jasné, že členy těchto týmů je třeba náležitě motivovat k vytvoření „vlastnického vztahu“ k svěřeným prostředkům, založeného na odpovědnosti za jejich stav a provozuschopnost, a k přijetí základní myšlenky, že je třeba pracovat na procesu, ne pouze na výstupu [18].

Základní koncepce tohoto systému je postavena na pěti pilířích, tedy **na hodnocení efektivnosti strojů a zařízení, preventivní údržbě, plánované údržbě, zlepšování strojů a zařízení a na tréninku pracovníků**. Za přínosy této metody pak podnik může považovat **snížení nákladů na údržbu**, zvýšení dostupnosti a pohotovosti zařízení, **zvýšení celkové efektivnosti zařízení** - produktivity na pracovníka, přidané hodnoty na



pracovníka, dále zvýšení kvality – např. snížení reklamací zákazníků, snížení poruch a prostojů, zvýšení bezpečnosti práce – tedy snížení počtu úrazů a také zvýšení podnikové kultury [20].

Se zaváděním nových technologií, s modernizací výroby, nahrazováním lidské práce technikou pochopitelně nabývají na významu právě následné náklady spojené s údržbou a opravami těchto zařízení. Snížení nákladů na údržbu lze považovat za jeden z primárních přínosů této metody. Z TPM vyplývá zajímavý pohled na jejich členění.

V případě nákladů spojených s provozuschopností výrobního zařízení je nutné uvažovat dvě skupiny vzájemně odlišných nákladů, mezi nimiž je úzký vztah – podle této metody se nelze izolovaně zabývat jednou skupinou bez ohledu na vývoj skupiny druhé [25]:

- náklady na údržbu výrobního zařízení,
- ztráty v důsledku omezení plynulosti a efektivnosti provozu.

Při snižování nákladů spojených s provozem výrobního zařízení a při eliminaci ztrát nelze opomenout základní podmínku, a to zabezpečení plynulosti výroby.

#### **Snižování nákladů na údržbu představuje zejména:**

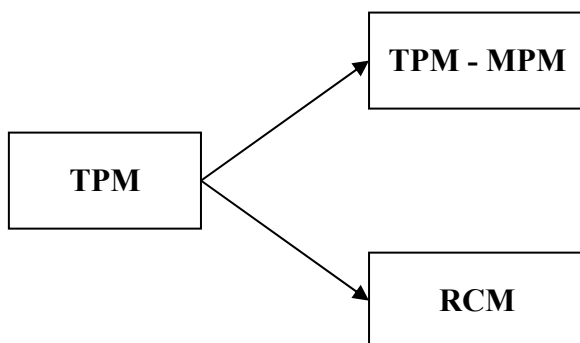
- nižší náklady na opravy,
- nižší náklady na údržbu,
- nižší zásoby náhradních dílů.

#### **Ztráty z omezení plynulosti a efektivnosti provozu zahrnují:**

- prostoje v důsledku poruch,
- častější seřizování,
- vadná produkce,
- vyšší spotřeba energie, maziv,
- nižší výkon, vyšší znečištění.

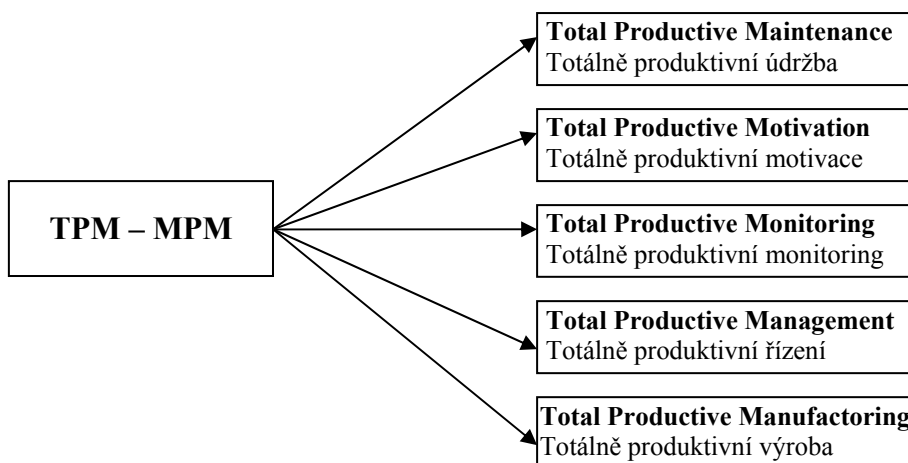
Analýza ztrát v kombinaci s využitím vhodných vztahů a veličin vede k stanovení celkového využívání strojů, což řeší otázku, jak efektivně podnik využívá výrobní zařízení.

Význam metody TPM v posledních letech vzrostl natolik, že došlo k jejímu dalšímu posunu, který jí obohatil o další aspekty, jež pomáhají dosáhnout lepších výsledků v oblasti péče o HM. TPM směřuje k pojetí údržby jako multiprocesu (TPM – MPM) a dále k tzv. spolehlivostní údržbě (RCM), která je jednou z nových strategických systémů údržby, a proto je jí věnována samostatná kapitola 1.2.2. Posun TPM je zřejmý z níže uvedeného jednoduchého schématu:



**Obr. 3** Rozšíření metody TPM

Vzhledem k tomu, že údržba je z pohledu řízení výroby multiprocesem, lze napsat rovnici  $TPM = MPM$ . Toto znamená, že v anglické verzi můžeme slovo Maintenance nahradit Motivation (motivace), Monitoring (monitorování), Management (řízení) a Manufacturing (výroba) a zobrazit tyto vztahy následujícím schématem [9]:



**Obr. 4** TPM – MPM (Multiprocess Maintenance – Údržba jako multiproces) [9]

Tato filozofie TPM - MPM je založená na principech TPM a zvyšování celkové efektivity zařízení. Je avšak dopracovaná o identifikaci 16 velkých ztrát ve výrobním systému s následným doporučeným postupem aplikace metod a nástrojů průmyslového

inženýrství. Cílem je zvyšování nejen efektivnosti zařízení, ale také celkové efektivnosti podnikových procesů, čehož je dosahováno prostřednictvím multiprocesních týmů. Hlavní důraz je kladen na výrobního manažera a manažera údržby, kteří odpovídají za zhotovení výrobků v požadované kvalitě a množství na základě požadavků zákazníka při optimálně vynaložených nákladech. Aby se toho dosáhlo, je třeba dnešní prosperitu společnosti prodloužit dlouhodobým a nepřetržitým logistickým řetězcem smysluplných výrobních a manažerských rozhodnutí přijímaných ve správné chvíli a na správném místě. Rozhodnutí musejí být účelově orientovaná ke zvyšování celkové efektivnosti výrobního systému a zvýšení produktivity v podniku [20].

Je důležité si uvědomit, že zavádění těchto systémů musí vycházet z dlouhodobého projektu, z jasně definovaných ročních plánů a jejich rozpracování na dílčí aktivity pro každý provoz, vedené provozními koordinátory. Celý postup zavádění TPM musí mít formu projektového řízení. Předpokládaná doba zavádění systému TPM - MPM je minimálně dva roky. Projekt nemůže být statický, ale musí se využít dynamického přístupu k dosažení požadavků konkurenčního prostředí - management konfigurace údržby (Configuration Management of Maintenance – CMM), jehož cílem je systematická koordinace projektu TPM - MPM po dosažení částečných cílů projektu, vyhodnocování a schvalování a rozšiřování všech pozitivních změn v podniku a dozor nad všemi schválenými pozitivními změnami tak, aby byly úspěšně zavedeny [20].

Na závěr je nutné zdůraznit, že stejně jako v jiných případech leží také rozhodnutí o zavedení přístupů TPM do firemní praxe na top managementu. Ten musí rozhodnout, které oficiální struktury budou do tohoto procesu a v jakém rozsahu zapojeny, na jaké bázi budou realizovány příslušné analýzy, jak bude probíhat vzdělávání pracovníků, jakou formou bude obsluhující personál zainteresován na stavu provozuschopnosti zařízení a konečně v jakém rozsahu budou přístupy TPM zavedeny.

### **1.2.2 RCM - nadstavba TPM**

RCM - Risk (Reliability) Centred Maintenance, tedy údržba orientovaná na riziko (spolehlivostní údržba), představuje nový systémový přístup propojený s moderními technickými postupy a informačními technologiemi, který by měl být integrovaný do systému TPM. Je metodou pro zavedení programu preventivní údržby, který umožní účelně a účinně dosáhnout požadované úrovně bezpečnosti a pohotovosti výrobního

zařízení a je určena k tomu, aby vedla ke zlepšení celkové bezpečnosti, pohotovosti a hospodárnosti provozu (neprovádět údržbu “pro údržbu“, ale zabezpečit spolehlivost zařízení) [27].

Strategie této údržby orientované na spolehlivost byla vyvinuta v roce 1930 v civilním letectví (americkou leteckou společností FAA a Boeing pro stanovení programu údržby pro letadla typu Boeing 747 a především také pro letadla typu Boeing 777), odtud pramení její snaha o zvyšování bezpečnosti při nákladově-efektivnějších činnostech údržby [21].

Tento systém údržby sleduje provoz každého prvku a definuje důsledky jeho poruch, které jsou rozděleny do čtyř oblastí. Tedy důsledky [21]:

- ✦ zapříčiněné **skrytými poruchami**, které zvyšují riziko výskytu následně opakujících se poruch (závislých poruch),
- ✦ ovlivňující **bezpečnost a environment**,
- ✦ **provozové**, které ovlivňují přímé náklady v důsledku oprav zařízení, postihují výrobu, tedy představují ztráty,
- ✦ nepřímé, které se podílí pouze na velikosti celkových nákladů.

RCM vytváří strukturu důsledků v klesajícím pořadí podle závažnosti jednotlivých poruch. Při stanovení důsledků musí být vyspecifikované všechny činnosti prvků sledovaného zařízení. Pokud úroveň rizika v důsledku poruchy není možné snížit vybraným způsobem údržby, potom je nutné daný prvek „rekonstruovat“. Tedy RCM se zabývá také hodnocením vzniklých příčin poruch zařízení (např. zanedbanou údržbou, opotřebním apod.).

Volíme-li systém oprav a kategorizaci zařízení s ohledem na úroveň rizika, hovoříme o **údržbě orientované na řízení rizik**. Úroveň rizika je  $R = P \times D$ , přičemž P znamená pravděpodobnost vzniku mimořádné události a D vyjadřuje úroveň vzniklé škody [27].

Mezi tři základní nástroje, které tato strategie využívá při hodnocení rizik v důsledku poruch, patří [27]:

- ✦ Failure Mode Analysis (FMA) - **Analýza způsobů poruch**,

- ✦ Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) - **Analýza způsobů (druhů) a důsledků poruch,**
- ✦ Failure Mode, Effects and Criticality Analysis (FMECA) - **Analýza způsobů, následků a kritičnosti poruch.**

Analýza způsobů a důsledků poruch se často nazývá také analýza možností vzniku vad a jejich následků. Je metodou systematické analýzy možných způsobů (druhů) a důsledků poruch a jejich uspořádání podle stupně závažnosti. Na vlastní analýzu navazuje poté návrh predikativního a proaktivního systému provádění nápravných opatření k odstranění nejzávažnějších identifikovaných možných poruch (vad). Tato metoda se používá v etapě vývoje a návrhu a v etapě výroby.

Metoda analýzy způsobů, následků a kritičnosti poruch je rozšířením metody předcházející, a to o hodnocení kritičnosti důsledků poruch (vad) s uvažováním pravděpodobností (nebo četností) jejich výskytu. K analýze rizik celého systému a jeho prvků se používá stromu logického rozhodování a posuzování úrovně rizika podle tohoto vztahu [27]:

$$R = P \times O \times D, \text{ kde znamená}$$

*P* míru vyjadřující pravděpodobnost vzniku poruchy

*O* míru vyjadřující odhalitelnost a predikovatelnost poruchy

*D* míru vyjadřující dopad poruchy (škody)

*R* úroveň rizika

Tyto metody nachází uplatnění především ve složitějších technických systémech s dopadem poruch do bezpečnosti. Aby mohly být uplatněny, je nutná podpora projektu RCM vrcholovým vedením, seznámení všech zúčastněných stran s metodologií RCM, sběr údajů, jejich vyhodnocování včetně provozních zkušeností, analýza rizika celého systému a jeho prvků (použití stromu logického rozhodování) a optimalizace údržby. Dále jde o opatření směřující ke snížení rizika na akceptovatelnou úroveň a především **integrace do systému TPM** [27].

### 1.2.3 Další doporučované systémy související s údržbou

Systémy TPM a RCM lze považovat vzhledem k jejich přímé vazbě k údržbě za nejdůležitější. Literatura uvádí mnoho dalších systémů, které více či méně souvisí

s údržbou. V této kapitole jsou představeny tři systémy, které doporučuje Votava, a to „Štíhlá výroba“, metoda Kaizen a metoda 5S, které by měly ucelit problematiku týkající se systémů údržby.

### **Štíhlá výroba (Lean Manufacturing)**

Tento systém představuje přístup orientovaný na „zeštíhlení“, což v podstatě znamená cestu k zamezení plýtvání časem a plýtvání zdroji. Štíhlá výroba předpokládá zbavovat se všeho, co zatěžuje firmu na její cestě „vzhůru“ a vyznačuje se pružností a záměrem dostat individuálním požadavkům zákazníků [25].

Za průkopníka „štíhlé“ výroby je považována japonská firma Toyota. Ideovým základem byla představa o napřímění, co nejkratším spojení dodavatele, výrobce a zákazníka, jehož důsledkem mělo být zrychlení a zlevnění výrobního procesu. Cestu k tomuto záměru lze hledat v různých oblastech – ve snaze vyloučit výpadky, zajistit plynulost výroby, eliminovat zpětné chody z důvodu oprav výrobků, jejich nedodělků aj. [25].

Charakteristické zásady a zvláštnosti štíhlé výroby lze shrnout do následujících bodů [27]:

- zákazník může dostat to, co požaduje a kdy to požaduje, a to bez jakékoliv sankce,
- vše se dá zlepšovat a je to nezbytné,
- zákazníci jsou důvod naší existence, proto musí vždy dostat perfektní výrobek nebo službu,
- všechny „mezizásoby“ jsou plýtváním a musí být zrušeny,
- kariéra lidí je budována řešením složitějších problémů v prostředí týmů, spojujících pracovníky různých profesí, s různými zkušenostmi,
- největší pozornost je věnována snižování typů ztrát jako jsou ztráty způsobené výrobními vadami, ztráty z dopravy, ztráty ze skladování, ztráty z nadprodukce, ztráty z prostojů, ztráty z nedostatečného využití pracovníků, ztráty z uspořádání procesu, ztráty ze zbytečného pohybu-ergonomické uspořádání pracovišť.

Vzhledem k tomu, že jednou ze zásad štíhlé výroby je také důsledné sledování hospodárnosti provozu, má zde svou důležitou roli také údržba. Dochází k využívání **analýzy a objektivace nákladů (ABC) a komplexní údržby (TPM)** a dále zabraňování škodám a ztrátám, eliminace vadné produkce a dalších [25].

### **Metoda Kaizen = neustálé zlepšování (změna k lepšímu)**

Kaizen je systém založený na neustálém zlepšování v sekvenci malých kroků, nikoliv na aplikaci jednorázových velkých inovací. Filozofie této metody spočívá v neustálém zlepšování kvality ve všech oblastech firmy prostřednictvím malých zlepšení při současné redukci nákladů, v podstatném zvýšení produktivity a ve vysoké motivaci všech pracovníků [27].

Tato metoda tedy předpokládá zapojení širokého spektra pracovníků z různých oblastí i různých řídicích úrovní. Všichni mohou přicházet s nápady, náměty na zlepšování – jde tedy o otevřený systém, do kterého se může zapojit svými návrhy každý pracovník firmy. Aplikace Kaizen vyžaduje schopný management, který dokáže iniciovat zlepšovací atmosféru ve firmě, vyškolit pracovníky v tematice zlepšování a týmové práce, pravidelně pracovníky informovat o situaci ve firmě, o budoucích záměrech, aktuálním stavu provozu aj. [25].

V rámci Kaizen se doporučuje využívat tyto nástroje, techniky a procesy [18, 27]:

- péče o zákazníka,
- nástroje TQM,
- automatizace a mechanizace procesů,
- kroužky jakosti,<sup>1</sup>
- pracovní disciplína,
- týmová práce,
- program nulových chyb,
- vzájemná kooperace mezi managementem a pracovníky,
- zlepšování produktivity (odhalování slabin),

---

<sup>1</sup> Kroužky jakosti jsou malé skupiny 5 – 11 zaměstnanců, které se obvykle jen na svém pracovišti dobrovolně a trvale zabývají zlepšováním [25].

- ✦ just-in-time (JIT)<sup>2</sup>,
- ✦ navrhování zlepšení,
- ✦ inovace,
- ✦ „štíhlá výroba“.

Již první zkušenosti s využitím této koncepce v našem prostředí dokladují, že zavedením metody Kaizen lze dosáhnout zvýšení produktivity o 30 - 50 % [27]. Ovšem zvládnout to takto bravurně lze pouze tehdy, jsou-li o výsledném efektu přesvědčeni všichni pracovníci na všech úrovních podniku.

### Metoda 5 S

Je zřejmé, že čistota na pracovišti, uspořádání pracoviště, pořádek ve všech elementech, které k pracovišti náležejí, přispívají k zvyšování produktivity [25]. Metoda 5S je založena právě na efektivním uspořádání pracoviště a na standardizaci pracovních postupů. Výsledkem je zjednodušení pracovního prostředí, snížení ztrát, zvýšení kvality a bezpečnosti [27].

Označení 5S pochází z pěti japonských výrazů, které představují pět přístupů k uspořádání pracoviště. Prvním z nich je **Seiri (vytřídění)** – tedy odstranění nepotřebných věcí z pracoviště. Pro jejich vizuální identifikaci se používá označení červenou visačkou. Tyto předměty jsou uloženy na centrální odkládací místo a předměty používané příležitostně jsou přemístěny do lépe uspořádaného skladu mimo vlastní pracoviště, a ty zcela nepotřebné jsou odstraněny. Toto třídění je vhodný způsob, jak z cenného prostoru dílny odstranit věci jako poškozené nástroje, zastaralé přípravky, zbytky materiálu a zmetky [27].

Další S znamená **Seiton (dát do pořádku)**. Smyslem tohoto úsilí je dosáhnout zpřehlednění pracoviště díky jasnému rozlišení potřebných a nepotřebných předmětů na příslušném pracovišti. Nepotřebné či zbytečné elementy zabírají místo, komplikují vyhledávání potřebných předmětů [25]. Je potřeba si položit tři otázky [27]:

- ✦ Co potřebuji pro svoji práci?
- ✦ Kam bych měl uložit potřebnou věc?

---

<sup>2</sup> Koncepce JIT – „právě včas“ usiluje především o plynulost toku materiálů, výrobků, informací atd., o synchronizaci jednotlivých operací, o **eliminování jakýchkoliv ztrát, zdržení a tím o zkracování času** – zkrátí se výrobní cykly a výsledkem je pružnější reakce na požadavky zákazníků [25].



#### ✦ Kolik takových předmětů potřebuji?

Používají se metody jako vyznačování ukládacích míst označením na podlaze, modulární police a skříně např. pro úklidové prostředky. Po odstranění nepořádku z pracovišť, vytřídění a uspořádání potřebných věcí následuje důkladné čištění pracovního místa, tedy **Seiso (čištění)**. Na čistém pracovišti si zaměstnanci také rychleji uvědomí nežádoucí stavy na zařízení (vibrace, úniky oleje a jiných provozních médií), které mohou vést k jeho poruchám [27].

Po uskutečnění předchozích tří kroků by mělo následovat soustředění na standardizaci nejlepších postupů na daném pracovišti - **Seiketsu (standardizovat)**. Pracující by se měli na vývoji těchto standardů podílet, protože často jsou zdrojem zajímavých informací, týkajících se jejich práce [27]. Předmětem této standardizace je zavedení a dodržování řady zásad, které mohou dále zlepšit pracovní podmínky. Může jít například o dodržení správné intenzity osvětlení na pracovišti, teplotních poměrů, výměny vzduchu, zavedení příslušného oblečení pro jednotlivé profese, zavedení předepsaných pokrývek hlavy (je-li to nutné) a dalších [25].

Poslední S je nejobtížnější z hlediska zavedení a dosažení a je jím **Shitsuke (vytrvat)**. Tendence lidí je vracet se ke svému pohodlí a ke starým zvykům. Jde tedy o popsání nového stavu a stanovení standardu pro uspořádání pracoviště [27]. Týká se naplňování pracovních cílů či příkazů, dodržování všech určených instrukcí pro výkon práce (kvalitativních, bezpečnostních, environmentálních atd.), vedení příslušných záznamů, ale i třeba dodržování pracovních přestávek [25].

Jakmile se metoda 5S plně zavede, může přispět ke zvýšení morálky, vytvoření pozitivního dojmu na zákazníky a zvýšení efektivity a organizace. Pracovníci se nejen budou cítit na pracovišti lépe, ale trvalé zlepšování může vést ke snížení ztrát, vyšší kvalitě a kratším výrobním lhůtám [27].

V současné době je pro podniky zásadní, aby byly schopné se pružně přizpůsobovat rychlosti technického rozvoje, a to také v oblasti údržby HM. Pokud se management brání uplatňování moderních přístupů, metod či systému údržby, bude v současných podmínkách konkurence ztrácet na trhu svoji pozici, o čemž může svědčit mimo jiné negativní vývoj ve výsledcích některých benchmarkingových ukazatelů, které budou představeny dále.

### 1.3 Náklady spojené s údržbou HM

Hmotná aktiva - výrobní zařízení - jsou jedním ze zdrojů tvorby hodnoty produktu. Jejich návratnost je podmíněna dobrou funkcí podnikové údržby. Ta musí na jedné straně zajistit udržení užitné hodnoty aktiv pro další ziskové podnikání, na druhé straně nesmí zatížit provoz firmy neúměrnými náklady. Manažeři stojí před problémem, jak nalézt rovnováhu mezi nutným rozsahem údržby a jejími náklady.

Na náklady související s údržbou lze pohlížet z více úhlů. Za prvořadé považují vymezení nákladů podle EFNMS. Tato federace vznikla v roce 1970 a sdružuje národní společnosti pro údržbu Norska, Švédska, Finska, Dánska, Irsko, Anglie, Francie, Belgie, Německa, Švýcarska, Řecka, Itálie, Španělska, Portugalska, Slovinska, Chorvatska – nyní též Polska, Slovenska a České republiky [27].

EFNMS vymezila tyto **kategorie nákladů spojených s údržbou** [29]:

- přímé mzdy údržbářů (prvotní údržba),
- platy manažerů a pracovníků zajišťujících administrační a podpůrné činnosti v údržbě,
- mzdy navýšené o osobní náklady pro výše uvedené osoby (daně, pojištění, legislativní příspěvky),
- náklady na náhradní díly a materiál pro přímé využití v údržbě,
- náklady na náhradní díly zakoupené do zásoby,
- náklady na spotřební materiál účtovaný údržbě,
- náklady na nářadí a vybavení pro účely údržby,
- náklady na externí údržbu (zajišťovanou dodavatelsky),
- náklady na poradenské služby v údržbě,
- administrativní náklady spojené s údržbou,
- náklady na vzdělávání pracovníků údržby,
- náklady na údržbu uskutečněnou obsluhou podniku,
- náklady na přesčasy na údržbáře,
- náklady na dopravu, ubytování atd.,

- náklady na dokumentaci, systémy řízení údržby a systémy plánování.

Naopak do celkových nákladů spojených s údržbou EFNMS **nezahrnuje**:

- amortizace (odpisy) údržbářského zařízení,
- náklady na přestavování a seřizování (výměna raznic apod.),
- náklady (ztráty) na dobu odstávky způsobené poruchami,
- náklady na instalaci a modernizaci výrobního zařízení.

Vymezení nákladů podle EFNMS není však dostačující, je vhodné uvést další hlediska nákladů souvisejících s údržbou. Můžeme například hovořit o nákladech v závislosti na zvolené strategii údržby, o nákladech podle údržbářských procesů, podle převládající technologie údržbářských procesů či podle zdrojů údržby.

Náklady údržby můžeme primárně členit na [21]:

- náklady na tvorbu a aktualizaci strategií údržby pro jednotlivé výrobní zařízení a další HM,
- náklady na preventivní údržbu - tedy náklady na periodickou údržbu, náklady na diagnostickou (prediktivní) údržbu, náklady na proaktivní údržbu,
- náklady na údržbu po poruše - tedy náklady na údržbářský proces (odstraňování primárních a závislých poruch) po poruše a náklady na prostoje v důsledku poruchy.

Vedle těchto tří skupin lze rozlišit další náklady vyplývající z jednotlivých činností prováděných v rámci údržbářského procesu [21]:

- náklady na čištění,
- náklady na mazání a výměnu olejů,
- náklady na přestavování a seřizování strojů,
- náklady na měření a vyhodnocování údržby,
- náklady na revizní prohlídky,
- náklady na preventivní (technické, inspekční) prohlídky,
- náklady na diagnostiku,
- náklady na metrologickou kalibraci,

- ✦ náklady na plánování a na řízení údržby - preventivní interní a externí údržby, stejně tak i údržby po poruše,
- ✦ náklady na řízení zásob náhradních dílů a materiálu (NDM),
- ✦ náklady na renovaci strojních částí,
- ✦ náklady související se řízením obnovy výrobního zařízení jako celku.

Výše uvedená členění nákladů můžeme navíc doplnit o rozlišení nákladů podle převládající technologie údržbářských procesů na náklady na strojní údržbu, elektro či stavební údržbu a dále o přehled nákladů, které vyplývají se zdrojů údržby jako jsou náklady na interní, externí a outsourcovanou údržbu.

Výčet nákladů spojených s údržbou není jistě kompletní. Především se zaváděním nových technologií, modernizací výroby, nahrazováním lidské práce technikou vznikají další náklady spojené s údržbou a opravami. Avšak v praxi obvykle podniky náklady na údržbu až tak podrobně nesledují. Vzhledem k identifikaci významných nákladových položek je to však chyba.

V současné době je snahou většiny podniků zvyšovat svou hospodárnost cestou snižování nákladů, a tím mimo jiné zlepšovat svůj provozní profil. Relativně velký prostor pro redukci nákladů poskytuje podnikům např. výběr vhodných výrobních a podpůrných zařízení spolu s inovacemi a zvyšováním efektivity činností spojených s údržbou, opravami či skladovým hospodářstvím. Při snaze o hospodárnost v údržbě je však nutné mít stále na zřeteli, že cílem není náklady na udržování a opravy zařízení za každou cenu minimalizovat, nýbrž je dynamicky optimalizovat [3], zejména s ohledem na možné ztráty v důsledku nedostatečné údržby. Zanedbání této oblasti se negativně projeví nejenom na samotných výrobních zařízeních, ale také na kvalitě výrobků, a může následně zvýšit nepříznivé dopady výroby do životního prostředí či ohrozit zajištění bezpečnosti práce.

Vzhledem k uvedeným skutečnostem vzrůstá v posledních letech zájem podniků o hodnocení úrovně údržby a výše vynakládaných nákladů. Jedním z přístupů, který mohou podniky k ohodnocení využít, je benchmarking v oblasti údržby. Jeho využívání umožňuje srovnání výkonnosti údržby podniků s tzv. nejlepší praxí (ideálními dosaženými hodnotami v této oblasti), či porovnání s jiným podnikem v rámci státu, ale také možnost porovnání z mezinárodního hlediska.

## **2 Benchmarking v údržbě**

V dnešní vysoce konkurenční a rychle se měnící globální ekonomice jsou podniky a organizace nuceny brát v úvahu a v mnoha případech přizpůsobovat nebo implementovat širokou škálu inovativních manažerských filozofií, přístupů, nástrojů a technik [6]. Jednou z takových technik může být i benchmarking, jehož využívání vykazuje rostoucí trend v podnicích celého světa. Objektem benchmarkingu může být takřka cokoli, co chce podnik vylepšit [19]: výrobek, služba, jakýkoliv proces, zdroj – lidský, materiální, finanční, systém kvality aj. Benchmarking lze také plně využít pro všechny procesy údržby HM, kde slouží k porovnávání úrovně péče o HM prostřednictvím poměrových výkonnostních ukazatelů a ke sledování výsledků v časové posloupnosti.

### **2.1 Benchmarking**

Benchmarking je metodou, která nabízí velmi rozsáhlý vnitřní potenciál pro zdokonalování podniků. Je to soustavný, systematický proces zaměřující se na porovnávání vlastní efektivnosti podniku z hlediska produktivity, kvality a praxe se špičkovými společnostmi a organizacemi [11].

Pojem benchmarking zdomácněl ve světě v 80. letech, kdy k jeho popularitě přispěla firma Xerox Corporation, která ho jako nástroj managementu poprvé použila v roce 1979. Benchmarking se poté stal zásadní součástí úspěchu amerických firem v rámci Malcolm Baldrige National Quality Award a ujal se také v Evropě v rámci The European Quality Award, kterou zaštiťuje European Foundation for Quality Management (EFQM) [7].

Organizacím znalých benchmarkingu bylo umožněno nahlédnout na srovnávané procesy odlišným způsobem a zvládnout techniku, která je nezbytná pro rozvoj organizace. Každý zdroj podporující management kvality v Evropě prezentuje benchmarking jako součást svých postupů k dosažení podnikatelské úspěšnosti. Strategie kvality jsou formulovány excelentními organizacemi, poměřujícími své i konkurenční přístupy k managementu a dosahované výsledky. Často se nejedná o jeden postup, ale celou škálu srovnávání uvnitř i vně organizace - od strategického přístupu k řízení až po management první linie [24].

V současné době má v České republice v souvislosti s benchmarkingem významnou úlohu Česká společnost pro jakost (ČSJ), která je vyhlášovatelem a organizačním garantem benchmarkingových studií a ostatních aktivit, je také „dodavatelem“ odborníků pro jejich realizaci a vytvořila a udržuje databanku benchmarkingových informací. Dále je centrem odborné pomoci (konzultací) pro zájemce o organizování benchmarkingových aktivit [7].

Česká republika je od roku 2002 díky ČSJ členem Global Benchmarking Network (GBN), mezinárodní sítě národních benchmarkingových organizací. Členy GBN jsou např. Dánsko, Finsko, Indie, Irsko, Itálie, Jihoafrická republika, Maďarsko, Moldávie, Německo, Nový Zéland, Portugalsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie a další. GBN byla založena, aby podporovala a rozšiřovala [7]:

- sdílení zkušeností benchmarkingových center,
- pomoc s mezinárodním partnerstvím mezi jednotlivými organizacemi, které se podílejí na práci benchmarkingových center,
- poskytování marketingové a promotion podpory pro benchmarkingová centra,
- výměnu vybraných publikací včetně zpravodajů a propagačních materiálů mezi členy,
- sdílení informací o nadcházejících mítincích, aktivitách a událostech, včetně národních a mezinárodních cen s dostatečným předstihem.

Jako u mnoha dalších "technik" či nástrojů (Balanced Scorecard, Activity-Based Management, CRM apod.) mohou mnozí na benchmarking pohlížet jako na módní a populární věc. Ovšem pro ty organizace, které chtějí být konkurenceschopné, chtějí směřovat ke světové třídě a excelenci je benchmarking smysluplnou strategickou alternativou. A v tomto smyslu chce být organizacím v České republice nápomocna i ČSJ.

### **2.1.1 Definování nástroje a jeho přínos**

Robert C. Camp, jedna z vůdčích osobností v oblasti benchmarkingu definuje benchmarking lapidárně jako *"...hledání nejlepších postupů v podnikání, které vedou k vynikajícím výsledkům"* [7].

Z následujících charakteristik je však patrné, že benchmarking není dnes chápán pouze jako nástroj k dosažení uspokojivých výsledků v daném oboru. Jeho funkce spočívá také ve srovnání s ostatními konkurenčními podniky a učení se od jiných tam, kde „to“ dělají lépe.

S tímto pojetím se ztotožňuje také Veber [25], který říká, že **smyslem benchmarkingu je jednak poznání vlastní pozice na základě srovnání s konkurencí, jednak posílení této pozice akcentem na to, co sami dobře umíme, a učením se od jiných tam, kde jsou oni lepší.**

Benchmarking lze v širším slova smyslu chápat jako:

- **kontinuální systematický proces na porovnávání výkonnosti organizace, funkcí nebo procesů s jejich nejlepšími v praxi existujícími analogy s cílem nejen dosáhnout stejných výsledků (výkonnosti), ale překonat je [5],**
- nástroj, který pomáhá lépe pochopit konkurenční pozici organizace, definuje nejlepší pracovní postupy a začleňuje je do aktivit podniku. Srovnání s výkony jiných organizací umožňuje stanovit silné stránky společnosti a oblasti pro její rozvoj [1],
- diagnostický nástroj, který může mít různé podoby, ale jehož základním principem je srovnání a učení se od lepších či nejlepších. Díky definování silných a slabých stránek může být pro mnohé podniky odrazovým můstkem pro nastavení podnikové strategie. Jeho výsledek vede při jeho správné interpretaci k eliminaci zbytečných podnikových činností a zaměření se na priority. **V důsledku pak může benchmarking napomoci ke zvýšení konkurenceschopnosti [2].**

Benchmarking ovšem neznamená "zvítězit" za každou cenu. V první řadě je benchmarking legální, systematický, veřejný a etický proces, který dává podněty k efektivní konkurenceschopnosti. Na organizace může mít však mimořádný dopad. Boří zaběhlá dogmata, pomáhá organizacím udržovat se ve stavu připravenosti k akci a poskytuje modely směřující ke znamenitosti (excelenci). Záměrem benchmarkingu je stanovit cíle pro to, aby organizace mohla nastartovat realistický proces zlepšování, a aby porozuměla změnám, které jsou k takovému zlepšování nutné [7]. Preferovány jsou především takové změny, které přivodí nejlépe okamžité, skokové zlepšení. Nejsou však zavrhována ani plynulá vylepšování. Přitom jsou aktivně vyhledávány ty nejlepší

myšlenky, přístupy a praktiky a zkoumány možnosti využití v praxi podniku. Je-li toto úsilí o zlepšování prováděno průběžně, je podstatně omezeno riziko zaostávání [19].

Konečné důsledky benchmarkingu se pak mohou odrazit např. [7]:

- ✦ v lepším rozhodování (založeném na lepších informacích),
- ✦ ve stanovení náročnějších cílů,
- ✦ ve zvýšené spokojenosti zákazníků,
- ✦ v urychlení procesu změny,
- ✦ v úsporách nákladů,
- ✦ v porozumění výkonnosti na úrovni světové třídy (World Class) apod.,

ve výsledku tedy **zlepšení konkurenceschopnosti či konkurenční pozice** organizace.

Donedávna benchmarking ve světě vyrůstal z tzv. **problémově založeného přístupu**. Hybnou silou úsilí v benchmarkingu byla zpětná vazba zákazníků, snaha snížit náklady, zlepšit průběžné doby apod. Organizace reagovaly na své problémy a snažily se nalézt efektivní řešení právě použitím benchmarkingu [7]. S ohledem na časové dispozice a náročnost se úsilí benchmarkingu však musí orientovat na priority, jimiž jsou skutečnosti, které mají největší vliv na spokojenost zákazníků a které přinášejí nejrychleji **návratnost investic**, popř. i na momenty, které mohou být kritické z hlediska podnikání [26].

Strategicky orientované podniky, které mají definováno své poslání a strategické cíle potřebují nástroj, který jim zajistí, že se budou (ve snaze dosáhnout svých cílů) neustále zlepšovat. Nejefektivnější z tohoto pohledu se jeví **soustředění se na hlavní procesy**, které přispívají k dosažení cílů a ke zlepšování těchto procesů [7].

**Procesní model benchmarkingu** nastiňuje kroky, které je třeba udělat v rámci benchmarkingového projektu. Existuje řada přístupů s různým počtem kroků. Existuje-li množství různých přístupů k benchmarkingu, je obtížné pro organizace mezi sebou komunikovat. Aby bylo možné tuto komunikaci zlepšit, vyvinuly čtyři organizace, které se benchmarkingem intenzivně zabývají (Boeing, Digital Equipment, Motorola a Xerox) model se čtyřmi kvadranty, který objasňuje, o čem benchmarking je [7]:



## ŠABLONA PROCESU BENCHMARKINGU (MODEL SE ČTYŘMI KVADRANTY)



KFÚ – Kritické faktory úspěchu

**Obr. 5** Šablona procesního modelu benchmarkingu

Tato "šablona" ustavuje obecné souvislosti pro tvorbu procesního modelu, který vyjadřuje specifickou posloupnost kroků a činností pro provedení benchmarkingu. Má čtyři kvadranty, které jsou spojeny procesem shromažďování a analýzy dat. Co se děje v každém kvadrantu je možné zjistit nastolením otázek pro každý z těchto kvadrantů:

1. Co podrobit benchmarkingu?
2. Jak to uděláme?
3. Kdo je nejlepší?
4. Jak to dělají „oni“?

Přičemž za kritické/klíčové faktory úspěchu jsou považovány ty faktory, které mají vliv na dosažení vytyčeného cíle. Faktory, bez nichž nelze splnit hlavní cíle organizace.

Vysvětlit či objasnit důvody (příčiny), které tkví za výkonností indikovanou benchmarkingem, pomáhají hybné síly. Je to tedy širší soubor aktivit, který pomáhá zlepšit implementaci nejlepší praktiky. Nalezení hybných sil pomáhá usnadnit přenos nejlepší praktiky z jedné společnosti nebo organizace do druhé. Nejlepšími praktikami jsou metody nebo přístupy v oblasti vedení, řízení nebo provozu, které vedou k výjimečné výkonnosti. Je to nejúspěšnější provozní standard nebo strategie, které jsou v odvětví dostupné. Jde ovšem o relativní pojem, ne o absolutní standard [7].

**Benchmarking** je kontinuální **proces učení**. Zahájit takový cyklus vyžaduje manažerskou podporu, zapojení zaměstnanců a spoluúčast vlastníků procesu. Toho lze dosáhnout využitím následujícího přístupu [7]:

1. Porozumět chování při benchmarkingu a etickému Kodexu benchmarkingu.<sup>3</sup>
2. Pečlivě plánovat implementaci benchmarkingu.
3. Cíleně rozvíjet dovednosti požadované k provádění benchmarkingu.
4. Vytrénovat manažery i zaměstnance v dovednostech, které potřebují pro účast na benchmarkingových studiích, pro interpretaci jejich významu a uplatnění výsledků takových studií v organizační praxi.
5. Přijímat očekávání od poskytovaných benchmarkingových služeb a ustanovit odpovědnosti organizace za účast.

Veber chápe proces benchmarkingu nejenom jako proces učení, ale navíc jako proces poznání a identifikace slabých a silných stránek konkurence a následné získání převahy nad nimi.

Podle Vebera jsou k dosažení úspěchu nutná tato doporučení [25]:

- poznat důkladně vlastní činnost, zjistit svou pozici, odhalit přednosti a slabiny, nezná-li je podnik, nemůže se bránit; vždy je nutná snaha o kvantifikaci: kolik, kde apod. (proto je tak důležité členit náklady na údržbu),
- poznat, jak to dělají jiní (přední firmy, konkurence), určit jejich slabiny, přednosti (srovnání vždy jen s tím nejlepším),
- definovat faktory úspěchu – převzít to nejlepší, jsou-li konkurenti v něčem lepší (znalosti, metody, procesy), zjistit, proč a převzít to, přitom formy mohou být různé: napodobení, modifikace, akceptace,
- získat převahu, má-li k tomu podnik předpoklady. Je důležité využít svých předností.

---

<sup>3</sup> Úmluva o chování, která popisuje protokol chování – etické zásady a procedury používané v běžných/všedních benchmarkingových činnostech [7].

Zajímavé jsou následující obecné zásady (postup) benchmarkingu, jelikož plně platí i pro všechny procesy údržby HM a lze s nimi pracovat i v oblasti managementu údržby [22]:

**1. Stanoví se položky (indikátory) pro orientační porovnávání:**

- položky mají být klíčovými znaky procesů a jejich výstupů,
- orientační porovnávání výstupů z procesu má přímo souviset s potřebami zákazníka.

**2. Stanoví se, s kým se bude provádět orientační porovnávání:**

- typické organizace mohou být přímými konkurenty a/nebo nepřímými,
- jsou uznáváni jako nejlepší v zájmové oblasti.

**3. Údaje o výkonnosti procesu či potřebách zákazníka se mohou získat takovými prostředky, jakými jsou:**

- přímý zdroj informací, průzkumy, rozhovory,
- osobní a odborné kontakty a technické časopisy.

**4. Organizují a analyzují se údaje, přičemž analýza je zaměřena na stanovení cílů podle nejlepší praxe pro všechny související položky.**

**5. Uskuteční se orientační porovnání a zjistí se příležitosti ke zlepšování jakosti založené na potřebách zákazníka a výkonech konkurenta a „nekonkurenta“.**

Je jasné, že benchmarking se vyvíjí, inovuje a rozšiřuje. Přesto (či právě proto) lze říci, že strategie benchmarkingu, jeho taktiky a činnosti jsou stále aktuální a relevantní i v době, kdy manažeři v konkurenčním a dynamickém prostředí hledají způsoby jak posílit a zlepšit provozní účinnost a efektivnost svých strategií [6].

### **2.1.2 Přístupy k benchmarkingu**

Vzhledem k tomu, že v současné době již řada podniků aplikuje filozofii benchmarkingu ve své praxi, začaly se běžně rozlišovat jednotlivé přístupy k němu.

Existují dva rozdílné přístupy k benchmarkingu [7]:

- **výkonový benchmarking** se soustředí na relativní výkonnost pomocí vybraného souboru měřítek (často mezi konkurenty). Hodnotí se převážně parametry související s kvalitou (včetně technických parametrů) a produktivitou (výrobní náklady, cena). Tento typ benchmarkingu je prováděn často jako konsorciální (studii provádí více organizací), za účasti třetí strany – konzultantů,
- **procesní benchmarking** měří individuální výkonnost procesu a jeho funkčnost oproti organizacím, které jsou vůdčími (nejlepšími) v provádění těchto procesů. Procesní benchmarking hledá nejlepší praktiky (Best Practices) v provádění jednotlivých procesů. Odpovídá tedy na otázku: Jak organizace dosahuje vynikající výkonnosti, vyžaduje návštěvy partnerů a řádnou přípravu.

Navíc mohou podniky využít několik forem procesního benchmarkingu, je nutné si ovšem uvědomit, že každá má své výhody i nevýhody.

**Interní benchmarking** srovnává podobné činnosti, postupy či výkony v rámci různých podnikatelských jednotek jedné organizace [7]. Nástrojem analýzy jsou jejich výsledky. U tohoto typu benchmarkingu lze získávat snadno data od komparativních partnerů, na druhé straně pole působnosti zlepšování je omezené a limitované úrovní řízení ve firmě [26]. Pouhá izolace na interní benchmarking může vyvolat perspektivně i potíže v rozvoji a neodůvodněné předsudky [19]. Je třeba podotknout, že poznání na bázi interního srovnání nebývá převratné, neboť podnikové útvary vykazují tendenci podrobovat se kulturním a organizačním podnikovým normám [26].

Naopak **externí benchmarking (někdy také konkurenční)** hledá nejlepší praktiky vně podniku. Je nutné získat partnera k výměně informací na základě ujištění o oboustranných výhodách. Při porovnání s konkurencí musí být překonána neochota k poskytování údajů [19]. Obvykle je prováděn třetí, nezávislou stranou, aby byly lépe „ošetřeny“ konkurenční informace [7].

Dále lze rozlišit benchmarking **funkční** neboli **odvětvový**, který srovnává podobné funkce v rámci téhož odvětví nebo srovnává organizační výkonnost s výkonností vůdčí firmy v odvětví. **Generický benchmarking** srovnává pracovní praktiky nebo procesy, které jsou nezávislé na odvětví [7].

V rámci Českého benchmarkingového indexu (ČBI) mluvíme o tzv. **indikátorovém benchmarkingu** neboli benchmarkingu založeném na porovnání číselných

ukazatelů [2]. ČBI vychází z evropského systému Benchmark Index, který je důležitým zdrojem měření výkonnosti podniků. Tato databáze v současné době obsahuje údaje od přibližně 15 tisíc společností z celé Evropy a několika dalších mimoevropských států, s nimiž se české firmy mohou srovnávat [1].

V České republice je benchmarking rozšířen jak v soukromém, tak i ve veřejném sektoru podobně jako v celé Evropě. Stát podporuje šíření informací v této oblasti především prostřednictvím zveřejňování souhrnných statistických dat, podrobnější údaje jsou dostupné na oborových svazech anebo u výzkumných a konzultačních firem. Stát také zadává různé studie týkající se této oblasti [5].

Propagování benchmarkingu a zároveň rostoucí význam údržby podpořil zájem podniků o provádění **benchmarkingu údržby HM**. Takovýto benchmarking umožňuje prostřednictvím benchmarkingových indikátorů především posouzení výkonnosti údržby, ale také nalezení cílů, úkolů a zjišťování priorit při přípravě plánů, které mohou vést ke konkurenčním výhodám na trhu [27].

Důležité je vytyčení strategických zásad práce s těmito benchmarkingovými indikátory. Obecná ucelená metodika benchmarkingu údržby HM neexistuje, určitým vzorem však mohou být benchmarkingové indikátory European Federation of National Maintenance Societies – Evropské federace národních společností pro údržbu (EFNMS).

## **2.2 Metodika benchmarkingu podle EFNMS**

V rámci hodnocení výkonnosti procesů údržby HM se o metodiku hodnocení nejvíce zasloužila již zmíněná EFNMS. V České republice se metodikou benchmarkingu údržby zabývá **Česká společnost pro údržbu (ČSPÚ)**.

### **2.2.1 Představení ČSPÚ**

ČSPÚ se stala od roku 2003 pozorovatelem EFNMS a v roce 2006 byla přijata za právoplatného člena EFNMS. Jejím posláním je zařadit se mezi společnosti, které poskytují služby všem pracovníkům údržby a vytvářejí předpoklady pro získávání kompetencí pro uplatňování managementu HM a jeho údržby a dále společně s členskou základnou hledat správnou cestu ke standardu světové excelence managementu HM a jeho údržby nejenom ve výrobních podnicích, ale i v ostatních organizacích České republiky.

ČSPÚ si vytyčila následující cíle [13]:

- realizovat programová setkání, vzdělávání a výcvik pro růst odbornosti a způsobilosti pracovníků v údržbě,
- přispět k větší informovanosti o progresivních nástrojích a postupech v oblasti managementu majetku a jeho údržby (integrované péče o HM), především u výrobních zařízení,
- zajistit a provádět personální certifikaci manažerů a mistrů údržby na základě standardizované akreditace certifikačního orgánu a s využitím dílčích zkušeností EFNMS,
- poskytovat informační a poradenský servis ke zvýšení výkonnosti integrované péče o HM a k efektivnímu využívání výrobního potenciálu firem jak v oblasti interní, tak i externí údržby,
- poskytováním auditorské činnosti vytvářet předpoklady pro dosažení vyšší bezporuchovosti, udržitelnosti, zajištěnosti údržby, pohotovosti a bezpečnosti, lepšího řízení rizik a pro dosahování optimální úrovně nákladů na provoz a údržbu HM,
- podílet se na normotvorné činnosti v oblasti zajišťování údržby v rámci celého životního cyklu výrobku,
- uplatňovat požadavky na vzdělávací instituce (učňovské, střední, vysoké a postgraduální školství) v oblasti přípravy odborníků pro management majetku a pro jeho údržbu i ve vztahu k dalším institucím České republiky.

ČSPÚ se také velkou mírou podílí na benchmarkingových činnostech souvisejících s údržbou. Vytvořila odbornou skupinu BENCHMARKING, jejímž posláním je prosazovat a koordinovat realizaci benchmarkingových studií za účelem orientačního porovnávání procesů v oblasti péče o HM v podnicích České republiky.

Mezi pět základních cílů odborné skupiny BENCHMARKING patří [13]:

1. Na základě dobrovolnosti shromažďovat z jednotlivých organizací údaje o údržbě HM a související výrobě podle **indikátorů doporučených EFNMS**.
2. Provádět analýzu a zpracování těchto údajů v souladu s metodikou EFNMS.

3. **Prostřednictvím benchmarkingových indikátorů** posuzovat úroveň péče o HM a formulovat doporučení, která povedou ke konkurenčním výhodám na trhu.
4. Údaje z benchmarkingových studií poskytovat v rámci reciprocity EFNMS a výstupy doplněné o údaje ostatních členů EFNMS dát k dispozici českým organizacím k porovnání svých výsledků (spolupracující organizace obdrží zprávu zdarma).
5. Spolupracovat s pracovní skupinou benchmarking při EFNMS.

Z výše uvedených cílů je zřejmé, že těžiště porovnávání procesů v oblasti péče o HM probíhá na základě využití benchmarkingových indikátorů údržby.

### 2.2.2 Benchmarkingové indikátory údržby

Velmi důležitou informací pro tvorbu strategie údržby je současná úroveň údržby výrobních zařízení a jiného HM a jejich posouzení a ohodnocení. Základem pro získávání této informace je audit a **benchmarking údržby**. Kritéria auditu jakosti managementu údržby bývají nejčastěji **kvalitativní** a jsou představována požadavky na správnou strukturu organizace a řízení všech procesů údržby. **Naopak benchmarking je základním nástrojem pro získávání kvantitativních kritérií** vyjádřených konkrétními hodnotami měřitelných veličin [12] jako jsou pracnosti a průběžné doby údržbářských zásahů, podíl preventivní údržby, podíl externí údržby, všechny finanční indikátory údržby aj. Na základě těchto měřitelných veličin byl následně vytvořen soubor 14 benchmarkingových indikátorů (přehled v příloze 1), které v roce 2004 schválila rada EFNMS.

Pro snazší pochopení jednotlivých indikátorů je nejprve nutné vysvětlit všechny veličiny, z kterých jsou indikátory vytvořeny [22, 27, 29]:

- **celkové náklady na údržbu** – jsou zpravidla roční náklady vynaložené na údržbu (interní a externí) HM organizace. Je zajímavé, že v celkových nákladech na údržbu (podle metodiky EFNMS) nejsou uvažovány další nepřímé (režijní) náklady na údržbu, např. odpisy údržbářského zařízení, objektů, náklady na topení, energii apod.
- **náklady na preventivní údržbu** – jsou ročními náklady interní a externí preventivní údržby, která představuje údržbu prováděnou v intervalech či

v souladu s plánem oprav, s cílem snížit pravděpodobnost poruchy či zhoršení funkčnosti daného zařízení.

- **náklady na externí údržbu (zajišťovanou dodavatelsky)** – roční náklady dodavatelů a přiměřený zisk (obecně jde o částku uvedenou na faktuře dodavatele).
- **celkový počet člověkohodin školení** – představuje sumu hodin využitých ke školení každého údržbáře a obsluhy v oblasti údržby.
- **hodnota zásob náhradních dílů a materiálu pro údržbu** – představuje průměrné množství kapitálu investovaného do náhradních dílů, strategických dílů a spotřebního materiálu používaného při údržbě.
- **reprodukční hodnota HM** – je množství kapitálu, který by byl třeba na vybudování nové organizace. Představuje materiální i nemateriální náhrady za v současné době existující organizaci – zpravidla jde o pojistnou hodnotu HM organizace.
- **celkový obrat organizace** – představuje čistý roční obrat organizace, včetně dodávek do jiných závodů organizace a výroby pro vlastní potřebu; čistý obrat představují tržby organizace minus slevy, srážky a daně z přidané hodnoty (či jiné daně z prodeje).
- **pracnost preventivní údržby** – představuje roční odpracované hodiny interních pracovníků (údržbářů, obsluhy) při provádění preventivní údržby.
- **celkový časový fond údržbářů** – představuje zpravidla roční disponibilní počet hodin vlastních pracovníků interní údržby (+ zapojené obsluhy).
- **skutečná doba provozu** – je počet hodin, během nichž výrobní zařízení provádí požadovanou funkci zpravidla za rok. Jde vlastně o efektivní (využitelný) časový fond výrobního zařízení, což je nominální časový fond, který je očištěn o čas potřebný na údržbu, opravy, přestavování, seřizování a všechny další prostoje.
- **plánovaná pracnost údržby** – představuje předem stanovený zpravidla roční počet pracovních hodin (normohodin) vlastních manuálních pracovníků prvotní údržby, který se má využít na dlouhodobě plánované údržbářské úkony.



- **pracnost okamžité údržby po poruše** – představuje spotřebu času, který manuální pracovníci prvotní údržby stráví při provádění okamžité údržby po poruše (pracovní hodiny při odstraňování poruch) zpravidla za rok.
- **průběžná doba okamžité údržby po poruše** – je doba od okamžiku vzniku (identifikace) poruchy do okamžiku uvedení zařízení do provozu; jinými slovy – je zjištěna porucha, zařízení je mimo provoz a je třeba na něm ihned provést okamžitou údržbu, která zahrnuje i zpoždění v technické a logistické oblasti.
- **počet zásahů okamžité údržby po poruše** – vyjadřuje počet událostí, kdy je zaznamenána porucha, zařízení je mimo provoz a je na něm třeba provést okamžitou údržbu. Jde tedy zpravidla o roční počet poruch, které si vyžádaly okamžitý údržbářský zásah.
- **roční kalendářní časový fond** – představuje 8760 hodin/rok; u 3. směnného provozu je to celkový dostupný časový fond.
- **roční nominální časový fond** (požadovaná provozní doba + doba údržby) – představuje roční počet hodin, během nichž má výrobní zařízení provádět uživatelem požadovanou činnost. Požadovaná provozní doba (provozní časový fond) zahrnuje také dobu potřebnou k přestavování a seřizování.

V roce 2004 schválila rada EFNMS 14 benchmarkingových indikátorů (ukazatelů) [22, 27, 29], které umožňují benchmarking mezi organizacemi v rámci srovnatelných průmyslových odvětví. V následující části je představena konstrukce těchto indikátorů.

#### 1) **I<sub>01</sub> Finanční náročnost údržby majetku**

$$I_{01} = \frac{\text{Celkové náklady na údržbu}}{\text{Reprodukční hodnota majetku}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje finanční náročnost údržby majetku organizace,
- vyjádřeny celkové náklady na údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace.

Tento **indikátor zohledňuje** vybavenost organizace HM, který vyžaduje údržbu, ovšem **nezohledňuje** stupeň využití majetku, který může být vyjádřen např. průměrnou „směnností“ v organizaci, průměrným počtem odpracovaných hodin výrobním zařízením apod. Je pochopitelné, že lze očekávat např. v nepřetržitých provozech vyšší náklady na údržbu než v jednosměnných provozech se stejnou reprodukční hodnotou HM.

Aby byl tento ukazatel použitelný ke srovnávání (což je základ benchmarkingu), musí být vždy uváděna alespoň průměrná hodnota vážené „směnnosti“ v organizaci, kde váhou je reprodukční hodnota položky.

$$\text{Průměrná vážená směnnost} = \frac{\sum_{i=1}^n (\text{Směnnost položky } i * \text{Reprodukční hodnota položky } i)}{\sum_{i=1}^n \text{Reprodukční hodnota položky } i}$$

kde: n – počet položek udržovaného HM v organizaci.

Dále je třeba poznamenat, že celkové náklady na údržbu a reprodukční hodnota HM musí být stanovena ke stejnému roku. Při uplatnění zcela exaktního přístupu by musela být uváděna průměrná reprodukční hodnota HM v daném roce sledování. Postačí ovšem ke konci daného kalendářního roku.

## 2) $I_{02}$ Finanční náročnost materiálního zajištění

$$I_{02} = \frac{\text{Hodnota zásob ND a mat. na údržbu}}{\text{Reprodukční hodnota majetku}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje relativní velikost zásob (NDM) pro údržbu,
- vyjádřena hodnota zásob náhradních dílů a materiálu pro údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace.

Tento indikátor charakterizuje úroveň logistiky řízení zásob NDM. Dále je třeba poznamenat, že hodnota zásob NDM musí být stanovena ke stejnému roku jako je stanovena reprodukční hodnota majetku. Při uplatnění zcela exaktního přístupu by musela být uváděna průměrná hodnota zásob NDM a průměrná reprodukční hodnota HM v daném roce sledování. Postačí ovšem používat hodnoty z konce daného kalendářního roku. Praxe ukazuje, že je stejně tak důležité sledovat i strukturu (sortiment) skladovaných NDM, což tento indikátor neumožňuje. Je logické, že při stejné hodnotě kapitálu vloženého do NDM, může mít jedna organizace méně a druhá více nepotřebných nebo chybějících NDM. Proto by bylo dobré tento indikátor doplnit dalšími dvěma, a to: 2.1 podíl hodnoty zásob položek NDM, které jsou např. více než rok bez pohybu k celkové hodnotě zásob NDM a 2.2 podíl ztrát z logistických prostojů v důsledku chybějících NDM k hodnotě ztrát způsobených všemi prostoji výrobního zařízení.

### 3) I<sub>03</sub> Podíl externí údržby

$$I_{03} = \frac{\text{Externí náklady na údržbu}}{\text{Celkové náklady na údržbu}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje relativní náklady externí (outsourcované) údržby,
- ✦ vyjádřeny náklady na externí údržbu (zajišťovanou dodavatelsky) jako % z celkových nákladů na údržbu.

Tento indikátor vyjadřuje stupeň outsourcingu údržby v organizaci a je plně srovnatelný pro stejná odvětví. Optimální hodnotu tohoto poměru indikátoru nelze předem stanovit, je třeba postupovat se zvyšováním hodnoty tohoto indikátoru obezřetně při současném sledování celkové efektivity údržby. Benchmarking umožňuje porovnat stupeň outsourcingu v rámci vždy stejného odvětví. Rovněž je nutné podotknout, že údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

### 4) I<sub>04</sub> Relativní náklady preventivní údržby

$$I_{04} = \frac{\text{Náklady na preventivní údržbu}}{\text{Celkové náklady na údržbu}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje relativní náklady preventivní údržby a přímo i uplatnění preventivní údržby,
- ✦ vyjádřeny náklady na preventivní údržbu jako % z celkových nákladů na údržbu.

Tento indikátor charakterizuje stupeň zavedení a uplatnění preventivní údržby v organizaci. Optimální hodnotu tohoto poměru lze teoreticky stanovit, ale v praxi nejsou zpravidla k dispozici vstupní data. Rozhodně není cílem dosáhnout 100 % hodnotu, neboť v některých případech údržba po poruše představuje optimální řešení. Rovněž je nutné podotknout, že údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

### 5) I<sub>05</sub> Relativní pracnost preventivní údržby

$$I_{05} = \frac{\text{Pracnost preventivní údržby}}{\text{Celkový časový fond údržbářů}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje relativní pracnost preventivní údržby a přímo i uplatnění preventivní údržby,
- ✦ vyjádřena pracnost preventivní údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů.

Tento indikátor vyjadřuje podíl práce manuálních interních údržbářů a případně i obsluh na preventivní údržbě. Jeho vypovídací schopnost je obdobná jako u 4. indikátoru, ale s tím rozdílem, že poměr je vytvářen pouze podílem práce interních manuálních údržbářů a obsluh a tudíž není zahrnuta práce externích údržbářů, ani vliv rozdílných nákladů a cen interní a externí údržby. Vyjadřuje tedy pouze podíl vlastní živé práce na preventivní údržbě. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

#### 6) **I<sub>06</sub> Intenzita finančního toku do údržby**

$$I_{06} = \frac{\text{Celkové náklady na údržbu}}{\text{Celkový obrat organizace}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje relativní intenzitu toku peněz do údržby,
- ✦ vyjádřeny celkové náklady na údržbu jako % z obratu organizace.

Tento indikátor nezohledňuje vybavenost organizace výrobním zařízením, ani intenzitu využití tohoto výrobního zařízení. Nicméně velmi zřetelně vyjadřuje, jaký podíl z čistých tržeb odebere údržba HM. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

#### 7) **I<sub>07</sub> Relativní intenzita školení pracovníků údržby**

$$I_{07} = \frac{\text{Celkový počet člověkohodin školení}}{\text{Celkový časový fond údržbářů}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje relativní intenzitu školení pracovníků údržby,
- ✦ vyjádřen celkový počet člověkohodin školení jako % z celkového časového fondu údržbářů.

Tento indikátor vyjadřuje intenzitu péče o výcvik a další vzdělávání pracovníků z oblasti údržby. Pochopitelně vedle kvantity výcviku je nezbytné také sledovat jeho jakost a efektivitu. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

### 8) **I<sub>08</sub> Relativní pracnost oprav po poruše**

$$I_{08} = \frac{\text{Pracnost okamžité údržby po poruše}}{\text{Celkový časový fond údržbářů}} \times 100 \quad [\%]$$

- ✦ charakterizuje pracnost oprav po poruše a nepřímý stupeň uplatnění preventivní údržby,
- ✦ vyjádřena pracnost okamžité údržby po poruše jako % z celkového časového fondu údržbářů.

Tento indikátor představuje relativní objem (pracnost) údržby po poruše, což je obecně jev a stav nežádoucí, ale část údržby po poruše je vždy zdůvodnitelná. Na první pohled se může zdát, že součet indikátorů  $I_{05} + I_{08}$  je vždy 100 %, ale většinou je to méně než 100 %. Část údržby po poruše může být odložena (nemusí být okamžitá), část časového fondu údržbářů může být využita i k jiným činnostem než k údržbě (např. k instalaci výrobního zařízení, modernizaci apod.). Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

### 9) **I<sub>09</sub> Úroveň přípravy a plánování údržby**

$$I_{09} = \frac{\text{Plánovaná pracnost údržby}}{\text{Celkový časový fond údržbářů}} \times 100 \quad [\%]$$

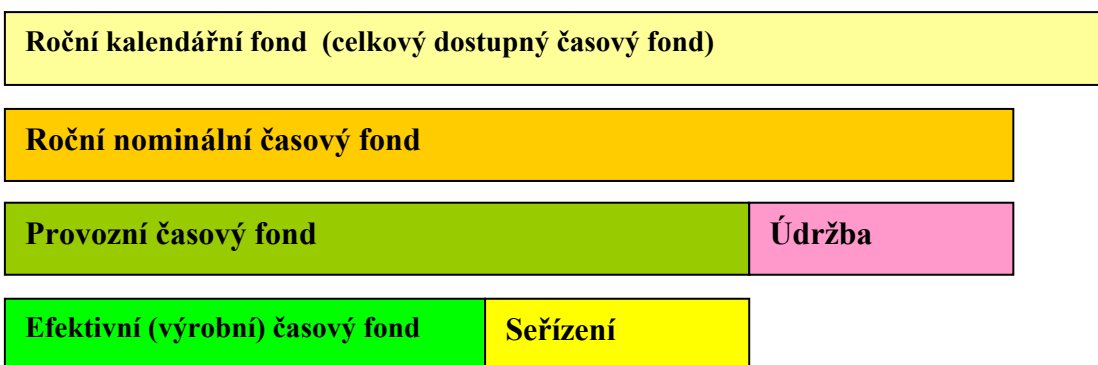
- ✦ charakterizuje úroveň přípravy a plánování údržby v organizaci,
- ✦ vyjádřena plánovaná pracnost údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů.

Tento indikátor vyjadřuje organizovanost a management interní údržby, pokud jde o úroveň plánování preventivní údržby a odložené údržby po poruše. Nezahrnuje plánování externí údržby. Nulová hodnota indikátoru znamená, že se v organizaci vůbec neplánuje údržba, vše probíhá nahodile a převládá údržba po poruše. Stoprocentní hodnota tohoto indikátoru by znamenala, že není vůbec počítáno s kapacitou vlastních údržbářů na odstraňování poruch – na údržbu po poruše. Oba extrémy jsou nežádoucí a charakterizují žádné nebo špatné plánování údržby. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

## 10) $I_{10}$ Relativní roční nominální časový fond výrobního zařízení

$$I_{10} = \frac{\text{Roční nominální časový fond}}{\text{Roční kalendářní časový fond}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje relativní roční nominální časový fond výrobního zařízení,
- vyjádřena roční doba provozu + doba údržby v % z ročního kalendářního časového fondu.



Tento indikátor vyjadřuje stupeň požadovaného využití výrobního zařízení za rok a je podobný průměrné vážené hodnotě „směnnosti“, a proto je účelné jej využít v součinnosti s indikátorem  $I_{01}$ . Není ovlivněn časem potřebným na údržbu a je ovlivněn pouze „směnností“. S ohledem na skutečnost, že každé výrobní zařízení v organizaci může být jinak využíváno, je potřeba při výpočtu stanovit a sečíst nominální časové fondy všech výrobních zařízení a tento součet vydělit násobkem počtu těchto zařízení a ročního kalendářního časového fondu. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.). Tento indikátor nemá nic společného s indikátorem celkové efektivity výrobního zařízení CEZ (OEE).

## 11) $I_{11}$ Využití výrobního zařízení

$$I_{11} = \frac{\text{Skutečná doba provozu}}{\text{Roční nominální časový fond}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje skutečné využití výrobního zařízení a jeho ustálenou pohotovost,
- vyjádřena skutečná doba provozu jako % z ročního kalendářního časového fondu.

Tento indikátor vyjadřuje ustálenou pohotovost výrobního zařízení za rok a je nepatrně podobný ukazateli CEZ (OEE). Je ovlivněn časem potřebným na údržbu, opravy, přestavování, seřizování a dalšími prostoji včetně „směnnosti“. S ohledem na skutečnost, že každé výrobní zařízení v organizaci může být jinak využíváno a udržováno, je potřeba při výpočtu stanovit a sečíst všechny skutečné doby provozu všech výrobních zařízení a tento součet vydělit násobkem počtu těchto zařízení a ročního kalendářního časového fondu. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období (nejčastěji rok, ale také čtvrtletí, měsíc, týden, den, směna apod.).

## 12) **I<sub>12</sub> Střední doba mezi poruchami**

$$I_{12} = \frac{\text{Skutečná doba provozu}}{\text{Počet zásahů okamžité údržby po poruše}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje provozní bezporuchovost výrobního zařízení,
- vyjádřena skutečná doba provozu/počtu zásahů okamžité údržby po poruše.

Střední doba mezi poruchami (h/zásah resp. h/porucha) charakterizuje bezporuchovost jednotlivého výrobního zařízení. Máme-li charakterizovat bezporuchovost výrobního zařízení organizace jako celek, je potřeba při výpočtu stanovit a sečíst všechny skutečné doby provozu všech výrobních zařízení a tento součet vydělit počtem zásahů okamžité údržby po poruše na všech výrobních zařízeních. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období, nejčastěji za rok.

## 13) **I<sub>13</sub> Průměrná doba trvání opravy po poruše**

$$I_{13} = \frac{\text{Průběžná doba okamžité údržby po poruše}}{\text{Počet zásahů okamžité údržby po poruše}} \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje průměrnou rychlost odstraňování poruch,
- vyjádřena průběžná doba trvání oprav po poruše/počet zásahů okamžité údržby po poruše.

Tento indikátor vyjadřuje s jakou rychlostí je schopen útvar údržby organizace odstraňovat poruchy, přesněji řečeno, jaký průměrný čas je potřeba na odstranění poruchy [h/zásah]. I když se tento indikátor stanovuje pro jednotlivá zařízení, je třeba získat jeho reprezentativní hodnotu za celou organizaci. Postupujeme tak, že sečteme všechny průběžné doby okamžitých údržeb po poruše všech výrobních zařízení a tento součet

vydělíme celkovým počtem zásahů okamžité údržby po poruše na všech výrobních zařízeních. Údaje v čitateli i jmenovateli musejí být vždy za stejné kalendářní období, zpravidla za rok.

#### 14) $I_{14}$ Celková efektivita zařízení CEZ (OEE)

$$I_{14} = \text{CEZ} = D \times V \times K \times 100 \quad [\%]$$

- charakterizuje celkovou efektivitu výrobního zařízení ovlivnitelnou údržbou,
- vyjádřena součinem dostupnosti (D), výkonnosti (V) a kvality (K).

$$D = \frac{\text{dostupný čas. fond} - \text{organizační prostoje}}{\text{dostupný čas. fond}} = \frac{\text{nominální čas. fond}}{\text{dostupný čas. fond}} \quad 4$$

$$V = \frac{\text{nominální čas. fond} - \text{údržba (plán, poruchy)} - \text{seřízení} - \text{techn. poruchy}}{\text{nominální čas. fond}}$$

$$K = \frac{\text{výrobky celkem} - \text{výrobky závadné}}{\text{výrobky celkem}}$$

Tento souhrnný indikátor CEZ se zpravidla stanovuje pro jednotlivé výrobní linky a pro různá časová období (směna, den, týden, měsíc, čtvrtletí, rok) a zobrazuje se jeho časový průběh tak, aby bylo možné častěji provádět kontrolu a opatření k nápravě. Při správném managementu údržby by měla být dosahována hodnota celkové efektivity zařízení  $\text{CEZ} > 0,85$ . Na druhé straně tento indikátor nezohledňuje náklady ani pracnost údržby.

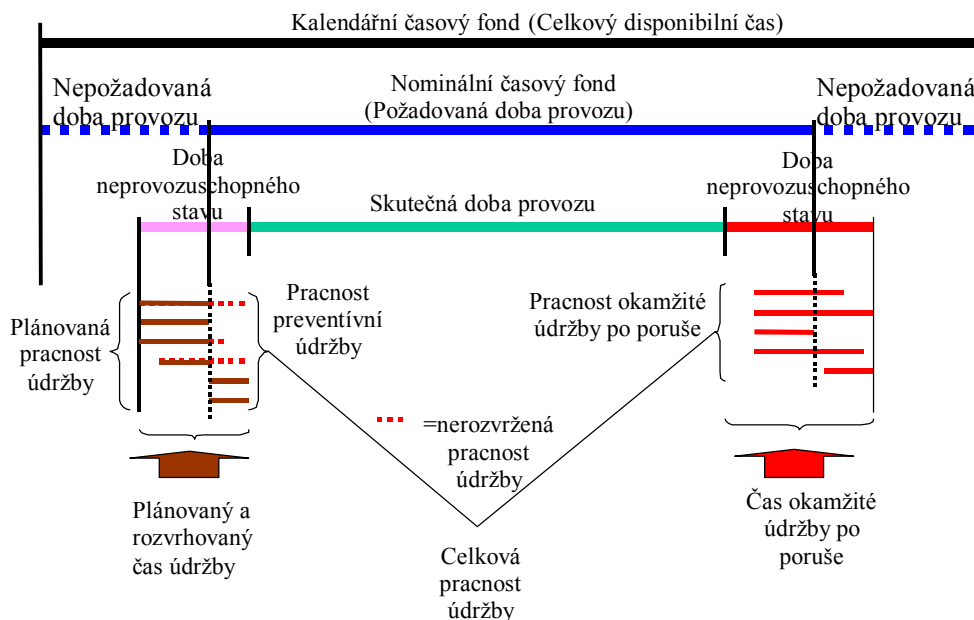
Hodnocením celkové efektivity zařízení se zabývají také další autoři. Například Veber shledává příčiny nízkých hodnot kritérií v těchto ztrátách [25]:

- příčiny nižší dostupnosti lze spatřovat ve ztrátách z důvodu poruch zařízení a ve ztrátách času souvisejících se seřizováním, změnou nastavení stroje apod.,
- nižší výkonnost může být zapříčiněna ztrátami z chodu naprázdno a menšími odstávkami, dále ztrátami, které souvisejí s nižší výkonností (rychlostí) zařízení,
- nižší kvalita může být způsobena ztrátami z vadných výrobků, popř. jejich oprav a dále s „technicky a technologicky nutnými ztrátami“ při najíždění či ukončení dávky, směny apod.

<sup>4</sup> Dostupný časový fond = fond pracovní doby (kalendářní fond) – u 3. směnného provozu 8760 hod/r.



Výklad některých termínů (obsažených v benchmarkingových indikátorech údržby), které vycházejí z časových údajů, lze také přiblížit grafickou interpretací struktury využití kalendářního časového fondu – viz obr. 6.



**Obr. 6** Schématické znázornění veličin časového charakteru [22]

Výše uvedené indikátory využívají v různých podnicích a zemích Evropy. V souvislosti se vstupem České republiky do Evropské unie bylo potřeba harmonizovat celou právní oblast, ale i technicko-ekonomické záležitosti a ukazatele (indikátory), které umožňují srovnávání výkonnosti ekonomiky České republiky se zeměmi Evropské unie a zejména benchmarking mezi jednotlivými organizacemi v rámci srovnatelných průmyslových odvětví. I když je údržba HM sekundární proces vyvolaný především opotřebením tohoto majetku, podílí se nepřímě na hospodářském výsledku každé organizace, a to zejména celkovými náklady na údržbu a dosahovanou hodnotou celkové efektivity výrobního zařízení [22].

K těmto hlavním indikátorům je vytvořena celá řada dalších indikátorů, které jsou založeny na poměru pečlivě vybraných veličin a jsou zpravidla vyjadřovány v %. V letech 2004 až 2006 byla členy EFNMS připravována nová evropská norma „Údržba – klíčové ukazatele“, do které bylo nakonec zahrnuto pouze 11 ukazatelů výkonnosti údržby. Tato norma obsahuje ovšem až 71 ukazatelů rozdělených do tří skupin, a to na ekonomické, technické a organizační a zároveň na tři úrovně od podniku přes výrobní linku až po zařízení. Český normalizační úřad schválil tuto evropskou normu k přímému používání

v České republice pod označením ČSN EN 15341:2007 Údržba – klíčové ukazatele výkonnosti údržby ke dni 1. listopadu 2007. Vzhledem ke skutečnosti, že přípravy zahrnující sběr materiálů a informací potřebných k vypracování této diplomové práce započaly v létě 2007, nebyla tato norma v diplomové práci použita a bylo postupováno podle staré z roku 2004.

Je účelné, aby organizace (v souladu s evropskými trendy) organizovaly benchmarking v oblasti údržby podle výše uvedené metodiky. Jde především o pomoc jednotlivým organizacím a jejich útvarům údržby získat seriózní údaje (indikátory) umožňující formou srovnávání (interního a externího benchmarkingu) provádět sebehodnocení managementu údržby s cílem objektivně zjistit silné a slabé stránky vlastní koncepce a strategie údržby [22]. Na základě těchto zjištění pak zpracovat úkoly pro zlepšování a dosažené výsledky následně ověřit pomocí stejných indikátorů.

### 2.3 Další nástroje měření výkonnosti údržby

Metodika benchmarkingu údržby podle EFNMS představuje jeden z předních nástrojů, který lze využít v rámci zjišťování výkonnosti či efektivnosti údržby. Tato metodika není však jedinou hodnotící metodou údržby. Pro doplnění základních informací týkající se této problematiky je třeba alespoň okrajově zmínit metodiku **Maintenance Scorecard**, která také využívá k hodnocení údržby určité formy výkonnostních ukazatelů.

V současné době si vedení organizací začíná uvědomovat výhody, které vyplývají z efektivního řízení aktiv a řízení údržby. Řízení údržby se tak stává jednou ze strategických činností společnosti. Metodou využívanou pro vytváření a implementování strategie v oblasti managementu majetku a řízení údržby se stala Maintenance Scorecard [17]. Je založena na měření výkonnosti, ke kterému využívá „manažerské“ indikátory, které jsou klíčem právě k vytváření a implementování strategií.

Ve své podstatě používá tato metoda tři skupiny indikátorů, které mají být oporou při dosažení cílů organizace na třech úrovních řízení. Indikátory na podnikové úrovni směřují k dosažení konkurenční výhody, indikátory na strategické úrovni k dosažení strategických cílů a výhod a **indikátory na provozní úrovni k dosažení žádoucí strategie v oblasti řízení majetku** [17].

Metoda Maintenance Scorecard se řídí zásadou, že vše, co je v organizaci prováděno, by mělo směřovat k naplnění vytyčených cílů. Tedy namísto toho, aby se tak jako některé ostatní metody ohlížela na to, co se stalo v minulosti, soustředí své kroky a aktivity k naplnění cílů, které byly integrovány do všech procesů organizace. Implementace myšlenek této metody by měla přinést zlepšení, která se budou dotýkat jak top managementu organizace, tak vedení údržby. Mezi zlepšení, která tato metoda přináší, nepatří pouze možnost dosažení konkurenční výhody či některé ze strategických výhod, ale také porozumění procesům či opatřením vedoucím k dosažení žádoucích stavů, rozpoznání případných negativních odchylek a osvojení si práce s podnikovými dokumenty a zprávami obsahujícími nezbytné informace pro uskutečňování managementu majetku [17].

Další metodické postupy týkající se hodnocení výkonnosti údržby, které by směřovaly k benchmarkingu či byly založeny na výpočtech výkonnostních indikátorů, v literárních zdrojích zmíněny nebyly. Pro doplnění základního přehledu hodnocení výkonnosti údržby lze uvést ukazatel CEZ - celková efektivita zařízení. K výpočtu tohoto ukazatele využijí v podnicích údajů z výroby, které dosadí do odpovídajících vzorců. Výsledné hodnoty umožní hodnotit efektivnost výrobního systému a systému údržby, neslouží však pro potřeby benchmarkingu.

Z praktického výzkumu provedeného v podnicích chemického průmyslu navíc vyplynul zajímavý poznatek, že některé podniky provádí **benchmarking údržby na základě holdingových výkonnostních ukazatelů**. Informace o této metodice benchmarkingu, určitých holdingových ukazatelích a jejich významu pro podnik jsou součástí výsledků z výzkumu, o kterých pojednává kapitola 4.

### **3 Praktický výzkum – jeho příprava, představení společností**

Praktický výzkum byl proveden na základě předem připraveného scénáře dotazování (viz příloha 2) ve společnosti Paramo, a. s. a ve společnosti Synthos Kralupy, a. s. (bývalý Kaučuk). Výzkum, který byl zaměřený především na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podnicích chemického průmyslu a na přínosy s ní spojené, proběhl formou osobního hloubkového rozhovoru s vedoucími pracovníky provozů údržby. Všechny zjištěné informace byly zaznamenány, průběžně zpracovány a problematkové dotazy při opětovném šetření znovu konzultovány s vedoucími provozů údržby tak, aby byly informace kompletní a mohly být zhodnoceny a shrnuty.

#### **3.1 Příprava výzkumu zaměřeného na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS**

Jedním z předpokladů úspěšné realizace praktického výzkumu je příprava projektu výzkumu, jehož úkolem je stanovit hlavní a dílčí cíle výzkumu, specifikovat hledané informace pro praktický výzkum a rozhodnout o vhodné metodě výzkumu.

##### **Projekt výzkumu**

###### Hlavní cíl výzkumu:

Zjistit současný stav využívání metodiky benchmarkingu podle EFNMS a identifikovat potenciální přínosy této metodiky ve dvou vybraných podnicích chemického průmyslu v České republice.

###### Dílčí cíle výzkumu:

1. Zmapovat, které z benchmarkingových indikátorů stanovených EFNMS podniky využívají a specifikovat, jakým způsobem sledují (popřípadě bylo-li by možné sledovat) jednotlivé veličiny těchto indikátorů.
2. Zjistit, jak mají podniky formulovanu strategii údržby a na jaký časový horizont.
3. Provést průzkum využívání současných trendů v oblasti údržby (systémy údržby, IT systémy, outsourcing, motivační systémy aj.).

Specifikace hledaných informací pro praktický výzkum:

Informace týkající se metodiky benchmarkingu:

- přínosy benchmarkingu – obecně,
- přínosy metodiky benchmarkingu podle EFNMS,
- proces implementace této metodiky,
- schopnost stanovení jednotlivých indikátorů benchmarkingu podle EFNMS,
- způsob sledování jednotlivých veličin benchmarkingových ukazatelů,
- znalost, popř. využití dalších metod benchmarkingu, např. metody Maintenance Scorecard.

Informace týkající se trendů v údržbě HM:

- formulace strategie údržby a její časový horizont,
- postup řešení péče o HM,
- diferencovaný přístup k zařízením,
- optimalizace systémů údržby,
- využití systémů údržby, především TPM,
- využití IT systémů,
- míra využití externí údržby (outsourcingu),
- způsob motivace pracovníků údržby.

Metodologie výzkumu a realizace šetření:

Východiskem pro tento kvalitativní výzkum se stane zpracovaná rešerše odborné literatury. Kvalitativní výzkum bude proveden formou řízeného hloubkového rozhovoru na základě předem zpracovaného scénáře dotazování ve spolupráci s vedoucími pracovníky provozů údržby.

Organizačně technické zabezpečení výzkumu:

Příprava šetření:

Veronika Davidová, Ing. Jan Vávra, Ph. D.

Dotazování:

Veronika Davidová

Zpracování zjištěných informací: Veronika Davidová

Harmonogram výzkumu:

Zpracování rešerše odborné literatury:	říjen 2007 – únor 2008
Vypracování scénáře dotazování a volba podniků:	březen 2008
Realizace výzkumu v podnicích a zpracování výsledků:	březen 2008 – duben 2008
Prezentace výsledků:	červen 2008

### 3.2 Představení společnosti Paramo, a. s.<sup>5</sup>

Akciová společnost Paramo, známý výrobce paliv, automobilových olejů, obráběcích, technologických a konzervačních prostředků, plastických maziv, asfaltových izolačních výrobků a silničních asfaltů, je od konce roku 2000 členem Unipetrolu, největší petrochemické skupiny v České republice. Majoritním akcionářem společnosti byl původně se 63 procenty akcií český stát, reprezentovaný Fondem národního majetku (FNM). Zbýlé akcie vlastnily investiční fondy a drobní akcionáři. Podle původní koncepce byl podíl státu ve společnosti privatizován a dne 4. června 2004 podepsali zástupci FNM a polské společnosti PKN Orlen smlouvu o prodeji akcií Unipetrol, a. s. Následně přešel v květnu roku 2005 podíl FNM do rukou polské společnosti PKN Orlen, S. A.

Záměrem Unipetrolu bylo spojit vybrané české petrochemické firmy do uskupení, které by bylo schopno konkurovat silným nadnárodním koncernům. V současné době Unipetrol ovládá pět společností, a to Chemopetrol, a. s., Benzinu, s. r. o., Paramo, a. s., Unipetrol Rafinérii, a. s. a Unipetrol RPA, s. r. o. Skupina Unipetrol se řadí mezi největší firmy v České republice a také mezi nejvýznamnější vývozce.

#### 3.2.1 Historie společnosti Paramo

Historie pardubické rafinerie se začala psát již koncem 19. století, kdy se David Fanta, jeden z vídeňských prodejců petroleje, rozhodl zřídit si v Pardubicích svůj vlastní závod na destilaci a následnou rafinaci petroleje z ropy. Usazování prvních kotlů a kladení potrubí začalo na jaře roku 1889. A tak dosud všeobecně uznávané americké výrobky

---

<sup>5</sup> Informace o Paramu, a. s. byly čerpány z internetových stránek [www.paramo.cz](http://www.paramo.cz), z výroční zprávy společnosti (za rok 2006) a interních dokumentů společnosti.

začaly vytlačovat oleje všeho druhu - vřetenové, vazelinové, válcové i těžké, a to nejen v Rakousku, ale také v zahraničí. Roku 1907 David Fanta změnil podnik v akciovou společnost a ve dvacátých letech dvacátého století došlo ke sloučení všech rafinérií a v Praze na Smíchově bylo vybudováno ústřední ředitelství. Z tuzemské gbelské ropy dokázal závod vyrobit nejlepší a nejlacinější výrobky a stal se tak jediným zpracovatelem této suroviny.

Podnik však byl zasáhnut událostmi druhé světové války, a tak v roce 1945 bylo nutné znovu stavět, tentokrát již pod názvem "Pardubická rafinérie minerálních olejů, národní podnik". Základním článkem podniku bylo a je zpracování na atmosferické destilaci, která byla v roce 1943 rozšířena o vakuovou kolonu, v roce 1947 o filtrátovou destilaci a v roce 1955 o benzinovou odparku. Intenzifikace zařízení měla podstatný vliv na zvýšení objemu zpracovávané suroviny. V roce 1960 se stává Paramo podnikem s výhradní výrobou speciálních asfaltů. Podstatné zvýšení výroby podniku nastalo po 1. září 1973, kdy byla uvedena do provozu nová atmosférická destilace ropy. Výrazně se zvýšila výroba paliv, tj. benzinů, motorové nafty a především topných olejů.

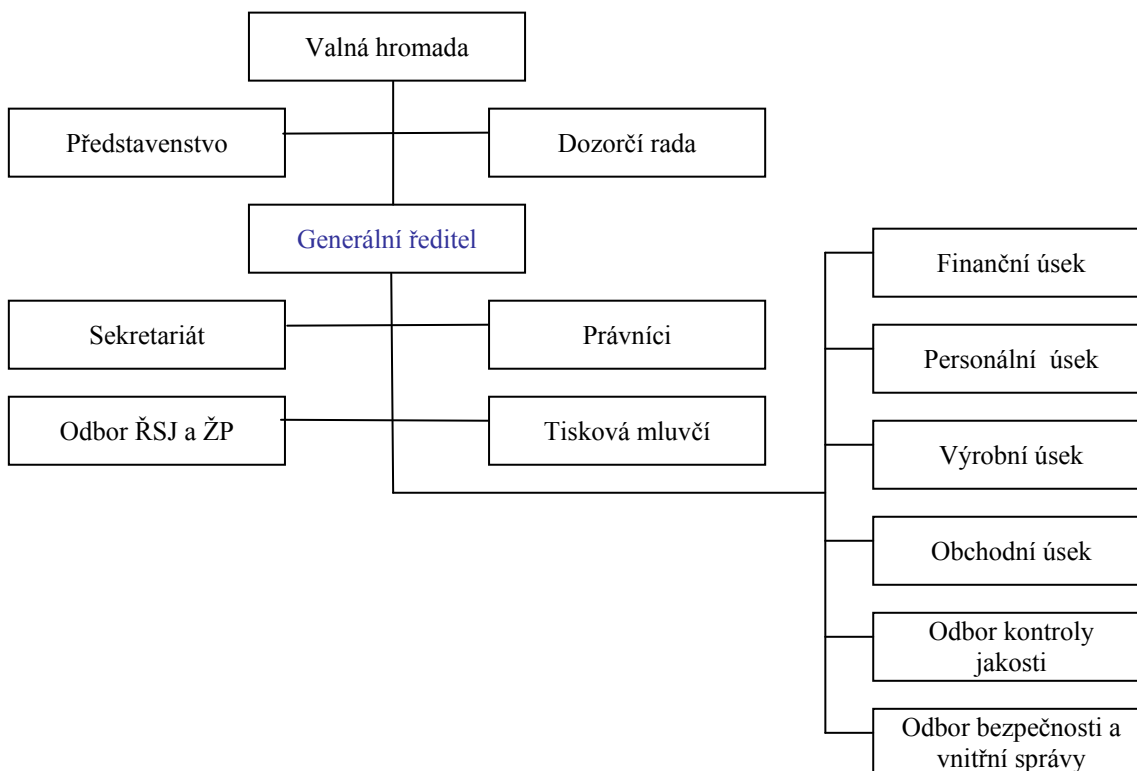
Akciová společnost Paramo po své transformaci ze státního podniku Paramo k 1. lednu 1994 navázala na zodpovědnou práci předchozích generací. Po prodeji majoritního státního podílu v Paramu, a. s., holdingu Unipetrol, a. s., byla v roce 2000 včleněna do největší petrochemické skupiny v České republice. Dalším významným mezníkem se stal pro pardubickou rafinerii 31. říjen 2003, kdy došlo ke spojení společností Koramo, a. s. a Paramo, a. s., kde nástupnickou organizací zůstalo Paramo, a. s. Spojením dvou společností konkurujících si ve výrobě a prodeji maziv byl položen základ nové a silnější společnosti s významným podílem na trhu, která má dnes na sobě nezávislé výrobní jednotky ve dvou lokalitách.

### **3.2.2 Charakteristika společnosti Paramo**

Mezi hlavní cíle společnosti patří stát se významným a spolehlivým dodavatelem petrochemických surovin a rafinérských polotovarů v rámci skupiny UNIPETROL/PKN ORLEN. Společnost chce dosáhnout vyspělých mezinárodních standardů ve svém chování k okolí, k životnímu prostředí, k zaměstnancům dodržováním etiky podnikání.

Z níže uvedené organizační struktury (obr. 7) je zřejmé, že generálnímu řediteli jsou podřízeni ředitelé, kteří řídí úseky obchodní, finanční, výrobní a personální. Dále mu

jsou přímo podřízeny odbory řízení systému jakosti (ŘSJ) a životního prostředí (ŽP) a kontroly jakosti, bezpečnosti a vnitřní správy.



**Obr. 7** Organizační struktura Parama, a. s.

Základní kapitál společnosti činil k 31.12.2006 1,3 mld. Kč a **hodnota dlouhodobého majetku** (připadající na údržbu) **byla cca 2,1 mld. Kč**. V současné době společnost zaměstnává cca 800 pracovníků. Při použití ekonomických a finančních předpokladů skupiny UNIPETROL/PKN ORLEN (rafinérská marže, ceny ropy, inland prémie, kurz koruny) a předpokladu Paramo, a. s., v udržení poměru cen asfaltů a mazacích olejů k ropě jako v období 2000 – 2007 by společnost v současné konfiguraci měla vykazovat EBIT/objem prodeje v období 2008 – 2012 na úrovni 2 – 3 % s trvale zdravou finanční pozicí.

Společnost při svých výrobních aktivitách preferuje odstranění nebo významné omezení zdrojů potencionálních rizik pro životní prostředí. V případě Paramo zodpovědné podnikání v chemii potvrzují již čtyři úspěšné obhajoby prestižního ocenění **Responsible Care**. Responsible Care je součástí politiky zavedeného a certifikovaného environmentálního systému řízení. V Paramu, a. s. byla v roce 2004 zpracována politika IMS (integruje politiku pro oblast jakosti, ochranu životního prostředí, bezpečnosti a ochrany zdraví a samozřejmostí je také zájem o údržbu). Vedení společnosti každoročně



vyhlašuje cíle IMS, jejichž plnění vede k neustálému zlepšování všech oblastí IMS. Zaměstnanci společnosti jsou s politikou IMS a cíli seznámeni, tento dokument je přístupný veřejnosti. Plnění cílů IMS je průběžně přezkoumáváno vedením společnosti (podklady pro vedení připravuje environmentální rada).

Společnost je dále držitelem certifikátů potvrzujících správné zaměření systémů managementu jakosti podle normy ČSN ISO 9001:2000 a environmentálního řízení EN ISO 14001 v oboru výroba a prodej ropných paliv a maziv, asfaltových výrobků a síry.

**Ve vztahu k jakosti společnost uplatňuje následující politiku:**

- zákazníkům poskytovat výrobky a služby, které budou trvale uspokojovat jejich požadované nebo očekávané potřeby,
- zvyšovat důvěru zákazníků k výrobkům soustavným zlepšováním systému jakosti,
- **zabezpečovat operativní dodávky zákazníkům v požadovaném množství, kvalitě a čase (úzká vazba na požadavek údržby HM),**
- trvale pečovat o zákazníky a předávat jim informace o kvalitě, vlastnostech a použití daných výrobků,
- trvale zlepšovat systém vzdělávání zaměstnanců jako spolutvůrců jakosti výrobků a poskytovaných služeb,
- s dodavateli udržovat kontakty na základě seriózního a oboustranně výhodného vztahu,
- velkou pozornost věnovat podpoře prodeje a technickému servisu výrobků,
- ve vazbě na rozvoj výrobních technologií dosáhnout kvality výrobků podle požadavků zákazníků a očekávaného vývoje evropských norem.

**Také v oblasti životního prostředí společnost uplatňuje pečlivě zváženou politiku:**

- dodržování zákonů a předpisů na ochranu životního prostředí a trvalé zlepšování vlivu společnosti na životní prostředí v rámci vlastních ekonomických možností považovat za minimální standard,
- při zavádění nových výrobních postupů volit technologie v souladu s nejlepší dostupnou technikou,

- vytvářet podmínky pro odstranění starých ekologických zátěží,
- hledat cesty pro trvalé snižování spotřeby energií, surovin a vzniku odpadů,
- trvale prověřovat, hodnotit a řídit vlivy podniku na životní prostředí a přijímat potřebná technická a organizační opatření k jejich minimalizaci,
- dokumentovat vlivy společnosti na životní prostředí a informace poskytovat jak zaměstnancům, tak zainteresovaným stranám,
- soustavným vzděláváním a motivováním vést zaměstnance k tomu, aby zásady ochrany životního prostředí přijali za vlastní,
- uplatňovat zásady komplexního programu „Odpovědného podnikání v chemii – Responsible Care“.

V roce 2007 zvládla společnost také úspěšně certifikaci dle uznávané mezinárodní směrnice pro nezávislé posuzování systémů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (OHSAS 18 001). Směrnice OHSAS 18 001 je vyvinuta tak, aby byla slučitelná s normou pro systém managementu jakosti ISO 9001 a normou pro životní prostředí ISO 14 001. Na všech pracovištích společnosti Paramo spolu se systémem bezpečnosti proběhly v prvním pololetí roku 2007 úspěšně také kontrolní certifikační audity systémů zavedených ve společnosti již dříve.

### **3.3 Představení společnosti Synthos Kralupy, a. s.<sup>6</sup>**

Společnost Synthos Kralupy se sídlem v Kralupech nad Vltavou, donedávna známá pod názvem Kaučuk, a. s., patří mezi přední petrochemické podniky v České republice. Její přejmenování je výsledkem procesu převzetí polskou společností Firma Chemiczna Dwory, S. A. v Oswiecimi (nyní Synthos, S. A.), která se dne 19. července 2007 stala novým 100 % akcionářem.

Synthos Kralupy, a. s. vyrábí široký sortiment výrobků, které mají v převážné míře charakter vstupních surovin pro následné výrobní zpracování v gumárenských a plastikářských závodech v tuzemsku i zahraničí. Jde především o styren-butadienové kaučuky (KRALEX), jejichž hlavní využití je v gumárenském a obuvnickém průmyslu, při výrobě drobných domácích doplňků a sportovních potřeb, dále o standardní houževnatý

---

<sup>6</sup> Informace o Synthosu Kralupy, a. s. byly čerpány z internetových stránek [www.kaucuk.cz](http://www.kaucuk.cz) a z výroční zprávy společnosti (za rok 2006)

polystyren (KRASTEN), který nachází uplatnění především v elektrotechnickém, spotřebním a potravinářském průmyslu. Známy je také zpěňovatelný polystyren (KOPLN), který je používán převážně ve výrobě tvarovek, fólií, bloků, izolačních desek a obecně ve stavebnictví.

### **3.3.1 Historie společnosti Synthos Kralupy**

Základy tohoto chemického podniku s dlouholetou tradicí byly položeny v roce 1954, kdy bylo rozhodnuto o jeho výstavbě v Kralupech nad Vltavou. Samotná stavba začala v roce 1958 na místě bývalého vojenského letiště a v roce 1963 byla zahájena výroba syntetického kaučuku a navíc došlo v průběhu dalších let k rozšíření výroby v oboru polystyrenových plastů.

K velkému rozmachu společnosti došlo v polovině 80. let, kdy byla uvedena do provozu jednotka rafinerie ropy. Avšak v rámci restrukturalizace české petrochemie byla rafinerie v roce 1996 vyčleněna do nově založené společnosti - Česká rafinérská, a. s. Zbylá petrochemická část podniku se o rok později stala součástí skupiny Unipetrol.

Důležitým mezníkem pro rozvoj společnosti se dále stal rok 1998, kdy byly v rámci investičního programu nahrazeny jednotky na výrobu styrenu a krystalového polystyrenu novými, modernějšími s vyššími kapacitami a především byl odstaven poslední uhelný kotel - podniková energetika přešla na spalování ušlechtilých paliv. Těmito kroky bylo dosaženo významného zlepšení životního prostředí.

V červnu 2005, kdy se stala skupina Unipetrol součástí PKN Orlen, byl zahájen proces prodeje společnosti Kaučuk. Vlastnická práva získala společnost s podobným produktovým portfoliem, již výše zmíněná polská firma Chemiczna Dwory, S. A. V souladu se svými strategickými cíli rozhodl nový majitel o změně obchodního jména a loga skupiny Synthos. Nová obchodní firma byla zapsána do obchodního rejstříku dne 2.11.2007.

### **3.3.2 Charakteristika společnosti Synthos Kralupy**

Samotný název společnosti – SYNTHOS - vznikl sloučením dvou slov řeckého původu - synthesis (sloučení) a orthos (správný, přímý). Tento název odráží chemickou syntézu, která je hlavní oblastí provozu společnosti. Dále reflektuje poslání firmy,

kterým je vyrobít a dodat zákazníkům takové chemické produkty pro další zpracování, které přispějí k jejich dalšímu rozvoji.

Významnými zákazníky společnosti jsou přímí dodavatelé montážních prvků a komponentů pro automobilový průmysl, zejména výrobci pneumatik pro osobní i nákladní vozy a výrobci elektrických zařízení pro vybavení vozů. Z tohoto důvodu zákazníci uplatňují požadavky na systémové zabezpečování jakosti i podle standardů automobilového průmyslu, které jsou v současné době nejvíce propracovanými ze všech standardů.

Požadavky zákazníků a postupné sblížení právního řádu České republiky s komunitárním právem Evropské unie zapříčinily implementaci integrovaných systémů zabezpečování jakosti, ochrany životního prostředí, bezpečnosti práce a ochrany zdraví v podniku. Tyto integrované systémy vytvořily spolehlivou základnu pro trvalé uspokojování potřeb zákazníků, stálé zlepšování výkonnosti podniku a splnění vytyčených cílů jakosti pro následující roky.

Systém zabezpečování jakosti všech procesů ve společnosti byl certifikován v únoru roku 1993 britskou společností Lloyd's Register Quality Assurance podle standardu ISO 9002. V březnu roku 2002 byl stejnou společností recertifikován podle standardu ISO 9001:2000, čímž byla působnost systému jakosti rozšířena i do oblasti navrhování nových výrobků a technologií. Tento certifikát byl obnoven v březnu roku 2005.

Jak již bylo zmíněno, společnost má zavedený, a od roku 1999 certifikovaný, systém environmentálního řízení (EMS) podle ISO 14 001, který je pravidelně každé tři roky recertifikován. V roce 1995 proběhla recertifikace již plně podle nové normy ISO 14 001:2004. Environmentální cíle společnosti jsou navíc dosahovány naplňováním ekologického programu. Synthos Kralupy, a. s. je dnes plně v souladu s environmentální legislativou České republiky harmonizovanou s legislativou Evropské unie. Celkové emise znečišťujících látek do všech složek životního prostředí se průběžně sledují. V současné době jsou bilance emisí znečišťujících látek stabilizovány a odpovídají použitým technologiím, palivům, surovinám a rozvoji výroby.

Na základě fungujícího systému řízení společnost postupně zavedla i systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví a od roku 2000 má právo používat i logo „Bezpečný podnik“, které v roce 2006 obhájila při verifikačním auditu Státního úřadu inspekce práce na další

tři roky. Zavedený systém se odráží např. v trvale se snižující četnosti úrazů ve společnosti, která je hluboko pod republikovou úrovní (průměr ČR je 2 úrazy ročně na 100 pracovníků). Od roku 1996 má společnost právo používat také logo Responsible Care – Odpovědné podnikání v chemii.

Společnosti se v posledních letech dařilo naplňovat vytyčené obchodní cíle a její finanční situace se v průběhu posledních let trvale zlepšovala. Její základní kapitál činil k 31.12.2006 6,2 mld. Kč, přičemž v té době zaměstnávala cca 900 pracovníků. **Hodnota dlouhodobého majetku** (připadajícího na údržbu) **je cca 10,2 mld. Kč**. Otázkou zůstává, jak se bude společnosti dařit pod vedením nového vlastníka, společnosti Firma Chemiczna Dwory, S. A., která je největší společností zabývající se výrobou syntetického kaučuku, plastů a disperzí v Polsku. Podle prognózy vznikl spojením těchto dvou společností druhý největší výrobce syntetického kaučuku v Evropě, který by měl být schopen konkurovat společnosti Polimeri Evropa, která je v tomto směru jedničkou na trhu.

## **4 Praktické poznatky získané dotazováním na provozech údržby**

Druhým dílčím cílem této diplomové práce bylo provést výzkum zaměřený na možnosti využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podnicích chemického průmyslu, zaznamenat, zpracovat a následně vyhodnotit zjištěné výsledky. Výsledky tohoto šetření, které proběhlo ve společnosti Paramo, a. s. a ve společnosti Synthos Kralupy, a. s., jsou představeny v následujících podkapitolách.

### **4.1 Poznatky ze společnosti Paramo**

Vlastní šetření ve společnosti Paramo proběhlo na základě scénáře dotazování, přičemž dotazovaným byl vedoucí provozu údržby Ing. Miroslav Horák, který má dlouholeté zkušenosti v oboru. Kromě informací získaných ústní formou bylo taktéž umožněno nahlédnout a z části využít interních dokumentů a zpráv, které na provozu údržby zpracovávají a používají.

#### **4.1.1 Benchmarking údržby a jeho přínosy pro společnost Paramo**

Hlavním úkolem údržby ve společnosti Paramo je zajistit bezpečný a plynulý provoz výrobních zařízení za přijatelné finanční prostředky. Aby bylo možné posoudit efektivnost prováděné údržby a splnění stanovených výkonnostních cílů, využívá společnost ukazatelů benchmarkingu údržby, ovšem pouze v rámci skupiny Unipetrol.

Při využívání jakékoliv podoby benchmarkingu je dle vyjádření managementu nezbytně nutné, aby společnost prováděla srovnání s podniky chemického průmyslu srovnatelného zaměření, například Chemopetrol Litvínov. Není vhodné, aby Paramo, a. s. provádělo benchmarking se společnostmi zaměřenými například na energetiku (ČEZ) nebo s jinými buď petrochemickými podniky mimo skupinu Unipetrol, například s Českou rafinérskou. Tyto společnosti mají odlišně nastavené ukazatele, odlišnou metodiku a liší se také výsledné doporučené hodnoty, kterých by měly společnosti v jednotlivých oblastech dosáhnout a tak ztrácí porovnání smysl. Lze konstatovat, že v současné době není společnost Paramo s podniky mimo „skupinu“ ve spojení, ani nemá konkrétní představu o výsledcích jimi prováděného benchmarkingu. Dříve fungovalo sdílení pod záštitou Svazu

chemického průmyslu pod koordinací Ing. Votavy, výsledky podniků provádějících benchmarking byly avšak uvedeny pouze pod čísly, aby jim byla zajištěna diskrétnost.

Přínos benchmarkingu spatřuje vedoucí údržby Parama, a. s. v možnosti odhalit, jak si vede společnost **v porovnání s ostatními společnostmi ze „skupiny“**. Prostřednictvím benchmarkingu jsou zjištěny silné a slabé stránky provozu údržby, a tak může společnost následně využít možných přínosů či naopak mohou hodnoty ukazatelů odhalit oblasti, kde je třeba se zlepšit – poté dochází k nápravným opatřením, mezi něž například patří častější či důkladnější údržba zařízení, zlepšení preventivní údržby, odstranění nedostatků v kvalifikaci pracovníků údržby – jejich řádná školení, pečlivé sledování trendů údržby a požadavků na jejich zavedení, zavedení informačních technologií či outsourcingu a další.

Jak bylo zmíněno, Paramo, a. s. patří do skupiny Unipetrol, a. s., provádí benchmarking údržby v rámci skupiny Unipetrol, a hodnotí výkonnost údržby souborem holdingových výkonových ukazatelů KPI (Key Performance Indicators). Holdingové KPI, které byly speciálně navrženy pro skupinu Unipetrol, a. s., pomáhají při posouzení úrovně efektivity prováděné údržby a jsou zakotveny v dokumentu „Politika údržby skupiny Unipetrol, a. s. a dceřiných společností“, který byl schválen v roce 2004. KPI byly vybrány podle vztahu ke strategickým cílům společnosti a manažerských rozhodnutí k jejich dosažení. S ohledem na jejich vypovídací schopnost a srovnatelnost bylo rozděleny na následující kategorie:

- ✦ **Trendový ukazatel** – sledovatelné a vyhodnotitelné pouze pro danou společnost a tedy nesrovnatelné s jinými společnostmi.
- ✦ **Benchmark Unipetrol** – ukazatel srovnatelný s dalšími společnostmi skupiny. V rámci „skupiny“ má Paramo, a. s. možnost srovnání se společnostmi Chemopetrol, a. s., Benzina, s. r. o., Unipetrol Rafinérii, a. s. a Unipetrol RPA, s. r. o.
- ✦ **Benchmark global (Best practice)** – ukazatel srovnatelný se světovou konkurencí.

Holdingové KPI jsou koncipovány podobným způsobem jako benchmarkingové indikátory podle EFNMS. Jedná se rovněž převážně o podílové ukazatele. Některé se dokonce shodují zcela nebo se liší pouze názvem, ovšem nalezneme zde i úplně nové, které EFNMS neuvádí. Benchmarking v rámci Unipetrolu, a. s. se provádí prostřednictvím právě

těchto 18 KPI ukazatelů, z nichž 10 je nákladových, ty jsou pro srovnání rozhodující a dalších 8 je pomocných. Všechny používané holdingové KPI uvádí tab. 1:

**Tab. 1** Přehled holdingových KPI (Benchmark Unipetrol)

<i>Oblast</i>	<i>Číslo ukazatele</i>	<i>Název ukazatele</i>	<i>Jednotka</i>
<b>Nákladové ukazatele</b>	1	Celkové náklady na proces údržby	mil. Kč
	2	Prosté náklady na údržbu (Náklady na údržbu)	mil. Kč
	3	Investice do stávajících zařízení	mil. Kč
	4	Podíl prostých nákladů na údržbu na provozních nákladech (bez účetních odpisů)	%
	5	Podíl prostých nákladů na údržbu k reprodukční hodnotě majetku	%
	6	Podíl nákladů preventivní údržby na prostých nákladech na údržbu	%
	7	Podíl nákladů na havarijní údržbu na prostých nákladech na údržbu	%
	8	Náklady na zarážku(y)	tis. Kč
	9	Náklady na údržbu vztažené na 1 t výroby	tis. Kč/t
	10	Ztráty v důsledku nedostupnosti zařízení	tis. Kč
<b>Pomocné ukazatele</b>	11	Podíl nákladů na proces vlastní údržby na celkových nákladech na proces údržby	%
	12	Obrátkovost zásob materiálů a ND	%
	13	Dostupnost zařízení (výrobní jednotky)	%
	14	OEE u kritických zařízení (výrobních jednotek)	%
	15	Počet zaměstnanců v procesu údržby – roční	n
	16	Využití kapacit interních zdrojů	%
	17	Počet pracovních úrazů údržbářů	n/rok
	18	Náklady na vzdělání na zaměstnance údržby	tis. Kč/zam.

Tím, že všechny společnosti ze „skupiny“ vykazují stejné ukazatele a používají jednotné postupy výpočtů, se sjednotil přístup k hodnocení výkonnosti údržby a je zřejmé, že lze také snadněji mezi sebou výkonnost společností porovnávat. Navíc stejně jako u benchmarkingových indikátorů podle EFNMS existují také u těchto holdingových ukazatelů doporučené hodnoty, kterých by měly společnosti dosáhnout nebo se k nim alespoň svými dosaženými výsledky přiblížit.



Soubor 18 ukazatelů umožňuje komplexně sledovat a vyhodnocovat vývoj procesů údržby, včetně jejich nákladových položek. Četnost sledování a vykazování výsledků jednotlivých ukazatelů se liší. Některé jsou monitorovány měsíčně, jiné kvartálně, anebo jsou vykázány v rámci ročního vyhodnocení výkonů společnosti. Klíčové je, aby byl podnik schopen bez problémů zjistit jednotlivé položky (nejen náklady), z kterých jsou dané ukazatele konstruovány.

V Paramu, a. s. slouží jako hlavní zdroj informací a hodnot pro výpočet jednotlivých ukazatelů především informační systém SAP, ten využijí u výpočtu většiny ukazatelů, a dále údaje z útvaru controllingu. Ze systému SAP jsou schopni zjistit potřebné položky nákladů. SAP sleduje například náklady na materiál v rozčlenění pro vlastní údržbu, pro externí údržbu, dále sleduje podrobně mzdy po střediscích a mnoho dalších. Ze systému SAP a útvaru controllingu čerpají informace především o nákladech, které jsou potřebné pro výpočet ukazatelů jako je *podíl prostých nákladů na údržbu na provozních nákladech (bez účetních odpisů)*, dále *podíl prostých nákladů na údržbu k reprodukční hodnotě majetku* či při výpočtu *podílu nákladů na havarijní údržbu na prostých nákladech na údržbu*. Z útvaru controllingu jsou navíc k dispozici údaje pro stanovení *celkových nákladů na proces údržby, prostých nákladů na údržbu* a také *investic do stávajících zařízení*, kde je ovšem nutné doplnit si informace z útvaru investic. Jako další doplňující zdroj slouží data od hlavního mechanika či výkaznictví mechaniků provozů.

Vzhledem k tomu, že některé pomocné ukazatele vypovídají o stavu zaměstnanců, úrazech a nákladech na jejich vzdělávání, poskytne důležité informace také personální oddělení, různé statistické údaje a útvar lidských zdrojů. Dodatečné informace poskytnou také další útvary, např. útvar nákupu je důležitým zdrojem dat pro výpočet ukazatele *podíl nákladů na proces vlastní údržby na celkových nákladech na proces údržby* či *obrátkovost zásob materiálu a ND*, kde se navíc zapojí také informace z útvaru skladování.

Je zřejmé, že **v současnosti má společnost Paramo k dispozici potřebné zdroje informací pro stanovení holdingových KPI** a tak nemá problém jednotlivé ukazatele opakovaně sestavit a vykazovat. Jinak by tomu bylo, pokud by používali metodiky benchmarkingu podle EFNMS. Některé ukazatele podle EFNMS by zřejmě mohly být stanoveny okamžitě, jsou shodné nebo velmi podobné, avšak u některých by nastaly problémy. V následující části jsou diskutovány všechny tyto ukazatele a je konstatováno, zda by byl management schopen je stanovit či nikoliv:

**I<sub>01</sub> Finanční náročnost údržby majetku** - vyjádřeny celkové náklady na údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace. Tento ukazatel jsou ve společnosti schopni vypočítat okamžitě, je shodný s jejich holdingovým *KPI 5 Podíl prostých nákladů na údržbu k reprodukční hodnotě majetku*. Přičemž je zajímavé, že při výpočtu reprodukční hodnoty majetku využívají v Paramu, a. s. metodologii „hodnota pro pojištění“. Toto označení vyplývá z faktu, že se jedná o výpočet vycházející z ceny pořízení a koeficientů inflace v jednotlivých letech užívání. Koeficienty inflace jsou oficiálně vykazovány statistickým úřadem.

**I<sub>02</sub> Finanční náročnost materiálního zajištění** - vyjádřena hodnota zásob náhradních dílů a materiálu pro údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace. Tomuto ukazateli není podobný výpočet žádný z holdingových KPI, ale přesto by ho ve společnosti mohli bez problémů stanovit, jelikož mají k dispozici všechny zdroje dat potřebné k výpočtu. Hodnota zásob je zjistitelná z evidence ve skladu ND a materiálu, reprodukční hodnota je stanovena již výše zmíněnou metodologií „hodnota pro pojištění“.

**I<sub>03</sub> Podíl externí údržby** - vyjádřeny náklady na externí údržbu (zajišťovanou dodavatelsky) jako % z celkových nákladů na údržbu. Ve společnosti nevidí problém tento ukazatel stanovit, sami počítají doplňkový podíl „vlastní údržby“ s využitím *KPI 11 Podíl nákladů na proces vlastní údržby na celkových nákladech na proces údržby*, přičemž jako hlavní zdroj informací pro výpočet slouží systém SAP.

**I<sub>04</sub> Relativní náklady preventivní údržby** - vyjádřeny náklady na preventivní údržbu jako % z celkových nákladů na údržbu. Ve společnosti počítají tento ukazatel běžně, a to jako *KPI 6 Podíl nákladů preventivní údržby na prostých nákladech na údržbu*. Náklady na preventivní údržbu stanoví součtem nákladů spojených s prevencí podle systému jakosti a nákladů na dlouhodobé plánované opravy (obvykle zajištěné externě).

**I<sub>05</sub> Relativní pracnost preventivní údržby** - vyjádřena pracnost preventivní údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů. Holdingový KPI se stejnou, nebo alespoň podobnou vypovídací schopností neexistuje a podle vedoucího údržby společnosti není informace o relativní pracnosti preventivní údržby příliš užitečná. V případě potřeby si však myslí, že by byli schopni tento ukazatel vypočítat, třebaže by se vyskytly problémy ve stanovení pracnosti preventivní údržby.

**I<sub>06</sub> Intenzita finančního toku do údržby** - vyjádřeny celkové náklady na údržbu jako % z obrátu organizace. Takovýto ukazatel se v souboru 18 holdingových KPI

nenachází. Vzhledem k běžné dostupnosti informací o celkovém obratu organizace lze stanovit také  $I_{06}$  bez větších komplikací. Náklady, které ve společnosti odčerpá údržba, vyjadřují trochu jiným způsobem, prostřednictvím *KPI 4 Podíl prostých nákladů na údržbu na provozních nákladech (bez účetních odpisů)*.

**$I_{07}$  Relativní intenzita školení pracovníků údržby** - vyjádřen celkový počet člověkohodin školení jako % z celkového časového fondu údržbářů. Tato informace není pro společnost podstatná, a tak se jí ani nesnaží žádným výpočtem získat. Sledují pouze náklady na školení, a to prostřednictvím *KPI 18 Náklady na vzdělání na zaměstnance údržby*. Je zřejmé, že nejdůležitější informace k výpočtu jim poskytuje personální oddělení, stejně jako by tomu bylo v případě případného výpočtu  $I_{07}$ .

**$I_{08}$  Relativní pracnost oprav po poruše** - vyjádřena pracnost okamžité údržby po poruše jako % z celkového časového fondu údržbářů. Vzhledem k tomu, že zjišťování informací ohledně údržby po poruše není jednoduchou záležitostí, nesleduje je Paramo, a. s. vůbec. V současné době na provozu údržby nevedou operativní evidenci, ani žádný jiný zdroj informací, který by evidoval pracnost (relativní objem) oprav po poruše tolik potřebnou pro stanovení tohoto indikátoru. Holdingovým ukazatelem, který se nejvíce blíží k  $I_{08}$ , avšak opět je vyjádřen v nákladech, je *KPI 7 Podíl nákladů na havarijní údržbu na prostých nákladech na údržbu*.

**$I_{09}$  Úroveň přípravy a plánování údržby** - vyjádřena plánovaná pracnost údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů. Tento ukazatel ve společnosti vůbec nepočítají, neumí to. Vyskytly by se problémy při stanovení plánované pracnosti údržby. V současné době nevidí důvody, které by vedly k výpočtu tohoto ukazatele.

**$I_{10}$  Relativní roční nominální časový fond výrobního zařízení** - vyjádřena roční doba provozu + doba údržby v % z ročního kalendářního časového fondu. Ve výpočtu tohoto ukazatele žádné případné zádrhele nevidí, sami v současné době počítají podobný, a to *KPI 13 Dostupnost zařízení (výrobní jednotky)*. Výpočet aplikují na jednotlivá výrobní zařízení, přičemž zdrojem informací je útvar controllingu, stejně jako by tomu bylo kdyby počítali  $I_{10}$ .

**$I_{11}$  Využití výrobního zařízení** - vyjádřena skutečná doba provozu jako % z ročního kalendářního časového fondu. Se stanovením tohoto ukazatele by měli v Paramu, a. s. potíže, jelikož by museli nalézt metodu pomocí níž by bylo možné co nejjednodušeji

z provozních údajů určit skutečné doby provozu výrobních zařízení. Místo využití počítají u vybraných zařízení jejich efektivitu, a to ukazatelem I<sub>14</sub>.

**I<sub>12</sub> Střední doba mezi poruchami** - vyjádřena skutečná doba provozu/počtu zásahů okamžité údržby po poruše. Podobný ukazatel v Paramu, a. s. nestanovují. Pro jeho výpočet by bylo nutné zavést alespoň operativní evidenci, ze které by se dal následně zjistit přesný počet zásahů okamžité údržby po poruše. Podle názoru managementu není však takto sestavený ukazatel pro společnost přínosný, raději by vyčíslili ukazatel pomocí nákladových položek.

**I<sub>13</sub> Průměrná doba trvání opravy po poruše** - vyjádřena průběžná doba trvání oprav po poruše/počet zásahů okamžité údržby po poruše. Vzhledem k tomu, že obě veličiny tohoto ukazatele se týkají oprav/údržby po poruše, nebyla by společnost schopna ho nyní vypočítat. Holdingový ukazatel, který by vypovídal o času potřebném na odstranění poruchy, se v souboru 18 KPI nevyskytuje.

**I<sub>14</sub> Celková efektivita zařízení CEZ (OEE)** - vyjádřena součinem dostupnosti (D), výkonnosti (V) a kvality (K). Tento ukazatel ve společnosti počítají, není problém ho okamžitě stanovit. Je shodný s holdingovým *KPI 14 OEE u kritických zařízení (výrobních jednotek)*. Jediný rozdíl, jak je patrné z názvu, je ve skutečnosti, že ukazatel počítají pouze u vybraných, tzv. kritických zařízení, jejichž efektivita je přímo ovlivněna údržbou.

Všechny zjištěné informace týkající se schopnosti společnosti Paramo stanovit benchmarkingové ukazatele podle EFNMS jsou shrnuty v následující tabulce:

**Tab. 2** Výsledky z výzkumu zaměřeného na stanovování benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS ve společnosti Paramo

Indikátor	Stanovení	Zdroj pro výpočet	Problém
	ANO/NE/OBTÍŽNĚ		
I <sub>01</sub>	ANO	SAP, útvar controllingu	×
I <sub>02</sub>	ANO	evidence ve skladu ND a materiálu	×
I <sub>03</sub>	ANO	SAP	×
I <sub>04</sub>	ANO	SAP, výkazy mechaniků provozů	×
I <sub>05</sub>	OBTÍŽNĚ	SAP	stanovení pracnosti preventivní údržby
I <sub>06</sub>	ANO	SAP, útvar controllingu	×
I <sub>07</sub>	OBTÍŽNĚ	personální oddělení	stanovení počtu člověkohodin školení
I <sub>08</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení pracnosti oprav po poruše
I <sub>09</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení plánované pracnosti údržby
I <sub>10</sub>	ANO	útvar controllingu	×
I <sub>11</sub>	OBTÍŽNĚ	provozní údaje zařízení	stanovení skutečné doby provozu
I <sub>12</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>13</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení průběžné doby okamžité údržby po poruše a počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>14</sub>	ANO	SAP	×

Z výše provedeného rozboru jednotlivých benchmarkingových ukazatelů a shrnutí výsledků v tab. 2 vyplynulo, že ve společnosti Paramo mají k dispozici zdroje dat potřebné k výpočtu sedmi ukazatelů. Stanovit další tři ukazatele by zvládli také, i když s určitými obtížemi způsobenými především nedostatečnými zdroji dat. U ostatních čtyř ukazatelů, zvláště poté těch, ve kterých se vyskytuje jako veličina údržba po poruše, by nastaly komplikace a bylo by nutné provést určitá opatření, například zavést další operativní evidenci, z které by bylo následně možné čerpat data pro výpočet těchto ukazatelů. Poté by již nebyl problém tuto metodiku implementovat.

V Paramu, a. s. se avšak těmito nedostatky prozatím příliš nezabývají – neplánují se tuto metodiku v dohledné době využívat. V budoucnu se nechystají využít ani jiných metodik benchmarkingu. O metodě měření výkonnosti a strategie údržby Maintenance Scorecard nejsou prakticky ani informováni, tudíž nejsou schopni odhalit její možné přínosy.

#### 4.1.2 Využívání trendů v údržbě HM ve společnosti Paramo

Vhodně zvolená strategie údržby je samozřejmostí pro podnik, který chce efektivně využívat svého výrobního potenciálu. Pro společnost Paramo, a. s. je vypracována Strategie údržby jako součást dokumentu Strategie společnosti Parama, a. s. a je platná od roku 2001 a průběžně je novelizována. V současné době je znovelizována na období 2007 – 2012. Ve strategii údržby Parama, a. s. jsou vytyčeny všechny dlouhodobější cíle a principy pro organizování a provádění údržby.

Provoz údržby společnosti Paramo se pravidelně podrobuje auditu, který zhodnotí způsob prováděné údržby a ostatní činnosti s údržbou související a nastíní její výhody a nevýhody. Stěžejní jsou pro společnost samozřejmě výsledky, které jsou zhodnoceny ve Zprávě z auditu. Společnost se následně řídí doporučeními auditorů. Například v roce 2004 shledal audit problém ve velkém počtu zaměstnanců provozu údržby Parama, a. s. Jejich zaměstnávání znamenalo poměrně vysoké osobní náklady, a tak byl počet zaměstnanců údržby ve společnosti postupně snížen. V současné době pracuje na provozu údržby ve společnosti 83 zaměstnanců.

Provedený audit v roce 2006 hodnotil, zda lze společnost srovnat s „evropskou třídou“. Mezi největší nedostatek, který byl v rozporu s tímto standardem, patřil chybějící informační systému údržby. V současné době se již pracuje na zavádění systému SAP PM (SAP Plant Maintenance), v dalších letech se chystá jeho další rozšiřování. V roce 2012 by už měla být zavedena v tomto systému dokonce centrální archivační funkce.

Samotná organizace provozu údržby v Paramu, a. s. je založena na základě analýzy strategicky významných činností a jejich rozdělení podle jejich důležitosti pro spolehlivý a bezpečný chod výrobních zařízení. Pro optimalizaci a diferenciaci činností údržby byla využita v roce 2004 a poté opět v roce 2006 metodika SMART<sup>7</sup>, prostřednictvím níž byly činnosti rozděleny na část zajišťovanou vlastními zaměstnanci a část, kterou je výhodnější nakupovat externě.

Vlastními zaměstnanci jsou udržována z výrobního hlediska nejdůležitější technologická zařízení, které vyžadují vysokou odbornost, u kterých je vysoká četnost

---

<sup>7</sup> Obecně je SMART metodikou, která se využívá ve strategickém řízení. Vyjadřuje zásadní pohled na to, jak jednoznačně zadávat cíle. Každý z nich musí být specific (specifický), measurable (měřitelný), acceptable (přijatelný), realistic (reálný) a time-managed (časově zvládnutelný). V Paramu, a. s. s využitím této metodiky rozdělili jednotlivé činnosti údržby do 4 kvadrantů (na jedné ose četnost zásahů, na druhé potřebná kvalifikace údržbářů) a na základě toho rozhodli, které činnosti bude provádět vlastní údržba a které budou prováděny externí firmou.

prováděných zásahů a k úspěšným opravám je nezbytná i místní znalost. Jedná se o tyto činnosti:

- údržba a opravy automatických systémů řízení technologií (ASŘT),
- údržba a opravy systému měření a regulací (MaR),
- provozní údržba rozvodů elektrické energie a elektrických zařízení,
- vybrané práce strojní údržby jako je predikativní údržba, kvalifikované opravy vyhrazených technických zařízení a další odborné činnosti podléhající oprávněním Institutu technické inspekce (ITI) Hradci Králové.

Mezi vyhrazená technická zařízení Parama, a. s., která podléhají kontrole ITI v Hradci Králové patří tlaková zařízení, armatury tlakových zařízení a pojistné ventily, dále plynová zařízení, elektronická zařízení a také parní a kapalinové kotle. S těmito zařízeními mohou pracovat pouze zaměstnanci, kteří k tomu byli pečlivě vyškoleni a mají k tomu potřebná povolení. Navíc musí dbát všech pokynů týkajících se bezpečnosti práce, aby nedošlo zbytečně k úrazům z nedbalosti či z nedodržení předpisů. Na dodržování těchto předpisů dohlíží Inspektorát pro bezpečnost práce.

Nákup práce a služeb od externích organizací (outsourcing) využívá provoz údržby Parama, a. s. cca z 66 %. Rozhodně již nechce toto procento využití zvyšovat. Organizace poskytující tyto služby mají čím dál vyšší finanční nároky a není možné neustále zvyšovat % nákladů vynaložených na externí údržbu. Externě jsou zabezpečeny v Paramu, a. s. následující opravy a údržba:

- opravy, které nevyžadují dodavatele s vyšší kvalifikací a s oprávněním k opravám vyhrazených technických zařízení od ITI,
- rozsáhlé opravy s pracností nad 300 normohodin ve všech oblastech,
- veškeré opravy s nízkou četností a požadovanou vysokou speciální kvalifikací opraváře,
- veškerá údržba dopravní a manipulační techniky,
- veškerá stavební údržba včetně oprav střech a oplechování budov,
- opravy nátěrů všech kategorií,
- opravy tepelných izolací výrobních technologií,
- stavba lešení všeho druhu.

Pro specifikované profese a opakované činnosti je vybrán strategický partner s dlouhodobou smlouvou. Pro ostatní opravy s dlouhodobými termíny dodání jsou dodavatelé vybíráni jednorázově na základě výběrových řízení. Součástí provozu údržby je také středisko, jehož úkolem je příprava a realizace investic.

Co se týče systémů údržby, společnost Paramo se snaží aplikovat na provozu údržby zásady metody TPM. Podle názoru managementu je tento systém vhodný pro využití v podnicích chemického průmyslu. Společnost se snaží dodržet jeho základní filozofii, tedy zapojit všechny pracovníky do aktivit, které směřují k minimalizaci neshod a zmetků. Například všichni pracovníci, kteří pracují se stroji a zařízeními, jsou zodpovědní za činnost mazání. Ta patří mezi běžnou údržbu strojů a pracovníci ji provádí přesně podle mazacích plánů. Dále pracovníci provádí tzv. tribotechnickou kontrolu, která spočívá v odpouštění vzorků olejů za provozu. Vzorky jsou poté podrobeny laboratornímu rozboru, který určí, zda je olej znehodnocen či nikoliv. Pokud ano, řeší se poté otázka proč. Příčinou může být samozřejmě závada na výrobním zařízení. Poté musí kompetentní osoby rozhodnout, zda bude zařízení „začleněno“ do preventivní údržby, nebo jakým jiným způsobem se bude dále postupovat.

V současné době společnost také zavádí, v textu výše již zmíněný, informační systém SAP PM, který umožňuje komplexní řízení procesů údržby a oprav ve společnosti, včetně vyhodnocování nákladů a výkonů na tyto procesy. Tento informační systém by měl zajistit dokonalý přehled o údržbě a opravách a měl by mimo jiné podrobně zobrazit položky (náklady) související se stanovením benchmarkingových ukazatelů. Již před několika lety byla nabídka informačních systémů na trhu dostatečná, avšak společnost dlouho otálela s jeho zavedením. Příčinou byly podle vedoucího údržby velmi vysoké pořizovací náklady a nízká a nejistá návratnost vložených prostředků.

Závěrem je ještě zajímavé zmínit, jakým způsobem motivuje management údržby své pracovníky. Jedná se v základě o hmotnou motivaci, která se jeví stále jako jedna z těch nejúčinnějších. Odvádějí-li pracovníci práci kvalitně, jsou za ní odměněni finančně – a to formou prémie. Svůj smysl tu má také motivace nehmotná, ve formě volných víkendů. Pokud pracovníci ovšem odvedou práci nekvalitně, například nedbale provedou preventivní údržbu, tak musí nastoupit do práce i o víkendu, a svou nedbalost napravit ve svém volném čase.



Z výzkumu provedeného ve společnosti Paramo vyplynulo, že management považuje jistou formu benchmarkingu údržby za nezbytně nutnou. V implementaci metodiky benchmarkingu podle EFNMS nevidí zásadní problém, přesto ji nevyužívají. V současné době by totiž s velkými obtížemi hledali podnik zcela srovnatelného zaměření, který benchmarking provádí. Situace by se změnila v okamžiku, kdyby se zabývaly touto metodikou benchmarkingu všechny chemické podniky a tak by nebylo tak obtížné nalézt odpovídající podnik, například ze stejného odvětví, podobné velikosti či využívající stejných technologií výroby, a srovnání uskutečnit.

V současné době provádí společnost Paramo tzv. Benchmark Unipetrol, tedy hodnocení výkonnosti údržby souborem holdingových KPI, které byly přímo navrženy pro společnost skupiny Unipetrol. Takto se sjednotil přístup k hodnocení výkonnosti údržby ve „skupině“ a Paramo, a. s. si může udělat jasnou představu o tom, na jaké úrovni je jeho výkonnost údržby v porovnání se srovnatelnými společnostmi, a na základě toho se přiklonit k různým opatřením – lépe využívat svých předností, nebo naopak napravit nedostatky. O zavedení jiné metodiky benchmarkingu Paramo, a. s. prozatím neuvažuje. Z šetření však vyplývá, že společnost aktivně využívá moderních trendů údržby. Je nastavena strategie údržby v časové dimenzi na období 2007 - 2012, uplatňuje se diferencovaný přístup k jednotlivým zařízením, v rámci částečně zavedeného TPM zapojují ve společnosti všechny zaměstnance do aktivit, které směřují k eliminaci potřeby údržbářských zásahů. V současné době zavádí informační systém SAP PM, který jí umožní lépe komplexně řídit a optimalizovat procesy v oblasti údržby a bude jistě i přínosem jako zdroj informací pro možné provádění benchmarkingu.

## **4.2 Poznatky ze společnosti Synthos Kralupy**

Výzkum ve společnosti Synthos Kralupy proběhl formou osobního rozhovoru s vedoucím údržby, panem Ing. Jiřím Kohlem, kterému byly položeny otázky podle scénáře dotazování týkající se nejprve metodiky benchmarkingu a poté trendů v údržbě HM.

### **4.2.1 Benchmarking údržby a jeho přínosy pro společnost Synthos Kralupy**

Z otázek týkajících se benchmarkingových ukazatelů lze shrnout následující závěry. Management zastává názor, že **benchmarking údržby má smysl provádět pouze v rámci**

**oborového srovnání** a navíc v rámci stejných technologií. Jen tak může být dosaženo jeho vysoké vypovídací schopnosti. Vzhledem k tomu, že v České republice neexistuje jiná petrochemická společnost, která by se zabývala tak specifickou výrobou, jakou představuje výroba styrenu, není podle názoru managementu společnosti Synthos Kralupy s kým se srovnávat v rámci benchmarkingu údržby.

Skutečnost, že společnost Synthos Kralupy nemá možnost srovnání s jinými společnostmi v České republice, však neznamená, že by na provozu údržby nepočítali benchmarkingové ukazatele vůbec. Jelikož patřila společnost po 10 letech do skupiny Unipetrol, a. s. má zaveden opět soubor osmnácti holdingových výkonových ukazatelů KPI, které se shodují s ukazateli, které pro potřebu benchmarkingu údržby využívalo Paramo, a. s. (přehled holdingových KPI je uveden na straně 72, tab. 1). Narozdíl od Parama, provádí pouze výpočet tzv. trendových ukazatelů, které vyhodnotí vývoj procesů, avšak pro srovnání mimo společnost nejsou příliš využitelné.

Respondent zmínil zajímavý poznatek, že v otázce validity dat a věrohodnosti informací by mohly být vykazované výsledky ukazatelů výjimečně zatíženy chybami, které mohou vzniknout buď úmyslně nebo neúmyslně, avšak vždy je na vině lidský faktor. Ať už se jedná o neúmyslné mylné zapsání dat do systému SAP, z kterého čerpají ve společnosti potřebné informace pro výpočet všech ukazatelů, nebo vědomé zkreslení skutečností. Management společnosti připouští, že přestože to není přímo jejich případ, je takovéto vědomé zkreslování v praxi možné. Například se zřídka stává, že v rámci snížení stavu zásahů údržby po poruše, vykáže odpovědný pracovník danou poruchu jako preventivní údržbu. Poté je jasné, že pravdivé výsledky některých ukazatelů jsou ohroženy.

Po výpočtu trendových ukazatelů následuje srovnání výsledků s doporučenými hodnotami, které byly stanoveny na základě strategie společnosti. Přestože se ve společnosti snaží dosáhnout hodnot, které se co nejvíce blíží doporučeným, není to prakticky podle názoru managementu možné. Každý provoz ve společnosti má zcela jiné potřeby, je tedy jasné, že se také liší jejich nákladové nároky, a na základě toho se tedy mohou výsledky některých vypočítaných ukazatelů od doporučených výrazně odlišovat. Přesto se společnost zaměřuje na vzniklé odchylky od doporučených hodnot. Pomohou jí identifikovat oblasti, v kterých je třeba dosahovat uspokojivějších výsledků, zlepšit tak svůj výkonový profil a splnit požadavky nového vedení. Mezi jeden z hlavních požadavků vedení patří snižování nákladů spojených s údržbou.

Jak již bylo výše zmíněno, data potřebná pro výpočet trendových ukazatelů získává společnost Synthos Kralupy ze systému SAP. Tento systém slouží obecně především pro práci s daty, ale vzhledem k tomu, že společnost nakoupila a zavedla kompletně všechny moduly včetně modulu pro údržbu SAP PM, je navíc hlavním zdrojem čerpaných informací pro potřeby benchmarkingu údržby. Z tohoto systému skutečně zjistí podle konstatování managementu vše, co potřebují pro stávající úroveň benchmarkingu, podpůrně pak mohou využít útvar controllingu (na provoze údržby mají přímo pracovníka controllingu údržby), útvar investic, personální oddělení a navíc mohou čerpat z operativní evidence, např. skladových karet materiálu aj. K dispozici mají navíc ještě další aplikační software, například speciálně pro evidenci a práci s revizemi, ale také tyto informace jsou v konečné podobě převedeny do systému SAP PM.

Za zmínku také stojí, že se v současné době připravuje společnost na benchmarkingové srovnání s firmou Chemiczna Dwory, S. A., která je od července 2007 jeho novým vlastníkem a tak je samozřejmé, že bude chtít porovnat, jak si obě společnosti vedou v oblasti výkonnosti údržby. Přestože portfolia produktů obou společností jsou si velmi blízká, management společnosti Synthos Kralupy se obává, že odlišnost některých provozů by mohla způsobit určité nesrovnalosti při vykazování jednotlivých benchmarkingových ukazatelů.

Co se však týče využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS, rozhodně ji management společnosti nehodlá v následujících letech implementovat. Je pravděpodobné, že by velmi obtížně hledal v Evropě společnost s naprosto stejnou technologií a podmínkami výroby. Vzhledem k faktu, že si nemyslí, že by mu přineslo světové srovnání výrazný přínos, nehodlají obětovat této metodice čas, kterého mají nedostatek. Z rozboru následujících ukazatelů (viz tab. 3) je patrné, které by byli schopni vypočítat ihned (konstrukce mnohých ukazatelů je shodná či velmi blízká trendovým, které vykazují), které by stanovili s obtížemi a které nejsou schopni stanovit vůbec.

**Tab. 3** Výsledky z výzkumu zaměřeného na stanovování benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS ve společnosti Synthos Kralupy

Indikátor	Stanovení	Zdroj pro výpočet	Problém
	ANO/NE/OBTÍŽNĚ		
I <sub>01</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>02</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>03</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>04</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>05</sub>	OBTÍŽNĚ	SAP PM	stanovení pracnosti preventivní údržby
I <sub>06</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>07</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení počtu člověkohodin školení
I <sub>08</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>09</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení plánované pracnosti údržby
I <sub>10</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>11</sub>	ANO	SAP PM	×
I <sub>12</sub>	NE	CHYBÍ (v roce 2009 SAP PM)	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>13</sub>	NE	CHYBÍ	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>14</sub>	ANO	SAP PM	×

Z tab. 3 je zřejmé, že ve společnosti Synthos Kralupy nemají problém s výpočtem devíti benchmarkingových ukazatelů údržby podle EFNMS. Podle názoru managementu by si vystačili při čerpání zdrojů k jejich výpočtu se systémem SAP PM. Za zmínku stojí, že při výpočtu reprodukční hodnoty majetku (ukazatel *I<sub>01</sub> Finanční náročnost údržby majetku*) vychází, stejně jako v Paramu, a. s., z „hodnoty pro pojištění“. Velmi zajímavý by mohl být výsledek ukazatele *I<sub>03</sub> Podíl externí údržby*. Společnost Synthos Kralupy outsourcinguje 99 % preventivní údržby a oprav po poruše. Vysoké procento outsourcingované údržby je dáno tím, že úkony provádí firma K Protos, která sídlí v témže areálu jako společnost Synthos Kralupy. Běžná údržba je zajišťována vlastními techniky společnosti.

Výše uvedená tabulka také uvádí pět ukazatelů, pro jejichž výpočet nemají na provozu údržby společnosti dostatek informací, jelikož možnosti systému SAP jsou v těchto případech nedostačující, a v současné době nemají jiné zdroje, z kterých by bylo možné žádané informace zjistit.

Při výpočtu ukazatele  $I_{05}$  *Relativní pracnost preventivní údržby* by s velkými obtížemi získávali data týkající se pracnosti preventivní údržby, tedy ročních odpracovaných hodin interních pracovníků při provádění preventivní údržby. Jasně je, že to bude velmi zanedbatelné číslo, vzhledem k tomu, že 99 % údržby společnost outsourcinguje. Je tedy nutné položit si otázku, zda by byl výpočet tohoto ukazatele pro společnost vůbec nějakým přínosem.

Školení pracovníků údržby (převážně techniků) samozřejmě ve společnosti provádí a následně vykazují, jaké jí to způsobilo finanční zatížení. Náklady na školení jednoho pracovníka, které zajistí externí organizace (nepatří sem školení týkající se kvality, bezpečnosti práce aj., které si společnost zajišťuje sama) činí průměrně 7000 Kč ročně. Přičemž společnost takto školí v údržbě asi 70 pracovníků. Prozatím však nejsou schopni vykázat toto v hodinách, tedy stanovit počet člověkohodin školení, což je nezbytnou podmínkou pro výpočet ukazatele  $I_{07}$  *Relativní intenzita školení pracovníků údržby*.

Ukazatel  $I_{09}$  *úroveň přípravy a plánování údržby*, nejsou schopni nyní vypočítat, jelikož neumí stanovit plánovanou pracnost údržby. Pracují již ovšem na metodice, která by jim tento parametr umožnila zjistit, a tak do budoucna bude výpočet tohoto ukazatele možný. Stejně tak bude možný výpočet ukazatele  $I_{12}$  *Střední doba mezi poruchami*. Podle managementu údržby společnosti, bude možné, pokud se podaří zajistit získávání údajů ohledně počtu zásahů okamžité údržby po poruše ze systému SAP, zavést tento ukazatel v roce 2009. U ukazatele  $I_{13}$  *Průměrná doba trvání opravy po poruše*, mají problém se stanovením stejné veličiny jako u předchozího ukazatele. Počítání ukazatele  $I_{13}$  v dohledné době však neplánují.

Je zřejmé, že ve společnosti Synthos Kralupy, pokud by se jim podařilo skutečně zapracovat na výše uvedených chystaných opatřeních, by neměli velké problémy s implementací této metodiky. Avšak, jak již bylo jednou zmíněno, se k tomuto kroku ve společnosti nechystají. S jinými metodikami, které by byly použitelné v rámci srovnávání výkonností podniků, se nesešli. Metodu Maintenance Scorecard taktéž neznají vůbec.

#### **4.2.2 Využívání trendů v údržbě HM společností Synthos Kralupy**

Všechna strategická rozhodnutí týkající se údržby ve společnosti Synthos Kralupy jsou vytyčena v její strategii, která je formulována na časový horizont tří let. Podle názoru managementu není vzhledem k neustálým změnám ve společnosti její stanovení na delší

období efektivní. Významnou součástí dokumentu Strategie údržby jsou návrhy činností či opatření, která by měla být v jednotlivých letech zavedena jako například návrhy na rozvoj jednotlivých profesí či návrhy zavádění nových metodik a systémů v údržbě.

Ve společnosti vychází při plánování údržby a jednotlivých oprav ze systému plánu údržby. Roční plány údržby, které jsou dále rozpracovány na nižší úrovni, jsou klíčovým dokumentem při schvalování rozpočtů. Z plánů čerpají pracovníci údržby dále informace týkající se preventivní údržby, revizí vybraných zařízení jako jsou například tlakové nádoby či opravárenských zásahů na provozu energetiky. Důležité je také naplánování zářky, která ve společnosti jednou za rok probíhá.

V rámci zajištění co nejefektivnějšího průběhu výrobního procesu ve společnosti, uplatňují diferencovaný přístup k jednotlivým výrobním zařízením. To znamená, že kategorizují jednotlivá zařízení na ta klíčová a na ostatní, jejichž výpadek přímo neohrožuje průběh výroby. Protože porucha na klíčovém zařízení výrazně ohrozí provoz celé linky a při jejím zastavení dochází ke ztrátám z nedostupnosti zařízení, snaží se ve společnosti předcházet těmto poruchám prováděním pravidelné preventivní údržby. Pokud však k poruše přesto dojde, je nutné zprovoznit zařízení v co nejkratší době. Rychlost provedení opravy po poruše je závislá na tom, zda jsou ve skladech k dispozici odpovídající náhradní díly a vzhledem k tomu, že 99 % oprav je prováděno ve společnosti externími organizacemi, je stěžejní spěšnost vyřízení zakázky. O spěšnosti zakázky rozhoduje vedení směny daného provozu, přičemž opravám klíčových zařízení a dalším, u kterých to vedení uzná za vhodné, náleží v systému SAP označení „ihned“, tedy spěšnost 1. Tyto zakázky jsou vyřizovány přednostně.

Jak již bylo několikrát naznačeno, systém SAP, především modul pro údržbu SAP PM, který je ve společnosti zaveden, umožňuje komplexní podporu pro řízení údržby. Jeho prostřednictvím mají kompetentní uživatelé možnost zjistit potřebné informace o každém zařízení ve společnosti. Každé zařízení má v systému své tzv. technické místo, což prakticky znamená jeho popis. Uživatel má tak k dispozici důležité informace o zařízení jako například jeho základní parametry, umístění, zařazení (zda se jedná o kolonu, čerpadlo aj.), ale samozřejmě také skutečnosti týkající se poruch – počty poruch na stroji, opakující se poruchy a mnoho dalších.

Kompletně zavedený modul tohoto informačního systému umožňuje mimo jiné sledování nákladů nejen po nákladových položkách, ale dokonce po jednotlivých

zakázkách. Na provozu údržby společnosti Synthos Kralupy zaznamenají až 20000 zakázek za rok, jenom měsíčně obdrží průměrně 500 hlášení o poruchách, na které následně vytvoří zakázku a zadají opravu externí firmě. Vzhledem k tomuto vysokému číslu je zřejmé, že takovéto sledování zakázek musí být hodně časově i technicky náročné, ale každopádně přinese dokonalý přehled o zakázkách a příslušných nákladech a usnadní jejich řízení.

Co se týče ostatních systémů údržby uplatňují ve společnosti systém preventivní, produktivní, proaktivní údržby a pracují na zavádění moderní metodiky založené na posouzení rizik RBI (Risk Based Inspection) a dále systému spolehlivostní údržby RCM, na jehož řízení zakoupili speciální RCM software. Systém TPM vůbec ve společnosti nevyužívají a v současné době management údržby není schopen posoudit, zda je vhodným systémem použitelným v podnicích chemického průmyslu.

Přímo na provozu údržby společnosti Synthos Kralupy pracuje nyní 27 zaměstnanců, které se snaží management motivovat k odvádění co nejlépe vykonané práce, přičemž se jedná ryze o motivaci hmotnou. Zaměstnanci mají ve svých osobních smlouvách zakotveny podmínky mzdového ohodnocení, mezi něž mimo jiné patří 13. plat a prémie v různé výši vztahující se na odvedení předem určených úkolů. Je samozřejmé, že ve společnosti vykonává práci mnohem více pracovníků údržby (cca 70), ale ti spadají pod jednotlivé výrobní provozy a tak je hodnotí vedoucí daných provozů, který má lepší přehled o jejich odvedené práci. Dle názoru managementu údržby se tímto opatřením prohlubuje místní znalost na jednotlivých provozech a navíc získají tito zaměstnanci odpovědnost k zařízením a věnují jim podstatně větší péči.

Z poznatků ze šetření provedeného ve společnosti Synthos Kralupy je zřejmé, že management údržby v dohledné době neplánuje zavedení metodiky benchmarkingu podle EFNMS. V implementaci této metodiky nevidí problém, avšak neshledávají v ní žádný výrazný přínos. Vedoucí údržby společnosti Synthos Kralupy považuje výklad této metodiky za příliš volný, což poskytuje podnikům prostor k zavedení podle potřeby upraveného způsobu stanovování ukazatelů a k následným manipulacím s výsledky. Benchmarking údržby tato společnost využívá pouze v rámci trendového sledování výkonnosti. Navíc by jistě mohly být zajímavé výsledky z benchmarkingu údržby této společnosti a jejím současným vlastníkem firmou Chemiczna Dwory, S. A., které se v současné době připravuje. Co se týče využívání trendů v údržbě HM, veliký přínos znamená pro společnost kompletní zavedení informačního systému SAP, především

modulu pro údržbu SAP PM, který poskytuje všechna data potřebná pro řízení procesů údržby. Navíc je tento systém hlavním zdrojem dat čerpaných v rámci provádění benchmarkingu údržby. Provozní náklady takto komplexně zavedeného informačního systému jsou však neúměrně vysoké, a tak rozhodnutím nového vlastníka bude během následujících dvou let zaveden finančně méně náročný informační systém.



## Závěr

Je nesporné, že 20. století přineslo rozvoj, který byl založen na materiální, zvláště pak průmyslové výrobě, což znamenalo nebývalý růst produktivity podniků opírající se mimo jiné o celou řadu pokrokových metod, přístupů, nástrojů a technik. Jednou z metod, která nabízí velmi rozsáhlý vnitřní potenciál pro zdokonalování podniků, je benchmarking.

Benchmarking je srovnávání výkonnosti s nejlepší praxí. To je nejstručnější definice, která může být rozvíjena mnoha směry. Velmi výstižně postihuje podstatu benchmarkingu Veber [25], který říká, že smyslem benchmarkingu je jednak poznání vlastní pozice na základě srovnání s konkurencí, jednak posílení této pozice akcentem na to, co sami dobře umíme, a učením se od jiných tam, kde jsou oni lepší.

Využití benchmarkingu vykazuje rostoucí trend v podnicích celého světa a jeho objektem může být takřka cokoliv. Lze jej mimo jiné plně využít také pro všechny **procesy údržby HM**. Již pro tvorbu strategie údržby je velmi důležitou informací současná úroveň údržby výrobních zařízení a jiného HM a jejich posouzení a ohodnocení. Základem pro získávání této informace je audit a **benchmarking údržby**.

**Benchmarking údržby** je základním nástrojem pro získávání kvantitativních kritérií vyjádřených konkrétními hodnotami měřitelných veličin. Slouží **k porovnávání úrovně péče o HM prostřednictvím benchmarkingových výkonnostních indikátorů a ke sledování výsledků v časové posloupnosti**. Důležité je vytyčení strategických zásad práce s těmito benchmarkingovými indikátory. Obecná ucelená metodika benchmarkingu údržby HM neexistuje, vzorem pro tuto diplomovou práci se stal **soubor 14 benchmarkingových indikátorů** (viz příloha 1), které v roce 2004 schválila rada EFNMS.

Hlavním cílem této diplomové práce bylo prověřit **možnosti využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS v podnicích chemického průmyslu**. Pro jeho naplnění byla nejprve vypracována rešerše odborné literatury, v níž byly vysvětleny základní pojmy spojené s benchmarkingem a údržbou a především jednotlivé benchmarkingové ukazatele. Poté následoval praktický výzkum, jehož záměrem bylo doplnit teoretické poznatky a především zjistit, zda a v jaké míře aplikují podniky chemického průmyslu metodiku benchmarkingu podle EFNMS a v čem nachází její přínosy či naopak nedostatky.

Pro samotné šetření byly vybrány dva významné petrochemické podniky s dlouholetou tradicí - společnost Paramo a společnost Synthos Kralupy. Obě tyto

společnosti mají zavedeny integrované systémy zabezpečování jakosti, ochrany životního prostředí, bezpečnosti práce a ochrany zdraví a především, jak vyplynulo ze šetření, propracovaný systém údržby. Lze tedy usuzovat, že by případná implementace metodiky benchmarkingu podle EFNMS byla pro tyto podniky vhodná co do velikosti, úrovně managementu, zkušeností a strategických záměrů.

Z provedeného šetření zaměřeného především na problematiku benchmarkingu vyplynulo, že management údržby obou podniků považuje určitou formu benchmarkingu údržby za přínosnou a také **obě společnosti v současné době benchmarking na provozech údržby provádí.**

Ve společnosti Paramo provádí v rámci benchmarkingu údržby tzv. Benchmark Unipetrol, tedy hodnocení výkonnosti údržby souborem holdingových KPI, které byly přímo navrženy pro společnost skupiny Unipetrol. Takto se sjednotil přístup k hodnocení výkonnosti údržby ve „skupině“ a Paramo, a. s. si může mimo jiné udělat jasnou představu o tom, na jaké úrovni je jeho výkonnost údržby v porovnání se srovnatelnými společnostmi. Také společnost Synthos Kralupy využívá benchmarkingu údržby. Opět má zaveden soubor holdingových KPI skupiny Unipetrol (po 10 let byla jejím členem), narozdíl od Parama provádí však výpočet tzv. trendových ukazatelů, které zhodnotí výkonnost údržby ve společnosti, avšak pro srovnání mimo společnost nejsou příliš využitelné.

Mezi klíčové zjištění provedeného šetření patří, že ani jedna ze společností **nevyužívá přímo metodiky benchmarkingu podle EFNMS.** Management údržby obou společností neshledal v této metodice výrazný přínos, a ani neplánují v dohledné době její implementaci. Obě společnosti se však metodice zcela nebrání a jsou schopny velkou část jejích ukazatelů vypočítat.

Z následující tabulky je zřejmé, jaké ukazatele by byly společnosti schopny v současné době stanovit, jaké z ukazatelů by jim činily potíže a jaké z ukazatelů by nemohly vzhledem k nedostatku informací stanovit vůbec.

**Tab. 4** Porovnání výsledků z výzkumu provedeného ve společnosti Paramo a společnosti Synthos Kralupy

Indikátor	Stanovení ANO/NE/OBTÍŽNĚ		Problém	
	Paramo	Synthos Kralupy	Paramo	Synthos Kralupy
I <sub>01</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>02</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>03</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>04</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>05</sub>	OBTÍŽNĚ	OBTÍŽNĚ	stanovení pracnosti preventivní údržby	stanovení pracnosti preventivní údržby
I <sub>06</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>07</sub>	OBTÍŽNĚ	NE	stanovení počtu člověkohodin školení	stanovení počtu člověkohodin školení
I <sub>08</sub>	NE	ANO	stanovení pracnosti oprav po poruše	×
I <sub>09</sub>	NE	NE	stanovení plánované pracnosti údržby	stanovení plánované pracnosti údržby
I <sub>10</sub>	ANO	ANO	×	×
I <sub>11</sub>	OBTÍŽNĚ	ANO	stanovení skutečné doby provozu	×
I <sub>12</sub>	NE	NE	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>13</sub>	NE	NE	stanovení průběžné doby okamžité údržby po poruše a počtu zásahů okamžité údržby po poruše	stanovení počtu zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>14</sub>	ANO	ANO	×	×

Z výsledků šetření je zřejmé, že ve společnosti Paramo dokáží stanovit sedm ukazatelů, ve společnosti Synthos Kralupy ukazatelů devět. Tyto výsledky poukazují na skutečnost, že obě společnosti mají poměrně propracovaný systém údržby, z kterého je možné čerpat kompetentní data potřebná k výpočtu některých ukazatelů, ale pro výpočet jiných jsou nedostačující. Lze usuzovat, že v současné době informační systém SAP, který mají společnosti zavedeny, nedovoluje podrobné sledování některých benchmarkingových položek (včetně podrobného sledování nákladů). Pro jejich zjištění by museli ve společnostech provést určitá opatření, například zavést další operativní evidenci nebo rozšířit informační systém SAP o další modul, který by tyto nedostatky odstranil.

Z konstatování managementu údržby vyplynulo, že v současné době by prakticky nebylo možné srovnání podle této metodiky s jinou společností provádět. **Společnosti by velmi těžko hledaly organizaci srovnatelného zaměření, která by navíc benchmarking**

**podle této metodiky prováděla a mohly by tedy své výsledky porovnat.** Navíc vidí nedostatky v metodě samotné, její **výklad považují za příliš volný.** Každá organizace může pojmout výpočet benchmarkingových ukazatelů podle vlastního uvážení, což by pochopitelně vedlo k výsledkům, které by nemělo smysl dále srovnávat.

Tyto závěry ze šetření poukazují na některé nedostatky, které s sebou tato metodika přináší. Nelze však opomenout, že rada EFNMS soustavně tuto metodiku propracovává, snaží se nedostatky odstranit a připravuje nové normy, do níž pečlivě zařazuje pouze vhodně konstruované benchmarkingové ukazatele. V současné době je již aktuální evropská norma „Údržba – klíčové ukazatele“, v níž je zahrnuto 11 benchmarkingových ukazatelů výkonnosti údržby. Tato norma obsahuje až 71 ukazatelů rozdělených do tří skupin, a to na ekonomické, technické a organizační a zároveň na tři úrovně od podniku přes výrobní linku až po zařízení.

Rada EFNMS má navíc **zájem o globální prosazení soustavy benchmarkingových ukazatelů.** V rámci tohoto zájmu uskutečnila setkání se zástupci Komise pro nejlepší praktiky ze Society for Maintenance and Reliability Professionals (SMRP) z USA a Kanady. Cílem komise SMRP je definovat nejlepší praktiky v údržbě a spolehlivosti a na jejich podporu postupně sestavit soubor nejpoužívanějších ukazatelů a definic. Na střetnutí si skupiny vyměnily informace o vývoji ukazatelů SMRP a EFNMS a obě mají zájem o spolupráci s cílem přezkoumat, a pokud bude možné, vyřešit rozdíly v ukazatelích, s dlouhodobým cílem tyto ukazatele sjednotit [8].

Závěrem lze konstatovat, že **v současné době by nebylo pro podniky chemického průmyslu obtížné implementovat metodiku benchmarkingu podle EFNMS,** avšak nutnou podmínkou je podpora ze strany nejen vedení údržby, ale také top managementu, sledování trendů v údržbě a využívání informačních technologií. **Význam této metodiky by byl naplněn v případě, že by ji implementovaly všechny chemické podniky, a tak by nebyl problém uskutečnit srovnání s podnikem ze stejného odvětví, přibližně stejné velikosti či využívající stejných technologií výroby, a tak získat výsledky, které by ohodnotily a porovnalily výkonnost jejich údržby.** Na základě těchto výsledků by poté mohl management údržby zpracovat úkoly pro zlepšování, dosažené výsledky pomocí srovnatelných indikátorů opět ověřit a bylo by možné sledovat posun v oblasti výkonnosti údržby.

## Přehled zkratk

ASŘT	automatický systém řízení technologií
BM	Break – down Maintenance (údržba po poruše)
CEZ	celková efektivita zařízení
CMM	Configuration Management of Maintenance (management konfigurace údržby)
CMMC	Computerized maintenance management system (počítačová podpora údržby)
CRM	Customer Relationship Management (Řízení vztahů se zákazníky)
ČBI	Český benchmarkingový index
ČSJ	Česká společnost pro jakost
ČSPÚ	Česká společnost pro údržbu
EFNMS	European Federation of National Maintenance Societies (Evropská federace národních společností pro údržbu)
EFQM	European Foundation for Quality Management (Evropská nadace pro management kvality)
EMS	Environmental Management System (Systém environmentálního managementu)
FMA	Failure Mode Analysis (Analýza způsobů poruch)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (Analýza způsobů a důsledků poruch)
FMECA	Failure Mode, Effects and Criticality Analysis (Analýza způsobů, následků a kritičnosti poruch)
FNM	Fond národního majetku
GBN	Global Benchmarking Network (Mezinárodní síť národních benchmarkingových organizací)
HM	hmotný majetek
IMS	integrovaný systém managementu

ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro normalizaci)
IT	informační technologie
ITI	Institut technické inspekce
JIT	just-in-time (koncepte „právě včas“)
KFÚ	kritické/klíčové faktory úspěchu
KPI	Key Performance Indicators (klíčové indikátory výkonnosti)
MaR	měření a regulace
MPM	Multiprocess Maintenance (údržba jako multiproces)
ND	náhradní díly
NDM	náhradní díly a materiál
OEE	Overall Equipment Effectiveness
PM1	Preventive Maintenance (preventivní údržba)
PM2	Productive Maintenance (produktivní údržba)
QDC	Quality, Delivery, Cost (požadovaná kvalita, požadované termíny a plánované náklady)
RBI	Risk Based Inspection
RCM	Risk (Reliability) Centred Maintenance (spolehlivostní údržba)
ŘSJ	řízení systému jakosti
SMRP	Society for Maintenance and Reliability Professionals
SW	software
TPM	Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba)
TQM	Total Quality Management (přístup komplexního řízení jakosti)
ŽP	životní prostředí

## Literatura

1. Agentura pro podporu podnikání a investic CzechInvest: Benchmarking [online]. [cit. 2007-10-18]. Dostupné z <<http://www.businessinfo.cz/cz/clanek/male-a-stredni-podnikani/benchmarking/1000503/38490/>>.
2. Agentura pro podporu podnikání a investic CzechInvest: Český benchmarkingový index [online]. [cit. 2007-10-20]. Dostupné z <<http://www.czechinvest.org/benchmarking>>.
3. Bachura, P., Šenkyřík, L.: Potřeba systémů řízení údržby a principy jejich využití [online]. [cit. 2007-12-08]. Dostupné z <<http://www.automa.cz/>>.
4. Dominik, V.: Outsourcing v údržbě [online]. [cit. 2008-03-10]. Dostupné z <<http://www.management-consulting.cz/clanky/outsourc.pdf>>.
5. Empress, 2007: Benchmarking [online]. [cit. 2007-10-20]. Dostupné z <[http://platforma.usv-partner.cz/index.php?option=com\\_content&task=view&id=10&Itemid=4](http://platforma.usv-partner.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=10&Itemid=4)>.
6. Friedel, L.: Jak jsme na tom v benchmarkingu [online]. [cit. 2007-10-18]. Dostupné z <[http://www.benchmarking.cz/jak\\_jsme\\_na\\_tom.asp](http://www.benchmarking.cz/jak_jsme_na_tom.asp)>.
7. Friedel, L.: O benchmarkingu [online]. [cit. 2007-10-18]. Dostupné z <[http://www.benchmarking.cz/o\\_benchmarkingu.asp](http://www.benchmarking.cz/o_benchmarkingu.asp)>.
8. Grenčík, J.: Sborník 4. mezinárodní odborné konference ÚDRŽBA 2006, Podpora znalostí a výměny informací v údržbe. Praha 6 – Suchdol: Power Print, 2006. ISBN 80-213-1557-1.
9. Helebrant, F.: Sborník 4. mezinárodní odborné konference ÚDRŽBA 2006, Řízení údržby a řízení výroby. Praha 6 – Suchdol: Power Print, 2006. ISBN 80-213-1557-1.
10. Informační systémy v koncepci údržby a oprav výrobních zařízení [online]. [cit. 2008-03-10]. Dostupné z <<http://www.systemonline.cz/clanky/informacni-systemy-v-koncepci-udrzby-a-oprav-vyrobnich-zarizeni.htm>>.
11. Karlöf, B., Östblom, S.: Benchmarking. Praha: Victoria Publishing, 1995. ISBN 80-85865-23-8.

12. Legát, V.: Časopis Environmentální aspekty podnikání 1/2007, článek Údržba a životní prostředí. CEMC, Praha 10,2007. ISSN 1211-8052.
13. Legát, V.: O nás [online]. [cit. 2007-12-08]. Dostupné z <<http://www.udrzba-cspu.cz/o-spolecnosti/o-nas.php>>.
14. Legát, V.: Trendy v managementu údržby [online]. [cit. 2007-11-23]. Dostupné z <<http://www.udrzba-cspu.cz/nabidky/trendy-managementu-udrzby.php>>.
15. Makovec, J a kolektiv: Organizace a plánování výroby. VŠE Praha, 1998. ISBN 80-7079-171-3.
16. Management Consulting: Výkonnost údržby je zdrojem konkurenční výhody [online]. [cit. 2008-02-28]. Dostupné z <<http://management-consulting.cz/clanky/vykonodr.pdf>>.
17. Mather, D.: An Introduction to the Maintenance Scorecard [online]. [cit. 2008-04-12]. Dostupné z <<http://www.plant-maintenance.com/articles/IntroductiontotheMSC.pdf>>.
18. Nenadál, J. a kolektiv: Moderní systémy řízení jakosti. Praha: Management Press, 1998. ISBN 80-85943-63-8.
19. Plášková, A.: Metody a techniky analýzy a zlepšování kvality. VŠE Praha, 1999. ISBN 80-7079-119-5.
20. Rakyta, M.: Management údržby vyžaduje projektové řízení [online]. [cit. 2008-03-04]. Dostupné z <[http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10000545-20362570-600000\\_d-management-udrzby-vyzaduje-projektove-rizeni](http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10000545-20362570-600000_d-management-udrzby-vyzaduje-projektove-rizeni)>.
21. Rakyta, M.: TPM [online]. [cit. 2008-03-04]. Dostupné z <<http://www.tpm.sk>>.
22. Studijní materiál czu: ukazatele efektivity údržby ve vztahu k výrobě [online]. [cit. 2007-12-10]. Dostupné z <[http://intranet.czu.cz/data/Student\\_Files/StudyMaterials/file\\_566\\_788.doc](http://intranet.czu.cz/data/Student_Files/StudyMaterials/file_566_788.doc)>.
23. Technický týdeník [online]. [cit. 2007-11-23]. Dostupné z <<http://www.techtydenik.cz/detail.php?action=show&id=2865&mark=>>>.
24. Trčka, M.: Co je a není benchmarking [online]. [cit. 2007-10-18]. Dostupné z <[http://www.benchmarking.cz/co\\_je\\_co\\_neni.asp](http://www.benchmarking.cz/co_je_co_neni.asp)>.



25. Veber, J. a kolektiv: Management, základy, prosperita, globalizace. Praha: Management Press, 2000. ISBN 80-7261-029-5.
26. Veber, J. a kolektiv: Management II. VŠE Praha, 1998. ISBN 80-7079-406-2.
27. Votava, Z.: Integrovaná péče o HM – Trendy v údržbě HM [online]. [cit. 2007-11-23].
28. Vozandych, V.: IT SYSTEM 1-2/2002 - informační systémy – EAM [online]. [cit. 2007-12-10]. Dostupné z <[http://www.systemonline.cz/site/prehledy\\_systemu/eam/vozandy.htm](http://www.systemonline.cz/site/prehledy_systemu/eam/vozandy.htm)>.
29. Working Group Benchmarking: Benchmark definitions [online]. [cit. 2007-11-12]. Dostupné z <<http://www.efnms.org/efnms/publications/13defined101.doc>>.

## Seznam obrázků

Obr. 1	Schématické znázornění dynamické strategie a koncepce managementu HM a jeho údržby .....	13
Obr. 2	Světový vývoj údržby v oblasti systémů .....	22
Obr. 3	Rozšíření metody TPM.....	26
Obr. 4	TPM – MPM (Multiprocess Maintenance – Údržba jako multiproces).....	26
Obr. 5	Šablona procesního modelu benchmarkingu .....	41
Obr. 6	Schématické znázornění veličin časového charakteru.....	57
Obr. 7	Organizační struktura Parama, a. s. ....	64

## Seznam tabulek

Tab. 1	Přehled holdingových KPI (Benchmark Unipetrol) .....	72
Tab. 2	Výsledky z výzkumu zaměřeného na stanovování benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS ve společnosti Paramo .....	77
Tab. 3	Výsledky z výzkumu zaměřeného na stanovování benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS ve společnosti Synthos Kralupy .....	84
Tab. 4	Porovnání výsledků z výzkumu provedeného ve společnosti Paramo a společnosti Synthos Kralupy .....	91

## Seznam příloh

Příloha 1	Soubor benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS.....	99
Příloha 2	Scénář dotazování pro výzkum zaměřený na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS .....	100

## Soubor benchmarkingových ukazatelů podle EFNMS

<i>Označení ukazatele</i>	<i>Název ukazatele</i>	<i>Charakteristika</i>
I <sub>01</sub>	<b>Finanční náročnost údržby majetku</b>	celkové náklady na údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace
I <sub>02</sub>	<b>Finanční náročnost materiálního zajištění</b>	hodnota zásob náhradních dílů a materiálu pro údržbu jako % z reprodukční hodnoty majetku organizace
I <sub>03</sub>	<b>Podíl externí údržby</b>	náklady na externí údržbu jako % z celkových nákladů na údržbu
I <sub>04</sub>	<b>Relativní náklady preventivní údržby</b>	náklady na preventivní údržbu jako % z celkových nákladů na údržbu
I <sub>05</sub>	<b>Relativní pracnost preventivní údržby</b>	pracnost preventivní údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů
I <sub>06</sub>	<b>Intenzita finančního toku do údržby</b>	celkové náklady na údržbu jako % z obrátu organizace
I <sub>07</sub>	<b>Relativní intenzita školení pracovníků údržby</b>	celkový počet člověkohodin školení jako % z celkového časového fondu údržbářů
I <sub>08</sub>	<b>Relativní pracnost oprav po poruše</b>	pracnost okamžité údržby po poruše jako % z celkového časového fondu údržbářů
I <sub>09</sub>	<b>Úroveň přípravy a plánování údržby</b>	plánovaná pracnost údržby jako % z celkového časového fondu údržbářů
I <sub>10</sub>	<b>Relativní roční nominální časový fond výrobního zařízení</b>	roční doba provozu + doba údržby v % z ročního kalendářního časového fondu
I <sub>11</sub>	<b>Využití výrobního zařízení</b>	skutečná doba provozu jako % z ročního kalendářního časového fondu
I <sub>12</sub>	<b>Střední doba mezi poruchami</b>	skutečná doba provozu/počet zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>13</sub>	<b>Průměrná doba trvání opravy po poruše</b>	průběžná doba trvání oprav po poruše/počet zásahů okamžité údržby po poruše
I <sub>14</sub>	<b>Celková efektivita zařízení CEZ (OEE)</b>	součin dostupnosti, výkonnosti a kvality

## Scénář dotazování dotazování pro výzkum zaměřený na využití metodiky benchmarkingu podle EFNMS

### I. Benchmarking údržby a jeho přínosy

1. Využíváte ve Vaší společnosti na provozu údržby benchmarkingu? Pokud ano, v čem vidíte jeho přínosy? Pokud ne, proč?
2. Znáte metodiku benchmarkingu podle EFNMS? Využíváte ji? Pokud ano, v čem spatřujete její přínosy? Pokud ne, proč?
3. Je podle Vašeho názoru proces implementace této metodiky složitý?
4. Dokážete vypočítat jednotlivé benchmarkinové indikátory podle EFNMS? Máte přístup ke všem datům, které jsou k výpočtu zapotřebí?
5. Pokud využíváte bechmarkingových indikátorů, pokuste se nyní, prosím, specifikovat, jakým způsobem sledujete jednotlivé veličiny těchto ukazatelů. Z kterých zdrojů čerpáte data potřebná k výpočtu?
6. Znáte, popř. využíváte dalších metod v rámci měření výkonnosti údržby, například metody Maintenance Scorecard?

### II. Trendy v údržbě HM

7. Máte ve Vaší společnosti formulovanou strategii údržby? Pokud ano, na jaký časový horizont je formulována?
8. Jaký uplatňujete postup řešení péče o HM?
9. Optimalizujete systémy údržby? Uplatňujete diferencovaný přístup k jednotlivým zařízením?
10. Jakých systémů údržby využíváte? Jaké přínosy spatřujete v jejich využívání?
11. Myslíte si, že systém TPM je vhodným systémem použitelným v chemickém průmyslu?
12. Využíváte informačních technologií pro údržbu? Pokud ano, do jaké míry? Jsou součástí manažerského informačního systému podniku nebo se jedná o samostatný software? Pokud ne, plánujete jejich využití v budoucnu?
13. Využíváte externí údržby (outsourcingu)? Pokud ano, z kolika procent? A které z oprav především outsourcujete?
14. Snažíte se náležitě motivovat pracovníky údržby? Pokud ano, jakým způsobem?