

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2010

Zdeňka Baroňová

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO - SPRÁVNÍ

Řízení údržby strojů a zařízení

Zdeňka Baroňová

Bakalářská práce
2010

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeňka BAROŇOVÁ**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management podniku - Manažerská etika**
Název tématu: **Řízení údržby strojů a zařízení**
Zadávací katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

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

Stanovení cíle práce

1. Obecně o poruchách strojů a zařízení a jejich údržbě
 2. Popis zabezpečení údržby strojů v podnicích
 3. Návrhy na opatření
- Formulování závěrů

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 30 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- BUCHTA, Miroslav. Manažerská ekonomika. 4. přeprac. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2008.
FAMFULÍK, Jan, MÍKOVÁ, Jana, KRZYŽANEK, Radek. Teorie údržby. 1. vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB - TUO, 2007.
HELEBRANT, František. Technická diagnostika a spolehlivost, IV. Provoz a údržba strojů. 1. vyd. Ostrava: Ediční středisko VŠB - TUO, 2008.
JURČA, Vladimír, HLADÍK, Tomáš, ALEŠ, Zdeněk. Možnosti zpracování a využití dat z řízení údržby. 1. vyd. Praha : česká společnost pro jakost, 2004.
MAKOVEC , Jaromír. Organizace a plánování výroby. 2. dotisk prvního vydání vyd. Praha : Vysoká škola ekonomická , 1998.
POŠTA , Josef. Provozní spolehlivost strojů 2000 : sborník mezinárodní konference, Praha, 14.-16.6.2000 = Operational dependability of machines 2000.
TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. Řízení výroby. 2. rozš. vyd. Praha : Grada, 2000.
TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ , Věra. Operativní management výroby. 1. vyd. Praha : Vydavatelství ČVUT, 1995.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Miroslav Buchta, CSc.
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 26. srpna 2009
Termín odevzdání bakalářské práce: 30. dubna 2010


doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.


Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 5. listopadu 2009

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci použila, jsou uvedeny v seznamu literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 24. 04. 2010

Zdeňka Baroňová

Poděkování

Ráda bych na tomto místě poděkovala doc. Ing. Miroslavu Buchtovi za cenné rady a odborné vedení při zpracování bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat panu Romanu Kauckému, vedoucímu údržby a paní Evě Frýdové, hlavní účetní ze společnosti Model Obaly a.s., panu Ing. Eduardu Chytkovi, řediteli SBU KOVO společnosti NET spol. s r.o. a panu Václavu Krpatovi, zástupci vedoucího údržby na Univerzitě Pardubice za ochotu, čas a poskytnuté informace k bakalářské práci.

ANOTACE

Tato bakalářská práce se především zabývá problematikou řízení údržby strojů a zařízení v podnicích. Vychází z cíle popsat systémy řízení údržby strojů a zařízení ve dvou podnicích a budovy veřejné instituce – Univerzity Pardubice. V první části je zahrnut popis provozní spolehlivosti a technického života objektu, popis poruch, údržby a oprav strojů a zařízení, vývoj a rozdělení systémů údržeb a také popis údržeb a oprav z ekonomického hlediska. Druhá část je tvořena popisem systémů údržeb ve společnostech Model Obaly a.s., Hostinné a NET spol. s r.o. a popisem řízení údržby na Univerzitě Pardubice.

KLÍČOVÁ SLOVA

Stav stroje, porucha, oprava, údržba, systém řízení údržby, vanová křivka.

TITLE

Control of service machines and facilities

ANNOTATION

This bachelor work concerns especially with the problems related to the engineering of machines and facilities in the specific companies. The goal describes the systems of the engineering of machine maintenance and facilities in two companies and one public institution-The University of Pardubice. The first part describes the service dependability and the life cycle of the object, the description of the defects, maintenance and repair works of machines and facilities, the development and the system division of maintenances and description of maintenances, repair works in view of the economical aspects. The second part describes the maintenance systems for the two companies - Model Obaly a.s., Hostinné and NET spol. s r.o. and the engineering maintenance at the University of Pardubice.

KEY WORDS

Machine condition, machine defect, maintenance, system of engineering maintenance, bath curve.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CMMS	Computerized Maintenance Management Systems, počítačové řízení procesní údržby
CMV	Centrum materiálového výzkumu Pardubice
DFJP	Dopravní fakulta Jana Pernera
EAM	Enterprise Asset Management, počítačové řízení procesní údržby rozšířené o další nástroje pro správu majetku a výrobních podnikových zařízení
FEI	Fakulta elektrotechniky a informatiky
FES	Fakulta ekonomicko – správní
FF	Fakulta filozofická
FchT	Fakulta chemicko – technologická
FR	Fakulta restaurování
FZS	Fakulta zdravotnických studií
OUB	Oddělení údržby budov
SBU	Strategic Business Unit, strategická obchodní jednotka
THP	Technicko hospodářský pracovník
TO	Technický odbor
TPM	Total Produktive Maintenance, produktivní provozování strojů
TQM	Total Quality Management, totální řízení kvality
VŠchT	Vysoká škola chemicko – technologická

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A OZNAČENÍ

CA	označení budovy Fakulty elektrotechniky a informatiky
CC, CD, CE	označení budov pro Technologické pavilony Fakulty chemicko – technologické Doubravice
CF, CG	označení budov pro Technologické pavilony Fakulty chemicko – technologické Doubravice
DC	označení budovy Dopravní fakulty Jana Pernera
EA	označení budovy Fakulty ekonomicko – správní
$F(t)$	pravděpodobnost poruchy
$f(t)$	hustota poruch
HA,HB, HC	označení budov Fakulty chemicko – technologické
I	pořizovací cena stroje
I_{go}	náklady na generální opravu
I_u	index účinnosti
KG	označení budovy v areálu Univerzity Pardubice
N_r	měrné náklady na údržbu
N_t	roční náklady z činnosti stroje
N_{to}	roční náklady z činnosti stroje po generální opravě
P	prostoje zaviněné údržbou v procentech z plánování fondu produkčních hodin stroje,
$P(T \leq t)$	pravděpodobnost, že k poruše dojde do času t
R	označení budovy Rektorátu Univerzity Pardubice
$R(t)$	pravděpodobnost bezporuchového stavu
t	čas
T	prvotní doba používání stroje
T_{go}	přírůstek doby využití stroje po generální opravě
TA	označení budovy Tělocvičny
UA	označení budovy Univerzitní auly
UK	označení budovy Univerzitní knihovny
Z	procento zmetků zaviněných údržbou z celkového objemu dobrých výrobků
$\lambda(t)$	intenzita poruch

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. č. 1 Průběh technického života objektu	15
Obr. č. 2 Členění prostoje.....	19
Obr. č. 3 Průběh intenzity poruch.....	20
Obr. č. 4 Schéma údržby po poruše.....	24
Obr. č. 5 Schéma systému preventivní údržby	25
Obr. č. 6 Schéma systému prognostické údržby.....	26
Obr. č. 7 Využívané systémy CMMS na českém trhu	27
Obr. č. 8 Hlavní pilíře systému údržby TPM	28
Obr. č. 9 Závislost nákladů na obsluhu a intenzitou obsluhy	29
Obr. č. 10 Křivka ukazatelů údržby.....	33
Obr. č. 11 Schéma řízení údržeb pomocí vhodného softwaru.....	36
Obr. č. 12 Regionální rozdělení závodů společnosti Model Holding AG.....	37
Obr. č. 13 Organizační struktura Model Obaly a.s., Hostinné	38
Obr. č. 14 Informační systém Profylax ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné.....	40
Obr. č. 15 Karta stroje Rapida 105/ záložka Detail	41
Obr. č. 16 Karta stroje Rapida 105/ záložka Seznam	42
Obr. č. 17 Karta stroje Rapida 105/ záložka Nestupňovité údržby	42
Obr. č. 18 Karta stroje Rapida 105/ záložka Hlášení.....	43
Obr. č. 19 Karta stroje Rapida 105/ záložka Plán údržeb.....	43
Obr. č. 20 Karta stroje Rapida 105/ záložka Provedené údržby	44

Obr. č. 21 Karta stroje Rapida 105/ záložka Partneři	44
Obr. č. 22 Karta stroje Rapida 105/ záložka Dokumenty	45
Obr. č. 23 Nákladová střediska ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné.....	45
Obr. č. 24 Odpracované hodiny společnosti SPS Cifra spol. s r.o.	46
Obr. č. 25 Přehled provedených údržeb SPS Cifra spol. s r.o. v roce 2009	47
Obr. č. 26 Celkové náklady na údržbu strojů v roce 2009	47
Obr. č. 27 Vývoj nákladů na údržbu dle jednotlivých nákladových středisek 2007 – 2009	48
Obr. č. 28 Organizační struktura společnosti NET spol. s r.o.	49
Obr. č. 29 Obrat společnosti NET spol. s r.o.....	50
Obr. č. 30 Postupový tvářecí automat TPZ 8 a jeho produkty	52
Obr. č. 31 Postupový tvářecí automat TPZ K 25 a jeho produkty	54
Obr. č. 32 Lis excentrický LEN 25.....	55
Obr. č. 33 Fakulty Univerzity Pardubice, vysokoškolský ústav CMV	56
Obr. č. 34 Technický odbor Univerzity Pardubice.....	57
Obr. č. 35 Kategorie informačního systému Esup – helpdesk.....	57
Obr. č. 36 Požadavky týkající se údržby budov	58
Obr. č. 37 Podrobné informace týkající se nahlášení poruchy	58
Obr. č. 38 Požadavek č. 893	59
Obr. č. 39 Četnost požadavků dle jednotlivých budov od 1. 11. 2009 – 31. 12. 2009.....	60

Obsah

ÚVOD	14
1 TECHNICKÝ ŽIVOT OBJEKTU A PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST	15
1.1 Provozní spolehlivost	16
1.2 Poruchy strojů a zařízení	16
1.2.1 Rozdělení poruch.....	17
1.2.2 Stav stroje	18
1.2.3 Obecný průběh intenzity poruch – vanová křivka.....	19
2 ÚDRŽBA A OPRAVY	21
2.1 Opravy a jejich rozdělení	21
2.1.1 Opravy generální	21
2.1.2 Opravy střední	22
2.1.3 Opravy malé (běžné)	22
2.2 Systém údržby	23
2.2.1 Vývoj systémů údržby	23
2.2.2 Rozdělení systémů údržeb	24
3 EKONOMIKA ÚDRŽEB A OPRAV.....	29
4 INFORMAČNÍ SYSTÉMY K ŘÍZENÍ ÚDRŽBY	34
4.1 Údržba a počítačová podpora.....	34
4.2 Jaký informační systém zvolit?.....	35
5 ÚDRŽBA A OPRAVY V PRAXI	37
5.1 Firma Model Obaly a.s.....	37
5.1.1 Informace o podniku.....	37
5.1.2 Systém údržby ve společnosti Model Obaly a. s., Hostinné.....	39
5.1.3 Informační systém ve společnosti Model Obaly a. s. Hostinné.....	39
5.1.4 SPS Cifra spol. s r.o.....	46
5.1.5 Celkové náklady na údržbu strojů	47
5.1.6 Shrnutí	48
5.2 Firma NET, spol. s r.o.	48

5.2.1	Historie společnosti	48
5.2.2	Současnost SBU NET – KOVO	49
5.2.3	System údržby	50
5.2.4	Shrnutí	55
5.3	Univerzita Pardubice	56
5.3.1	Základní informace.....	56
5.3.2	Údržba budov Univerzity Pardubice	56
5.3.3	Shrnutí	60
5.4	Shrnutí kapitoly	60
	ZÁVĚR	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
	SEZNAM PŘÍLOH	66

ÚVOD

V dnešní době je stále více kladen důraz na celkovou koncepci a strategii údržby, a to nejen ve všech odvětvích průmyslové sféry, ale čím dál častěji se řízení údržby stává součástí dlouhodobé strategie jak podniků, tak i dalších institucí. Jedním z prioritních cílů všech druhů údržeb je návratnost investic, které byly do údržeb vloženy a pochopitelně plynulý provoz strojů a zařízení bez poruch, jež negativně ovlivňují celý výrobní proces určitého výrobku. Je zřejmé, že podnik s nedostatečně rozvinutou strukturou údržby si na současném trhu svoji konkurenceschopnost udrží jen velmi těžce, ve srovnání s podnikem se stejným či podobným výrobním programem, který vzhledem k propracovanějšímu systému údržby vyrábí produkty s náklady na údržbu mnohdy nižšími.

Průběh prvních začátků koncepce údržby strojů, můžeme datovat už do průmyslové revoluce. Je nutné brát velký ohled na tehdejší úroveň vědy a techniky a v neposlední řadě pak na praktické zkušenosti související s každodenním provozem daného stroje.

Dnes s rozvojem informačních technologií dochází především k rozvoji informačních systémů k řízení údržby, tedy tzv. komputelizace údržby, která získává v tuzemském prostředí stále větší využití, nejen u velkých podniků, ale i u podniků středních, popř. malých. Takto zavedený systém v sobě skrývá možnost řízení údržby určitého stroje. Jsou však i centralizovaně počítačově realizované informační systémy, kde je řízení údržby součástí celého softwaru.

Cílem této bakalářské práce je popis systémů údržby strojů a zařízení ve dvou výrobních podnicích působících na českém trhu s přihlédnutím k jejich velikosti, dále pak popis systému údržby budov veřejné instituce. Koncepčně je tato bakalářská práce především směřována k popisu systému údržby strojů a zařízení v podnicích.

1 TECHNICKÝ ŽIVOT OBJEKTU A PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST

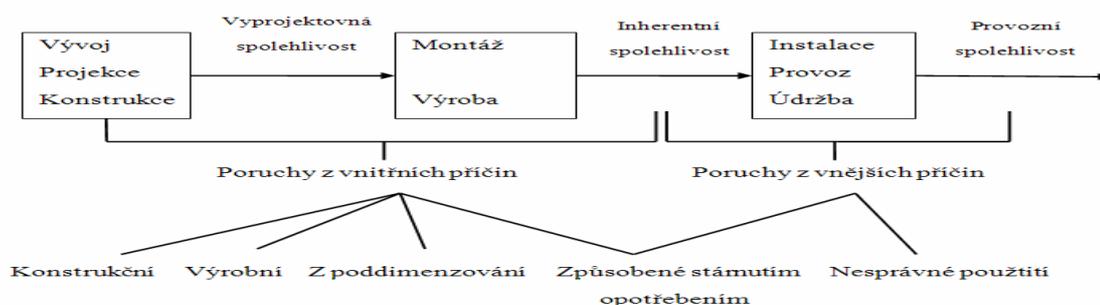
Pokud hovoříme o technickém životě určitého výrobku, pak se jedná o jistý součet dob provozu výrobku (stroje), nebo po generální opravě, nebo do vzniku mezního stavu. Jinými slovy se jedná o dobu provozu do určitého mezního stavu, ve kterém musí být další provoz zařízení přerušen z některých těchto důvodů a to:

- neodstranitelné porušení požadavků bezpečnosti,
- neodstranitelné překročení předem daných mezí určených parametrů,
- neodstranitelný pokles efektivnosti provozu pod dovolenou hodnotu,
- příčinou je nutnost vykonat generální opravu.

Výsledky daných ukazatelů tohoto mezního stavu se určují optimalizačním řešením s přihlédnutím k ekonomickým kritériím. Výstupem jsou normativy pro obnovu. Pokud nebereme ohled na ekonomiku provozu, ale jen určujeme mezní stav z hlediska zatížení stroje, dostáváme se k tzv. **fyzickému meznímu stavu**, který se dělí na:

- porucha havarijního charakteru – např. lom některé součásti,
- porucha nehavarijního charakteru – různé druhy opotřebení [20].

Provozní spolehlivost velmi úzce souvisí s technickým životem každého výrobku a je nepochybně zřejmé, že se jedná o nejdůležitější a nejvýznamnější etapu technického života zařízení. Na obr. č. 1 je znázorněn průběh technického života objektu, přiřazení spolehlivosti a poruch k základnímu členění životního cyklu objektu.



Obr. č. 1 Průběh technického života objektu [7, 13]

Je zde také patrná zpětná vazba z monitorování provozní spolehlivosti, která vyúsťuje k inovační rekonstrukci určitého nespolehlivého uzlu (prvku), popř. jeho části. Zasahuje do celého technického života stroje, právě proto, že se stroj přeměňuje na výrobní prostředek (přináší hodnoty)[8].

1.1 Provozní spolehlivost

Provozní spolehlivost je charakterizována jako: „Souhrnný termín používaný pro popis pohotovosti a činitelů, které ji ovlivňují: bezporuchovost, udržovatelnost a zajištěnost údržby“ [4 s.15, 8,].

Dílejší vlastnosti, týkající se provozní spolehlivosti:

- bezporuchovost – vlastnost určitého výrobku plnit bez přestávek požadované funkce za daných podmínek a pro stanovenou dobu. Číselné vyjádření představuje např. intenzita poruch, nebo pravděpodobnost bezporuchového provozu,
- životnost – vlastnost zařízení dospět do určité funkce mezního stavu, který je určen technickými podmínkami. Číselně se vyjadřuje např. technická životnost,
- udržovatelnost a opravitelnost – zde jde především o otázku opotřebování a předcházení opotřebování. V číselném vyjádření jde o intenzitu oprav, střední dobu opravy (údržby),
- pohotovost – vlastnost vykonávat v jakémkoliv časovém okamžiku danou funkci. Číselné vyjádření je dáno součinitelem pohotovosti,
- zajištěnost údržby – zde se jedná především o počet a kvalifikaci údržbářů, technické informace – pasporty o výrobním zařízení, informace o náhradních dílech, přehled o nářadí [10],
- bezpečnost – vliv na lidské zdraví (neohrožovat), nebo na životní prostředí za určitou dobu a určitých podmínek, při plnění dané funkce.

1.2 Poruchy strojů a zařízení

Je nutné si uvědomit, že poruchy jsou vždy negativním jevem u jakéhokoliv stroje či zařízení. Odlišné pouze bývá rozmezí a závažnost jejich následků, jsou však nedílnou součástí provozní životnosti daného zařízení, tak jako jeho opravárenské zásahy.

Pokud hovoříme o poruše stroje (zařízení), hovoříme o neschopnosti daného objektu plnit požadovanou funkci. Příčinou vzniku poruchy jsou vlivy, které působí na dané zařízení. Příkladem vnějšího vlivu je nedodržení předem daných podmínek pro provoz, naopak příkladem vlivu vnitřního je uváděna např. nedokonalost výrobní konstrukce. Dále jsou poruchy rozdělovány podle časového průběhu změn parametrů na:

- náhlá porucha – je charakterizována skokovou změnou,
- občasná porucha – zařízení selhává na kratší dobu,
- postupná porucha – způsobená vlivem opotřebení zařízení,

Dále se poruchy dělí dle následků na:

- kritické – při níž může dojít k ohrožení života,
- podstatné – vedou ke ztrátě provozuschopnosti zařízení,
- nepodstatné – nevedou ke ztrátě provozuschopnosti zařízení [13,19].

S rozvojem koncepcí, které kladou velký důraz na spolehlivost provozu, také rostou požadavky na úkony, týkající se údržby a na náklady, které souvisejí s klasickým způsobem provádění údržby. Opravy a udržování jsou složité procesy a mnohdy v porovnání s technikou, která je opravována, jsou na nižší úrovni. Pokud není kladen patřičný důraz na spolehlivost provozu, pokud dochází k jednoduchému seřizování a provádění údržby, může nastat i situace, kdy byt' malá porucha určitého výrobního uzlu (prvku), může způsobit výpadek výroby, tvorbu zmetku ap., a to se ve svém důsledku může velmi výrazným způsobem projevit jako nemalá ekonomická ztráta [4].

1.2.1 Rozdělení poruch

Dle podrobnějšího členění, je možno poruchy dělit na:

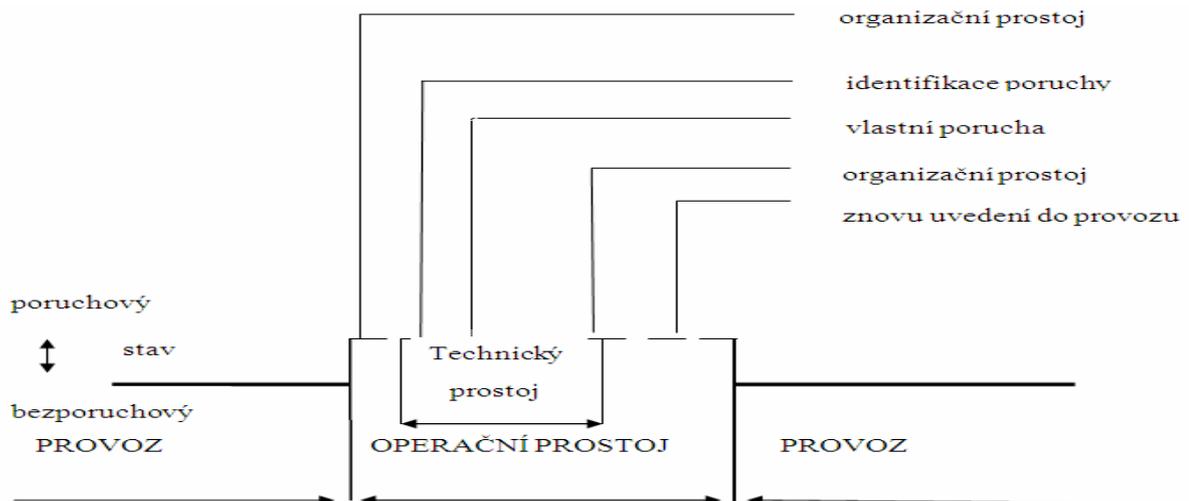
- **nekritickou poruchu** - úraz osob nemůže být způsoben, jde o poruchy s malými škodami na materiálu, bez negativních následků,
- **poruchu z nesprávného použití** - k této poruše dochází při namáhání objektu, překračujícím stanovenou způsobilost,

- **poruchu z nesprávného zacházení** - porucha jejíž příčinou je nesprávné zacházení s objektem, nebo nedostatečnou péčí o zařízení,
- **poruchu z poddimenzování** - porucha způsobená poddimenzováním zařízení, pakliže je zařízení tomuto namáháním vystaveno v rámci své způsobilosti,
- **konstrukční poruchu** - porucha v důsledku nesprávného návrhu projektu či konstrukcí zařízení,
- **výrobní poruchu** - porucha způsobená rozdílem mezi návrhem objektu, nebo určených postupů a výrobním provedením,
- **poruchu způsobenou opotřebením** - porucha vzniklá jako přímá úměra času a opotřebením je důsledkem vnitřních procesů v zařízení,
- **náhlou poruchu** - neočekávaná porucha, nezjištěna na základě předešlých prověrování,
- **nezávislou poruchu (primární poruchu)** - tato porucha není způsobená přímo ani nepřímou jinou poruchou, nebo poruchovým stavem jiného zařízení,
- **závislou poruchu (sekundární poruchu)** - porucha je způsobená buď přímo, nebo nepřímou poruchou, nebo poruchovým stavem jiného zařízení,
- **úplnou poruchu** - porucha, která negativně ovlivní schopnost plnit veškeré funkce,
- **systematickou poruchu (reprodukovatelnou poruchu)** - porucha, kterou způsobila jednoznačně identifikovatelná příčina a kterou je možno odstranit pouze změnou konceptu celého projektu. nebo celým výrobním procesem, změnou dokumentace, nebo dalších činitelů, které spolu úzce souvisí,
- **částečnou poruchu** - porucha, která negativně ovlivní schopnost plnit některé funkce [4,19].

1.2.2 Stav stroje

Stav zařízení se dělí na stav provoz a stav prostoj daného stroje. Ve stavu provoz je stroj schopný plnit požadovanou funkci, zatímco ve stavu prostoj naopak zařízení není schopné plnit svou danou funkci. K okamžiku, kdy nastane jev poruchy, se stav bezporuchový mění na poruchový.

Na obr. č. 2 je znázorněno schéma členění prostoje.



Obr. č. 2 Členění prostoje [4]

Prostoje můžeme dále dělit na:

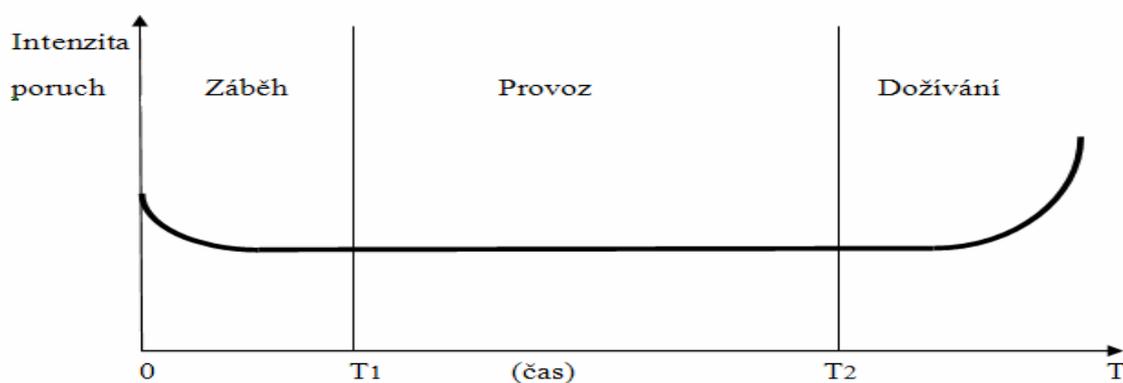
- technický prostoje – jedná se o úsek poruchového prostoje, při němž se zařízení opravuje,
- organizační prostoje – zde se jedná naopak o úsek poruchového prostoje, při němž se zařízení neopravuje,
- poudržbový prostoje – stav, kdy se na zařízení uskutečňuje plánovaná údržba.

Z hlediska přítomnosti poruchy můžeme hovořit o zařízení, které je ve stavu bezporuchovém, nebo naopak poruchovém. Doba prostoje a doba provozu se vyjadřuje především v jednotkách času. Pokud ale uvážíme, že je někdy vhodnější i jiné vyjádření, můžeme dobu vyjádřit také např. v jednotkách délky, objemu, výkonu, plochy, četnosti aj. [4,5,19].

1.2.3 Obecný průběh intenzity poruch – vanová křivka

Nezbytnou součástí konstrukce kvalitního zařízení, tedy i např. určitého stroje, je výhodné využívat poznatků především z teorie pravděpodobnosti. Porucha je náhodným jevem. K tomu, abychom mohli zkoumat určitý náhodný jev, tedy i poruchu, je podmínkou opakovaná realizace sérii pokusů (teoreticky neomezeně), za jinak stejných podmínek [4].

Významná veličina, která je řazena mezi nejdůležitější ukazatele spolehlivosti, které jsou využívány v praxi, patří intenzita poruch, značena $\lambda(t)$. Udává podmíněnou hustotu poruch v čase t za předpokladu, že k poruše dosud nedošlo. Pro ilustraci uvádím výpočty spolehlivostních ukazatelů, které jsou sledovány v teorii spolehlivosti a těsně souvisí s výpočtem intenzity poruch. (Viz Příloha 1). Křivka intenzity poruch má z počátku klesající charakter, v určité hodnotě je konstantní a následně vzrůstá, proto se nazývá křivka vanová. Na obr. č. 5 je tato křivka graficky znázorněna.



Obr. č. 3 Průběh intenzity poruch [6, 13]

Z obrázku je patrné, že se dělí do tří základních etap:

- I. **záběh** – úsek intenzivních poruch, intenzita má klesající tendenci. Tyto poruchy vznikají především vlivem nedostatků způsobených chybami v konstrukci určitého zařízení a při výrobě.
- II. **normální provoz** – v tomto úseku je intenzita poruch poměrně konstantní. Příčina poruch je způsobena vlivem náhodných událostí. Tato etapa bývá z pravidla nejdelší a při uplatnění kvalitní údržby umožňuje značné finanční úspory.
- III. **dožívání a likvidace** – zde hraje jednu z nejdůležitějších rolí značně rozsáhlé opotřebení zařízení. Poruchovost má rostoucí charakter, v určitém bodu je další provoz zařízení finančně i technicky neudržitelný a případně dochází k likvidaci [6].

2 ÚDRŽBA A OPRAVY

Údržba je velmi obsáhlý obor, který má mnoho oblastí a podoblastí a hraje důležitou roli v průběhu celého výrobního procesu, jako proces obnovy, jehož úkolem je odstraňování opotřebených zařízení (strojů). Údržba je prováděna z vnitřních zdrojů podniku – vlastními zaměstnanci, nebo ze zdrojů vnějších, což představují externí firmy. Primárním cílem celé koncepce údržby je tedy především provoz bez poruchy a po stránce ekonomické, s co největší minimalizací nákladů s údržbou spojených [2,6].

Pokud hovoříme o údržbě, je nutné si uvědomit, že se tento obor netýká pouze výrobních podniků a strojů (zařízení), ale také budov a staveb.

- stavba – *„veškerá stavební díla, které vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání.“* [16]
- budova – *„nadzemní stavba, která je prostorově soustředěna a navenek uzavřena obvodovými stěnami a střešní konstrukcí.“* [18]
- údržba stavby – *„údržbou stavby se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.“* [17]

Ve své bakalářské práci jsem se především zaměřila na systém údržby strojů a zařízení.

2.1 Opravy a jejich rozdělení

Oprava je charakterizována jako činnost, která je vynaložena na určité zařízení, kdy jsou odstraněny následky vzniklé opotřebením či nedostatky vzhledové. V praxi dochází k výměně opotřebovaných, vadných součástí a odstranění nedostatků tak, aby bylo dosaženo obnovy porušené činnosti zařízení a zároveň, aby došlo k obnově jeho výkonnosti a jiných vlastností. Podle rozsahu se zpravidla dělí na opravy generální, opravy střední a opravy malé (běžné) [15].

2.1.1 Opravy generální

Tyto opravy řadíme k nejrozsáhlejším, nejvíce významným opravám, které vyžadují velké náklady, a proto by jim měla být věnována vysoká pozornost.

Jedná se o opravu celého stroje, při níž dochází k odstranění opotřebení či poškození zařízení a to především tak, aby docházelo k navrácení k původní výkonnosti, provozní kvalitě a uživatelskému komfortu. Dále může docházet ke zkvalitňování technických vlastností, popřípadě i výkonnosti stroje. Součástí generální opravy je i určitý stupeň modernizace výrobku se schopností práce s plnou výrobností do další generální opravy.

Generální opravy se uvádějí ve výhledových plánech oprav ve velkém předstihu a je určen její rozsah a detailní postup. V přípravné fázi se zajišťuje projekční a výkresová dokumentace, dále dochází k zajištění náhradních dílů a materiálů, propracování detailního postupu a rozpisu opravy. Také je nezbytně nutné předem promyslet a zajistit dostatečný počet pracovníků, potřebných pro výkon opravy a v neposlední řadě domluva spolupráce s cizími dodavateli, případně organizacemi, zajišťující nezbytné montážní a opravářské práce [2,10,15].

Průběh generální opravy lze vyjádřit takto:

- 1) celková demontáž stroje na jednotlivé části,
- 2) úplné vyčištění jednotlivých součástí,
- 3) podrobná prohlídka jednotlivých součástí, určení, které jsou renovableschopné a které budou navráceny při zpětné montáži a které budou vyměněny,
- 4) úplná montáž stroje, seřízení a záběh.

2.1.2 Opravy střední

U tohoto typu opravy se jedná o opravářský výkon, který má větší rozsah, při němž dochází k výměně, nebo opravě většího počtu součástí stroje a seřizuje se jejich chod. Zaměření těchto oprav je také možno soustředit na celý stroj, nebo jen na některé z částí strojů. Celková revize a seřízení nesmí zůstat v pozadí a nesmí být překročena mez středních oprav.

2.1.3 Opravy malé (běžné)

Tímto termínem jsou označovány ostatní opravářské výkony, které jsou svou podstatou menší než zmíněné generální a střední opravy. Jedná se o náhodné poruchy a jsou charakteristické částečnou demontáží stroje [2,10,15].

2.2 Systém údržby

Pokud hovoříme o určitém vývoji údržby majetku, pak se jedná o systematický, pružný nikdy nekončící proces, který vyhodnocuje stávající vývoj a pokračuje v dalším rozvoji. Je velmi důležité si uvědomit, že údržba na kterémkoliv stupni provozuschopnosti stroje nikdy neztratí svůj význam [6].

Systém údržby, který je správně vyprojektovaný a implementovaný, má být vybudován na zásadě 3 P:

- PREVENTIVNOST – provedení v pravý čas – v předstihu,
- PROAKTIVNOST – posuzování příčin poruchy,
- PRODUKTIVNOST – neodmyslitelná součást výroby – řešení produktivity [8].

2.2.1 Vývoj systémů údržby

Vývoj systémů údržby je spjat s průmyslovou revolucí, jako příklad můžeme uvést vývoj parní lokomotivy. S uvedením do provozu nastal problém s její údržbou. Úroveň tehdejšího systému údržby byla přímo úměrná poznání vědy, techniky a zkušeností s každodenním provozem. Je nepochybná úzká vazba mezi personálem, který měl na starosti obsluhu stroje a který stroj nejen řídil, ale i udržoval. Z pohledu dnešního rozdělení se jedná o systém po poruše, který byl schopen zajistit určitou bezpečnost, nikoliv už bezporuchovost.

Vazby mezi strojem a obsluhujícím personálem se uvolnily s rostoucí intenzitou provozu na železnici a dochází ke vzniku profesní specializace na řízení stroje. S postupem času vznikají první údržbové plány, jako příklad je možno uvést mazací plán. Roste komplikovanost konstrukce strojů, která vyžaduje vznik specializovaných dílenských pracovišť, kde se nacházejí technologie určené pro složitější údržbové zásahy. Dále je zaveden systém s preventivními prvky, dochází k pravidelné kontrole formou prohlídek, pokud technický stav nevyhovuje požadovaným parametrům, následuje dílenská oprava.

K velkému rozmachu dochází ve třicátých letech 20. století a to především s rozvojem matematické teorie spolehlivosti a po druhé světové válce se rozvíjí obor spolehlivosti, kde je výzkum soustředěn především na vznik a mechanismus procesů, které jsou poruchové, vzniká obor diagnostika. Výsledky výzkumů jsou uplatněny v konstrukci strojů, dochází

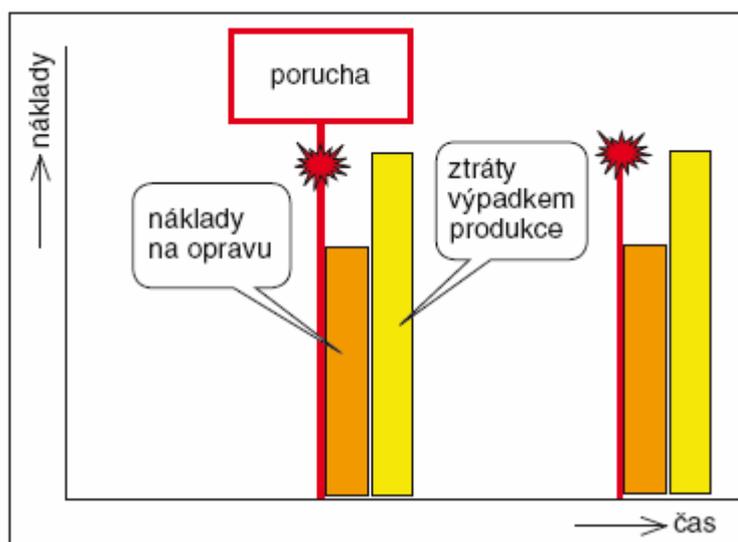
k odbočení od historického pohledu na údržbu a opravy. Reakcí je potom vznik systému produktivní údržby, v neposlední řadě také vývoj údržby řízené bezporuchovostí [6].

2.2.2 Rozdělení systémů údržeb

Tato kapitola pojednává o základním rozdělení údržeb, jež mohou nastat při využití stroje, či zařízení, které je implementováno do výrobního procesu. Dále jsou zde popsány charakteristické rysy jednotlivých systémů údržeb.

Systém údržby po poruše

V tomto systému nedochází k údržbářským zásahům většího rozsahu až do doby poruchy, nebo havárie. Možnost využití je především u nedůležitých zařízení, které by v případě výpadku nenarušily výrobní proces či u zařízení, které se nechávají plánovitě dožít. Tento systém je využíván u některých druhů zařízení jako jediný možný, a to především u elektronického zařízení. Nelze však vyloučit, že se poruchy vyskytnou u zcela nových zařízení, nebo u zařízení, které v nedávné době již údržbou prošly. Na obr. č. 4 je graficky znázorněn systém údržby po poruše [3,6,23].



Obr. č. 4 Schéma údržby po poruše [23]

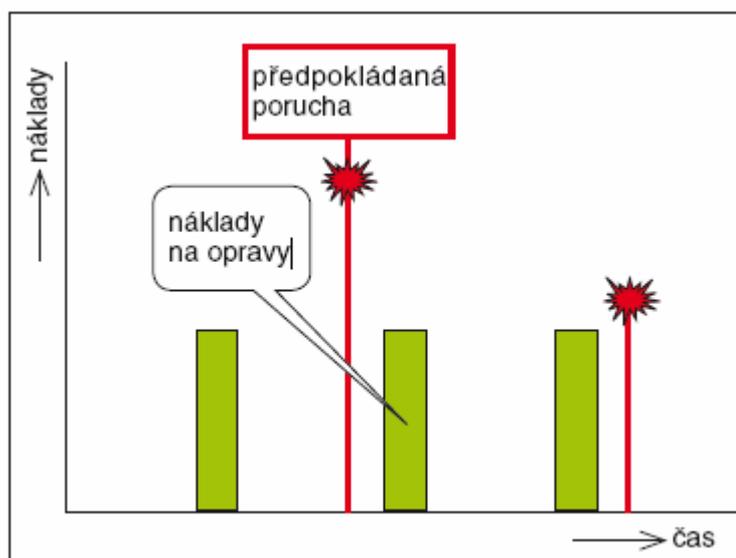
Systém plánovaných preventivních oprav (PPO)

Tento systém je v odlišných odvětvích označován také jako: Systém údržby podle časových plánů, Systém po preventivní prohlídce, Systém standardních periodických oprav, nebo Systém preventivních periodických oprav [3,14,23].

Je předem určen určitý časový cyklus, po jehož uplynutí se provádí plánová preventivní prohlídka a plánovaná preventivní oprava. Pro tento typ systému je typický tzv. **cyklus oprav**, který je definován jako časový interval mezi pořízením zařízení a generální opravou. V praxi se nejčastěji objevuje označení PPO a začíná formou tzv. týdenních preventivek, dále následují čtvrtletní opravy, pololetní opravy a roční opravy k uzavření cyklu generální opravou.

V současné době už není příliš optimální, především v oblasti nákladů, protože je založen na určitém stanoveném cyklu a dostatečně není brán ohled na daný technický stav udržovaného zařízení.

Schéma systému preventivní údržby je znázorněno na obr. č. 5.



Obr. č. 5 Schéma systému preventivní údržby [23]

Systém diferencované proporcionální péče

Zde je základním rysem diferencovaný postoj k opravám u různých strojů a to podle jejich významnosti ve výrobním procesu. Především se stanovuje úroveň složitosti strojů, stupeň technické úrovně, daný technický stav, projevený určitými znaky opotřebení a v neposlední řadě úrovní opravitelnosti, kam řadíme především rozsah, možnosti a náročnost údržby. V zahraniční literatuře je tato údržba označována jako **produktivní údržba** [3,14].

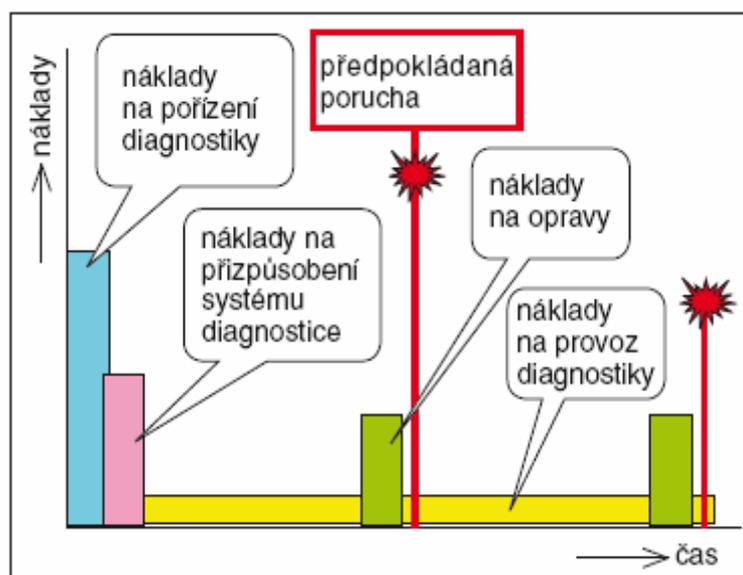
System diagnostické údržby

Je jeden z prvních systémů údržby, který vychází ze skutečného stavu zařízení, zjištěného metodami technické diagnostiky. Když zařízení dosáhnou určité mezní fáze opotřebení, nebo překročí stanovené meze tolerance, jsou teprve potom odstavovány a je určena porucha, lokalizuje se místo a určuje se druh možného defektu. Tento systém je také někdy označován jako **mezní údržba** [14].

System prognostické údržby

V některé literatuře je tento systém údržby označován jako **System údržby podle skutečného stavu** a doplňuje systém diagnostické údržby. Výsledky diagnostických měření slouží nejen k vyhodnocení současného technického stavu, ale je prováděna analýza, která vyhodnocuje čas do příští nutné opravy. Dále dochází k vyhodnocení zbytkové životnosti, která je určována trendovou analýzou pomocí expertních systémů. U tohoto typu systému je nezbytně nutná dokonalá měřicí přístrojová technika. Je prokázáno, že tato technika velmi výrazným způsobem zdokonaluje řízení údržby v souladu s požadavky výroby a také se výraznou měrou podílí na předcházení haváriím. Tento systém je znázorněn na obr. č. 6.

Pro pojem prognostické a diagnostické údržby se v některé literatuře souhrnně objevuje termín Eliminační údržba, odvozený od eliminace poruch [14,23].

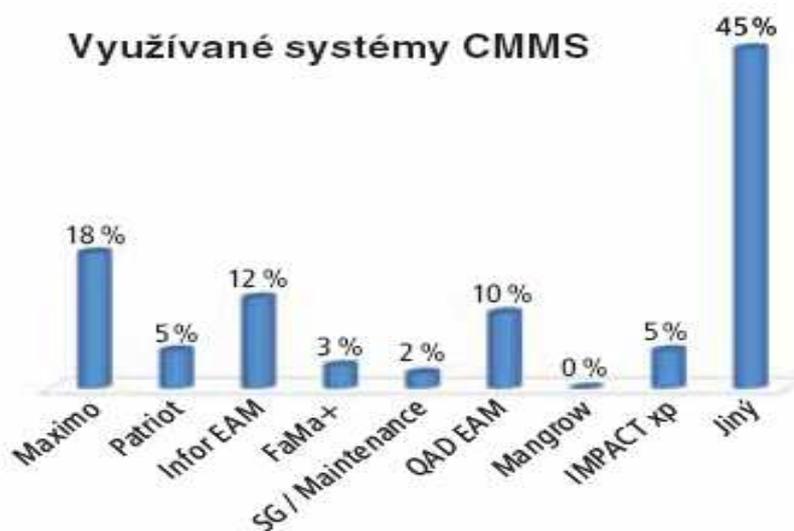


Obr. č. 6 Schéma systému prognostické údržby [23]

System automatizované údržby

System automatizované údržby je také označován termínem **Informační systém k řízení údržby v reálném čase**. Předpokladem pro tuto údržbu je podpora výpočetní techniky, tzv. komputerizace údržby. Pro počítačové řízení procesů údržby se zažil výraz CMMS (Computerized Maintenance Management Systems). Nadstavbou tohoto systému je systém EAM (Enterprise Asset Management), který je rozšířen o funkce jako správa náhradních dílů, obchodní zprostředkování náhradních dílů či servisní služby.

V současné době existují na českém trhu na dvě desítky druhů CMMS, jak malé určené pro jednotlivé stroje, až po systémy umožňující kompletní správu údržeb. Na obr. č. 7 jsou zobrazeny využívané systémy CMMS na českém trhu, podle časopisu ŘÍZENÍ & ÚDRŽBA průmyslového podniku [14,22].



Obr. č. 7 Využívané systémy CMMS na českém trhu [22]

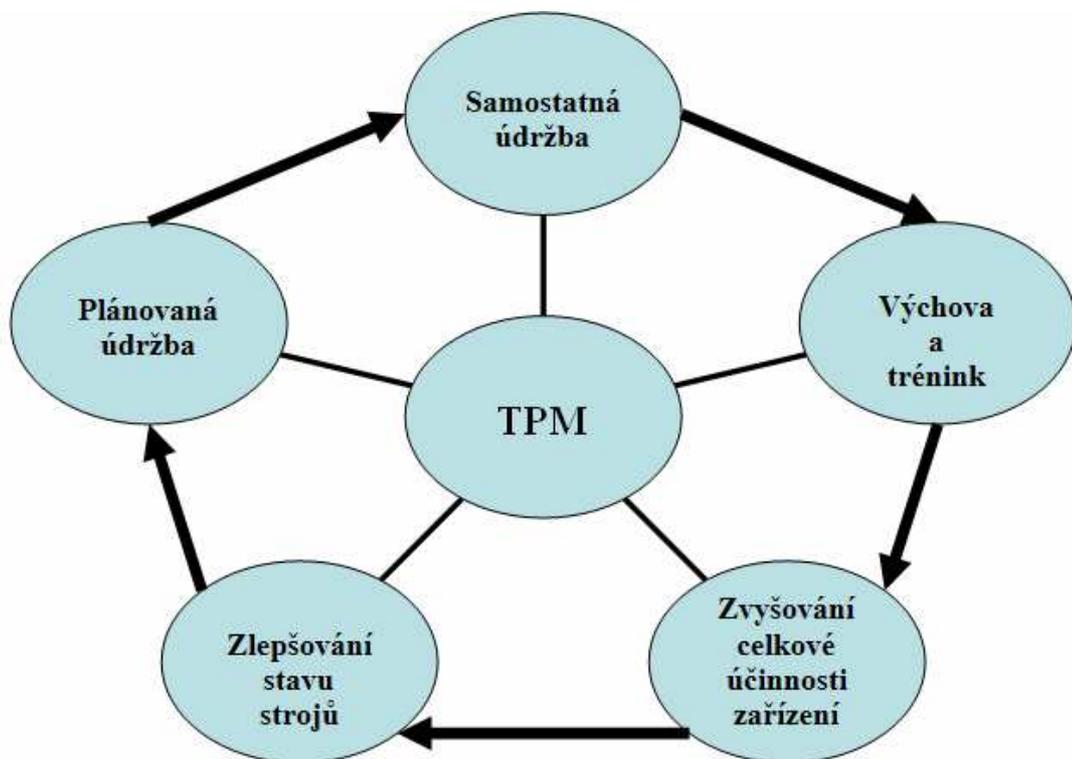
System totálně produktivní údržby (TPM)

Zkratka pro produktivní provozování strojů je TPM (Total Productive Maintenance). Jedná se o určitou obdobu TQM (totální péče o jakost), který má původ v Japonsku. Původcem systému je Seichi Nakajima, který v roce 1971 zavedl tento systém do podniků v Japonsku.

V tomto pojetí je údržba chápána jako komplexní celopodnikový problém a původ poruchy je spatřován v nedůsledném odstranění primárních příčin z důvodu určitého tlaku výroby

a dalších omezení, které brání dalšímu prozkoumání. Tento princip je postaven na ideji, že za stroj, zařízení a proces jsou odpovědni všichni a určujeme vhodný způsob provedení údržby a podpory, tzn., že hlavním účelem této koncepce je zapojení výrobních dělníků, údržbářů, podílení se na zdokonalování výkonnosti strojů a zařízení a práce ve vhodném prostředí (čistota, úhlednost aj.)

Hlavními pilíři TPM jak je patrné z obr. č. 8 jsou: zlepšování stavů strojů, zvyšování celkové účinnosti zařízení, výchova a trénink, samostatná údržba, plánovaná údržba.



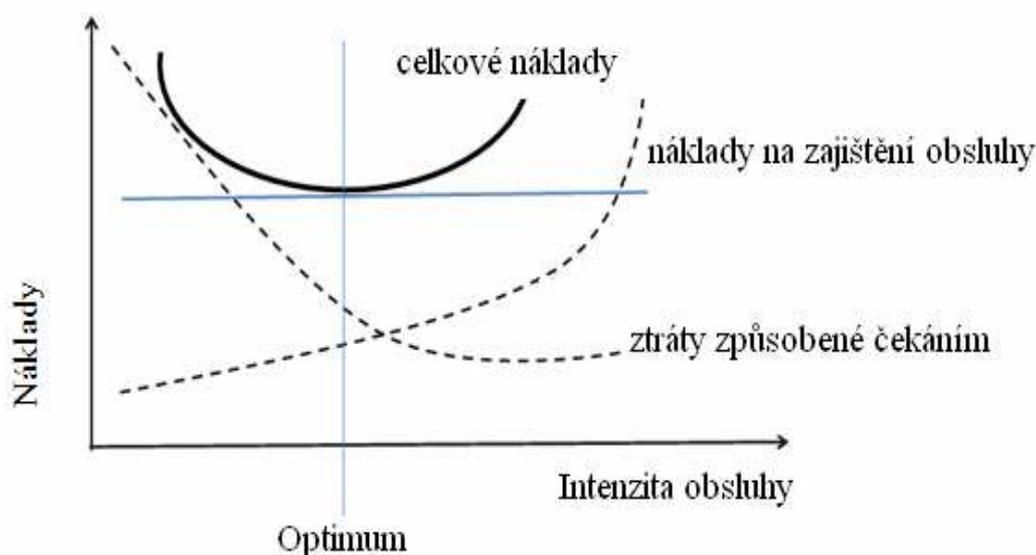
Obr. č. 8 Hlavní pilíře systému údržby TPM [14]

V literatuře můžeme tento typ údržby zařadit do tzv. **Proaktivní údržby**, která věnuje pozornost příčinám poruch. Nečistota a prach hrají velmi důležitou roli ve vzniku určité poruchy, a proto kontrola znečištění je prioritním krokem v provádění údržby [14,21].

3 EKONOMIKA ÚDRŽEB A OPRAV

Hodnocení údržby z ekonomického hlediska je součástí obecných požadavků na efektivní využití daného stroje, nebo zařízení. Otázka optimální výše nákladů na údržbu je jednou z možných variant určování efektivnosti údržby.

Maximální účinek údržby, a tedy i její optimální rozsah, představuje kombinace, při níž jsou náklady na zajištění obsluhy a ztráty z prostojů minimální. Obr. č. 9 vyjadřuje závislost intenzity obsluhy a nákladů na obsluhu [12].



Obr. č. 9 Závislost nákladů na obsluhu a intenzitou obsluhy [12]

Způsoby a metody ekonomického hodnocení údržby lze rozdělit do těchto oblastí:

- hodnocení nákladů na opravy u individuálních strojů,
- metody, které sledují komplexní působení určitých činitelů na celkovou účinnost oprav.

Do první oblasti propočtů efektivnost je možné zařadit rozhodování o efektivnosti např. generálních oprav či modernizačních prací ve srovnání s pořízením nového stroje.

Vhodnost nebo nevhodnost generální opravy lze vyjádřit těmito vztahy:

$$N_t = \frac{I}{T}, \quad (1)$$

$$N_{to} = \frac{I + I_{go}}{T + T_{go}}, \quad (2)$$

kde

- N_t = roční náklady z činnosti stroje
- N_{to} = roční náklady z činnosti stroje po generální opravě
- I = pořizovací cena stroje
- I_{go} = náklady na generální opravu
- T = doba používání stroje prvotní
- T_{go} = přírůstek doby využití stroje po generální opravě

Pokud $N_t < N_{to}$, pak provedení opravy výhodné není. Je – li $N_t > N_{to}$, pak generální oprava výhodná je. V propočtech je nutné brát ohled na vliv ekonomického opotřebení strojů, výrobním nákladům při využití nového, nebo starého stroje, kvalitě dosahované výroby atd [12].

Do oblasti metod komplexní účinnosti, která zahrnuje oblast údržby jako celek, je možno zahrnout tyto metody: index účinnosti a křivka ukazatelů údržby.

Index účinnosti

Metoda indexu účinnosti zachycuje vztahy mezi náklady na údržbu a provozní spolehlivostí udržovaných strojů. Požadavek spolehlivosti je významný především u automatických výrobních linek a kontinuálních provozů, kde každá porucha funkce představuje obvykle značné ztráty ve výrobě.

Tato metoda vychází z předpokladu, že vedoucí údržby je odpovědný za:

- celkové náklady na údržbu,

- prostoje (ztrátové časy zařízení), které jsou zaviněné údržbou,
- zmetky zaviněné nekvalitní údržbou.

Pokud jsou známy uvedené hodnoty, je možno index účinnosti údržby zjistit podle vzorce (tzv. Corderův vzorec):

$$I_u = \frac{1}{N_r + P + Z}, \quad (3)$$

kde N_r = jsou měrné náklady na údržbu (náklady na údržbu/ hodnota základních prostředků vynásobených 100),

P = prostoje zaviněné údržbou v procentech z plánování fondu produkčních hodin stroje,

Z = procento zmetků zaviněných údržbou z celkového objemu dobrých výrobků [11,12].

Index účinnosti je chápán v souvislosti s určitým časovým vývojem. Pokud hodnota I_u stoupá, lze vyvodit hospodárný vývoj vynaložených nákladů na údržbu a zvyšování její účinnosti. V případě poklesu lze soudit o negativním vývoji nákladů na údržbu a je třeba podniknout kroky k zjištění příčin takto vzniklého poklesu. Tento index byl využit jako nástroj pro hodnocení účinnosti údržby i ve firmě Kodak.

Křivka ukazatelů údržby

Křivka ukazatelů údržby je grafická metoda. Základem pro vypracování křivky je výběr malého počtu praktických a spolehlivých ukazatelů, ve kterých lze stanovit podle přijatých kritérií optimální hodnoty.

Jako příklad je možno uvést použití následujících osmi ukazatelů:

- **efektivita plánování** – procentní vyjádření skutečných hodin v poměru k hodinám předpokládaným. Optimální má být dosažení 100% předpokladu. Je – li skutečné plnění menší či vyšší, pak nejde o optimální plnění,

- **zásoba údržbářských prací** – vyjadřuje množství termínovaných prací připravených k provedení ku splnění, vyjádřené v týdnech předpokládané pracnosti. Zásoba optimální je na dva týdny,
- **přesčasové hodiny** – vyjadřují procento z celkových pracovních hodin údržby. Praktická hodnota přesčasů je přibližně 5%,
- **prostoje** – prostoje jsou vyjádřeny procentem z hodin činnosti zařízení, které byly ztraceny z důvodů poruch mechanických, za které je zodpovědná údržba. Optimum představuje 3% ztráty, čas prostoju blížký k nule je ukazatelem případného vyššího stavu pracovníků v údržbě.
- **odchyly rozpočtu** – vyjadřují procento poměru skutečných nákladů, které jsou nad, nebo pod náklady rozpočtovými. Optimem je nulová odchylka,
- **pracovní výkon** – % plnění norem. Optimum výkonu v normálním pracovním dnu je 100%. Používá se i vyšší optimum a to 125%, nebo 130%, především tam, kde se používají pobídkové mzdy,
- **náklady na údržbu** – podíl nákladů údržby na jednotku vyrobené produkce vyjádřené v procentech,
- **správní náklady údržby** – jsou vyjádřeny procentem z celkových nákladů údržby. Optimem administrativních nákladů je přibližně 10%.

Tento způsob ekonomického hodnocení údržby je zaměřen na analýzu vzniklých odchylek od hodnot plánovaných. Jako příklad je možno uvést tyto hodnoty pro optimum a skutečnost [12]:

	Optimum	Skutečnost
Předpokládané plnění plánu	100 %	95%
Zásoba práce	2 týdny	2,7 týdne
Přesčasy	5 %	6,8 %
Prostoje	3 %	3,3 %
Rozptyl od rozpočtu	0	+ 5,5 %
Plnění plánu	100 %	83 %
Náklady na údržbu	8 %	8,87 %
Administrativa	10 %	12,5 %

Výsledná křivka ukazatelů údržby vznikne spojením skutečných hodnot, které jsou zaznamenány do grafu, jak je patrné na obr. č. 10.

Základna grafu představuje optimální hodnoty. Výsledná křivka a její sklon ukazuje na vzniklé odchylky. Pokud je ekonomická účinnost údržby efektivní, potom je křivka ukazatelů údržby vyjádřena co nejvyšším přiblížením k základně grafu. Na případné odchylky, které se nacházejí mimo optimální hodnoty, je nutné zaměřit pozornost z důvodů popřípadných zlepšení účinnosti údržby.

	Plnění plánu v %		Zásoba práce týdny		Přesčas v %		Prostoje v %		Odchyly od rozp.		Plnění norem %	Náklady na údržbu %	Správní náklady v %	
									+	-				
0	120	80	4,0	0,0	10,0	0,0	4,0	1,0	10	10	0	10,5	20	0
1	118	82			9,5	0,5	3,9	1,2	9	9	10		19	1
2	116	84	3,5	0,5	9,0	1,0	3,8	1,4	8	8	20	10,0	18	2
3	114	86			8,5	1,5	3,7	1,6	7	7	30		17	3
4	112	88			8,0	2,0	3,6	1,8	6	6	40	9,5	16	4
5	110	90			7,5	2,5	3,5	2,0	5	5	50		15	5
6	108	92			7,0	3,0	3,4	2,2	4	4	60	9,0	14	6
7	106	94	2,5	1,5	6,5	3,5	3,3	2,4	3	3	70		13	7
8	104	96			6,0	4,0	3,2	2,6	2	2	80	8,5	12	8
9	102	98			5,5	4,5	3,1	2,8	1	1	90		11	9
10	100		2,0		5,0		3,0		0		100	8,0	10	

Obr. č. 10 Křivka ukazatelů údržby [12]

Při hodnocení údržby a její efektivnosti v podnicích je nutné brát ohled na celkový vliv údržby na výrobní proces. Pro efektivní účinnosti údržby nelze vycházet pouze ze sledování dílčích ukazatelů a plynoucích výsledků [12].

4 INFORMAČNÍ SYSTÉMY K ŘÍZENÍ ÚDRŽBY

S rozvojem výpočetní techniky dochází k rozvoji informačních systémů podporujících jednotlivé systémy údržby. Zároveň také dochází k analýze a ukládání dat. Tato data jsou využívána k vytváření dalších plánů údržeb a k různým provozním analýzám systémů údržeb. Jako příklad můžeme uvést zjišťování nákladovosti prostoje daného objektu – jeho délky či pracnosti za dané období, k určení výše nákladů na údržbu v rámci jednotlivých útvarů, nebo výrobních linkách určité firmy, k monitorování poruch zařízení, což vede k méně častým poruchám, k součtu pracovních hodin jednotlivých údržbářů za dané období apod.

Schopný efektivní systém údržby musí být přesně rozpracován v předem daných plánech a také přehledně zdokumentován – tj. musí být jednoznačně určeno kdo, jak, kdy a čím má danou údržbu provést, nezbytně také musí existovat zpětná vazba kým, jak a kdy byla údržba provedena a v neposlední řadě musí být zpracovány vynaložené náklady na jednotlivé údržby apod.[9].

4.1 Údržba a počítačová podpora

Základním principem počítačové podpory řízení systémů údržby je nejen evidování všech důležitých dat o udržovaných zařízeních (strojích) a příslušných údržbách, ale také využití těchto dat pro podklady pro řízení údržby a analýzu systému. Základní informace, které jsou vkládány do bází dat, by měly obsahovat informace, které jsou postaveny na těchto otázkách:

Co (udržovat)	báze objektů, sloužících k údržbě, cyklus jejich preventivních údržeb, diagnostických měření a postupů, vedoucích k odstranění poruch.
Kdo	báze zaměstnanců údržby, hodinová mzda, báze externích pracovníků.
Kdy	báze intervalů údržeb, báze mezních a výstražných diagnostických signálů.
Jak	báze postupů údržby, báze náradí, přístrojů sloužících k diagnostickému měření.
Za kolik	báze nákladů souvisejících s údržbou, báze členění nákladů.
Čím	báze potřebných náhradních dílů a materiálů souvisejících s údržbou.

Hlavní podmínkou pro stanovení momentu potřeby údržby je pečlivá evidence doby provozu daného zařízení, doby používání či evidence hodnot parametrů, které byly naměřeny na všech evidovaných strojích či zařízeních. Např. u zařízení, kde by případná porucha znamenala jen velmi malý vliv na ztráty z prostojů ve výrobě či nepodíleli se na tvorbě následných poruch a odstraňuje se s malými náklady, stačí k počítačové údržbě evidovat např. kalendářní stáří, což znamená princip vedení údržby na základě doby užívání určitého zařízení. Na straně druhé u např. výrazně dražších strojů, nebo rizikových článků některých linek, kde je vznik poruchy spojen s negativními důsledky, by měly být průběžně sledovány kvalitními diagnostickými metodami jejich provozní parametry a údržba realizována na základě vyhodnocení dané měřené hodnoty. Takto stanovené intervaly údržby by se také měly opírat o tyto hodnoty a neměly by být stanovené pevně – na základě změn hodnot některých vstupních údajů, nebo z hlediska zvyšování pravděpodobnosti poruchy, vlivem stárnutí stroje (čím starší stroj, tím je intenzita provedených údržeb častější). Právě v této průběžné korekci intervalů údržeb je použití výpočetní techniky nesporně velkou výhodou. Vhodně implementovaný program zajišťuje intervaly údržby buď samostatně, nebo je naprogramován tak, aby uživatelům nabídl návrh na případné upravení stávajícího intervalu údržby a pak je už jen na samotném uživateli, jestli návrh potvrdí, nebo zamítne.

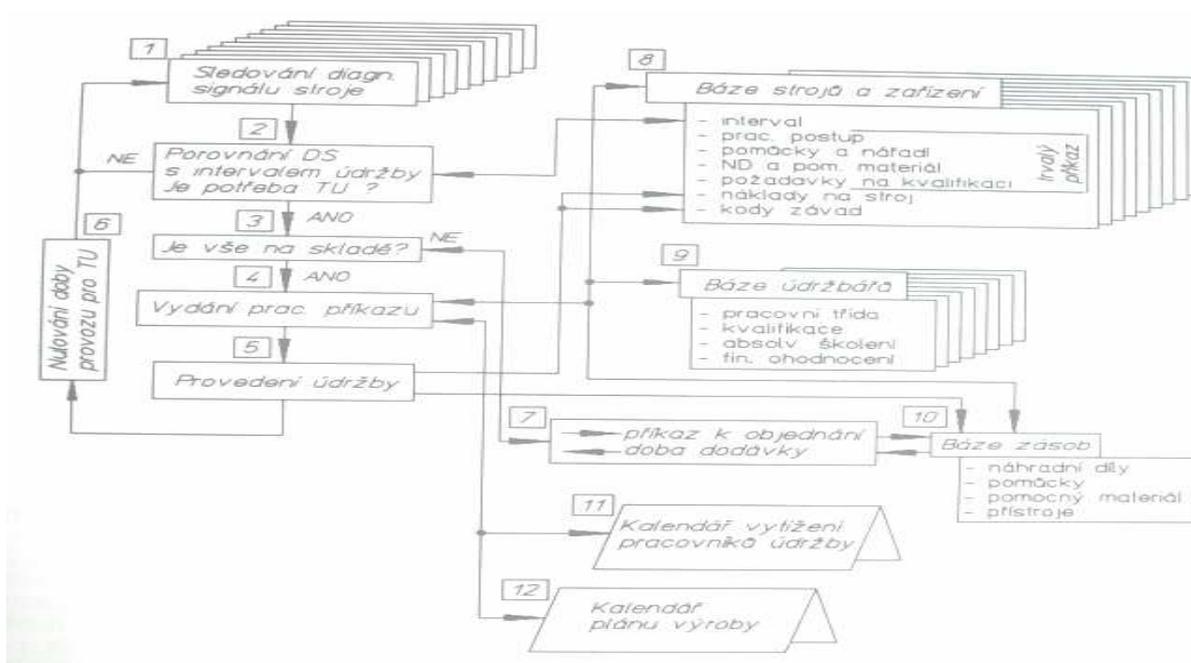
System v podstatě pracuje na principu vyhodnocení změn určitého diagnostického signálu (např. doby provozu) u jednotlivých zařízeních s porovnáním se zadaným limitem pro údržbu. V dostatečně dlouhém předstihu podává informaci o nutnosti vykonání údržby na předem určených strojích. Dochází tedy k tvorbě časových plánů preventivních údržeb (na týden, měsíc atd.)[9].

4.2 Jaký informační systém zvolit?

Pokud se firma rozhoduje, zda využije zavedení počítačové podpory v systému řízení údržeb, je nutné si uvědomit, který software zvolit. Základní schéma řízení údržeb je s malými odchylkami a s různou úrovní přídatných modulů používáno všemi počítačovými programy ke správě údržeb [9].

Jeden z typů softwaru je centralizovaný počítačově realizovaný informační systém. Řízení údržby je v tomto softwaru součástí celého systému. Celkově je tento software orientován spíše na personalistiku, sklady, objednávky, účetnictví, čemuž odpovídá i stavba modulu řízení údržby. Dalším typem jsou síťové aplikace, které jsou konstruovány přímo pro řízení

údržby. Tyto programy jsou na velmi dobré úrovni, avšak základní cena je vysoká, což je pro malé a střední podniky příliš nevyhovující. Vlastností tohoto softwaru je počáteční velká náročnost na detailní zpracování vstupních dat, což je pro malé a střední podniky také nevýhodné. Navíc implementace a následná zpětná vazba je charakterizovaná poměrně dlouhým časovým úsekem – systém je plně funkční přibližně po 6-12 měsících. V porovnání ceny se výhodnějším stává software z tuzemských zdrojů. Tento systém ale většinou postrádá návaznost na celopodnikové informační systémy a je plně využíván, tedy jen zaměstnanci údržby. I přesto je velmi výhodný pro již zmíněné malé a střední podniky. Tento software může při malých nákladech v krátkém časovém období zlepšit řízení údržeb a eliminovat vysoký počet poruch. Obecné schéma řízení údržeb podle vhodného softwaru je znázorněno na obr. č. 11 [9].



Obr. č. 11 Schéma řízení údržeb pomocí vhodného softwaru [9]

Podpora výpočetní techniky k řízení údržeb strojů a zařízení je popsána i v následující kapitole, která je zaměřena na příklady řízení údržby strojů a zařízení z podnikové praxe podniků, které působí na tuzemském trhu.

5 ÚDRŽBA A OPRAVY V PRAXI

V této kapitole popisují, na základě mně poskytnutých informací, tři ilustrační příklady z podnikové praxe. Jedná se o firmu Model Obaly a.s., dále o společnost NET, spol. s r.o. a popis údržby na Univerzitě Pardubice.

5.1 Firma Model Obaly a.s.

5.1.1 Informace o podniku

Akciová společnost Model Holding AG je holdingovou společností skupiny Model se sídlem v švýcarském městě Weinfelden. Společnost je ve stoprocentním vlastnictví rodiny Model. Model Management AG je řídicí společností skupiny. Patří zde koncernové vedení, dále sem spadá i několik centrálních funkcí. Model Management AG zodpovídá za koordinaci celé skupiny a vytváří jednotné standardy pro všechny firemní procesy, navíc zabezpečuje prezentaci celé skupiny Model na trhu. Organizace jednotlivých závodů je orientována na rychlý a efektivní průběh všech obchodních procesů. Jednotlivé závody se vyznačují decentrální strukturou zaměřenou na výrobní proces. Závody mají vlastní prodejní týmy a rozsáhlé kompetence při rozhodování.

Organizace vedení je rozdělena do hlavních regionů, které jsou: region Západ (Švýcarsko a okolní země), region Střed (ČR, Polsko a další středoevropské země) a region Jihovýchod (Chorvatsko). Akciová společnost je rozdělena do několika závodů po celé Evropě. Jako příklad uvádím obrázek č. 12, který vyjadřuje země a města, kde se nachází jednotlivé závody.

Model Holding AG	Švýcarsko	Weinfelden Moudon Au Romane s./Lausanne Flamatt Dietikon Ženeva Niedergösgen
	Německo	Hanau Villingen Schwenningen
	Rakousko	Linec
	Francie	Levallois Perret
	Česká republika	Opava Hostinné Moravské Budějovice Nymburk Praha
	Polsko	Bilgoraj Czosnów k. Warszawy Kozminek
	Slovensko	Martin Bratislava
	Chorvatsko	Záhřeb

Obr. č. 12 Regionální rozdělení závodů společnosti Model Holding AG [24]

5.1.2 Systém údržby ve společnosti Model Obaly a. s., Hostinné

Společnost Model Obaly a.s., Hostinné realizuje svou údržbu třetím rokem, prostřednictvím informačního systému preventivní údržby PROFYLAX, který je naprogramován ve vývojovém prostředí Delphi pro operační systémy Windows. Tento systém umožňuje uspořádání veškerých informací o údržbě do přehledné databáze. Plánování preventivní údržby formou kalendáře s možností ručních zásahů a doplňků, také umožňuje funkci tisku pracovních příkazů a jejich převod do provedených údržeb. V neposlední řadě kompletní přehled o uskutečněných údržbách a opravách. V tomto programu se rozlišují údržba stupňovitá, nestupňovitá a dále následná oprava. Stupňovitá údržba je ta, kdy vyšší stupeň údržby v sobě vždy zahrnuje i stupeň nižší, což v praxi znamená, že při každém následujícím stupni se automaticky provádí i stupeň nižší. Každý stupeň údržby je přesně definován a popsán na kartě stroje.

Popis údržby lze zapsat jako volný text, nebo jako databázi úkonů. Stroj může mít až pět stupňů údržeb a neomezeně nestupňovitých údržeb. Např. tiskový stroj má předepsanou údržbu denní, týdenní, měsíční, čtvrtletní, pololetní, roční, dvouletou. Především se jedná o mazání, čištění, výměnu náhradních dílů. Denní a týdenní údržba je prováděna zpravidla v celé šíři obsluhou stroje.

Při uvedení stroje do provozu se provádí vytipování zákroků, které nemůže provádět sama obsluha stroje. Jedná se především o elektrické práce, výměnu náhradních dílů, kdy je nutné demontovat část stroje apod. Tyto zákroky na stroji provádí mechanická údržba. Téměř z 90 % provádí tuto údržbu firma SPS Cifra spol. s r.o., Hostinné.

Na ostatní údržbu a opravy je najímána technická pomoc přímo od výrobce stroje, jelikož jen výrobce může proniknout až do systémového nastavení stroje, z důvodu zabezpečení použitím hesel [26].

5.1.3 Informační systém ve společnosti Model Obaly a. s. Hostinné

Jako příklad k jednotlivým záložkám je použit materiál z informačního systému Profylax, ve společnosti Model Obaly a. s., Hostinné.

Obr. č. 14 vyjadřuje informační systém Profylax ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné.



Obr. č. 14 Informační systém Profylax ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné [28]

Základní složkou celé databáze údržby je stroj a tím i karta stroje příslušného zařízení. Karta stroje obsahuje základní informace o určité jednotce údržby (stroji). Karta je velice přehledně zpracována pomocí záložek, kde každá záložka obsahuje další přesné informace o daném stroji. Vedle existence předdefinovaných údajů lze použít i textovou poznámku, která není nijak omezena délkou textu. Na této kartě lze definovat stupňovité i nestupňovité údržby. Základním měřítkem pro zápis do karty stroje je pro správce programu manuál údržby určitého stroje, kde jsou podrobně popsány jednotlivé druhy údržby, rozdělené do daného časového cyklu. Karta údržby je hlavním podkladem pro historii i plán údržeb. Záložky karty stroje jsou rozděleny do sekcí: detail, seznam, doplňky, nestupňovité údržby, opravy, diagnostika, hlášení, plán údržeb, provedené údržby, díly, partneři, dokumenty, foto. Jako příklad je uvedena karta stroje tiskového stroje Rapida 105 (vícebarevný archový rotační ofsetový tiskový stroj), jehož kapacita je až 18 000 archů za hodinu nejen černobíle, ale i barevně.

Záložka Detail, která je zobrazena na obr. č. 15, obsahuje základní informace o stroji v podobě formuláře. Každý stroj lze zařadit podle určitých nákladových středisek. Tento tiskový stroj řadíme do nákladového střediska 186100 - Tiskové stroje, evidenční číslo v analytické evidenci je 186160, výrobní číslo stroje je 2413507036, datum výroby připadá na den 1. 10. 2007 a datum instalování do závodu Model Obaly a. s. dne 2. 11. 2007. Výrobce – KBA Radebeul, Německo. Velice významnou částí této složky je definice jednotlivých stupňovitých údržeb stroje. Tiskový stroj Rapida 105 je rozdělen do pěti stupňovitých údržeb, přičemž intervaly mezi jednotlivými údržbami jsou 30, 90, 185, 365 a 730 dní. Po spuštění hlavního programu se vždy před otevřením hlavního okna zobrazuje upozornění na plánované údržby.

V přehledné tabulce je zobrazen soupis strojů, počet dní do předpokládané opravy, datum předpokládané opravy a den v týdnu, kdy má být oprava realizována. Každá údržba je detailně popsána v textové poznámce. Např. po 30 dnech je zařazeno do údržby čištění transportního válce a koleček, mazání kyvného nakládacího zařízení nebo promazání maznice mazací lišty. Po 90 dnech je možno jako příklad uvést kontrolu stavu hladiny oleje v oběžném mazání stroje, kontrol držáků kartáčů a uhlíkových kartáčů po strance opotřebení, nebo kontrola a výměna filtračního rohoží. Po 185 dnech se provádí např. vyčištění štětcem větrací mřížky, nebo promazání maznic na konci hřídele barvového lízače. Do roční údržby spadá mazání ložisek protitlakového válce, nebo výměna odváděče kondenzátu na chladovém sušáku. Po 730 dnech do kontroly spadá např. oběžné mazání stroje, výměna oleje v převodu motoru bezzastávkového (nonstop) vykladače či výměna oleje ve šroubovém kompresoru.

Při posledních dvou údržbách je především najímána technická pomoc přímo od výrobce, nebo příslušných firem, které jsou doporučeny v manuálu pro údržbu. Poslední údržba po 730 dnech byla provedena dne 1. 12. 2009.

Evidenční číslo		Název	
186160		Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)	

Výrobní číslo	241 3507036	Nákl. středisko	186160	Tiskový stroj Rapida 105 (2) UV
Jiné evidenční č.	365636	Bod odstávky	X	MCH Hostinné
Datum instalace	02.11.2007	Umístění	TIS	Tiskárna
Datum výroby	01.10.2007	Riziko	30	zastavení stroje způsobí velké problémy ve výrobě - je možná náhrada
Výrobce	KBA Radebeul, Německo	Cena	57 670 000,00	
Záruční doba	2	Cena prostoje/hod		

Typy	1 TISK	tiskové stroje	2 10	3	4
------	--------	----------------	------	---	---

Stupňovitě	Údržba 1	Údržba 2	Údržba 3
Druh	ra105-2P1	ra105-2P2	ra105-2P3
Interval	30 pá 1	90 út 2	185 út 3
Poslední	29.1.2010	01.12.2009	01.12.2009
T.pole před	5 po 10	5 po 10	5 po 14

Náklady	
Celkem	0,00 Kč
Interní	0,00 Kč
Externí	
Materiálové	0,00 Kč
Prostoj	0,00 Kč

Obr. č. 15 Karta stroje Rapida 105/ záložka Detail [28]

Další významnou záložkou na kartě stroje je Seznam. Je zobrazena na obr. č. 16 a slouží k ukládání základních informací o strojích v přehledném tabulkovém uspořádání, kde je zobrazeno evidenční číslo, název stroje, zkratka, pokud jsou evidovány, tak bod odstávky,

číslo a název nákladového střediska, výrobní číslo, evidenční číslo, datum instalace, datum výroby, cena daného stroje a výrobce.

Karta stroje/nástroje												
Karta stroje												
Evidenční číslo		Název										
186160		Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)										
Detail	Seznam	Doplňky	Ext	Nestupň. údržby	Opravy	Diag.	Hlášení	Plán údržeb	Provedené údržby	MTBF	Díly	Partne
Evidenční č.	Název	Zkratka	Typ3	Bod odstávky	Název_BO	Nákl.středisko	Název					
181410	Administrativní budova	Budovy		X	MCH Hostinné	181410	Admir					
181510	Komunikace	Komunik		X	MCH Hostinné	181510	Komu					
181540	Budovy materiál	Budovy		X	MCH Hostinné	181540	Budo					
181550	Budovy expedice	Budovy		X	MCH Hostinné	181550	Budo					
181560	Budovy výroba	Budovy		X	MCH Hostinné	181560	Budo					
186110	Tiskový stroj Heidelberg 102	hei102		X	MCH Hostinné							
186150	Tiskový stroj Rapida 105 (1)	ra105-1		X	MCH Hostinné	186150	Tisko					
186150-10	Rastrový válec 90 L / 11 ccm	RV-1-1		X	MCH Hostinné	186150-10	Rastr					
186150-20	Rastrový válec 60 L / 17 ccm	RV-1-2		X	MCH Hostinné	186150-20	Rastr					
186160	Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)	ra105-2		X	MCH Hostinné	186160	Tisko					
186160-10	Rastrový válec 80 L / 14 ccm	RV-2-1		X	MCH Hostinné	186160-10	Rastr					
186160-20	Rastrový válec 100 L / 11 ccm	RV-2-2		X	MCH Hostinné	186160-20	Rastr					
186160-30	Rastrový válec 80 L / 17 ccm Haschur	RV-2-3		X	MCH Hostinné	186160-30	Rastr					
186160-40	Rastrový válec 130 L / 13 ccm - metalické laky	RV-2-4		X	MCH Hostinné	186160-40	Rastr					
186170	Tiskový stroj Rapida 105 (3)	ra105-3		X	MCH Hostinné	186170	Tisko					
186170-10	Rastrový válec 100 L / 11 ccm	RV-3-1		X	MCH Hostinné	186170-10	Rastr					
186170-20	Rastrový válec 100 L / 16 ccm - ART	RV-3-2		X	MCH Hostinné	186170-20	Rastr					
186310	Výškový stroj BOBST 102-CE II MATIC	bo102		X	MCH Hostinné	186310	Výšek					

Obr. č. 16 Karta stroje Rapida 105/ záložka Seznam [28]

Záložka Nestupňovitě údržby zobrazuje opakované údržby, které nejsou závislé na předchozí údržbu, nebo jednorázové akce typu školení apod. Na kartě stroje Rapida 105, který vyjadřuje obr. č. 17, je zobrazena výměna oleje cirkulačního mazání, vždy po uplynutí 2000 hodin.

Karta stroje/nástroje												
Karta stroje												
Evidenční číslo		Název										
186160		Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)										
Detail	Seznam	Doplňky	Ext	Nestupň. údržby	Opravy	Diag.	Hlášení	Plán údržeb	Provedené údržby	MTBF	Díly	Partne
Číslo	Druh údržby	Interval	Tol.přec	Tol.po	Datum posl.	Der	Posl.stavDg	Řízení údr	PeriodaDg	ToleranceDc		
1	ra105-2	185	5	14	07.09.2009	po	0,000	KAL				
2	Záruka	730	0	0	14.11.2009	so		KAL				

Popis údržby - zkrácený

S-7 Výměna oleje cirkulačního mazání (2000 provozních hodin)

Jednorázově po 2000 provozních hodinách, na straně pohonu na každé tiskové / lakovací jednotce
 Vypněte a zajistěte hlavní vypínač;
 Otevřete kryt galerie na straně pohonu;
 Odšroubujte libovolné boční víčko (1) pod galerií na stojanu stroje;
 Vyšroubujte vypouštěcí šrouby (3) pomocí klíče na vnitřní šestihran na všech tiskových a lakovacích jednotkách, sberte olej do sběrné nádoby a ekologicky zlikvidujte;

Obr. č. 17 Karta stroje Rapida 105/ záložka Nestupňovitě údržby [28]

Záložka Hlášení slouží k evidenci všech hlášení, od všech uživatelů k danému stroji. V tabulce je zobrazeno datum a čas zápisu hlášení, jméno a příjmení odpovědné osoby pro zápis do programu, evidenční číslo stroje, stručný popis hlášení, typy hlášení podle stupně

intenzity vyřízení. Do této záložky je možnost hlášení zapsat, vyřídit, odsunout, nebo převzít hlášení. V této záložce je patrné, že např. hlášení s pořadovým číslem 71, ze dne 7. 12. 2009, čas 2:01:02, které nahlásil pan Dušan Jánošík, s popisem hlášení – únik oleje na straně motoru, s typem hlášení A, byl ihned vyřízen. Dalším příkladem je hlášení s pořadovým číslem 97, ze dne 19. 1. 2010, čas 2:24:58, nahlášený od pana Dušana Jánošíka, s popisem hlášení – špinavé plastové palety, nutno vyčistit. Typ hlášení D. Toto hlášení bylo odsunuto. Na obr. č. 18 se nachází Karta stroje Rapida 105/ záložka Hlášení.

Karta stroje/nástroje									
Karta stroje									
Evidenční číslo		Název							
186160		Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)							
Detail Seznam Doplnky Ext Nestupň. údržby Opravy Diag. Hlášení Plán údržeb Provedené údržby MTBF Díly Partneri Dokumenty Foto									
Seznam									
Poř.	Kdy zapsáno	Kdo zapsal	Kdo zapsal(celé jméno)	Evid.č.	ZkratkaHlášení	Typ hlášen	Vyřízeno?	Odsunuto?	Převzato?
71	07.12.2009 2:01:02	janosik	Jánošík Dušan	186160	unik oleje na strane motoru	A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
78	05.01.2010 14:54:10	janosik	Jánošík Dušan	186160	obe zarivky na nakladani nesvi	C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
79	05.01.2010 14:54:56	janosik	Jánošík Dušan	186160	unik oleje 2agregat	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
89	14.01.2010 12:44:18	janosik	Jánošík Dušan	186160	Je nutno opravit díru v podla	D	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
93	19.01.2010 2:20:49	janosik	Jánošík Dušan	186160	kovove zvuky voziku vykladac ,	B	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
94	19.01.2010 2:21:37	janosik	Jánošík Dušan	186160	4agregat stale unika olej , u	A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
95	19.01.2010 2:22:51	janosik	Jánošík Dušan	186160	na II.jak jednotce dochazi k o	A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
96	19.01.2010 2:24:13	janosik	Jánošík Dušan	186160	po vymene mechanicke kontroly	C	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
97	19.01.2010 2:24:58	janosik	Jánošík Dušan	186160	spinave plastove palety , nutn	D	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
99	19.01.2010 23:25:05	janosik	Jánošík Dušan	186160	saci hlava , vymenit ventily ,	E	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
100	19.01.2010 23:25:52	janosik	Jánošík Dušan	186160	vzduchovy pist , vyndavani TA	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
101	19.01.2010 23:26:43	janosik	Jánošík Dušan	186160	3agr pist premostovaci vodni v	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
102	19.01.2010 23:27:11	janosik	Jánošík Dušan	186160	vykladac roleta , propadavani	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
103	20.01.2010 1:29:42	janosik	Jánošík Dušan	186160	nejde klímóska , teplo jak v p	C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
104	20.01.2010 4:14:58	janosik	Jánošík Dušan	186160	stiraci gumy na pecky , objedn	C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
105	20.01.2010 4:50:42	janosik	Jánošík Dušan	186160	objednat servis na Densitronic	C	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
106	21.01.2010 2:35:48	janosik	Jánošík Dušan	186160	nakladac , dorovnavani stohu ,	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
114	29.01.2010 12:13:32	MASTER	Kaucký Roman	186160	Tomáší, prosím o kontrolu komp	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
117	01.02.2010 6:19:27	janosik	Jánošík Dušan	186160	nefunkcni zalozni zdroj Densit	B	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
119	01.02.2010 13:08:44	janosik	Jánošík Dušan	186160	nakladaci stul , taktovaci kol	B	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Obr. č. 18 Karta stroje Rapida 105/ záložka Hlášení [28]

Záložka Plán údržeb je sestavena k přehledu údržeb, které se týkají určitého konkrétního stroje. Na obr. č. 19 je zobrazen tiskový stroj Rapida 105. Je zde uveden druh údržby, počet dní do příští údržby, plánované datum údržby a den v týdnu. Tento plán údržeb je možno měnit, přepočítávat. Po provedení údržby je možno údržbu zapsat do provedených údržeb.

Karta stroje/nástroje									
Karta stroje									
Evidenční číslo		Název							
186160		Tiskový stroj Rapida 105 UV (2)							
Detail Seznam Doplnky Ext Nestupň. údržby Opravy Diag. Hlášení Plán údržeb Provedené údržby									
Plán									
Druh údržby	PC	Dní dc	Plán.datum	Der	Změn.datum	Pův.datum	JeFixObsal	Č.zod.osoby	Příř
ra105-2P2	...	10	12 03.03.2010	st			<input type="checkbox"/>		0
ra105-2	...	2	20 11.03.2010	čt			<input type="checkbox"/>		
ra105-2P1	...	29	42 02.04.2010	pá			<input type="checkbox"/>		
ra105-2P1	...	30	72 02.05.2010	ne			<input type="checkbox"/>		
ra105-2P3	...	5	105 04.06.2010	pá			<input type="checkbox"/>		0
ra105-2P1	...	32	135 04.07.2010	ne			<input type="checkbox"/>		
ra105-2P1	...	33	165 03.08.2010	út			<input type="checkbox"/>		
ra105-2	...	3	206 13.09.2010	po			<input type="checkbox"/>		
Záruka	...	2	633 14.11.2011	po			<input type="checkbox"/>		

Obr. č. 19 Karta stroje Rapida 105/ záložka Plán údržeb [28]

Záložka Provedené údržby, která se nachází na obr. č. 20, vytváří přehled o zapsaných a uložených údržbách, k danému stroji. V příkladu je možno vidět přehled údržeb od 4. 9. 2008 do 29. 1. 2010. V tabulce je evidován den provedené údržby, název dnu v týdnu, druh provedené údržby, popis údržby. V informačním systému Profylax je možno sledovat i náklady na celkovou údržbu, interní náklady, externí náklady, náklady na materiál, náklady na prostoje, doba údržby, nebo jméno a příjmení osoby odpovídající za údržbu.

Datum	den	Druh údržby	Popis40(z prov.údržby)	Popis40(z druhu údržby)
04.09.2008	čt	ra105-2P1		Měsíční údržba
04.10.2008	so	ra105-2P1		Měsíční údržba
11.11.2008	út	ra105-2P2		Čtvrtletní údržba
01.12.2008	po	ra105-2P4		Roční údržba
31.12.2008	st	ra105-2P1		Měsíční údržba
30.01.2009	pá	ra105-2P1		Měsíční údržba
03.03.2009	út	ra105-2P2		Čtvrtletní údržba
23.03.2009	po	ra105-2P1		Měsíční údržba
06.05.2009	st	ra105-2P1		Měsíční údržba
07.09.2009	po	ra105-2		Výměna oleje 2000 pHod
07.09.2009	po	ra105-2P3		Půlroční údržba
07.09.2009	po	ra105-2P1		Měsíční údržba
07.09.2009	po	ra105-2P1		Měsíční údržba
07.09.2009	po	ra105-2P2		Čtvrtletní údržba
20.10.2009	út	ra105-2P1		Měsíční údržba
14.11.2009	so	Záruka	Probíhá odstraňování nahlášených závad -	Ukončení záruční doby
19.11.2009	čt	ra105-2P1		Měsíční údržba
01.12.2009	út	ra105-2P5		Dvouletá údržba
13.01.2010	st	ra105-2P1		Měsíční údržba
29.01.2010	pá	ra105-2P1		Měsíční údržba

Obr. č. 20 Karta stroje Rapida 105/ záložka Provedené údržby [28]

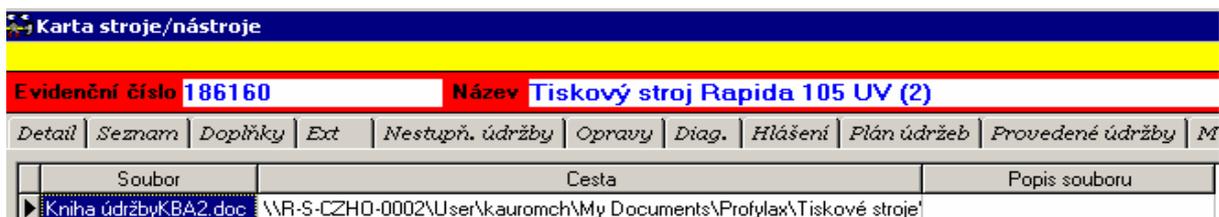
V záložce Partneři – obr. č. 21, je přehledně zobrazeno propojení jednotlivých dodavatelů se stroji, jak dodavatelé náhradních dílů, nebo organizace zajišťující servis.

Kód	Vlastní kód	Název	IČO	DIČ
8		ALTO Trutnov	25931270	CZ25931270
2		BOBST - Brno		
3		BOBST - Švýcarsko		
7		GNi TISK SERVIS s.r.o.	45192944	CZ45192944
5		KBA - Německo		
1		Kocher + Beck		
4		P-servis, Praha		
9		Pacelt s.r.o.	44623127	SK 2022768825

Obr. č. 21 Karta stroje Rapida 105/ záložka Partneři [28]

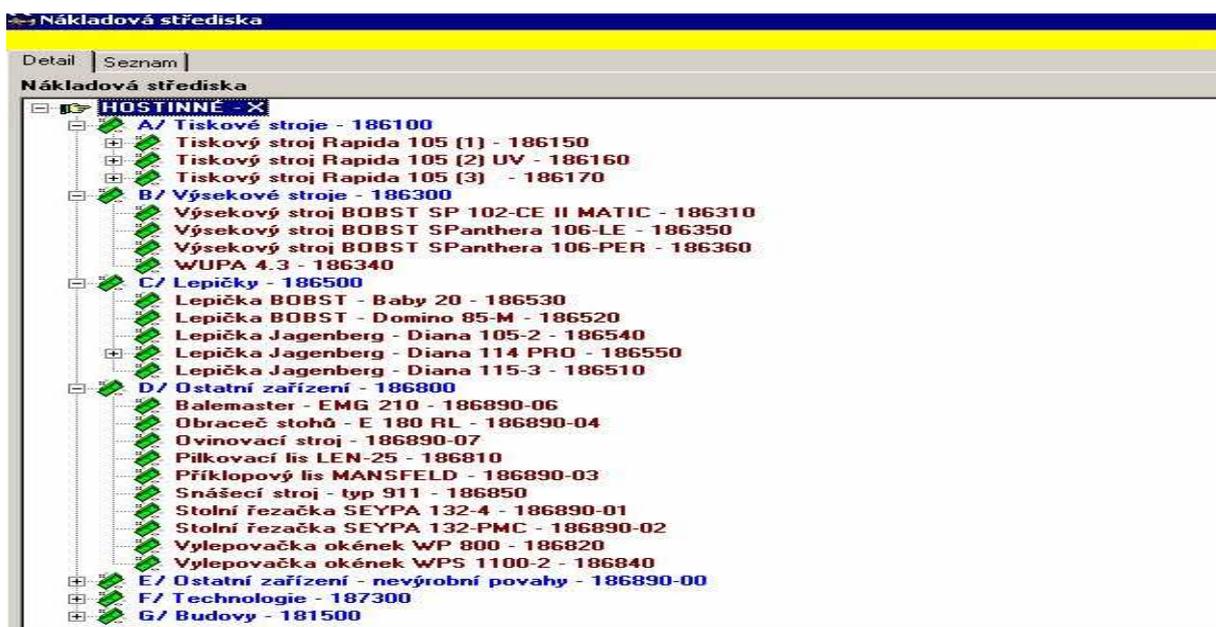
Záložka Dokumenty slouží k uchování potřebných dokumentů, související s danými stroji. Může se jednat o servisní dokumenty, návody k obsluze, faktury aj. Tyto dokumenty nejsou uloženy přímo v databázi strojů. Ukazují odkaz na navázaný dokument, který lze ihned otevřít

a provádět úpravy. V obr. č. 22 je znázorněn dokument Kniha údržby, související s tiskovým strojem Rapida 105.



Obr. č. 22 Karta stroje Rapida 105/ záložka Dokumenty [28]

Samostatná záložka, nespádající přímo pod kartu stroje – Nákladová střediska, zobrazená na obr. č. 23, umožňuje definovat daná nákladová střediska v podniku, dále umožňuje sledování celkových nákladů na údržbu. Každý stroj na kartě stroje je možno přiřadit k jednomu z nákladových středisek (Viz Příloha 2). Ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné jsou definována čtyři nákladová střediska pro stroje. Tiskové stroje, jejichž nákladové číslo je v evidenci značeno 186100, Výsekové stroje s evidenčním číslem 186300, Lepičky s číslem 186500 a Ostatní zařízení s evidenčním číslem 186800, Ostatní zařízení – nevýrobní povahy, s číslem 186890 – 00 (Viz Příloha 3). Další dvě nákladová střediska jsou Technologie – 187300 a Budovy – 181500. V současné době se ve společnosti Model Obaly a. s., Hostinné nákladové položky přímo do tohoto programu nezapisují, ale výhledově do dalších let, je nastavený plán vést podrobnou evidenci přímo v tomto programu.



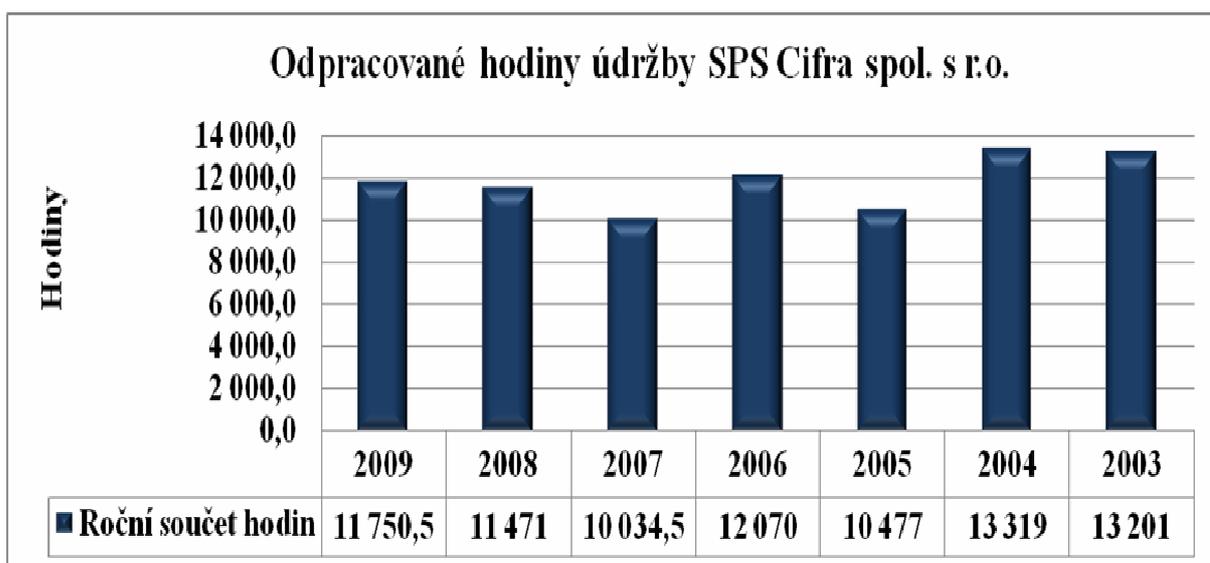
Obr. č. 23 Nákladová střediska ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné [28]

5.1.4 SPS Cifra spol. s r.o.

Velmi významná je spolupráce s firmou SPS Cifra spol. s r.o., Hostinné a to již od roku 1996. Tato firma se zabývá především opravárenstvím a servisem strojů, činností technických poradců v oblasti polygrafických strojů a zprostředkováním služeb v oblasti řemeslných prací. Se společností SPS Cifra spol. s r.o. je sepsána smlouva o dílo, za předem dohodnuté ceny. Firma provádí běžnou údržbu strojů, tedy údržbu, při níž není nutná další technická pomoc přímo od výrobce stroje, z důvodu technické zabezpečení. Tato spolupráce s externí firmou na určité úkony je pouze v závodě Model Obaly a.s. Hostinné, ostatní závody společnosti Model Obaly a.s. mají své kmenové zaměstnance údržby.

Fakturovaná cena za údržbu strojů pro firmu SPS Cifra spol. s r.o. za rok 2009 činila 3 264 856 Kč s DPH. Celkové odpracované hodiny údržby v roce 2009 byly 11 750,5.

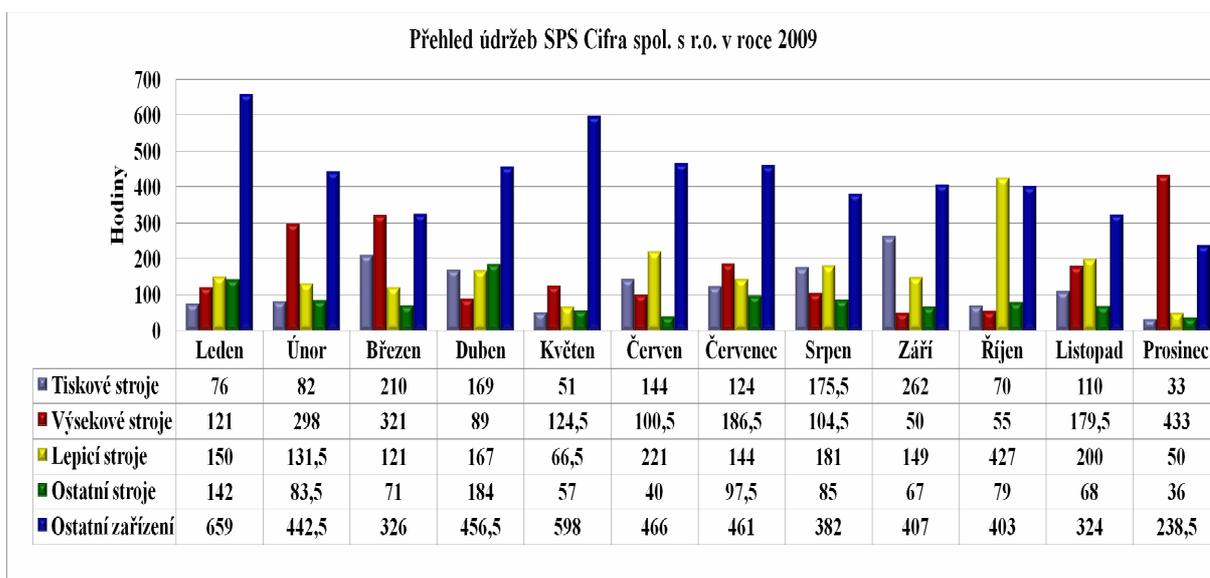
Na obrázku č. 24 je možno porovnat odpracované hodiny společnosti SPS Cifra v roce 2003 –2009.



Obr. č. 24 *Odpracované hodiny společnosti SPS Cifra spol. s r.o. [28]*

Jednotlivé typy údržeb je možno rozdělit do několika skupin, podle nákladových středisek a to na: údržby pro tiskové stroje, pro výsekové stroje, lepicí stroje, ostatní stroje a ostatní zařízení. Díky přehledné evidenci je možné tyto nákladové střediska přesně sledovat a vyhodnocovat.

Konkrétní podíl údržeb v jednotlivých měsících je možno nalézt na obrázku č. 25.



Obr. č. 25 Přehled provedených údržeb SPS Cifra spol. s r.o. v roce 2009 [28]

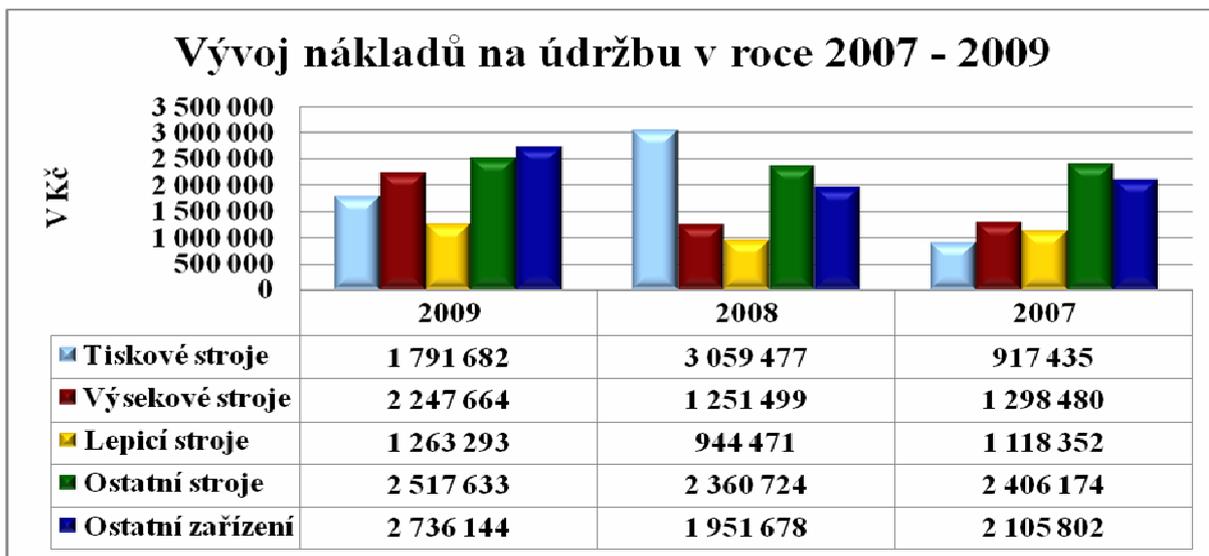
5.1.5 Celkové náklady na údržbu strojů

Náklady na jednotlivé údržby jsou rozděleny analyticky podle nákladových středisek vedeny a zapisovány v dalším programu, který společnost Model Obaly a.s. používá, a to v programu SAP R/3 / ECC 6.0 Enterprise., který souží k řízení podniku. Dle nákladových středisek celková výše nákladů na údržbu strojů a zařízení (v číselném vyjádření je zahrnuta i spotřeba náhradních dílů variabilních a fixních) v roce 2009 činila 7 820 272 Kč. Na obr. č. 26 jsou přehledně rozděleny náklady ve společnosti Model Obaly a.s. v roce 2009 dle nákladových středisek.



Obr. č. 26 Celkové náklady na údržbu strojů v roce 2009 [28]

Díky přehledné evidenci nákladů, jak je vidět na obr. č. 27, máme možnost porovnat náklady na údržbu dle jednotlivých středisek od roku 2007.



Obr. č. 27 Vývoj nákladů na údržbu dle jednotlivých nákladových středisek 2007 – 2009 [28]

5.1.6 Shrnutí

Třetím rokem společnost Model Obaly a.s., Hostinné realizuje řízení údržby prostřednictvím informačního systému Profylax. Jako informační systém je Profylax velmi přehledný, jak je možno vidět v předchozích kapitolách a také umožňuje nahlížení do systému registrovaným uživatelům, tzn., že se jedná o velmi rychlý přístup. I když je systém implementován již třetím rokem, podrobnosti o některých strojích či zařízeních ještě čekají na zadání do systému. Je to např. doplnění stavu náhradních dílů či rozepsané náklady na údržbu v jednotlivých střediscích. Tyto drobné nedostatky, které však neovlivňují celkový chod informačního systému k řízení údržby, jsou v plánu k doplnění v co nejbližším období, z důvodu realizace komplexní zpětné vazby mezi informačním systémem a využitím údržby.

5.2 Firma NET, spol. s r.o.

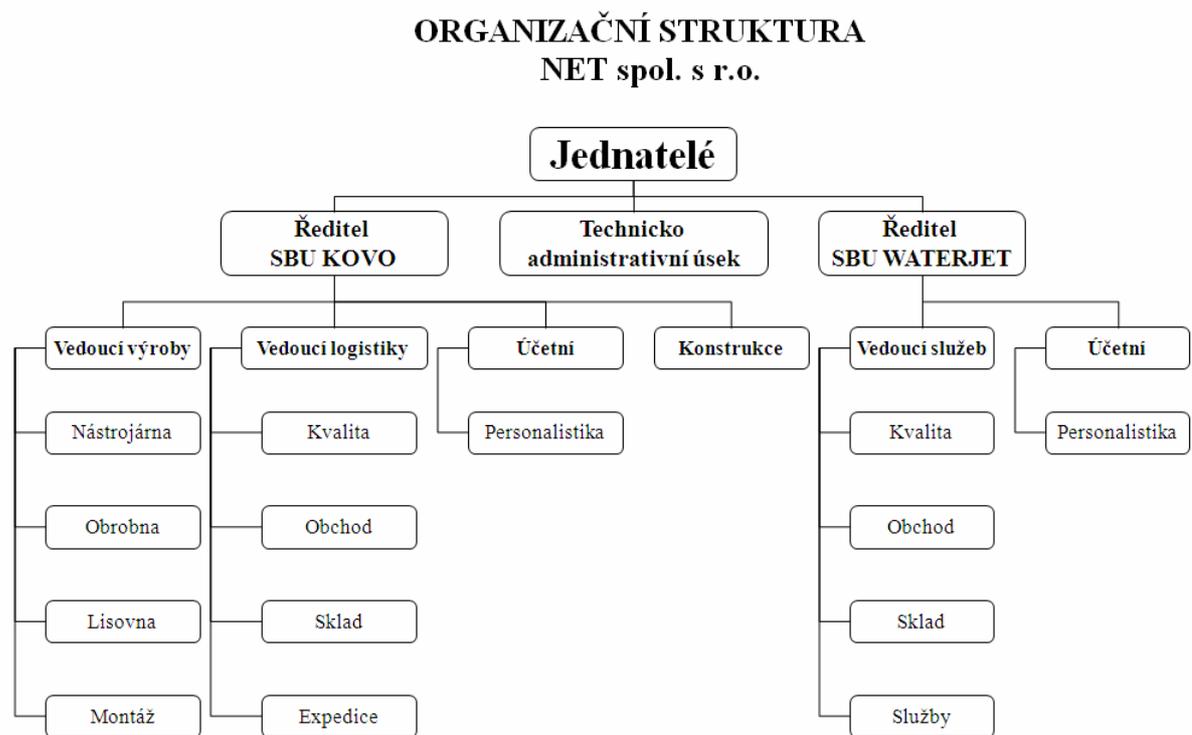
5.2.1 Historie společnosti

1991 Založení společnosti 20. 2. 1991, společníky Ing. Bořivojem Chytkou, Ing. Lubomírem Pouškem, Ing. Ivanem Wolfem se sídlem ve Starém Městě pod Sněžníkem. Předmětem podnikání se stává poskytování prací vysokotlakým vodním paprskem a to mobilním způsobem. Společnost si získává významné

postavení na trhu v oblasti oprav chladírenských věží jaderných a uhelných elektráren. Začíná rozvoj do oblasti strojírenských technologií.

1996 Dochází ke koupi přidružené strojírenské výroby společnosti Ligra a.s. Začíná produkce výfukových dílů pro Škodu Mladá Boleslav a.s., dále výroba stáčených ocelových lan nebo výroba okenních zavíracích systémů. Počátek vzniku dvou ekonomicky nezávislých obchodních jednotek SBU NET WATERJET a NET KOVO. V současnosti společnost NET, spol. s r.o. zaměstnává 30 zaměstnanců. V SBU KOVO jsou zaměstnáni 4 THP a 16 operátorů výroby, kde ředitel firmy je zároveň vedoucí výroby a např. hlavní účetní zároveň zastupuje funkci personalistky. V SBU WATERJET jsou zaměstnáni 4 THP a 6 operátorů výroby, např. ředitel SBU WATERJET je i zároveň jednatelem firmy a např. jeden THP zajišťuje technicko-administrativní úsek.

Na obrázku č. 28 je znázorněna organizační struktura společnosti.

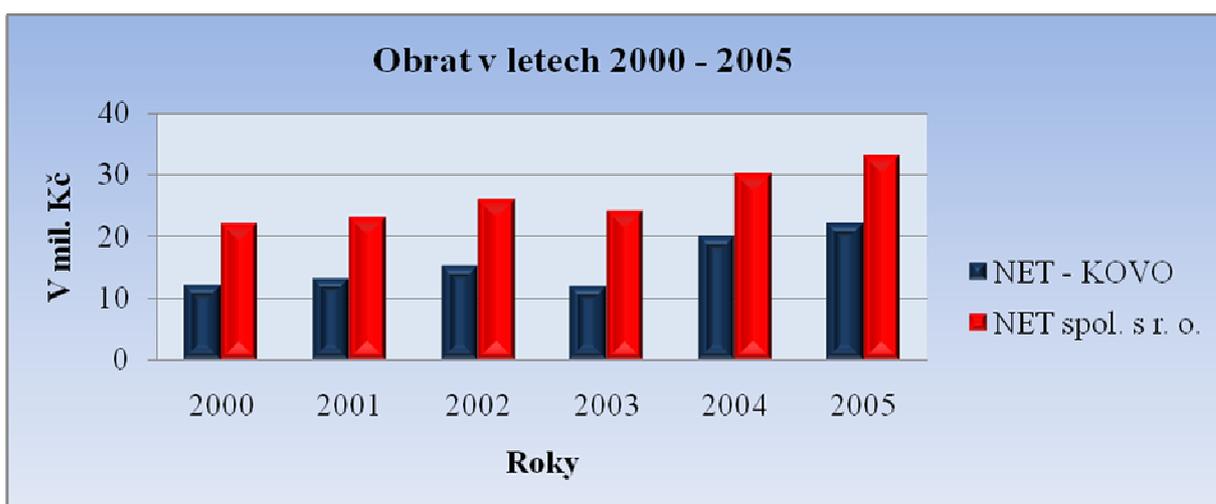


Obr. č. 28 Organizační struktura společnosti NET spol. s r.o. [29]

5.2.2 Současnost SBU NET – KOVO

V současnosti je hlavním výrobním programem produkce výkresových dílů díky použití technologie objemového tváření za studena. Produkce je realizována na postupových

4 - operačních tvářecích automatech. Společnost disponuje čtyřmi tvářecími linkami, které obsahují i závitovací stroje. Kapacita produkce strojů je i statisíce produktů za den. Tyto výrobky nemusejí být dále opracovány. Používaná technologie je typická vysokou produktivitou, nízkými materiálovými náklady, přiměřenou mírou odpadu a menšími nároky na zatížení kvality okolního životního prostředí. Kladem této technologie je nalezení významných úspor v použití vstupních materiálů s menší kvalitou, v porovnání s běžným způsobem výroby (obráběním). Přiměřeným zvolením tvářecího postupu dosahuje společnost lepších mechanických i pevnostních charakteristik koncových výlisků a dochází k eliminaci dodatečných nákladů, které jsou spojené např. s kalením. Samotná výroba je realizována ve dvou směnách, pokud jsou nároky zákazníků vyšší, společnost je schopna zapojit i třetí směnu – čili nepřetržitý provoz. Samotný výrobní proces prochází důkladnou kontrolou. Na obr. č. 29 je znázorněn obrat společnosti NET spol. s r.o. v letech 2000 – 2005. V roce 1999 společnost získala a úspěšně obhájila certifikát ISO 9001, který značí kvalitu procesu a systému řízení společnosti (Viz Příloha 4).



Obr. č. 29 Obrat společnosti NET spol. s r.o. [29]

5.2.3 Systém údržby

SBU NET KOVO provádí údržbu formou tzv. systému údržby podle časových plánů. Je zde nastaven plán preventivní údržby, který je rozdělen na určité časové cykly, ve kterých jsou prováděny příslušné údržby. Takto provedené údržby jsou průběžně zapisovány do Deníku údržby, který má formu sešitu určeného pro tuto oblast. Každý stroj má veden vlastní Deník údržby. Pokud se porucha objeví a je potřeba dané zařízení opravit, oprava je provedena z vlastních zdrojů a poté zapsaná do stejného deníku, tzn., že Deník údržby

slouží i jako Deník poruch a následných oprav. V příslušném deníku je zaznamenáno datum, popis vykonané údržby, popř. opravy a podpis odpovědného pracovníka. Náklady na opravu jsou účetně zaznamenány na účtu 501 – spotřeba materiálu a 511 – opravy a udržování. Stroje nejsou rozděleny do určitých nákladových středisek, ani není vedena analytická evidence k příslušným strojům (Viz Příloha 5). Celková výše evidovaných nákladů v SBU NET KOVO na opravy a údržby v roce 2009 činila 291 043 Kč.

Údržba je v této společnosti prováděna podle typu zařízení, které je udržováno a to v časovém intervalu týdenním, měsíčním, čtvrtletním, půlročním a ročním. Každé zařízení má evidován svůj Deník údržby. Jako příklad si uvedme Deník údržby postupového tvářecího automatu TPZ 8 (Viz Příloha 6), Deník postupového tvářecího automatu TPZ K 25 (Viz Příloha 7) a Deník údržby excentrického lisu LEN 25 (Viz Příloha 8).

Deník údržby postupového tvářecího automatu TPZ 8

Hlavním účelem tohoto tvářecího automatu je výroba součástí z drátu do průměru 12 mm tj. speciální šrouby, čepy, nýty. Celková tvářecí síla automatu je 80 t. Počet tvářecích operací jsou čtyři + automatický stříh. Údržba je v deníku rozdělena jako týdenní, měsíční, půlroční, roční. Každý typ údržby je spojen s pečlivým dodržováním norem údržeb pro jednotlivá období. Na obr. č. 30 je znázorněn tvářecí automat TPZ 8 a jeho produkty.

Týdenní údržba zahrnuje především:

- celkové vyčištění stroje,
- odkalení nádrže oleje a doplnění oleje,
- překontrolování těsnosti rozvodu vzduchu,
- profouknutí filtrů čističů vzduchu,
- doplnění oleje do rozprašovačů přimazávání vzduchu,
- překontrolování napnutí klínových řemenů,
- namazání ručně mazaných míst,
- vyčištění magnetických filtrů oleje chlazení a sacího koše čerpadla oleje.

Měsíční údržba je charakterizována:

- profouknutím elektromagnety šoupátek ventilů stlačeným vzduchem,
- promazáním ručně mazaných míst,

- překontrolováním a seřízením zdvihu pístu spojky,
- vnějším čištěním stroje.

Při půlroční údržbě se kontroluje:

- těsnění a manžety na únik vzduchu a oleje,
- jakost oleje v převodovkách, případně provést výměnu.

Roční údržba zahrnuje nutnost:

- vyčistit všechny maznice, mazací nádrže a mazací přístroje, propláchnout vše petrolejem,
- mazací trubky centrálního mazání a rozdělovače propláchnout petrolejem a profouknout stlačeným vzduchem,
- demontovat valivá ložiska, propláchnout petrolejem a naplnit novým tukem,
- překontrolovat vůle v uložení hřídelí, vůle seřídit,
- překontrolovat a seřídit vůle kluzného uložení vedení beranu,
- dotáhnout všechny šroubové spoje,
- vyčistit elektrické rozvaděče, dotáhnout svorky, vyčistit kontakty stykačů a relé, poškozené vyměnit.



Obr. č. 30 Postupový tvářecí automat TPZ 8 a jeho produkty [29]

Deník údržby postupového tvářecího automatu TPZ K 25

Tento tvářecí automat je používán k výrobě součástí z drátu do průměru 25 mm či tyčí do průměru 45 mm, tj. speciální šrouby, čepy, nýty. Celková tvářecí síla je 500t. Počet tvářecích operací jsou čtyři + automatický stříh.

Týdenní údržba postupového tvářecího automatu TPZ K 25 je charakterizována:

- celkovým vyčištěním stroje,
- odkalením nádrže oleje a doplněním oleje,
- profouknutím filtrů čističů vzduchu,
- doplněním oleje do rozprašovačů přimazávání vzduchu,
- překontrolováním napnutí klínových řemenů,
- namazáním ručně mazaných míst,
- vyčištěním magnetických filtrů oleje chlazení a sací koš čerpadla oleje.

Do měsíční údržby je řazeno:

- profouknutí elektromagnety šoupátek ventilů stlačeným vzduchem,
- promazání ručně mazaných míst,
- překontrolování a seřízení zdvihu pístu spojky,
- vnější vyčištění stroje.

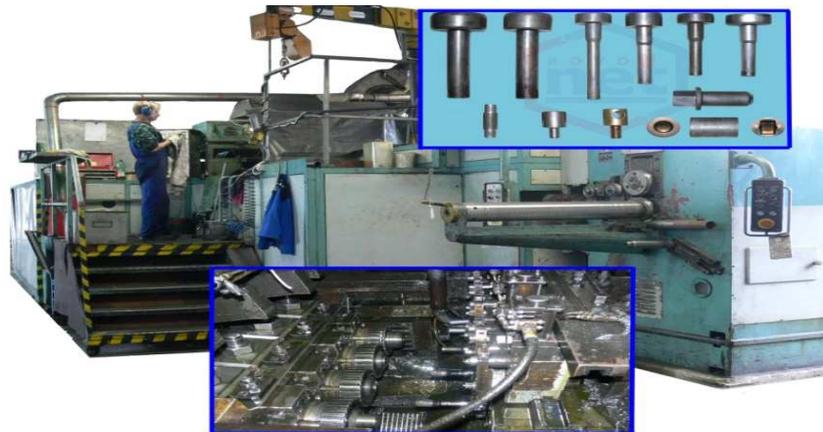
Půlroční údržba obsahuje:

- překontrolování těsnění a manžety na únik vzduchu a oleje,
- zkontrolování jakost oleje v převodovkách, případně provést výměnu.

Roční údržba zahrnuje:

- vyčistit všechny maznice, mazací nádrže a mazací přístroje, propláchnout vše petrolejem,
- mazací trubky centrálního mazání a rozdělovače propláchnout petrolejem a profouknout stlačeným vzduchem,
- demontovat valivá ložiska, propláchnout petrolejem a naplnit novým tukem,
- překontrolovat vůle v uložení hřídelí, vůle seřídít,
- překontrolovat a seřídít vůle kluzného uložení vedení beranu,
- dotáhnout všechny šroubové spoje,
- vyčistit elektrické rozvaděče, dotáhnout svorky, vyčistit kontakty stykačů a relé, poškozené vyměnit

Na obr. č. 31 je možno vidět tvářecí automat TPZ K 25 a jeho produkty.



Obr. č. 31 Postupový tvářecí automat TPZ K 25 a jeho produkty [29]

Deník údržby excentrického lisu LEN 25

Tento stroj, zobrazený na obr. č. 32, je určený pro všechny práce lisováním za studena, např. stříhání, vystřihování, děrování, ostříhování, ražení, ohýbání, rovnání, protlačování, jemné tažení.

Do měsíční údržby spadá:

- vnější vyčištění stroje.

Čtvrtletní údržba zahrnuje:

- promazat všechna ručně mazaná místa,
- zkontrolovat napnutí klínových řemenů,
- překontrolovat stav obložení,
- kontrola těsnosti vzduchové soustavy,
- doplnění oleje centrálního mazání,
- odkalení odkalovacích nádobek, doplnění oleje přimazávání vzduchu,
- překontrolovat provozní vůli kluzného uložení beranu, vůli seřídít,
- dotáhnout šroubové spoje.

Roční údržba vyžaduje:

- demontovat valivá i kluzná ložiska, propláchnout petrolejem, doplnit novým tukem,
- propláchnout trubky a rozdělovače centrálního mazání petrolejem, profouknout stlačeným vzduchem,
- vyčistit elektrorozvaděče, dotáhnout všechny svorky,
- vyčistit kontakty stykačů a relů, poškozené vyměnit.

Údržba po každé výměně součástí stroje:

- přezkoušet elektrické spouštění a ovládání lisu při maximálních otáčkách motoru,
- zkontrolovat vůli ve vedení beranu.



Obr. č. 32 *Lis excentrický LEN 25* [29]

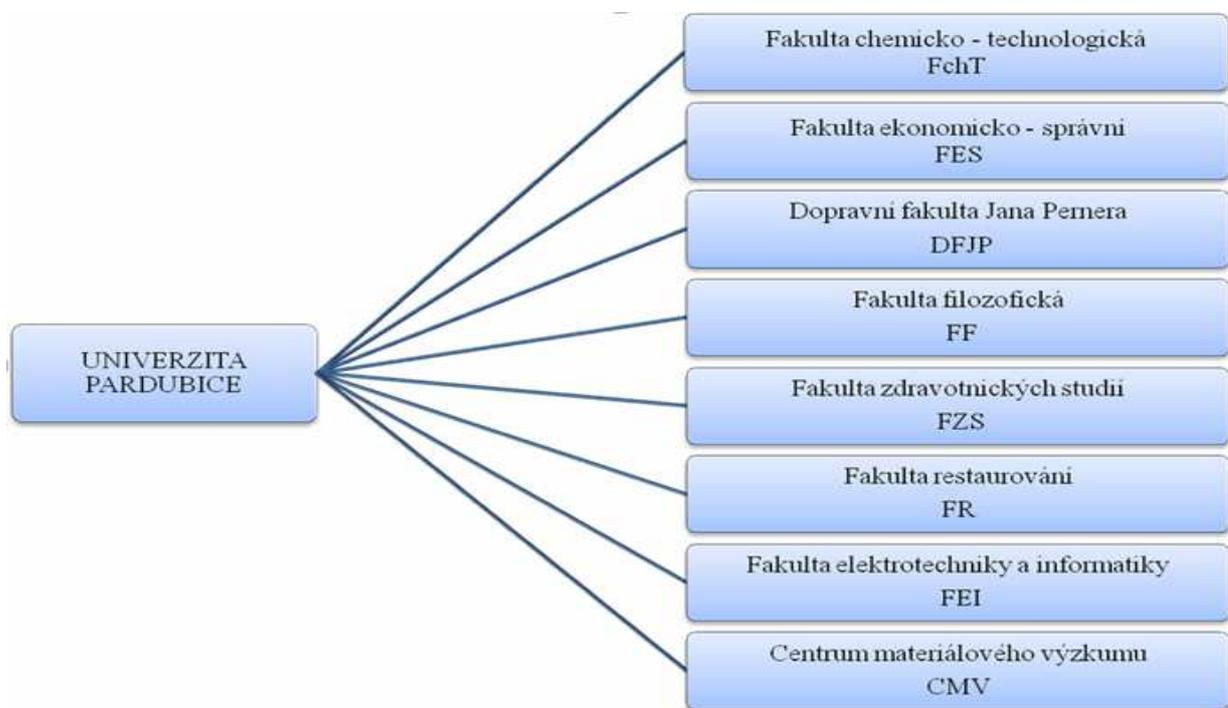
5.2.4 Shrnutí

Společnost NET spol. s r.o. v současné době využívá řízení údržby dle časových plánů daných strojů. Hrají zde roli Deníky údržby, které jsou zároveň Deníky oprav. Koncepce těchto sešitů je pouze datum, popis vykonané práce, podpis odpovědného pracovníka. Co se týká např. počtu hodin opravovaného stroje, v závislosti na rozdělení údržby na týdenní, měsíční apod., bohužel tyto hodiny evidovány nejsou, takže firma nedokáže přesně odpovědět např. na otázku, kolik hodin dané údržby trvají. Stroje či zařízení nejsou rozděleny do nákladových středisek, náklady na údržbu lze vyčíst z nákladových účtů spotřeba materiálu a údržba a opravy, ale je zde nutné brát ohled na skutečnost, že v účtu spotřeba materiálu, mohou být vedeny operace, které se přímým způsobem nedotýkají údržby strojů.

5.3 Univerzita Pardubice

5.3.1 Základní informace

Veřejná vysoká škola Univerzita Pardubice je řazena mezi středně velké vysoké školy s celkovým počtem 10 592 studentů, 1 128 zaměstnanců, z nichž je 627 akademických pracovníků, kteří byli evidováni v akademickém roce 2008/2009. V současné době se Univerzita Pardubice dělí do sedmi fakult a jednoho vysokoškolského ústavu – Centra materiálového výzkumu. Na obr. č. 33 se nachází rozdělení Univerzity Pardubice podle jednotlivých fakult [27].



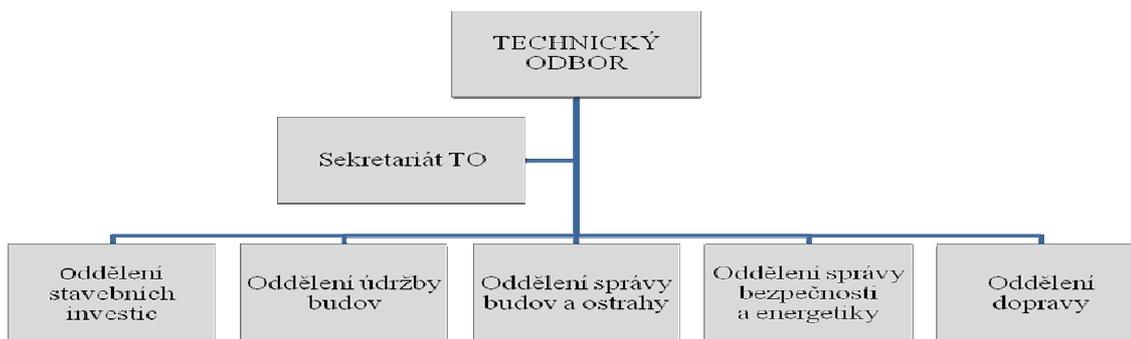
Obr. č. 33 *Fakulty Univerzity Pardubice, vysokoškolský ústav CMV [27]*

Univerzita nabízí bakalářské, magisterské či doktorské studijní programy a více než 130 studijních oborů. Tři čtvrtiny studentů využívají prezenční formu studia, některé obory jsou nabízeny i v kombinované formě [27].

5.3.2 Údržba budov Univerzity Pardubice

Údržba budov Univerzity Pardubice spadá pod správu Technického odboru (dále jen „TO“) Univerzity Pardubice, konkrétně do Oddělení Údržby budov (OUB). Činnosti

nutné pro chod oboru zabezpečuje Sekretariát TO. Schéma technického odboru je znázorněno na obr. č. 34.



Obr. č. 34 *Technický odbor Univerzity Pardubice* [30]

Oddělení údržby budov zajišťuje preventivní údržbu, operativní údržbu, kontrolu smluv o dílo. Oddělení je dále členěno na vedoucího údržby, zástupce vedoucího údržby a 17 údržbářů.

System údržby

Univerzita Pardubice k řízení údržby budov využívá informační systém, který je od 1. 11. 2009 ve zkušebním provozu, a to Esup-helpdesk verze 3.28.4. Tento systém umožňuje uživatelům snadný způsob nahlášení poruchy a následné zpracování správcem údržby systému. Po přihlášení do systému je možno nahlásit požadavek do kategorie Informačních systémů, software, hardware, telefony ve správě Univerzity Pardubice, nebo do kategorie Technického odboru, což je znázorněno na obr. č. 35.



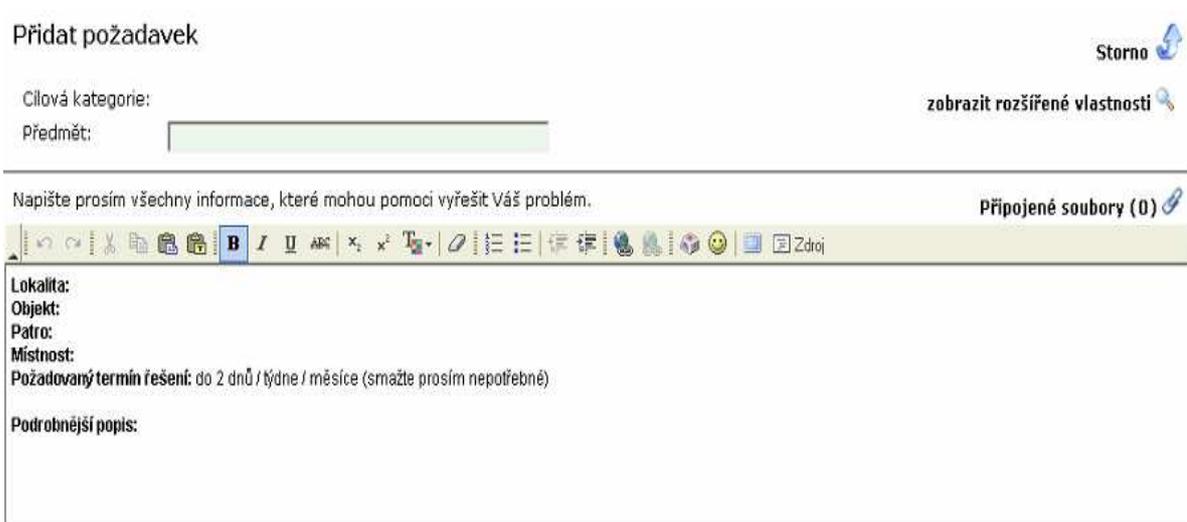
Obr. č. 35 *Kategorie informačního systému Esup – helpdesk* [30]

Pro nahlášení požadavku, týkající se údržby budov, slouží subkategorie Údržba budov. Zde si může uživatel vybrat z variant Požadavku na okamžité a bezodkladné řešení, nebo Jiné požadavky nehavarijního charakteru. Na obr. č. 36 jsou znázorněny požadavky, které si může uživatel zvolit.



Obr. č. 36 Požadavky týkající se údržby budov [30]

Dalším krokem pro nahlášení případné poruchy je vyplnění podrobnějších informací, týkající se daného požadavku. A to především lokalitu vzniklé poruchy, tj. budova, pro podrobnější popis daného objektu, patro budovy, označení místnosti, dále požadovaný termín řešení, kde si uživatel může zvolit termín, do 2 dnů, do týdne, do měsíce. V neposlední řadě je zde místo pro podrobný popis dané poruchy a k možnosti poslání elektronických souborů, jako příloh. Obr. č. 37 vyjadřuje kategorii, kde uživatel může přidat požadavek při případné potřebě údržby v daném objektu.



Obr. č. 37 Podrobné informace týkající se nahlášení poruchy [30]

Po odeslání požadavku uživatelem, přechází požadavek ke správci údržby. Souhrn doručených požadavků je zobrazen v přehledné tabulce společně s pořadovým číslem požadavku, datem a časem vytvoření požadavku, předmětem, jménem uživatele, stavem řešení, který může být „nepřidělené“ (požadavky, které dosud nebyly vyzvednuty), „v řešení“ (požadavky, které byly vyzvednuty a právě probíhají) a „ukončené“ (požadavky, které jsou dokončeny). Po vyzvednutí se správci požadavek objeví a je schopen na něj reagovat. Žádost vytiskne a předá k vyřešení přidělenému údržbáři, který provede údržbu, popř. opravu dané žádosti, sepiše seznam spotřebovaného materiálu, nebo náhradních dílů a požadavek je vrácen zpět, jako vyřešený, stav žádosti v systému je označen jako „ukončené“ a v listinné podobě je dále, analyticky – podle rozdělení budov archivován. Na obr. č. 38 je zobrazena žádost s pořadovým číslem 893 o opravu topení v kancelářích 111 a 112 ze dne 24. 2. 2010.

Požadavek č. 893: Žádost

Změnit předmět Tisknout Stručný tisk Zpět

Přímý přístup: Přidat požadavek Přidat komentář Požadovat informace Ukončit vyřizování Odmítnout Odlož

Autor: Carva Petr

Správce: Krpata Vladimír

Uvolnit Přidělit

Stav: V řešení

Vlastnosti

Příložené soubory (0)

Historie

- 24.2.10 11:21: Krpata Vladimír přebral zpracování požadavku (dříve nepřidělený).
- 24.2.10 10:45: aplikace přidala komentář.
- 24.2.10 10:45: Carva Petr vytvořil požadavek.

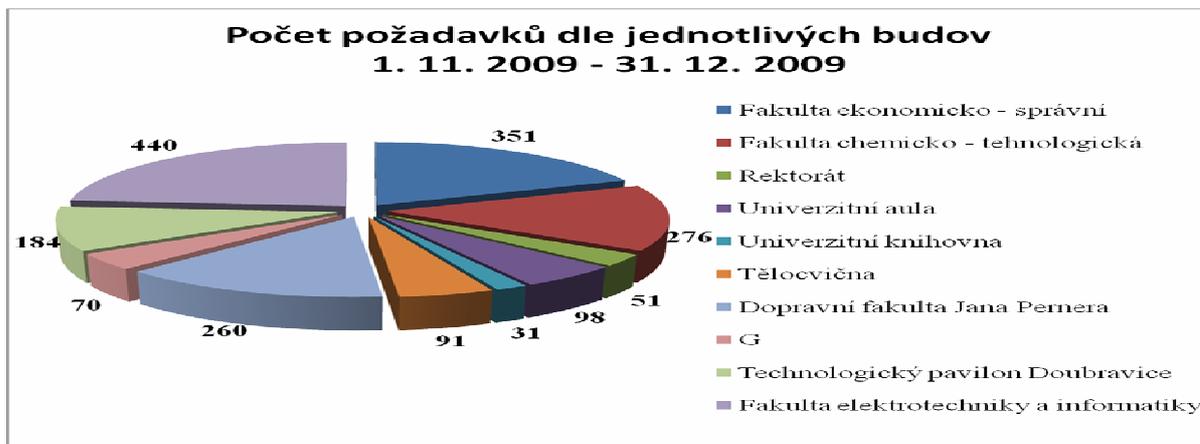
Lokalita: Doubravice
 Objekt: TP1
 Patro: přízemí
 Místnost: 111

Podrobnější popis: Prosím o opravu topení v kancelářích 111 a 112. Děkuji Carva.

Obr. č. 38 Požadavek č. 893 [30]

Oddělení údržba budov spravuje budovu EA – Fakulta ekonomicko – správní, HA, HB, HC – Fakultu chemicko – technologickou, R – Rektorát Univerzity Pardubice, UA – Univerzitní aulu, UK – Univerzitní knihovnu, TA – Tělocvičnu, DC – Dopravní fakultu Jana Pernera, G – budova, CC, CD, CE, CF, CG – Technologické pavilony Fakulty chemicko – technologické Doubravice a CA – Fakultu elektrotechniky a informatiky. Od 1. 11. 2009 bylo ve zkušebním provozu v informačním systému evidováno 1852 požadavků.

Na obr. č. 39 je vyjádřen podíl jednotlivých budov, resp. požadavků na údržbu na celkové údržbě do 31. 12. 2009.



Obr. č. 39 Četnost požadavků dle jednotlivých budov od 1. 11. 2009 – 31. 12. 2009 [30]

5.3.3 Shrnutí

K řízení údržby na Univerzitě Pardubice je využíván informační systém Esup Helpdesk verze 3.28.4., který souží k rychlému nahlášení poruchy a následnému zpracování požadavku na odstranění poruchy. Tento systém je na Univerzitě Pardubice nový, od 1. 11. 2009 funguje ve zkušebním provozu, ale do 31. 12. 2009 již bylo evidováno a zpracováno 1852 požadavků. V současné době v tomto systému nedochází k evidenci spotřebovaného materiálu či náhradních dílů použitých při vykonané práci. Vše je vedeno v papírové formě v podobě vytisknutých žádostí. Výhled do budoucna je i tuto oblast zadávat do tohoto informačního systému.

5.4 Shrnutí kapitoly

Údržba budov, strojů a zařízení v současné době hraje nezanedbatelnou roli v každodenním životě každého podniku či instituce. Z mého příkladu dvou výrobních podniků a veřejné školy je patrné, že tzv. computerizace údržby opravdu začíná být součástí celého systému řízení údržby. Také zde existuje určitý rozdíl v řízení údržby vlivem velikosti podniku. Společnost Model Obaly a.s., Hostinné již třetím rokem využívá informační systém k řízení údržby, který je rozdělen systematicky do několika záložek, spolu s popisem záložek, ve kterých dochází k podávání nejen ucelených informací o každém stroji, který je ve společnosti zařazen do určitého nákladového střediska, ale je také možné tyto náklady evidovat a následně vyhodnocovat, dále, vlivem použití tohoto systému údržby dochází

k podrobnému popisu a uspořádání veškerých informací o údržbě do přehledné databáze. Preventivní údržba je vedena formou kalendáře, v němž je možnost zapisovat další informace, které mají souvislost s údržbou. Případné poruchy u strojů lze rychle nahlásit do systému, a tedy reakce na tyto poruchy, tzn. případná oprava je realizována velmi rychle. Také z tohoto způsobu řízení údržby vyplývá možnost velmi snadného propojení, neboli evidence kontaktů na dodavatele či organizace, zajišťující servis, které přímo souvisí s určitým strojem, a také, že v případě potřeby lze velmi snadno a rychle vyhledat i další dokumenty, jako např. návod k obsluze.

Společnost NET spol. s r.o. nevyužívá tuto možnost a jako důvod uvádí, že investice do tohoto informačního systému by představovaly zatím poměrně velké náklady. Realizuje tedy systém údržeb na základě řízení údržby dle časových plánů, tj. každý stroj má svůj plán údržeb, rozdělený podle určitých časových cyklů v závislosti na typ stroje a tyto údržby jsou evidovány v Denících údržeb, které vlivem toho, že do těchto deníků dochází i k zápisu příslušných oprav, jsou vedeny i jako tzv. Deníky oprav.

Údržba budov v areálu Univerzity Pardubice je vedena na základě informačního systému, který je zatím od 1. 11. 2009 ve zkušebním provozu, ale již teď tento způsob údržby představuje mnohem rychlejší možnost nahlášení požadavku s určitým problémem a následné pružné řešení problému, tj. vyzvednutí požadavku a reakce daných pověřených údržbářů.

ZÁVĚR

Jak již bylo zmíněno v úvodu, údržba představuje nedílnou součást nejen strojů a zařízení, ale i budov a institucí. Pro popis systémů údržeb je nutné znát okolnosti, které s ní úzce souvisí, tj. provozní spolehlivost strojů a zařízení, poruchy, údržba, ekonomika údržeb a oprav, které jsem popsala v teoretické části spolu s popisem systémů údržeb strojů a zařízení.

System řízení údržeb byl popisován ve společnosti Model Obaly a.s., Hostinné a ve společnosti NET spol. s r.o. a jako příklad byl uveden popis systému údržby veřejné školy – Univerzity Pardubice.

Vypracování této bakalářské práce mi umožnilo se seznámit s druhy údržeb a jejich praktickým využitím v popsaných společnostech a veřejné vysoké školy. Ze znalostí, vyplývajících z teorie je patrná řada systémů, které je možno využít při řízení údržby v určitém podniku. Z údajů, které mi byly poskytnuty, jsem dospěla k závěru, že mezi nejvíce využívané systémy patří, systémy k řízení údržby pomocí počítačové podpory a systémy, zajišťující údržbu dle časových plánů vedené v papírové podobě, ve formě tzv. Deníků údržby. Údaje, vyplývající ze spolupráce firem a Univerzitou Pardubice byly průběžně konzultovány s vedoucím bakalářské práce a lze tedy říci, že výsledky, tedy shrnutí odlišných systémů, mohou sloužit jako velmi zajímavý podklad pro praktický chod řízení údržby, jak pro podniky, které, se rozhodují, jakým způsobem efektivně využít údržbu, tak i pro studenty jiných oborů, jako důležité poznatky z praxe. Tyto informace mohou být využity i pedagogy, vyučující na fakultách Univerzity Pardubice, jako výsledky, které byly zjištěny v praktických příkladech firem či jako návod, při používání nového informačního systému na řízení údržby, tedy i pro nahlášení případných závad zjištěných při každodenním užívání jak učeben, tak dalšího zařízení souvisejícího s chodem Univerzity Pardubice.

Cílem, této bakalářské práce byl popis systémů údržby strojů a zařízení ve dvou výrobních podnicích působících na českém trhu a popis systému údržby budovy veřejné instituce, přičemž bakalářská práce byla především směřována k popisu systému údržby strojů a zařízení v podnicích. Byl proveden podrobný popis řízení odlišných druhů údržeb a jejich využití v podnicích, proto lze považovat cíl práce za splněný.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy, skripta:

- [1] BARTOŇ, Jaroslav. *Úvod do technologie ofsetu*. 1.vyd. Praha: Nakladatelství grafické školy, 2003.308 s. ISBN 80-902978-6-2.
- [2] BUCHTA, Miroslav. *Manažerská ekonomika*. 4. přeprac. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2008. 168 s. ISBN 978-80-7395-072-9.
- [3] BUCHTA, Miroslav. *Nauka o podniku*. Vyd. 1. [s.l.] : Univerzita Pardubice, 2008. 129 s. ISBN 978-80-7395-107-8.
- [4] BURKOVIČ, Jan. *Provoz a údržba RTP*.1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2006. 95 s. ISBN 80-248-1222-3.
- [5] DANĚK, Alois, ŠIROKÝ, Jaromír. *Teorie obnovy dopravních prostředků*. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 1999. 156 s. ISBN 80-7078-568-3.
- [6] FAMFULÍK, Jan, MÍKOVÁ, Jana, KRZYŽANEK, Radek. *Teorie údržby*. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2007. 237 s. ISBN 978-80-248-1509-1.
- [7] HELEBRANT, F.: *„Konstrukce velkostrojů a jejich spolehlivost – II. díl: Provozní spolehlivost*. MONTANEX, a.s. Ostrava 2004, 1. vydání, 89 s. ISBN 80-7225-149-X
- [8] HELEBRANT, František. *Technická diagnostika a spolehlivost : IV. Provoz a údržba strojů*. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 2008. 130 s. ISBN 978-80-248-1690-6.
- [9] JURČA, Vladimír, HLADÍK, Tomáš, ALEŠ, Zdeněk. *Možnosti zpracování a využití dat z řízení údržby*. 1. vyd. Praha : Česká společnost pro jakost, 2004. 74 s. ISBN 80-02-01595-9.
- [10] LEGÁT, Václav; JURČA, Vladimír; HORÁKOVÁ, Adéla. *Jakost, spolehlivost a obnova strojů*. Vyd. 1. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2006. 219 s. ISBN 80-213-1514-8.
- [11] MAKOVEC, Jaromír. *Řízení výroby : (Přednášky)*. [s.l.] : Vysoká škola manažerské informatiky a ekonomiky, a.s., 2006. 88 s. ISBN 80-86847-14-4.
- [12] MAKOVEC, Jaromír , et al. *Organizace a plánování výroby*. první. [s.l.] : Vysoká škola ekonomická v Praze, 1993. 276 s. ISBN 80-7079-171-3.

- [13] MYKISKA, A.: „*Spolehlivost v systémech jakosti*“ .1.vyd. Praha: ČVUT,1995.103 s. ISBN 80-01-01262-X.
- [14] VOŠTOVÁ, Věra, HELEBRANT, František, JEŘÁBEK, Karel. *Provoz a údržba strojů : Údržba strojů*. 1. vyd. Praha : ČVUT Praha, 2002. 124 s. ISBN 80-01-02531-4.
- [15] ZIEGLER, Jiří. *Údržba zařízení*. 1. vyd. Ostrava : VŠB TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA, 1993. 280 s. ISBN 80-7078-158-0.

Zákony:

- [16] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) . In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2006, 63, s. 2227. Dostupný také z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2006/sb063-06.pdf>
- [17] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) . In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2006, 63, s. 2228. Dostupný také z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2006/sb063-06.pdf>
- [18] 89/1996 Sb. Zákon, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č.344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), a občanský zákoník č. 40/1964 Sb., ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 1996, 31, s. 1060. Dostupný také z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/1996/sb31-96.pdf>>.

Normy:

- [19] ČSN IEC 50 (191). *Mezinárodní elektrotechnický slovník*. [s.l.] : [s.n.], 1993. 168 s.

Internetové časopisy:

- [20] MAŠEK, Jiří; ŠINDELÁŘ, Rudolf. Preventivní péče a obnovení provozu. *Zemědělec* [online]. 16.11.2007, 47, [cit. 2009-11-17]. Dostupný z WWW: <http://www.naschov.cz/Preventivni-pece-a-obnoveni-provozu__s148x29359.html>.
- [21] RAKYTA, Miroslav . *Www.modernirizeni.ihned.cz* [online]. 2007 [cit. 2010-03-04]. Moderní řízení. Dostupné z WWW: <http://modernirizeni.ihned.cz/c4-10000545-20362570-600000_d-management-udrzby-vyzaduje-projektove-rizeni>.
- [22] SMELÍK, Lukáš. Systémy softwarového řízení údržby se derou na výsluní českého a slovenského trhu. *ŘÍZENÍ & ÚDRŽBA průmyslového podniku* [online]. 2009, 2, 5, [cit.2010-03-04]. Dostupný z WWW: <http://www.udrzbacspu.cz/images/casopis_rizeni_udrzba/rizeni-udrzba-07.pdf>. ISSN 1803-4535.

[23] VDOLEČEK, František. Technická diagnostika v systémech údržby . *Automa* [online]. 2008, č. 5, [cit. 2010-03-04]. Dostupný z WWW: <http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=10318>. ISSN 1210-9592.

Další internetové zdroje:

[24] *Modelgoup.com* [online]. 2010 [cit. 2010-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://www.modelgroup.com/cs/pusobiste-kontakty/model-holding-ag>>.

[25] *Powerwiki.cz* [online]. 23. 10. 2007 [cit. 2010-04-07]. Zabezpečení a spolehlivost v elektroenergetice (X15ZSE). Dostupné z WWW: <<http://www.powerwiki.cz/wiki/X15ZSE?version=2>>.

[26] *Profylax.cz* [online]. 2008 [cit. 2010-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://www.profylax.cz/>>.

[27] *Upce.cz* [online]. 2010 [cit. 2010-03-01]. Současnost. Dostupné z WWW: <<http://www.upce.cz/univerzita/soucasnost.html>>.

[28] Interní zdroje ze společnosti Model Obaly a.s., Hostinné

[29] Interní zdroje ze společnosti NET spol. s r.o.

[30] Interní zdroje z Univerzity Pardubice

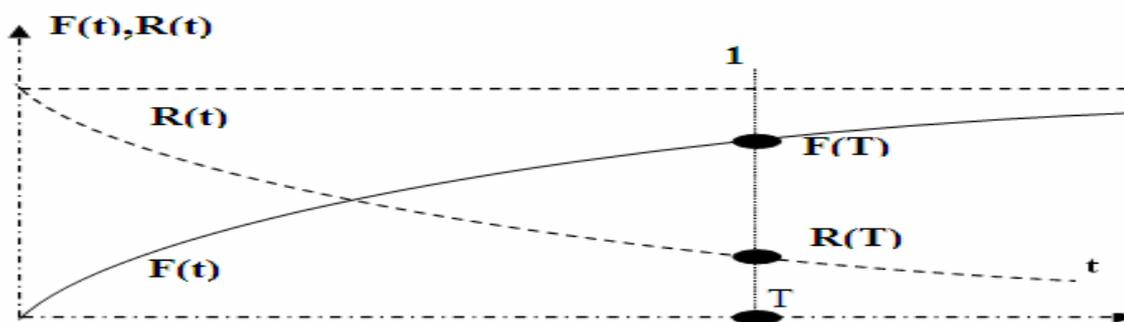
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1: Ukazatele spolehlivosti a jejich výpočet.
- Příloha 2: Příklady jednotlivých strojů, dle nákladových středisek.
- Příloha 3: Soupis strojů Model Obaly a.s., Hostinné.
- Příloha 4: Certifikát ČSN EN ISO 9001:2001.
- Příloha 5: Soupis strojů SBU NET KOVO, Společnosti Net spol. s r.o.
- Příloha 6: Deník údržby tvářecího automatu TPZ 8.
- Příloha 7: Deník údržby postupového tvářecího automatu TPZ K 25.
- Příloha 8: Deník údržby excentrického lisu LEN 25.

Příloha 1

Ukazatele spolehlivosti a jejich výpočet

- **pravděpodobnost poruchy** objektu do času t . Je značena $F(t)$, vyjadřuje pravděpodobnost, že k poruše dojde do času t .
- **pravděpodobnost bezporuchového stavu** (bezporuchového provozu) objektu v čase t . V teorii spolehlivosti je značena $R(t)$ [5,25].



Obr. Graficky znázorněná funkce $F(t)$ a $R(t)$. [25]

Matematické vyjádření doby do poruchy:

$$F(t) = P(T \leq t), \quad (4)$$

kde $t = 0$, začátek provozu v čase,

$t = T$, okamžik vzniku poruchy,

t = čas pracovního nasazení,

$F(t)$ = funkce životnosti, znázorňuje, že nastane porucha v době $(0, t)$,

$P(T \leq t)$ = pravděpodobnost, že k poruše dojde do času t .

Matematickým vyjádřením doby pravděpodobnosti bezporuchového stavu:

$$R(t) = 1 - F(t), \quad (5)$$

kde $F(t)$ = doba do poruchy,

- **hustota pravděpodobnosti** $f(t)$ náhodné veličiny t .

Tato veličina je definovaná derivací distribuční funkce dle času, tedy:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt}, \quad (6)$$

kde součin $f(t) \cdot dt$ vyjadřuje, s jakou pravděpodobností nastane porucha v krátkém intervalu dt , který následuje za okamžikem t .

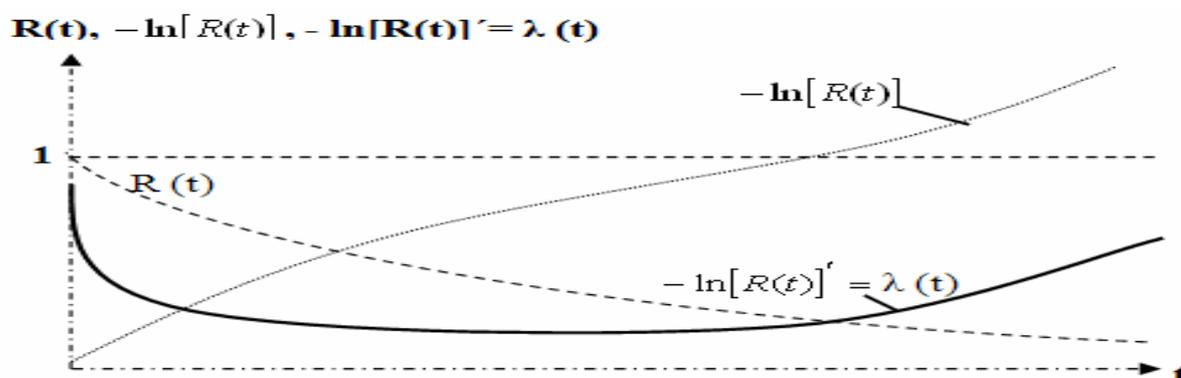
Pokud derivace určité distribuční funkce existuje, pak veličina $f(t)$ je v teorii spolehlivosti nazývána **hustota poruch** [5,25].

- **intenzita poruch**, značena jako $\lambda(t)$. Udává podmíněnou hustotu poruch v čase t za předpokladu, že k poruše dosud nedošlo. Zde je patrné, že výše uvedené vztahy spolu těsně souvisí. Matematicky je tato veličina vyjádřena jako:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{1-F(t)} = \frac{f(t)}{R(t)}, \quad (7)$$

po úpravě výrazu dostaneme $\frac{f(t)}{R(t)} = \frac{\frac{dF(t)}{dt}}{R(t)} = \frac{d(1-R(t))}{R(t) dt} = - \frac{dR(t)}{R(t) dt} = - \frac{d[\ln(R(t))]}{dt}$, (8)

Jedná se tedy o derivaci záporného logaritmu funkce $R(t)$. Empiricky bylo zjištěno, že průběh $\lambda(t)$, odpovídá tzv. vanové křivce [5,25].



Obr. Obecný průběh intenzity poruch [25]

Příloha 2

Příklady jednotlivých strojů dle nákladových středisek [28]

KBA Rapida 105 – TISKOVÝ STROJ



WUPA 4.3 – VÝSEKOVÝ STROJ



SEYPA 132 – PMC – STOLNÍ ŘEZAČKA – OSTATNÍ STROJE



SNÁŠECÍ STROJ 911 – OSTATNÍ STROJE



WP 800 – VYLEPOVACÍ STROJ OKÉNEK – OSTATNÍ STROJE



WPS 1100 – 2 - VYLEPOVACÍ STROJ OKÉNEK – OSTATNÍ STROJE



Příloha 3

Soupis strojů Model Obaly a.s., Hostinné [28]

Seznam strojů – Model Obaly a.s., Hostinné

	Název stroje	Množství	Evidenční číslo	Druh stroje
1	KBA Rapida 105	1	186150	Tiskový stroj
2	KBA Rapida 105 UV	1	186160	
3	KBA Rapida 105	1	186170	
4	BOBST S Panthera 106 - LE	1	186350	Výsekový stroj
5	BOBST S Panthera 106 - PER	1	186360	
6	BOBST SP102 – CE II MATIC	1	186310	
7	WUPA 4.3	1	186340	
8	BOBST – Baby 20	1	186530	Lepící stroj
9	BOBST – Domino 85M	1	186520	
10	DIANA - Jagenberg 105 - 2	1	186540	
11	DIANA - Jagenberg 114 PRO	1	186550	
12	DIANA - Jagenberg 115 - 3	1	186510	Ostatní stroje
13	Balemaster – EMG 210	1	186890 - 06	
14	Obraceč stohů E 180 RL	1	186890 - 04	
15	Ovinovací stroj	1	186890 - 07	
16	Lis LEN 25	1	186810	
17	Lis MANSVELD	1	186890 - 03	
18	Snášecí stroj 911	1	186850	
19	Stolní řezačka SEYPA 132 - 4	1	186890 - 01	
20	Stolní řezačka SEYPA 132 - PMC	1	186890 - 02	
21	Vylepovačka okének WP 800	1	186820	
22	Vylepovačka okének WPS 1100 -2	1	186840	

Certifikát ČSN EN ISO 9001:2001



CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Quality Management System of:

**NET, spol. s r. o.
Staré Město pod Sněžníkem
Czech Republic**

*has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance
to the following Quality Management System Standards:*

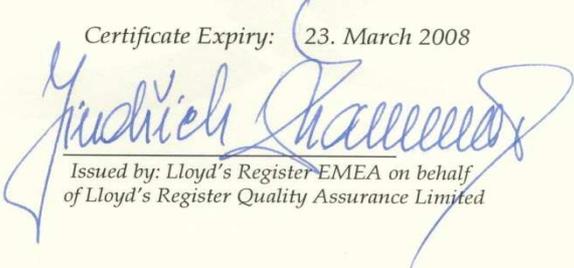
**EN ISO 9001: 2000
BS EN ISO 9001: 2000
ČSN EN ISO 9001: 2001**

The Quality Management System is applicable to:

**Machining and cold forming of metals.
Manufacturing of finish hardware.
Cutting and cleaning by high pressure water jet.**

Approval
Certificate No: PRA 280137

Original Approval: 26. March 1999
Current Certificate: 24. March 2005
Certificate Expiry: 23. March 2008


Issued by: Lloyd's Register EMEA on behalf
of Lloyd's Register Quality Assurance Limited



001

This document is subject to the provision on the reverse
This approval is carried out in accordance with the LRQA assessment and certification procedures and monitored by LRQA.
The use of the UKAS Accreditation Mark indicates Accreditation in respect of those activities covered by the Accreditation Certificate Number 001
Marked Revision 12

LLOYD'S REGISTER QUALITY ASSURANCE

Příloha 5

Soupis strojů SBU NET – KOVO, Společnosti NET spol. s r.o. [29]

Seznam strojů SBU NET – KOVO

Sloupec	Stroj	Množství	Popis stroje
1	Bruska BDA 80	1	Broušení otvorů
2	Bruska BRH 20	1	Broušení ploch
3	Bruska univerzální 2Ud 1000	1	Broušení rotačních vnějších a vnitřních ploch
4	Bruska univerzální 2Ud 750	1	Broušení rotačních vnějších a vnitřních ploch
5	Bruska univerzální 3EIM	1	Broušení rotačních vnějších a vnitřních ploch
6	CNC centrum - HAAS TL - 15HE	2	Soustružnicko - frézovací centrum
7	CNC soustruh YANG	1	Soustruh
8	Elektroerozivní drátořez	1	Stroj pro obrábění vodivých materiálů elektrickým výbojem
9	Elektroerozivní hloubička	1	Stroj pro obrábění vodivých materiálů elektrickým výbojem
10	Hrotička HD 4	1	Stroj na hrocení konců nýtů
11	Kalici pec	3	Zařízení pro tepelné zešlechtní kovů
12	Kompresor ORL 22 AX	1	Vzduchový kompresor
13	Kompresor ORL 4 BEO	1	Vzduchový kompresor
14	Kotel Varimatik 195 kW	1	Otopné těleso na tuhá paliva
15	LIS 6 Kh	1	Lis na výrobu šroubů
16	Lis excentrický LEN 10	1	Lis na zpracování plechu
17	Lis excentrický LEN 25	1	Lis na zpracování plechu
18	Lis excentrický LEN 40	1	Lis na zpracování plechu
19	Lis excentrický LEN 63	1	Lis na zpracování plechu
20	Lis excentrický LEU 100	1	Lis na zpracování plechu
21	Lis hydraulický PYE 100	1	Lis na zpracování plechu
22	LIS CH 4	1	Lis na výrobu šroubů
23	Lis TPZ6	1	Lis na výrobu šroubů
24	Lis TPZ8	1	Lis na výrobu šroubů
25	MECTRON laserové měřidlo	1	Stroj pro měření a třídění rotačních dílů průměru 30
26	Měřicí přístroj 3D TESA	1	3 osý měřicí stroj CNC
27	Nákladní automobil	3	
28	Odstředivka	2	zařízení pro odstředění kapalin - obdoba ždímačky
29	Osobní automobil	4	
30	Ostříhovačka ME 4	1	Stroj pro ostříhování hlav šroubů
31	Pásová pila na kov	1	Stroj pro řezání kovových materiálů
32	Profilprojektor - Bauch	1	Optické zobrazovací měřidlo
33	Profilprojektor MITUTOYO	1	Optické zobrazovací měřidlo
34	Sloupová vrtačka	2	Stroj pro vrtání děr
35	Soustruh hrotový SU 50	1	Stroj pro třískové obrobení rotačních dílů
36	Soustruh hrotový Tarnow 50	1	Stroj pro třískové obrobení rotačních dílů
37	Soustruh univerzální SV 18 RA	1	Stroj pro třískové obrobení rotačních dílů
38	Stolní vrtačka	3	Stroj pro vrtání děr
39	Univerzální frézka FU 25	2	Stroj pro třískové obrábění tvarových ploch
40	Válcovačka závitů GWR80	1	Stroj pro výrobu závitů
41	Válcovačka závitů TR 4L	1	Stroj pro výrobu závitů
42	Válcovačka závitů ZVS6	1	Stroj pro výrobu závitů
43	Válcovačka závitů ZVS8	1	Stroj pro výrobu závitů
44	Vysokotlaké vodní čerpadlo	4	Stroj pro práci s vysokotlakým vodním paprskem - řezání
45	Vysokozdvízná vozík - dieslový	1	Manipulační motorové vozidlo
46	Vysokozdvízný vozík-plynový	1	Manipulační motorové vozidlo
47	Závitořez	2	Stroj pro třískové obrábění závitu v díře

Deník údržby postupového tvářecího automat TPZ 8

Datum	Popis provedené práce	Podpis
10. 2001	Montáž na podstavec I 200 Kompletní demontáž celků a stupňů Celkové čištění Kontrola funkčnosti mazacího rozdělovače Broušení listů beranu - všechny spodní nové	
30.10.01	Nové obložení na lamelách spojky a brzdy, nové pružiny brzdy jiný model - pásová brzda - na podávací skříni, nové válečky v podávací skříni, nové ložiska - 22 310 2x, 22 313 2x; nový ořech spojky podávací skříně	Zima Schwan A. Schwan A. Schwan Rar.
2. 11. 01	Nové vyházovací tyče, podložky pod maticíky pouzdra kov. kladiv,	
13. 11. 01	Nový vyklápací most přenašení	
15. 12. 01	Generálka vyhásování z beranu	Schwan A.
10. 1. 02	Nová pouzdra vyházovacích kladiv	Zima
24. 1. 02	Nové pouzdro ojnice náhonu podávání - vyrobeno beděleně	Schwan A. Zima

19.1.09	TÝDĚLNÍ ÚDRŽBA	GRBEL
26.1.09	- II -	GRBEL
29.1.09	VÁPĚNA PÁSOVÉ BRZDY NA PODVLÁČÍ SKŘÍPKY	GRBEL
27.09	MĚS ÚDRŽBA	GRBEL
3.2.09	TÝDĚLNÍ ÚDRŽBA	DOUŽE
16.2 -	DEMONTÁŽ ŠROUKY, OLESOVÁNÍ MALŽET, - 18.2.09 SEŘ. VŮLE ŠROUKY TAČIČOVOU PASTIČI M+ SETRAVÁVU; SEŘ. VŮLE BILZEM, OPRAVA MAŽÁNÍ TŘECÍCH PLOCH OPERAČNÍCH LIST VYHAZOVÁNÍ. ZV. ŠTĚNO NEROUVNOVĚRNĚ DOSEDÁNÍ PÍSTU ŠROUKY NA ŠROUKOVÉ LAMELY SETRAVÁVU - - RORDIČ cca 3 mm.	GRBEL, DOUŽE
25.2.09	TÝDĚNÍ ÚDRŽBA	cf
4.3.09	TÝDĚNÍ ÚDRŽBA	cf
12.3.09	TÝDĚNÍ ÚDRŽBA	cf
19.3.09	- II -	cf
24.3.09	MĚS. ŮNÍ ÚDRŽBA	cf
2.4.09	TÝDĚNÍ ÚDRŽBA	cf
9.4.09	- II -	cf
15.4.09	- II -	cf

23.4.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	Schwan
5.5.09	-II-	LP
11.5.09	-II-	PA
20.5.09	MĚSÍČNÍ ÚDRŽBA	bl
27.5.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	LP
2.6.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	Schwan
7.6.09	VYHĚNA ŽROUBKŮ NA SPONCE	LP
14.6.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	GM
22.6.09	MĚSÍČNÍ ÚDRŽBA	GM
29.6.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	Down'
2.7.09	-II-	GM
13.7.09	-II-	Down'
20.7.09	MĚSÍČNÍ ÚDRŽBA	GM
27.7.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	Down'
3.8.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	GM
10.8.09	-II-	Down'
18.8.09	MĚSÍČNÍ ÚDRŽBA	Down'
24.8.09	TÝDENÍ ÚDRŽBA	Down'
31.8.09	-II-	GM
7.9.09	-II-	Down'
14.9.09	-II-	GM
21.9.09	MĚSÍČNÍ ÚDRŽBA	Down'

Deník údržby postupového tvářecího automatu TPZ K 25

Datum	Popis provedené práce	Podpis
prosinec 2000	Celkové sestavení, zprovoznění mazání, hydraul. okružní, vzduch. okružní - montáž provedla dodavatelská firma	Čadca
12.12	Převícení tyristorové regulace	
	motoru hl. pohonu, zprovoznění	
	ovládání motoru, regulace	medievit
	otáček motoru,	Kšatín
19.3.2001	oprava čepu a pouzdra kladky	
	pro střihání; montáž provizorního	
	okružní pro mazání	Kšatín
29.3.01	výměna ozub. segmentů třetího	
	páru přenáší kleštin	Schau 1
	montáž tyčiček do okružní mazání	Čadca
12.6.01	oprava čepu a pouzdra	
	kladky - nové díly; náhon střihání	Pšick
27.6.01	výměna klínek váček kleštin	
	hrdel nasazena otočným řezáním	Pšick
	oprava provedena	Schau 1
31.7.01	Prasklá prazina vyhoz kladiva - ITO	
	výměna	Schau 1

Datum	Práce provedené	Množství
2.9.2008	UDRŽBA HL. EL. MOTORU	1
-4-	DOTAŽENÍ EL. KONTAKTŮ V EL. STRUŽI	1
8.10.2008	PŘEKONTROLOVÁNÍ PRŮCH. MAZ. TRUB. A LAMAZNÍ PŘELIŠENÍ	1
15.10.08	KONTROLA	1
20.10.08	TYDENÍ UDRŽBA	1
27.10.08	MĚSÍČNÍ UDRŽBA	1
12.11.08	OPRAVA PŘE. VYHĚNÁ SEBMENTŮ 100	1
12.11.08	TYDENÍ UDRŽBA	1
19.11.08	TYDENÍ UDRŽBA	1
26.11.08	TYDENÍ UDRŽBA	1
28.11.08	MĚSÍČNÍ UDRŽBA	1
2.1.09	TYDENÍ UDRŽBA	1
5.2.09	TYDENÍ UDRŽBA	1
9.2.09	TYDENÍ UDRŽBA	1
18.2.09	TYDENÍ UDRŽBA	1
25.2.09	TYDENÍ UDRŽBA	1
23.2.09	-12.5.09 MIMO PROVOZ	1
13.5.09	TYDENÍ UDRŽBA	1

Datum	Jméno pracovníka	Pozn.
14. 5. 09 - 18. 6. 09	MIMO PŘÍKROUŽ	CF
22. 6.	Výměna pružiny top	CF
- 11 -	Týdenní údržba	CF
29. 10.	Výměna tlakové spinače	CF
	TSA 3310M	CF
7. 11. 09	Týdenní údržba	CF
11. 11. 09	Měsíční údržba	CF
6. 1. 2010	oprava smykadla	CF
	Týdenní údržba	CF

Příloha 8

Deník údržby excentrického lisu LEN 25 [29]

Deník údržby excentrického lisu LEN 25

Datum	Popis provedené opravy	Podpis
5. 2. 99	Přezk. ovl. lisu, kontrola vůle	Mlu
13. 2. 99	Přezk. ol. lisu, kontrola uložení	Mlu
20. 2. 99	Kontrola vůle, přezk. ovládací	Mlu
26. 2. 99	Kontrola ol. ovládací	Mlu
9. 3. 99	Kontrola uložení, kontrola ol. ovl.	Mlu
15. 3. 99	Kontrola ol. ovládací	Mlu
22. 3. 99	Kontrola uložení, kontrola ol. ovl.	Mlu
27. 5. 99	údržba dle 3. úř. přím.	Mlu
11. 6. 99	Přezk. ovl., kontrola uložení	Mlu
25. 6. 99	Kontrola ol. ovládací	Mlu
1. 7. 99	Kontrola ol., kontrola provoz. vůle	Mlu
31. 8. 99	úř. údržba provoz.	Mlu
5. 9. 99	údržba dle 3. úř. přím.	Mlu
17. 9. 99	Přezk. ovl. lisu, kontrola vůle	Mlu
1. 10. 99	Kontrola uložení, přezk. ovl. lisu	Mlu
19. 10. 99	Přezk. ovl. lisu, kontrola vůle	Mlu
6. 11. 99	Přezk. ovl. lisu, kontrola vůle	Mlu
26. 11. 99	Kontrola ol. lisu, kontrola provoz. vůle	Mlu
4. 12. 99	Provedena údržba dle 3. úř. přím.	Mlu
12. 12. 99	Kontrola ovl. lisu, kontrola provoz. vůle	Mlu
7. 1. 00	Přezk. kontrola ol. lisu, kontrola vůle	Mlu

Datum	Popis provedené opravy	Přípis
16.1. 00	Převaz kontrola, přezkouš. ovl. lisu	Blum.
18.3. 00	Fikvedena údržba ole švů písmu	Gausly
28.4. 02	Převaz kontrola ovl. lisu, kontrola vřtí	Blum.
29.5. 00	Přezkouš. ovl. lisu, kontrola uložení	Blum.
30.6. 00	Fikvedena údržba ole švů písmu	Gausly
19.7. 00	Přezkouš. ovl. lisu, kontrola vřtí	Blum.
31.8. 00	Přezkouš. ovl. lisu, kontrola uložení	Blumly
19.9.	Oprava vřtí vedení baranu	Lohar
19.3.2001	Přezkouš. ovl. lisu	Lohar
12.6.01	Přezkouš. ovl.,	Lohar
14.7.01	Bez závad	Lohar
1.2.04	<p>Doplnění šroubovacího stroje, přezkouška všechny rozložky stroje. kontrola s - obložení</p> <ul style="list-style-type: none"> - KONTROLA ŠROUBIC (VÍŘEČKA) - TĚŽKOSTI PŘEDVET. SOUSTAVY - VŘTÍ BARANKA BEPDA - ... <p>Rozložka na více kluzných moment šrouby Doplnění stroje :- kontrola rozložky</p>	

Přezkouška vřtí písmu Blum