

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STROJNÍ**



**PROVOZ, DIAGNOSTIKA A ÚDRŽBA
STROJŮ**

Úvod do problematiky

doc. Ing. Helebrant František, CSc.

Ing. Hrabec Ladislav, Ph.D.

Ing. Blata Jan, Ph.D.

Ostrava 2013

© doc. Ing. Helebrant František, CSc., Ing. Hrabec Ladislav, Ph.D., Ing. Blata Jan, Ph.D.

© Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

ISBN 978-80-248-3028-5



Tento studijní materiál vznikl za finanční podpory Evropského sociálního fondu (ESF) a rozpočtu České republiky v rámci řešení projektu: CZ.1.07/2.2.00/15.0463, MODERNIZACE VÝUKOVÝCH MATERIÁLŮ A DIDAKTICKÝCH METOD

OBSAH

1	ÚVOD DO PROBLEMATIKY	3
1.1	ÚVOD DO PROBLEMATIKY	4
1.2	Základní pojmy údržby	5
1.3	Provozní spolehlivost	5
1.3.1	Provozní spolehlivost a technický život objektu	6
1.3.2	Provozní spolehlivost:	6
1.4	Nástroj zajištění provozní spolehlivosti – údržba	8
2	PŘEDNÁŠKOVÝ TEXT SE VZTAHUJE K TĚMTO OTÁZKÁM	10
3	POUŽITÁ LITERATURA	11



1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY



STRUČNÝ OBSAH PŘEDNÁŠKY:

Základní pojmy údržby

Provozní spolehlivost

Nástroj zajištění provozní spolehlivosti – údržba



MOTIVACE:

Každá moderní výrobní společnost musí umět přijmout a implementovat nové metody a principy včetně řešení provozní spolehlivosti výrobních strojů, které povedou k růstu výkonnosti a produktivnosti, jinak nemají na dnešním trhu naději na přežití, tzn. chápat údržbu jako zdroj zisku a konkurenceschopnosti firmy, resp. výrobní společnosti. Musíme chápat údržbu, jako systémovou procesně technickou činnost tzn. lze tento proces identifikovat, optimalizovat, opakovat, rozšiřovat horizontálně i vertikálně, v opačném případě vždy začínáme znovu od nuly se stejnými chybami a vše musíme řešit v souvislostech provozního nasazení daných objektů.



CÍL:

Objasnění souvislostí vztahu údržba jako nástroj zajištění provozní spolehlivosti.



1.1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Sedm klíčových kroků ke zlepšení systému údržby známého jako prediktivní údržba (PdM – Predictive Maintenance):

1. **Zaměřte se na měřitelné výsledky** – k získávání měřitelných dat využijte systém klíčových ukazatelů výkonnosti, které nutně analyzujte.
2. **Namísto technologie PdM se zaměřte na aktiva** – použijte přístup založený na sledování rizik, začněte s druhy selhání, ne PdM technologií.
3. **Přehodnoťte vztah zákazník dodavatel** – kupujte výsledek, nikoli slib a řešení na míru vašeho podnikání.
4. **Lepší chápání významu „monitoring“ versus „analýza** – monitorování je jen část celého procesu. Stejná pozornost musí být věnována jak monitoringu, tak následné analýze.
5. **Navrhněte proces kontinuity systému PdM** – zabývat se problémy dříve než se objeví za pomoci kvalifikovaných lidí využitím hybridních programů.
6. **Aplikujte proces a systém zaměřený na spolehlivost a PdM** – převod dat na informace a informací na konkrétní činy.
7. **Spolehlivost je zelená iniciativa** – dát důvěru věcem, které ve výsledku neklamou. Spolehlivost je udělání více za méně.

Následně z pohledu vztahu údržby a výrobního procesu se v obecné rovině, mimo u nás běžně používaných termínů, používá ve výrobních společnostech, kde jsou většinou nadnárodní majitelé, např.:

- způsobilost procesu a index způsobilosti stroje,
- 5S kroků v systému údržby TPM (Total Productive Maintenance - Totálně produktivní údržba),
- CEZ, resp. anglicky OEE (Overall Equipment Effectiveness – Celková efektivita zařízení),
- Kaizen- metoda trvalého zlepšování,
- cyklus PDCA (Plan – plánuj, Do – dělej, Check – kontroluj, Act – jednej),
- muda – jakékoliv plýtvání,
- emoční inteligence – vyjádření charakteru osobnosti, kompetence k výkonu funkce, atd.,
- a další nespécifikované.



1.2 ZÁKLADNÍ POJMY ÚDRŽBY

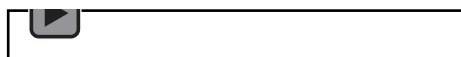
ČSN EN 13 306:2002 – Terminologie údržby

Nezákladnější pojmy z dané normy:

- **Údržba** – kombinace všech technických, administrativních a manažerských činností během životního cyklu objektu zaměřených na jeho udržení ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci.



Audio 1.1 Údržba



- **Strategie údržby** – metoda managementu používaná k dosažení cílů údržby.
- **Udržovatelnost** – schopnost objektu v daných podmínkách používání setrvat ve stavu nebo být vrácen do stavu, v němž může vykonávat požadovanou funkci, jestliže se údržba provádí v daných podmínkách a používají se stanovené postupy a zdroje.
- **Zajištěnost údržby** – schopnost údržbářské organizace mít v daném časovém okamžiku nebo v daném časovém intervalu správné zajištění údržby na místě, kde je nutné provést požadovaný údržbářský zásah.
- **Zajištění údržby** – zdroje, služby a management nutné k provádění údržby. Další najdete v již zmíněné normě.

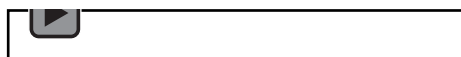
1.3 PROVOZNÍ SPOLEHLIVOST

Definice provozní spolehlivosti:

„Vlastnost výrobku (stroje), která mu umožňuje plnit určené funkce v mezích přípustné tolerance při daných provozních podmínkách a požadované době provozu“ a následně teprve mluvíme o dílčích znacích spolehlivosti jako funkčnost, bezpečnost, bezporuchovost, udržovatelnost, pohotovost, zajištěnost údržby apod. nám jednoznačně vyplývá, že zabezpečení provozní spolehlivosti je nutno chápat jako systémový problém řešení všech procesů a činností ve svých vzájemných vazbách a souvislostech – systémově procesní chápání údržby, jako nástroje zajištění provozní spolehlivosti.

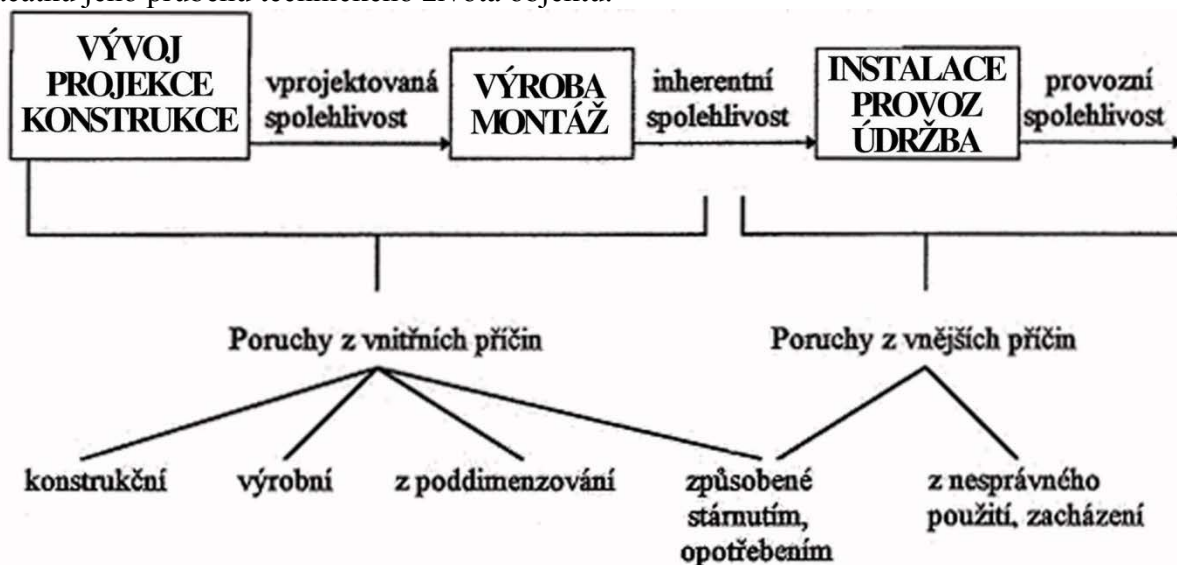


Audio 1.2 Definice provozní spolehlivosti



1.3.1 Provozní spolehlivost a technický život objektu

Provozní spolehlivosti se prolíná celým průběhem technického života každého provozovaného objektu, že prvopočátek provozní nespolehlivosti už může začínat na samém začátku jeho průběhu technického života objektu.



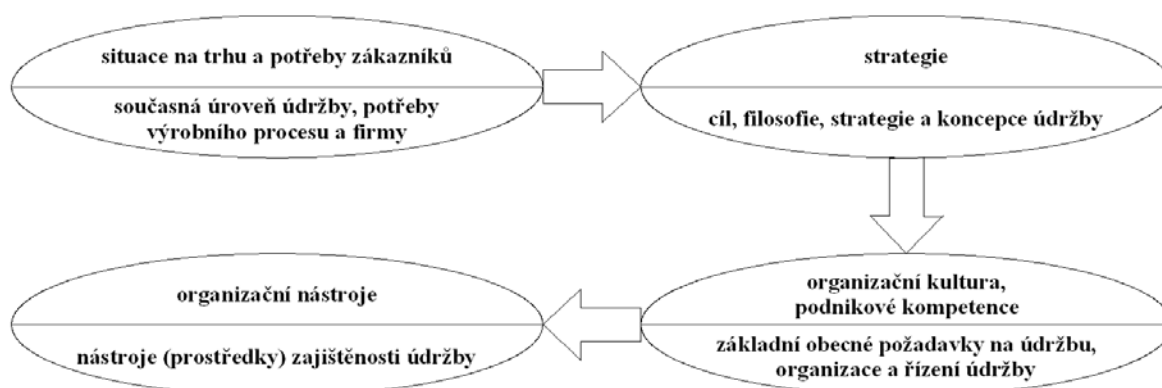
Obr. 1 Provozní spolehlivost a technický život objektu [2]

1.3.2 Provozní spolehlivost:

- nejvýznamnější a nejdůležitější etapa technického života stroje, neboť ze stroje se stává výrobní prostředek, tzn., přináší hodnoty.
- musí existovat zpětná vazba ze sledování provozní spolehlivosti, která povede až k inovační rekonstrukci nespolehlivého konstrukčního uzlu nebo jeho části.

Požadavky na provozní spolehlivost

Chceme-li naplnit již uvedenou nutnost systémově procesního pojmání údržby jako nástroje zajištění provozní spolehlivosti, tak jsme nuceni používat takové postupy a procesy, které umožní realizovat stanovené cíle, strategie a koncepce na obr. 2.



Obr. 2 Základní postup stavby efektivní firmy a údržby [2]

Definování základních obecných požadavků na údržbu:

- **Procesní přístup** - funkčnost a způsobilost při vynaložení optimálních nákladů je účinnější při řízení údržby jako procesu.
- **Systémový přístup** – účinnost a efektivnost údržby je zvyšování i řízením vzájemně souvisejících procesů.
- **Řízení údržby** – vrcholové vedení údržby musí prosazovat a vytvářet prostředí v souladu s celkovou strategií a koncepcí řízení výroby.
- **Zapojení všech pracovníků** – údržba je věcí každého pracovníka, nejen pracovníků údržby (od top managementu až po posledního pracovníka).
- **Změna myšlení postojů** – v chápání a pojmání údržby včetně přístupu ke zvyšování kvalifikaci a dovednosti z pohledu údržbářských prací.
- **Rozhodování postavené na jistotě faktů** – analýzy údajů s předem definovanou jistotou a jejich využití v informačních systémech pracujících v reálném čase nutném k rozhodnutí.
- **Neustálé zlepšování** - jak údržbářskými procesy po stránce technické (např. demontážní a montážní postupy, vybavenost, správné zásady tribologie apod.), tak organizačně.
- **Prosazování výhodných dodavatelských vztahů** – řešit údržbu centralizací prací, integrací do výroby (autonomní údržba), ale také vyčleněním (externí - outsourcovaná údržba).

Což lze ve svém shrnutí uvést jako řešení:

- **Maximalizace provozní spolehlivosti** – tzn. splnění nejzákladnějších požadavků každého uživatele, resp. dosažení nejvyšší možné úrovně, čímž zajistíme nutný systémový a procesní přístup k údržbě.

A při respektování obecně platných formulací platí pro [4]:

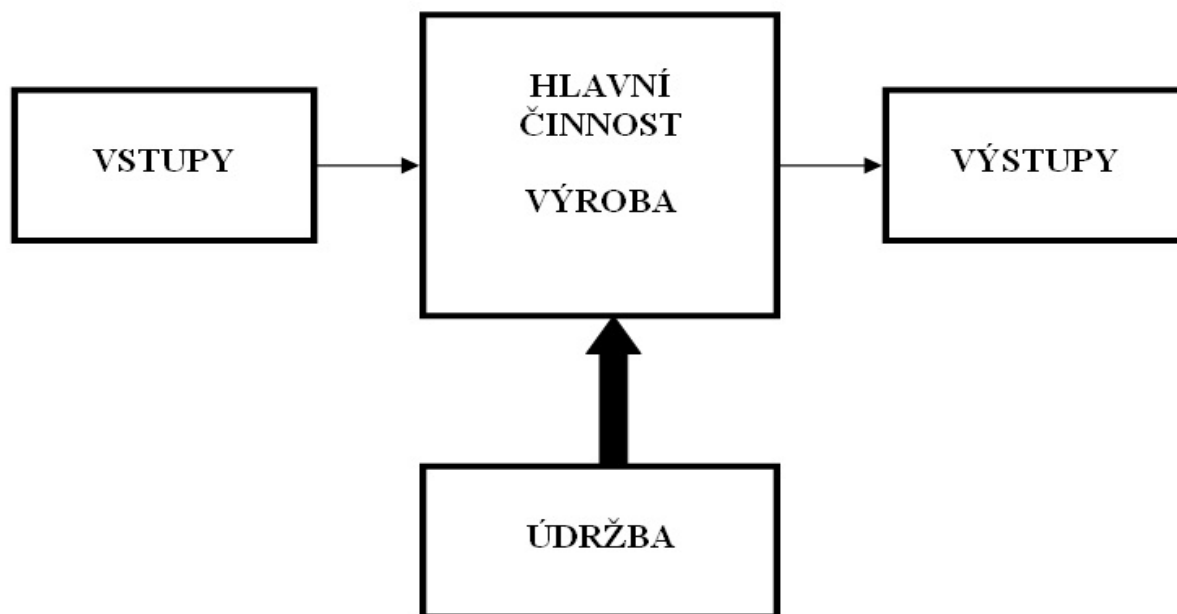
- **Cíl údržby** – je dán potřebou takového režimu péče o hmotný majetek, který poskytuje skutečný objektivní obraz a je nápomocen zlepšit celkovou efektivnost zařízení, řeší problémy údržby strojů a zařízení jednou pro vždy, včetně dopadu na produktivitu.
- **Filosofie a strategie údržby** – systém principu pro organizování a provádění údržby, je postavena na pojetí údržby jako celopodnikového problému, který pomocí souboru aktivit vedoucích k provozování strojů a zařízení za optimálních podmínek a změně pracovního systému tyto podmínky zajišťuje, což zahrnujeme pod pojmem – maximalizace efektivnosti výrobního zařízení.
- **Koncepce (politika, program) údržby** – popis vztahu mezi místy údržby, stupni rozčlenění objektu a stupni údržby, které mají být použity pro údržbu objektu.



A plném si uvědomění následujícího obecně platného faktu „Údržba je prostředkem k ovládání a snižování rizika provozu“.

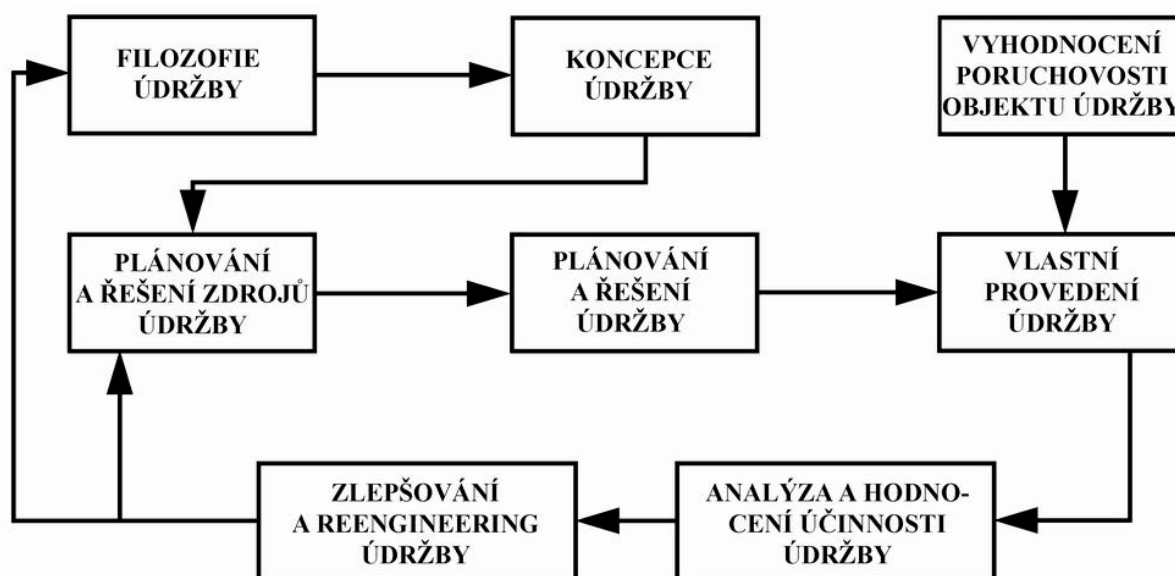
1.4 NÁSTROJ ZAJIŠTĚNÍ PROVOZNÍ SPOLEHLIVOSTI – ÚDRŽBA

Každá výroba má svůj výrobní proces, který je zabezpečován výrobními stroji (technická aktiva – majetek) a údržba zajišťuje péči resp. správu majetku. Pokud budeme hlavní činnost pojímat jako „černou skříňku“, tak nikdy nemůžeme porozumět významu a úloze údržby ve výrobním procesu.



Obr. 3 Hodnotový tok výrobní společnosti [3]

Údržba je nutným hodnotovým tokem, který je bezpodmínečně nutným pro hlavní hodnotový tok – tzn., řešíme procesně technickou činnost, která má základní procesy, tak jak je uvedeno na obr. 4.



Obr. 4 Základní procesy realizace údržby [2]

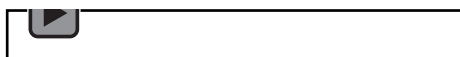
Každý správně vyprojektovaný a implementovaný systém údržby musí být postaven na:

ZÁSADĚ 3 P

- PREVENTIVNOST (provedení v pravý čas - v předstihu)
- PROAKTIVNOST (hledání příčinnosti poruchy)
- PRODUKTIVNOST (je nedílnou součástí výroby, tzn. řešení produktivity)



Audio 1.3 Systém - rozdělení



Údržba ve své komplexnosti je velmi náročný obor a velmi široký obor mající mnoho oblastí a podoblastí, integrující a bezpodmínečně nutný pro každý výrobní proces.

Chceme-li dosáhnout požadované provozní spolehlivosti, tak musíme mít stále na mysli „Provozní spolehlivost přinese snížení nákladů, ale snížení nákladů nepřinese provozní spolehlivost“, a že „Provozní spolehlivost je cíl pro údržbu, nikoliv ztráta práce pro údržbáře“.

Otázky:

1. Základní pojmy a požadavky na údržbu ve vztahu ke hmotnému majetku?
2. Provozní spolehlivost a technický život objektu?
3. Objasněte zásadu 3P v údržbě?
4. Procesy realizace údržby?



2 PŘEDNÁŠKOVÝ TEXT SE VZTAHUJE K TĚMTO OTÁZKÁM

Každý výrobní proces je zabezpečován výrobními stroji a údržba zajišťuje péči resp. správu hmotného majetku. Údržba je tedy nutným hodnotovým tokem, který je bezpodmínečně nutným pro hlavní hodnotový tok – tzn., řešíme **procesně technickou činnost**, která má své základní procesy.



3 POUŽITÁ LITERATURA

- [1] FAMFULÍK, J.: Teorie údržby, VŠB – TU Ostrava 2006, 1.vydání, 136 s., ISBN 80–248–1029–8
- [2] HELEBRANT, F.: Konstrukce velkostrojů a jejich spolehlivost – II. Provozní spolehlivost. I. vydání, MONTANEX, a.s. Ostrava, 2004. 89 s. ISBN 80–7225–149–X
- [3] HELEBRANT, F.: Technická diagnostika a spolehlivost – IV. Provoz a údržba strojů. VŠB – TU Ostrava 2008, 130 s., ISBN 978-80-248-1690-6
- [4] ČSN EN 13 306:2002 – Terminologie údržby Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha, 32 s.

