

# Údržba šitá na míru

## Moderní trendy v racionalizaci údržby velkých výrobních a provozních zařízení

Ing. Jakub Slavík, MBA, manažerský poradce

Zeptejte se inženýra, účetního a manažera, jak udržovat výrobní zařízení. Inženýr odpoví: „Tak, aby bylo v perfektním stavu.“ Účetní odpoví: „To je mi vcelku jedno, hlavně aby to stálo co nejméně.“ Dobrý manažer vám řekne: „Tak, abychom s přijatelným rizikem dlouhodobě dosahovali co největšího zisku.“ To, co zní tak trochu jako hraběcí rada, je ve skutečnosti hnacím motívem moderních trendů v racionalizaci údržby, někdy souhrnně nazývaných jako adaptivní údržba – tedy údržba šitá na míru danému zařízení a firmě, která je provozuje.

### Adaptivní údržba v kostce

Adaptivní údržba nepředstavuje jeden zřetelný recept či postup. Zahrnuje strategii řízení a plánování údržby ve více směrech. Takovými zásadními směry racionalizace jsou:

- rizikově orientované plánování údržby,
- efektivní organizace údržby,
- efektivní řízení dodavatelských vztahů,
- efektivní řízení zásob.

Každý z těchto směrů představuje samostatný problém a cíl.

**Rizikově orientované plánování údržby** sleduje optimalizaci rozsahu údržby tak, aby odpovídala pravděpodobnosti a závažnosti očekávaných poruch. Cílem tedy je, aby se na údržbu nevykládaly zbytečné prostředky, ale zároveň nehrozilo riziko závažných škod, které by případné úspory na údržbě mnohonásobně převážily.

**Efektivní organizace údržby** sleduje optimální využití vlastních a cizích zaměstnanců při jejím provádění. Cílem tedy je taková organizace údržby, při níž se budou navzájem doplňovat vlastní zaměstnanci a externí dodavatelé tak, aby údržba byla co nejvyšší a zároveň co nejlevnější.

**Efektivní řízení dodavatelských vztahů** sleduje optimální rozložení odpovědnosti za údržbu mezi vlastníkem zařízení a externím dodavatelem údržby. Cílem je optimalizovat dodavatelské vztahy tak, aby se dodavatel cítil sám zodpovědný za chod udržovaných zařízení a jejich vlastník přitom nad nimi neztratil kontrolu.

**Efektivní řízení zásob** sleduje optimalizaci skladování a dopravy náhradních dílů

a materiálu. Cílem je, aby byly náhradní díly či materiál k dispozici právě tehdy, když jsou třeba, a stálo to co nejméně.

Aby byla racionalizace údržby účinná, je vhodné sledovat všechny tyto směry současně. Váha každého z nich pak závisí na konkrétních podmínkách a stavu řízení v dané organizaci. Tím se dosáhne:

- zvýšení dostupnosti, spolehlivosti a účinnosti udržovaných zařízení,
- zvýšení nákladové efektivnosti údržby,
- zvýšení ziskovosti firmy.

Podívejme se nyní na jednotlivé směry blíže.

### Rizikově orientované plánování údržby

Jak bylo naznačeno na samém začátku, tradiční inženýrský přístup k údržbě směřuje k pokud možno perfektnímu stavu zařízení za všech okolností a bez ohledu na náklady. Rizikově orientované plánování údržby tento přístup významně mění.

Rizikově orientované plánování údržby stojí na předpokladu, že **klíčem k minima-**

potřeba zajistit co největší spolehlivost zařízení. Lze je však využít i opačným způsobem – ke snižování rozsahu plánované údržby, a tím i nákladů tam, kde je reálná závažnost dopadů poruchy nebo pravděpodobnost jejího vzniku malá.

Při hodnocení údržby zařízení je nutno počítat s dopady poruch na:

- bezpečnost a ochranu zdraví,
- životní prostředí,
- disponibilitu a spolehlivost zařízení, tj. zda zařízení v důsledku poruchy přestane okamžitě fungovat, jak rychle jej bude nutno odstavit a opravit a jaká tím vznikne ztráta či dodatečné náklady.

Při hodnocení těchto dopadů je třeba brát v úvahu i charakter zařízení, způsob jeho používání a fázi jeho životního cyklu. Porucha zařízení na konci životnosti, používaného jako záloha, má např. menší dopad než porucha nového zařízení používaného v nepřetržité výrobě.


Racionalizace a zefektivnění plánované údržby pomocí řízení rizik předpokládá existenci (či vytvoření) přehledu jednotlivých zařízení a/nebo jejich dílčích komponent a způsobu jejich plánované údržby – prohlídky zařízení, preventivní výměna součástí či materiálu a jednotlivé typy plánovaných oprav. Racionalizace pak zpravidla probíhá v následujících krocích:

- Nejprve je třeba provést ohodnocení rizik pro poruchy jednotlivých zařízení.
- Výsledky hodnocení rizik se poté porovnají s dosavadními způsoby plánované údržby a navrhnou se snížení, zvýšení či ponechání rozsahu údržby.
- Tyto návrhy je třeba posoudit a porovnat s vlastními, případně cizími zkušenostmi.
- Návrhy, které projdou sítím takového porovnání, pak mohou být zapracovány do plánů údržby.

Tyto kroky se periodicky opakují v procesu pravidelné revize plánů údržby. Při ní jsou do plánů zohledňovány výsledky provedených změn i nově získané vlastní či cizí zkušenosti s poruchami konkrétních zařízení a způsobem jejich oprav.

Významným výstupem takového procesu musí být důkladná a neustále obohacovaná statistická databáze poruch a jejich příčin. Čím bohatší a rozsáhlejší databáze, tím účinnější je rizikově orientovaná údržba v praxi.

**Pro zajímavost:** Kolébkou a dosud nejvíce propracovanou oblastí rizikově orientované údržby je ropný průmysl, což nepřekvapí – údržba zařízení je nákladná a přitom



Failure mode	No. of failures	Failure rate (per 10 <sup>6</sup> hours)				Active repairs	Repair (manhours)			
		Fail.	Lower	Mean	Upper		Min	Mean	Max	
Critical	25 <sup>1</sup>	1.31	217.71	627.93	384.49	184.33	38.8	4.8	24.3	186.3
Failed to start	1 <sup>1</sup>	0.94	8.43	22.30	7.02	8.01	-	11.4	18.4	11.4
Fail while running	14 <sup>1</sup>	0.97	112.00	409.13	183.39	112.24	10.0	6.5	24.0	186.3
Unknown	1 <sup>1</sup>	0.94	8.43	22.30	7.02	8.01	-	11.4	18.4	11.4
Vibration	7 <sup>1</sup>	0.71	65.50	243.34	89.14	56.10	-	4.5	28.5	117.1

Obr. 1. Příručka OREDA zahrnuje jednu z nejrozsáhlejších databází poruchovosti zařízení

**lizaci nákladů na údržbu je přizpůsobit údržbu provoznímu režimu udržovaných zařízení se zohledněním hodnoty rizika v případě, že by jednotlivá zařízení selhala.** Hodnotou rizika přitom rozumíme součin hodnoty jeho dopadů a pravděpodobnosti, s níž riziko nastane.

V případě údržby zařízení se takto hodnotí riziko jeho poruch a na základě výsledků se stanoví optimální způsob údržby. Standardně se toto hodnocení používá v případech, kdy jsou dopady poruchy natolik závažné, že je

odpady možných poruch jsou velké. Sdružení průmyslu ropy a zemního plynu Velké Británie proto spravuje velmi obsáhlou databázi poruch nejrůznějších zařízení vztahujících se k ropnému průmyslu, včetně elektrických a energetických (OREDA – *Offshore Reliability Data*, údaje o spolehlivosti zařízení na ropných plošinách). Rizikově orientované plánování údržby je nicméně rozšířené i v mnoha dalších odvětvích včetně elektrotechniky a energetiky.

### Efektivní organizace údržby

V tradiční kultuře českých (ale i mnoha zahraničních) firem existuje bezmála železná opona mezi inženýry a finančními manažery či specialisty. Inženýr je odpovědný za techniku a finanční stránka jednoduše není jeho obor – nerozumí jí a často ani necítí potřebu jí rozumět. Aby však údržba byla skutečně efektivní, je nutno změnit jak uvedenou kulturu, tak i celkovou organizaci údržby ve firmě.

Efektivní organizace údržby tedy předpokládá:

- jasné a jednoznačně dané „vlastnictví“ jednotlivých zařízení v podniku spojené s odpovědností za jejich náklady a výkony, tedy finanční odpovědnost provozních manažerů včetně odpovědnosti za náklady na údržbu jimi spravovaných zařízení,
- vytvoření konkurenčního prostředí mezi interními a externími dodavateli, tedy zabránění monopolu,
- jednotné rámcové firemní standardy údržby a zároveň dostatečnou volnost při jejich uplatňování v konkrétních organizačních jednotkách.

Efektivní organizace údržby využívá vlastních i cizích zdrojů – tedy lidí a techniky. Výsledkem pak zpravidla bývá organizace údržby kombinující:

- periodické nebo jednorázové opravy a údržbu prováděnou externími dodavateli,
- odborné služby centralizované technické skupiny, podle potřeby doplňované službami externích odborníků.

Existují nicméně případy, kdy je i běžná každodenní údržba prováděna externími dodavateli. Bývá to zpravidla u zařízení provozovaných a udržovaných přímo dodavatelem na základě smluv s cílovou cenou (viz dále).

**Pro zajímavost:** Při převzetí britských elektráren německými vlastníky bylo otázkou pro tamní inženýry, jak si britský přístup k technickým předpisům, tradičně spíše pragmatický, poradí s pověstnou německou precizností. Čas přinesl překvapivou odpověď: Po technické stránce se nic nezměnilo, němečtí vlastníci byli s britskými inženýry a jejich předpisy naprosto spokojeni. Co se však významně ztížilo, byl přístup k finan-

cím – jejich nárokování u německých nadřízených bylo nutno zdůvodnit mnohem přesvědčivěji než dříve.

### Efektivní řízení dodavatelských vztahů

Pohled vlastníka zařízení a dodavatele údržby se tradičně liší. Vlastník chce co nejlepší stav zařízení za co nejméně peněz. Do-



Obr. 2. Finanční hospodaření se stává neodmyslitelnou součástí řízení provozu a údržby zařízení (ilustrační foto)

dí mezi dodavateli, bránícího vzniku přirozeného dodavatelského monopolu – zejména monopolu původního dodavatele zařízení,

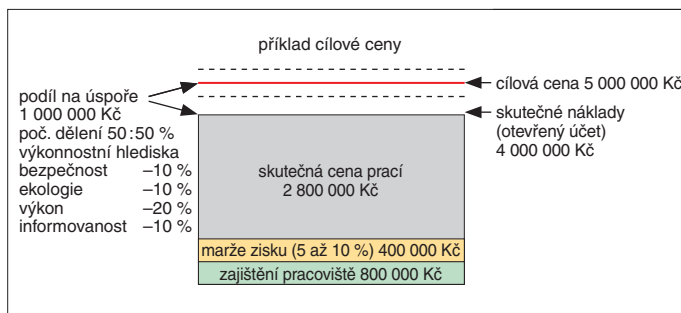
- prakticky uplatňovanou politiku partnerství mezi dodavateli a zákazníkem – princip „vítěz – vítěz“, ne „vítěz – poražený“.

Efektivní fungování dodavatelského vztahu velice záleží na výběru a správném uplatnění vhodného typu dodavatelské smlouvy. Při údržbě zařízení se zpravidla používají následující typy dodavatelských smluv:

- smlouvy založené na odpracovaném čase a spotřebě materiálu,
- smlouvy s pevnou cenou,
- smlouvy s cílovou cenou,
- smlouvy o poskytování technických služeb.

**Smlouvy založené na čase a materiálu** jsou nejjednodušší typy dodavatelských smluv, v současné době již používané jen pro jednoduché opakované činnosti malého rozsahu nebo pro stanovení cen mimořádných služeb. Jejich hlavní výhodou je absolutní kontrola zákazníka, který dostane právě to, co si objedná. Jejich hlavní nevýhodou je nulová motivace dodavatele ke snížení nákladů i vysoké nároky na specifikaci služeb a kontrolu dodavatele na straně zákazníka.

**Smlouvy s pevnou cenou** se vztahují k jednorázovým, dobře definovatelným projektům s pevným rozsahem prací. Hlavní výhodou oproti předchozímu typu smluv jsou nižší administrativní nároky na straně zákazníka a přenesení části rizika na dodavatele. Hlavní nevýhodou je nebezpečí, že dodavatel zvýší cenu nebo sníží kvalitu služeb, aby pokryl své nákladové riziko.



Obr. 3. Zjednodušené schéma smlouvy s cílovou cenou

davatel chce co nejvíce zaplacené práce bez ohledu na stav zařízení. Trendy v racionalizaci dodavatelských vztahů v údržbě směřují k tomu, aby jakákoliv práce na údržbě byla vynakládána účelně a zaplacená způsobem, který obě strany považují za poctivý.

Efektivní řízení dodavatelských vztahů v údržbě proto předpokládá především:

- jasně definované a standardizované postupy výběru dodavatelů a řízení dodavatelských vztahů ve firmě,
- jasně definované a standardizované postupy zadávání a kontroly prováděných prací co do jakosti a nákladů,
- prakticky uplatňovanou politiku udržování a aktivního vytváření konkurenčního prostře-

**Smlouvy s cílovou cenou** jsou postaveny na specifikaci dosaženého výsledku, nikoli provedených prací. Do konstrukce ceny je zpravidla zabudován mechanismus motivující ke snížení nákladů a dělení vzniklých úspor mezi zákazníka a dodavatele. Hlavní výhodou tohoto typu smluv je právě motivace ke snížení nákladů a potřebný prostor pro inovaci u dodavatele, která toto snížení umožní. Dalšími významnými výhodami jsou dobrá říditelnost dodavatele a společné sdílení rizika. Hlavní nevýhodou je odkázanost zákazníka na technickou a řídicí způsobilost dodavatele i možná ztráta duševního vlastnictví ve vztahu k udržovanému zařízení.

Smlouvy s cílovou cenou často pokrývají údržbu i provoz zařízení a dodavatel služeb je placen za disponibilitu udržovaných zařízení, podle potřeby doplněnou o další výkonové či kvalitativní ukazatele. Příkladem takového zařízení může být čistička odpadních vod pro výrobu, palivové hospodářství či energetické hospodářství u výrobce – jednoduše, taková zařízení a služby, které nejsou hlavní náplní činnosti vlastníka zařízení, a ohrožení ztrátou duševního vlastnictví není proto pro něj kritické.

Smlouva s cílovou cenou může mít různé alternativy. Může být rovněž dílčí součástí komplexní smlouvy o outsourcingu některých služeb. Údržba na uvedených principech bývá také součástí tzv. veřejně-soukromých partnerství (PPP), kdy soukromý dodavatel financuje, pořizuje a udržuje zařízení pro veřejné služby a je za to placen v závislosti na disponibilitě tohoto zařízení. Příkladem je londýnské metro, jehož obnova a údržba probíhá z jedné třetiny právě uvedeným způsobem.

**Smlouvy o poskytování technických služeb** jsou rámcové smlouvy s technickými specialisty (jednotlivci, firmami, konsorcií) dodávajícími potřebnou odbornost pro řešení jednorázových problémů při údržbě zařízení nad rámec běžné činnosti a znalostí zákazníka. Tyto rámcové smlouvy staví na denních honorářových sazbách pro jednotlivé typy specialistů. Hlavní výhodou je snadný přístup zákazníka k široké základně znalostí a zkušeností. Hlavní nevýhodou je nebezpečí ztráty příslušného duševního vlastnictví.

**Pro zajímavost:** Britský poradce v oblasti elektrotechniky a energetiky, bývalý technický manažer, sledoval generální opravu významného českého výrobního zařízení. Oceňoval důkladnost a kvalitní technické provedení. Po skončení návštěvy však rezolutně prohlásil: „Kdekoliv jsem viděl pracovat týmy vašich dodavatelů, vždycky tam dva lidé pracovali a tři postávali okolo. Vaše společnost přitom platí čas všech pěti. V mém závodě bych tohle nikdy nepřipustil.“

### Efektivní řízení zásob

Na „zásobařinu“ se ve výrobě občas hledí jako na popelku, děvče pro všechno. Výroba a údržba automaticky očekávají, že daný náhradní díl či materiál budou vždy po ruce a že každá součástka přesně zapadne na své místo ve výrobním zařízení. Ne vždy se starají, kolik za to firma zaplatí. Mít vždy správnou součást na správném místě a nevázat zbytečně finanční prostředky v zásobách je přitom samo o sobě kus vědy i umění.

Efektivní řízení zásob tedy předpokládá především:

- kvalitní systém skladového hospodářství,
- standardizované postupy nákupu,
- využívání a řízení rozvoje konkurenčního prostředí mezi dodavateli.

Kvalitní systém skladového hospodářství umožňuje dokonalou znalost o jednotlivých položkách, jejich hodnotě a obrátkovosti tak, aby byla minimalizována hodnota a fyzický objem zásob na skladě, i nákladů spojených se skladovým hospodářstvím (v některých případech se např. ukázalo jako efektivní vydávat některé drobné předměty zdarma, protože náklady na jejich evidenci přesahovaly jejich hodnotu). Součástí systému by měly být i informace o přepravě.

Do nákupu důležitých součástí musí být bezprostředně zapojeni jejich uživatelé – technici tak, aby zařízení či jeho komponenty plnily svůj účel. Tomu zpravidla rozumí



*Obr. 4. Třetina londýnského metra je rekonstruována a udržována dodavatelsky v rámci veřejného soukromého partnerství*

příslušný technik spíše než nákupčí. Technik odpovědný za příslušné zařízení proto zadá přesnou identifikaci nebo popis požadované komponenty a zúčastní se i jejího převzetí od dodavatele. Náklady na pořízení součástí jsou pak přiřazeny jeho rozpočtu na údržbu zařízení.

Standardizované postupy nákupu snižují administrativní náklady a riziko nevhodných nebo nadbytečných nákupů. Jedním ze způsobů, jak dosáhnout velmi významného snížení administrativních nákladů i cen u standardizovaných položek, jsou např. elektronické aukce.

Podobně jako při řízení dodavatelů údržbových prací je nutno prakticky využívat a vytvářet konkurenční vztahy i mezi dodavateli zařízení a jejich komponent. Jedním ze způsobů je např. využívání druhovýroby, tedy konstrukce a výroby nových součástí podle starých, prováděné jinými dodavateli než původními výrobci zařízení.

**Pro zajímavost:** Jistý inženýr v britské energetice byl před léty povýšen do funkce vedoucího logistiky. Na úvod si – takřkajíc pro jistotu – zkusil prověřit trasy pro dopravu nadrozměrných či extrémně těžkých součástí, které v energetice nejsou výjimkou.

Ke svému zděšení zjistil, že některé původní trasy přetaly neprůjezdné viadukty, jinde zanikly komunikace s potřebnou nosností a podobně. Pokud by to zjistil až v okamžiku, kdy bude taková součást naléhavě potřeba, bude to pro firmu znamenat vážné ohrožení výroby spojené se ztrátami tržeb a nečekanými výdaji. Vzal si z toho poučení – nebezpečí pro výrobu může číhat i tam, kde ho člověk nejméně čeká.

### Opora v systému podnikového řízení

Údržba výrobních zařízení nevisí ve vzduchoprázdnu. Je zřejmé, že její racionalizace

v uvedených základních směrech musí mít oporu v celkovém systému řízení a kultuře organizace. Za zásadní pilíře lze přitom považovat:

- důraz na finanční odpovědnost všech manažerů, včetně provozně technických,
- dostatek rozhodovací volnosti manažerů adekvátní jejich finanční odpovědnosti,
- důsledně dodržované celofiremní rámcové normy a předpisy a zároveň dostatečný prostor pro jejich uplatnění v konkrétních podmínkách,
- podpora inovativního přístupu k řešení problémů – kultura učení, ne hledání viníků,
- ve vztahu k vnějším i vnitřním dodavatelům důsledná politika:
  - podpory konkurenčních vztahů bránících vzniku dodavatelských monopolů,
  - korektnosti jednání, otevřenosti a vzájemné důvěry.

Symbolicky řečeno: Je třeba, aby byl ve firmě každý králem ve svém království, ať velkém či malém, aby si království přiměřeně konkurovala a přitom navzájem spolupracovala na dosažení firemního zisku.

*(S využitím podkladů společnosti PRO-SERV.)*