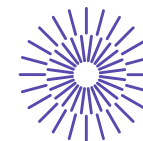


Ekonomika a hodnocení výkonnosti údržby



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI



Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A3: Tvorba nových profesně zaměřených studijních 

NPO_TUL_MSMT-16598/2022

Ekonomika a hodnocení výkonnosti údržby

Ing. Eva Šírová, Ph.D.

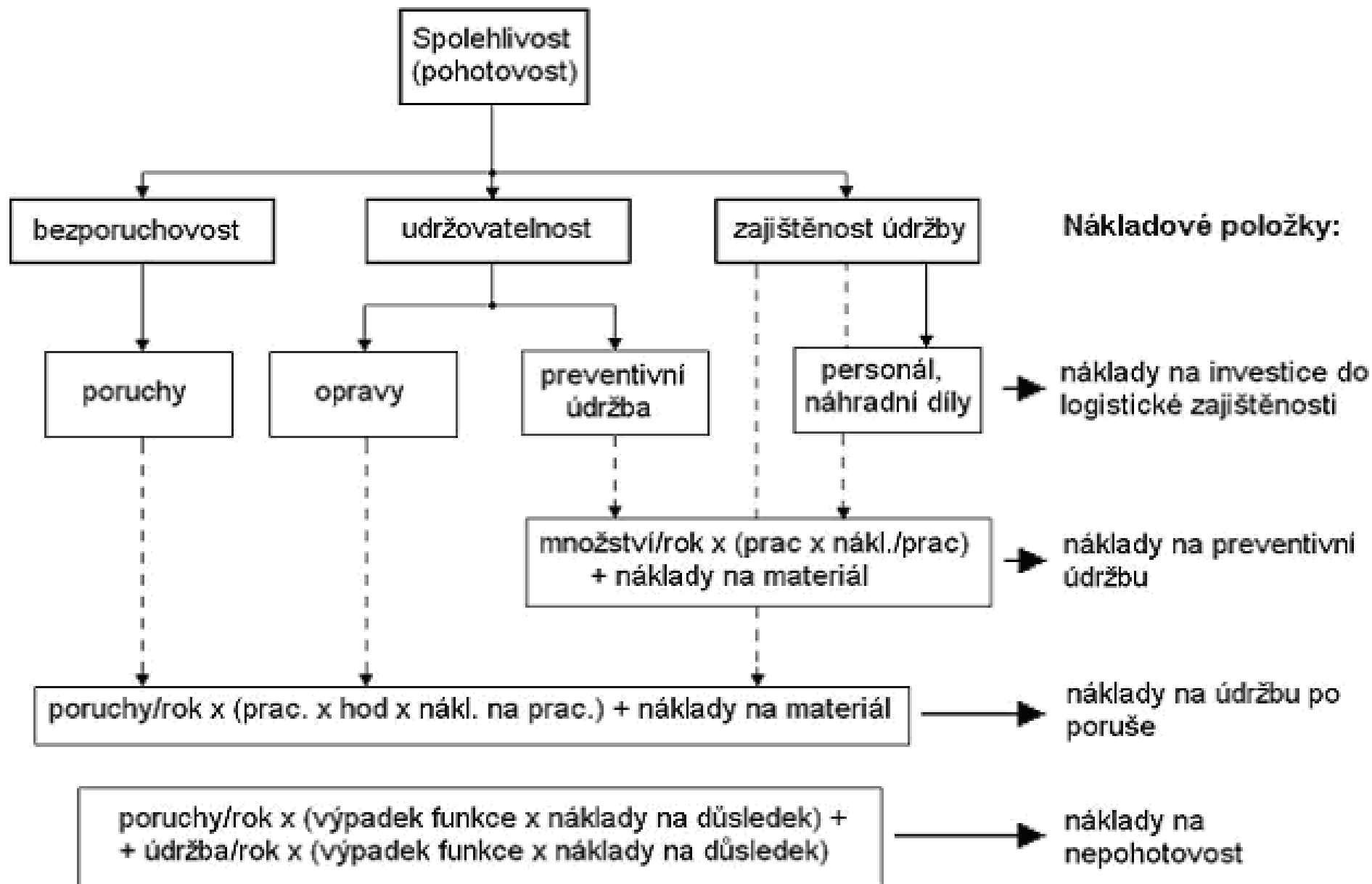


Efektivnost je účinnost vložených zdrojů a užitek jimi získaný na výstupu. Jinými slovy se jedná o poměr vstupů a výstupů nějaké činnosti či systému. **Efektivní systém** má malé ztráty.

Efektivní údržba

je taková údržba, která přináší **maximální efekt**, tímto efektem rozumíme **prostoje blížící se k nule** v důsledku údržby po poruše při udržení způsobilosti výrobního zařízení.

To je možné pouze u přetržitých provozů
(preventivní údržbu je možno vykonávat mimo směnu v pracovních přestávkách)



Efektivní údržba

Řízení efektivity vynakládání finančních prostředků do používaných výrobních zařízení je zaměřeno především do oblastí řízení procesů spojených s **údržbou**, technickým zhodnocením, rekonstrukcí, ale i obnovou tohoto zařízení.

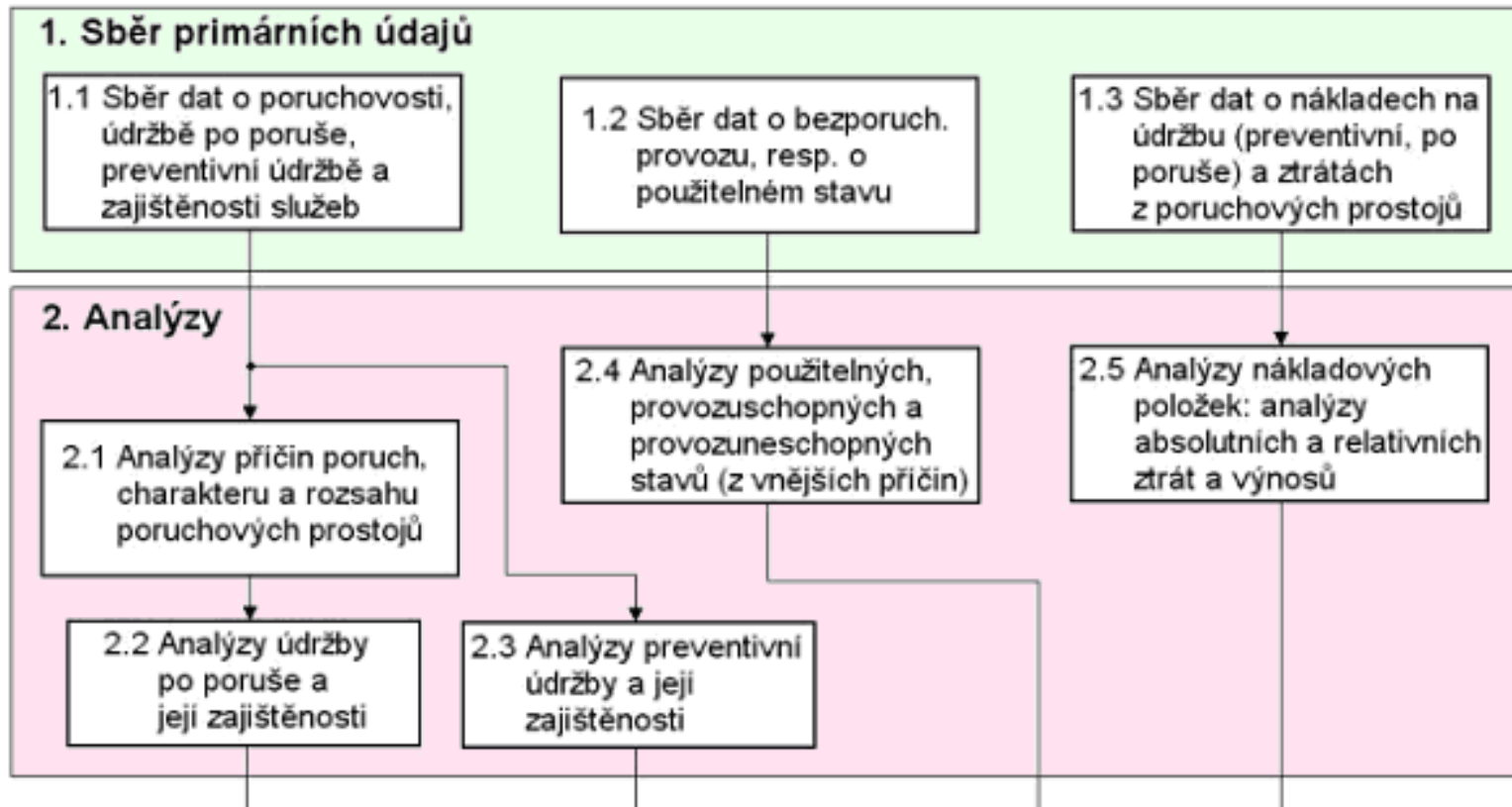
Schéma doby údržby

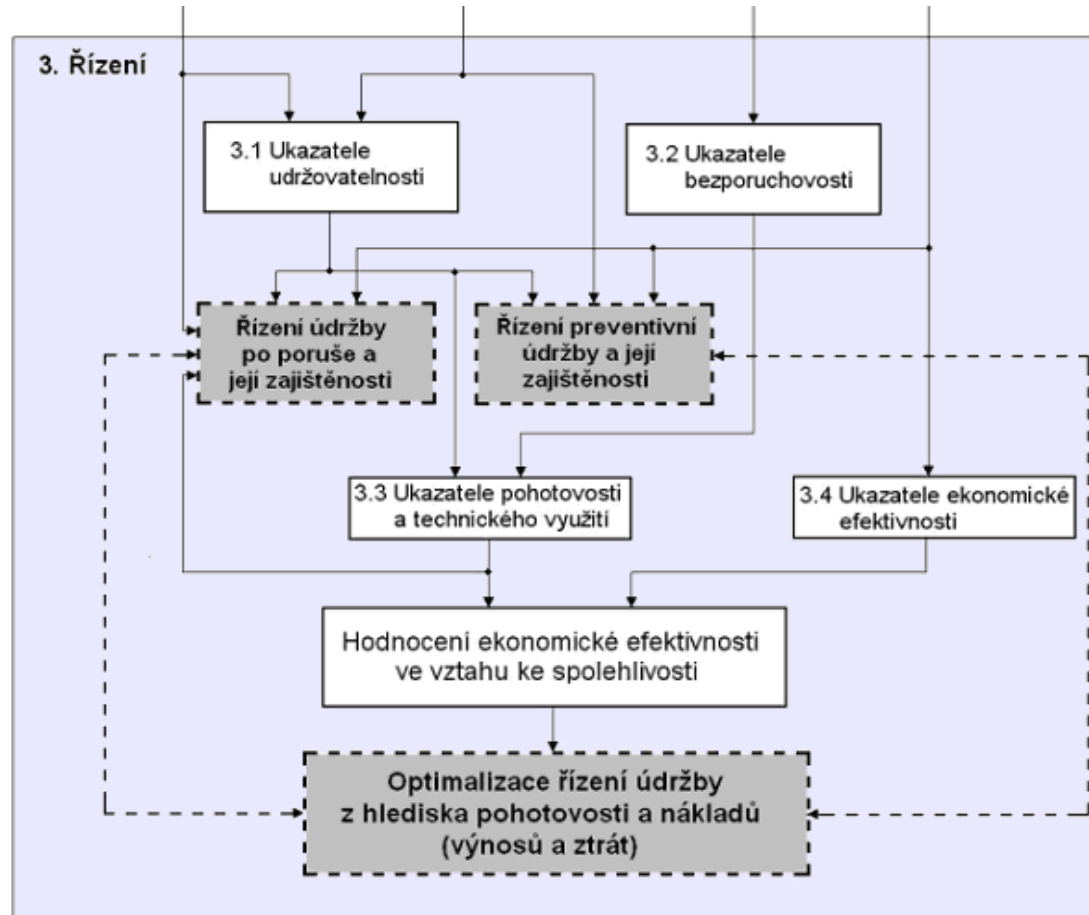
Doba údržby

Časový interval, během něhož se na objektu provádí údržbářský zásah buď ručně nebo automaticky, včetně zpoždění logistických, technických a u údržby po poruše i administrativních.

Doba údržby						
Doba preventivní údržby		Doba údržby po poruše				
Logistické zpoždění	Doba aktivní preventivní údržby	Doba aktivní údržby po poruše				Logistické zpoždění
		Technické zpoždění	Doba opravy			
			Doba lokalizace porouchané části	Doba aktivní opravy	Doba kontroly	
Doba aktivní údržby						

Základní kroky řízení údržby







Zabezpečení **bezporuchového chodu** výrobního zařízení nabývá na významu především u výroby, kde vzniká těsná vazba mezi jednotlivými prvky výrobního zařízení a kde je výroba hlavním článkem logistického řetězce.

Údržba musí **pružně reagovat na požadavky zákazníků**.

Řízení činností udržovacích procesů

Zaměřuje se na tyto oblasti:

- Hospodaření s **náhradními díly** a to ve všech etapách tzn.: o prognozování (forecasting) poruch a prostojů výrobních zařízení, o řízením zásob tj. plánování potřeby náhradních dílů(ND), zajištění ND ve vlastní výrobě či nákupu, skladování ND, apod.

Řízení činností udržovacích procesů

- Produktivitu údržbářských procesů se zaměřením na růst **produktivity práce** při provádění činností.
- Efektivitu využití výrobního zařízení tzn. **snižováním prostojů** a zvyšováním nasazení.

Optimální efekt údržby

je dán kompromisem mezi preventivní údržbou a údržbou po poruše, přičemž hledáme nejvýhodnější **poměr mezi hrubým ziskem a náklady na údržbu** vždy za určité časové období.

Náklady na interní údržbu jsou tvořeny mzdovými, materiálovými a režijními položkami a **náklady na externí údržbu** její fakturační cenou.

Ukazatele výkonnosti (Key performance indicators = KPIs)

ukazatele, které měří pokrok směrem k cílovým hodnotám, buď přímo nebo nepřímo. Jsou definovány v následujících kategoriích:

- **Čas:** Jak dlouho to trvá?
- **Náklady:** Používáme naše zdroje efektivně?
- **Kvalita:** Odpovídá výsledek požadavkům?
- **Služba zákazníkům:** Plníme a překonáváme očekávání našich zákazníků? –
- **Růst:** Zvyšuje se naše tempo růstu nebo náš podíl na trhu?
- **Finance:** Rostou naše tržby i zisk?



Proč KPI v údržbě?

System **hodnocení efektivity** využití výrobních zařízení pomocí **ukazatelů** vede k neustálému **zvyšování efektivity výrobního zařízení** na základě analýzy **časových ztrát** zařízení a za aktivní účasti obsluhujícího personálu.

Tím vytváří prostor pro zvyšování produktivity práce.

Charakteristika KPI



- **Nefinanční měřítko** – ukazatel se nevyjadřuje peněžně,
- Opakované měření (např. denně, týdně, měsíčně, čtvrtletně,...),
- Hodnota ukazatele slouží jako podklad pro rozhodování vrcholového vedení,
- Pochopení ukazatele a případná následná opatření jsou vyžadována u všech pracovníků,
- Ukazatel váže odpovědnost k jednotlivci nebo k týmu,
- Ukazatel má značný dopad - ovlivňuje většinu kritických faktorů úspěchu organizace,
- Ukazatel má pozitivní dopad – pozitivním způsobem ovlivňuje ostatní měřítka výkonnosti.

Cíle hodnocení účinnosti údržby

- 1) snižování nákladů,
- 2) růst produktivity práce,
- 3) zvyšování spolehlivosti výrobního zařízení apod.

Kritéria hodnocení účinnosti údržby

Výsledky účinnosti údržby většinou nelze měřit rozsahem údržby samotné, ale lze ji měřit v těch oblastech, kde se projevují její praktické důsledky jako např. **zkrácení prostojů, prodloužení doby využití výrobního zařízení, apod.**

Stanovení ukazatele efektivity (produktivity) údržby

Vnitřní produktivita údržby je dána především kompetentností a intenzitou práce údržbáře, logistickým zajištěním údržby a vyjadřuje výkon údržbáře za jednotku času a přímo ovlivňuje náklady na údržbu.

Vnější produktivita údržby je dána především úrovní programu údržby a jeho důsledným dodržováním, správně stanoveným rozsahem údržby a poměrem mezi preventivní údržbou a údržbou po poruše a představuje dopad údržby na provozuschopnost a způsobilost výrobního zařízení.

Ukazatel Celková efektivita zařízení (CEZ = OEE)

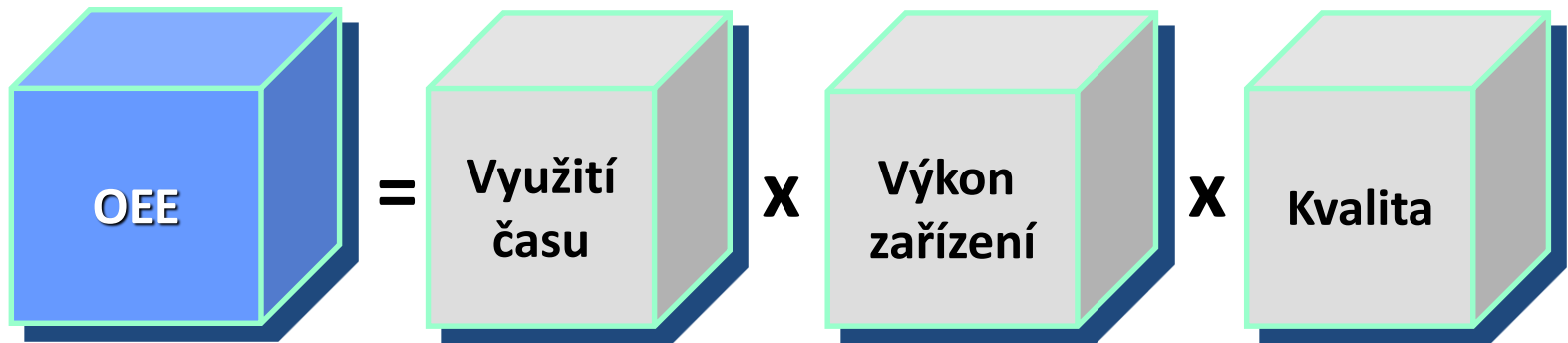
- Nejvýznamnější ukazatel nejen pro **sledování a porovnávání** účinnosti (včetně efektivity údržby), ale také pro **zlepšování účinnosti** a to zařízení, výrobních linek nebo celých výrobních závodů.
- Pomáhá systematicky zlepšovat procesy pomocí snadno zjistitelných údajů, které jsou rozčleněny do kategorií (oblastí).

Overall Equipment Efficiency (OEE)

=

Celková efektivita zařízení (CEZ)

Výpočet OEE

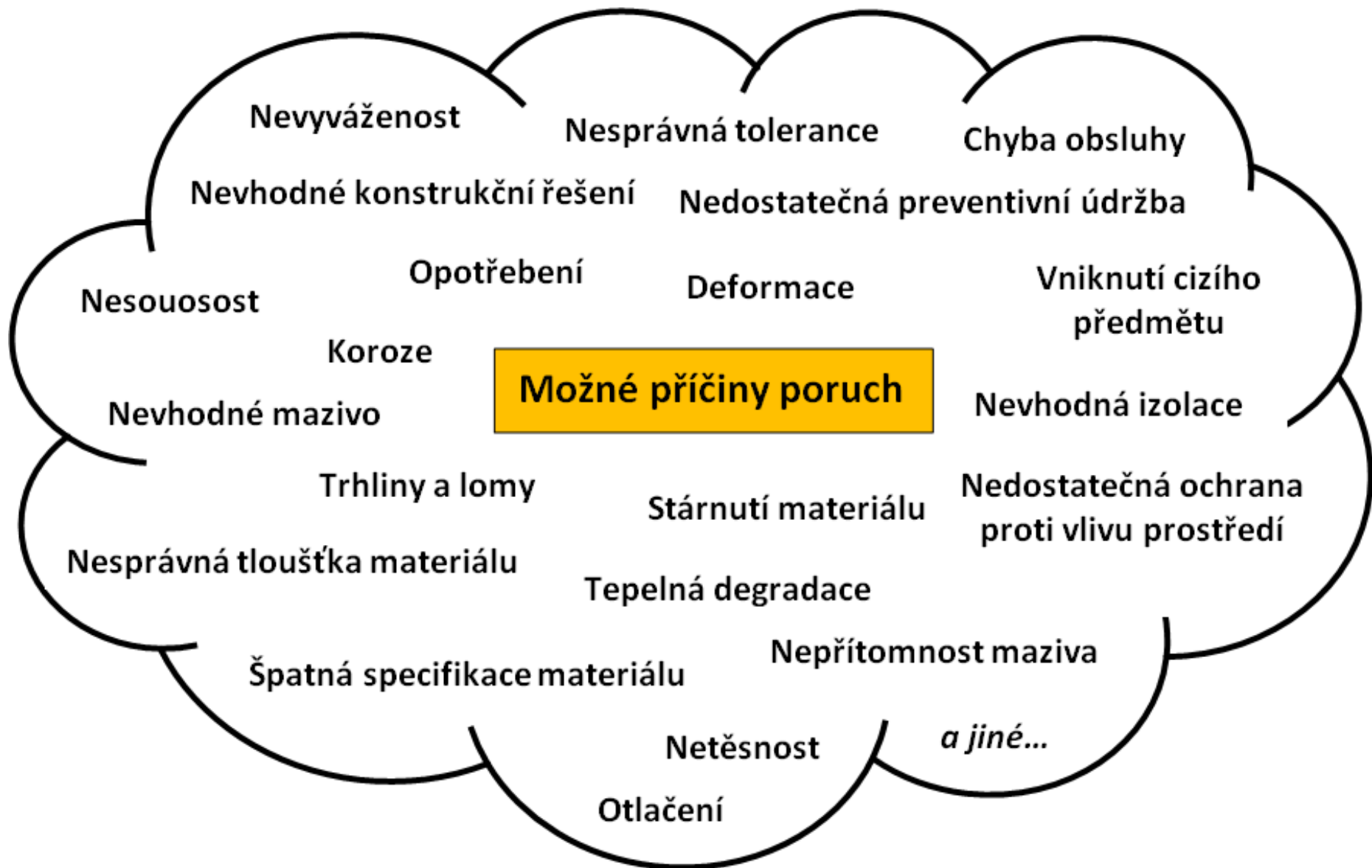


Co ovlivňuje výpočet OEE

Řada faktorů.... mimo jiné délka prostojů.

Prostoj je doba, kdy zařízení (stroj) **nepracuje**. Tento čas označován jako **ztráta (plýtvání)**.

Důvodem pro prostoj jsou **poruchy strojů**.

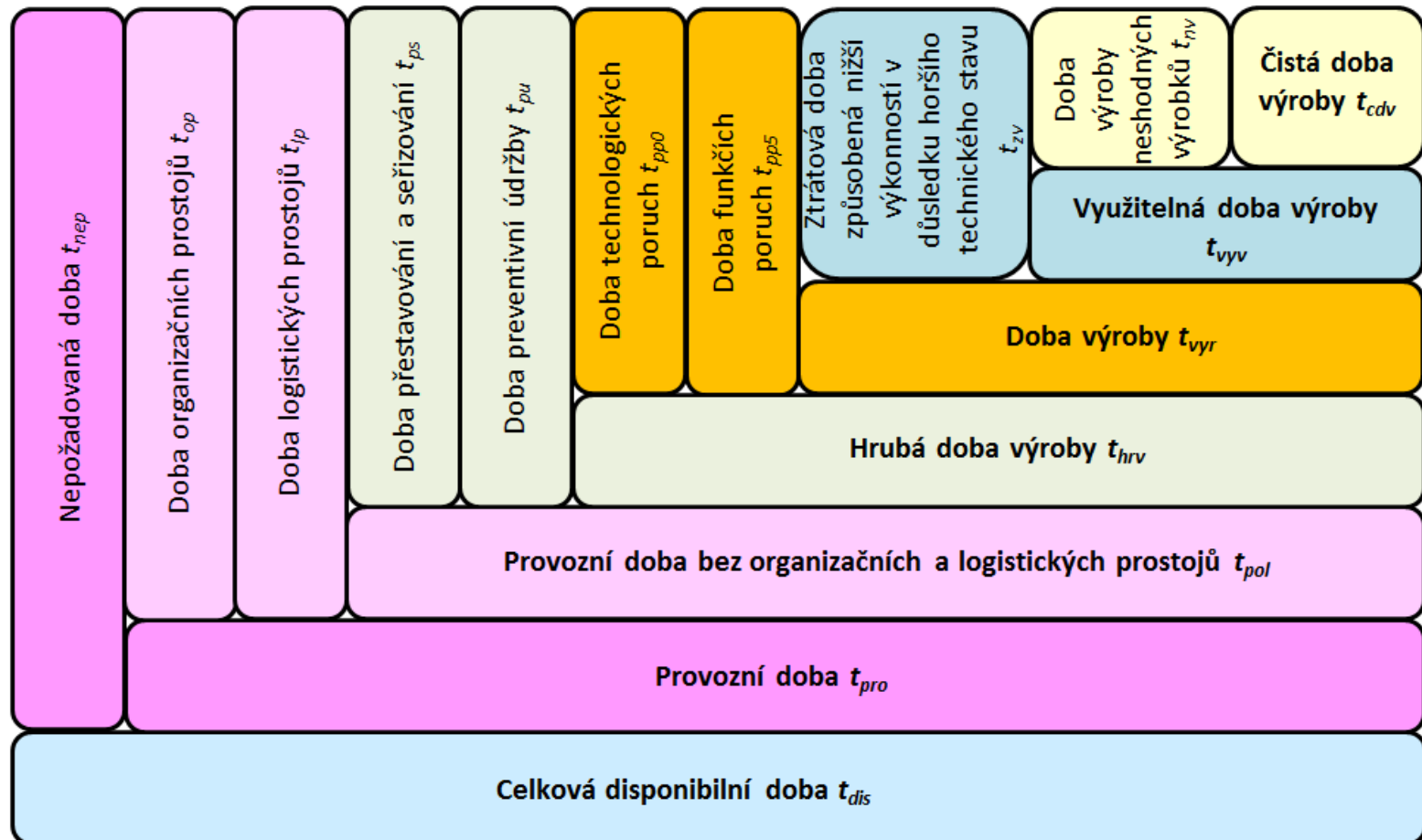


Co ovlivňuje výpočet OEE

Dostupnost zařízení vyjadřuje poměr mezi výrobním časem a disponibilním časem.

Výrobním časem se myslí doba, kdy je zařízení v chodu. Disponibilním časem se pak myslí očekávaná doba chodu zařízení.

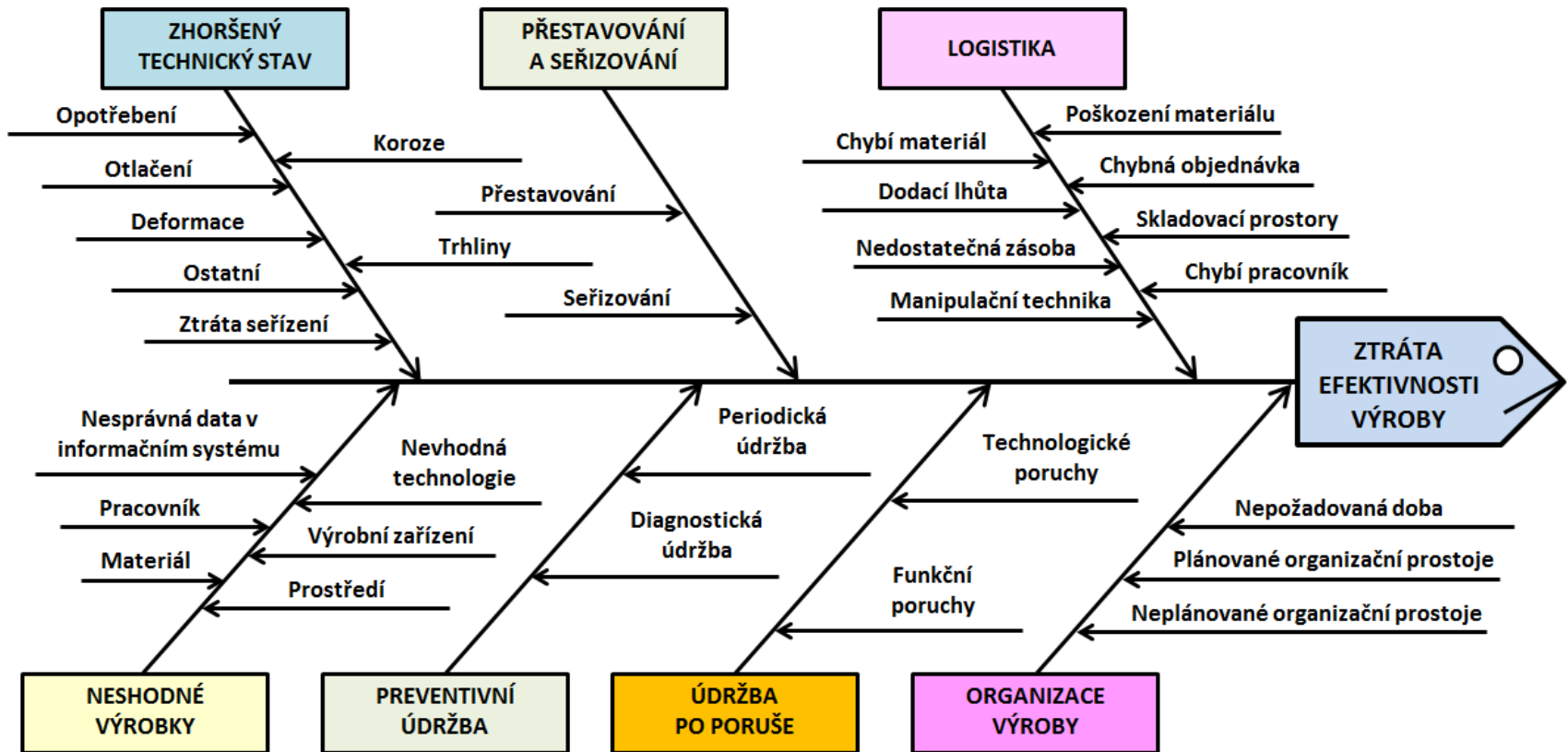
Rozklad celkového disponibilního času



Důvod pro analýzu ztrát

Problém při určování efektivnosti údržby a oprav je určení optimální výše nákladů na údržbu, což znamená hledání takové varianty, při které **vliv údržby na úroveň výrobního procesu s** ohledem na ztráty výrobního zařízení z důvodů prostojů **bude co největší.**

Analýza ztráty efektivity výroby



Analýza slabých míst

Na základě analýzy ztrát lze identifikovat slabá místa ve výrobním procesu, odhalit jejich příčiny a navrhnout opatření pomocí níž mohou být eliminovány.

Tím pádem nedochází k dalším prostojům a tím i ztrátám.

Sledování efektivity ve výrobní organizaci

Při sledování efektivity výrobních zařízení za použití ukazatele CEZ je pozornost věnována:

**Jakosti (kvalitě) produkce,
výkonnosti a
pohotovosti (dostupnosti) výrobních strojů a
zařízení.**

Sledování efektivity ve výrobní organizaci

Jakost produkce je ovlivňována celou řadou faktorů (základní materiál, výrobní zařízení, obsluha výrobního zařízení, použitá technologie, okolní prostředí, aj.).

Pohotovost a do jisté míry výkonnost výrobního zařízení je ovlivňována prováděnou údržbou.

Správně nastavený a zavedený systém údržby pozitivně ovlivňuje spolehlivost výrobního zařízení, čímž přispívá i k požadované výsledné jakosti výrobků z hlediska jejich včasného dodání.

Sledování efektivity v údržbě

System do metodiky měření výkonnosti údržby vnesla norma **EN 15341**, která zobecnila do té doby známé a užívané přístupy, a formulovala **čtyři kategorie poměrových ukazatelů**, které jednoznačně změřily všechna rozhodná kritéria výkonnosti údržby.

Příklad typických indikátorů podle kategorií

Těmito kategoriemi jsou: **ekonomické, technické, organizační a bezpečnostně-environmentální** indikátory.

Kategorie indikátorů:	Indikátor:
Ekonomické	<u>Celkové náklady na údržbu * 100%</u> Reprodukční hodnota majetku
Technické	<u>Celkový provozní čas*100%</u> Celkový provozní čas + čas nefunkčnosti způsobený údržbou
Organizační	<u>Počet pracovníků vlastní údržby*100%</u> Celkový počet vlastních zaměstnanců
Bezpečnostně-environmentální	<u>Počet zranění*100%</u> 1 milion odpracovaných hodin

Opatření pro řízení procesů údržby

- Vytvořit jednotný informační systém pro sledování výrobních zařízení.
- Zpracovat metodologii pro sběr dat a jejich analýzu. Využití sledovacích karet výrobních zařízení s uvedením záznamu o činnosti stroje, údržbě apod..
- Zavedení systému „Autonomní údržba“ s cílem zajistit identifikaci pracovníků se zařízením. tzn.poznávání zařízení, denní péče o zařízení apod.,
- Zavedení systému plánovitá údržba tzn. vytvoření standardů pro údržbářské práce, pravidelné prohlídky výrobních zařízení apod.

Monitoring ukazatelů údržby v praxi

V současné době se ukazatele efektivity implementují do tzv. OEE-DTM systémů (Overall Equipment Efficiency – Downtime Management), které umožňují v reálném čase sbírat informace z výrobního procesu a následně automaticky vyhodnocovat jeho efektivitu.

Shrnutí

Moderní systémy řízení údržby přispívají k zefektivnění jak **údržbářských** tak podnikových procesů a vytváří tím předpoklad pro lepší **konkurenční pozici** podniku na trhu.

Hodnocení efektivity řízení údržby je důležitý jak pro malé tak pro velké podniky.

Podrobná analýza sledování fungování zařízení v průběhu směn je zdrojem základních dat pro realizaci nových systémů řízení údržby. **Prostoje** jsou zdrojem vyšších nákladů na provoz a rovněž vedou ke ztrátám v podobě snížené produkce a tím i tržeb podniku.

Význam hodnocení efektivnosti údržby v podniku

- Podporuje **účelné využívání výrobního zařízení** a jeho zlepšování s cílem maximalizace výkonnosti a kvality.
- Poskytuje metodologii pro sběr dat a analýzy, pro řešení problému a pro řízení procesů.
- Poskytuje metodologii odstraňování ztrát ve výrobě a tím vytváří prostor pro růst produktivity práce.
- Je součástí procesu trvalého zlepšování při využití – standardizace, metod zlepšování organizace práce, vizualizace a procesů řešení problému.