

kontury (spojene s certifikací, recenzí pracovníka, systémem obnovování školení na základě dosahované úrovně jakosti).

- přidělení kompetencí a prostředků k odstranění neshod a jejich příčin včetně jasné definovaných pravidel, co učinit v případě odhalení neshody (zastavit proces, oznámit zjištění mistrůvi, seřadit stroj, vyměnit nástroj apod.);
- přesvědčení lidí, že nebudou trestáni za chyby, pokud nezvznikly v důsledku jejich nedbalosti či úmyslu, ale že naopak budou chváleni za odhalení, popřípadě odstranění nedostatku.

Základním předpokladem úspěchu samokontroly je však vysoká loajalita a odpovědnost samokontroloru. V počátcích zavádění systému samokontroly je vhodné ověřovat výsledky samokontroly namátkovou kontrolou (např. letací) prováděnou během směny technologem a v průběhu delšího časového úseku (např. během výdne) pracovníkem úřadu řízení jakosti. Aby toto ověření bylo stimulačním, musí být zjištěné výsledky zaznamenány a v případě velkých nedostatků zaneseny do personálních záznamů o každém pracovníkovi. Na základě těchto informací se pak může aktualizovat potřeba školení a v případě prokazatelného zanedbání pracovních povinností lze přistoupit i např. ke zmrazení plánovaného zastupu nebo k přeřazení na jinou práci. Alternativou, popř. doplněním samokontroly, je tzv. „mezivěsíková kontrola“ nebo „vzájemná kontrola“, při které obsluha stroje kontroluje jakost předchozí operace před zahájením operace na svém pracovním místě.

7.4 Identifikovatelnost a sledovatelnost v systémech jakosti

Identifikovatelnost lze chápat jako vlastnost výrobku (materiálu, dávky, dat, služby), která umožňuje jeho okamžité a jednoznačné rozpoznání ve výrobním či řídicím procesu. Umožňuje spojení informace o materiálech, subdodávkách, výrobních dílech s fyzickými objekty. Identifikace vzniká neshodou je jedním ze zdrojů informací o procesu a je základem pro formulaci nápravných opatření či definování opatření preventivních.

Sledovatelnost je schopnost zpětně určit na základě identifikace, kdy, kde, z čeho, kým a jak byl daný výrobek zhotoven. Zajištění zpětného sledování výrobku v celém výrobním procesu představuje významný prostředek cílevědomé péče o jakost.

Principy identifikovatelnosti nejsou v podstatě ničím neznámým. Novinkou v uplatňování identifikace je komplexnost aplikace jejích principů. Její dlouhodobé využívání pro realizaci sledovatelnosti, zejména tam, kde to vyžaduje odlišná, a důsledně využití informací získaných aplikací principů identifikace a sledovatelnosti pro určení a odhalování příčin neshod a formulování nápravných a preventivních opatření.

- Hlavní cíle identifikovatelnosti a sledovatelnosti jsou následující:
 - Vydání příslušnosti jednotlivých materiálů, subdodávek, dílů k finálnímu

výrobku v celém výrobním cyklu (od dodání materiálu do firmy až po užití včetně informace o tom, odkud materiál přišel, s jakými parametry jakosti by došel do procesu, kdo a kdy na výrobní dávce pracoval. Pro tento cíl je nutné zajistit, aby identifikací znaky zůstaly neměnné od okamžiku příjezdu materiálu po dodání finálního výrobku odběrateli.

- Ochrana proti záměně materiálu, polotovárů, výrobků.
- Jasné a jednoznačné vyjádření výsledků kontroly a zkoušení.
- Využití výrobu, zejména stavu po kontrole a zkoušení musí zajistit, že k zákazníkovi se dostane pouze výrobek, který úspěšně prošel kontrolou a splňuje jeho požadavky. Základní stavy výrobku jsou následující: stav před kontrolou, stav po kontrole (vyhovuje, nevyhovuje, čeká na rozhodnutí).
- Vytvoření podmiňek pro efektivní řízení neshodných výrobků. Zjištěné neshodné výrobky, pokud je to možné, je třeba separovat od ostatních a vhodně je označit, aby nemohlo dojít k jejich dalšímu použití do doby rozhodnutí, jak s nimi naložit (přepřearování, oprava, likvidace, ...). Po posouzení neshody je nutné odlišit neshodné výrobky podle jejich dalšího použití.
- Poskytnutí informací pro rychlejší odhalování příčin výskytu neshod a neshodných výrobků a následnou formulaci nápravných či preventivních opatření s cílem zlepšování procesu. Identifikace materiálů, polotovárů, hotových výrobků umožňuje zpětnou analýzu procesu s cílem dojít k prvkům procesu (materiálu, stroji, dávka, pracovník...), které způsobují výskyt neshodných výrobků, a to nejen z věcného, ale i z časového hlediska.
- Při tvorbě koncepce identifikovatelnosti a sledovatelnosti je třeba vzít v úvahu charakter procesu, charakter složitosti a velikosti výroby.

Důležitým faktorem ovlivňujícím efektivnost systému identifikovatelnosti a sledovatelnosti je volba vhodného způsobu identifikace výrobků [4], [7], [11]. Způsob identifikace máli odlišit důležitosti z pohledu vlivu na jakost výrobku. Značení či text musí být čitelné, trvanlivé, podle specifikace.

Základními identifikacími prvky jsou: číslo výkresu, název výrobku, položnická dokumentace a výrobní doklady provádějící výrobek (např. průvodka) a známky o kontrole.

Pro identifikaci fyzického výrobku se užívá barevných značek (křídou, barvou), etiket, barevných nálepek, visacek, osobních razítek se jménem nebo číslem pracovníka, ražení identifikacího znaku kovovými razídky apod. Tyto identifikacími prostředky vizualizují informaci o výrobku a jednoznačně vyjadřují jeho konkrétní stav.

Konkrétní forma vyjádření stavu výrobku může mít podobu textu: „před kontrolou“, „v kontrole“, „prošlo kontrolou po operaci č.“, „uvolněn ke zpracování“, „nevyhovující“, „zákaz expedice“, „expedice povolena“. Text může být na razítko, které se otáží do průvodní dokumentace, nebo na visacích, etiketách. Jinou podobnějším rozlišování stavu výrobku je jeho označení určitou barvou, zejména při výrobě čekající na rozhodnutí o jejich dalším použití. Například žlutou barvou se označí neshodné výrobky opravitelné, červenou barvou neshodné výrobky neopravitelné.

Používá-li se systém kontroly prvního vyrobeného kusu (první kus na směně, první kus v dávce...), je nutné tyto první kusy označit a zaevidovat.

Konkrétní způsoby identifikace se liší také podle typu výroby a složitosti výrobku. V setové výrobě se nejčastěji používají různé formy štítků, samolepicích líček, čárových kódů pro označení jednotlivých výrobních, resp. dopravních ávek. V kusové výrobě se používají tzv. záznamové karty obsahující zejména číslo zakázky, výrobní číslo výrobku, čísla všech dílů a montážních skupin. Pro ožité výrobky je velmi vhodné přidělit u první operace výrobní číslo. Které výrobek identifikuje v celém výrobním procesu. Na toto číslo jsou vázány i dodané montážní prvky [11].

5. Jakost a pomocné výrobní procesy: systémy totální údržby

K zabezpečení požadované jakosti výrobků je nezbytné plně způsobilé (spolehlivé, funkční a přesné) výrobní zařízení. Tento požadavek lze splnit v etapě vstupu vprojektovaním optimální bezporuchovosti a udržovatelnosti do návrhu výrobku (objektu) včetně jeho vývoje, ve výrobě jeho správnou výrobou a v etapě provozu jeho správnou instalací a provozem při zajištění preventivní údržby údržby po poruše [8].

Do oblasti operativního managementu spadá z uvedených činností údržba strojů zařízení. Dlouhodobá stabilita požadované jakosti je mj. výsledkem plynulého robního procesu. Jedním z nutných předpokladů zajištění plynulosti procesu je rozování odpovídajícího technického stavu strojů a zařízení. Odstranění následopotrebení (před poruchou nebo po poruše) a obnova technického stavu na žádanou úroveň je úkolem údržby strojů a zařízení.

Mimoriádnou pozornost je třeba věnovat vlastnostem a technickým parametřům ojí a zařízení, které přispívají k dosahování rozhodujících znaků jakosti výrobku. Obecně lze říci, že je nutno hledat kompromis mezi preventivní údržbou údržbou po poruše [9].

Významnou součástí systému údržby je evidence veskerých poruch a údržbářských zásahů (prohlídek, výměn součástí, oprav...) a její následná analýza ílem určit příčiny poruch, stanovit nápravná nebo preventivní opatření a vřádky promítnout do péče o stroje a zařízení. Vhodnými nástroji pro tuto analýzu u: strom poruch, FMEA procesů, Paretoův diagram, Ishikawův diagram. Pro řebý plánování údržbářských aktivit je možné aplikovat prostředky teorie hrode obstarly či teorie obnovy [2].

Trendy v oblasti organizace a řízení údržby jdou směrem k úplné integraci žbářských aktivit do systému zabezpečování jakosti. Tento koncept je nazvů TPM (Total Productive Maintenance – totální produktivní údržba) a byl vyřu Japoncem S. Nakajimou. V podstatě znamená přenesení ducha a prostředků M (orientace na zákazníka, neustálé zlepšování, zapojení všech pracovníků do

rozhodovacího procesu) na řešení úkolů ležících v průsečíku výroby, zajišťování jakosti a údržby.

Základními limitními cíli TPM jsou:

- žádné poruchy (zařízení nesmí mít nikdy poruchou);
- žádné neshodné výrobky.

Stavebními kameny vytvářejícími koncepci TPM jsou [3], [13]:

1. Přenesení odpovědnosti za denní a běžnou údržbu a běžné opravy, včetně smyslového diagnostikování a za čistotu pracoviště na obsluhu stroje, dělníka práce mezi výrobními dělníky a pracovníky údržby.

2. Vycvik a motivace obsluhy strojů a pracovníků údržby.

3. Vytváření malých pracovních týmů pro realizaci procesu neustálého zlepšování s cílem dosahovat co nejkratších prostojů a co nejmenšího podílu neshodných výrobků.

4. Zlepšení účinnosti strojů a zařízení cestou eliminace 6 velkých ztrát (Six Big Losses) – viz tabulku 7.3.

5. Důraz na systém preventivní a prediktivní údržby.

Kdo může znát stroj a jeho provoz lépe než obsluha stroje? Základem TPM je přenesení odpovědnosti za denní a běžnou údržbu stroje a za udržování čistoty

cní, někdo jiný se o něj stará“ je nutné změnit na postoj „já jsem odpovědný za svůj stroj“.

Praxe ukázala, že přelínou i velkých poruch strojů a zařízení je ve většině případů zanedbaná povinnost obsluhy a údržby při provádění denní a běžné péče. Proto je v TPM klídem důraz hlavně na denní a běžnou údržbu.

Autonomní údržba provádná samotnou obsluhou stroje jde za rámec pouhého čištění a mazání. Vytváří ji celý komplex činností, které vedou k změně uvedené- hodu je uveden v tabulce 7.2. Obsluha stroje musí být dobře proskolená a vycvikena pro výkon údržbářských činností v rámci autonomní údržby. Se zavedením TPM se mění i postavení a odpovědnost pracovníků údržby (dříve byli fakticky k rozdělení odpovědnosti za možné prostroje mezi obsluhu strojů a údržbu i údržba odpovídá za výkon, i obsluha, odpovídá za poruchy), vedle provádění složitějších údržbářských činností včetně technické diagnostiky se stává naplní jejich práce vycvik výrobních dělníků, poradenství pro obsluhu, opravy a logistika náhradních dílů.

Hýbnou silou fungování systému TPM jsou malé pracovní týmy, jejichž členové musí být motivováni k vytvoření vlastnického vztahu k svěceným prostředkům, založeného na odpovědnosti za jejich stav a provozuschopnosti, a k přijetí základní myšlenky, že je třeba pracovat na procesu, ne na výstupu. Tyto týmy jsou organizovány vrcholovým vedením a jejich úsilí směřováno na hlavní cíle TPM (snížení nákladů apod.). Jsou tvořeny 5-8 pracovníky, zejména z oblasti výroby, zajišťování jakosti, údržby, ale měli by být zapojeni i pracovníci logistiky, konkláda návrhy na opatření (vedoucí např. k zlepšení organizace pracoviště, zkrácení času potřebného na seřízení stroje, zefektivnění procesu čištění a mazání apod.) a tato opatření vlastními silami realizovat. Opatření by měla odstranit příčiny problémů, nikoli jen samotné problémy.

Vytvořové fáze autonomní údržby		
Fáze	Popis	Činnosti
1	Čištění	Čištění zařízení, mazání, dotazování šroubů a matic. Identifikace poruch zařízení
2	Opatření k odstranění příčin znečištění	Eliminace příčin nečistot (prachu, odpadů, untaňujícího oleje), hledání prostředků pro eliminaci nedostatků při čištění a mazání a redukce času potřebného na tyto výkony
3	Definování postupů pro čištění a mazání	Tvorba praktických pravidel pro čištění, mazání, správné dorážení šroubů
4	Výcvik v oblasti diagnostiky	Zvládnutí technik diagnostiky, zejména smyslové
5	Autonomní diagnostika	Identifikace a eliminace menších poruch
6	Systemizace	Standardizace řídicích instrukcí, normy pro čištění, mazání, diagnostiku, normy pro sběr dat, normy pro hospodáření s nástroji
7	Zavedení autonomního řízení	Implementace pravidel a norm

Základním předpokladem fungování těchto týmů je umění managementu nacehat návrhům členů týmu a vytvořit jim podmínky pro jejich realizaci. Týmy mají zaveden systém TPM již několik let, využívají k vyvíjení požadováníh postojů pracovníků zapojených do tohoto systému společných neformálních realizací opatření ke zlepšení procesu různými formami vizualizace výsledků. Ve firmě Yamato, která je dodavatelem elektromotů pro motocykly, mají pracovníci zavedeny bílé štíty s barevnými nálepkami: bronzová nálepka signalizuje, že byly vykonány podmínky pro zlepšení, stříbrná znamená, že cíl je na sled, zlatá signalizuje, že cíle bylo dosaženo [13].

konkrétní opatření navržená a realizovaná týmy zapojenými do systému TPM zaměřena na snížení a eliminaci šesti velkých ztrát [10]. Druhy ztrát většinoužích cíli vedoucích k snížení či eliminaci jednotlivých druhů ztrát jsou lny v tabulce 7.3.

Tab. 7.3. Šest velkých ztrát (Six Big Losses) [31, 110]

Druh ztráty	Cíle
1. Ztráty spojené s poruchami strojů	Redukovat čas prostojů v důsledku poruch na minimum
2. Ztráty spojené s přípravou a sřízením	Redukovat čas na přípravu a sřízení na méně než 10 minut
3. Ztráty spojené se sníženou rychlostí	Zvyšit projektované rychlosti spíše než je zvyšovat v průběhu procesu
4. Malé prostoje	Redukovat je na nulu
5. Ztráty spojené s výrobou nevhodných výrobků	Stanovit velmi úzké toleranční meze (0,1 - 0 %) výrobků
6. Ztráty spojené s výrobou prvňích kusů	Minimalizovat na méně než 0,1 % dávky

Všechny druhy ztrát jsou přímo nebo nepřímo spojeny s jakostí. Míra efektivity zařízení je pak vyjádřena indexem celkové efektivity zařízení OEE (Overall Equipment Effectiveness) [10]. Tento ukazatel má globální účinnost zařízení a je výslednicí tří následujících ukazatelů:

$$OEE = A \times P \times Q,$$

(7.1)

kde A je ukazatel pohotovosti (availability),
 P je ukazatel účinnosti výkonu (performance efficiency),
 Q je míra jakosti (quality rate), tj. podíl shodných výrobků na celkové produkci.

Tvářce systému TPM stanovil jako cíl TPM dosažení $OEE > 85\%$ [10]. Při vlastní realizaci údržbářské činnosti se kladé důraz na technicky minimálně náročnou formu předkládní práce, která je založena na smyslovém diagnostikování. Tato forma může být rychle reagovat na veškeré změny v chování stroje zistitelné lidskými smysly a předcházet poruchám stroje. Základem elektrivní smyslové diagnostiky je velmi prostá, ale ne všude samozřejmá věc: **dokonalá čistota, pořádek a uspořádání pracoviště**. Například světlou barvou natřená, uklizená podlaha, veškeré náhradní díly, materiál, nástroje a přípravky a odpad uložené v náležite označených a vhodné umístěných příhradkách a krabicích zajistí, aby které mu umožní diagnostikovat odchylky ve stavu zařízení. Proto je prvním krokem při vyvíjení systému autonomní údržby právě otázka čištění a ukládní na pracovišti včetně tvorby norm pro provádění těchto činností. V podmínkách, kde již byl systém TPM zavádn, byly návrhy opatření na zlepšení procesu zaměřeny právě na oblast zajištění čistoty, pořádku a vhodného uspořádání pracovišť [13].

7.6 Rízení neshod

Rízení neshod je významnou součástí funkčního systému zabezpečování jakosti v každé organizaci. Neshodou je myšlena každá odchylka od požadovaného stavu, tj. každý neshodný stav mezi požadavkem a jeho skutečným plněním. Tyto odchylky je nutné odhalovat a přijímat taková rozhodnutí, aby odchylky nepříšlely živými zdroji a ve svém konečném důsledku nepřinášely požadavků zákazníkovi. Na základě analýzy vzniklých odchylek je pak třeba přijímat a realizovat opatření umožňující opakovanému výskytu odchylek.

V rámci zabezpečení jakosti ve výrobě je třeba řešit nejčastěji problémy spojené s neshodnými výrobky v různých etapách výrobního procesu.

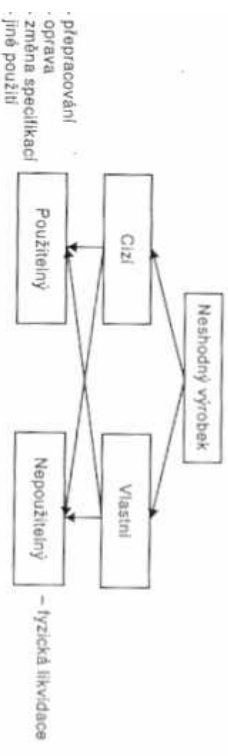
S dalším vývojem systémů řízení jakosti zaměřeného zejména na prevenci bu-
e rozsah činnosti představitelů řízení neshod ve výrobě klesat s poklesem podílu
eshodných výrobků. Avšak ze samotné podstaty principu neustálého zdokona-
ání procesu plyne, že subsystém řízení neshod zcela nezánikne, ale bude zamě-
nán na jiné, resp. menší odchylky. Bez efektivně fungujícího subsystému řízení
eshod nebude možné efektivně fungování zajišťování jakosti ani v budoucnu.

Pro jasné pochopení problematiky řízení neshod je nutné si uvést některé zá-
kladní pojmy.

Neshoda - odchylka od specifikovaného požadavku (např. od technických spe-
fikací).

Vada - neshoda, kdy výrobek není plně schopen plnit funkci, pro kterou je
účen.

Neshodný výrobek - materiál, polotovár, díl, montážní sestava, hotový výro-
ek, které neodpovídají specifikaci. To v sobě zahrnuje i variantu, že je nelze
užít k původnímu účelu (nejsem plně schopny plnit funkci, pro kterou jsou ur-
čeny) - viz obrázek 7.4.



Obr. 7.4 Vazby mezi druhy neshodných výrobků a způsoby vyřazování

Vlastní neshodný výrobek - vzniká uvnitř vlastního podniku ve výrobě nebo
povyrobních etapách.

Cizí neshodný výrobek - přičiny vzniku jsou mimo vlastní podnik (u dodá-
telle, během přepravy od dodavatele), může být odhalen až v průběhu použití
v výrobním procesu.

Použitelný neshodný výrobek - neshodný výrobek, který lze uvolnit do vý-
robního procesu či pro expedici po odstranění neshod přepracováním či opravou
nebo po dohodě s odběratelem o povolení výjimky nebo jej lze použít k jinému
účelu (použít k jinému účelu znamená např. použít při výrobě jiných výrobků,
prodat jinému odběrateli se slevou ke zcela jinému použití, při kterém nebudou na
překážku neshody na výrobku).

Nepoužitelný neshodný výrobek - neshodný výrobek, který nelze použít
k původnímu ani žádnému jinému účelu a lze jej vyřadit pouze fyzickou likvi-
dací.

Přepřarování - činnost vedoucí k odstranění neshody na neshodném výrobku
tak, aby splnil specifikované požadavky, tj. aby zcela odpovídal původním poža-
dávám (např. je vyvrtán otvor, který je menší než dovoluje toleranci pole, opa-
kované vrtání může vést k odstranění neshody a dodržení tolerancí).

Oprava - činnost vedoucí k odstranění neshod na neshodném výrobku tak, že
bude schopen plnit funkci, pro kterou byl původně určen, i když nemusí být shod-
ný s původně specifikovanými požadavky.

Výjimka - písemné zmocnění od zákazníka k použití nebo expedici výrobku,
který není shodný se specifikovanými požadavky. Zákazník se tak zavazuje pře-
vézt bez opravy jde o zmocnění ke změně specifikaci.

Základní kroky procesu řízení neshodných výrobků jsou následující:

1. **Zjištění neshodného výrobku**
Neshodný výrobek může být odhalen během kontrolních operací prováděných
pracovníky technické kontroly nebo obsluhou stroje, v průběhu zkoušení nebo
přímo v průběhu výrobního procesu. V případě, že neshodu odhalí někdo jiný než
pracovník technické kontroly, musí dotčený pracovník zjištění neshody nahlásit
svému přímému nadřízenému a ten je povinen informovat pracovníky technické
kontroly.
2. **Číslování neshodných výrobků stanovením identifikačních znaků a jejich se-
parace**
Tento krok je nutné provést co nejdříve po zjištění neshodného výrobku. Zjiš-
tění neshodné výrobky se označují fyzicky určitou barvou (např. žlutou) a zázna-
separovány. Pro účinné zajištění separace je nutné mít na výrobních plochách
místo s jasným označením, že na něm jsou uloženy neshodné výrobky, aby nedo-
nícená plocha na pracovníci, jednoduše uzamykatelná klice apod.). Dále je třeba
identifikovat výskyt neshody časově a místně (o který časový interval výrobky či
stroj jde). Pokud je to nutné, měla by se zajistit kontrola předchozího výrobku či
celé dávky, ve které se neshodný výrobek objevil. Podezřelý výrobky je rovněž
nutné označit nebo alespoň separovat od ostatních výrobků do provedení kontrol-
ní operace.

3. **Záznam o neshodě**

Představuje základní informaci pro analýzu příčin neshodných výrobků. Kromě
popisu neshody je nutné zaznamenat i místo a čas výskytu neshodného výrobku.

4. **Překoumání (posouzení) neshody**