

Jakost ve výrobě aneb Jak vyrát na neshody

1 Operativní management jakosti a jeho principy

Operativní management jakosti zahrnuje všechny provozní metody a činnosti měně na monitorování procesu a na odstraňování příčin neshod a nedostatků všech etapách cyklu života výrobku. Rozhodující část operativního managementu je soustředěna na vlastní proces, tj. ve výrobním podniku na výrobu. Během výroby jako procesu transformace vstupních prvků do požadovaných výstupů – výrobků již nelze jakost zvýšit, ale při nedodržování požadavků a podmínek inženýrů v předvýrobních etapách může naopak dojít k snížení jakosti oproti žádané úrovni.

Hlavním cílem operativního managementu jakosti je zabránit snižování jakosti během výrobních, obslužných a pomocných procesů.

Operativní management jakosti je součástí širšího systému zabezpečování jakosti ve výrobě, jehož rozhodující cíle lze definovat následovně:

zajištění tvorby podmínek pro splnění požadavků na jakost stanovených v předvýrobních etapách (systém operativního řízení výroby);

vytvoření stabilních podmínek pro plynulý průběh výrobního procesu (operativní řízení výroby, vřodný systém údržby, vhodný způsob manipulace s materiálem);

minimalizace ztrát spojených s výskytem neshodných výrobků v procesu i u zákazníkka (kontrola jakosti, řízení neshodných výrobků, identifikace);

udržování úrovně jakosti dosažené během výroby (vhodný systém manipulace a skladování);

vytvoření podmínek pro neustálé zlepšování procesu (nápravná a preventivní opatření, změnové řízení).

S přechodem od detekce k prevenci a s tím spojeným rozšířením systému zabezpečování jakosti do předvýrobních etap se rozšířil (tím bude měně neshodných výrobků, tím bude méně kontrolních operací) a obsah (přechod od třídní revence, k samokontrolě, kontrole in-process) bude výrazně měnit.

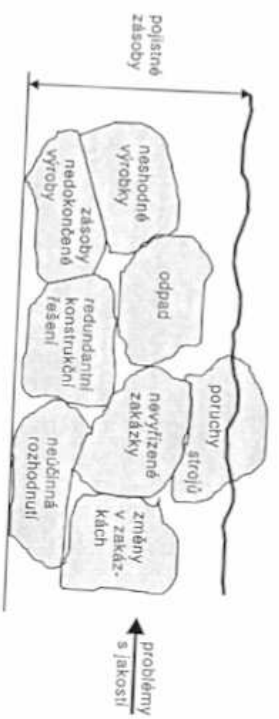
Za úvahami o rozhodujícím významu předvýrobních etap při zajištění požadované jakosti se částečně ztrácí triviální fakt, že sebedejší definice požadavků zázáznika a sebedejší projekt zůstanou pouze „na papíře“, nehodou-li vytvořeny ezle podmínky pro realizaci projektovaných požadavků ve výrobním procesu (pomocných a obslužných procesech). V tomto smyslu jsou výroba a operativní

ní management jakosti ve výrobě nezastupitelnými. Na druhé straně sebedokonalení, který je výsledkem špatného projektu.

7.2 Vliv řízení výroby na jakost, systémy JIT a jejich vazba na systémy jakosti

Systém plánování a řízení výroby vytváří základní podmínky pro zajištění souladu mezi jednotlivými prvky výrobního procesu, jejich efektivní využití a uspokojování potřeb zákazníkka.

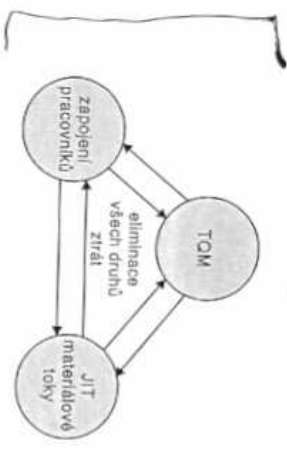
Moderní koncepce plánování a řízení výroby vycházejí z filosofie japonských výrobců, že vysoké zásoby jsou „něco, co nepodporuje jakost a její zvyšování, že jsou „korenem všeho zla“, se kterými je třeba bojovat. Obrázek 7.1 znázorňuje negativní vlivu pojistných zásob, které ve svém důsledku vedou k zakrývání problémů s jakostí, které nemohou být včas odhaleny a řešeny. Systémy Just-In-Time (JIT), řízení úzých míst, vyléžovací řízení mají úkol minimalizovat zásoby jako jednu z hlavních priorit. Při minimalizaci zásob a zkracování průběžné doby výroby není možné zajistit maximální využití strojů. Praxe ukázala, že nevyužívání kapacity strojů je mnohem menším zlem než vysoké zásoby [5].



Obr. 7.1 Pojistné zásoby kryjí problémy s jakostí a produktivitou

Systém JIT se aplikuje v převážně níže v hromadné a velkosériové výrobě (některé prvky je možné aplikovat i ve výrobních procesech s nižším stupněm opakovatelnosti). Nejvýraznější, i když zdaleka ne jedinou charakteristikou JIT je právě tlak na velmi nízké zásoby materiálu, nedokonalé výrobky i hotových výrobků. Hlavním cílem JIT je vyrábět správné věci ve správné jakosti a ve správném množství těsně před tím, než jsou použity na následujícím pracovišti nebo u odběratele, při minimálním plynání zdrojů. Základu pro dosažení cíle JIT tvoří široké zapojení pracovníků do procesu řešení problémů a neustálého zlepšo-

řádu, požadavek vysoké, stabilně dosahované jakosti v celém podniku (TQM) JIT - materiálové toky (skupinová technologie, harmonizace vytěžování všech strojů, synchronizace operací, krácení času na přípravu, přestavování a seřizování strojů, systém tahu) [6] (viz obrázek 7.2).



Obr. 7.2 Vazby mezi základními „kameny“ JIT

Mezi uvedenými oblastmi jsou silně vzájemné vazby a jejich společně uplatnění vede k minimalizaci zásob, zkrácení příložné doby výroby, pružné reakci na změny, odhalení většiny problémů s jakostí, zajištění dlouhodobě stabilní zřadované úrovně jakosti.

Stabilní úroveň požadované jakosti je jak nutným předpokladem, tak výsledkem efektivního a komplexního zavedení a fungování systému JIT. Vzhledem k tomu, že systém pracuje s velmi nízkými zásobami a materiál byva dodán na accovisťe krátce před zpracováním a přeháží v malých dopravních dávkách, vyřává by nestabilita a nízká jakost neustalé přerušování procesu a nepřítomnost na odpovídá za to, že neodvzdá na následující pracoviště neshodný výrobek imokontrolu). Je-li to nutné, má pracovník právo i povinnost zastavit stroj a inivovat hledání příčin neshod, které se již projeví nebo které se blíží.

Současné je pak stabilní a vysoká jakost výsledkem fungujícího systému JIT, otové materiál je zpracováván na předchozím pracovišti v mnohých případech řavdu jen několik minut před zpracováním na pracovišti následujícím, lze veljednoduše a prompntě identifikovat pracovníka, který materiál zpracovával, Oj, nástroj, výchází surovinnu, dodavatele, rychle odhalit příčinu neshody, přiou napravené opatření a předejít tak neshodě ve větším rozsahu.

Maximalizace využití kapacity strojů není v JIT vychodiskem pro plánování izemí, ale případně zastavení strojů je naopak chapáno jako prostor pro reálný kes zlepšování. Systém umozňuje volnější pracovní tempo (výkonové normy sou základem pro odměňování pracovníků). V době, kdy stroji neppracuje, se ze pracovník věnovat čištění, údržbě, opravám, hledání příčin problé- s jakostí, navrhování a řešení napravných opatření. Vzniká tak i větší prostor permanentní vzdělávání a výcvik.

V systému JIT je nutné preferovat systém preventivní a zejména prediktivní

údržby s cílem předcházet poruchám strojů, aby nebyla narušena plánovaná syn- chronizace pracovišť a mohlo být stabilně dosahováno požadované úrovně jakos- ti. Na druhou stranu systém JIT umožňuje nejefektivněji zavést systém jakos- ta! Productive Maintenance = totální produktivní údržba). V rámci JIT je apliko- vána skupinová technologie a s ní související buňková organizace pracovišť. V buň- kách jsou instalovány převážně jednodušší stroje a zařízení. To umozňuje rych- lou realizaci základního principu TPM – převedení odpovědnosti za pracoviště a stav stroje včetně provádění běžné údržby a jednoduchých diagnostických a opra- věnských výkonů na samotnou obsluhu stroje. Systémům JIT a TPM je spolec- ně zapojení zainteresovaných pracovníků do procesu neustalého zlepšování. JIT k tomu vytváří předpoklady tím, že nepřerušuje maximální využití kapacity strojů a pracovníků (viz předchozí odstavec).

Při buňkové organizaci jsou jednotlivé stroje umístěny blízko sebe, nejlépe do tvaru „U“. Přepravení cesty jsou tak výrazně kratší než při jiném uspořádání prac- kusů) a dopravní dávky jsou velmi malé (cílem jsou dávky o velikosti 1- šinu manipulacních operací může provádět sama obsluha stroje. Tak na minima- lizaci nedokončené výroby, pojistných a odbytových zásob snižuje početbu skla- dovacích prostor. To vše umožňuje minimalizovat nebezpečí poškození, znehod- nocení, znečištění, resp. odcizení výrobků při manipulacních operacích.

7.3 Formy a metody ověřování shody ve výrobě

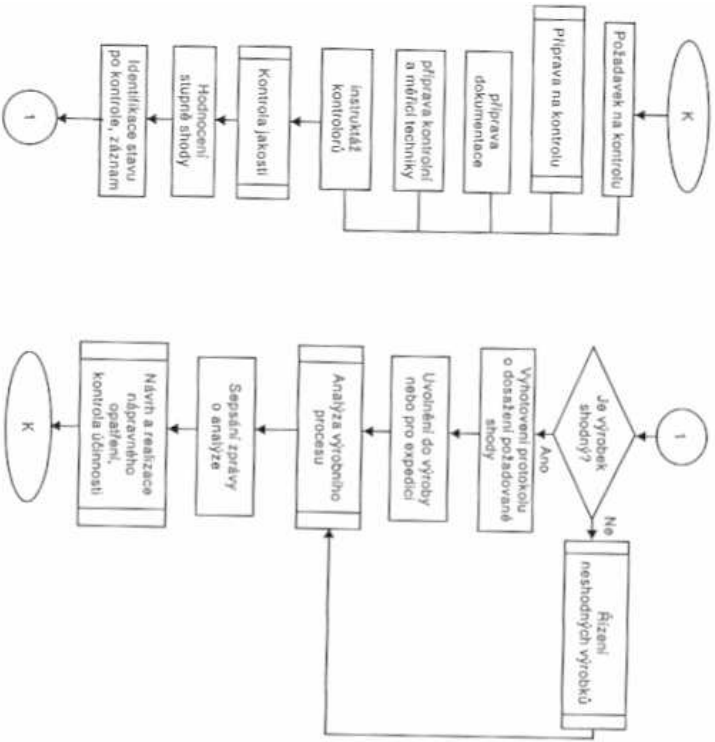
Každý výrobek má mnoho různých kvalitativních a kvantitativních vlastností, z nichž každá má svou vlastní hodnotu. Konkrétní jakost výrobku je dána synergií účinku těchto vlastností a rozptylem jejich hodnot. Dnes je pro uspokojení požadavků zákaznika důležité, aby výrobek byl maximálně užitečný, tzn. aby byl schopen plnit funkce, pro které byl koncipován. Tyto funkce by měly být vyjádře- ny pomocí užitkových vlastností a ukazatelů. Přes něž lze požadavky zákaznika na jakost kvantifikovat, sledovat a prokazovat porovnáváním se skutečně dosaho- vanými hodnotami.

Traditním způsobem zajišťování jakosti ve výrobě je ověřování shody ve for- mě kontroly a zkoušení. Subsystém kontroly jakosti ve výrobě prolíná s činnos- tí tvůrčími subsystémy identifikace a sledovatelnosti a bezprostředně na ně ná- kostí. Při současném tlaku na budování systému zajišťování ja- jeho postavení, obsahu i formy výrazně mění. Změny souvisejí se zvýšenými náro- ky zákazníka na výrobek, s vyšším stupněm složitosti výrobků, s novými techno- logiemi a samozřejmě i s požadavky na minimalizaci všech druhů plýtvání zdroji.

K hlavním cílům kontroly jakosti ve výrobě patří:

- objektivní posouzení míry shody mezi požadavky a skutečností;

- identifikace odhalených neshod;
 - zahrnutí přímku neshodných výrobků nejen až k oddělení, ale na každý další stupeň zpracování;
 - zajištění technologické kázně;
 - odhalování neshod ve výrobním procesu, které by mohly vést k výrobě neshodných výrobků;
 - zpracování výsledků kontrol s cílem odhalit příčiny neshodných výrobků a přijetí a realizace nápravných opatření.
- Obecný cyklus činnosti při kontrole jakosti je uveden v obrázku 7.3 [11], [12].



Obr. 7.3 Algoritmus činnosti kontroly jakosti

Při hodnocení významu a postavení kontroly jakosti je třeba vycházet z faktu, e jakost nelze vykontrolovat, ale musí být vyrobena. Pracovníci útvaru zajišťujícího kontrolu jakosti (nejčastěji je nazýván „technická kontrola“) proto ne-tohau nesí odpovědnost za úroveň dosažené jakosti, ale pouze za účinné

a hospodárné odhalení neshodných výrobků či neshodných operací, jejich identifikaci, zajištění oddělení neshodných výrobků od shodných, za analýzu procesu a předání výsledků analýzy odpovědným pracovníkům (konstrukce, nákup, výroby).

Konkrétní systém kontroly jakosti v podniku musí být definován ve vztahu k charakteru výrobního procesu, výrobků, ke specifickým znakům jakosti. Je třeba říci různými druhy a formami kontroly (viz tabulka 7.1) tak, aby hlavními cíli kontroly bylo dosaženo trvale s vysokou účinností, ale současně při minimálních nákladech, neboť jak už bylo řečeno, kontrola jakosti nevytváří, ale zvyšuje výrobní náklady.

Tab. 7.1 Druhy a formy kontroly jakosti

Hledisko členění	Druh kontroly	Vysvětlivky
Objekt kontroly	kontrola - surovín, materiálu - hotových výrobků - náhrad - náhradních dílů - pomocného materiálu - dokumentace, údaje - stroje a zařízení	součástí systému údržby strojů a zařízení
Fáze životního cyklu	kontrola - koncepce, prognóza - výzkumu a vývoje - technické dokumentace - funkční zkoušky prototypu - výrobní - atestace hotových výrobků	
Místo provádění kontroly	pracoviště výrobní pracoviště úřadu technické kontroly laboratoře zkusobny nástrojární sklady měrová střediska	

Tab. 7.1 *Druhy a formy kontroly jakosti – pokračování*

Hledisko členění	Druh kontroly	Vysvětlivky
Použití měřidel a měřicích přístrojů	kontrola – objektivní – subjektivní	– metody měření (metody srovnávacím (kaliterní)) – smyslové hodnocení (vizuální kontrola, srovnávání se vzorkem)
Rozsah kontroly	kontrola – stoprocentní – výběrová	– účinnost není stoprocentní – statistická regulace procesu, – statistická přefinika – letaci
Rozsah automatizace	kontrola – ruční – mechanizovaná – automatizovaná	– aktivní (in-process) – pasivní (automatické třídění)
Subjekt kontroly	kontrola – primární – sekundární – automatizovaná	– samokontrola – technolog, pracovník – technické kontroly, řízení – jakosti, laboranté, – zkoušečky – Pozor! vývoj měřicích technologií se opožďuje z hlediska přesnosti – automatizace za vývojem výrobní technologie – vliv na jakost!
Vliv zkušební metody na výrobek	metoda – destruktivní – nedestruktivní	– mechanické, chemické – poškození – ultrazvukem, indukční metody
Začlenění do výrobního procesu	kontrola – vstupní – operativní – výstupní	– kontrola I. kusu, – meziprovozovní, kooperativní – včetně kontroly balení, kompletnosti, průvodní technické dokumentace

Je proto třeba hledat cesty, jak převládající systém kontroly „ex post“ nahradit kovými formami, které umožní předcházení

a) příchodu neshodného materiálu a suroviny do podniku;

b) výrobě neshodných výrobků.

- ad a) Řešení lze hledat v přesunu plné odpovědnosti za jakost na dodavatele v kvalitním funkčním systému hodnocení a výběru dodavatelů, v úzké spolupráci s dodavatelem. Podrobněji je o tomto problému pojednáno v kap. 6.5.
- ad b) V oblasti operativní kontroly lze počet pracovníků kontroly jakosti redukovat
- přechodem od sekundární kontroly ke kontrole primární (samokontrolé);
 - zavedením a dlouhodobým užíváním statistické regulace procesu;
 - uplacením prvku automatizace kontroly s využitím metod aktivní kontroly (kontrola in-process).

7.3.1 Další faktory účinnosti kontroly jakosti

Účinnost kontrolního systému je kromě správné volby druhu a formy kontroly dále ovlivňována úrovní konverze požadavků zakazníka do technických a technologických parametrů (jsou-li kontrolovány znaky jakosti, které nevyjadřují požadavky a očekávání zakazníka, může se stát, že i přes vysokou účinnost samotného kontrolního systému není zakazník spokojen), úrovní metrologického zabezpečení kontroly a výroby, existenci kvalitního kontrolního plánu a kontrolních technologií pokrývajících celý cyklus života výrobku.

7.3.2 Samokontrola

Tato forma kontroly nahrazuje práci specializovaných pracovníků technické kontroly. Kontrolní operace provádí přímo obsluha stroje (v některých podnicích seřizovatel nebo mistr). Obsluha stroje ihned (u zdvoje) kontroluje výsledky své práce, kontroluje znaky jakosti průběžně během procesu nebo kontroluje vývoj parametrů procesu a podle něho usuzuje na stav jakosti výrobku. Výsledky ihned vyhodnocuje a využívá jich při další práci. Pracovník musí mít možnost iniciovat nebo sami vyhledávat příčiny případné neshody a navrhnout a realizovat napravné opatření, pokud jde o neshodu, kterou lze řešit na místě. Samokontrolu pak nález chápán jako nějaký zvláštní druh kontroly, ale jako běžnou součásti pracovní logikou postupu. Nejčastější formou samokontroly je 100% kontrola. Vhodná je aplikace statistické regulace procesu.

Pro efektivní zavedení a fungování samokontroly je třeba zajistit řadu podmínek:

- kompletní výrobní dokumentaci včetně kontrolní technologie;
- kontrolní pomůcky a měřidla včetně informací o termínu kalibrace;
- podmínky pro vhodné ukládání měřidel a manipulaci s nimi;
- správné seřízení stroje;
- seznamení samokontrolora s důsledky nedodržení požadavků na jakost pro další operace, s postupy řízení neshodných výrobků;
- zaškolení ke kontrolní činnosti včetně způsobu vedení záznamů o výsledcích

Vytvořové fáze autonomní údržby		
Fáze	Popis	Činnosti
1	Čištění	Čištění zařízení, mazání, dozažení šroubů a matic. Identifikace poruch zařízení
2	Opatření k odstranění příčin znečištění	Eliminace příčin nečistot (prachu, odpadů, unikajícího 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 dozažení šroubů
4	Výcvik v oblasti diagnostiky	Zvládnutí techniky 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 hospodárení s nástroji
7	Zavedení autonomního řízení	Implementace pravidel a norm

Základním předpokladem fungování těchto týmů je umění managementu nashledat návrhům členů týmu a vytvořit jim podmínky pro jejich realizaci. Týmy mají zaveden systém TPM již několik let, využívají k vyvíjení požadovaných postojů pracovníků zapojených do tohoto systému společných neformálních aktivit koncem týdne. V některých firmách podporují ústní pracovníků v podávání realizaci opatření ke zlepšení procesu různými formami vizualizace výsledků. Ve firmě Yamato, která je dodavatelem elektronistalace pro motocykly, mají pracovníci zavěšeny bílé štíty s barevnými nálepkami: bronzová nálepka signalizuje, že byly vytvořeny podmínky pro zlepšení, stříbrná znamená, že cíl je na cestě, zlatá signalizuje, že cíle bylo dosaženo [13].

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

Tab. 7.3 Šest velkých ztrát (Six Big Losses) [3], [10]

Druh ztráty	Cíle
1. Ztráty spojené s poruchami strojů	Redukovat čas, prosťožit v důsledku poruch na minimum
2. Ztráty spojené s přípravou a sřizzením	Redukovat čas na přípravu a sřizzení na méně než 10 minut
3. Ztráty spojené se sníženou rychlostí	Zvyšit projektované rychlosti epíše než je zvyšovat v průběhu procesu
4. Malé prosťoje	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 efektivnosti zařízení je pak vyjadřena indexem celkové efektivnosti zařízení OEE (Overall Equipment Effectiveness) [10]. Tento ukazatel měří globální účinnost zařízení a je výslednicí tří následujících ukazatelů:

$$OEE = A \times P \times Q, \quad (7.1)$$

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 klade důraz na technicky minimálně náročnou formu předkládní práce, která je založena na smyslovém diagnostickém procesu, která tak může rychle reagovat na veškeré změny v chování stroje zprávně lidskými smysly a předcházet poruchám stroje. Základem efektivní smyslové diagnostiky je velmi prostá, ale ne všude samozřejmá věc: dokonalá čistota, pořádek a uspořádání pracoviště. Například světlou barvou natřená, uklizená podlaha, veškeré nahradní díly, materiál, nástroje a přípravky a odpady uložena v náležitě označených a vhodné umístěných přihrádkách a krabicích zajistí, aby které mnu umožní diagnostikovat odchylky ve stavu zařízení. Proto je prvním krokem při vytváření systému autonomní údržby právě otázka čištění a ukládní na pracovišti (včetně tvorby norm pro provádění těchto činností). V podmínkách, kde již byl systém TPM zaváděn, byly návrhy opatření na zlepšení procesu zaměřeny právě na oblast zajištění čistoty, pořádku a vhodného uspořádání pracovišť [13].

7.6 Řízení neshod

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

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

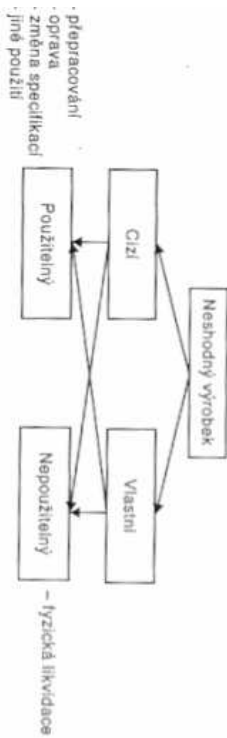
S dalším vývojem systémů řízení jakosti zaměřeného zejména na prevenci buď rozsah činnosti představitel řízení neshod ve výrobě klesat s poklesem podílu eshodných výrobků. Avšak ze samotné podstaty principu neustálého zdokonalování procesu plyne, že subsystém řízení neshod zcela nezankne, ale bude zaměřen na jiné, resp. menší odchylky. Bez efektivně fungujícího subsystému řízení eshod nebude možné efektivně fungování zajišťování jakosti ani v budoucnu.

Pro jasné pochopení problematické řízení neshod je nutné si uvést některé základní pojmy.

Neshoda - odchylka od specifikovaného požadavku (např. od technických specifikací).

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

Neshodný výrobek - materiál, polotovary, díl, montážní sestava, hotový výrobek, které neodpovídají specifikaci. To v sobě zahrnuje i variantu, že je nelze učít k původnímu účelu (nejsou plně schopny plnit funkci, pro kterou jsou určeny) - viz obrázek 7.4.



Obr. 7.4 Vazby mezi druhy neshodných výrobků a způsobů vyřazení

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

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

Použitelný neshodný výrobek - neshodný výrobek, který lze uvolnit do výrobního procesu či pro expedici po odstranění neshod přepracováním či opravou nebo po dohodě s odběratelem o povolání 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 budou 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 likvidací.

Přepracování - činnost vedoucí k odstranění neshody na neshodném výrobku tak, aby splnil specifikované požadavky, tj. aby zcela odpovídal původním požadavkům (např. je vyvrtán otvor, který je menší než dovoluje toleranční pole, opakovaně vrtání může vést k odstranění neshody a dodržení tolerance).

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

Výjimka - písemné zmocnění od zakazníka k použití nebo expedici výrobku, který není shodný se specifikovanými požadavky. Zakazník se tak zavazuje převzít bez opravy jde o zmocnění ke změně specifikací.

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 světu příměmu nadřízenému a ten je povinen informovat pracovníky technické kontroly.

2. **Značení neshodných výrobků stanoveným identifikačním znakem a jejich separace**

Tento krok je nutné provést co nejdříve po zjištění neshodného výrobku. Zjištěné neshodné výrobky se označují fyzicky určitou barvou (např. žlutou) a záznamem do původní dokumentace. Ihned po označení musí být neshodné výrobky separovány. Pro účinné zajištění separace je nutné mít na výrobních plochách místo s jasným označením, že na něm jsou uloženy neshodné výrobky, aby nedošlo k jejich neumýšlenému použití ve výrobním procesu (např. žlutými čarami označená plocha na pracovišti, jednoduše uzaškatelná klec apod.). Dále je třeba identifikovat výskyt neshody časově a místně (o který časový interval výrobky či cele dávky, ve které se neshody výrobek objevil. Podezřelý výrobky je rovněž nutné označit nebo alespoň separovat od ostatních výrobků do provedení kontrolní 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**

* tabulka kontrolní listy je nutné sestavit předpracováními příruky nesrovnání výrobku, zaznamenaná je, rozhodnout o formě vypořádání zjištěných neshodných výrobků, tj. o opatření vedoucím k vyřešení neshody, a stanovit odpovědnost za realizaci zvoleného způsobu vypořádání. Doporučuje se, aby tento krok řízení neshodných výrobků byl prováděn jmenem odborníků, nejčastěji z útvaru konstrukce, technologie, výroby, kontroly jakosti, řízení jakosti, popř. ze zásobování nebo z oddělení. V podnikových seřizovacích a hromadných výrobních případech neshody, jasně z hlediska způsobu vypořádání, provádět přezkoumání neshody pracovník kontroly jakosti nebo obsluha stroje, pokud sama provádí kontrolní operaci (samokontrolu). Pouze v situaci, kdy pracovník kontroly jakosti nebo samokontrolor si nejsou jisti, přenechají rozhodnutí na komisi (výrobek je zařazen do tzv. šedé zóny, musí být identifikován a skladován jako neshodný výrobek, který čeká na rozhodnutí o vypořádání).

Při stanovení konkrétního způsobu vypořádání neshodného výrobku je nutné vzít v úvahu ztráty a vícenásledky jednotlivých variant vypořádání a zvolit variantu spojenou s minimálními negativními dopady. Možný algoritmus posouzení neshody je součástí vývojového diagramu na obrázku 7.5. Uvedený algoritmus vychází z členění neshodných výrobků na nepoužitelné a použitelné neshodné výrobky. Řazení jednotlivých možností vypořádání použitelného neshodného výrobku odpovídá požadavku minimalizovat riziko nesplnění požadavku odběratele (z tohoto pohledu je přepracování uvažováno na prvním místě). Dále je nutné uvážit technickou proveditelnost a výši vícenásledků či ztrát. Výsledky posouzení a rozhodnutí o způsobu vypořádání je třeba také zaznamenat.

Každý způsob vypořádání představuje sekvenci kroků vedoucích k vyřešení neshody. V rámci jednotlivých způsobů vypořádání je nutno realizovat tyto základní činnosti:

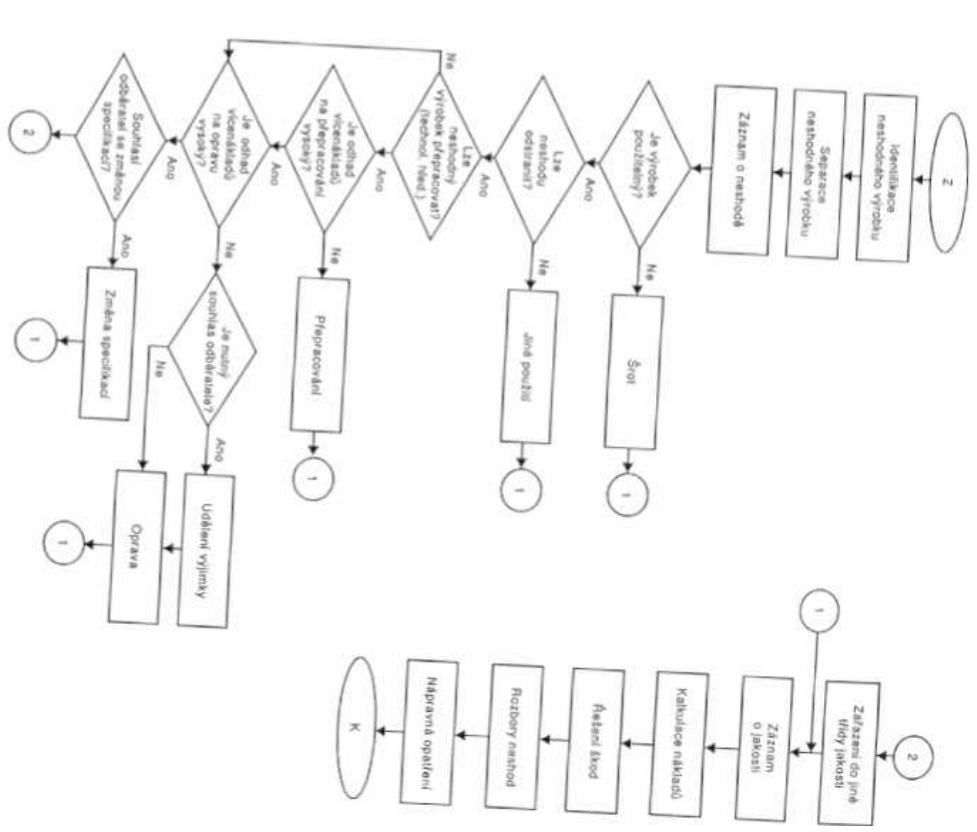
Oprava a přepracování: označení neshodného výrobku (např. modrou barvou), je-li nutné – získání výjimky od zákazníka, vypracování technologického postupu opravy, zaplanování opravy do plánu výrobního útvaru, kontrola jakosti opravy nebo přepracování, včetně zaznamení o kontrole.

Změna specifikací: iniciace změnového řízení.
vyřazení skladem: označení nepoužitelného neshodného výrobku (např. červenou barvou), popř. oddělení skladování, vlastní likvidace, obědání nových materiálů nebo subdodávek, zaplanování výroby náhradních kusů.

5. Vypořádání neshody
Tento krok představuje realizaci předchozího rozhodnutí o konkrétní formě vypořádání neshodného výrobku. Jeho třeba uskutečnit co nejdříve a co nejvhlejeji.

5. Kalkulace nákladů a ztrát
V tomto kroku se vyčíslí a proučíví vícenásledky spojené s víceprací ve formě ztráty nebo přepracování, ztráty spojené s prodejem za nižší cenu, ztráty tržeb spojené s nerealizovanými nepoužitelnými výrobky, náklady na likvidaci atd. Tyto informace jsou důležitým zdrojem pro stanovení nákladů na jakost, pro analýzu výskytu neshodných výrobků a nejlépe pro definování nápravných opatření.

7. Řešení škod
Součástí hodnocení neshody je i posuzování míry zavinění konkrétního pracovníka na vzniku neshodného výrobku. V případech, že je stanoven konkrétní vi-



Obr. 7.5 Vývojový diagram procesu řízení neshodných výrobků

nik, stanovuje tzv. škodní komise vyšší úhrady, která bude pracovníkovi předepsat. Tento krok hodnocení neshody je třeba provádět velice opatrně. Málokdy si bezprostředně tam, kde jsou zjištěny. Cílem se musí stát vyhledání příčiny ne-

dostatků, ne sankce vůči „viníkům“, a poukazování na nedostatky, ne jejich zastrání. Jde o to, aby se sankce omezily pouze na případy záměrného porušení povinnosti nebo nedbalosti pracovníka. Omezení trestů snižá zakryvání nedostatků, vytvoří se tak základní podmínky pro otevřený přístup pracovníků k nedostatkům a usnadní se komunikace vedoucího pracovníka a pracovníka, u kterého se objevili nedostatky, při společném hledání příčin. Proces neustálého zdokonalování tak dostane reálný základ.

8. Rozbor neshod

V pravidelných časových intervalech (např. 1x za měsíc) je třeba zpracovat rozbor neshod a jejich příčin s cílem přijmout nápravná nebo preventivní opatření.

9. Realizace nápravných opatření a kontrola jejich účinnosti

Uvedené kroky řízení neshodných výrobků jsou znázorněny vývojovým diagramem na obrázku 7.5.

7.7 Nápravná a preventivní opatření

Jedním z cílů budování systému řízení je vytvoření podmínek pro systematickou minimalizaci odchylek skutečného plnění požadavků od jejich specifikace. Nástroje, které umožňují dosažení uviděného cíle, jsou okamžitá opatření, nápravná opatření a preventivní opatření.

Vazby mezi jednotlivými druhy opatření proti neshodám jsou shrnuty v tabulce 7.4. Pořeba přijmout opatření k odstranění neshod a jejich příčin nejčastěji plyne z ověření návrhu, prototypu, ověrovací série; ze záznamů o kontrole a zkouškách; ze záznamů o vypořádání neshodných výrobků, rozborů neshodných výrobků; z protokolů o neshodách zjištěných při externím či interním auditu; z upozornění kontroly a hlášení o nedostatku (nedostatek zjištěné v průběhu výrobního procesu); z analýzy reklamaci; z analýzy divodů pozastavených oprav; z analýzy regulačních diagramů.

Tab. 7.4 Vznikl jednotlivých druhů opatření ve vztahu k neshodám a jejich příčinám

NESHODA / OPATŘENÍ	Okamžitě	Nápravné	Preventivní
Existující neshoda	odstranit vyskyt	zabránit opakování	
Příčina existující neshody		odstranit	
Potenciální neshoda			zabránit vyskytu
Příčina potenciální neshody			odstranit

Okamžitá opatření (náprava)

Dojde-li k požáru, je okamžitým opatřením jeho uhašení. To znamená, že okamžitá opatření (náprava) je opatření vedoucí k odstranění neshody. V rámci

okamžitého opatření je třeba se zaměřit nejen na objekt, kde byla zjištěna neshoda, ale i na objekty, kde by se ještě mohla stejná neshoda vyskytovat. Například při řešení reklamace může mít okamžitá opatření podobu mimořádné 100% kontroly skladových zásob pro vyhledání neshodných výrobků vyrobených ve stejném období, na stejném stroji, stejným pracovníkem ve stejné dávce jako zjištěný neshodný výrobek a dále identifikace, separace, zaznamenání, posouzení a vyhodnocení přírodních neshodných výrobků.

Nápravná opatření

Bylo zjištěno, že požár založily malé děti, které si hrály se zápalkami. Nápravným opatřením by v tomto případě bylo zajištění ukládání zápalek mimo dosah dětí. Nápravné opatření je tedy takové opatření, které odstraní příčiny neshody a zajistí, že se neshoda nebudě opakovat. Například při zjišťování příčin reklamace výrobku se zjistilo, že hlavní příčinou neshody je opotřebení frézy. Bylo rozhodnuto nakupovat frézy se speciální povrchovou úpravou a změnit interval výměny nástroje. I opatření přijatá na základě interních či externích auditů mají nejčastěji charakter nápravných opatření.

Protože vyhledávání příčin existující neshody často trvá delší dobu, je nutné přijmout na toto období okamžitá opatření, aby se zamezilo rozšíření vyskytu neshody. Platnost okamžitých opatření končí potvrzením efektivity přijatého nápravného opatření (např. 100% kontrola všech výrobků skončí po provedení nové freza a nový interval výměny frézy jsou správné). Na druhé straně není nápravné opatření nezbytné při vyskytu každé neshody. Roli hraje četnost vyskytu vlastnosti, bezpečnost, spokojenost zákaznika apod.

Při procesu vyhledávání příčin neshody jsou velmi účinnými pomocnými jezdnicí metody výmové analýzy procesu jako Ishikawův diagram, Pareťův diagram, bodové hodnocení apod.

Preventivní opatření

V uvedeném příkladu požáru by preventivním opatřením bylo používání nehořlavých stavebních materiálů. Preventivní opatření je tedy opatření, které má zabránit vzniku možné neshody a odstraní příčiny jejího možného vyskytu. Preventivní opatření se vztahují k neshodám, které ještě nenastaly, ale jsou předvídaný. Tato forma opatření představuje nejvyšší možný stupeň aktivity k zajištění minimalizace odchylek skutečnosti od požadavků. Preventivní opatření je výsledkem identifikace potenciálních zdrojů neshody, stanovení pravděpodobnosti jejího vzniku a vyznání jejich účinků. Preventivní opatření by měla být přijímána zejména v oblasti plánování a monitorování procesu. V tomto smyslu mají charakter preventivních opatření ta opatření, která byla přijata na základě analýzy stromu poruch, postupu FMEA, přezkoumání návrhu (Design Review), ověrování návrhu, QFD, DOE, SPC, preventivní údržby (zejména využívající prostředky diagnostiky, tj. prediktivní údržby). Rovněž opatření přijatá na základě zjištění či externích auditů mohou mít charakter preventivního opatření.

Proces řešení potenciální neshody se liší od procesu řešení neshody existující a zahrnuje kroky:

- analyzu procesu, zaznamu o neshodach a stížnosti zákazníků, návrhů auditorů;
- definování možných neshod a jejich účinků;
- definování možných příčin neshod;
- stanovení pravděpodobnosti vzniku neshody;
- stanovení závažnosti účinku neshody;
- stanovení pravděpodobnosti odhalení neshody před jejím projevem;
- přijetí preventivního opatření;
- vyhodnocení jeho účinnosti (např. při aplikaci metody FMEA bude hodnocena míra poklesu rizikového čísla);
- zavedení opatření jako trvale zmiěny (změnové řízení).

OUŽITÁ LITERATURA

- [1] AQUILANO, N. J. – CHOSE, R. D.: Fundamentals of Operations Management. Boston, Irwin 1991, 732 s.
- [2] DILWORTH, J. B.: Operations Management. New York, McGraw-Hill 1992, 732 s.
- [3] GILBERTON, M.: The Efficiency of Systems according to the Logic of TPM (Total Productive Maintenance) Involvement. In: Proceedings of the 39th EOQ Annual Congress. Lausanne, 1995, s. 269-277.
- [4] Kolektiv autorů: Řízení kvality vo firmě. I., II. díl. Žilina, MASM 1995, 180 s.
- [5] KOŠTURIÁK, J. – GREGOR, M.: Podnik v roce 2001 – revoluce v podnikové kultuře. Praha, Grada 1993, 311 s.
- [6] KRAJEWSKI, L. J. – RITZMAN, L. P.: Operations Management. New York, Addison-Wesley Publishing Company 1990.
- [7] KUNČICKÝ, P.: Vyroba a ovdování shody. Ostrava, Katedra kontroly a řízení jakosti, FMMI, VŠB-TU 1994, 34 s. (učební texty pro PCS).
- [8] LEGÁT, V.: Údržba v systémech jakosti. In: Údržba v systémech jakosti (materiály ze semináře). Praha, ČSĽ 1997, s. 5-16.
- [9] LEGÁT, V.: Spolehlivost a ekonomika provozu stroju v systémech jakosti. In: Sborník z konference Jakost 94, Ostrava, 1994, s. 1-12.
- [10] NAKAIMA, S.: TPM Development Program. Implementing Total Productive Maintenance. Cambridge, Massachusetts, Productivity Press 1989.
- [11] NENADÁL, J. – CAJCHANOVÁ, O. – BUŠEYOVÁ, J.: Zabezpečování kvality. Žilina, Žilinská univerzita 1997, 170 s.
- [12] RYSÁNEK, P. – NENÁHLIO, Ā.: Kontrola jakosti, měření a zkoušení. Praha, VZ ČSĽ 1991, 90 s.
- [13] TUBEIDE, D. A.: Japan's New Advantage: Total Productive Maintenance. In: Quality Progress, 28, 1995, č. 3, s. 121-123.
- [14] ČSN EN ISO 9000: Systémy managementu jakosti - Základy, zásady a slovník. Praha, ČSN 2001.

8 Jakost v povýrobních etapách aneb Jak posloužit a naslouchat zákazníkovi

Úspěšným prodejcem nemůže vztah výrobce k zákazníkovi nikdy končit. Díky vykonávání tzv. *poprodejních funkcí* by měl dostávat nové dimenze! V rámci naslouchání principu orientace na zákazníka by měl účinný management jakosti analyzovat všechny důležité faktory ovlivňující vnímání jakosti výrobku uživatelem. Dekompozice vybraných faktorů podle období před, při a po nákupu je v tabulce 8.1.

Tab. 8.1 *Faktory ovlivňující vnímání jakosti*

Před nákupem	Při nákupu	Po nákupu
<ul style="list-style-type: none"> - jméno a image výrobce - předchozí vlastní zkušenosti - názory okolí a přátel - vlastní požadavky - publikované výsledky spotřebitelských testů - reklama 	<ul style="list-style-type: none"> - specifikace výrobku - úroveň prodeje - servisní strategie - podpurné programy loajality - cena výrobku - rozsah uživatelské dokumentace 	<ul style="list-style-type: none"> - snadná instalace a užití - příjem silnosti a reklamaci - dostupnost náhradních dílů - jakost a rozsah servisu - monitorování spokojenosti a loajality zákazníků

Faktory uvedené po nákupu tak zároveň vymezují i rozsah *poprodejních funkcí*, jež mohou být v konkrétních případech bezesporu rozšířeny i o některé další aktivity. Na mnohé z těchto faktorů se přitom musí pamatovat už při vývoji výrobku a je třeba rovněž zdůraznit, že se složitosti výrobků nabyva na složitosti i poskytování *poprodejních služeb*.

Význam jakosti těchto služeb neustále roste a např. podle výzkumu v USA byla už počátkem 90. let pro většinu amerických spotřebitelů tzv. *jakost servisu* rozhodující složkou jakosti. Faktory vnímané před nákupem a v průběhu nákupu jsou totiž v konkurenčním prostředí nízkořizovány rozsáhlým benchmarkingem jednotlivých firem, které se pak snaží získat zákazníka právě díky *propracovanému systému zabezpečování jakosti v povýrobních etapách* [5].

Mý se v této kapitole budeme věnovat přednostně problematickému monitoringu spokojenosti a loajality zákazníků. Ještě předtím se ale stručně zmíníme i o některých dalších povýrobních funkcích.