

# Jakost diagnostického procesu

Ing. Petr Netolický, Ing. Jiří Tupa

Katedra technologií a měření FEL ZČU v Plzni

## ÚVOD

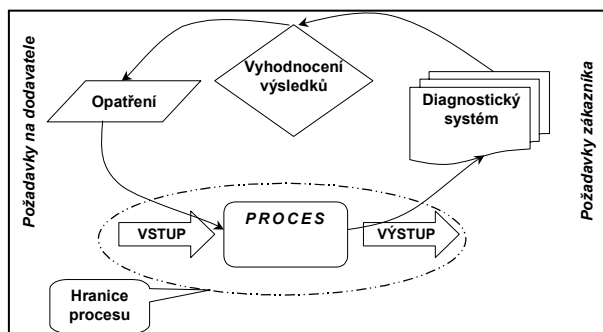
Lze říci, že v dnešní době je jakost součástí životního stylu dnešní společnosti. Snahou výrobců a poskytovatelů služeb je udržet si své zákazníky tím, že jim budou dodávány výrobky a poskytovány služby v požadované kvalitě a s patřičnou přidanou hodnotou tak, aby byly uspokojeny zákaznickovy potřeby. Z tohoto důvodu je zajímavé položit otázku, jaká je souvislost mezi jakostí a diagnostikou. Odpověď na tuto otázku se pokouší najít tento příspěvek.

Diagnostika je vědním oborem, který sleduje stav objektu ve všech stádiích jeho života. Získává o něm potřebné informace důležité jak pro vlastní objekt, tak i pro obsluhu, údržbu atd. Na diagnostiku tak pohlížíme jako na obor, kde je hlavním úkolem získávání informací o zařízení, jeho stavu atd. Z pohledu zákazníka lze diagnostiku rozčlenit na interní diagnostiku a externí diagnostiku.

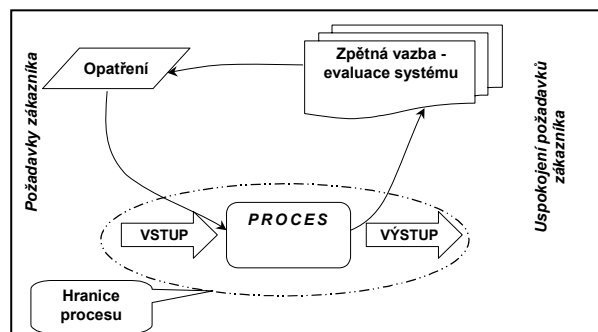
*Interní pohled* na diagnostiku (obr. 1) můžeme zaměřit jako na součást výroby nebo provozu systémů a zákazníkem je zde ten útvar nebo pracovník, který zodpovídá za řízení nebo provoz systému. *Externí pohled* na diagnostiku (obr. 2) můžeme zaměřit na tu část diagnostického procesu, která je poskytována zákazníkům jako služba. Zákazníkem je v tomto případě třetí osoba, která si objednává provedení nebo vyhodnocení různých zkoušek. Z toho pohledu může být diagnostika různých systémů prováděna formou outsourcingu, kdy si podnik k systematickému provádění diagnostiky výrobních nebo provozních systémů objedná třetí osobu. Podnik pak nemusí vynakládat nemalé finanční prostředky na pořízení diagnostických systémů, jejich údržbu a provoz.

Z hlediska systému řízení jakosti by měl zavedený systém řízení prokázat shodu s mezinárodními standarty pro řízení jakosti. Moderním trendem z hlediska řízení jakosti je zavádění procesního pohledu na řízení jakosti, ale i celých podnikových systémů a procesů. Z procesního hlediska pohlížíme na diagnostiku jako na proces se všemi svými atributy.

Výhodou tohoto přístupu je pak možnost přímého začlenění do systémů podporujících procesní přístup – např. systémy řízení jakosti podle norem ČSN EN ISO 9000:2000, ČSN EN ISO/IEC 17025 atd.



Obr. 1 Interní procesní pohled na diagnostiku



Obr. 2 Externí procesní pohled na diagnostiku

## 1 DIAGNOSTIKA JAKO PROCES

Diagnostiku můžeme při procesním pohledu charakterizovat typickými atributy procesu:

- a) činností – přesně definovanými posloupnostmi jednotlivých dílčích operací,
- b) vstupy, výstupy – specifikovanými vstupními parametry a jejich následnými odezvami,
- c) přidanou hodnotou - zkoumáme jakou přidanou hodnotu z pohledu zákazníka proces vytváří a zda se tedy jedná o hodnotvorný proces či nikoliv.

Specifikace těchto základních atributů diagnostického procesu je závislá na typu přístupu. Jedná-li se o fenomenologický přístup, je větší důraz kladen na přesnou specifikaci parametrů vstupně-výstupních, jedná-li se o strukturální přístup, pak je pozornost zaměřena spíše na detailní popis činností procesu. Přesnou specifikaci vstupně-výstupních parametrů při strukturálním přístupu však nelze také opomenout.

Dalšími atributy procesu jsou:

- d) vlastník procesu – osoba odpovědná za diagnostický proces, odpovědná za výsledky,
- e) předcházející proces, navazující proces – přímé začlenění daného diagnostického procesu do podnikového systému procesů,
- f) zdroje procesu,
- g) jméno a označení procesu,
- h) zákazník (odběratel) procesu, dodavatel procesu,
- i) měření a monitorování,
- j) analýza údajů a zlepšování,
- k) dokumentace procesu.

Z hlediska procesního systému řízení průmyslových systémů je diagnostický systém součástí zpětnovazební smyčky, jejímž účelem je sledování stavu a chování technologických systémů nebo celků u nichž diagnostiku používáme pro sledování parametrů ve výrobě nebo provozu nových zařízení. Vstupem a výstupem diagnostického systému jsou sledované hodnoty, které jsou monitorovány a vyhodnocovány diagnostickým systémem. Takto popsáný přístup k diagnostice lze chápat jako interní procesní přístup k diagnostice (viz obr. 1).

U externího nebo-li zákaznického procesního pohledu (viz obr. 2) je diagnostika procesem, který musí naplnit očekávání zákazníka. Procesem lze chápat používané diagnostické metody a nástroj. Vstupem jsou požadavky zákazníka a výstupem může být např. zpráva nebo protokol s diagnózou současného stavu diagnostikovaného zařízení. Zpětnovazební smyčka má za úkol vyhodnotit proces z pohledu spokojenosti zákazníka, odhalit příčiny nespokojenosti nebo problémů např. důvody nedodržení termínů a postupů a přijmout opatření k nápravě. Tento systém evaluace je důležitý pro zabezpečení jakosti diagnostického procesu.

### 1.1 ZDROJE DIAGNOSTICKÉHO PROCESU

Zdroje diagnostického procesu jsou hmotné a nehmotné zdroje, které slouží k plynulému zabezpečení průběhu procesu. Tyto zdroje samy o sobě nevytvářejí přidanou hodnotu, přímo se však na její tvorbě podílejí. Z procesního hlediska jsou zdroje lidské, finanční, informační, vybavení a prostředí.

Zdroje vybavení obsahují potřebný diagnostický systém pro úspěšné vykonání diagnostického procesu. Můžou zahrnovat všechny typy systémů – manuální, automatický, počítačový; zahrnují potřebné přístroje, stroje, měřicí přípravky, propojovací části atd. Tvoří tedy technické zázemí pro provedení příslušné diagnostiky. Mezi tyto zdroje se zahrnují také různé materiály, které se potřebují v diagnostickém procesu.

Mezi zdroje lidské se řadí lidský potenciál, znalosti, zkušenosti osob pracujících se zdroji vybavení, ale i informačními, lidskými, finančními a prostředím. Tyto zdroje zahrnují

celou oblast personálního zabezpečení týkající se diagnostického procesu (např. zkušební technik, měřící technik, expert, programátor atd.).

Informační zdroje obsahují úplné, pravdivé, věcně správné a včasné informace diagnostického procesu. Jedná se o informace o stavu objektu, o provozu objektu, o stavu diagnostického systému, o jeho řízení, o možných poruchových stavech, o bezpečnosti při práci o průběhu procesu atd.

Zdroji prostředí se rozumí podmínky prostředí a jejich zaručení pomocí např. zdrojů materiálních, což je velmi důležité pro vlastní diagnostický proces. Na těchto zdrojích pak závisí např. vlastní přesnost měření, jeho opakovatelnost atd.

Jako poslední v seznamu, ale ne na posledním místě jsou zdroje finanční. Do této části se zahrnují všechny účetní položky. Patří sem finanční úhrady spojené s diagnostickým procesem jako je spotřeba energií, doprava, práce apod.

## **1.2 ZÁKAZNÍK DIAGNOSTICKÉHO PROCESU**

Důležitým atributem procesu je jeho zákazník. Není-li zákazník procesu, není třeba procesu. V případě diagnostického procesu je zákazníkem uživatel výstupů (výsledků) činnosti procesu. Z hlediska typu zákazníka lze pak rozlišit zákazníka externího a zákazníka interního.

Interním zákazníkem bývá většinou jiný útvar, oddělení, skupina v podniku, jehož jiná skupina provádí diagnostický proces nebo pracovník odpovědný za řízení systému jehož součástí je diagnostický systém. Výstupy poskytované procesem bývají většinou rozsáhlé a podrobné, poskytují komplexní přehled o diagnostikovaném objektu a o jeho chování. Příkladem jsou např. typové zkoušky u elektrických strojů.

Externím zákazníkem je osoba mimo podnik. Výstupy poskytované procesem jsou obsáhlé podle požadavku externího zákazníka, většinou však neposkytují úplně všechny informace o procesu a jeho výstupech, protože to není zapotřebí (např. externího zákazníka bude u životnostní zkoušky zajímat průběh parametrů a jejich změna, nikoliv však už přesný popis metody měření).

## **2 KVALITA DIAGNOSTICKÉHO PROCESU**

### **2.1 ZNAKY KVALITY**

Můžeme-li na diagnostiku pohlížet jako na proces, pak lze tento proces také sledovat z hlediska jeho kvality.

Kvalitu procesu určují jeho znaky - ukazatele. Tyto ukazatele mohou být:

- nominální - jsou-li vyjádřeny slovním popisem (např. barva, rozlišení dobrý/špatný),
- ordinální - lze-li hodnoty uspořádat podle velikosti (např. třídy přesnosti),
  - kardinální (metrické) – jsou-li měřitelné (např. napětí, rezistivita, čas) nebo hodnoty zjišťované čítáním (např. počet kapek vytékajících z kapiláry při měření povrchového napětí)

Hodnoty těchto znaků lze zjišťovat přímo (např. průrazné napětí) nebo nepřímo (např. povrchová a vnitřní rezistivita je matematickou funkcí několika hodnot zjišťovaných přímo). Je zřejmé, že každé zjišťování hodnoty (jak přímé, tak nepřímé) je zatíženo chybami.

### **2.2 ŘÍZENÍ KVALITY**

Pokud lze sledovat znaky kvality diagnostického procesu, je možné ve většině případech také tyto znaky ovlivňovat, tj. cílevědomě řídit za účelem zvýšení kvality procesu. Nejedná se zde o kvalitu jednotlivých zkušebních vzorků, nýbrž o kvalitu zpracování - diagnostiky – procesu. Jedná se o zlepšení diagnostického procesu, např. zvýšení přesnosti poskytovaných výsledků, snížení chyby měření, zvýšení reprodukovatelnosti a opakovatelnosti měření atd.

Prostředkem k analýze znaků kvality (diagnostického) procesu jsou nástroje řízení kvality.

### 2.3 NÁSTROJE ŘÍZENÍ KVALITY

Při zvyšování kvality diagnostického procesu lze uplatnit všechny dostupné a užívané nástroje řízení kvality.

Mezi nástroje řízení kvality patří:

- a) kreativní techniky – Brainstorming, Brainwriting, síťový graf, metoda kritické cesty (diagram PERT), afinitní diagram,
- b) vizualizační techniky – záznamníky, vývojový diagram, histogram, Paretova analýza, korelační diagram, regulační diagram,
- c) checklisty,

Další metody a nástroje vycházejí z Demingova PDCA cyklu:

- a) plánování kvality – Plan (P) – Quality Function Deployment, plánování spolehlivosti a způsobilosti, plánování zkoušek,
- b) realizace produktu – Do (D) – statistická regulace procesu (SPC), statistické přejímky, Poka Yoke, management chyb,
- c) hodnocení kvality – Check (C) – způsobilost strojů, způsobilost procesu, analýza systému měření, analýza způsobilosti,
- d) zlepšování kvality – Act (A) – audit, benchmarking, analýza příčin a vzniku vad (FMEA), plánování experimentů (DoE), Kaizen, Six Sigma
- e) Balanced Scorecard

### 3 ZÁVĚR

Příspěvek je pohledem na diagnostiku jako na proces se všemi svými atributy. Tyto stručně charakterizuje, připomíná důležitost zákazníka. Získat a udržet zákazníka pak znamená produkovat diagnostický proces kvalitně. Pomocí nástrojů lze tohoto cíle dosáhnout. Příspěvek zároveň uvádí dva různé pohledy na diagnostiku z pohledu zákazníka. Uplatnění tohoto přístupu je pak základním předpokladem pro úspěšnou integraci diagnostického procesu do systému managementu jakosti nejen podle ISO norem.

### LITERATURA

- [1] ZÍDKOVÁ,H.,ZVONEČEK,F. *Jakost – styl života pro třetí tisíciletí*. Plzeň : ZČU. 2001.
- [2] LINß G. *Qualitätsmanagement für Ingenieure*. Leipzig : Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. 2001. ISBN 3-446-21763-0