

plně využití těch možností, které už dosavadní sběr dat z procesů poskytuje!
 Pozitivním příkladem toho, že stanovit vhodnou škálu ukazatelů pro měření výkonnosti konkrétních procesů je i příspevek J. Kády, který prezentoval ukázky měření procesů projektování zabezpečovací techniky [20]

7.3.4 Příklady měření výkonnosti procesů

Nyní si představíme několik postupů, které by v praxi mohly být využity k měření výkonnosti procesů jak výrobních, tak i nevyrobních. Každá z těchto uvedených možností se liší svou logikou, náročností a přesností. Zároveň však jejich uplatnění může být určitým svědectvím systémem řízení managementu jakosti v organizaci. O které postupy půjde?

- o měření výkonnosti podle odchylek,
- o stanovení indexu výkonnosti procesu,
- o měření výkonnosti pomocí tzv. Sigma způsobilosti.

7.3.4.1 Měření výkonnosti procesů pomocí odchylek

Ze všech zde uvedených postupů představuje ten nejjednodušší. Jde ale o první metodu měření výkonnosti procesů, protože jejím výsledkem není stanovení hodnoty nějakého ukazatele výkonnosti (o nichž bylo pojednáno v předchozí části), nýbrž pouze konstatování, že z určitých důvodů – budeme je nazývat odchylkami – nebylo možné splnit plánovanou výkonnost u určitého procesu v organizaci. Tato metoda tedy pouze upozorňuje proč a z jakých příčin není výkonnost lidí a zařízení v procesu optimální. Tím se vytváří automaticky prostor k úvahám o možnostech dalšího zlepšování procesů.

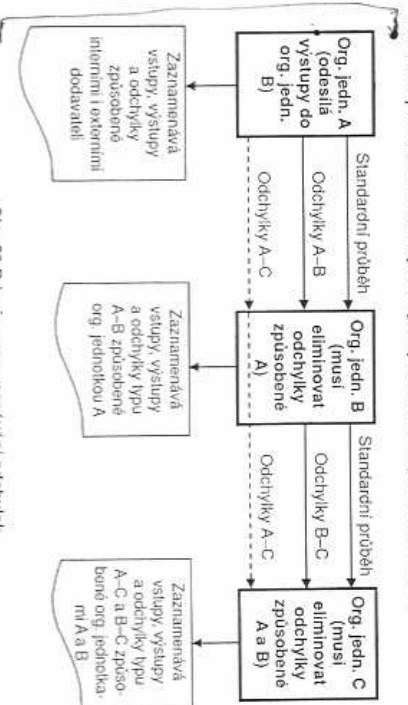
Pod pojmem „odchylka“ budeme v této souvislosti chápat jakýkoliv odklon od normálních nebo plánovaných podmínek pro vykonávání procesu, který se nepříznivě promítá do plnění definovaných úkolů resp. přínových ukazatelů výkonnosti. Častými příklady podobných odchylek mohou např. být

- opožděné dodané hmotné a informační vstupy,
- nepřipravený resp. nezpůsobilý pracovník,
- odhalená vada v dokumentaci dodané pro vykonání činnosti,
- vady nářadí, pomůcek apod.,
- netestovaný software,
- neřízené provedení změna v dokumentaci,
- výpadky energií atd.

Všechny odchylky přitom chápeme jako bezprostřední příčinu neplnění standardně stanovené a možným důvodem na vyšší nákladů, chování pracovní-

ků, úroveň atmosféry na pracovištích, plnění závazků vůči interním i externím zákazníkům apod. A není třeba zdůrazňovat, že pravděpodobně každý z nás má nejednu osobní zkušenost s tím, že jsme nemohli pracovat tak, jak bychom chtěli, resp. jak bylo vyžadováno, protože nám k tomu něco chybělo nebo něco nebylo v pořádku.

Klíčovým předpokladem k uplatnění této metody je přesné a pečlivé zaznamenávání si všech jevů a faktorů, které je možné považovat za odchylky. Princip zaznamenávání odchylek je patrný z obr. 53: každé pracoviště nebo určitý zaměstnanec si musí kromě standardních vstupů a výstupů registrovat i všechny odchylky způsobené svými interními a externími dodavateli. Jde tak vlastně o určitou formu ověřování jak dodávaných vstupů, tak i okamžité způsobilosti dodavatelů. Součástí zaznamání ale musí být i alespoň odhadnutý důsledek (např. zdržení, limace, ztráta apod.) a vhodné jsou rovněž poznámky o opakovatelnosti výskytu podobné odchylky. Na druhou stranu záznamového média ani tak nezáleží (stejně užitečné mohou být papírové nosiče i počítačové zaznamy), důležitá je kvalita informací v záznamech, která by měla upozorňovat na slabá místa při realizaci procesů. Struktura formátu pro záznam odchylek by např. mohla odpovídat obr. 54.



Obr. 53 Princip zaznamenávání odchylek

Aplikování této velmi jednoduché metody musí předejít zvláštní výcvik, aby záznamy o odchylkách nebyly vnímány jako nástroj možných osobních útoků a hledání viníků (tam, kde nejsou odchylky totiž mohou mít původ v něčem, co není na první pohled zřejmé!), a aby byl pochopen pravý smysl zaznamání – mít podklady k analýze dat o problémových oblastech a praxích přičinách nižší výkonnosti. Vlastníci jednotlivých procesů musí také motivovat a vést své podřízené, aby si opravdu zaznamenávali

všechny odchylky, které jim znepríjemňují normální práci, by se některé z nich mohou zdát banální (např. to, že jsme museli na něco neplánované čekati použitých několik minut). A podřízení ale na druhé straně musí cítit, že se zřizovaný odchylek staly skutečně efektivním nástrojem zlepšování jejich vlastní práce!

Pokud nyní někdo namítá, že jde o další pokus vyřazení administrativních molochů a že na podobné „vymysly“ není v práci čas, pak si stačí uvědomit, že zcela dominantním a bezprostředním efektem odchylek na pracovištích všeho druhu (ať jsou to výrobní zařízení, nebo kancelářské prostory) jsou čekací doby. Aplikace metody zaznamenávání odchylek by tak nepřinesla zbytečné nároky na pracovníci (zařizovan by byl vykonán v průběhu čekání) a náklady, pouze by vyžadovala pečlivost, mentální vyspělost a ochotu lidí soustavně upozorňovat i na zdánlivě banální znepríjemňující kvalitu práci někoho někde!

Tato metoda, byť je skutečně velmi jednoduchá, může podávat vlastnosti procesu poměrně věrný obraz o tom, co všechno, v jakém rozsahu a jak často brání lidem a zařízením podávat maximální výkony!

Popis odchylky	Zdroj (dodavatel)	Důsledek	Poznámka
Nedodán vykonávací předpis	Správce dokumentace	Činnost odložena o 4,5 hod.	
Dodány 2 vadné panely soudástek	Sklad materiálu	Prostoj stroje 15 minut	Opakuje se vždy na konci týdne!
V projektové dokumentaci chyběly výkresy č. X, Y, Z	Úřvar projekce	Dodatečný dovoz dokumentace přímo na 30 km vzdálenou stavbu	

Obr. 54 Příklad formuláře pro záznam odchylek

7.3.4.2 Měření výkonnosti procesů pomocí indexů výkonnosti

Na rozdíl od předchozí metody měření „měření výkonnosti procesů pomocí IZV indexů“ už využívá vhodné stanovených ukazatelů výkonnosti, pro které musí být znám způsob jejich výpočtu. Změny těchto ukazatelů jsou monitorovány zejména z hlediska naplňování nebo přiblížování se cílovým hodnotám těchto ukazatelů, takže vlastnosti procesu je umožněno operativně ovlivňovat další průběh procesu na základě získaných dat o indexu výkonnosti. Metoda je zvláště vhodná při monitorování realizace projektů, neslábého zlepšování nebo při realizaci nápravných opatření rozsáhlejší povahy. Tato metoda využívá speciální formuláře, jejichž základní tvar je na

obr. 55. Každý formulář pro určování indexu výkonnosti by měl umožňovat záznam těchto údajů:

- období měření,
- názvy přípatné definice použitých ukazatelů výkonnosti,
- okamžité, tj. aktuální hodnoty ukazatelů výkonnosti platné pro příslušné období,
- hodnoty 10 základních stupňů výkonnosti,
- tzv. skóre, tzn. okamžitý stupeň dosažené výkonnosti u jednotlivých ukazatelů,
- hodnotu závažnosti každého z použitých ukazatelů výkonnosti a
- hodnotu indexu výkonnosti pro sledované období.

Ukazatel 1	Ukazatel 2	Ukazatel N	Aktuální výkonnost	Stupeň výkonnosti
					10
					9
					8
					7
					6
					5
					4
					3
					2
					1
					0
					Skóre
					Váha
					Skóre x váha

Obr. 55 Obecný tvar formuláře pro měření indexu výkonnosti procesů

Při aplikaci této metody musíme vždy rozlišit dvě různá stadia:

- fázi tvorby formuláře pro určování indexu výkonnosti a
- fázi vlastního měření výkonnosti.

Při fázi tvorby příslušných formulářů (a ta musí vždy předcházet vlastnímu měření) se doporučuje dodržet tento postup:

1. Definování cílů jakosti pro sledovaný proces, resp. cílového stavu určitého projektu.
 2. Výběr ukazatelů výkonosti vhodných pro popis monitorování naplňování cílových hodnot.
 3. Stanovení tzv. vychází hodnoty pro každý z ukazatelů výkonosti. Protože by tato hodnota měla vycházet minimálně ze tří předchozích období, zapisje se do formuláře do řádku 3, tj. řádku, který charakterizuje třetí stupeň výkonosti sledovaného procesu.
 4. Stanovení cílových hodnot pro každý z použitých ukazatelů výkonosti. Tyto hodnoty by měly samozřejmě korespondovat s předem definovanými cíli a zapisí se do řádku, který signalizuje 10. stupeň výkonosti.
 5. Stanovení dílčích cílů výkonosti, jež by odpovídaly plánovaným hodnotám ukazatelů ve stupni výkonosti 4 až 9. Tyto dílčí cíle určují odborníci podle zkušenosti, resp. dílčích plánů. Tyto hodnoty se vepíší do řádků k příslušným stupňům výkonosti.
 6. Určení minimálně únosné hladiny výkonosti, tj. takových hodnot ukazatelů výkonosti, které charakterizují nejméně příznivé okolnosti, jaké si lze při realizaci sledovaného procesu představit. Tyto hodnoty se zaznamenají do řádku 0.
 7. Určení a zápis hodnot ukazatelů výkonosti pro stupně výkonosti 1 a 2, opět na základě odborných odhadů a zkušeností.
 8. Stanovení závažnosti (váhy) pro každý z ukazatelů výkonosti tak, že mezi všechny navržené ukazatele výkonosti se rozdělí 100 bodů. Tyto hodnoty se zaznamenají do řádku „váha“.
 9. Rozmnožení takto připraveného formuláře a výevk odpovědných pracovníků k měření výkonosti (j. vysvětlení povahy a postupů zaznamat).
- Po takto realizované přípravné fázi lze už vybrat proces monitorovat a měřit jeho výkonosti pomocí indexů výkonosti. To předpokládá realizaci těchto kroků:
10. V pravidelných intervalech, resp. v určených obdobích sbíráme data, počítáme aktuální hodnoty zvolených ukazatelů výkonosti a zaznamenáváme je do formuláře do řádku „aktuální výkonosti“.
 11. Zakroužkujeme aktuální stupeň výkonosti, kterého bylo dosaženo u každého z použitých ukazatelů výkonosti. Pokud nebyla přímo dosažena úroveň výkonosti v daném stupni, zakroužkujeme nejbližší horší hladinu výkonosti v některém z řádků 0 až 10.
 12. Podle zakroužkovaných hodnot ukazatelů výkonosti vepíšeme do řádku „skóre“ číslo příslušného řádku (j. aktuálně dosaženou úroveň výkonosti) pro každý z ukazatelů výkonosti.
 13. Vynásobíme skóre vahou ukazatele a výsledek vepíšeme do předpo-

14. Vypočítáme aktuální index výkonosti jako součet hodnot z předposledního řádku a zapíšeme tuto hodnotu do posledního řádku formuláře.
 15. Sledujeme vývoj indexu výkonosti v čase pomocí tabulek, průběhových diagramů, resp. jinými vhodnými postupy, které umožňují vlastnickovi procesu operativně rozhodování a řízení dalšího průběhu procesu.
- Celý postup si nyní ilustrujme na následujícím příkladě:
- Předpokládejme, že výrobní středisko na základě předchozího rozhodnutí vedení přistoupilo k realizaci projektu zlepšování, který má zvýšit způsobilost výrobního zařízení na požadovanou úroveň indexů způsobilosti $c_{pm} = 1,33$. Vedoucí výrobního střediska a manažer projektu zlepšování hostí proces realizace tohoto projektu monitorovat pomocí indexů výkonosti. Pro tento účel bylo rozhodnuto sledovat pět ukazatelů výkonosti:
- procento opravěných neshod,
 - prostoye zařízení v hodinách,
 - celkový objem výroby střediska v tunách,
 - počet vnitřních reklamací (j. reklamací od vnitřních zakazníků),
 - produktivitu na pracovníka v tunách.
- Tyto ukazatele se tak objeví v záhlaví formuláře (viz obr. 56). Cílové hodnoty příslušných ukazatelů odpovídající dosažené způsobilosti zařízení po realizaci projektu zlepšování byly stanoveny na
- 1 % neshodných výrobků,
 - 3 hodiny prostoyího zařízení v měsíci,
 - objem výroby 70 tun,
 - nulové vnitřní reklamace a
 - produktivitu na pracovníka 3,6 tuny.
- Tyto hodnoty jsou uvedeny v řádku 10 (tedy desetého stupně výkonosti). V řádku 3 jsou pak zaznamenané hodnoty, které jsou odhadem reálné výkonosti ve třetím období sledování, na nichž se nyní pracovníci shodli.
- Ve sledovaném období byly zaznamenané aktuální hodnoty dílčích ukazatelů výkonosti tak, jak jsou uvedeny v řádku „aktuální výkonosti“ (j. například 26 % neshod, 28 hodin prostoyího zařízení apod.). Protože u ukazatele procento neshodných výrobků nebylo ještě dosaženo čtvrtého stupně výkonosti 24 %, zakroužkované je nejbližší horší hladina tohoto ukazatele. Podobně je tomu i u dalších dílčích ukazatelů výkonosti. Proto se v řádku „skóre“ objevují u všech ukazatelů hodnoty řádků 2, 3, nebo v nejnižším případě 4. Za předpokladu váhy jednotlivých ukazatelů výkonosti tak, jak je stanovena v obr. 56 (j. např. 30 bodů pro rozsah opravěných neshod), vychází aktuální hodnota indexu výkonosti 320 bodů.

Opravené neshody %	Prostoje zařízení v hod.	Objem výroby v tunách	Počet vnitřních reklamací	Produktivita na pracovnicka v tunách	Aktuální výkonnost
26	28	42	9	3,07	
1	3	70	0	3,6	10
2	5	69	1	3,5	9
6	10	67	2	3,4	8
11	15	65	4	3,3	7
16	20	60	6	3,25	6
21	25	55	8	3,2	5
24	30	50	10	3,1	4
28	32	45	12	3,05	3
31	36	40	13	3,0	2
34	40	35	14	2,95	1
36	45	30	15	2,9	0
3	4	2	4	3	Skóre
30	15	15	20	20	Váha
90	60	30	80	60	Skóre x váha

Obr. 56 Měření indexu výkonnosti procesu – příklad

Z uvedeného příkladu je zřejmé, že ideální hodnota indexu výkonnosti odpovídající naplnění plánovaných (tedy cílových) hodnot dílčích ukazatelů výkonnosti by měla být 1000 bodů.

Tato metoda je relativně jednoduchá, učitelé nároky jsou zde kladeny zejména na zkušenost těch pracovníků, kteří budou formulář pro určení indexu výkonnosti navrhovat.

7.3.4.3 Měření výkonnosti procesů pomocí Sigma způsobilosti

Na rozdíl od předchozích metod měření výkonnosti procesů představuje aplikace tzv. Sigma způsobilosti poměrně náročný přístup, odvozený od zásad programů jakosti Six Sigma. Protože tyto programy nejsou ještě u nás obecně známy, bude užitečné se nejprve zmínit o jejich podstatě.

Společnost Motorola v rámci naplnění principů TQM začala v minulých letech zavádět novou filozofii jakosti založenou na postupném plnění krátkodobých cílů zlepšování, které však mají přispět k naplnění určitého strategického záměru organizace. Protože se zde široce uplatňují statistické přístupy k měření mnohých veličin, dostala tato filozofie název „Programy Six Sigma“. Tradici přístupu ke statistické regulaci procesů (blíže viz např. [45, 33]) vycházející z univerzálního poznání, že jen minimum reálných pro-

myslových procesů probíhá bez posunů středních hodnot (reprezentovaných výběrovými průměry sledovaných veličin) a variability (ještěž vyjádřením jsou směrodatné odchylky σ), stavěly však na požadavku zvládnutosti procesů v hranicích, které ležely od středních hodnot ve vzdálenosti $+3\sigma$, resp. -3σ . Je známo, že takto delimitovaná způsobilost procesů garantovala výskyt neshod asi 0,27 %. [16] I když je to číslo velmi malé, pro některé společnosti je i tento rozsah neshod v procesech už nepřijatelný. Smyslem programů Six Sigma je pak dosažení takového stavu, ve kterém by hodnota směrodatné odchylky σ nabyla pouze takové velikosti, která by zaručovala pokrytí celého tolerančního pole sledovaného parametru alespoň v rozsahu 12 σ . To v praxi znamená přijetí takových opatření, která by výrazně ovlivňovala variabilitu procesů a významně tak posunovala jejich stabilitu. Podle Horáka [16] dosažení tohoto cíle znamená současně garanci rozsahu neshod na zanedbatelné hranici 0,000 000 2 %, se všemi s tím souvisejícími ekonomickými efekty. A to je zcela jistě ten hlavní motiv, který mnoho světových firem a také už i některé české organizace vede k aplikaci programů Six Sigma v jejich podmínkách.

Samta metoda měření výkonnosti procesů pomocí Sigma způsobilosti vychází z výše naznačených souvislostí, jakož i z toho, že v programech Six Sigma se rozsah neshod nevyjadřuje v počtu neshod (vad) na jednotku produkce, ale v počtu neshod (vad) na milion možností. [12] Možnosti je přitom chápáno jakékoliv místo v procesu, kde by mohla být určitá neshoda (vada) zaznamenána. Tím se přístup k vyjadřování rozsahu neshod velmi zjednodušuje, protože je jasné, že může často nastat případ, kdy jedna neshoda (vada) jednotka na výstupu z procesu může mít i několik neshod (vad)! A pokud bychom připustili, že všechny zjištěné neshody (vady) budou opravitelné, bude oprava jedné takové jednotky znamenat odstranění všech zjištěných neshod (vad). Kalkulace vyžaduje na opravy neshodné (vadné) jednotky vycházet z tradičního přístupu tak může být značně nepřesná! Náprava kultuře těchto vladů ale pochopitelně není hlavním smyslem realizace programů Six Sigma, tím je hledání nových a nových možností a příležitostí k neustálému zlepšování sledovaných procesů.

Metoda měření výkonnosti procesů pomocí Sigma způsobilosti pak umožňuje organizaci průběžně sledovat, na jaké hladině σ jsou jednotlivé procesy za podmínky, že rozsah neshod (vad) bude skutečně vázán na milion možností a ne na vyprůdükované jednotky, či výstupy z procesu. Princip metody Lieji algoritmus je naznačen na obr. 57.

Prvním krokem při aplikaci této metody je stanovení počtu jednotek na vstupu do procesu (může to být např. počet polotovárů určený pro další zpracování v určitém středisku, ale i počet archů papíru k tisku apod.). Jako příklad bereme z intervalu 1500 jednotek, což je i údaj, který je uveden v prave části obr. 57. Druhým krokem je zjištění počtu shodných jednotek na