

Kaoru ISHIKAWA (1915-1989)



Ako zakladateľ japonského „pohybu ku kvalite“, prisudzoval najväčšiu dôležitosť prístupu **CWQC** – **Company Wide Quality Control** (*Guide to Quality Control*, 1976), riadeniu kvality naprieč celou organizáciou. Ďalšími jeho požiadavkami, ktoré boli v japonskom priemysle realizované a veľmi úspešné, sú **krúžky kvality** zamestnancov – **QC** (**Quality Circle**), **PTIQ** (**Project Team to Improvement Quality**), **SGIA** (**Small Group Improvements Activities**), a kvantitatívno-kvalitatívne prostriedky/metódy pre riešenie problematiky zlepšovania/zdokonaľovania kvality produkcie. Svoje poznatky zhrnul v knihe *What is Quality Control? Japanese Way*

(1985).

Najznámejší Ishikawov prínos je riadenie kvality metódami štatistických expertíz, **SPC** – **Statistical Process Control** (Štatistické riadenie kvality), ktoré klasifikoval do dvoch skupín:

- 1) tzv. **7 starých prostriedkov** pre kvalitu - tieto prostriedky sú veľmi jednoduché, vizuálne prehľadné a sú aj dnes základom, ktorý musia zvládnuť všetci pracovníci) a
- 2) tzv. **7 nových prostriedkov** pre kvalitu - táto skupina je určená pre špecialistov, zaoberajúcich sa kvalitou.

Ishikawa definoval **kvalitu** ako kvalitu {práce, servisu, informácií, procesov, útvarov, ľudí, cieľov, systému} **holistickú**, z čoho odvodil požiadavku na **integrované riadenie** kvality {náklady, cena, zisk, množstvo, dodacie lehoty}. Zdôrazňoval, že **riadenie nákladov a riadenie kvality je „rub a líce tej istej mince“**.

Presadzoval skutočné napĺňanie sloganu „**Zákazník je kráľ**“. Z neho zostavil **zásady pre riadenie kvality**:

- poznať požiadavky spotrebiteľa,
- vedieť, čo je ochotný spotrebiteľ kúpiť, pretože kvalita sa nedá definovať bez ceny,
- predvídať/očakávať miesta vzniku závad/reklamácií,
- vždy byť pripravený vykonať nápravné opatrenia, bez nich neexistuje riadenie kvality,
- uvedomiť si, že ideálny stav v riadení kvality vznikne vtedy, ak nie je potrebná následná kontrola, preto:

každý pracovník má dve úlohy, výrobca a spotrebiteľ výsledku predchádzajúceho procesu.

Ishikawa hovoril, že kvalita je prierezová, týka sa produktov, nákladov, dodávok, služieb – tzv. **paradigma PCDS** (**P**roduct, **C**ost, **D**elivery, **S**ervices). Definoval 4 skupiny charakteristík kvality/produktu (**HINSHITSU** v japončine súčasne znamená kvalita aj produkt):

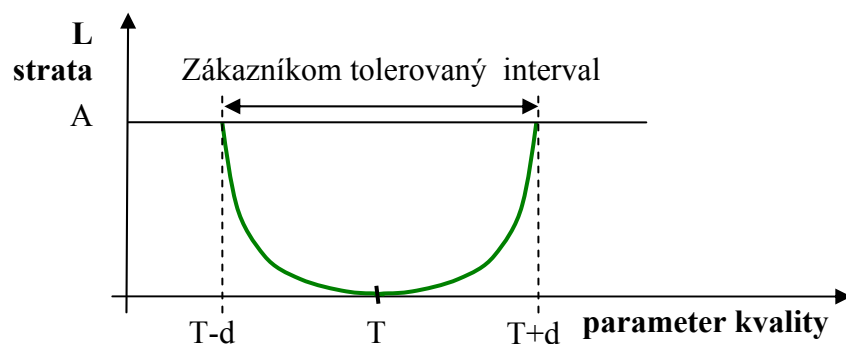
- **Kvalita vlastného produktu** (**Quality Product**),
(výkonnosť, rozmerovosť, vzhľad, spoľahlivosť, životnosť, opraviteľnosť,...),
- **Kvalita vyplývajúca z nákladov a ceny produktov** (**Quality Cost**),
(zisk, jednotkové náklady, produktivita, výrobné náklady, materiálové náklady, úžitok, predajná cena, straty z nepodarkov,...),
- **Kvalita vyplývajúca z dodávaného množstva a času dodávok** (**Quality Delivery**),
(objem výrobný a obchodný, zásobovanie, spotreba, zmeny počas skladovania a prepravy, doba dopravy, dodávok,...),

- **Kvalita služieb** (Quality Services), (záručná doba, vymeniteľnosť častí, obdobie čakania na opravu, zodpovednosť za výrobok, bezpečnosť prevádzky a environmentálne charakteristiky, balenie, ...).

Genichi TAGUCHI (1924)



Taguchi je druhý najznámejší japonský učiteľ a praktik kvality. Pristupoval ku kvalite ako k funkcii straty (Loss), ktorá je spôsobená nedostatkami, vyvolanými v dodávateľskom reťazci. (Odoslanie výrobku z podniku – prevzatie výrobku zákazníkom.) **Funkcia straty na kvalite** (Quality Loss Function) $L = d^2 A$, kde L je hodnota straty, d je vzdialenosť stredu tolerančného intervalu T od jeho dolnej/hornej hranice, A je konštanta, ktorá závisí na stratách na reklamácie, nákladoch na záruky, strate dobrého mena výrobcu, strate zo zmenšenia trhu (Obr. 1).



Obr. 1 Stratová funkcia

Zdôrazňoval, že konkurenčné/alternatívne **návrhy** by sa mali vždy **hodnotiť pomocou porovnávania priemernej straty kvality**, pomocou znižovania variability v jednotlivých výrobných častiach, čo má za následok minimalizáciu variability celého výrobného systému. Odporúčal tzv. krátené repliky, **kompozičné plány pre optimalizáciu experimentov – DoE** (Design of Experiments) tzv. Taguchiho plány, ktorých výsledky by umožnili rýchle analyzovať priemerné prínosy/straty každej zmeny vo výrobnom systéme. Odporúčal tiež, aby sa namiesto určovania vysokého zisku – ako cieľu podniku, kládol dôraz na poskytovanie kvalitných výrobkov a služieb zákazníkovi, pretože rast zdokonaľovania procesov vyvolá spokojnosť zákazníkov aj rast zisku (Taguchi 1987).

Sakichi TOYODA (1867-1930)



Sakichi Toyoda v roku 1902 založil firmu Toyota group. Jeho najvýznamnejšou myšlienkou je **princíp JIDOKA** (zariadenie sa samo vypne, ak sa vyskytne problém), ktorý sa neskôr stal súčasťou TPS (Toyota Production System). Vytvoril **princíp 5 Prečo** (5 Whys), ktorý hovorí, že ak sa vyskytne nejaký problém, je potrebné 5 krát za sebou položiť si otázku Prečo? a tým nájsť príčinu, ktorá problém spôsobila.

Tento princíp sa v súčasnosti využíva v rámci metodológie Six Sigma na riešenie problémov, zvyšovanie kvality a redukciu nákladov ako **princíp 5W +1H**, ako potom problém vyriešiť (**Why** – prečo? **What** – čo? **Who** – kto? **When** – kedy? **Where** – kde? **How** – ako?).

Kiichiro TOYODA (1895-1952)



Po roku 1930 prešla Toyota group na automobilovú výrobu, Sakichisov syn Kiichiro navštívil USA, aby sa zoznámil s Fordovým systémom. Po návrate do Japonska zaviedol systém, v ktorom každý proces produkoval iba tie druhy a množstvá položiek, ktoré potreboval nasledujúci proces a iba vtedy, keď ich potreboval. Výroba a doprava fungovali synchronne s postupom výroby vo vnútri a medzi všetkými procesmi. Kiichiro Toyoda je zakladateľom **aktívneho prístupu výroby bez zásob – JIT (Just in Time)**. Podľa neho je filozofia poistnej zásoby neprípustná, lebo umožňuje tolerovať nedostatky. Naopak, proces bez poistných zásob vyžaduje perfekcionizmus. JIT je založený na princípe „štafetového kolíka“, zosúladenosti atlétov, teda vo výrobe pracovníkov nadväzujúcich na seba výstupom svojej práce.

Taiichi OHNO (1912-1990)



Ohno je považovaný za človeka, ktorý najviac prispel k vytvoreniu tzv. výrobného systému Toyoty – **TPS (Toyota Production System)**, známeho tiež pod názvom „Štíhla výroba“ (Lean Manufacturing, Lean Production). O tomto systéme napísal Ohno viacero kníh, najpopulárnejšou je *Toyota Production System: Beyond Large – Scale Production* (1988).

Keď po 2. svetovej vojne Toyota začala vyrábať osobné automobily, navštívil Ohno v roku 1956 ako jej vedúci inžinier Fordove automobilové závody. Nesnažil sa Fordov systém skopírovať, ale zachovať Taylorov systém Fordovej masovej produkcie. Jeho veľkým objavom na tejto ceste bol aj supermarket, pretože v Japonsku neboli známe obchody so samoobsľuhou. Obdivoval, že zákazníci si môžu vybrať, čo potrebujú a v akom množstve to potrebujú. Na základe týchto skúseností vytvoril svoj výrobný systém, ktorý nazval „Americký supermarket“. Predstavoval systém „ťahu“ (pull system), ktorý bol poháňaný potrebami nasledujúcich procesov, na rozdiel od klasického systému „tlaku“ (push system), ktorý bol poháňaný výstupom z predchádzajúcich procesov. Ohno vytvoril pre svoj výrobný systém viacero nástrojov, najznámejším z nich je **systém KANBAN**, ktorý je založený na prenose informácií medzi procesmi pomocou riadiacich kariet, čo umožňuje rýchlu spätnú väzbu v prípade vzniku problémov.

Taiichi Ohno vo svojej knihe *Toyota Production System Beyond Large – Scale Production* definoval aj tzv. **sedem zdrojov výrobných strát** (The 7 waste):

- 1) **Straty z nadprodukcie** – robiť iba to, čo je teraz potrebné.
- 2) **Straty z čakania** – synchronizovať pracovný tok, vybalancovať výkonnosť zariadení a pracovníkov.
- 3) **Straty pri doprave** – racionalizovať presuny, prepravu tak, aby sa eliminovali čakania a dĺžka prepravných ciest.

- 4) **Straty pri spracovaní** – každý proces je rovnako dôležitý, vylúčiť úvahy o ekonomike alebo rýchlosti.
- 5) **Straty pri skladovaní** – skracovať čas nakladania, dobu skladovania, synchronizovať pracovný tok pomocou moderných zásobovacích zariadení.
- 6) **Straty z pracovných pohybov** – dodržať konzistentnosť pracovných pohybov, potom zlepšiť mechanizmy, resp. automaty. Pozor na nebezpečenstvo strát z automatizácie.
- 7) **Straty z výroby nezhodných produktov** – zabezpečiť výrobný proces preventívne pred vznikom nepodarkov tak, aby sa mohla vylúčiť inšpekcia. Žiadny proces nemôže akceptovať chybu a urobiť chybu. Z kvality procesov automaticky vyplýva kvalita produktov (ako samozrejmosť).

Cieľom podniku musí byť redukcia týchto strát prostredníctvom kontinuálneho zlepšovania výrobných procesov, pretože kvôli ich existencii podnik vynakladá na produkt požadovaný zákazníkom vyššie náklady, ako je potrebné. Ohno hovorí o diabolskom kruhu plytvania, ktoré vzniká ako dôsledok TPS a prejavuje sa vznikom nadbytočných pracovných síl. Pri prebytku pracovných síl sú vykonávané nadbytočné práce, ktoré zvyšujú energetickú a materiálnu spotrebu (sekundárne plytvanie).

Názov **Lean manufacturing** (Štíhla výroba) spopularizovali Womack a Jones vo svojej knihe *The Machine that changed the world*, ktorá porovnáva priemyselné podniky po celom svete a konštatuje, že japonské podniky dosahujú vyššiu produktivitu a účinnosť ako iné podniky.

Shigeo SHINGO (1909 – 1990)



Shingo bol dlhoročným spolupracovníkom Taiichi Ohna. Presadzoval bezstratovú, **štíhlu výrobu bez chýb** (Zero Defect Lean Production). Upozorňoval na rozdiely medzi procesnou a operačnou koncepciou kvality. Procesné myslenie a riadenie je systémové. Vlastná práca, to sú operácie, ktoré pridávajú hodnotu. Plytvanie, to nie sú iba prestoje, ale aj prevoz, kontrola, všetky činnosti venované skladovaniu, doprave. Požaduje, aby človeka nahradilo priebežné monitorovanie a ovládacie zariadenie, ktoré zastaví proces pri vzniku **abnormality**. Shingov prístup bol neskôr realizovaný v systéme **POKA-YOKE** (fool proofing). Jeho základom je kontrolný list/zoznam pre každú operáciu, čím sa sleduje vylúčenie ľudskej chyby pri výrobe. Postup POKA-YOKE (niektorí autori uvádzajú BAKA) má 4 základné kroky:

- 1) Monitorovanie chýb v materiáloch, výrobnom procese, kontrola činnosti „proti prúdu“.
- 2) Minimalizácia narušenia plynulosti činností modelovým tréningom a zásahmi.
- 3) Zjednodušenie kontrolného systému tak, aby sa zohľadnila jeho ekonomická životnosť.
- 4) Permanentné riešenie problémov kooperáciou pracovníkov. Riešenie hneď pri vzniku problému.

Dnes tento prístup chápeme ako mechanizmus, ktorý spoľahlivo zabráni chybným aktivitám, ako preventívna metóda predchádzaniu chybám v ľudskej práci (únava, zotrvačnosť, nesústreďenosť, opakovateľnosť).

Kiichiro Toyota, Taiichi Ohno a Shigeo Shingo, teda spoločne vytvorili systém **TPS – Toyota Production System**, ktorý je v Japonsku považovaný za „výrobnú bibliu“. **TPS** je systém bezstratového spracovateľského toku založený na:

- 1) **nulovom počte chýb**,
- 2) **sústavnom využívaní C-E diagnostiky** s upozornením na nekorektnú logiku (nezamieňať príčiny s následkom, príčiny vzniku skúmať systematicky, postupne od Materials po Environment),
- 3) **kvalifikácii personálu** – bezchybný proces vytvára bezchybný produkt, ale pre to sú nevyhnutní kvalifikovaní zamestnanci,
- 4) **systéme KANBAN** (karta, štítok) – postup transformácie vstupov na výstupy v jednotlivých operáciách je priebežne dokumentovaný a postupne zaznamenávaný na produktoch.

Poznámka: **KANBAN** dnes funguje s pridaním svetelnej a zvukovej signalizácie – **JIDOKA** (zelená, oranžová, červená farba) – pomocou ktorej sú pracovníci informovaní o dodržiavaní času vyhradeného pre jednotlivé pracovné operácie. Keď pracovníci nestíhajú, svieti oranžové svetlo a prichádzajú tzv. „vševedkovia“, ktorí pomôžu stálym pracovníkom, aby nedošlo k zdržaniu následných operácií. Tento systém nazvali Japonci **POKA-JOKE** (fool proofing) – „blbovzdorný systém“. Od zamestnancov vyžaduje až strojovú prácu, čo je pre nich veľmi nepríjemné a ťažko vydržateľné niekoľko hodín.