

Doc.Ing. Alois Fiala, CSc.
FSI VUT v Brně
Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Odbor metrologie a řízení jakosti
Technická 2896/2
616 69 Brno
fiala@fme.vutbr.cz

ŘÍZENÍ MONITOROVACÍHO A MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

Motto:

Závaží budeš míti spravedlivé a pravé a korec jednotejný a pravý budeš míti, aby se prodloužili dnové tvoji v zemi, kterouž Hospodin Bůh dává tobě.

*Narižení Mojžiše Židům
Deuteronomium (XXV, 15)*

Anotace

Príspevek se zabývá otázkou metrologického zabezpečení systémů managementu kvality v souvislosti s kritérii normy ISO 9001:2008. Základním účelem všech požadavků je dostatečně věrohodné doložení způsobilosti měřidel a/nebo systémů měření. Jednou stránkou problému je stav měřidel, druhou pak práce s informacemi, jež poskytuje kalibrace nebo ověření měřidel.

Na úvod několik citací v souvislosti s měřidly:

Návazností měřidel se pro účely tohoto zákona [1] rozumí zařazení měřidel do nepřerušené posloupnosti přenosu hodnoty veličiny počínající etalonem nejvyšší metrologické kvality pro daný účel. Státní schémata návaznosti pro určitý obor může stanovit Úřad. Způsob návaznosti pracovních měřidel používaných v organizaci si stanoví organizace sama. Návazností měřidel se pro účely tohoto zákona [1] rozumí zařazení daných měřidel do **nepřerušené posloupnosti přenosu hodnoty veličiny** počínající etalonem nejvyšší metrologické kvality pro daný účel.

Hlavní etalony tvoří **základ návaznosti měřidel** u subjektů a podléhají povinné kalibraci. Kalibraci hlavních etalonů provádí na žádost uživatele Český metrologický institut nebo akreditované kalibrační laboratoře a zahraniční subjekty, které zaručují srovnatelnou metrologickou úroveň. Lhůtu následující kalibrace hlavního etalonu stanoví uživatel tohoto hlavního etalonu podle metrologických a technických vlastností, způsobu a četnosti používání hlavního etalonu. Je-li Český metrologický institut požádán o kalibraci hlavního etalonu v oborech měření, ve kterých jsou vyhlášena stanovená měřidla, je povinen ji buď provést, anebo může tuto kalibraci zprostředkovat v zahraničí.

Způsob návaznosti pracovních měřidel **stanoví uživatel** měřidla. Kalibraci pracovních měřidel si mohou jejich uživatelé zajistit sami pomocí svých hlavních etalonů nebo u jiných tuzemských nebo zahraničních subjektů, které mají hlavní etalony příslušné veličiny navázány v souladu s odstavcem 5.

U měřidel, pokud jsou používána za okolností, kdy **nesprávným měřením mohou být významně poškozeny zájmy osob**, je poškozená strana oprávněna vyžádat si jejich ověření nebo kalibraci a vydání osvědčení o výsledku.

Jednotnost a správnost pracovních měřidel zajišťuje jejich uživatel **kalibrací**, není-li pro dané měřidlo vhodnější jiný způsob či metoda.

Subjekty **zajišťují jednotnost a správnost měřidel a měření** a jsou povinny vytvořit metrologické předpoklady pro ochranu zdraví zaměstnanců, bezpečnosti práce a životního prostředí přiměřeně ke své činnosti.

Zákon o metrologii tímto stanoví povinnost všem subjektům, které využívají při své činnosti měřidla, jež z definice spadají do kategorie pracovních měřidel, zajistit jejich pravidelnou kalibraci; tato povinnost pramení z obecné zásady nešdit své zákazníky.

V případě, že je nezbytné zajistit platné výsledky, musí být měřicí zařízení

ve specifikovaných intervalech nebo před použitím kalibrováno nebo ověřováno nebo obojí, podle etalonů navázaných na mezinárodní nebo národní etalony; v případě, že takové etalony neexistují, musí se základ použitý pro kalibraci nebo ověřování zaznamenat [2].

Je pozoruhodné, že norma ISO 9001 téměř identicky, pouze výrazně stručněji, než zákon o metrologii, zavazuje ty, kdo se rozhodli certifikovat svůj systém managementu, aby zajistili návaznost svých pracovních měřidel pravidelnou kalibrací (případně ověřovat, jedná-li o měřidla stanovená).

Kalibrace [3] – činnost, která za specifikovaných podmínek, v prvním kroku stanoví vztah mezi hodnotami veličiny s nejistotami měření poskytnutými etalony a odpovídajícími indikacemi s přidruženými nejistotami měření a, ve druhém kroku, použije tyto informace ke stanovení vztahu pro získání výsledku měření z indikace.

POZNÁMKA 1 Kalibrace smí být vyjádřena údajem, kalibrační funkcí, kalibračním diagramem, kalibrační křivkou nebo kalibrační tabulkou. V některých případech se smí skládat z aditivních nebo multiplikativních korekcí indikace s přidruženou nejistotou měření.

POZNÁMKA 2 Kalibrace nemá být zaměňována s justováním měřicího systému, často mylně nazývané „samokalibrací“ ani s ověřením kalibrace.

POZNÁMKA 3 Samotný první krok ve výše uvedené definici je často chápán jako kalibrace.

Jaká je praxe v uplatňování těchto požadavků při provozování systému managementu kvality v organizacích a jejich prověřování auditory certifikačních orgánů? Ve většině případů se za splnění kritéria (např. 7.6 – ISO 9001) považuje předložení platného kalibračního listu a příslušné označení daného měřidla. Kalibrační listy často obsahují údaje, které odpovídají výše uvedené POZNÁMCE 3. Kalibrace měřidla má však zajistit, aby s jeho pomocí byly zjišťovány informace o vlastnostech produktu – správně a přesně v mezích uvedené nejistoty měření. Toho se dá docílit jedině tak, že na základě odchylek zjištěných v prvním kroku kalibrace:

- jsou na měřidle provedeny odpovídající kompenzace nebo
- je sestrojena kalibrační křivka, která umožňuje převod hodnoty odečtené na měřidle na hodnotu odpovídající konvenčně pravou nebo
- (je-li to možné) kalibrační list obsahuje sdělení, že všechny odchylky zjištěné v intervalu měřicího rozsahu měřidla jsou plně pokryty uvedenou nejistotou měření a měřidlo je tak způsobilé k použití pro daný účel.

Jakýkoliv jiný způsob aplikace je neúčinný a zbytečný – pouhé konstatování odchylek údajů poskytovaných daným měřidlem vůči hodnotám podle etalonu nic neřeší; de facto pouze „špatné“ měřidlo poskytuje odpovídající špatné údaje.

Větší přísnost auditorů na uživatele měřidel také není řešením – uživatelé zpravidla (a oprávněně) spoléhají na to, že když používají kalibrované měřidlo, získávají automaticky správné výsledky měření.

Tím, kdo musí mít vyšší metrologickou kvalifikaci je ten, kdo provádí kalibraci. On odpovídá za správné a úplné provedení všech potřebných úkonů, jež zajistí splnění nutné podmínky pro správné měření – existenci měřidla způsobilého poskytovat údaje odpovídající zamýšlenému účelu. Tento problém je zvláště závažný u pokročilejších metod měření – např. pomocí souřadnicových měřicích strojů.

Praktická doporučení:

- Uživatelé měřidel – vyžadujte od metrologů, kteří pro vás provádí kalibrace, ať důsledně dodržují ustanovení definice kalibrace podle VIM.
- Metrologové – respektujte ustanovení definice kalibrace podle VIM; POZNÁMKA 3 v angličtině znamená, že takový přístup je nesprávný, český překlad, bohužel, v našem prostředí vyznívá jako další možná alternativa postupu kalibrace.
- Auditoři certifikačních orgánů – zajímejte se nejen o existenci kalibračních listů, ale také o jejich interpretaci v podmínkách dané organizace.

Závěrem – zamysleme se nad obsahem sdělení motta – v běhu věků se transformoval do požadavků v úvodních citátech, ale jádro, pravá podstata se nezměnila.

Použité prameny:

- [1] Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii (v platném znění) – §5 Návaznost měřidel, odst. (1), odst. (5), odst. (6); §11 Používání měřidel, odst. (4), odst. (5); § 18 Úkoly subjektů.
- [2] ČSN EN ISO 9001:2009 Systémy managementu kvality – Požadavky – 7.6 Řízení monitorovacího a měřicího zařízení.
- [3] TNI 010115 (010115) Dat.vydání: 1.2.2009 Mezinárodní metrologický slovník – Základní a všeobecné pojmy a přidružené termíny (VIM): 2.39 (6.11) kalibrace.