



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ
ÚSTAV CHEMIE A TECHNOLOGIE OCHRANY
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

FACULTY OF CHEMISTRY
INSTITUTE OF CHEMISTRY AND TECHNOLOGY OF
ENVIRONMENTAL PROTECTION

MANAGEMENT JAKOSTI V CHEMICKÝCH LABORATOŘÍCH

QUALITY MANAGEMENT IN CHEMICAL LABORATORIES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

PETR DUCHÁČ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. RNDr. MILADA VÁVROVÁ, CSc.

BRNO 2010

ABSTRAKT

Bakalářská práce je zaměřena na systém managementu jakosti a jeho funkcí v chemických analytických laboratořích. V literární části je věnován prostor pro analýzu vývoje a perspektivy v řízení chemických organizací se zkušebními laboratořemi a s laboratořemi působící jako samostatný celek. Zpracován je význam zavádění systému managementu jakosti (SMJ) podle požadavků normy ČSN EN ISO 9001:2009 a sledovali účinek SMJ na poskytování kvalitních služeb a výrobků. V rámci bakalářské práce jsou uvedeny nástroje managementu jakosti pro zabezpečování jakosti. V praktické části je vypracována příručka jakosti pro fiktivní laboratoř ICQS zabývající se analýzou vody v souladu s normou ČSN EN ISO 9001:2009.

ABSTRACT

The bachelor's thesis is oriented on system management of quality and his function in chemical analytical laboratories. In the literary part the space is devoted to analysis of development and perspective in chemical's operating in organization with experimental laboratories and with laboratories occurring as independent unit. The meaning of implementing system management of quality is processed according to requirement of standard CSN EN ISO 9001:2009 and we monitored the effect of QMS on provide quality services and products. The tools of management quality for safety quality are mentioned in terms of bachelor's thesis. In practical part the handbook of quality is worked out for fictive laboratory ICQS which deal with analysis of water in harmony with standard CSN EN ISO 9001:2009.

KLÍČOVÁ SLOVA

SMJ, příručka jakosti, hydrochemická laboratoř, ISO normy

KEYWORDS

QMS, handbook of quality, hydrochemical laboratory, ISO standards

DUCHÁČ, P. *Management jakosti v chemických laboratořích*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2010. 54 s. Vedoucí bakalářské práce prof. RNDr. Milada Vávrová, CSc.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citoval. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího bakalářské práce a děkana FCH VUT.

.....
podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych touto cestou poděkovat prof. RNDr. Miladě Vávrové, CSc. za umožnění psát dané téma bakalářské práce, za poskytnutí velmi cenných rad a za připomínky k vypracování bakalářské práce.

OBSAH

1. ÚVOD.....	6
2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	7
2.1. LABORATOŘ JAKO PODNIKATELSKÝ SUBJEKT A MANAGEMENT JAKOSTI.....	7
2.2. VÝVOJ MANAGEMENTU JAKOSTI.....	9
2.3. ZÁKLADNÍ NORMY ISO 9000	11
2.3.1. <i>Další významné normy chemické oblasti:</i>	12
2.4. SOUČASNÉ POJETÍ SYSTÉMU MANAGEMENTU JAKOSTI	14
2.5. EKONOMICKÁ KRIZE 21. STOLETÍ A JEJÍ DOPAD NA CHEMICKÉ LABORATOŘE ...	16
2.6. LEGISLATIVOU K ÚSPĚŠNOSTI.....	17
2.7. BUDOUCÍ SMĚR VÝVOJE MANAGEMENTU JAKOSTI	19
3. PRAKTICKÁ ČÁST	21
3.1. ÚČEL A PLATNOST.....	21
3.2. DEFINICE POJMŮ	21
3.3. PRÁVNÍ POSTAVENÍ LABORATOŘE.....	21
3.4. NESTRANNOST, NEZÁVISLOST A VĚROHODNOST	22
3.5. BEZPEČNOST PRÁCE V HYDROCHEMICKÉ LABORATOŘI.....	22
3.5.1. <i>Obecné zásady při práci v hydrochemické laboratoři</i>	23
3.5.2. <i>Obecné zásady práce s chemikáliemi</i>	23
3.5.3. <i>Zásady práce s žíravinami</i>	23
3.5.4. <i>Zásady práce s hořlavinami</i>	24
3.5.5. <i>Zásady likvidace chemických odpadů</i>	24
3.5.6. <i>První pomoc při úrazech v hydrochemické laboratoři</i>	24
3.5.7. <i>Požární poplachová směrnice</i>	25
3.6. TECHNICKÁ ZPŮSOBILOST.....	26
3.6.1. <i>Řízení a organizace</i>	26
3.6.2. <i>Pracovníci</i>	27
3.6.2.1. <i>Kvalifikační předpoklady</i>	27
3.6.2.2. <i>Personální obsazení</i>	29
3.6.2.3. <i>Zvyšování kvalifikace pracovníků</i>	30
3.6.2.4. <i>Povinnosti pracovníků</i>	31
3.6.2.5. <i>Funkce pracovníků</i>	31
3.6.3. <i>Prostory a zařízení</i>	32
3.6.3.1. <i>Dostupnost</i>	32
3.6.3.2. <i>Prostory a prostředí</i>	33
3.6.4. <i>Pracovní postupy</i>	33
3.6.4.1. <i>Zkušební metody a postupy</i>	33
3.6.4.2. <i>Protokoly o zkouškách</i>	33
3.6.4.3. <i>Záznamy</i>	33
3.6.4.4. <i>Ochrana vzorků</i>	33
3.6.4.5. <i>Důvěrnost a utajení</i>	34
3.7. LEGENDA PŘÍRUČKY JAKOSTI.....	34
3.7.1. <i>Účel příručky jakosti</i>	34
3.7.2. <i>Odpovědnost za správu</i>	34
3.7.3. <i>Změny příručky jakosti</i>	34
3.8. SYSTÉM MANAGEMENTU JAKOSTI.....	34
3.8.1. <i>Všeobecné požadavky</i>	34
3.8.2. <i>Politika jakosti</i>	35

3.8.3.	<i>Cíle jakosti</i>	35
3.9.	SPOLUPRÁCE.....	36
3.9.1.	<i>Zaměření na zákazníka</i>	36
3.9.2.	<i>Komunikace se zákazníkem</i>	36
3.9.3.	<i>Procesy týkajících se zákazníka a přezkoumání požadavků na produkt</i>	36
3.9.4.	<i>Spolupráce se zákazníky</i>	37
3.9.5.	<i>Spolupráce s auditorem</i>	37
3.9.6.	<i>Spolupráce s jinými laboratořemi</i>	37
3.10.	ŘÍZENÍ NESHODNÉHO PRODUKTU	37
3.10.1.	<i>Neshody a neshodné činnosti v procesu</i>	37
3.10.2.	<i>Evidence a řešení neshod</i>	38
3.10.3.	<i>Řešení reklamací a stížností zákazníka</i>	38
3.11.	ZLEPŠOVÁNÍ	38
3.11.1.	<i>Neustálé zlepšování</i>	38
3.11.2.	<i>Opatření k nápravě</i>	38
3.11.3.	<i>Preventivní opatření</i>	39
3.12.	ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNÍ A CHEMICKÉ METODY POUŽÍVANÉ PRO ROZBOR VODY ..	39
3.12.1.	<i>Nefelometrie a turbidimetrie</i>	40
3.12.2.	<i>Potenciometrie</i>	40
3.12.3.	<i>Konduktometrie</i>	40
3.12.4.	<i>Volumetrie</i>	40
3.12.5.	<i>Spektrofotometrie</i>	41
3.12.6.	<i>Atomová absorpční spektrometrie (AAS)</i>	41
3.12.7.	<i>Gravimetrie</i>	41
3.13.	ZÁKLADNÍ PROVÁDĚNÉ ROZBORY SLOŽEK VODY	41
3.13.1.	<i>pH</i>	41
3.13.2.	<i>Zákal</i>	42
3.13.3.	<i>Pach a chuť</i>	42
3.13.4.	<i>Vodivost (konduktivita)</i>	43
3.13.5.	<i>Chemická spotřeba kyslíku (Mn)</i>	43
3.13.6.	<i>Dusitany</i>	44
3.13.7.	<i>Dusičnany</i>	44
3.13.8.	<i>Amoniakální dusík</i>	45
3.13.9.	<i>Kyanidy</i>	45
3.13.10.	<i>Sírany</i>	46
3.13.11.	<i>Sulfidy</i>	46
3.13.12.	<i>Aktivní chlor</i>	47
3.13.13.	<i>Chloridy</i>	47
3.13.14.	<i>Železo</i>	48
3.13.15.	<i>Vápník</i>	48
3.13.16.	<i>Hořčík</i>	49
4.	ZÁVĚR	50
5.	SEZNAM POUŽITÝCH LITERÁRNÍCH ZDROJŮ	51
6.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ	54

1. ÚVOD

Slovo jakost je především v poslední době velmi často citováno. Nutno si však uvědomit, že pod tímto slovem si různí lidé představují zcela odlišný obsah, což zákonitě vede k různým nedorozuměním. V průběhu historie se velmi měnily názory na obsah pojmu jakost a v souvislosti s tím se měnily také způsoby řízení jakosti, i když zpočátku se o žádném řízení vůbec nehovořilo.

Každý úspěšný manažer by měl v rámci řízení firmy usilovat o soustavné zlepšování jakosti, které představuje jeden ze základních prvků, které zajišťují přežití v boji s konkurencí. Dříve se tento prvek vůbec nepropagoval. Nyní je však zcela jasné, že soustavné zlepšování jakosti je dominantní, stejně jako je rozhodující rychlost tohoto zlepšování. Právě rychlost je ukazatel, pomocí kterého se odlišuje japonské řízení jakosti od řízení v ostatních zemích světa, zejména USA a vyspělé západoevropské státy.

Hlavní příčinou snahy po neustálém zvyšování jakosti výrobků je nepochybně vědecko-technický rozvoj. Značné množství poznatků v oblasti vědy a techniky vyvolává a umožňuje pokrývat stále rostoucí požadavky na kvalitní služby a výrobky, které jsou žádány jak v rámci České republiky, tak také v Evropské Unii.

Pokud by byla posuzována úspěšnost firem nebo podniků v současnosti, lze konstatovat, že ekonomicky může dnes přežít pouze ta firma, která má dobře zavedený systém managementu jakosti, jehož prostřednictvím dokáže uspokojovat zákaznickovy potřeby, a to jak po stránce jakosti, tak také po stránce přiměřené ceny. Vysoká jakost poskytovaných služeb a výrobků velmi často souvisí s prováděnými inovacemi uvnitř firmy. Proto je důležité poznání současných nástrojů, s jejichž pomocí jsme schopni úspěšně řídit chod jakékoliv firmy. Tento trend je nutné prosazovat také v chemických laboratořích, potažmo v chemických podnicích, které mají svou provozní chemickou laboratoř. Práce v chemických laboratořích je v souladu se systémem jakosti podle ISO zařazována mezi služby.

Systém managementu jakosti (QMS) je chápán jako soubor vzájemně souvisejících prvků, který je nedílnou součástí celkového systému řízení organizací a jehož úkolem je garantovat maximální spokojenost a loajalitu zainteresovaných stran při minimální spotřebě zdrojů. Jako prvky systému jakosti jsou chápány výrobní procesy, materiály, informace, zařízení a také lidé. Všechny tyto specifikované prvky bychom měli v rámci celé organizace hospodárně využívat, aniž bychom ohrozili schopnost produktů plnit své požadavky. V systémech managementu jakosti jde především o respektování zájmů všech zainteresovaných stran.

Příručka jakosti (PJ) je dokument stanovující politiku jakosti a systém managementu jakosti organizace. Forma a podrobnost popisů v příručce jakosti se může měnit podle potřeb organizace. Část příručky by měla být koncipována tak, aby umožňovala určitou variabilitu, zejména související s inovací metod a obměnou personálu.

Cílem bakalářské práce bylo seznámit se s požadavky na zavádění systému jakosti, s jeho základními prvky a následnou aplikací na laboratoř pro analýzu vody.

2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

2.1. Laboratoř jako podnikatelský subjekt a management jakosti

S první úvahou o zřízení chemické laboratoře by měla být současně vytvořena vize prosperující a moderní firmy, jejímž cílem by byl zisk, avšak spojen s kvalitou poskytovaných služeb a se spokojeností zaměstnanců i klientů. Tato vize by mohla vést ke spokojenosti všech zainteresovaných stran. Chemická laboratoř by v rámci dosažení maximálního zisku měla ochotně spolupracovat se zákazníky při vyjasňování jejich požadavků.

Základním prvkem nezbytným pro chod chemických laboratoří, potažmo chemických firem, je management jakosti. Normou ČSN EN ISO 9000:2006 je definován jako koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace, pokud se týče jakosti. Tato, zdánlivě nic neříkající definice neznamena nic jiného, než že činnosti, které management jakosti, resp. manažer jakosti provádí, se dají rozdělit splnit a to zejména v tom případě, pokud tyto činnosti rozdělíme do čtyř hlavních skupin označených jako:

- Plánování jakosti – část managementu, která se zaměřuje na stanovení cílů; jakosti a na specifikování procesů nezbytných pro provoz a pro související zdroje potřebné pro splnění cílů jakosti
- Řízení jakosti – část managementu jakosti zabývající se naplněním požadavků na jakost;
- Prokazování jakosti – část managementu jakosti zabývající se poskytováním důvěry v tom smyslu, že bude naplněno požadavku na jakost;
- Zlepšování jakosti – část managementu jakosti zabývající se zvyšováním schopnosti plnit požadavky na jakost [1].

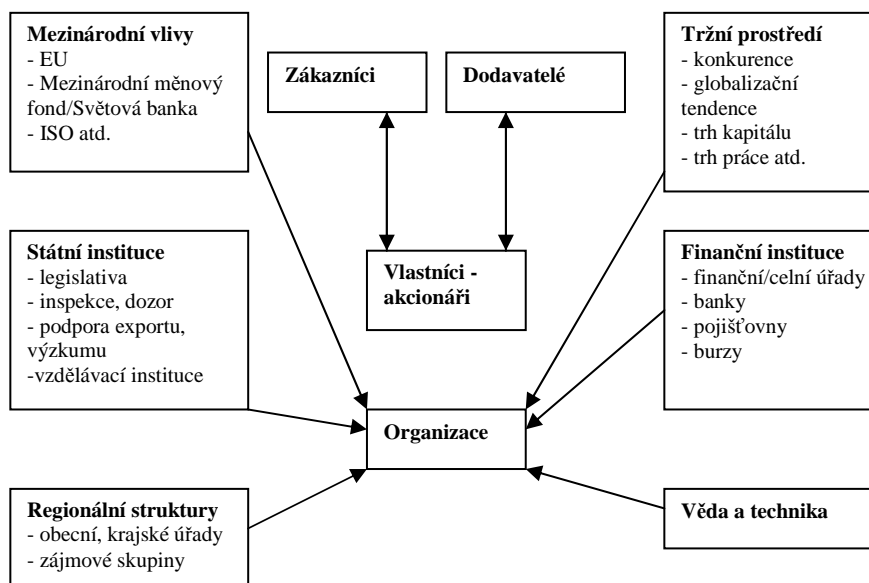
Manažer jakosti chemických laboratoří je samostatná profese, která musí být zavedena především v tom případě, kdy laboratoř usiluje o udělení akreditace. Jedná se o zaměstnance, který na základě zvolení, pověření, ustavení nebo zmocnění aktivně realizuje řídicí činnosti, pro které je vybaven patřičnými schopnostmi, způsobilostmi, pravomocemi a odpovědnostmi a prostřednictvím kterých dohlíží na to, aby laboratoř, která provádí zkušební a kalibrační činnosti pracovala tak, aby došlo k uspokojení zákazníka, řídicích orgánů nebo orgánů zajišťujících uznání. Současně musí tato laboratoř pracovat zcela v souladu s mezinárodními normami [17]. Postavení managementu v organizaci může být následující: vlastník - manažer - zaměstnanec. Vše se samozřejmě odvíjí i od velikosti firmy. V původně malé soukromé firmě obvykle splývají role zaměstnance, manažera i vlastníka. Ovšem expanzí firmy se tyto role osamostatňují. Obecnými principy manažerské práce je ujasnění si priorit, které se opírají o Paretovo pravidlo, které ve své zjednodušené podstatě konstatuje, že ne všechny činnosti, které manažer vykonává, jsou stejně důležité pro fungování jim řízené organizace a jsou nezbytné pro její prosperitu. Z toho důvodu je nutné rozlišovat, co je významné a na co zaměřit svou pozornost. Další důležitou věcí, na kterou manažer dbá, je prevence. Prevence vychází ze zásady, že čím dříve se objeví a odstraní nedostatek či problém, tím nižší budou způsobené ztráty. Nepostradatelnou věcí, kterou má manažer ve své filosofii podnikání, je určitě maximální orientace na zákazníka. Splnění

požadavků se projeví maximální spokojeností a hlavně, a to především, dlouhodobou věrností, přičemž důležitost slova věrnost tvoří potenciál pro případné zákaznickovy známé, spolupracovníky atd. Zjednodušeně se dá říct, že splněním zákaznickových požadavků si sami děláme tu nejlepší reklamu. Vlastností, kterou by měl oplývat každý manažer, je určitě charisma a schopnost vyvolat u podřízených pozitivní postoj ke kvalitě vykonané práce. M. Weber řekl [1], že mít moc znamená vnutit svou vůli druhým. Následující výčet požadavků na manažera je velmi stručný, avšak dojde-li k pochopení smyslu této vůdčí role, je téměř vyhráno.

Organizace, jejíž součástí je laboratoř, je podnikatelský subjekt, na který působí vnitřní a vnější vlivy, které musí management respektovat. Mezi vnitřní vlivy organizace patří tzv.:

- Tvrdé prvky - to jsou hmotné, hmatatelné entity jako výrobky a služby, technické vybavení, zásoby, finance, organizační struktury, hygienické zázemí apod;
- Měkké prvky - to jsou nehmatatelné akty, ke kterým dochází při jednání, chování a vystupování lidí uvnitř organizace i vně, např. při jednání s obchodními partnery. Dále jsou to znalosti, dovednosti, pracovní návyky apod.

Vnější vlivy působící na organizaci jsou prezentovány na následujícím schématu 2.1.



Obr. 2.1 Vnější vlivy působící na organizaci [12]

Řízení organizace je specifické pro každou firmu, protože každý problém se řeší v jiných firemních podmínkách a dogmatický scénář na jeho vyřešení neexistuje. Manažeři musí vycházet z vlastních zkušeností a ověřených doporučení upravených tak, aby byly použité pro své vlastní podmínky ve firmě [12].

Příručka jakosti má charakter aktuálního základního dokumentu popisujícího celý systém managementu kvality, přičemž jejím účelem je nejen tento systém definovat, ale také udržet jednotný rámec, a to vše v souladu s řídicí normou ČSN EN ISO 9001:2009. Tato forma je nezbytná pro správný chod každého podniku [3]. Zpravidla systém jakosti, který je definován prostřednictvím příručky jakosti, zahrnuje celou organizaci;

v některých případech se může vztahovat jen na dílčí vztahy v rámci organizace. Má charakter veřejně dostupného dokumentu. V příručce jakosti jsou dále uvedeny základní principy systému, jeho mechanismy, případně konkrétní metody, což jsou v případě Laboratoře pro analýzu vody také optimalizované a ověřené postupy. V příručce jsou též stanoveny politika, systémy, programy, postupy a instrukce v rozsahu nezbytném pro zajištění kvality výsledků zkoušek či kalibrací [17].

V posledních letech je velmi pozitivní ta skutečnost, že u některých českých firem nedochází v oblasti tvorby příruček jakosti k již přežitě záležitosti spočívající v neustálém opisování příruček jakosti, které si podniky a firmy mezi sebou tzv. „půjčují“. V prvotní koncepci se firmy obvykle snaží dodržet primární prvky a strukturu příručky jakosti danou normou ČSN EN ISO 9001:2009, jak bylo uvedeno.

Ono slovo jakost, dnes již běžně užívané, je v podstatě synonymem pro zmíněné kritérium úspěšnosti - kvalitu. V dnešní době začíná mít slovo jakost již nový význam. Správnější definici se spíše přibližuje ke konstatování Dr. Jurana, zvaného otcem kvality, podle kterého je jakost způsobilost k užití. Dr. Juran byl první člověk, jež poprvé uplatnil dnes nepostradatelnou příručku jakosti (originální název Quality control handbook). Pro dnešní účely firem je pragmatičtější použití definice z jichž zmíněných norem ČSN EN ISO 9000:2006; zde je uvedeno, že kvalita představuje stupeň splnění požadavků prostřednictvím souboru inherentních charakteristik. V tomto podání je jakost chápána jako komplexně. Na závěr lze proto konstatovat, že jakost se stává přirozenou součástí a stylem života nového tisíciletí [1, 3, 41].

V této souvislosti si můžeme připomenout výrok Charlese Dickense, který kdysi prohlásil, že vše, co stojí za to vykonat, by mělo být provedeno dobře.

2.2. Vývoj managementu jakosti

Jakost má své odvěké kořeny již v dávných dobách staré Mezopotámie, kdy Chammurapiho zákoník například uváděl, že pokud stavitel postaví dům, který bude mít nevyhovující konstrukci a v důsledku toho dojde k jeho spadnutí a případnému usmrcení majitele, má být stavitel bez milosti potrestán smrtí. Tyto, z našeho pohledu brutální prvky, nutily už v této době dohlížet na kvalitu vykonané práce. Ve středověku jakost výrobků hlídala různá nařízení řemeslných cechů. Vývojem se z cechů staly manufaktury a na ty později dohlížel stát. Obchodování s výrobky a poskytování služeb začalo mít svůj řád a pravidla. V roce 1887 britská dolní sněmovna rozhodla, že všechno importované zboží do země musí být označené „made in ...“, přičemž toto zavedení je známé a používané dodnes. Své nezastupitelné místo ve vývoji jakosti měla také druhá světová válka, v jejímž období byly zesíleny požadavky na jakost, a to zejména ve výrobním sektoru. Průběh výroby byl periodicky měřen a docházelo ke sledování výroby; získaná měření byla statisticky vyhodnocována. Vzorem pro podnikání se staly státy, které daly podnět k důmyslnému a funkčně zcela správnému systému řízení. Jako vzor nejlepší propracovanosti systému jakosti byly vybrány dva státy (USA a Japonsko), jejichž modely řízení kvality byly zejména osvědčené v praxi. Principem jejich skutečně přelomového „objevu“ bylo statistické řízení v celém rozsahu výroby a poskytování služeb, které položilo základ pro systém jakosti zvaný Company Wide Quality Control (CWQC); tento model následně poskytl mnoho podnětů pro vytvoření total management quality (TQM).

Celý tento systém lze aplikovat i do oblasti chemie. Možnost použití statistických metod si v každém chemickém podniku musí prověřit sami a jejich aplikace na úseku kontroly musí být součástí plánu jakosti. Chemické laboratoře řeší pomocí statistických metod otázky stanovení přesnosti a správnosti metod a hodnocení výsledků měření, a to pomocí ukazatelů, kterými jsou opakovatelnost, reprodukovatelnost, odlehlost výsledků měření, porovnávání dvou nebo více technologií, detekční schopnosti apod. [1, 20, 21].

TQM se do českého jazyka překládá jako komplexní řízení jakosti a bylo vytvořeno v druhé polovině dvacátého století v již zmíněném Japonsku a USA. Je nutné však zdůraznit, že tento koncept sice neprošel zpočátku kodifikací, ale byl od počátku podporován názory tzv. guru (otců) jakosti, kam po zásluze patří E. Deming, J. Juran a K. Ishikawa, který je především znám svým diagramem příčin a následků pro analýzu výrobních procesů [1, 40].

Koncept TQM je v současnosti podporován aparátů označovanými jako modely excelence [1, 20].

Když se USA a Japonsko rozhodlo stimulovat kvalitu služeb a výrobků svých firem, bylo zapotřebí firmy nějakým způsobem motivovat. Vhodně zvolenou cestou byla motivace na základě soutěže, která byla kodifikována v podobě kritéria pro udělení ceny za jakost, což bezprostředně souvisí s již uvedeným modelem excelence. V USA se usilovalo o Národní cenu Malcolma Baldridge, což je varianta amerického modelu excelence, v Japonsku se jedná o Demingovu cenu za jakost. V České republice je podobná soutěž uskutečňována prostřednictvím Národní politiky podpory jakosti, kdy firmy usilují o získání Národní ceny kvality ČR (viz obr. 2.2.1), V podstatě nejde o nic jiného, než o objektivní posouzení efektivnosti a jakosti všech činností organizace, včetně jejich výsledků, a to převážně z pohledu uspokojování potřeb zákazníka. Na firmy, které se této soutěže zúčastnily, to mělo pozitivní dopad, protože firmy dosáhly tzv. vyššího stupně výkonnosti. Tato cena, kterou používá již většina zemí EU, má kořeny v modelu excelence EFQM, který se používá v Evropě pro určování ceny za kvalitu. EFQM je Evropská nadace pro management kvality a evropská cena za kvalitu označovaná (EQA – The European Quality Award) byla připravena počátkem devadesátých let. Je pravidlem, že firma přemýšlející o své perspektivě, by měla v budoucnu dosahovat opakovaně úspěchů v této soutěži. V České republice není ovšem jedinou možností stimulace jakosti podpora jakosti v podobě Národní ceny za jakost. Je známo, že od druhé poloviny devadesátých let byly navrhovány zákony, které korespondovaly s legislativou EU a umožnily vznik a přijetí tzv. „Národní politiky podpory jakosti - NPJ“, která obsahovala kromě Národní ceny kvality ČR i program Česká kvalita (viz obr. 2.2.2), v rámci kterého se vytvořil přehledný systém, který umožnil zviditelnit důvěryhodné a nezávislé značky kvality. Rovněž NPJ vyhlašovala různé projekty podpory jakosti formou veřejných zakázek týkajících se oblasti vzdělávání, pořádání odborných akcí, seminářů a ostatních aktivit v oblasti kvality v různých sférách života společnosti [1, 6, 11, 20].



Obr. 2.2.1 Národní cena kvality [24]



Obr. 2.2.2 Česká kvalita [25]

Úsilí o zavedení systému jakosti souvisí rovněž s činností laboratoří, především akreditovaných. V chemických firmách majícími provozní laboratoře byla zavedena další možnost zabezpečení jakosti, čímž byl vytvořen model pro zabezpečování jakosti v laboratorní praxi, tzv. Správná laboratorní praxe (GLP – Good Laboratory Practise), což je systém na sjednocení kvality laboratorní praxe. Na počátku devadesátých let byly tyto požadavky standardizovány v podobě evropských norem – EN řada 45 000, avšak od roku 2000 platí pro systém zabezpečování jakosti ve zkušebních a metrologických laboratořích doporučení mezinárodní normy ISO 17 025. Prověření tohoto zavedeného systému řízení jakosti ve zkušební laboratoři, tzv. akreditaci, provádějí národní akreditační orgány; u nás Český institut pro akreditaci-ČIA. Akreditace je dobrovolný přístup k doložení odbornosti a způsobilosti zkušební laboratoře, pokud požadavek jejího získání nevyplývá z legislativních předpisů. Osvědčení o akreditaci laboratoře potvrzuje, že tyto laboratoře splňují kritéria normy o akreditaci ČSN EN ISO/IEC 45000-17025 (2005) a jsou způsobilé k uskutečňování nezávislých zkoušek. Veškeré požadavky spojené s akreditací jsou objasněny v této normě. To, že pracoviště splňuje veškerá kritéria, je periodicky kontrolováno prováděným auditem. Výsledkem úspěšného auditu je certifikát, který značí shodu s příslušnou zavedenou normou pro zkoumaný proces [11, 20].

Dodržování GLP je náročné a pro dodržování jeho zásad byl zaveden laboratorní informační systém řízení (LIMS). V podstatě se jedná o vytvořenou počítačovou aplikaci, která nám umožní nejlépe dosahovat správné laboratorní praxe, zpracovávat ohromné množství dat a veškerou dokumentaci archivovat a chránit před znehodnocením. LIMS umožňuje zahrnout do systému také komplexní popis metod, seznam použitých materiálů, výsledky měření, včetně výpočtů a statistických zhodnocení a případné prezentace výsledků. Laboratoře dodržující GLP a používající LIMS vytvářejí databáze umožňující komplexní popis vzorků a produkovat správná generovaná data [26, 27].

Organizace se zavedenými systémy jakosti mají postavenou svou politiku jakosti na normách řady ISO 9000, které tvoří základ celého systému jakosti podle ISO norem. Vzhledem k jejich významu jim bude věnována následující kapitola.

2.3. Základní normy ISO 9000

V České republice byly uvedeny v platnost normy řady ISO 9000 v roce 1987. poprvé přišly v platnost. Jsou to pilíře celého systému managementu jakosti.

Norma je v širším chemickém smyslu dokument, který je verifikován a je zdrojem informací, sloužící při vývoji, výrobě, ve zkušebnictví a analytice a v neposlední řadě

při řízení a kontrole jakosti produktů chemických firem. Pro chemika jsou nejfrekventovanějším zdrojem normalizačních informací České technické normy. Jejich obsahem je popis zkušebních a analytických metod, používaných při analýze chemických výrobků včetně bezpečné práce s nimi. Aby se chemik mohl orientovat v normách jakosti i zkušebních předpisech s mezinárodní platností, je potřeba znát přehled o mezinárodních dokumentech. Česká republika je členem mnoha technických komisí normalizačního orgánu ISO. Spolupráce ČR s organizací ISO je řízena Úřadem pro normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví Praha a zajišťována Českým normalizačním institutem. V souvislosti s našim vstupem do EU a s tím spojené členství v normalizačních orgánech CEN (Evropský výbor pro normalizaci) a CENELEC (Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice) se nejvýznamnějším partnerem našich ČSN na mezinárodním poli stávají EN. Zaváděním EN dochází k postupnému nahrazování národních norem a tím v podstatě k odstraňování překážek obchodu mezi členskými zeměmi Evropské unie. Jistě velmi důležitým zdrojem informací jsou ještě normy podnikové PN. Obsahují informace o materiálových a zkušebních parametrech výrobků českých firem. V ČR byl v roce 1995 vydán Seznam PN, kde si firmy dobrovolně publikují své PN. Normy jsou seřazeny podle tříd ČSN a je zde číslo a název normy, datum vydání, IČO podniku i kontaktní adresu [15].

Normy ISO 9000 se dělí:

- ISO 9000 – popisují základní principy systému managementu jakosti a také se zabývají jeho terminologií;
- ISO 9001 – specifikuje požadavky na systém managementu jakosti (zvýšení spokojenosti zákazníka);
- ISO 9004 – poskytuje směrnice, do nichž jsou zahrnuty jak efektivnost tak účinnost systémů managementu kvality. Cílem je zlepšení výkonnosti organizace a spokojenosti všech zainteresovaných stran;
- ISO 19011 – poskytuje návod na auditování systému managementu jakosti a systému environmentálního managementu;
- ISO 10000 – podpůrné normy rozvíjející některé prvky systému kvality a rozvádějí přístupy managementu kvality ve specifických podmínkách.

2.3.1. Další významné normy chemické oblasti:

- ISO/IEC 17 025

Tato norma má hlavní význam pro chemické laboratoře. Stanovuje všeobecné požadavky na způsobilost provádět zkoušky či kalibrace, včetně vzorkování. Týká se zkoušení a kalibrací, jež bývají prováděny metodami, které jsou popsány v normách a normativních dokumentech, popř. jiné, které nejsou popsány v normách a normativních dokumentech a mohou to být též vlastní vyvinuté metody laboratoře. Je použitelná pro všechny laboratoře bez ohledu na počet osob v ní pracujících nebo bez rozsahu zkušebních a kalibračních činností. Výhodou této normy je využití k rozvoji systému managementu jakosti a pomoc administrativní a technické činnosti. Svůj užitek má i mezi zákazníky laboratoří, řídicími orgány a akreditačními orgány při verifikaci a uznávání způsobilosti laboratoře. Ovšem není určena jako základ pro certifikaci laboratoří. Norma není též v souladu s bezpečnostními předpisy a požadavky na bezpečnost v rámci provozu technické laboratoře. Velmi důležitý aspekt výhody této

normy je, když laboratoře splňují požadavky této normy, pak v oblasti svých zkušebních a kalibračních činností provozují systém managementu kvality, který také splňuje principy ISO 9001. Ale je tu ještě výhoda v tom, že norma ISO/IEC 17 025 splňuje požadavky na technickou způsobilost, které nezahrnuje ISO 9001 [17].

- ISO 14 001

Tato norma specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu tak, aby organizaci umožnila vyvinout a zavést politiku a stanovit cíle, jež zahrnou požadavky právních předpisů a jiné požadavky, které se na organizaci vztahují a informace o významných environmentálních aspektech. Týká se těch environmentálních aspektů, které organizace identifikovala a které může řídit a těch, na které může mít vliv. Norma samotná nestanovuje specifická kritéria environmentálního profilu. Normu ISO 14 001 je vhodné zavést tam, kde chce organizace:

- Vytvořit, zavést, udržovat a zlepšovat systém environmentálního managementu;
- Ujistit se o shodě s environmentální politikou, kterou vyhlásily;
- Prokázat shodu s touto mezinárodní normou.

Všechny požadavky uvedené v této mezinárodní normě jsou určeny k tomu, aby byly včleněny do jakéhokoliv systému environmentálního managementu. Rozsah jejich uplatnění závisí na takových faktorech jako jsou environmentální politika organizace, povaha jejich činností, výrobků a služeb, lokalita a podmínky, v nichž pracuje [19].

- OHSAS 18 001

Tato norma specifikuje bezpečnost práce a ochrany zdraví při práci a souvisící 18 002 je směrnici pro zavádění OHSAS 18 001 (Occupational Health and Safety Assessment Series. OHSAS 18 001 byla zpracována tak, aby byla kompatibilní s normami ISO 9001:2009 a ISO 14 001: 2005 k usnadnění integrace systémů managementu kvality, environmentálního managementu a managementu bezpečnosti ochrany zdraví při práci v organizacích. Norma bude vždy revidována v případě změny ať už normy ISO 9001:2009 nebo 14 001:2005. Tato norma pro posuzování bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci (OHSAS) specifikuje požadavky na systém managementu BOZP tak, aby organizace mohly řídit svá rizika v oblasti BOZP a zlepšovat svou výkonnost v této oblasti. Norma neuvádí specifická kritéria výkonnosti v oblasti BOZP, ani neposkytuje podrobné specifikace pro navrhování systému managementu pro tuto oblast.

Tuto normu by měla používat organizace, která chce:

- Vytvořit systém managementu BOZP za účelem odstranění nebo minimalizace rizik u pracovníků a dalších zainteresovaných stran, které mohou být vystaveny nebezpečím v oblasti BOZP souvisejícím s jejich činnostmi;
 - Implementovat, udržovat a neustále zlepšovat systém managementu BOZP;
 - Prokázat shodu se svou politikou BOZP, kterou vyhlásila;
 - Prokázat soulad s touto normou [18].
- OHSAS 18 002

Směrnice pro implementaci OHSAS 18 001:2009. Tato směrnice pro posuzování bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci, poskytuje generické pokyny pro aplikaci

OHSAS 18 001:2009, vysvětluje základní principy OHSAS 18 001 a popisuje záměr, typické vstupy, procesy a typické výstupy pro každý požadavek OHSAS 18 001. Jedná se tedy o podporu porozumění a implementace OHSAS 18 001. OHSAS 18 002 nestanoví další požadavky k těm, které specifikuje OHSAS 18 001, ani neurčuje povinný postup implementace OHSAS 18 001 [23].

Specifičnost norem ISO řady 9000 spočívá v nestrannosti a naprosto objektivním vytvoření univerzální koncepce platné pro podnikové procesy. Není ovšem žádným tajemstvím, že z počátku byl u nás veliký problém se sžít s novými normami. Byly nucenou formální záležitostí, která v žádném případě nemohla odpovídat modernímu managementu jakosti. Chyba byla ovšem i v tom, že normy kladly velmi nízké nároky na procesy sběru a vyhodnocování dat. Z tohoto důvodu byly v průběhu své historie postupně aktualizovány a roku 2000 po kompletní revizi platí dodnes. ISO (mezinárodní organizace pro normalizaci) je celosvětovou federací národních normalizačních orgánů (členských organizací ISO). Mezinárodní normy jsou připravovány technickou komisí ISO [2, 10].

2.4. Současné pojetí systému managementu jakosti

Z hlediska časovosti české prostředí velice dlouho hledalo cestu k modernímu systému managementu jakosti, avšak dnes již víme, že bez uceleného systému pravidel a řízení podniku, by firma brzy zanikla. Dalo by se říci, že českým podnikům a firmám velmi dlouho chybělo a někde ještě chybí použití onoho symbolického pravidla: „Náš zákazník, náš pán”.

Prosperující firma se vyznačuje svým vyspělým přístupem vedení, vysokou odborností zaměstnanců spojenou s moderní metodikou analýz a kvalitou přístrojů bez diferencí, které ovlivňují výsledky analýz. Z tohoto hlediska by chemická laboratoř provádět pravidelně interní audity k ověření splnění všech požadavků. Interní audity zahrnují všechny prvky systému managementu jakosti. Plánování a uskutečnění auditu provádí manažer jakosti. Dále je na místě sledovat světové trendy ve vývoji možnosti analýz, akceptovat nové poznatky, které jsou publikovány ve vědeckých časopisech a výzkumných zprávách, jako zpětnou vazbu sledovat chování zákazníků a marketingovým výzkumem zjišťovat jejich představu a formulace požadavků svých zákazníků, respektovat potřebnou dobu na inovaci sestávající z provedení průzkumu, provedení výzkumu a jeho ověřování v praxi [22].

Pro každou firmu je důležitá podpora státu a od vstupu do EU na firmy dolehla veliká konkurence, která je dána velkou převahou nabídky nad poptávkou. To zapříčinilo to, že se firmy musely adaptovat na to, aby byla kvalita služeb a produkce srovnatelná s kvalitou v zahraničí.

Chemické firmy musí neustále zlepšovat efektivnost svého systému managementu jakosti prostřednictvím využití politiky kvality, cílů kvality, výsledků auditů, analýzy dat, opatření k nápravě, preventivních opatření a přezkoumání systému. Další problém, se kterým se firma musí vyrovnat je v rozvoji technických oborů, což se promítá ve složitějších výrobcích nebo službách. To zapříčiňuje veliké nároky na zabezpečení kvality. Zde může být pro mnoho firem křížovatka. Ti co se vyrovnali s konkurencí a s technologickými potřebami můžou přemýšlet o tom, jakým způsobem prokázat, že zrovna jejich firma je ta pravá pro zákazníkův výběr. Možností může být

informovanost. V době, kdy si zákazník vybírá z nepřeberného množství firem je vhodná možnost různých propagačních akcí atd [12, 17].

Ve firmách se potvrzuje jen to, že jejich úspěch je přímoúměrný motivaci všech jejich členů. Proto by mělo být zaměstnancům poskytnuto mnoho motivů být součástí firmy a zajištěn profesní růst. Jsem názoru toho, že žádná chemická firma nemůže fungovat bez kompetentních a vzdělaných lidí interdisciplinárního (mezioborového) charakteru. Hlavně pro představitele podnikového managementu, tj. manažery, to znamená osvojení si znalostí z různých disciplín, a tím splnění základních předpokladů pro jejich manažerskou práci v konkrétní oblasti řízení (př. manažer jakosti) [22]. A právě z tohoto důvodu české chemické firmy již řadu let spolupracují s mnoha fakultami technického charakteru rozdílného zaměření a nabízí spolupráci s talentovanými studenty všech technických oborů. Důsledkem toho je, že všechny investice do těchto aktivit se brzy vrátí v podobě kvalitních a odborně vzdělaných pracovníků všech oborových zaměření. Tito pracovníci jsou pak vybaveni znalostmi a dovednostmi nutnými k tomu, aby bylo dosaženo plánovaných výsledků a stálého zlepšování procesů v laboratořích.

Zpracovávání nových zaměstnanců by měla být věnována značná pozornost. Při jejich osvědčení se u zaměstnanců a stávajícího osazenstva zjistí potřeba školení a vytvoří plán vzdělávání. Do tohoto plánu je zanesena účast na interních a externích kurzech vzdělávání. Účinnost vzdělávání je posuzována managementem.

Účinnost a forma vzdělávacích programů dlouhodobě ovlivňují vztah zaměstnanců k jakosti i úroveň jejich teoretických znalostí a praktických zkušeností v této oblasti.

Efektivní vzdělávací program splňuje:

- Musí jít o trvalou součást personálního managementu;
- Musí zahrnovat všechny zaměstnance bez výjimky;
- Program musí být koncipován rozdílně pro různé skupiny zaměstnanců;
- Musí vždy zdůrazňovat dominantní význam filozofie jakosti, motivovat zaměstnance, umožnit osvojení si základních metod k zajišťování jakosti a zprostředkovat přenos nových poznatků o jakosti do podnikového prostředí;
- Program musí být zabezpečeny příslušnými zdroji [1].

To abychom poznali co nejvíce zaměstnance motivuje je na vedení firmy a schopnosti spojit cíle podniku a zájmy zaměstnanců. V každém podniku ovšem existuje mnoho různých možností jak uspokojovat potřeby a zájmy zaměstnanců. Co jednoho motivuje k výkonu, nechává druhého zcela lhostejným [1].

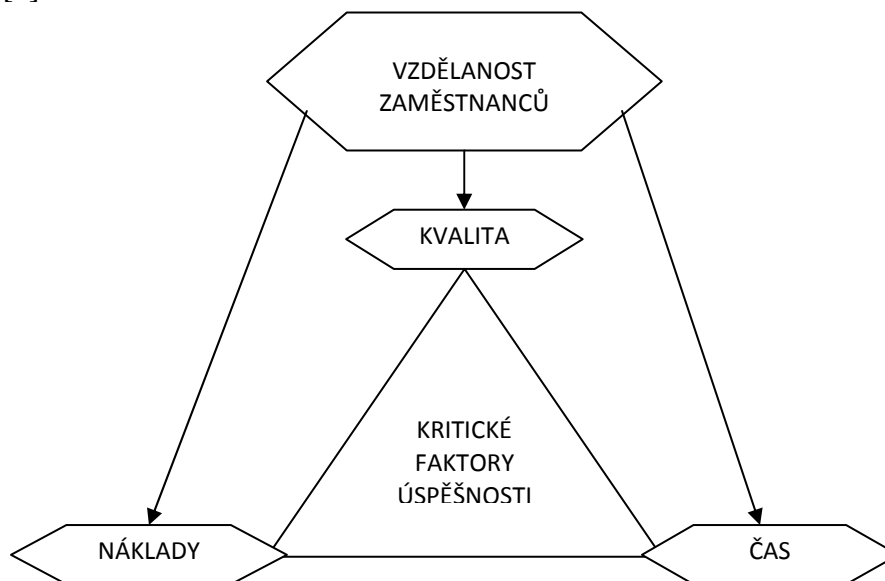
Mezi obecné postuláty týkající se motivace patří:

- Motivace spojuje a organizuje psychickou a fyzickou aktivitu jedince směrem k předem vytyčenému cíli;
- Motiv je každá vnitřní pohnutka dávající impuls pro jednání člověka;
- Motivaci člověka vytvářejí skutečnosti, které se obecně rozlišují na potřeby, zájmy, návyky, ideály a hodnoty člověka, přičemž je nutné zohlednit jedinečnost člověka [3].

Motivovaný, výkonný a loajální zaměstnanec je ten nejcennější kapitál každé firmy. Tvůrce a zakladatel takového pohledu na zaměstnance byl americký psycholog Abraham Maslow, jež také jasně konstatoval, že nestačí motivaci redukovat pouze na finanční ohodnocení, nýbrž i na to, že motivace má být chápána jako komplex více či méně provázaných potřeb. Otázka ale zní, zda-li není frustrace zaměstnanců v době krize

tak velká, že nemá smysl je nikterak motivovat. Opak je pravdou. Řešení například tkví v státem podporovaných benefitech jako jsou stravenky na oběd, volnočasové benefity a finanční benefity (příspěvky na penzijní připojištění a životní pojištění). Ke zvýšení motivace může posloužit systém podávání zlepšovacích návrhů, informační tabule, školení, zaměstnanecké dotazníkové akce, zaměstnanecké pohovory, informační akce a workshopy [7, 9].

Mezi obecně platné ukazatele prosperujícího podniku patří tzv. kritické faktory úspěšnosti. Je tím míněno to, aby se v co nejkratším čase a s co nejmenšími náklady dokázalo vyrobit ten nejkvalitnější výrobek. Pro představu je vytvořen zcela jednoduchý obr. 2.4 [1].



Obr. 2.4 Kritické faktory úspěšnosti organizace [1]

V mnoha firmám se už podařilo vytvořit organizovaný celek, kdy každý jedinec má své úkoly a pravomoce a nedochází k tzv. „prolínání rolí“ nebo by se to dalo též označit jako konflikt priorit. Zajímavý článek, který demonstruje postavení manažerů, jakožto jednoho z vedoucích článků organizace je zvaný „Manažeri podceňují strategii“. Autor v nich poukazuje na nekonkurenceschopnost českých manažerů oproti světovému standardu. Je to opět důsledek již zmíněného prolínání rolí, kdy manažer vykoná mnoho operativních činností na úkor řízení podniku, jež je aspekt spíše teoretický [5].

2.5. Ekonomická krize 21. století a její dopad na chemické laboratoře

V současnosti se potýkáme s hlubokou ekonomickou krizí, která ovlivnila negativně mnoho chemických firem, přičemž mnoho z nich muselo ukončit svoji činnost. Dalo by se říct, že světová krize způsobila exodus na ekonomickém trhu. Společnost Pricewaterhouse-Coopers uskutečnila takřka jedinečný průzkum nazvaný „Global CEO Survey 2010“, kde bylo 1200 generálním ředitelům firem pokládány otázky ze současné ekonomické krize. Odpovědi, ač ředitelé byly z firem

i nechemického zaměření, dostalo se takřka totožných odpovědí. Bylo sestaveno následující desatero:

- 1) Udržitelnost – překvapivá krize zasáhla mnoho firem a může se opakovat;
- 2) Vnější svět – dokázali jsme si, jak moc ovlivňuje vnější svět strategii a organizaci společnosti;
- 3) Řízení rizik – význam tohoto slova se naplnil právě nejvíce v době krize. Držme se své aktivity podnikání a další činnosti dělejme s rozvahou a jen s tím, že jim skutečně rozumíme;
- 4) Investice – mělo by se lépe hospodařit s financemi a to se netýká jen v době krize;
- 5) Rozvoj – vyvarovat se sebeuspokojení v dobrých časech a neustále podněcovat své činnosti k inovacím;
- 6) Podstata – krize má i své světlé stránky. Došlo k porozumění skutečné podstaty našeho podnikání;
- 7) Flexibilita – poskytovat tolik služeb kolik si vyžaduje trh. Je nutné reagovat na potřeby svých klientů;
- 8) Hodnota – krize pravděpodobně pramení z neutuchající honbě za ziskem. Hodnotné by mělo být hlavně řízení podniku;
- 9) Financování – příliš mnoho úvěrů může firmy v době krize prakticky zničit;
- 10) Kontrola – musí dojít k důslednému posuzování poskytování služeb, pak i v době krize se nám bude lépe dýchat [8].

Krizi můžeme zmírnit měřením a řízením výkonnosti ke zvyšování konkurenceschopnosti. To je trend jimiž by se mohly dnešní malé a střední firmy ubírat. Jelikož chemickou laboratoř, resp. laboratoř kterou bereme jako firmu, bereme do úvahy, že se jedná jen o malý a střední podnik. Proto bude řeč pouze o nich. Změny v podnikatelských podmínkách v období krize mají za následek změnu požadavku na systémy řízení ve třech hlavních oblastech:

- 1) v koncepci a metodách řízení;
- 2) v informačním zařízení;
- 3) v profesní kvalifikaci.

Současným průsečíkem všech jmenovaných oblastech je úloha zákazníka, dynamika inovací procesů a rostoucí míra nejistoty dosažení úspěchu v budoucnosti. Proto je vhodné zabývat se měřením a řízením výkonnosti. Jak ovšem hodnotit výkonnost, toť otázka. Vlastník ji hodnotí podle maximálního vloženého kapitálu. Zákazník ji ovšem hodnotí z hlediska nabídky, ceny, dodací lhůta a kvalita, popř. jiné. Ovšem manažer, ten takovou výkonnost vidí v úrovni prosperity, stability na trhu, výše hospodárnosti a produktivity atd. Má ale krize nějaké pozitivum pro podnik?! Ano, poslouží k uvědomění si nedostatků v určité oblasti, resp. přinese pocit ohrožení prosperity. To způsobí řetězec změn vedoucí ke stabilizaci [13].

2.6. Legislativou k úspěšnosti

Vzhledem k legislativním požadavkům EU je nutné podotknout, že již řadu let pracují firmy na vývoji takových procesů, které nemají následky na životní prostředí, tzn. nedochází při analýze k znečišťování prostředí. V současnosti je toto jedna z priorit každého morálního podniku. Heslo firem lze zjednodušeně parafrázovat: „kvalita není kvalita, jestliže má dopad na životní prostředí“. Toto heslo platí ruku v ruce s tím, že byl přijat systém řízení zaměřený na ochranu životního prostředí a veřejného zdraví, tzv. EMS (environmental management system), jež je upraven normami ISO 14 000,

kteře představují globální a transparentní normativní dokumenty, jež umožní zavedení EMS do podnikové praxe a také certifikaci těchto systémů [2].

Normy ISO 14 000 zahrnují environmentální systémy řízení (ISO 14 001), auditorské směrnice (ISO 14 010), značení (ISO 14 020), hodnocení výkonnosti (ISO 14 031), posuzování životního cyklu (ISO 14 040) a výrobové normy (ISO 14 060). Hlavní cíl EMS je systematická kontrola negativních dopadů na životní prostředí a zajistit, že stanovené cíle a úkoly jsou splněny. O aktivitách v oblasti životního prostředí by firmy měli pravidelně informovat ve Zprávě o životním prostředí. Z toho plyne, že ochrana životního prostředí začíná u každého zaměstnance a pomocí dalšího vzdělávání zvyšovat vědomí ekologické odpovědnosti a přivádět ho k aktivní ochraně životního prostředí [16].

Uskutečněné průzkumy potvrdily to, že 94 % světové populace má snahu koupit si výrobky a služby šetrné k životnímu prostředí a téměř 90 % je ochotno si za ně připlatit. V Evropě a Japonsku je mnoho certifikovaných podniků z důvodů mezinárodního obchodu. Avšak oproti tomu je veliký problém hlavně v rozvojových zemích, kdy zavedení těchto norem splňuje velmi málo podniků [16].

Nemalé pokroky byly provedeny ve vývoji takových bezpečnostních opatření, jež zaručí naprostou bezpečnost při práci. Byl vytvořen systém řízení na bezpečnost a ochranu zdraví při práci (Health and Safety Management System – HSMS). V současnosti je systém upraven mezinárodním standardem OHSAS 18001, jež specifikuje bezpečnost práce a ochrany zdraví při práci [1].

Hlavní problémem managementu jakosti bylo dohlédnout na bezpečnost práce zaměstnanců při práci s nebezpečnými látkami. Vývoj managementu a šíření zjištěných znalostí související s nebezpečnými látkami by měl pokrývat celý životní oběh látek, včetně možného potenciálního použití na různých místech, pracoviště nevyjímaje. Je potřeba zabývat se také expozicí látek a produktů při zpracování. Proto se v chemických firmách uskutečňuje monitoring, hodnocení a identifikace nových trendů ve vědeckých znalostech za účelem snížení rizika poškození zdraví. Vyhodnocují se efektivní řešení a technické a organizační opatření vedoucí ke snížení expozice zaměstnanců. Expozici si lidé často ani neuvědomují, popř. jí nevěnují pozornost. Tato expozice může být dlouhodobá a může mít nespécifické následky, které ani za delší časové období nemusí být spojovány s expozicí [1, 14].

Je známo, že celosvětová roční produkce chemických látek se zvýšila z 1 milionu tun v roce 1930 na aktuálních 400 milionů tun. V současnosti je na evropském trhu registrováno okolo 100 000 látek a EU disponuje největší kapacitou chemické výroby ze všech zemí a hospodářských celků na světě. Pro každého, kdo přichází do kontaktu s nebezpečnými látkami jsou důležité komplexní znalosti o jejich vlastnostech či způsobu manipulace [14].

Bezpečnost v dnešní době ovšem hraje klíčovou roli pro samotné fungování firmy, tudíž bylo potřeba sestavit informační a vědomostní přehled týkající se nebezpečných látek a jejich vlastností. Ten byl sestaven díky Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR, jež zadalo projekt s názvem „1H-PK2/35: Ověření modelu šíření a účinků ohrožujících událostí“, který probíhal v letech 2005-2009. Problematice se věnovalo mnoho odborných institucí včetně vysokých škol a pro chemické firmy a jejich laboratoře je toto nový způsob, jakým docílit co nejbezpečnější praxe. Chemické firmy se řídí zákonem č. 59/2006 Sb. o nakládání s chemickými látkami a přípravky, popř. předpis

řešící tuto problematiku v ČR je zákon č 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, kterým je komplexně upravena oblast nakládání s nebezpečnými látkami v celém jejich životním cyklu od vzniku do jejich likvidace. Zákon řeší také identifikaci, klasifikaci a označování většiny nebezpečných látek a povinnosti, které jsou uloženy výrobcům, dovozcům i distributorům [14].

Protože si všichni uvědomují potřebu ochrany zdraví člověka a životního prostředí, zavádějí se stále nová legislativní opatření, ať už národních nebo evropských (typu GHS, REACH).

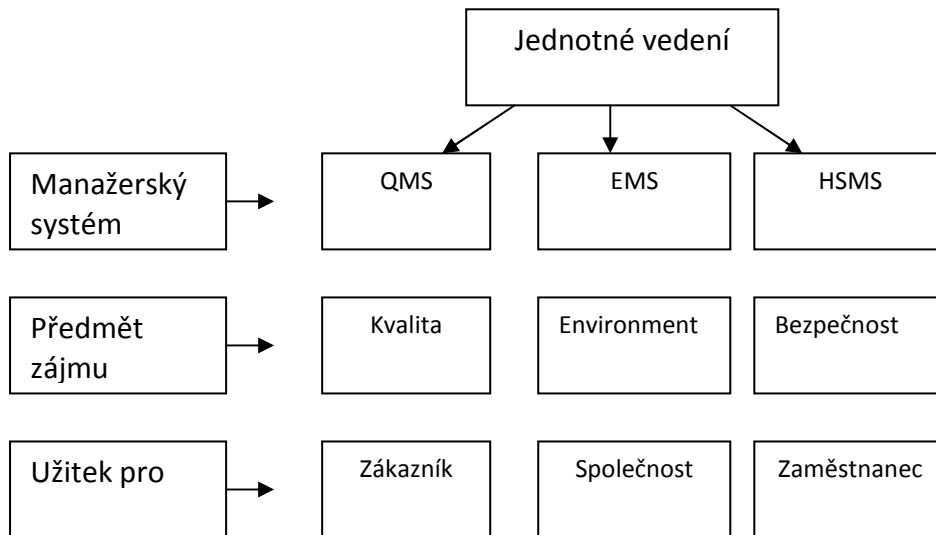
Tato opatření a hlavně vývoj v těchto oblastech je podmíněn současnou situací, kdy je potřeba důrazně prolínat role environmentální, bezpečnostní a jakostní [14].

2.7. Budoucí směr vývoje managementu jakosti

Management jakosti by se podle ideálních představ odborníků měl vyvíjet směrem, kdy se má rozšířit zavedený a certifikovaný systém kvality ISO 9001 o manažerský systém, zaměřený na ochranu životního prostředí ve smyslu požadavků normy ISO 14 001, popřípadě manažerský systém orientovaný na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve smyslu normativního doporučení OHSAS 18 001. Jednalo by se o komplexní integrovaný systém, kdy už by se opouštělo od sdružení nezávislých managementů ve firmě. Izolované systémy již nenacházejí uplnění, ikdyž se s nimi můžeme ještě setkávat. Ani certifikovaný systém managementu jakosti či certifikovaný systém environmentálního managementu nevedou k dobré produktivitě a konkurenceschopnosti, pokud jsou tedy pojmány jako izolovaný systém. Integrované systémy managementu jakosti by se měli v budoucnu postupně stávat nezbytnými pro zabezpečení synergického účinku tří individuálních systémů managementu. Jak již bylo zmíněno, jedná se tedy nejčastěji o integraci managementu jakosti (QMS), životního prostředí (EMS) a bezpečnosti práce (OH/SMS) viz obr. 2.7. Co získáme integrací těchto systémů:

- Stabilizace na trhu;
- Zisk nových trhů (QMS je nezbytný pro obchodní partnery, tj. zákazníky, EMS jako nástroj k vylepšení image a důvěryhodnosti podniku);
- Zvýšení výkonnosti a zabezpečení trvalého zlepšování;
- Snadnější řízení podnikových procesů;
- Snadnější řízení podnikových procesů, snadnější implementace a certifikace i udržování podnikové dokumentace [1,20].

Chemické firmy, potažmo chemické laboratoře rozpoznaly význam tohoto budoucího směru a nyní už 72% firem se o integraci už pokusilo.



Obr. 2.7 Vztahy a zaměření manažerských systémů kvality, environmentu a bezpečnosti [11]

3. PRAKTICKÁ ČÁST

- **Předmluva**

Příručka byla vypracována s pomocí odborné literatury v bodě 2.5. Bezpečnost práce v hydrochemické laboratoři a v bodě 2.12. Základní chemické metody a rozborů vody. Použitá literatura je prezentována v seznamu literárních zdrojů pod čísly.

- **Samotné vypracování příručky jakosti**

3.1. Účel a platnost

Příručka jakosti vymezuje systém managementu jakosti, který je vytvořen a používán v hydrochemické laboratoři podle požadavku mezinárodní řídicí normy ČSN EN ISO 9001:2009.

- Je určena pro služební potřeby zaměstnanců organizace, pro potřeby externích organizací a pro prezentaci systému managementu jakosti organizace zákazníkům nebo jiným zainteresovaným stranám;
- Dokumentuje dokumenty požadované organizací pro zajištění řízení jejich procesů, dokumentuje také postupy požadované mezinárodní normou ISO 9001:2009 a procesy, kritéria a metody použité pro zajištění efektivního fungování a řízení těchto procesů;
- Účelem je tedy dokumentování, rozvoj a zlepšování průběhu vnitřních i vnějších procesů a prezentace systému jakosti pro externí účely v souladu s ISO 9001 a též ISO 9002 a ISO 9003.

3.2. Definice pojmů

Zkouška – technický postup, kterým zjišťujeme jeden či více znaků daného výrobku, služby či specifikovaného postupu.

Zkušební metoda – specifikovaný technický postup provádění zkoušky. Zkušební protokol dokumentuje výsledky zkoušek či jiných informací o zkoušce.

Zkušební laboratoř – laboratoř vykonávající zkoušky.

Akreditace zkušební laboratoře – oficiální uznání ke způsobilosti laboratoře vykonávat zkoušky nebo specifické typy zkoušek.

Akreditovaná zkušební laboratoř – zkušební laboratoř, jež byla udělena akreditace.

Proces – soubor vzájemně propojených zdrojů a činností, které přeměňují vstupy na výstupy.

Služba – je výsledek vytvořený činnostmi na rozhraní mezi dodavatelem a zákazníkem a vnitřními činnostmi dodavatele s cílem splnit potřeby zákazníka.

Jakost – je celkový souhrn znaků entity, které ovlivňují schopnost uspokojovat stanovené nebo předpokládané potřeby.

3.3. Právní postavení laboratoře

Laboratoř je právně identifikovatelná.

Název pracoviště: Hydrochemická laboratoř ICQS s.r.o. (International Company for Quality System)

Statut laboratoře: Hydrochemická laboratoř ICQS s.r.o vznikla v roce 1997, přičemž osvědčení o akreditaci daného Českým institutem pro akreditaci získala v témže roce podle ČSN 45 001. V roce 2001 akreditaci obhájila podle ČSN EN ISO/IEC 17 025 a v roce 2007 podle inovované normy ČSN EN ISO/IEC 17025:2005. Činnost laboratoře je ve shodě s ČSN ISO 9002. Předmětem rozborů laboratoře je rozbor vody různého užitku (tj. pitných, povrchových atd.).

Dlouhodobým zájmem laboratoře je zvyšování kvality a spolehlivosti rozborů, kterou by měly zaručit moderní analytické přístroje a kvalifikovaní pracovníci se značnými zkušenostmi, jež jsou schopni kromě vlastního provádění zkoušek i odborné interpretace výsledků a polemiky nad odbornou problematikou formou přednášek, konzultací atd.

Právní postavení: Hydrochemická laboratoř ICQS je společnost s ručením omezeným a jako taková má charakter, který je jasně specifikován a vymezen v § 105 (a následujících) Obchodního zákoníku v rámci zákona č.513/1991 Sb. Firma splňuje podmínky dané zákonem pro podnikání spol. s.r.o.

Adresa: Bzenecká 6
62800 Brno

7. patro

Kontakt: +420728570974

ICQS@email.cz

www.icqs.cz

3.4. Nestrannost, nezávislost a věrohodnost

Hydrochemická laboratoř ICQS je zcela nezávislá, samostatná firma, čímž je zaručena objektivita jejích výsledků. Hydrochemická laboratoř (dále jen HS) provádí odběr vody k rozboru a identifikaci analytů ve vodě. Firma se zavazuje k podnikání, které nijak není v rozporu z legislativou České republiky. Smlouvy se zákazníky jsou transparentní a firma se zaručuje, že analýzy jsou zcela soukromé a nemohou být zveřejněny, potažmo zneužity. Zaměstnanci firmy nejsou ovlivněni při své práci žádnými vedlejšími okolnostmi, jako je angažovanost v jiných firmách, finanční zvýhodnění třetí stranou a nejsou zapojeni do komerčních záležitostí. Jsou eliminovány jakékoliv možnosti ovlivnění technického úsudku. Odměny zaměstnanců nejsou závislé na počtu vykonaných zkoušek ani na výsledku, ale na správnosti analýzy. To vše přispívá k nezávislosti a věrohodnosti analýz.

3.5. Bezpečnost práce v hydrochemické laboratoři

Jelikož koncentrace nebezpečnosti v chemické laboratoři je vysoká, je nutné si všítipit základní pravidla bezpečnosti a správné zásady pro práci v ní.

3.5.1. Obecné zásady při práci v hydrochemické laboratoři

V HL je možné se setkat s mnoha přístroji, chemikáliemi a aparaturami, které mohou být potenciálně nebezpečné a způsobit mnohá četná zranění. Zacházení s elektrickými zařízeními definuje norma ČSN 34 3108. Zásady o bezpečné práci v chemických laboratořích jsou stanoveny normou ČSN 01 8003:2002 [33].

Z tohoto důvodu jsou zaměstnanci nuceni dodržovat striktně bezpečnost práce a hlavně sestavený laboratorní řád, aby nedocházelo k úrazům a poraněním sebe i ostatních zaměstnanců. Do laboratoře mohou zaměstnanci jen s laboratorním pláštěm, ochrannými brýlemi, rukavicemi a ochranou obuví. Výčet by se mohl rozšířit o pomůcky jako jsou ochranné štíty, ochranné masky s filtrem atd. V laboratoři je zakázáno jíst, pít a kouřit a rovněž používání nádobí pro tyto účely. Je nutné dodržovat umývání mýdlem po každé práci s chemikáliemi, zvláště po práci s žíravinami a jedy. S žíravinami a těkavými látkami se pracuje v digestoři se zapnutým odtahem. Při práci se sklem je nutné se chránit před pořezáním a střepy je nutno vždy dávat do připravených nádob. Dojde-li k ukončení práce je nutno zavřít vodu, vypnout elektrické spotřebiče a uvést pracoviště do původního stavu. Skončená práce se oznamuje vedoucímu laboratoře. Je přísně zakázána práce ženám v laboratoři, jež jsou gravidní. Před zahájením práce se zaměstnanci seznámí s bezpečnostními a požárními předpisy. Dojde-li k vypuknutí nečekané havárie je nutné zajistit naprostý klid a minimalizovat škody a zranění. Takovéto situace jsou teoreticky i prakticky trénovány, aby bylo možné je v reálu zvládnout [34].

3.5.2. Obecné zásady práce s chemikáliemi

Práce s chemikáliemi je součástí zákona č. 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví. Práci s vysoce toxickými látkami smí zabezpečovat pouze odborně způsobilá osoba, tj. osoba vysokoškolsky vyučená v oboru chemie atd. Veškeré práce o chemické látce nalezneme v bezpečnostním listu, tzn. každá chemická látka musí být čitelně označena (podle zákona č. 356/2003 Sb.). Při nakládání s nebezpečnými látkami je každý zaměstnanec povinný chránit zdraví člověka a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, větami označující specifickou nebezpečnost a pokyny pro bezpečné nakládání. Při práci s chemikáliemi zaměstnanci pracují v ochranném oděvu, v ochranných brýlích a při práci s žíravinami s ochrannými rukavicemi [33].

Je zakázáno třísnit chemikáliemi pokožku či sliznice, pipetovat je ústy, čichat k nim nebo je dokonce ochutnávat. Jakékoliv rozlité či rozsypané chemikálie se co nejrychleji odstraní předepsaným způsobem. Nádoby s chemikáliemi se zbytečně neponechávají ani nepřemísťují otevřené [32].

3.5.3. Zásady práce s žíravinami

Při práci s žíravinami dbáme na velikou opatrnost a obezřetnost. Pracujeme nad plastovou miskou či v digestoři.

- Kyseliny se ředí opatrným a mírným naléváním kyseliny do vody za stálého míchání, popřípadě chlazení;
- Hydroxidy sypeme do vody, nikdy ne naopak. Hydroxid přisypáváme za stálého míchání a kontroly ohřevu vzniklého roztoku [32].

3.5.4. Zásady práce s hořlavinami

Uchovávání, skladování a manipulaci kapalných hořlavých chemikálií definuje norma ČSN 65 0201.

- Při práci s hořlavinami nesmí být v blízkosti volný oheň;
- Ether se vždy zahřívá pouze na vodní lázni s předem ohřátou vodou, současná práce s elektrospotřebiči je vyloučena;
- Lahve s hořlavinami se chrání před zdroji tepla a přímého světla, zbytečně se neponechávají otevřené [32].

3.5.5. Zásady likvidace chemických odpadů

Pro provádění likvidace chemických odpadů je nutné dodržet základních předpisů, kterými se řídit. Vhodné nakládání s odpady definuje zákon o odpadech (zákon č. 185/2001 Sb.)

- Do výlevek je možné vylévat pouze rozpouštědla mísitelná s vodou, zředěná 1:10 v maximálním množství 500 ml. Vodné roztoky kyselin a hydroxidů se ředí v poměru 1:30;
- Zbytky organických roztoků se slévají do odpadních nádob (zvláště rozpouštědla chlorovaná, zvláště nechlorovaná a zvláště zbytky etheru);
- Zbytky alkalických kovů se likvidují 96 % ethanolem, hydridy alkalických kovů acetonem nebo ethylacetátem. Zbytky samozápalných látek (Raney nikl apod.) je zakázáno vyhazovat do košů;
- Jakékoliv roztoky obsahující těžké kovy (Pb, Cd, As, Sb, Hg, Ag, Ni) je nutné vylévat do připravené lahve v digestoři. Nikdy nevytváříme do výlevky [32].

3.5.6. První pomoc při úrazech v hydrochemické laboratoři

Je nutnou součástí každého pracovníka HL znát a ctít první pomoc při úrazech v laboratoři. Dojde-li k úrazu, je nutné umět pomoci sobě i spolupracovníkům. Zaměstnanci jsou pravidelně školeni, aby uměli poskytnout základní první pomoc do příjezdu lékaře, je-li nutný. Po poskytnutí pomoci v závislosti na druhu a rozsahu zranění jsou zaměstnanci povinni zraněného odeslat k lékařskému ošetření, lékaře přivolat či jakkoliv zajistit převoz do nemocnice. Je-li úraz natolik vážný, že dojde k usmrcení či neschopnosti práce po dobu minimálně jednoho dne, je nutné vést záznam v knize úrazů. Každý zaměstnanec je povinný hlásit svému nadřízenému jakékoliv byť i sebemenší zranění. Rozsah následků by mohl být nedozírný. Zranění, se kterými se nejčastěji shledáváme jsou:

- Popáleniny;
- Popálení a poleptání chemikáliemi;
- Poranění rozbitým sklem;
- Otravy jedovatými látkami;
- Jiné nečekané zranění [34].

Při popáleninách je nutné zabránit infekci, jež může nastat. Nikdy na postižené místo nesaháme a neumýváme vodou. Správně ošetříme tak, že zhotovíme sterilní krycí obvaz a dopravíme do nemocnice. Samozřejmě záleží na vážnosti popálenin. Postiženému podáváme velké množství tekutin. V případě, že zaměstnanci vzplane oděv, hasíme pomocí přikrývek a oděvů. Oděv přilepený k pokožce nestrháváme. Opět primárně zajistíme převoz do nemocnice [34].

Při potřísnění kůže chemikálií místo ihned oplachujeme silným proudem vody. Při potřísnění oděvu, vousů či vlasů musíme zajistit jejich včasné odstranění, aby nedošlo k pozdní kontaminaci. V závislosti na druhu chemikálie musíme zvolit neutralizační roztok.

- při poleptání kyselinami - mýdlo, 2 % roztok NaHCO_3 ;
- při poleptání hydroxidy - 2 % roztok H_3BO_3 [34].

Dojde-li k zasažení očí tuhou krystalickou látkou, odstraňujeme chemikálii kapesníkem, stejně jako kapky žíravín. Poté musíme oči vyplachovat nejméně 10 až 15 minut pod tekoucí vodou tak, aby nebylo zasaženo zdravé oko. Nikdy se nesnažíme o neutralizaci jako v případě kůže neutralizačními roztoky. V případě zasažení očí zásadou po dlouhém vyplachování studenou vodou můžeme použít borovou vodu (nebo Ophtalem) a v případě zasažení kyselinou po vyplachování vodou ničím dalším nevyplachujeme. V obou případech je nutná lékařská péče [34].

Při požití kyseliny nebo hydroxidu ihned vyplachujeme ústa vodou či mlékem. poté dáme vypít půl litru vody či mléka a snažíme se vyvolat zvracení. Alternativou je také při požití kyselinou použití suspenze MgO v ledové vodě a v případě požití hydroxidu podáváme menší množství 1% roztoku kyseliny octové [34].

Velmi vážné může být poranění očí a kůže sklem. V případě poranění očí převážeme sterilním obvazem s měkkou podložkou, tak abychom zabránili pohybu víčka a postiženého dovezeme k lékaři. Řezné rány způsobené sklem jsou ošetřeny sterilním krycím obvazem. Při poranění tepen a žil se snažíme zabránit co nejmenší ztrátě krve přiložením sterilního tlakového obvazu. Postiženého dopravíme do nemocnice [34].

Otravy jedovatými látkami jsou jasně patrné jen u dráždivých látek (postižení očí, dýchacích cest, kůže, zažívacího traktu), zatímco u jiných látek se projeví účinky až po delší době. Proto je nutné příznaky nevolnosti při a po práci konfrontovat s možností předchozího kontaktu s toxickými látkami. Nařízení vlády č.192/88 o jedech a některých jiných látkách škodlivých zdraví nám určuje nebezpečnost látek. Může se jednat o podráždění cest parami kyselin, halogenů a dalších jedovatých plynů. Postiženého je nutné dovést na čerstvý vzduch a nechat ležet v naprostém klidu do příjezdu lékaře. Nedýchá-li začneme s oživováním. V případě chloru, nitrozních plynů a amoniaku necháme postiženého vdechovat vodní páru, v případě oxidu siřičitého páry ethanolu. Následující rady pro první pomoc jsou jen nástin a příklad. Vždy záleží na konkrétní látce způsobující intoxikaci [34, 35].

Mezi jiné náhlé příhody patří např. mdloby a úrazy elektrickým proudem. Při mdlobách postiženého uložíme do klidu a uvolníme těsné části oděvu. Přikládáme studené obklady a zajistíme dostatečný přívod vzduchu. Kontrolujeme dech a srdeční činnost. Při úrazu elektrickým proudem musí postiženého dostat pryč ze od zdroje proudu, nebo lépe vypnout elektrický proud. Je-li postižený v bezvědomí musíme zkontrolovat zda nedošlo k zástavě dýchání či krevního oběhu . Pokud ano musíme začít křísit a zavolat lékařskou pomoc [34].

3.5.7. Požární poplachová směrnice

Požární poplachová směrnice vymezuje povinnosti zaměstnanců v případě vzniku požárů a sledují provedení rychlého a účinného zákroku v případě požáru, nehody, pohromy a jiného stavu nouze. Každý zaměstnanec má povinnost hlásit požár formou

„hoří“ a volat na telefonní číslo 150, což je číslo Ohlašovny požárů HZS, kdy uvede kdo a kde hoří. Je morální a profesionální povinností provést nutná opatření pro záchranu ohrožených osob, uhašení požáru a zamezení šíření požáru. Pro každého zaměstnance platí povinnost pomoci jednotce PO. Vedoucí laboratoře zajistí vypnutí elektrického proudu a plynu a podle možností odstranění hořlavých komponentů. Dále zodpovídá za odjezd všech motorových vozidel z místa ohrožení. Ostatní zaměstnanci se snaží dodržet rozvahu a klid, pokusí se nepřekážet při zásahu jednotek PO. V případě nebezpečí ihned opustí ohrožený prostor a shromáždí se na určitém místě [36].

Důležitá telefonní čísla

- Tísňová telefonní čísla

HASIČI	150
ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	155
MĚSTSKÁ POLICIE	156
POLICIE	158
KOMBINOVANÁ ZÁCHRANNÁ SLUŽBA	112
INFORMAČNÍ STŘEDISKO PRO POŽITÍ TOXICKÉ LÁTKY	224 919 293

- Poruchy

PORUCHY ELEKTRIKY – E.ON ČR a.s.	800 225 577
PORUCHY PLYNU	1239
PORUCHY VODY – Brněnské vodárny a kanalizace a.s.	543 212 537
PORUCHY TEPLA – Tepelné zásobování Brno a.s.	543 239 350

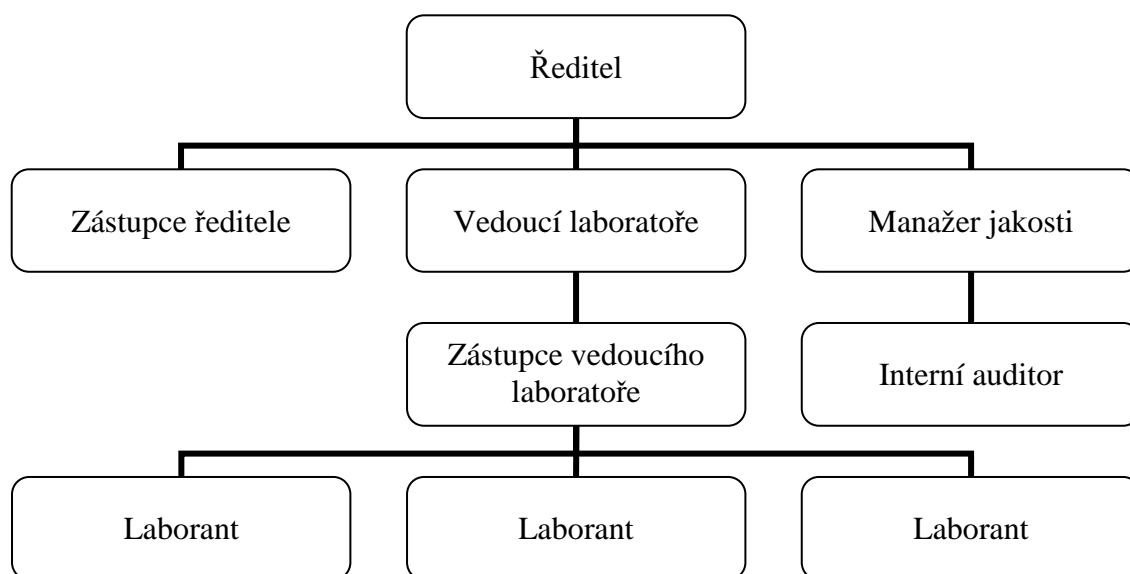
- Ředitel organizace 603 123 456
- Vedoucí laboratoře 608 468 876

3.6. Technická způsobilost

3.6.1. Řízení a organizace

HL je schopna a způsobilá k výkonu uvažované zkoušky. Každý zaměstnanec si je vědom rozsahu své odpovědnosti. Firma zabezpečuje dohled nad postupy a cíly zkoušek odbornými a postupů znalými zaměstnanci, přičemž je zabezpečeno kvalitních požadovaných výsledků zkoušek. V rámci HL je jmenován technický řídicí pracovník, který má na starosti technickou správu a je zodpovědný za technický chod laboratoře. HL disponuje dokumentem o organizaci, rozdělení odpovědnosti, který je udržován v aktuálním stavu. Při zpracování příručky jakosti byly dodržována kritéria stanovená v české i zahraniční literatuře pro akreditované laboratoře zaměřené na vyšetřování vody. [27,39].

Organizační schéma organizace představuje následující diagram:



3.6.2. Pracovníci

Pro správnost chemických analýz vody je důležité, aby zaměstnanci byli odborně způsobilí a disponovali praxí v oboru. Ovšem pro HL je důležité, aby šanci na pracovní místo měli i absolventi bez praxe a svou pílí dosáhnout profesního růstu. Pro práci je pozitivní příjemné pracovní prostředí, kde si mohou zaměstnanci věřit a jeden na druhého se můžou spolehnout. Pracovníci zcela pochopili význam slova systematická spolupráce a cíle práce v podobě kvalitních analýz vzorků podle dokumentových postupů. Laboratoř je vybavena v požadované míře analyzátoři a zařízeními a je zajištěna návaznost měření, čímž je zajištěna technická způsobilost.

3.6.2.1. Kvalifikační předpoklady

Minimální kvalifikační požadavky na zaměstnance, kterými jsou analýzy prováděny:

- osobami starší 18 let;
- způsobilá k právním úkonům;
- bezúhonná;
- splňující zdravotní a odborné předpoklady pro konkrétní chemické analýzy;
- znalost světového jazyku (německý či anglický);
- vysokoškolské vzdělání chemického směru;
- uživatelská znalost PC (MS Office atd.);
- praxe v oboru výhodou (v rámci hierarchie společnosti se snižuje nárok).

Personál odborně nezpůsobilý k výkonu chemického povolání je využit pro administrativní či hospodářskou obslužnou činnost (účetní práce, úklid, údržba atd.). Dojde-li k situaci, že tyto zaměstnanci jsou v laboratořích, je nutný dohled odborným chemickým pracovníkem.

- Ředitel organizace
 - Vysokoškolské vzdělání chemického či ekonomického směru (minimálně magisterské studium);

- Praxe (minimálně 5 let ve vedoucí pozici);
 - Schopnost vést tým;
 - Samostatnost, flexibilita, oddanost, odpovědnost, asertivnost;
 - Odborné znalosti v oblasti technické dokumentace;
 - Dobrá znalost práce na PC (MS Office);
 - Znalost anglického jazyka (slovem i písmem);
 - Základní znalost německého jazyka.
- Interní auditor
 - Vysokoškolské vzdělání chemického směru (minimálně bakalářské studium);
 - Znalost anglického jazyka;
 - Praxe (minimálně 2 roky);
 - Práce na PC (MS Office);
 - Preciznost, komunikativnost, flexibilita;
 - Certifikace CIA výhodou;
 - Zkušenosti s řízením rizik a kontrolními systémy;
 - Analytické schopnosti a samostatnost.
- Manažer jakosti
 - Vysokoškolské vzdělání chemického (minimálně magisterské studium);
 - Praxe (minimálně 5 let);
 - Práce na PC (MS Office);
 - Zodpovědnost, samostatnost, flexibilita, důslednost;
 - Schopnost týmové práce a snaha se zlepšovat a učit;
 - Znalost technické dokumentace;
 - Znalost anglického jazyka (slovem i písmem).
- Zástupce ředitele
 - Vysokoškolské vzdělání chemického nebo ekonomického směru (minimálně magisterské studium);
 - Praxe (minimálně 5 let);
 - Znalost anglického jazyka (slovem i písmem);
 - Práce na PC (MS Office);
 - Zodpovědnost, důslednost, komunikativnost, samostatnost, prezentační schopnosti;
 - Znalost technické dokumentace.
- Vedoucí laboratoře
 - Vysokoškolské vzdělání chemického směru (minimálně magisterské studium);
 - Praxe (minimálně 8 let);
 - Znalost akreditačního procesu a základních norem (ISO řady 9000 atd.);
 - Komunikativní znalost cizího jazyka;
 - Schopnost vést tým;
 - Smysl pro odpovědnost;
 - Práce na PC (MS Office).

- Zástupce vedoucího laboratoře
 - Vysokoškolské vzdělání chemického směru (minimálně magisterské studium);
 - Praxe (minimálně 6 let);
 - Znalost základních norem (ISO řady 9000 atd.);
 - Znalost cizího jazyka výhodou;
 - Schopnost pracovat v týmu;
 - Smysl pro odpovědnost;
 - Práce na PC (MS Office).
- Laborant
 - Vysokoškolské vzdělání chemického směru (minimálně bakalářské studium);
 - Praxe (minimálně 3 roky);
 - Práce na PC (MS Office);
 - Smysl pro odpovědnost;
 - Schopnost pracovat v týmu;
 - Pasivní znalost angličtiny.

3.6.2.2. Personální obsazení

***Poznámka:** Veškerá jména přiřazená k jednotlivým funkcím jsou fingovaná, nepředstavují žádné konkrétní osoby; tyto osoby rovněž nejsou součástí žádné konkrétní laboratoře.*

Ředitel organizace: prof. Ing. Karel Novák, CSc.

Absolvent VŠCHT v Praze, v oboru technická fyzikální a analytická chemie. Od roku 1980 pracoval jako vědecký pracovník v oblasti hydrochemického výzkumu na VŠCHT v Praze. Doktorské studium v oboru analytická chemie získal v roce 1980 a v roce 1988 se stal docentem na VŠB-Technické univerzitě Ostrava. Od roku 1991 působí jako externí pedagog na katedře kontroly a řízení jakosti VŠB-Technické univerzitě Ostrava. V roce 2005 byl jmenován profesorem v oboru řízení průmyslových systémů. V současnosti člen Akademického senátu VŠB-Technické univerzity Ostrava.

Celková praxe: 15 let

Zástupce ředitele organizace: Doc. Ing. Pavel Křížík

Absolventem VŠE fakulty Výrobně-ekonomické v Praze, inženýrské studium dokončil v roce 1986 v oboru automatizované systémy řízení v ekonomice, později v roce 1989 úspěšně dokončil doktorské studium v oboru odvětvové a průřezové ekonomiky a v roce 1997 se stal docentem na Fakultě podnikohospodářské, VŠE. Člen zkušebních komisí pro státní doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací na VŠE.

Celková praxe: 14 let

Interní auditor: Bc. Květoslava Polednová

Absolvent fakulty chemické, Vysokého učení technického v Brně. Bakalářem se stala v oboru Spotřební chemie roku 1999. Působila jako asistentka auditora mezi roky 2001-2004 a později složila auditorskou zkoušku a to v roce 2007.

Celková praxe: 2 roky

Manažer jakosti: Ing. Veronika Procházková

Absolventem fakulty chemické, Vysokého učení technického v Brně. Bakalářem se stala v roce 1998 v oboru Chemie a technologie ochrany životního prostředí a roku 2001 se stala inženýrem také v tomto oboru. V roce 2003 získala národní i evropský certifikát Manažera jakosti.

Celková praxe: 4 roky

Vedoucí laboratoře: Doc. Ing. Lubomír Krátký

Absolvent Univerzity Pardubice v oboru Organická chemie. Inženýrem se úspěšně stal v roce 1995. Doktorské studium absolvoval také na této univerzitě a doktorem se roku 1998. Později v roce 2002 byl úspěšně jmenován docentem Organické chemie, člen představenstva Svazu průmyslové chemie.

Celková praxe: 8 let

Zástupce vedoucího laboratoře: Ing. Richard Hurta

V roce 1998 úspěšně dokončil magisterské studium na Fakultě chemicko-technologické v Pardubicích v oboru anorganická chemie.

Celková praxe: 7 let

Laboranti: Bc. Dominik Novotný

Absolvent Univerzity Pardubice, Fakulty chemicko-technologické v oboru Anorganická a bioanorganická chemie. Bakalářský titul byl udělen v roce 2004.

Celková praxe: 2 roky

Bc. Roman Kratochvíl

V roce 2000 dokončil úspěšně bakalářské studium na fakultě chemické, Vysokého učení technického v Brně oboru Spotřební chemie.

Celková praxe: 4 roky

Bc. Petra Vyroubalová

Absolventka Univerzity Pardubice, Fakulty chemicko-technologické v oboru Anorganická chemie. Studium úspěšně dokončila v roce 2002.

Celková praxe: 5 let

3.6.2.3. Zvyšování kvalifikace pracovníků

HL je profesionální firma vyznačující se kvalifikovaným personálem vybaveným potřebným vzděláním, pracovní zkušeností a technickými znalostmi, avšak i zde je potřeba neustálé rekvalifikace, tudíž je zajišťováno trvalé zvyšování kvalifikace

personálu. Je veden záznam o kvalifikaci, rekvalifikaci a praxi zaměstnanců. Rekvalifikace je prováděna formou seminářů, kurzů, je doporučováno zúčastňovat se konferencí. Je nabízena možnost využití studia cizích jazyků a počítačové gramotnosti. Po zaměstnancích je požadováno dodržování bezpečnosti práce a provozního řádu, přičemž jsou průběžně proškolení a seznamováni s novými metodami, technologiemi a způsobu kolektivní spolupráce. Laboratoř disponuje plánem pro školení a průběžného školení pracovníků.

3.6.2.4.Povinnosti pracovníků

Činnost pracovníků se řídí Organizačním řádem HL a bezpečnostními předpisy pro chemické laboratoře z ČSN 01 9003. Příslušné předpisy jsou k dispozici u vedoucího laboratoře a podmínkou je, aby všichni zaměstnanci byli seznámeni s těmito předpisy. Obvykle proškolení probíhá jednou ročně bezpečnostním technikem HL. Dále jsou povinni zaměstnanci řídit se vydanou příručkou jakosti. Zaměstnanci byli proškoleni na provádění všech metod a dodržování všech pracovních postupů musí dodržovat s výjimkou toho, že by metoda či analýza mohla způsobit ohrožení jejich zdraví. V takovém případě by měl zaměstnanec práci ukončit. Za dodržování všech bezpečnostních prvků je zodpovědný vedoucí laboratoře.

3.6.2.5.Funkce pracovníků

- Ředitel HL

Ředitel je osoba zodpovědná za celý chod firmy. Jeho úkolem je sjednávání firemních porad, dále rozdělování jednotlivých úkolů a zjišťování zda zaměstnanci dané úkoly plní a jakým způsobem a zda-li došlo ke splnění ve vyhrazeném termínu. To, jak se firma prezentuje a jak prosperuje zajišťuje ředitel. Proto funkce ředitele požaduje autoritativního a vzdělaného člověka. V HL je ředitel současně i majitel. Na starosti má celkové zlepšení ekonomických výsledků a zajištění nejnovějších postupů a technologií v oblasti analýz. Také schvaluje finanční rozpočet HL a rozhoduje o obchodní, marketingové a výrobní politice firmy.

- Interní auditor HL

Tato funkce zaručuje objektivní posouzení pracovní činnosti z hlediska správnosti. Interní auditor předkládá analýzy, obvykle doporučuje a radí jakým způsobem by hydrochemická laboratoř zefektivnila svoji činnost. Interní auditor prováděným auditem zjišťuje efektivitu kontrolních řídicích mechanismů, kterými HL dosahuje svých vytyčených cílů. Interní auditor má vždy k dispozici všechny potřebné materiály o majetkových záležitostech laboratoře a o všech zaměstnancích v HL, potažmo se sleduje jejich metodika analýz a přístup k práci. Hlavní užitek a smysl této funkce je pomoc vedení podniku k dosažení výkonu jejich funkcí a smysluplné a legislativně správné řízení podniku podle norem, kterými se prezentují veřejnosti. Zjišťuje se plnění požadavků managementem a také technická vybavenost. To jakým způsobem způsobem auditovat nám určuje norma ISO 19011:2003 pro správné auditování a norma prioritního charakteru pro systém zabezpečování kvality ISO 9001:2009.

- Manažer jakosti HL

Tato funkce je takřka nezbytná pro zabezpečování kvality. Manažer jakosti zodpovídá za to, že kvalita analýz bude přesná, tedy poskytované služby splňují požadavky zákazníků. Má nba starosti plánování, řízení a vyhodnocování auditů, navrhuje systémy pro zlepšení efektivnosti HL za současného dodržování interních předpisů a směrnic, řídí dokumentaci QMS, je zodpovědný za vedení a aktualizaci celofiremních dokumentů pro QMS a je také zodpovědný za evidenci záznamů a jiných dokumentů, svou pozicí se také podílí na certifikaci dle norem a plnění jejichž požadavků. Také má na starosti prezentace o kvalitě a zajištění informovanosti zaměstnanců týkající se moderních metod uplatňujících se v řízení jakosti. V součastnosti funkce také zajišťuje implementaci systému managementu jakosti, enviromentálního managementu a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci zvaného také globální management neboli integrovaný systém řízení.

- Zástupce ředitele

Náplní této pozice je podpora v oblasti zabezpečování kvality a podpora v oblasti financí. Zastupuje ředitele ve výkonu činnosti v době nepřítomnosti a zajišťuje plnění úkolů dané ředitelem organizace. Zástupce ředitele také analyzuje výsledky poskytovaných služeb, tzn. zjišťuje počet zakázek a vydává ekonomické stanovisko. Také má na starosti řízení vztahů se zákazníky a správu databáze zákazníků.

- Vedoucí laboratoře

Vedoucí laboratoře má na starosti organizaci práce a plnění úkolů v laboratoři, přičemž dohlíží na dostatek materiálu pro analýzu. Je jeho povinností dbát na dodržování BOZP a požární ochrany. Kontroluje správnost prováděných analytických metod a rozhoduje, která metoda bude použita. Dále hodnotí výsledky analytických metod. Sám provádí analytické služby, provádí zkoušky jakosti a monitoruje vliv analýz na životní prostředí. Ověřuje dokumentaci po každé analýze a jejich archivaci. Zodpovídá na Příručku jakosti a navrhuje změny v ní.

- Zástupce vedoucího laboratoře

Má na starosti celkovou technickou kontrolu v laboratoři a konzultuje s vedoucím laboratoře výběr nových přístrojů. V době nepřítomnosti zastupuje vedoucího laboratoře a zajišťuje její plynulý chod. Provádí analytickou činnost.

- Laborant

Laborant provádí samotné analýzy, dbá na jejich správnost a včasné vyhodnocení. Analýzy provádí podle předepsaných metod a zavádí-li nové metody pro analýzu je nutné je konzultovat s vedoucím laboratoře a zadokumentovat.

3.6.3. Prostory a zařízení

3.6.3.1. Dostupnost

Laboratoř je vybavena potřebným vybavením pro správnost prováděných zkoušek a měření, přičemž je všem těmto metodikách je způsobilá. V rámci mimořádné situace je možné použití externího zařízení za splnění technických nároků na něj.

3.6.3.2. Prostory a prostředí

Měření jsou prováděna v prostředí, které splňuje požadavky na neovlivňování analýz a měření a nedochází k znehodnocování výsledku zkoušek. Kladen je důraz na zajištění zkušebních laboratoří proti vnějším podmínkám znehodnocující měření, jako je např. prach, vlhkost atd.

Prostory objektů, ve kterých je umístěna laboratoř, je dostatečně prostorná pro bezpečné a bezproblémové manuální činnosti a obsluhu strojů. Zařízení mají vždy záložní zdroje energie. Laboratoř podléhá pravidelným kontrolám z hlediska dodržování požadovaného prostoru pro práci a dochází-li k pravidelným úklidům v objektu, což vede k čistotě prostředí. Pro sledování stavu okolního prostředí je HL vybavena přístroji pro tuto činnost. Je nutné zajištění zdrojů pro činnost laboratoře (rozvody elektrické energie, plynu, vody, tepla atd.). Prostory jsou ve shodě s bezpečnostními a hygienickými požadavky.

3.6.4. Pracovní postupy

3.6.4.1. Zkušební metody a postupy

Zkušební metody a postupy jsou dokumentovány a jsou to návody pro provoz, manipulaci a přípravu zkušební techniky, které jsou základem pro účinnost všech analýz. Zkušební laboratoř poskytuje materiály, z nichž jsou k dispozici normy, instrukce, příručky a referenční údaje týkající se práce v HL. Laboratoř používá metody a postupy podle technických předpisů. Všechny jsou opět k nahlédnutí. Žádná metoda však nemůže ohrozit objektivitu či platnost výsledku. V tomto případě je provedení analýzy odmítnuto. Všechny analýzy jsou kontrolovány.

3.6.4.2. Protokoly o zkouškách

Protokoly o zkouškách jasně uvádí výsledky v souladu s pokyny. Při kvantitativní analýze jsou uvedeny výsledky s vypočtenou či odhadnutou chybou. Výsledkem zkoušky jsou většinou naměřené hodnoty, avšak v protokolu nikdy není rada či doporučení, jak s výsledky analýz nakládat. Úprava protokolu je volena v závislosti na provedené zkoušce. Úpravy protokolů jsou možné a jsou prováděny vydáváním dokumentu, tzv. dodatku k protokolu.

3.6.4.3. Záznamy

HL archivuje záznamy, kterými dokumentuje podmínky a shodu s existujícími předpisy. Obsahují původní zjišťování, počty a odvozená data, záznamy o metrologickém ověření a konečné zkušební protokoly. Záznamy jsou vedeny velmi podrobně a jsou uváděny osobami, které se účastní celého procesu k uskutečnění analýze, tzn. osoby zúčastněné vzorkování, přípravě zkoušky a vlastního zkoušení. Archivace záznamů se řídí Spisovým a skartačním řádem laboratoře. Forma záznamů je elektronická, psaná či tištěná. Záznamy musí být čitelné a jasné.

3.6.4.4. Ochrana vzorků

V HL existuje předpis ke skladování vzorků. Povinností laboratoře je zabránění záměně vzorků (je zaveden systém identifikace vzorků), musí se zabránit poškození a následného znehodnocení výsledků a s tím souvisí bedlivé dodržování všech instrukcí

vydaných HL. Pro prevenci jsou zavedena pravidla pro příjem, uchovávání a udržování vzorků.

3.6.4.5. Důvěrnost a utajení

HL garantuje profesionalitu svých zaměstnanců a zavazuje se k dodržování profesionálního tajemství, čímž je zamezeno úniku informací, získaných při samotných analýzách.

3.7. Legenda příručky jakosti

3.7.1. Účel příručky jakosti

Příručka jakosti byla vytvořena za účelem vymezení systému managementu jakosti, popis struktury HL a popis procesů a jejich vazeb. Její formální uspořádání je dáno normou ISO 9001:2009. Je možný překlad do cizího jazyka, ovšem s podmínkou jazykové a terminologické vybavenosti osob, které provádí překlad. Distribuci, udržování elektronické verze, revize, přezkoumávání a archivaci má na starosti manažer jakosti laboratoře.

3.7.2. Odpovědnost za správu

Za správu příručky jakosti nese primární zodpovědnost manažer jakosti. Příručku jakosti vždy musí schválit ředitel společnosti. Povinností manažera jakosti je seznámit všechny pracovníky aktualizací v příručce. Příručka jakosti je aktualizována v případě změn a úprav textu a z hlediska aktuálnosti popisovaných skutečností. Přezkoumávání příručky jakosti se provádí minimálně jednou ročně manažerem jakosti.

3.7.3. Změny příručky jakosti

Jakékoliv změny vedoucí ke zlepšení jsou vítány a může je iniciovat kdokoliv ze zaměstnanců či jiné zainteresované strany. Manažer jakosti změnu zaznamená, vyhodnotí, zpracuje, připomínkuje popřípadě vykoná další postupy. Jestliže dojde ke změně v systému jakosti je potřeba vyměnit příslušné stránky a s každou stránkou vyměnit dle potřeby i obsah příručky jakosti. Vše je zapsáno ve Změnovém listu. V elektronické podobě je příručka k dispozici všem zainteresovaným stranám, avšak v tištěné podobě může být k dispozici pouze jako neřízený dokument. Ten však k zapůjčení povoluje ředitel firmy.

3.8. Systém managementu jakosti

3.8.1. Všeobecné požadavky

Všechny činnosti jsou prováděny pro uspokojení zákaznickovy potřeby, získání jeho důvěry a náležitého pocitu hodnotné a kvalitně odvedené služby. Aby činnosti mohli nabýt existence, byl vytvořen systém managementu jakosti vycházející z požadavků všech zainteresovaných stran. Systém managementu jakosti se řídí normou ISO 9001:2009, jež charakterizuje kritéria pro posuzování schopnosti plnit požadavky zákazníka a legislativních předpisů. Dále je pro systém managementu jakosti důležitá norma 9004:2001 pro jeho zlepšování.

HL pravidelně provádí systematické monitorování a kontrolu požadavků zákazníka.

3.8.2. Politika jakosti

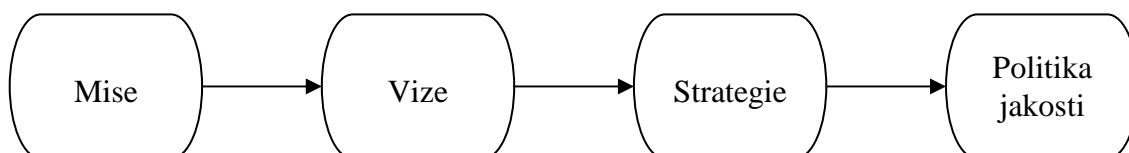
Politika jakosti má zásadní vliv na směr vývoje firmy. Politika HL vychází z předpokladu, že ji tvoří 3 podjednotky :

- mise organizace;
- vize organizace;
- strategie organizace.

Mise organizace jasně vymezuje funkce a úlohy HL, přičemž poslání je hlavně v distribuci služeb, které jsou nabízeny zákazníkům. Kvalita služeb tvoří hlavní podíl priorit. Je důležitá dlouhodobá spokojenost klientů, podílení se na vývoji lepších systémů řízení a z morálního a ekonomického hlediska je důležité podílet se na zlepšování stavu životního prostředí.

Vize organizace je dlouhodobé budování HL a zařazení mezi uznávané firmy, jež bude charakterizována vysokou kvalitou svých služeb a dojde-li k vytvoření tandemové spolupráci zákazník-firma. Prioritou bude i nadále analýza vody.

Strategie má zásadní postavení, protože je to program pro rozvoj technologií a zvyšování kvality.



Obr. 1.8.2 Politika jakosti podniku

Všechny zmíněné podjednotky tvoří komplex zvaný politika jakosti (viz Obr. 1.8.2)

Slouží nám při akceptování rozhodnutí a uskutečnění našich cílů, které si vždy vytváříme ve vizi organizace. Politika jakosti vyjadřuje dlouhodobější stanovisko firmy o směru vývoje a je rozpracována managementem na tři roky. Politiku jakosti by jako tabu mělo brát v potaz hlavně vedení firmy, čímž půjdou příkladem pro ostatní zaměstnance.

Politika HL se skládá z těchto základních bodů:

- Analýzy musí být provedeny vždy včas; proto musí být pevně stanovená doba, do kdy musí být odevzdány výsledky analýzy zákazníkovi;
- Je nezbytné aplikovat na prováděné analýzy nové metodické postupy založené na progresivních metodách;
- V prvé řadě je zapotřebí akceptovat poptávku a požadavek zákazníka;
- Navazovat kontakty s dodavateli všech chemikálií, laboratorních potřeb a přístrojové techniky, čímž by se měl omezit počet reklamací;
- Stálá motivace zaměstnanců mající za následek vytváření příznivého pracovního prostředí;
- V důsledku dodržování základních aspektů politiky jakosti by měl management dosahovat stále vyšší efektivity práce; nemělo by docházet k chybným rozhodnutím a ke ztrátám vznikajícím např. neplněním vnitřních předpisů.

3.8.3. Cíle jakosti

Cíle jakosti jsou zpravidla stanoveny na období jednoho roku; potom je kontrolováno jejich plnění a jsou stanoveny cíle na další období.

Požadavky na cíle jakosti jsou následující:

- Všechny vytvořené cíle musí být měřitelné, abychom na jejich podkladě mohli vyhodnocovat např. údaje o spokojenosti zákazníka, shodu s požadavky na produkt a nové trendy v oblasti politiky jakosti firmy;
- Cíle vytvořené firmou nabývají platnosti v okamžiku, kdy jsou současně schválené majitelem firmy a jsou v souladu s jeho představou o činnosti této laboratoře;
- Musí vzniknout trend vedoucí k rozvoji a zlepšování povědomosti o této firmě, přičemž prioritami musí být zlepšování systému jakosti, a to prostřednictvím politiky jakosti, akceptace výsledů auditů apod.;
- Stanovení cílů musí být prováděno s rozvahou; především je nezbytné zvážit aktuální situaci firmy, protože nereálně vytyčené cíle mají spíše negativní dopad na firmu;
- Je nutné vytvářet takové cíle, které mají nižší náklady než příjmy, což znamená, že firma musí být zisková. Efektivnost je prioritou HL;
- Zvyšování odborné prestiže organizace;
- Zajištění maximální spolehlivosti, správnosti a návaznosti výsledků chemických analýz, včetně jejich interpretací;
- Maximální pozornost věnovat bezpečnosti zaměstnanců při práci a zajistit ochranu pracovního prostředí a jeho dopadu na životní prostředí.

3.9. Spolupráce

3.9.1. Zaměření na zákazníka

Hlavní prioritou je spokojenost zákazníka. Spokojenost je prohlubována s kvalitou služeb. Kvalita je pro HL jedna z největších konkurenčních výhod. Správně fungující systém managementu jakosti je předpoklad pro bezproblémovou komunikaci se zákazníky.

Je zapotřebí vytvořit takový mechanismus, kdy je kladen důraz na:

- identifikaci potřeb zákazníka;
- identifikaci konkurence na trhu;
- identifikaci možnosti zlepšování.

3.9.2. Komunikace se zákazníkem

Se zákazníky by měla být vedena pravidelná komunikace, jejímž výsledkem by mělo být zjištění zákaznických potřeb; do jisté míry se předpokládá, že se firma zákazníkovi přizpůsobí, a to v rámci jeho požadavků. V tomto směru se sleduje zejména zaměstnanec, který se dostává do styku se zákazníkem nejvíce. Na přání zákazníka je možné poskytovat odborné rady a konzultace, přičemž v rámci konzultací lze se zákazníkem dohodnout způsob odběru vzorků, způsob jeho dodání do laboratoře k analýze a také jeho skladování před zahájením analýzy. .

3.9.3. Procesy týkající se zákazníka a přezkoumání požadavků na produkt

V tomto směru je důležité posoudit, zda byly splněny tyto následující body:

- splnění požadavků na produkt;
- vyřešení požadavků smlouvy nebo objednávky;

- schopnost organizace plnit stanovené požadavky.

Vyhodnocení spokojenosti zákazníka se provádí díky informacím získaných z:

- vyplněného dotazníku zákazníkem;
- neformálního jednání se zákazníkem;
- uplatnění námitek nebo reklamací;
- jiných zdrojů.

3.9.4. Spolupráce se zákazníky

Spolupráci se zákazníky se HL v žádném případě nebrání. Je-li požadavek zákazníka takový, aby se mohl zúčastnit chemických analýz jeho vzorků, vyhovuje se této jeho žádosti pouze ve výjimečných případech. Také je zapotřebí dbát na jasné stanovisko HL o naprosté diskrétnosti chemických analýz, a to i ve vztahu k jinými analýzám prováděným pro jiné zákazníky.

3.9.5. Spolupráce s auditorem

Firma pravidelně a systematicky provádí interní audit, pomocí kterého prověřuje veškerou svoji činnost. Audity jsou prováděny v rámci systému jakosti minimálně 1 krát za rok, a to u všech dílčích činností. Termíny auditů musí být předem naplánovány manažerem jakosti a schváleny ředitelem HL. Všichni auditoři musí splňovat požadavky na kvalifikaci stanovenou normou ČSN ISO 19 011. Kromě interních auditorů musí být pro objektivnost a nestrannost využíváno služeb externích auditorů. Interní auditor odevzdá zpravidla do dvou pracovních dnů manažerovi jakosti protokol z provedení interního auditu. Ředitel firmy (vedoucí laboratoře) všechny výsledky auditu zaeviduje a navrhne patřičných opatření k nápravě, za které je zodpovědný. Každý provedený audit by měl směřovat k zajištění vyšší jakosti poskytovaných služeb. Záznamy o auditu se archivují po dobu dvou let, pokud není určeno jinak. Audity se provádějí v souladu s požadavky, které jsou prezentovány v příručce jakosti. Hlavním cílem jejich je to, aby laboratoř splňovala požadavky evropské normy EN 45 001, stanovující všeobecná kritéria pro činnost laboratoře.

3.9.6. Spolupráce s jinými laboratořemi

Spolupráce s jinými laboratořemi je limitována provozním řádem HL. V rámci zlepšování kvality poskytovaných služeb je možná spolupráce s laboratořemi podobného zaměření. Cílem této spolupráce by mohlo být dosažení jednototy analytických postupů používaných pro specifikované analýzy. Manažer jakosti vede evidenci všech smluvních a spolupracujících laboratoří. HL spolupracuje s Národní asociací pro rozvoj podnikání, prostřednictvím které jsou sdruženy soukromé profesionální poradenské firmy a firmy zaměřené na poskytování služeb.

3.10. Řízení neshodného produktu

3.10.1. Neshody a neshodné činnosti v procesu

Neshody představují odchylku od specifikovaného požadavku. Nejčastěji jsou zjištěny při kontrolních operacích. V případě, pokud je neshoda odhalena náhodně zaměstnancem, je zapotřebí celou věc ohlásit svému nadřízenému a ten sjedná patřičnou nápravu a zavede opatření, aby k podobné situaci již nedocházelo. Neshody mohou

vznikat i v důsledku oprávněných reklamací zákazníků. Zákazník je samozřejmě informován o možnosti podání stížnosti podle Reklamačního řádu.

3.10.2. Evidence a řešení neshod

Každou neshodu je nutné charakterizovat a jakákoliv prováděná opatření je nezbytné podrobně zdokumentovat. Vše je závislé na velikosti a závažnosti neshody. Manažer jakosti sjedná opatření k nápravě, případně stanoví preventivní opatření. Místo a čas neshody je nutné zaznamenat v Knize stížností a reklamací. Neshodné produkty lze opravit následovně:

- přepracováním;
- formou výjimečného převzetí;
- jiným použitím;
- likvidací nebo zamítnutím.

3.10.3. Řešení reklamací a stížností zákazníka

Rychlé a spolehlivé řešení oprávněných reklamací, a to za současného zachování věrnosti svých zákazníků, považuje HL za svoji povinnost. Z reklamací se vyvodí patřičné závěry, které poslouží k prevenci neshod do budoucna. Je určen zaměstnanec, který má vyřízení určité neshody na starosti a který zodpovídá za její vyřízení. Veškeré prováděné úkony se evidují. Zájmem celé firmy je minimalizovat tvorbu neshod na minimum.

3.11. Zlepšování

3.11.1. Neustálé zlepšování

HL klade důraz na permanentní zlepšování poskytovaných služeb. Dosahováno je toho prostřednictvím:

- politiky jakosti;
- cílů jakosti;
- výsledků uskutečněných auditů;
- analýz údajů;
- opatření směřujících k nápravě a preventivních opatření;
- přezkoumání systému vedením.

3.11.2. Opatření k nápravě

V HL se přijímají taková opatření k nápravě, aby došlo k vyloučení příčin neshod a zabránění jejich opakování. Opatření k nápravě se stupňují ve vztahu k důsledkům zjištěných problémů. Opatření jsou vydávána v návaznosti na výsledky provedeného auditu, reklamace zákazníka, případně jiné typy stížností.

Opatření k nápravě stanovuje požadavky na:

- přezkoumání konfliktů (tj. i stížností zákazníka);
- příčinu vzniku neshody;
- hodnocení potřeby stanovit taková opatření, aby došlo k zamezení opakovaných neshod;
- popis a uplatňování potřebných opatření;
- zaznamenávání výsledků přijatých opatření;
- přezkoumání přijatých požadavků k nápravě;

- přezkoumání k nápravě stanoví manažer jakosti HL.

3.11.3. Preventivní opatření

V HL se zavádějí preventivní opatření k tomu, aby nedocházelo k dalším možným neshodám. Impulsem pro tvorbu preventivního opatření by mohlo být zjištění rizikových informací týkajících se laboratoře, resp. informace, které jsou specifikovány jako rizikové. Rizikovost může být zjištěna auditem nebo analýzou dat.

Preventivní opatření stanovuje požadavky na:

- pojmenování pravděpodobných příčin;
- hodnocení potřeby provedených opatření, které by měly eliminovat výskyt neshody;
- popis a uplatňování potřebných opatření;
- zaznamenávání výsledků přijatých opatření;
- přezkoumání přijatých preventivních požadavků;
- preventivní opatření stanoví manažer jakosti HL.

3.12. Základní fyzikální a chemické metody používané pro rozbor vody

***Poznámka:** Principy použitých metod i vlastních analýz byly převzaty z dostupné literatury uvedené v seznamu literatury pod čísly 28 až 38. Metody byly vesměs převzaty z literatury [28], protože jsou v tomto literárním pramenu prezentovány podrobně.*

Voda může obsahovat celou řadu škodlivých látek, které by mohly výrazně ohrozit naše zdraví, případně podstatně zhoršit její chuťové vlastnosti. Některé z látek obsažených ve vodách mohou například způsobovat usazeniny nebo změnu jejího zabarvení. Proto jsou požadavky, které jsou součástí analytického rozboru vody, dány její kvalitou. Kvalita souvisí s různými způsoby použití vody a proto analytický postup zaměřený na hodnocení jakosti vody, je závislý nejen na sledovaném analytu, ale také na metodě, která je použita k jejímu stanovení. Požadavky je nutno předem definovat, a proto v ČR existují doporučené normy, které specifikují obecné požadavky na jakost vody a jimiž se analýza vody může řídit, pokud nejsou v laboratoři zavedené jiné optimalizované a validované postupy. Všechny metody používané pro analýzu vody jsou uvedeny v příručce jakosti a jiná metoda by neměla být použita, ani když se jedná o modernější postup. Také musí být každá změna metody konzultována se zákazníkem [28].

Fyzikální a chemické metody používané pro analýzu vody slouží k posouzení, zda voda vyhovuje příslušným předpisům. Ceny za rozborů jsou dány platným ceníkem, který je zákazníkům a zájemcům k dispozici na požádání v laboratořích nebo je přímo uveden na webových stránkách organizace.

Díky vhodným metodickým postupům lze ve vodě stanovovat nejen prvky, ale také anorganické i organické sloučeniny. V současnosti máme k dispozici mnoho metod, a to od archaických (gravimetrie a titrace) až po moderní používané instrumentální metody (atomová absorpční spektrometrie, spektrofotometre, separační metody aj.). Následující výčet používaných metod v HL, včetně jejich stručných

principů, byl převzat z literatury a je vhodný zejména pro zkrácený, případně základní rozbor vody [28].

3.12.1. Nefelometrie a turbidimetrie

Obě metody patří mezi optické metody. Nefelometrická metoda měří rozptýlené záření a turbidimetrická metody měří procházející záření. Metody se však liší v umístění měřicího zařízení. Pomocí nefelometrické metody měříme záření rozptýlené nejčastěji ve směru kolmém na vstupující paprsek; tato metoda je vhodná pro nižší koncentrace rozptýlených částic. U turbidimetrie je příslušné zařízení umístěno v ose paprsku, což nám umožňuje měřit záření prošlé vzorkem, které je však ochuzené o rozptýlenou složku záření; tento postup je naopak vhodnější pro koncentrovanější roztoky [28, 29].

3.12.2. Potenciometrie

Potenciometrie je založena na měření rovnovážného napětí galvanického článku. Článek obsahuje měrnou (indikační) a srovnávací (referenční) elektrodu. Potenciál měrné elektrody závisí na koncentraci sledované látky, u srovnávací elektrody se však potenciál nemění, je tedy konstantní. Rovnovážné napětí, které je rozdílem potenciálů referenční a indikační elektrody, je mírou koncentrace sledované látky [29].

Přímou potenciometrii používáme např. pro měření pH [30]. Při nepřímé potenciometrii sledujeme závislost napětí vhodně sestaveného článku na objemu přidávaného titračního činidla. Z titrační křivky pak vyhodnotíme bod ekvivalence. Tento druh potenciometrie je vhodný k indikaci bodu ekvivalence při titracích, a to v případě, kdy nemáme k dispozici vhodný vizuální indikátor [30].

3.12.3. Konduktometrie

Konduktometrie je založena na měření vodivosti analyzovaného elektrolytu, tj. schopnosti vést elektrický proud. Vodivost neboli konduktance je základní vlastností elektrolytů v podstatě je to převrácená hodnota odporu. Jednotkou vodivosti je Siemens (S). Abychom byli schopni porovnávat schopnost roztoků vést elektrický proud, byla vytvořena měrná vodivost (konduktivita). Konduktivita roztoku je závislá na koncentraci iontů, na jejich náboji, pohyblivosti a na teplotě roztoku [28,30].

Při přímé konduktometrii lze na základě změřené vodivosti stanovit například stupeň disociace [30].

Při konduktometrických titracích sledujeme závislost vodivosti elektrolytu na objemu přidávaného titračního činidla a vyhodnocujeme pomocí konduktometrické titrační křivky [30].

3.12.4. Volumetrie

Volumetrie, respektivě metody odměrné analýzy, slouží ke stanovení obsahu látky ve vzorku, který lze vypočítat z objemu odměrného roztoku titračního činidla potřebného ke kvantitativnímu zreagování stanovované látky [31]. Podle povahy chemických reakcí můžeme odměrné analýzy rozdělit následovně:

- 1) acidobazické titrace – alkalimetrie, acidimetrie;
- 2) komplexotvorné titrace – chelatometrie;
- 3) srážecí titrace – argentometrie;

4) oxidačně-redukční titrace – manganometrie, jodometrie [31].

3.12.5. Spektrofotometrie

Principem spektrofotometrie je sledování intenzity zeslabeného monochromatického záření procházejícího zkoumanou látkou. Tento princip platí pro UV a VIS oblast. V současnosti je to nejvýznamnější metoda absorpční spektrální analýzy, která je určena k měření absorbance sloučeniny obsahující chromofory; je vhodná pro kvantitativní analýzu, tj. pro výpočet koncentrace. Kromě toho lze měření spekter v ultrafialové a viditelné spektra využívat také k identifikaci neznámé organické látky [29,30].

3.12.6. Atomová absorpční spektrometrie (AAS)

Metoda je založena na absorpci vhodného elektromagnetického záření volnými atomy v plynném stavu, které vznikají v atomizátorech. Každá látka může absorbovat záření té vlnové délky, kterou může sama vyzařovat. Volné atomy v plynném stavu absorbují fotony o určité energii a záření o určité vlnové délce. Energetická hodnota fotonů je charakteristická pro určitý druh atomů a počet absorbovaných fotonů je mírou množství stanovovaných atomů [30].

3.12.7. Gravimetrie

Gravimetrie se velmi často označována také jako vážková analýza. Touto metodou lze stanovit většinu prvků a organických látek. Principem této metody je reakce určované látky s činidlem, při které vzniká produkt (sraženina); vzniklý reakční produkt se potom zvažuje [30].

3.13. Základní prováděné rozbory složek vody

3.13.1. pH

Pojem pH vyjadřuje zápornou hodnotu dekadického logaritmu aktivity vodíkových iontů, vyjádřenou v molech na litr. Měření hodnoty pH se provádí prakticky u všech typů vod. V současnosti stanovujeme pH pomocí elektrochemické metody, tj. potenciometricky [28].

Při měření je skleněná elektroda používána jako měrná, referenční elektroda je většinou kalomelová nebo argentochloridová. Pro měření lze použít také kombinovanou elektrodu, která svým uspořádáním tvoří článek, jehož elektromotorická síla je lineární funkcí pH vzorku. Odchyly od lineárního průběhu se vyskytují u silně bazických vzorků (tzv. pozitivní chyba) a u silně kyselých vzorků (tzv. negativní chyba). Potenciometrická stanovení se používají u všech typů vod v rozsahu 3 až 10, avšak výrobci často deklarují použití až pro extrémní hodnoty pH v rozsahu 0 až 14 [28].

K samotnému měření se používá pH-metr vybavený měrnou a referenční elektrodou a zařízením umožňujícím míchání vzorku. Přístroj je nezbytné před každým měřením kalibrovat, a to pomocí minimálně dvou standardních tlumivých roztoků, jejichž pH by mělo být zhruba 3 jednotky od sebe. Jeden z kalibračních roztoků je neutrální, druhý zásaditý nebo kyselý, a to podle toho, jakou hodnotu pH očekáváme [28].

3.13.2. Zákaly

Zákaly vody je možno poznat i vizuálně, avšak vždy je důležité poznat, co ho způsobuje. Zákaly u povrchových vod je převážně způsoben suspendovanými nerozpuštěnými částicemi nebo koloidními nerozpuštěnými anorganickými i organickými látkami, jakými jsou například jílové částice, hydratované oxidy železa a hliníku, organické koloidní látky, řasy, plankton a bakterie. U podzemních vod se na zákaly podílí nerozpuštěné anorganické látky. Stanovení zákaly se provádí u vod pitných, odpadních a povrchových, a to ihned po odběru [28].

V HL se ke stanovení tohoto ukazatele používají turbidimetrická, případně nefelometrická metoda. Turbidimetrické měření je vhodné pro hodnocení zákaly vod pitných a povrchových, pro hodnocení zákaly méně znečištěných, pitných a provozních vod je možné aplikovat obě dvě metody [28].

Oba standardní postupy popsány Horákovou [28] jsou vhodné za podmínky, že nedochází k ovlivnění optických přístrojů zbarvením hodnoceného vzorku. Metody nelze použít při rychlé sedimentaci nerozpuštěných látek ve vzorku. Vzhledem k často neznámým parametrům způsobujícím zákaly je nutné srovnání se standardní kalibrační suspenzí. Při předávání výsledků je nezbytné vždy uvést, jaký byl typ použitého přístroje a jaká byla použitá metoda [28].

V HL se používá standardní postup popsány Horákovou [28].

3.13.3. Pachu a chuť

Máme-li ve vodě obsaženy látky, které způsobují určitý pachu vody je zákonitě, že musí být ovlivněna také její chuť. Oba vjemy jsou vzájemně spjaty a nelze je subjektivně oddělit. Chuťové vlastnosti jsou přirozeně výraznější, pokud jsou tyto odlišné chuťové vlastnosti způsobeny složkami přítomnými ve vodě ve vyšších koncentracích. Faktor chuti ovlivňují také kombinace složek přítomných ve vodě. Bylo prokázáno, že na chuť vody má velký vliv také pH. Optimální pH vody je převážně v rozmezí 6 až 7. Pachu vody může být rovněž určitým indikátorem toho, že se ve vodě vyskytuje nějaká závadná složka. Obvykle nejznámější pachově závadné látky jsou produkty petrochemického průmyslu, estery, alkoholy, ethery, alifatické kyseliny, chlorované uhlovodíky, trioly apod [28].

Stanovení pachu a chuti je subjektivní záležitost, a proto je závislá na vnímavosti hodnotitele.

V HL se stanovení pachu pitných vod provádí smyslovou zkouškou, a to co nejdříve po odběru, při teplotách 20 °C a 60 °C. Při tomto způsobu hodnocení je nutné vyloučit subjektivní chybu. Korektnost zaručuje vyšší počet hodnotících osob (uvádí se 8-12 osob zacvičených a 20-30 osob nezacvičených) a výsledek hodnocení se vyjadřuje popisem, tzn. hodnocením druhu a stupně pachu [28]. Slovní vyjádření druhu a stupně pachu je uvedeno v tabulce č. 3.12.3a; intenzita chuti potom v následující tabulce č. 3.12.3b.

Tab. č.3.12.3^a: Druh a stupeň pachu pitné a povrchové vody [28].

Druh pachu	Stupeň pachu	
zemitý	0	žádný
fekální	1	velmi slabý
hnilobný	2	slabý
plísňový	3	znatelný
rašelinový	4	zřetelný
po jednotlivých chemikáliích	5	velmi silný

Tab. č.3.12.3^b: Intenzita chuti [28,38].

Stupnice	Slovní charakteristika a projev příchutě
0	žádná intenzita
1	sotva znatelná intenzita na jazyku po vyprázdnění úst
2	znatelná intenzita bez doznívání po vyprázdnění úst
3	dobře znatelná intenzita s krátkým i dlouhým dozníváním po vyprázdnění úst
4	silná intenzita v celé ústní dutině se silným a dlouhým dozníváním po vyprázdnění úst
5	extrémní intenzita v celé ústní dutině s velmi silným až bolestivým vjemem, který okamžitě otupí schopnost receptorů

3.13.4. Vodivost (konduktivita)

Stanovení konduktivity se provádí při každé standardní analýze vody. Hlavním důvodem je to, že umožňuje bezprostřední odhad koncentrace iontově rozpuštěných látek a celkové mineralizace ve vodách. Často je vodivost používána také k posuzování čistoty destilované vody, případně pro odhad potřebného ředění vzorku pro stanovení jednotlivých anorganických analytů přítomných ve vodách. Metodu stanovení vodivosti popsanou Horákovou lze použít u všech typů vod [28].

Pro vlastní měření používáme konduktometr, termostat nebo termostatovanou lázeň s teploměrem. Při práci postupujeme podle metodického postupu popsaného podrobně v literatuře [28,38]. Výsledek měření se uvádí jako elektrolytická konduktivita při 25 °C v jednotkách $\text{mS}\cdot\text{m}^{-1}$. Pokud nelze při měření dodržet teplotu 25°C, musí se výsledek na tuto teplotu korigovat [28].

3.13.5. Chemická spotřeba kyslíku (Mn)

Stanovení chemické spotřeby kyslíku pomocí manganistanu je vhodný postup, zejména pro svoji poměrně malou časovou náročnost a malou spotřebu činidel. Nevýhodou tohoto postupu je nízký stupeň oxidace většiny organických látek. Výsledky této metody představují proto pouze předběžný odhad organického znečištění, a proto je vhodnější stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem draselným [28].

Chemická spotřeba kyslíku je definována jako hmotnostní koncentrace kyslíku, která je ekvivalentní hmotnosti silného oxidačního činidla spotřebovaného, a to za přesně vymezených reakčních podmínek zpracování vzorku vody, na oxidaci oxidovatelných látek obsažených v 1 litru vody. Oxidovatelné látky jsou ve vodě majoritně zastoupeny především organickými látkami. Při stanovení chemické spotřeby

kyslíku pomocí manganistanu dochází k oxidaci oxidovatelných látek manganistanem draselným v prostředí kyseliny sírové. Oxidace trvá nejméně 10 minut, při teplotě 96 °C až 98 °C za podmínky, že spotřeba manganistanu nebude větší než 60 % přidaného množství manganistanu. Úbytek manganistanu se zjišťuje manganometricky. Chemická spotřeba kyslíku manganistanem se vypočítá jako hmotnostní koncentrace kyslíku ekvivalentní množství manganistanu draselného, který byl spotřebován při titraci vzorku po oxidaci oxidovatelných látek. Podrobný postup analýzy, včetně výpočtu, je uveden v literatuře [28]. Metoda je vhodná při stanovení CHSK_{Mn} pitných a přírodních vod [28].

3.13.6. Dusitany

Dusitany vznikají ve vodách většinou jako přechodný produkt v cyklu dusíku, a to při biologické redukci dusičnanů nebo biologické oxidaci amoniakálního dusíku. Většinou se vyskytují jen v malých koncentracích; zpravidla doprovázejí dusičnany a amoniakální dusík, přičemž dusitany jsou velmi nestálé. Často se vyskytují v silně znečištěných vodách a v povrchových vodách. V přírodních vodách jsou zastoupeny jen ve stopových množstvích. Dusitany představují v pitné vodě vysoce nebezpečný analyt, protože mohou způsobovat methemoglobinemii a v zažívacím traktu živočichů umožňují vznik potenciálně karcinogenních N-nitrosoaminů [28].

Ke stanovení dusitanů ve vodách lze použít metody využívající schopnosti kyseliny dusité diazotovat aromatické aminolátky. Diazoniové soli, které při této reakci vznikají, jsou kopulovány s jiným arylaminem za vzniku azobarviva, vhodného pro spektrofotometrické stanovení. V současnosti se pro stanovení dusitanů ve vodách používá k diazotaci amid kyseliny sulfanilové a ke kopulaci NED-dihydrochlorid. Obě reakce probíhají v prostředí okyseleném kyselinou fosforečnou [28].

Stanovení dusitanů je jednou z nejdůležitějších součástí rozboru pitných vod. U povrchových a odpadních splaškových vod a při analytické kontrole biologických čistíren odpadních vod je stanovení dusitanů součástí dusíkových bilancí [28].

Vlastní stanovení dusitanů se v HL provádí tak, že amid kyseliny sulfanilové (4-aminobenzen-sulfanylamid) je diazotován, a to v prostředí okyseleném kyselinou fosforečnou (při hodnotě pH 1,9), kyselinou dusitou (z dusitanů vzorku) na diazonovou sůl. Tato diazoniová sůl je kopulována s N-(1-naftyl)-1,2-ethylendiamindihydrochloridem (přidaným ke vzorku spolu s amidem kyseliny sulfanilové) za vzniku červeného azobarviva. Intenzita vzniklého zbarvení je úměrná koncentraci dusitanů ve vzorku vody, a proto je pro stanovení jejich koncentrace používáno metody absorpční spektrofotometrie. Podrobný popis metody uvádí Horáková [28].

3.13.7. Dusičnany

Dusičnany se vyskytují ve všech druzích vod, a to s velkým rozpětím koncentrací. Patří mezi čtyři základní anionty sledované ve vodách. Dusičnany jsou pro člověka takřka nezávadné, v porovnání s dusitany [28].

Pro stanovení dusičnanů ve vodách existuje mnoho metod. Pro naše účely lze za nejvhodnější považovat absorpční spektrofotometrické metody. Ty lze ještě rozdělit na přímé metody stanovení dusičnanů a nepřímé metody stanovení dusičnanů.

- Přímé metody stanovení dusičnanů – využívá se schopnosti kyseliny dusičné nitrovat některé aromatické látky za vzniku barevných nitroderivátů, které se stanovují spektrofotometricky.
- Nepřímé metody stanovení dusičnanů – dusičnany se nejprve redukují, a to buď na dusitany, nebo až na amoniakální dusík. Redukce se provádí kadmiovou amalgamou nebo hydrazinsulfátem, popř. Devardovou slitinou pro redukci na amoniakální dusík. Vzniklý produkt se měří spektrofotometricky [28].

Jednotlivé metody pro stanovení dusičnanů ve vodách mají různou citlivost a různý rozsah stanovení. Dusičnany jsou významným zdravotním ukazatelem vody [28].

HL využívá ke stanovení dusičnanů spektrofotometrické stanovení s kyselinou salicylovou. Principem této metody je reakce, kdy kyselina dusičná (uvolněná kyselinou sírovou z dusičnanů obsažených ve vzorku analyzované vody) nitruje v tomto prostředí kyselinu salicylovou. Nitroderiváty kyseliny salicylové vzniklé při reakci jsou bezbarvé, po zalkalizování roztoku (tj. po ionizaci karboxylové skupiny) se tyto nitroderiváty žlutě vybarví. Intenzita zbarvení roztoku vzniklých produktů je úměrná obsahu dusičnanů ve vzorku vody, a proto je možno pro stanovení jejich koncentrace použít metody absorpční spektrofotometrie. Podrobný popis metody je opět prezentován v literatuře [28].

3.13.8. Amoniakální dusík

Amoniakální dusík se vyskytuje ve vodách ve dvou formách:

- disociovaný iont NH_4^+
- nedisociovaný NH_3

Podíl těchto dvou forem závisí na pH a teplotě vody. Amoniakální dusík je přítomen takřka ve všech druzích vod. Největší množství ho lze detekovat v průmyslových a zemědělských odpadních vodách [28].

Pro stanovení amoniakálního dusíku ve vodách se používají spektrofotometrické metody stanovení. Jedna z nejstarších metod je klasická Nesslerova metoda spočívající v reakci amoniaku s Nesslerovým činidlem (tetrajodortuřnatan sodný) za vzniku jodidu tzv. Millonovy báze (oxidimerkuriaminjodid). Uvedený jodid vytváří při malých koncentracích amoniaku žlutohnědou koloidní sloučeninu, jejíž zbarvení se měří spektrofotometricky. Toto stanovení probíhá v silně alkalickém prostředí. Metoda s Nesslerovým činidlem je postupně nahrazována spektrofotometrickými metodami, které využívají ke stanovení reakcí, při nichž vznikají modře zbarvené produkty indofenolového typu. Podrobný popis metody je opět uveden v literatuře [28].

HL pro stanovení amoniakálního dusíku rovněž využívá spektrofotometrické stanovení indofenolovou metodou. Stanovení je založeno na reakci amoniaku a salicylu za vzniku sloučeniny indofenolového typu. Tato sloučenina je v alkalickém prostředí, ve kterém tato reakce probíhá, disociována na intenzivně modré indofenolové barvivo, které je vhodné pro spektrofotometrické stanovení. Tato metodu je v HL používána převážně pro analýzu pitné vody a většiny surových i odpadních vod [28].

3.13.9. Kyanidy

Kyanidy se ve vodě vyskytují převážně jako HCN, který je slabě disociovaný a lehce těkavý a je ve formě CN^- , popř. vázaný v komplexech s kovy. Při práci

s kyanidy je zapotřebí si uvědomit jejich toxicitu [28]. Opět i v tomto případě lze použít celou škálu metod pro jejich stanovení.

Samotné stanovení kyanidů je v HL prováděno spektrofotometricky po reakci s pyridinem a kyselinou barbiturovou. Principem této metody je, že kyanidové ionty tvoří s aktivním chlorem z chloraminu T chlorcyan, který reaguje s pyridinem. Vzniklý dialdehyd kyseliny glutakonové kondenzuje s kyselinou barbiturovou za vzniku červenofialové sloučeniny. Doporučuje se kontrola výsledků i prostřednictvím titračních metod. Metoda je vhodná pro absorpční roztoky s obsahem cca 0,002 mg až 0,025 mg CN⁻, a to bez ředění; při předpokládané vyšší koncentraci se absorpční roztok ředí roztokem NaOH o koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,4 \text{ M}$ [28].

3.13.10. Sírany

Sírany patří mezi hlavní anionty přírodních vod. Bohaté na sírany jsou obzvláště minerální vody. Jejich účinek spočívá v podpoře koroze, a to i betonových konstrukcí [28].

Pro stanovení síranů se v praxi používají metody chromatografické, gravimetrické a také metody odměrné analýzy. Rovněž byly popsány metody spektrofotometrické, nefelometrické a polarografické, které však nebývají často používány [28].

Při gravimetrické metodě dochází k reakci síranů s ionty Ba²⁺, přičemž vzniká málo rozpustná sraženina síranu barnatého. Při aplikaci odměrných metod dochází k reakci síranů s Pb²⁺ nebo Ba²⁺. Spektrofotometrické metody pracují s chromanem a thorinem. Také lze pro stanovení síranů využít měření v ultrafialové oblasti spektra při polarografickém stanovení reakce síranů s chromanem barnatým [28].

Analýza prováděná v HL se provádí gravimetrickou metodou; ionty SO₄²⁻ reagují ve slabě okyseleném prostředí s ionty Ba²⁺ za vzniku velmi málo rozpustné sraženiny síranu barnatého. Sraženina síranu barnatého se kvantitativně zachytí na fritovém skleněném filtračním kelímku, dokonale se promyje horkou vodou a vysuší se při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Po ochlazení v exsikatoru se zváží s přesností na 0,0002 g. Pro kontrolu filtračních kelímků se používá slepé stanovení s 200 ml destilované vody. Při tomto slepém stanovení je nutné provést všechny operace, které byly prováděny se vzorkem [28].

3.13.11. Sulfidy

Pomocí sulfidů přítomných v podzemních vodách lze diagnostikovat procesy spojené s anaerobním rozkladem přítomných organických látek [28].

Z analytického hlediska lze rozlišit tři skupiny sulfidů:

- Celkové sulfidy – představují rozpuštěné sulfidy včetně sulfanu a sulfidy kovů přítomné v nerozpuštěné formě;
- Rozpuštěné sulfidy – zbylé v roztoku po separaci nerozpuštěných látek flokulací nebo sedimentací;
- Nedisociovaný sulfan – lze ho stanovit výpočtem [28].

Pro stanovení sulfidů můžeme použít následující postupy: jodometrickou metodu, spektrofotometrické stanovení po reakci s olovnatými ionty nebo s nitroprussidem sodným, případně s chloridem železitým nebo polarografickou metodu. Avšak od roku 1996 platí v ČR mezinárodní norma pro spektrofotometrické stanovení rozpuštěných sulfidů s methylenovou modří. Touto normou se HL řídí a sulfidy se v laboratoři takto

stanovují. Přesný popis tohoto metodického postupu je uveden v literatuře. Absorbance se měří při vlnové délce 665 nm [28].

3.13.12. Aktivní chlor

Chlor je značně reaktivní prvek se schopností reagovat se složkami vody. Bylo prokázáno, že například s amoniakem tvoří chloraminy. Pojmeme aktivní chlor označujeme všechny formy chloru, které oxidují jodidy v kyselém prostředí na jód. Můžeme ho rozdělit na:

- volný (aktivní) chlor;
- vázaný (aktivní) chlor;
- celkový (volný a vázaný) chlor [28].

Pro stanovení aktivního chloru jsou preferovány metody odměrné, amperometrické a spektrofotometrické. Jako vhodnou metodu pro odměrnou analýzu lze doporučit jodometrické stanovení celkového chloru v kyselém prostředí za použití indikátoru škrobu. Pro stanovení celkového a volného chloru (pH = 6,5) je vhodnější spektrofotometrické stanovení s N,N-diethyl-1,4-fenylendiaminem [28].

Právě toto spektrofotometrické stanovení používá naše HL. Principem metody je reakce chloru s N,N-diethyl-1,4-fenylendiaminem za vzniku červené sloučeniny. Intenzitu zbarvení je možno vyhodnotit spektrofotometricky (maximum při 510 nm), případně kolorimetricky srovnávací metodou. Okamžitým vyhodnocením intenzity zbarvení lze stanovit volný chlor, v přítomnosti nadbytku jodidových iontů lze v časovém limitu 2 minuty stanovit celkový chlor [28].

Tuto metodu lze doporučit pro stanovení hmotnostních koncentrací 0,03 mg/l až 5 mg/l aktivního chloru ve vzorku bez ředění. Minimální stanovitelná koncentrace Cl₂ je 0,01 mg/l [28].

3.13.13. Chloridy

Chloridy představují nejčastější formu chloru přítomnou ve vodě. Jsou poměrně stabilní. V různých druzích vod můžeme sledovat velký rozptyl koncentrací, a to od jednotek mg/l v přírodních vodách až po g/l ve vodách odpadních z průmyslu, případně v mořských vodách. V přírodních vodách patří chloridy do skupiny základních aniontů [28].

Pro stanovení chloridů se nejčastěji používá odměrné stanovení argentometrickou metodou podle Mohra nebo merkurimetrická metoda. V současnosti je z těchto dvou metod preferováno argentometrické stanovení. Podle literatury [28] je vhodnou alternativou k těmto dvěma metodám pro zjišťování koncentrace chloridů potenciometrické stanovení a dále spektrofotometrické stanovení s thiokyanatanem rtuťnatým. Intenzita tohoto zbarvení je přímo úměrná koncentraci chloridů ve vzorku. Absorbanci měříme při vlnové délce $\lambda = 480$ nm [28].

V HL se pro stanovení chloridů preferuje metoda spektrofotometrická. Při této metodě dochází k reakci přítomných chloridů s thiokyanatanem rtuťnatým za vzniku málo disociovaného chloridu rtuťnatého. Uvolněné thiokyanatanové ionty reagují s ionty Fe³⁺ obsaženými ve směsném činidle, a to za vzniku červeného komplexu. Intenzita zbarvení komplexu je úměrná koncentraci chloridů ve vzorku a umožňuje spektrofotometrické vyhodnocení při vlnové délce 460 nm [28].

3.13.14. Železo

Pokud je zapotřebí zjistit koncentraci železa ve vodě, je důležité se rozhodnout, jakou formu železa chceme ve vzorku stanovit. Podle způsobu odběru vzorku a jeho předúpravy lze stanovit:

- celkové železo (rozpuštěné + nerozpuštěné): nefiltrovaný vzorek, rozklad s kyselinou dusičnou a chloristou, redukce forem železa na ionty železnaté, vybarvení po reakci s 1,10-fenantrolinem;
- celkové rozpuštěné železo (ionty železnaté a železité): filtrovaný vzorek, uvolnění Fe z asociátů, redukce forem železa na ionty železnaté, vybarvení po reakci s 1,10-fenantrolinem;
- rozpuštěné železo v oxidačním stupni II (Fe^{II}): filtrovaný vzorek musí mít co nejkratší dobu kontakt se vzduchem; vybarvení nastává i v tomto případě po reakci s 1,10-fenantrolinem [28].

Pro stanovení tohoto důležitého prvku můžeme použít také atomovou absorpční spektrometrii (AAS), optickou emisní spektrometrii s indukovaně vázanou plazmou (ICP) a molekulovou absorpční spektrometrii (MAS). Nejvíce se používá molekulová absorpční spektrometrie [28].

V naší HL se jako vhodná metoda používá postup pro zjištění koncentrace celkového rozpuštěného železa spektrofotometrií po reakci s 1,10-fenantrolinem. Tato metoda je také podrobně popsána v literatuře, kterou používáme jako základ pro naše metodické postupy. Absorpční maximum barevného komplexu se nachází v okolí vlnové délky 510 nm. Nejnižší stanovitelná koncentrace je 0,01 mg/l [28].

3.13.15. Vápník

Vápník a hořčík se vzájemně doprovází a jsou to prvky, které jsou v přírodě velmi rozšířeny. Vápník se ve vodách vyskytuje ve vyšších koncentracích.

Pro stanovení vápníku je vhodnou metodou AAS, popřípadě se používá komplexometrická titrace s Chelatonem 3. Samotný vápník je možné stanovit také manganometricky, a to po vyloučení vápníku ve formě šťavelanu, případně gravimetricky [28]. Obě tyto metody však již jsou na ústupu.

V HL se stanovuje vápník odměrnou metodou popsanou v literatuře, přičemž metalochromním indikátorem je směs fluorexonu, thymolftalexonu a murexidu v pevné formě. Principem této metody je reakce, při které Chelaton 3 reaguje s kovovými ionty za vzniku komplexních aniontů $\text{M}^{\text{II}}\text{Y}^{2-}$ nebo $\text{M}^{\text{III}}\text{Y}^-$ rozpustných ve vodě; při reakci se zároveň uvolňují ionty H^+ [28,38].

Při stanovení vápníku se využívá stálosti komplexu vápenatého kationtu s ethylendiamintetraoctovou kyselinou v silně alkalickém prostředí (pH 12 až 13). V tomto prostředí vzniká bezbarvý komplex hydroxidu hořečnatého, který je podstatně stabilnější než komplex vápníku s metalochromním indikátorem. Konec titrace je indikován změnou zbarvení, uvolní se volný indikátorový aniont, takže v tomto případě se hořčík odměrného stanovení neúčastní. Při vlastním stanovení se nejprve vytvoří komplex z přítomných vápenatých kationtů s použitým indikátorem. V průběhu titrace Chelaton 3 nejdříve reaguje s volnými vápenatými kationty v roztoku a následně dochází k přechodu vápenatých kationtů vázaných indikátorem do komplexu [28].

3.13.16. Hořčík

Jak již bylo řečeno, hořčík a vápník jsou prvky, které se vzájemně doprovází. Poměr zastoupení obou prvků je velmi rozmanitý a závisí na typu vod.

Pro stanovení hořčíku je možné použít AAS , nebo lze jeho koncentraci spočítat z rozdílu mezi stanovenou látkovou koncentrací sumy vápníku a hořčíku a stanovenou látkovou koncentrací samotného vápníku. Hořčík můžeme také stanovit chelatometricky, po odstranění vápníku šťavelanem, a to titrací v prostředí tlumivého roztoku o pH 10, na indikátor eriochromovou čerň T [28].

HL využívá pro stanovení hořčíku spektrofotometrickou metodu s titanovou žlutí; reakce je založena na srážení hořčíku hydroxidem v přítomnosti titanové žlutí, kdy vzniká červené zbarvení, jehož intenzita se měří při vlnové délce 550 nm. Tato metoda je velmi citlivá na mnoho faktorů ovlivňujících intenzitu zbarvení [28].

4. ZÁVĚR

Cílem předložené bakalářské práce bylo v první řadě zpracovat literární rešerši zaměřenou na systémy jakosti, vesměs zpracovávané podle ISO norem, jejich zavádění do oblasti výrobních podniků a služeb, včetně jejich podrobného posouzení. Hlavním úkolem bylo analyzovat současný systém managementu jakosti a představit možnosti zefektivnění v řízení organizací pomocí tohoto systému. Na základě studia literatury byl komplexně posuzován systém managementu jakosti (kvality), a to z pohledu minulého, současného i budoucího vývoje.

Nutno si uvědomit, že na firmy bude v budoucnu vyvíjen značný tlak, zejména v důsledku neustále rostoucích požadavků na kvalitu poskytovaných služeb a výrobků. Současně nesmí být opomenuty oblasti zaměřené na zlepšování vztahu k životnímu prostředí a na zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Lze se domnívat, že budoucím trendem bude integrace systémů managementu (EMS, QMS a HSMS) a jejich následná implementace do podnikového řízení, přičemž by mělo dojít ke zjednodušení poskytování kvality.

Hlavní podstatou celé teoretické části bakalářské práce však bylo pochopení systému managementu jakosti, a to jako nedílné součásti firemního prostředí. Proto bylo snahou v této práci vysvětlit, co pozitivního může přinést implementace systému jakosti do managementu firem. Tím se rozumí především to, že již zavedením systému managementu jakosti je do určité míry garantována vyšší úroveň služeb a výrobků, což by se ve firmě mělo odrazit zejména ve vztahu k zákazníkovi, eventuálně ve vylepšení finanční bilance. Jedna kapitola teoretické části byla rovněž zaměřena na ISO normy, včetně environmentálních, a jejich pozitivní dopad na zaváděné systémy jakosti. Snahou bylo postihnout a zdůraznit důležitost všeobecně uznávaných a kodifikovaných norem ISO řady 9000, vhodných zejména pro certifikaci systémů a splnění požadavků managementu. Posouzeny byly také různé systémy managementu jakosti zaváděné v EU.

Praktická část bakalářské práce byla zaměřena na vypracování příručky jakosti fiktivní chemické laboratoře ICQS, jejímž zaměřením byly základní rozbory vody. Při sestavování příručky jakosti bylo dbáno na to, aby byla důsledně dodržena platná legislativa a aby bylo postupováno v souladu s normami ISO. Proto bylo snahou ukázat, jak správně postupovat, a to v souladu s normou ISO 9001:2009, při sestavování příručky jakosti, která představuje jeden ze základních dokumentů systému managementu jakosti.

Součástí příručky jakosti je prezentace analytických metod, které se používají v běžných kontrolních laboratořích zaměřených na analýzu vody. Tyto metody byly z literatury převzaty jako závazné pro provádění analýz v rámci fiktivní laboratoře HL. Vybrané analytické metody představují soubor analytických metod prezentovaných v souborné publikaci zpracované Horákovou [28].

Zpracovaná příručka představuje komplexní materiál, který by mohl být po rozšíření o progresivní analytické techniky, použit pro auditované laboratoře v oblasti analýzy vod.

5. SEZNAM POUŽITÝCH LITERÁRNÍCH ZDROJŮ

- [1] NENADÁL, J., et al.: *Moderní management jakosti*. Praha 3: Management press, 2008. 375 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [2] VEBER, J.: *Management kvality a environmentu: Učební text vedlejší specializace management kvality, environmentu, bezpečnosti, a ochrany zdraví při práci*. Praha : Nakladatelství VŠE, 2004. 157 s. ISBN 80-245-0765-X.
- [3] ZÍDKOVÁ, H.; ZVONEČEK, F.: *Jakost styl života pro třetí tisíciletí*. Plzeň: Nakladatelství ZČU, 2001. 137 s. ISBN 80-7082-720-3.
- [4] LINCZÉNYI, A.; NOVÁKOVÁ, R.: *Manažérstvo kvality*. Bratislava: Nakladatelství STU Bratislava, 2001. 299 s. ISBN 80-227-1586-7.
- [5] PITRA, Z.: *Hospodářské noviny* [online]. 21. 6. 2004 [cit. 2010.03.22]. Manažeři podceňují strategii. Dostupné z WWW: <<http://hn.ihned.cz/c1-14541400-manazeri-podcenuji-strategii>>.
- [6] *Sdružení pro oceňování kvality* [online]. c2010 [cit. 2010.03.22]. Obecné informace. Dostupné z WWW: <<http://www.scj-cr.cz/p.php?p=cena-za-jakost,informace>>.
- [7] KAPOUN, J.: Abraham Maslow: Motivace a osobnost. *Moderní řízení*. 2010, 1, s. 70-73.
- [8] Deset lekcí ze současné hospodářské krize. *Moderní řízení*. 2010, 2, s. 5.
- [9] KOPŘIVA, T.: Motivace zaměstnanců v době útlumu. *Moderní řízení*. 2009, 12, s. 52-53.
- [10] ČSN EN ISO 9000. *Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník*. Praha: Český normalizační institut, duben 2006. 64 s.
- [11] VEBER, J.: *Management kvality, environmentu a bezpečnost práce : Legislativa systémy, metody praxe*. Praha 9: Management Press, 2006. 351 s. ISBN 80-7261-146-1.
- [12] VEBER, J. a kol. *Management: Základy - moderní manažerské přístupy - výkonnost a prosperita*. Praha: Management Press, s.r.o., 2009. 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0.
- [13] ASCHENBRENNEROVÁ, H.: Měření a řízení výkonnosti ke zvyšování konkurenceschopnosti malých a středních průmyslových podniků v období globální finanční krize. *Úspěch: produktivita & inovace v souvislostech*. 2010, 1, s. 12-14.
- [14] SKŘEHOT, P., et al.: *Prevence nehod a havárií: 1.díl: Nebezpečné látky a materiály*. Praha: Pink Pig s.r.o., 2009. 341 s. ISBN 978-80-86973-34-0.
- [15] VYMĚTAL, J.: *Odborná literatura a informace v chemii*. Praha 3: Orac, 2001. 377 s. ISBN 80-86199-33-9.
- [16] *Environmental Science & Technology* [online]. c2010 [cit. 2010.03.24]. Environmental Management System (ISO 14001) Certification in Developing Countries: Challenges and Implementation Strategies. Dostupné z WWW: <<http://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/es902714u#fn1>>.
- [17] ČSN EN ISO/IEC 17025. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří*. Praha : Český normalizační institut, 2005. 48 s.
- [18] ČSN OHSAS 18 001. *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*. Praha: Český normalizační institut, 2008. 40 s.
- [19] ČSN EN ISO 14 001 . *Systémy environmentálního managementu - Požadavky s návodem pro použití*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 48 s.
- [20] VEBER, J.: *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. Praha 7: Grada Publishing, 2007. 204 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

- [21] *Statistické metody pro management jakosti* [online]. 15. června 2005 [cit. 2010.04.09]. Průmyslové spektrum. Dostupné z WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/statisticke-metody-pro-management-jakosti>>.
- [22] SVOBODA, E.; BITTNER, L. ; SVOBODA, P.: *Moderní přístupy v řízení podniků v novém podnikatelském prostředí*. Brno: Professional publishing, 2006. 220 s. ISBN 80-86946-12-6.
- [23] ČSN OHSAS 18 002. *Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci-Směrnice pro implementaci OHSAS 18 001:2007*. Praha : Český normalizační institut, 2009. 102 s.
- [24] *Česká společnost pro jakost, o.s.* [online]. 2010 [cit. 2010.04.10]. Národní cena kvality ČR. Dostupné z WWW: <<http://www.csq.cz/cs/narodni-cena-kvality-cr.html>>.
- [25] *Národní politika kvality* [online]. 2005 [cit. 2010.04.10]. Program Česká kvalita. Dostupné z WWW: <<http://www.npj.cz/program-ceska-kvalita/o-programu/>>.
- [26] MCDOWALL, R.D.: *A LabAutopedia* [online]. 2009 [cit. 2010.04.23]. Risk Based Validation of Laboratory Information Management Systems (LIMS) . Dostupné z WWW:<[http://labautopedia.com/mw/index.php/Risk_Based_Validation_of_Laboratory_Information_Management_Systems_\(LIMS\)](http://labautopedia.com/mw/index.php/Risk_Based_Validation_of_Laboratory_Information_Management_Systems_(LIMS))>.
- [27] WILSON, S.; WEIR, G.: *Food and Drink Laboratory Accreditation : A practical approach*. London : Chapman & Hall, 1995. 262 s. ISBN 0-412-59920-1.
- [28] HORÁKOVÁ, M.: *Analytika vody*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2003. 335 s. ISBN 80-7080-520-X.
- [29] KLOUDA, P.: *Moderní analytické metody*. Ostrava: Pavel Klouda, 2003. 132 s. ISBN 80-86369-07-2.
- [30] PERTILE, E.; ČABLÍK, V.: *Instrumentální metody analýzy*. Ostrava: Ediční středisko VŠB-TU Ostrava, 2006. 300 s. ISBN 80-248-1049.
- [31] JANČÁŘ, L.: *Analytická chemie: Odměrná analýza* [online]. 2007 [cit. 2010.04.29]. Volumetrie. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/el/1433/test/s_zakazky/ode/053-Jancar/pages/titrace.html>.
- [32] Oficiální studijní materiály katedry analytické chemie Univerzity Palackého v Olomouci - Cvičení z aplikované analytické chemie pro biologické obory <http://analytika.upol.cz/elektromigrace/docs/navody/ACHSB/pdf/bezpecnost.pdf>
- [33] Oficiální stránky současného pojetí experimentální výuky chemie na ZŠ a SŠ – Lekce návody jaro 2007 <http://web.natur.cuni.cz/~kudch/main/JPD3/ navody2007/bezpecnost.pdf>
- [34] Oficiální studijní materiály katedry chemie Pedagogické fakulty MU http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/laboratorni_rad.html
- [35] Oficiální studijní materiály fakulty chemické Vysokého učení technického – Výuka -Praktikum z anorganické chemie <http://www.fch.vutbr.cz/~richtera/download/labtechweb.pdf>
- [36] *Požární poplachová směrnice* [online]. 2004 [cit. 2010.05.02]. GUARD 7, v.o.s. Dostupné z WWW: <http://www.guard7.cz/form_pps.htm>.
- [37] KOŽÍŠEK, J.: *Management jakosti*. Praha 6: Vydavatelství ČVUT, 1999. 227 s. ISBN 80-01-01930-6.
- [38] PITTEK, P. *Hydrochemie*. 4. aktualizované vydání. Praha: Vydavatelství VŠCHT Praha, 2009, 592 s. ISBN 978-80-7080-701-9
- [39] SUCHÁNEK M., Průvodce jakostí v analytické chemii. Pomůcka k akreditaci. CITAC/EURACHEM Guide, 2002. Český překlad vydán jako KVALIMETRIE 12, EURACHEM-ČR, 2003.

- [40] ISHIKAWA K., What is Total Duality Kontrol? The Japanese Way. (Co je celopodnikové řízení jakosti? Japonská cesta). HERBIAPRINT spol. s r.o., České Budějovice, 1994. Český překlad Česká společnost pro jakost, 175 s. ISBN 80-02-00974-6
- [41] KOLEKTIV AUTORŮ, Jak na jakost: Úloha vrcholového vedení. Česká společnost pro jakost, Praha, 85 s. ISBN 80-02-00952-5

6. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

AAS – atomová absorpční spektrometrie

CEN – Evropský výbor pro normalizaci

CENELEC – Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice

CWQC – Company Wide Quality Control; celopodnikové řízení jakosti

ČIA – Český institut pro akreditaci

ČSN – Česká státní norma

EFQM – European Foundation for Quality Management; evropská nezisková organizace pro řízení jakosti

EMS – Environmental management system; systém řízení zaměřený na ochranu životního prostředí

EN – evropská norma

EQA – The European Quality Award; evropská cena za jakost

EU – Evropská unie

FCH – Fakulta chemická

GHS – Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals; celosvětově harmonizovaný systém klasifikace a označování chemických látek

GLP – Good laboratory practice; dobrá laboratorní praxe

HL – hydrochemická laboratoř

CHSK – chemická spotřeba kyslíku

ICQS – international company for quality system; mezinárodní společnost pro systém jakosti

ISO – International Organization for Standardization; mezinárodní organizace pro standardizaci

LIMS – Laboratory Information Management System; laboratorní informační a řídicí systém

NPJ – národní politika jakosti

OHSAS - Occupational Health and Safety Assessment Series; systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

PJ – příručka jakosti

PN – podnikové normy

QMS – Quality management system; systém managementu jakosti;

REACH – Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals; registrace, hodnocení, autorizace a omezování chemických látek

SMJ – systém managementu jakosti; systém řízení jakosti

TQM – Total quality management; komplexní řízení jakosti

VUT – Vysoké učení technické