

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci,
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Obor 23 - 07 - 8 strojírenská technologie

Zaměření obrábění a montáž

Racionalizace metrologie v podmínkách n.p. Ferox Děčín

KOM - OM - 540

Pavel Chromek

Vedoucí práce: ing. Ivana Kubelková, CSc, VŠST Liberec

Konzultant: ing. Jindřich Krannich, n.p. Ferox Děčín

Počet stran	59
Počet příloh	3
Počet tabulek	6
Počet obrázků	3

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Pavla Chromka
obor 23-07-8

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Racionalizace metrologie v n.p. Ferox Děčín
.....
.....

Zásady pro vypracování:

- 1/ Politicko-ekonomický význam zadání
- 2/ Rozbor stávajícího stavu metrologie vnp. Ferox
- 3/ Návrh nové organizace a řízení KMS
- 4/ Racionalizace práce kontrolního a měrového střediska
- 5/ Ekonomické hodnocení navržených řešení a závěr

V 277/dls

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PSČ 461 17

Technický záznam

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: cca 40 stran textu

Seznam odborné literatury:

1/ Vigner, Zelenka, Král: Metodika projektování výrobních procesů. SNTL/ALFA 1984

2/ Líbal, V. a kol.: Organizace a řízení výroby. SNTL/ALFA 1983

3/ Podniková dokumentace n.p. Ferox Děčín

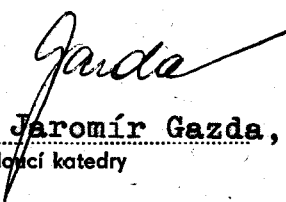
Vedoucí diplomové práce: Ing. I. Kubelková, CSc.

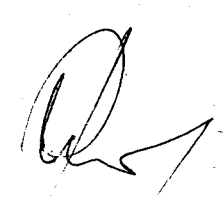
Konzultant: Ing. J. Kranich - Ferox Děčín

Datum zadání diplomové práce: 30. 9. 1987

Termín odevzdání diplomové práce: 10. 5. 1988

L.S.


Doc. Ing. Jaromír Gazda, CSc.
Vedoucí katedry


Prof. Ing. Vladimír Prášil, DrSc.
Děkan

v Liberci dne 30. 9. 1987

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval
samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne 10. května 1988

Pavel Chromek

Pavel Chromek

<u>Obsah</u>	str.
Seznam použitých zkratk a symbolů	5
1. Úvod	6
1.1. Politickoeekonomický význam zadání	6
1.2. Úkoly metrologie v podniku	10
1.3. Charakter výrobního programu n.p.Ferox	11
2. Rozbor stávajícího stavu metrologie v n.p. Ferox Děčín	13
2.1. Organizační oblast	13
2.1.1. Vazba vzhledem k VHJ	13
2.1.1.1. Činnost OŘJ GR	13
2.1.1.2. Činnost HKMS	13
2.1.2. Vlastní organizace metrologie v n.p. Ferox Děčín	14
2.1.2.1. Organizační schema metrologie	14
2.1.2.2. Odpovědnost za zajišťování podnikové metrologie	14
2.1.2.3. Vnitropodnikové vztahy útvaru metrologie k ostatním útvarům	19
2.1.2.4. Povinnosti uživatelů měřidel	22
2.1.2.5. Evidence a soupisy VPM, HPE a PM	22
2.1.2.6. Organizace úředního ověřování VPM a HPE a kontrol správnosti PM	25
2.1.2.7. Měřicí technika v KMS	26
2.1.2.8. Četnost kontroly veličin	28
2.1.2.9. Kontrola nářadí	29
2.2. Kádrová oblast	29
2.3. Právně předpisová oblast	30
3. Racionalizace práce KMS	32

	str.
3.1. Návrh koncepce KMS do roku 2000	32
3.2. Návrh kontroly přípravků	34
3.3. Návrh zřízení zvláštní kontroly	36
3.4. Kontrolní technologie	37
3.5. Profesiogram PPM	39
3.6. Návrh nové měřicí techniky	45
3.7. Návrh zlepšení kontroly náradí	48
4. Návrh nové organizace a řízení KMS	49
4.1. Zajištění ověřování termočlánků	49
4.2. Zajištění jednotného vybavení a ověřování vakuometrů	50
4.3. Zajištění systematické kontroly materiálu	52
4.4. Matice odpovědnosti v metrologii	53
5. Ekonomické hodnocení	56
6. Závěr	57
7. Seznam použité literatury	58
8. Seznam příloh	59

Seznam použitých zkratk a symbolů

ČSMÚ	Československý metrologický ústav
ČSVTS	Československá vědeckotechnická společnost
FMHTS	Federální ministerstvo hutnictví a těžkého stro- jírenství
g	Gravitační zrychlení
HKMS	Hlavní kontrolní a měrové středisko
HPE	Hlavní podnikový etalon
HS	Hospodářská správa
KMS	Kontrolní a měrové středisko
KPÚ	Kádrový a personální úsek
KSŘJV	Komplexní systém řízení jakosti výrobků
MTZ	Materiálně technické zásobování
ONZ	Odbor nízkoteplotních zařízení
OŘJ	Odbor řízení jakosti
OŘJ GR	Odbor řízení jakosti generálního ředitelství
OTŘ	Odbor techniky řízení
OÚ	Obchodní úsek
PM	Podnikové měřidlo
PPM	Pracovník podnikové metrologie
RVZ	Rozvoj výrobní základny
ŘPM	Řád podnikové metrologie
TNG	Technologie
TOV	Technická obsluha výroby
ÚNM	Úřad pro normalizaci a měření
ÚVM	Útvar výkonné metrologie
VPM	Vybrané provozní měřidlo
ρ_{Hg}	Hustota rtuti

1. Úvod

1.1. Politickoeconomický význam zadání

V současné době jsme svědky významných přeměn v naší společnosti, jejichž hlavním úkolem je urychlení sociálně ekonomického rozvoje a kvalitativní obnova všech sfér společenského života.

Ve strojírenství, jakožto v hlavním exportním odvětví, musí být naše úsilí orientováno na podstatně rychlejší zvyšování technickoeconomické úrovně produkce a její kvality. Je tedy zřejmé, že jakost výrobků, jako nedílná součást zvyšování technické úrovně výrobků, se musí dostat do popředí každodenní pozornosti všech stupňů řízení. Pro ilustraci bych uvedl několik srovnání v tabulkách 1.1. až 1.3. /8/. Údaje v tabulkách jen potvrzují, že tento stav je třeba co nejrychleji změnit.

V současné strojírenské výrobě nemůže být jakost záležitostí pouze jednoho útvaru, ale každého útvaru a dokonce každého pracovníka, který se na výrobě podílí. V této souvislosti mluvíme o Komplexním systému řízení jakosti, jehož zásady byly formulovány již v polovině 70. let, který však dodnes není v podnicích zabezpečován zcela důsledně.

Jedním z podstatných předpokladů zvyšování jakosti výrobků je působení metrologie, která zasahuje nejen do předvýrobních etap, výrobní i povýrobní etapy, ale její nezbytná úloha je dále určena např. kontrolou přesnosti výrobních a technologických zařízení, zajišťováním jednotnosti a přesnosti měření nehlédě na vyhodnocování vlastních měření a zpětné působení na výrobní proces.

Je všeobecně známo, že měřicí a kontrolní operace zaujímají ve výrobním procesu stále větší podíl výrobního času. To

klade kvantitativně i kvalitativně nové požadavky na zajišťování metrologie. Na druhé straně je však třeba připomenout, že optimálním případem je minimum měření - maximální jakost. Každá zbytečná měřicí operace se neúměrně prodražuje. V mnoha případech se ale v našich podnicích můžeme setkat s tím, že se měří všechno na výrobku, který je pod úrovní.

Jiným příkladem je konstruktérem předepisovaná zbytečně úzká tolerance, kdy se konstruktér tzv. jistí. Takovýto postup znamená značné zvýšení výrobních nákladů. Zde musí sehrát svou roli kontrola výrobní dokumentace, prováděná ve spolupráci s útvarem metrologie podniku.

To jsem vzal v úvahu jen některá hlediska.

Stručně řečeno, metrologie si objektivně vynucuje stále větší pozornost a je jen na nás, jak se jí budeme věnovat. Stále ale musíme mít na paměti, že mnohem ekonomičtější je zmetkům a reklamacím předcházet, než vynakládat další prostředky na jejich odstranění, což se pak mj. promítá i do kilogramových cen našich výrobků, uvedených ve výše zmíněných tabulkách. Jen když tohle pochopíme a přejdeme také k činům, jen potom můžeme sklídit plody naší práce v podobě neustálého růstu životní úrovně a všestranného uspokojování životních potřeb obyvatelstva.

Tab. 1.1: Kilogramové ceny některých našich exportovaných výrobků

Výrobek	1978	1981	1984
[US dolar/kg]			
textilní stroje	8,20	7,73	5,38
třískové obráběcí stroje	3,18	3,32	3,00
nákladní automobily	2,13	2,12	2,06
jízdní kola	2,23	2,35	1,97
el. spotřebiče pro domácnost	3,59	3,64	3,48

Tab. 1.2 Reklamace některých našich vyvážených výrobků /v roce 1985/

Výrobce	Výrobek	Objem	Reklamace %/
		/mil.Kčs/	/pozastaveno/
AZNP M.Boleslav	os.automobily	837,6	73,6
AZNP Vrchlabí	os.automobily	132,1	67,3
TATRA Bánovce	nákl.automobily	1806,1	19,1
AVIA Letňany	nákl.automobily	119,7	10,4
Agrozet Brno	traktory	997,0	14,4
Tesla Rožnov	bar.obrazovky	108,0	4,0

Tab. 1.3: Kilogramové ceny některých našich a zahraničních výrobků /v roce 1984/

Země	Výrobek	polygrafické	traktory	nákladní	chlad-
		stroje		automobily	ničky
[US dolar/kg]					
světový průměr		14,01	3,38	3,64	2,89
ČSSR		6,85	1,43	2,06	1,49
USA		31,45	4,80	4,80	6,59
NSR		13,61	3,91	3,41	3,82
NDR		5,68	-	-	1,36

1.2. Úkoly metrologie v podniku /1/

Podnik je z hlediska strojírenské metrologie základním organizačním článkem na svislé ose řízení. V podniku se bezprostředně vytvářejí předpoklady pro jakost výroby i výrobků a také podniková metrologie tuto jakost nejvíce ovlivňuje. Podle časové posloupnosti v reprodukčním procesu je třeba zahrnout do strojírenské metrologie několik činností:

- stanovení celkové strategie měření a zkoušek v podniku v návaznosti na hlavní výrobní programy, na rozvoj výrobní základny a na prognózu jejich dalšího vývoje,
- volba měřících jednotek, mezních úchylek a tolerancí se zřetelem na způsob jejich měření,
- vývoj nových měřících a zkušebních metod,
- projektování kontrolních a měřících pracovišť a laboratoří se zřetelem na požadavky jakosti výroby a výrobků,
- kontrolní technologie /vypracování kontrolních a měřících postupů/,
- konstrukce a výroba měřících přípravků a jednoúčelových zařízení,
- kontrola přesnosti výrobních a technologických zařízení,
- uvádění nové měřicí a zkušební techniky do provozu, popřípadě její integrace do výrobního procesu,
- kontrola jednotnosti a přesnosti měření, dozor na měrový pořádek,
- provádění vlastních měření a zkoušek včetně vyhodnocování jejich výsledků,
- opravy a údržba měřidel a zkušebních zařízení,
- výuka o měření a metrologii,
- rozbor a zprávy o celkovém metrologickém zabezpečení výro-

by,

- evidence měřidel atd.

Z tohoto výčtu je zřejmé, že metrologie musí vytvářet předpoklady pro přesné a správné měření tak, aby byly zabezpečovány požadavky s ohledem na kontrolu jakosti a technické úrovně výrobků, aby měření bylo na úrovni ostatních složek reprodukčního procesu jak z hlediska přesnosti, tak i z hlediska ekonomiky provozu.

1.3. Charakter výrobního programu n.p. Ferox

Výrobní program podniku lze rozdělit na 3 zhruba stejné části:

1/ Kryogenní zařízení,

- např. - kryostaty pro magnetické separátory kaolinu,
- zkapalňovače hélia, kyslíku a dusíku,
 - zařízení na dělení vzduchu,
 - zařízení na skladování a přepravu kapalného kyslíku a dusíku,
 - biologické kontejnery.

Většinou se jedná o nádoby průměrů 0,2 až 12 metrů a délek 1 až 17 metrů.

2/ Vzduchem chlazené výměníky, jejichž hlavní částí jsou komory s trubkovými sekcemi. Šířka trubkových sekcí se pohybuje od 1 do 3 metrů, maximální délka trubek v sekci je 12 metrů.

3/ Výrobky kusové chemie,

- např. - sběrný mléka,
- kontinuální výrobníky chlebového těsta,
 - fermentační tanky.

Charakter výroby: kusová až malosériová.

Stupeň přesnosti výroby se pohybuje v rozmezí IT 7 až 8.

2. Rozbor stávajícího stavu metrologie v n.p. Ferox Děčín

2.1. Organizační oblast

2.1.1. Vazba vzhledem k VHJ

Koordinaci a metodické řízení metrologie v organizacích VHJ CHEPOS zabezpečuje odbor řízení jakosti generálního ředitelství /OŘJ GŘ/.

Pro zabezpečení zvýšené technologické kázně a kvality výroby, zajištění jednotnosti a správnosti měření v organizacích VHJ, bylo zřízeno v n.p. Královopolská strojírna Brno hlavní kontrolní a měrové středisko /HKMS/.

HKMS je metodicky řídicí a kontrolní aparát, funkčně zajišťující a řídicí metrologii ve VHJ. Je podřízeno a metodicky řízeno OŘJ GŘ.

V jednotlivých organizacích VEJ je zřízeno kontrolní a měrové středisko /KMS/, které je začleněno v rámci odboru řízení jakosti /OŘJ/ podniku.

2.1.1.1. Činnost OŘJ GŘ

- Metodicky řídí OŘJ podniků.
- Posuzuje návrhy doporučené HKMS na technické a kádrové vybavení podnikové metrologie podřízených organizací a na jejich základě určuje specializovaná pracoviště, zajišťující ověřování měřidel, která podléhají úřednímu ověření.

2.1.1.2. Činnost HKMS

- Metodicky řídí a kontroluje zajišťování metrologie v organizacích VHJ, dodržování měrového pořádku v souladu s československými metrologickými předpisy.
- Sleduje, vede a průběžně doplňuje jednotnou evidenci všech HPE a VPM v trustu.
- Sleduje platnost jejich úředního ověření.

- Vede přehlednou evidenci o organizaci metrologie v organizacích VHJ po stránce kádrového zajištění, zařazení metrologických pracovníků, vybavení atd.
- Provádí protokolování, zápis o kontrole metrologie, dodržování platných metrologických předpisů a zajišťování jednotných zásad při řízení a dozoru na metrologický pořádek v organizacích VHJ.

2.1.2. Vlastní organizace v n.p. Ferox Děčín

2.1.2.1. Organizační schema metrologie

Organizační schema metrologie je vytvořeno k vyjádření podřízenosti jednotlivých pracovišť vedoucích odpovědných útvarů za daný obor měření z hlediska metrologie /viz příloha č.1/. Rozdělení oborů měření na jednotlivé útvary /uživatele/ je provedeno s přihlédnutím k odbornosti útvarů a jejich vybavenosti materiální i personální /viz příloha č.2/.

2.1.2.2. Odpovědnost za zajišťování podnikové metrologie

Podnikový ředitel

- Odpovídá v celém rozsahu za měrový pořádek a za náležité dodržování metrologických předpisů v podniku.
- Prostřednictvím pověřených pracovníků řídí systém podnikové metrologie.
- Schvaluje a vyhlašuje periody kontrol PM.
- Provádí kádrové změny a uplatňuje ekonomické postihy /sankce/ vůči pracovníkům, kteří soustavně porušují měrový pořádek.

Vedoucí OŘJ

- Ve věcech metrologie zastupuje podnikového ředitele.
- Řídí výkon funkce vedoucího KMS /hlavního podnikového metrologa/ a komplexně měrovou službu v podniku.

- Řeší případné rozpory mezi podnikem a vedoucím KMS.
- Zjištěné nedostatky řeší podle své kompetence sám nebo prostřednictvím podnikového ředitele.
- Odpovídá za dodržování ŘPM.
- Do 18.1. každého kalendářního roku zasílá HKMS zprávu o stavu metrologie v podniku.

Vedoucí KMS /hlavní podnikový metrolog/

- Řídí, koordinuje a periodicky i namátkově kontroluje stav metrologie v podniku.
- Nedostatky řeší ve své pravomoci nebo je předkládá k řešení vedoucímu OŘJ.
- Plní úkoly pod odborným a metodickým vedením HKMS a odpovídá za provedení všech opatření vyplývajících pro jeho činnost z čs. metrologických předpisů, resortních směrnic, směrnic generálního ředitelství, prověrek státní metrologie a kontrol HKMS, s cílem zajistit jednotnost a správnost měření ve všech podnikových útvarech a na všech pracovištích.
- Vypracovává návrh ŘPM, jeho změny a doplňky.
- Řídí přímo pracovníky KMS a metodicky pak PPM v jednotlivých podnikových útvarech.
- V dohodnutých termínech vyžaduje od PPM hlášení o stavu metrologie v daném oboru měření.
- V souvislosti s výkonem své funkce je ve věci metrologie oprávněn k přímému jednání s pracovníky státní metrologie nebo jiných organizací.
- Pro komplexní zajištění metrologie v podniku provádí zejména:
 - a/ Dle potřeby vydává pokyny k systematickému zavádění metrologie v podniku a kontroluje jejich dodržování.

- b/ S příslušnými odbornými pracovníky navrhuje nová metrologická pracoviště.
- c/ Vede ústřední soupisy všech VPM a HPE, evidenci jejich úředního ověřování a zajišťuje soustavné vedení jednotné metrologické evidence PM.
- d/ Na základě požadavků PPM a své vlastní evidence zpracovává plán úředního ověřování VPM a HPE pro příští rok a předkládá jej jako požadavek vždy do 30.9. na ČSMÚ, útvar Liberec.
- e/ Zajišťuje, aby uživatelé VPM a HPE, po výzvě ČSMÚ, tato měřidla předkládali včas k úřednímu ověření.
- f/ Zajišťuje provádění kontrol PM jinými organizacemi v případě, kdy podnik z různých příčin nevlastní potřebný HPE.
- g/ Dbá na to, aby HPE nebyl používán jako PM.
- h/ Zajišťuje vstupní kontrolu došlých měřidel a měřících přístrojů ve spolupráci s příslušnými odbornými pracovníky.
- i/ Provádí periodické i namátkové kontroly za účelem zjištění skutečného stavu metrologie v podniku se záznamem o této činnosti.
- j/ Seznamuje se s novými způsoby měření, s novou měrovou technikou, sleduje dostupnou literaturu v oblasti metrologie. Vhodné poznatky navrhuje k využití v podniku.
- k/ Spolupracuje s konstrukcí, technologií a s útvarem technického rozvoje při řešení metrologických otázek a v souvislosti s nákupy měrové techniky.
- l/ Vyjadřuje se k navrhovaným podnikovým a oborovým technickým normám, organizačním normám, technické a výrobní dokumentaci z hlediska metrologie.
- m/ Vyjadřuje se k investičním požadavkům podnikových útvarů

na měřicí prostředky.

n/ Zúčastňuje se a napomáhá zdárnému průběhu kontrol metrologického zabezpečení prováděných nadřízenými orgány /HKMS/ nebo orgány státní metrologie.

o/ Je oprávněn zakázat používání nesprávných nebo neověřených měřidel do doby odstranění závady nebo do nového ověření.

p/ Ve stanovených periodách odesílá na HKMS pololetní a roční hlášení o stavu podnikové metrologie.

Vedoucí útvaru odpovědný za sledovaný obor měření

- Ve věcech metrologie je povinen řídit se ŘPM a plnit nařízení vedoucího KMS, případně vedoucího OŘJ.
- Je odpovědný za metrologický pořádek v útvaru, koordinuje a kontroluje činnost PPM v daném oboru měření.
- S veškerými změnami v útvaru, v souvislosti s metrologií, neprodleně seznámí vedoucího KMS.
- O provedených kontrolách a celkovém stavu metrologie podává v dohodnutých termínech zprávu vedoucímu KMS.
- Zjištěné nedostatky řeší ve své pravomoci nebo prostřednictvím vedoucího KMS.
- V daném oboru měření odpovídá za vedení soupisu používaných VPM a HPE, jejich uchovávání v náležitém stavu včetně pravidelného úředního ověřování, vypracování plánu periodické kontroly PM a řádné vedení záznamů do kontrolních listů měřidel.
- Předává vedoucímu KMS kopie ověřovacích listů, případně zapůjčuje originál k doplnění ústřední evidence těchto měřidel.
- Odpovídá za správnost měřících metod používaných v daném

- Ve spolupráci s vedoucím KMS organizuje výměnu zkušeností a užší spolupráci s ostatními PPM podniku nebo jiných organizací.
- Spolupracuje s vedoucím KMS při zajišťování kontroly PM jinou organizací.
- Ve spolupráci s vedoucím KMS se vyjadřuje k navrhovaným podnikovým, oborovým, organizačním normám a k ostatní související dokumentaci.
- Průběžně informuje vedoucího KMS o nárokové měřicí technice.
- Odpovídá za to, že uživatelé měřidel jsou seznámeni se zákazem jejich používání v případě, že při úředním ověření nebo podnikové kontrole byla shledána jako nesprávná, či skončila doba platnosti úředního ověření nebo periodické kontroly.
- Za zaviněné porušování a neplnění čs. metrologických předpisů a ustanovení ŘPM může být proti němu uplatněno oznámení o měrovém přestupku, trestní oznámení, případně další sankční opatření.

Pracovník podnikové metrologie /PPM/

- K vykonávání metrologické činnosti je písemně pověřen vedoucím útvaru.
- Ve své činnosti je podřízen svému nadřízenému, ve věcech metrologie pak vedoucímu KMS.
- Odpovídá za příslušný obor měření a zejména:
 - a/ Zná a plní ustanovení čs. metrologických předpisů a ŘPM.
 - b/ Uchovává VPM a HPE zajišťovaného oboru měření, včetně ověřovacích listů nebo jejich kopií.
 - c/ Odpovídá za výběr etalonů, jejich řádné značení, uchovávání, udržování a včasné ověřování.

- d/ Sestavuje kalendářní plány ověřování a kontrol měřidel.
- e/ Zajišťuje vedení jednotné evidence VPM, HPE a PM ve svém oboru měření podle zásad stanovených ŘPM.
- f/ Dbá, aby byly používány jen úředně ověřené HPE a VPM.
- g/ Odpovídá za to, že HPE nebude použit k provoznímu měření.
- h/ Navrhuje lhůty provádění kontrol PM podle způsobu jejich používání tak, aby byla soustavně zajišťována jejich stálá jednotnost a správnost.
- i/ V oboru měření, který zajišťuje, dbá na návaznost PM na HPE ve stanovených lhůtách a dbá, aby tato návaznost byla průběžně evidenčně zachycována.
- j/ Odpovídá za to, že nejsou používána měřidla, která byla při kontrole shledána jako nesprávná.
- k/ Svému přímému nadřízenému nahlašuje každoročně do 31.8. požadavky na ověření VPM a HPE pro následující období.
- l/ Odpovídá za včasné předkládání VPM a HPE k úřednímu ověření podle pokynů vedoucího KMS.
- m/ Vyjadřuje se k návrhu na novcu měrovou techniku pro své pracoviště.
- n/ Provádí poradenskou činnost pro jiná odborná pracoviště podniku, včetně zaškolování nových pracovníků.

2.1.2.3. Vnitropodnikové vztahy útvaru metrologie k ostatním útvarům

V souladu se zásadami KSŘJV je nutno zkoumat také tyto vztahy. Hlavní rámcové povinnosti jednotlivých útvarů na poli metrologie:

Technická příprava výroby

- Odpovídá za to, že technologické výrobní dokumentace obsahuje specifikaci kontrolních operací a určení druhu měřidel

k těmto operacím potřebných.

- Odpovídá za to, že kontrolní operace a měřidla předepsaná ve výrobní dokumentaci zajišťují plně a spolehlivě ekonomické provádění kontrolních operací s požadovanou přesností.
- Odpovídá za vystavení návrhu na zhotovení měřidel, měřících a zkušebních zařízení, určených pro ověřování jakosti přímo ve výrobním procesu a předepsaných technickou dokumentací.
- Odpovídá za to, že konstrukce měřidel stanoví u zhotovených měřidel a speciálních nástrojů ve výkresové dokumentaci mez dovoleného opotřebení, popř. mezní chyby měřidla.

Středisko hospodaření s nářadím

- Odpovídá za to, že všechna měřidla a nástroje vyrobené v nástrojárně budou odpovídat platné technické dokumentaci a ČSN. Před každou expedicí z dílny budou předány KMS ke kontrole.
- Odpovídá za zajištění nákupu, výroby měřidel a měřících přípravků, určených ke kontrolním operacím ve výrobě.
- Odpovídá za to, že nebudou zakoupena měřidla, která nebyla schválena ÚNM.
- Odpovídá za to, že veškerá zakoupená měřidla a nástroje budou zásadně procházet vstupní kontrolou.
- Odpovídá za uplatnění reklamace měřidel a nástrojů, u nichž se při vstupní kontrole zjistí odchylky od platné dokumentace a ČSN.
- Odpovídá za provádění oprav a údržbu měřidel, nástrojů, přípravků a zajišťuje servis měřících přístrojů.
- Zajišťuje řízení při likvidaci opotřebovaných, poškozených a vyřazených měřidel a nástrojů.
- Výdejny nářadí a měřidel jsou povinny:

- a/ zajišťovat řádnou evidenci všech měřidel a nástrojů v souladu s platnými směrnici,
- b/ podle plánu periodických kontrol předkládat PM ke kontrole do KMS nebo na určená pracoviště,
- c/ nevydávat měřidla, která neprošla periodickou kontrolou nebo u kterých je na první pohled zřejmé, že jsou nezpůsobilá k použití,
- d/ zajistit, aby měřidla vrácená po zapůjčení byla před uložením překontrolována pracovníky KMS,
- e/ řádně skladovat nástroje a měřidla, aby nedocházelo k jejich mechanickému poškození vlivem nevhodného uložení, manipulace aj.

Rozvoj výrobní základny

- Průběžně informuje vedoucího KMS o nárokové měřicí technice.
- Odpovídá za to, že měřicí a zkušební zařízení pro vybavení KMS, laboratoří a zkušeben podniku k přenosu měrných jednotek z HPE na PM budou zajišťována po dohodě s vedoucím KMS.
- Spolupracuje s vedoucím KMS přiřizování nových metrologických pracovišť, zejména v otázkách vybavenosti měřicí techniky, pracovního prostředí a umístění těchto pracovišť.

Laboratoře a zkušebny

- Odpovídají za to, že nová měřidla, měřicí a zkušební zařízení budou před uvedením do provozu řádně vyzkoušena a ověřena.
- Spolupracují s vedoucím KMS při výběru a ověřování svých VPM a HPE.

Hlavní mechanik

- Odpovídá za jakost provedených středních a generálních oprav

měřících strojů, přístrojů, přípravků apod.

- Odpovídá za kvalitní přejímku měřících a zkušebních zařízení s příslušenstvím.
- Zajišťuje servisní službu měřících a zkušebních zařízení tuzemských i z dovozu.

Hlavní energetik

- Odpovídá za ověřování a kontrolu měřidel, měřících a zkušebních zařízení, která je nutno ověřovat z důvodů provozních, bezpečnostních a protipožárních. Odpovědnost za měřící a zkušební zařízení, která mají přímý vliv na jakost výroby, se vztahuje k povinnostem uživatele měřidel.

2.1.2.4. Povinnosti uživatelů měřidel

- Všichni uživatelé měřidel jsou povinni předkládat používaná měřidla ke kontrole správnosti v termínech určených plánem periodických kontrol PM.
- Uživatelé měřidel, která jsou součástí strojů a zařízení, jsou povinni umožnit jejich kontrolu na místě.
- V termínu kratším, než stanoví plán periodické kontroly měřidel, jsou uživatelé povinni předložit měřidla ke kontrole vždy, když:
 - a/ měřidlo je zjevně nesprávné,
 - b/ byly provedeny úpravy na měřidle,
 - c/ naměřené hodnoty při kontrole se liší od výsledků měření uživatele.

2.1.2.5. Evidence a soupisy VPM, HPE a PM

Veškerá měřidla, používaná v podniku, jsou rozdělena do čtyř skupin:

1/ VPM

VPM jsou provozní měřidla, jejichž jednotnost a správnost musí

být z celospolečenských zájmů /ochrana spotřebitele, zdraví, zajištění bezpečnosti/ soustavně a systematicky zajišťována. Seznam těchto měřidel a doba platnosti jejich úředního ověření je uvedena v příloze I vyhlášky č. 59/1979 Sb.

Soupisy všech VPM příslušného oboru měření vede a pravidelně doplňuje vedoucí útvaru prostřednictvím PPM.

Soupis všech VPM, užívaných v n.p. Ferox, vede a pravidelně doplňuje, dle zpráv vedoucích útvarů odpovědných za příslušný obor měření, vedoucí KMS.

2/ HPE

HPE jsou měřidla náležité přesnosti, která slouží organizaci jako základ pro příslušný obor měření a jsou používána pouze k provádění kontroly správnosti PM. Konkrétně jsou uvedena v příloze II vyhlášky č. 59/1979 Sb. i s termíny, ve kterých povinně podléhají úřednímu ověření.

Soupisy všech HPE příslušného oboru měření vede a pravidelně doplňuje vedoucí útvaru prostřednictvím PPM.

Soupis všech HPE, užívaných v n.p. Ferox, vede a pravidelně doplňuje, dle zpráv vedoucích útvarů odpovědných za příslušný obor měření, vedoucí KMS.

Evidence VPM a HPE

Samostatnou evidenci všech VPM a HPE z hlediska měrové služby vede vedoucí KMS. Tato technická evidence nenahrazuje hospodářskou evidenci. Technická evidence je vedena na přehledných seznamech, zvlášť pro VPM a HPE. Každý jednotlivý obor měření je veden s těmito základními údaji o měřidle:

- a/ pořadové číslo,
- b/ název VPM /HPE/,
- c/ výrobní a evidenční číslo,

- d/ rozsahy měření,
- e/ třída přesnosti měřidla,
- f/ periody úředního ověřování podle vyhlášky č. 59/1979 Sb.,
- g/ stanoviště měřidla,
- h/ kdo za měřidlo odpovídá,
- i/ data periodických ověření,
- j/ poznámka /opravy, místo ověřování apod./.

Ověřovací listy pro VPM a HPE, pokud jsou úřadem vydány, uchovávají uživatelé měřidel, aby mohly být použity korekce na nich uvedené. Uživatelé jsou povinni po převzetí ověřeného měřidla předat kopii ověřovacího listu vedoucímu KMS, který provede záznam v centrální evidenci.

3/ PM

PM jsou měřidla, jejichž správnost si jsou povinny organizace zajišťovat samy porovnáním s HPE. Konkrétně jsou vyjmenována v příloze III vyhlášky č. 59/1979 Sb.

Lhůty provádění periodických kontrol stanoví podnikový ředitel na návrh vedoucího KMS.

Soupisy a evidenci PM vedou vlastřící měřidel se všemi náležitostmi. Centrální evidenci vedou výdejny náradí.

Nevlastní-li odpovědný útvar /uživatel měřidla/ příslušný HPE, zajistí vedoucí KMS na žádost vedoucího útvaru nebo PPM kontrolu smluvně s jinou organizací, která tento HPE vlastní a má jej platně ověřený.

4/ Ostatní měřidla

Patří sem PM, laboratorní měřidla a různá speciální měřidla a měřicí přístroje, které nejsou uvedeny v žádné z příloh vyhlášky č. 59/1979 Sb. a nepodléhají tedy ani povinnému úřednímu ověřování a vnitropodnikové kontrole.

Můžeme je rozdělit na:

- měřidla informativní, vyjmutá z úředního ověřování a kontrol,
- měřidla, jejichž správnost je nutno kontrolovat v zájmu ochrany zdraví, bezpečnosti při práci nebo zajištění kvality,
- měřidla nepoužívaná, skladovaná v zásobě.

2.1.2.6. Organizace úředního ověřování VPM a HPE a kontrol správnosti PM

VPM a HPE

Uživatelé měřidel jsou povinni předkládat VPM a HPE k úřednímu ověření před jejich uvedením do užívání a k novému úřednímu ověření vždy, jestliže:

- a/ uplynula doba platnosti ověření,
- b/ byly provedeny úpravy VPM nebo HPE,
- c/ některá ze státních ověřovacích značek byla porušena,
- d/ je zjevné i při neporušené ověřovací značce, že měřidlo se stalo nesprávné.

Úřední ověřování VPM a HPE v n.p. Ferox zajišťuje, dle požadavků uživatelů a PPM v daném oboru měření, vedoucí KMS.

Pro n.p. Ferox provádí ověřování ČSMÚ, útvar Liberec a Praha nebo jimi pověřené organizace. Způsob organizace úředního ověřování je následující:

- vedoucí příslušného útvaru předkládá každoročně, nejpozději do 15.9., vedoucímu KMS své požadavky na úřední ověření měřidel, u kterých končí v následujícím roce platnost ověření,
- vedoucí KMS předá na ČSMÚ, nejpozději do 30.9., souhrnný požadavek na úřední ověření pro následující období,
- na výzvu příslušného útvaru ČSMÚ zajistí uživatel předložení

měřidla k ověření a jeho zpětné převzetí.

Bylo-li měřidlo shledáno správným, je kontrolním orgánem označeno státní ověřovací značkou, popř. je vydán ověřovací list. Platnost ověření začíná dnem, kdy bylo provedeno. Doba platnosti ověření se počítá od počátku kalendářního roku, který následuje po roku, v němž bylo měřidlo ověřeno. Náklady spojené s výkonem úředního ověření hradí uživatel měřidla.

PM

Uživatelé jsou povinni je předkládat ke kontrole, jak bylo popsáno v kapitole 2.1.2.4.

Bylo-li PM při kontrole shledáno správným, označí PPM měřidlo vhodným způsobem /páskou, visačkou, barvou atd./. Provedení kontroly současně zapíše do karty měřidla.

Ostatní měřidla

Případná periodická kontrola některých ostatních měřidel je uskutečňována obdobným způsobem jako kontrola PM.

Seznam používaných měřidel je společně s dobou platnosti úředního ověření nebo kontroly uveden v příloze č.3.

2.1.2.7. Měřicí technika v KMS

Univerzální měřicí mikroskop /stáří 25 let, pořizovací hodnota činí 80 tisíc Kčs/

- určen pro přesné měření v pravouhlých a polárních souřadnicích při kontrole závitových a tvarových měřidel a nástrojů.

Univerzální délkoměr 500 mm /20, 60 tisíc/

- přesné měření vnějších a vnitřních rozměrů strojních součástí, nástrojů a měřidel.

Délkoměr 3000 mm /25, 90 tisíc/

- kontrola měřidel /válnových kalibrů, mikrometrických odpi-

chů/, délek strojních součástí.

Projekční optimetr /25, 40 tisíc/

- základní měrky rovnoběžné.

Přístroj na kontrolu úchylkoměrů /20, 15 tisíc/

- číselníkové úchylkoměry s přesností 0,01 a 0,001 mm.

Optická dělicí hlava /20,15 tisíc/

- středové úhly a úhlové rozteče na strojních součástech.

Tvrdoměr RR 4 /20, 10 tisíc/

- tvrdost strojních součástí v HRR, HRC.

Zkoušečka manometrů 3/PS 1000S /8, 12 tisíc/

- porovnávání zkoušených provozních manometrů s etalonovým manometrem.

Pístový etalonový manometr 3/PD 600 /2, 15 tisíc/

- přesné i provozní manometry.

Pneumatický drsnoměr MASSI /2,8 tisíc/

- zjišťování stupně opracování strojních součástí porovnáním s etalonem.

Průměrné stáří měřicí techniky v KMS tedy činí 17 let.

Obdobná situace panuje také v jiných strojírenských podnicích

/např LIAZ Jablonec n. Nisou - 21 let, ZVÚ Hradec Králové -

- kolem 20ti let/.

Přibližně z 50 % se jedná o již odepsanou měřicí techniku.

Hlavní nedostatky starších měřících přístrojů:

1/ Jen měření rovinné, nedovolují měřit v prostoru. Proto není možné měření složitějších součástí.

2/ Zdlouhavé měření, malá produktivita.

3/ Nedokonale zpracované výsledky měření.

Přesností tyto přístroje vcelku vyhovují.

Feroxu se týkají, vzhledem k charakteru výrobků, především po-

slední 2 body.

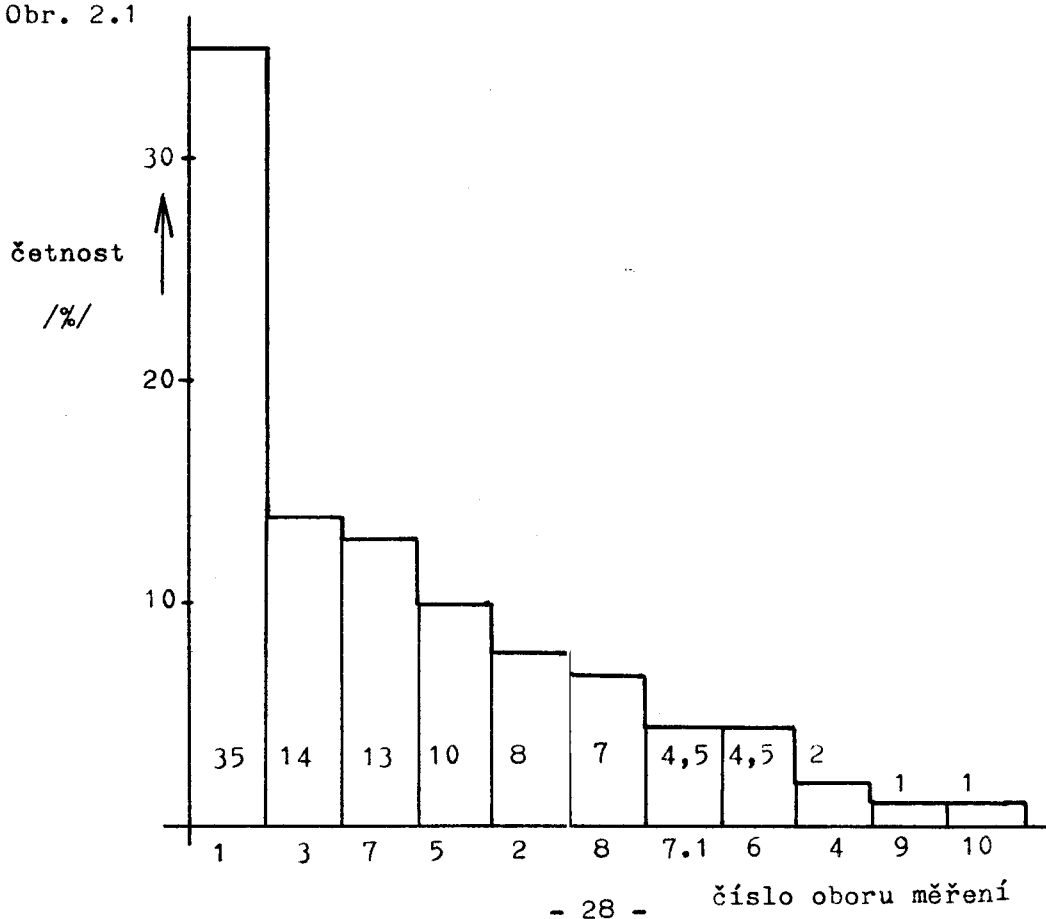
Nedostatek moderní a přitom relativně levné měřicí techniky je všeobecně znám, ale již delší dobu se u nás také projevuje citelný nedostatek běžných komunálních měřidel /tj. posuvných měřítek, mikrometrů apod./, což souvisí s rušením výroby těchto měřidel v ČSSR. Náhradní dovozy z lidově demokratických států jsou zatím nepravdivelné a horší kvality, NDR orientuje svou exportní politiku především na západní země a na měřidla z kapitalistických států nemáme devizové prostředky.

2.1.2.8. Četnost kontroly veličin

Z údajů, uvedených v příloze č.3, je možné přibližně stanovit četnost kontroly v jednotlivých oborech měření /viz obr. 2.1/.

2.1/. Graf vychází z potřeby kontrol měřidel za 5 let.

Obr. 2.1



2.1.2.9. Kontrola nářadí

Sortiment nářadí tvoří převážně obráběcí nástroje v celkovém množství asi 8 tisíc kusů.

Nástroje jsou kontrolovány po nabroušení a ve výdejně nářadí namátkově, kde je k tomuto účelu určena jedna pracovnice. Doba této kontroly je závislá na podmínkách, průměrně se pohybuje kolem jedné hodiny denně.

Zvláštní skupinu tvoří nástroje pro NC stroje, hlavně vrtáky a závitníky, dále výstružníky, závitové čelisti a drážkovací frézy, u nichž se provádí stoprocentní kontrola. U těchto nástrojů, však ze strany pracovníků, existuje tendence nevracet je po vypůjčení zpět do výdejně.

2.2. Kádrová oblast

Odborné kádry jsou pokládány za nejzákladnější problém patřičné úrovně metrologie a jejího dalšího rozvoje /9/.

Současný stav v počtech THP i režijních pracovníků v oblasti metrologie není zcela uspokojivý. To se týká jak pracovníků v KMS, tak i v odborných útvech. Uvedená situace je odrazem skutečnosti v celém OŘJ /viz tab. 2.1/.

Tab. 2.1: Současné počty THP v OŘJ

OŘJ - vedoucí	1
Oddělení řízení jakosti - vedoucí	1
Referát techniky a ekonomiky	3
Referát technické dokumentace	3
Oddělení technické kontroly - vedoucí	1
Referát vstupní kontroly	2
Referát výrobní a výstupní kontroly	9

Referát speciální zkušebny	2
Referát defektoskopie	2
Referát inspekce vyhrazených technických zař.	2
Referát metrologie	1
Odborný technický pracovník řízení a kontroly jakosti	1
Oddělení řízení a kontroly jakosti v závodě TOPOS Šluknov - vedoucí	1
Referát vstupní kontroly	2
Referát výrobní kontroly	3
Referát výstupní kontroly	2
Samostatný odborný pracovník řízení a kontroly jakosti	1
Odborný technický pracovník řízení a kontroly jakosti	1
Referát řízení a kontroly jakosti Krásná Lípa	<u>2</u>
	40

Požadovaný stav THP v OŘJ: 47

2.3. Právně předpisová oblast

V n.p. Ferox je systém podnikové metrologie v souladu se zákonnými ustanoveními, zejména se zákonem č. 35/1962 Sb. o měrové službě, který určuje základní úlohy v této oblasti, práva a povinnosti orgánů a organizací při zajišťování měrového pořádku. Další související zákony a vyhlášky jsou:

- zákon č. 57/1975 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 35/1962 Sb,
- vyhláška ÚNM č. 61/1963 Sb., o zajišťování správnosti měřidel a měření,

- vyhláška ÚNM č. 102/1967 Sb., kterou se mění a doplňuje vyhláška č. 61/1963 Sb.,
- vyhláška ÚNM č. 59/1979 Sb., kterou se stanoví VPM, HPE a PM /právní předpis, který kategorizuje měřidla do tří základních skupin a pro každou z těchto skupin stanoví ostatní právní předpisy z oblasti metrologie specifické povinnosti/,
- směrnice ÚNM pro schvalování výroby a dovozu měřidel /Věstník ÚNM č. 1/1964/,
- směrnice ÚNM pro registraci výrobců a opravců měřidel /Věstník ÚNM č. 2/1964/,
- výnos ÚNM č.j.3-1528/1967 o státních a podnikových ověřovacích značkách pro měřidla /Věstník ÚNM č. 11/1967/,
- směrnice ÚNM o zavádění jednotek SI do technických norem z r. 1974,
- ČSN 01 1300 Zákonné měrové předpisy.

Na úrovni GR VHJ CHEPOS byla tato předpisová základna rozpracována do těchto směrnic:

- rozhodnutí GR č. 6/1971 o zřízení HKMS,
- směrnice GR č. 2/1981 Informační systém metrologie,
- směrnice GR č. 4/1983 Metrologie ve VHJ CHEPOS.

Současný stav metrologie v ČSSR není vyhovující ani z hlediska státní metrologie, ani metrologie resortní a podnikové /9/. Mnohé z nedostatků v obecném metrologickém zabezpečování jsou způsobeny některými dnes již překonanými zásadami základních právních předpisů. Z tohoto důvodu by měl v prosinci 1988 vyjít revidovaný zákon o měrové službě, ve kterém se mají navíc odrazit zásady vyplývající z přestavby hospodářského mechanismu.

3. Racionalizace práce KMS

3.1. Návrh koncepce KMS do roku 2000

Koncepce vychází z předpokladu, že dosavadní charakter výroby se ve sledovaném období výrazně nezmění. Navrhovaná opatření jsou členěna dle oborů měření.

Délka

- Realizovat nákup moderní měřicí techniky:

- 1/ přístroj na kontrolu základních měrek z dovozu,
- 2/ přístroj na zjišťování jakosti obrobených ploch s univerzálním použitím z dovozu,
- 3/ zvážit účelnost nákupu souřadnicového měřicího stroje z tuzemska,
- 4/ univerzální měřicí mikroskop z dovozu,
- 5/ univerzální délkoměr z dovozu,

Úhel

- Pokud se výrazně zvýší počty přesných úhломěrů používaných ve výrobě, nakoupit etalonová měřidla z dovozu,

Otáčky

- Zajistit minimálně 5 ks otáčkoměrů nebo měřidla pro bezdotykové měření. Těmito měřidly vybavit pracoviště výrobní kontroly, TOV a KMS.

Teplota

- Zajistit externí ověřování termočlánků, včetně evidence. Výhledově uvažovat o elektronickém programování teplot při teplem zpracování,
- Při potížích s ověřováním termočlánků vybavit příslušné pracoviště potřebnou kontrolní technikou,
- Organizačně dořešit odpovědnost za sledování oboru,
- Nadále zlepšovat vybavenost provozů technikou měření teplot,

- Zajistit kontrolu měřidel teplot.

Hmotnost

- Na základě požadavků odpovědného pracovníka provést modernizaci vah v podniku,
- Přearadit některé váhy do PM,

Síla, mechanické zkoušky materiálů.

- Určit odpovědného pracovníka za sledovaný obor,
- Vybavit pracoviště moderními tvrdoměry pro měření v hodnotách HRC, HRB, HV a zajistit servis,
- Průběžně zajišťovat dostatečný počet tvrdoměrných destiček a vnikacích hrotů,
- Vybavit pracoviště novými tvrdoměry pro operativní měření ve výrobě,
- Tvrdoměr HB, HV v technologii nahradit modernějším tvrdoměrem se spolehlivým servisem,
- Vybavit dílnu nástrojárny novým tvrdoměrem a zajistit servis,
- Vybavit zkušebnu moderními trhacími stroji se zajištěným servisem s přihlédnutím na možné provádění zkoušek v extrémních podmínkách /teplotních/.

Tlak

- Vybavit KMS novými etalony v jednotkách SI v oblasti nižších tlaků,
- Uvažovat o kontrole tlakoměrů pro kyslík. Pokud bude požadováno, zajistit potřebné zařízení,
- Při zvýšeném požadavku na kontrolu speciálních tlakoměrů a převodníků tlaku zajistit potřebné vybavení,
- Vybavit odpovědného pracovníka tlakových zkušeben potřebnými kontrolními tlakoměry,

- Vybavit pracoviště speciální zkušebny vhodným etalonovým vakuometrem,
- Přeradit vakuometry do PM a zajistit jejich návaznost na HPE, včetně evidence PM,
- Určit pracovníka odpovědného za obor.

Elektrické a magnetické veličiny

- Zabezpečit nákup etalonových měřidel pro elektroúdržbu a návaznost na HPE.

Objem, průtok

- Vyřešit měření průtoku vody v tlakových zkušebnách k určení objemů cisteren.

Zabezpečování správnosti obráběcích strojů, nářadí a měřidel ve výdejnách

- Určit nářadí, u kterého bude prováděna vstupní kontrola sto procentní, částečná a namátková,
- Zpracovat seznam a zavést evidenci obráběcích nástrojů, majících charakter přípravků a provádět jejich kontrolu,
- Vybavit pracoviště kontroly ve výdejnách progresivními měřidly a pomůckami.

3.2. Návrh kontroly přípravků

Vzhledem k charakteru výrobků, jejich rozměrů a tolerancí, je významná část výroby /přibližně 70%/ závislá na použití přípravků. To lze posoudit již z měsíční produkce přípravků, která představuje 100 až 120 kusů. Jedná se o přípravky upínací, vrtací, stříhací, ohýbací, sestavovací, zkušební aj.

Z hlediska univerzálnosti můžeme přípravky dělit na 2 druhy:

- 1/ přípravky vhodné k použití jen u jednoho stroje,

2/ přípravky, jejichž použití je možné na více pracovištích. Používání přípravků první skupiny není evidováno, protože tyto přípravky jsou skladovány přímo na příslušném pracovišti. Přípravky druhé skupiny jsou evidovány v nástrojárně, výroba je musí po použití vracet a skladovány jsou podle velikosti buď ve skladu přípravků nebo na dvoře.

Z hlediska četnosti použití můžeme rozlišit:

- 1/ přípravky pro kusovou výrobu,
- 2/ přípravky pro typové výrobky - opakovaná výroba.

Pokud nástrojárna delší dobu neregistruje použití přípravku prvního druhu, tento je vyřazen z evidence a likvidován.

V případě pozdější výroby zařízení, pro níž byl určen, je vyhotoven znovu.

Celkový počet evidovaných přípravků činí přibližně 10 000. Pro názornost - jen na výrobu 1 kusu vzduchem chlazeného výměníku je potřeba asi 100 kusů přípravků.

Mnoho přípravků je poškozeno a to buď stářím, manipulací nebo skladováním. Ve výrobě jsou potom s takovými přípravky problémy, které se v poslední době projevují stále častěji. Těmto komplikacím by měla předejít systematická periodická kontrola přípravků.

Kontrolu provádí pouze nástrojárna po výrobě přípravku podle výkresové dokumentace společně s jeho funkční zkouškou. Ta spočívá ve výrobě jednoho zkušebního výrobku, který se pak kontroluje. Přípravek se také kontroluje před jeho novým použitím.

Z hlediska celopodnikového efektu je žádoucí, aby periodickou kontrolu provádělo KMS. Tato kontrola může být uplatňována u všech nebo jen u vybraných přípravků.

Výhody 1. varianty:

- 1/ minimální stížnosti z výroby na kvalitu přípravků,
- 2/ vyšší kvalita výrobků,
- 3/ nižší nákladovost nástrojárny.

Nevýhody 1. varianty:

- 1/ velké nároky na kapacity,
- 2/ velká pracnost.

Vzhledem k nedostatku kapacit a pracovníků, je nutné vybrat klíčové přípravky a ty podřídít systematické a periodické kontrole.

Dále je potřebné:

- evidovat používání přípravků, které jsou trvale na pracovišti, stejným způsobem, jako u ostatních přípravků,
- zlepšit skladování tak, aby nedocházelo k poškozování přípravků, což platí i pro manipulaci s nimi.

Nezbytnost systematické kontroly přípravků nepociťují jen ve Feroxu. Se stejným požadavkem jsem se setkal také v podnicích LIAZ Jablonec nad Nisou a ZVÚ Hradec Králové, lze proto říci, že podobný stav existuje ve většině strojírenských podnicích.

3.3. Návrh zřízení zvláštní kontroly

Formou prevence proti případným problémům ve výrobě nebo proti poruchám výrobků, by se mělo stát zřízení zvláštní kontroly.

Zvláštní kontrola představuje souhrn opatření, který vzniká na určitý problém. Takovýmto problémem je např. netěsnost ocelových zátek do komor vzduchem chlazených výměníků. Podílejí se na ní 3 faktory:

- dosedací plocha komory
- těsnění zátky
- závity zátky a její dosedací plocha, která dolehne na těsnění.

V rámci zvláštní kontroly musí KMS zajistit změření určitého počtu těchto elementů. Součásti, nevyhovující technickým podmínkám, musí vyřadit. Na základě zjištění nejčastějších závad a jejich zdrojů, pak musí být učiněna opatření k odstranění nedostatků. V našem případě je nutno zajistit:

- 1/ paletizaci zátek, čímž se odstraní ničení závitů a dosedacích ploch zátek,
- 2/ na výrobu těsnění vyrobít z konstrukčního hlediska kvalitnější přípravek,
- 3/ přesnější dodržování teplotních režimů při žíhání komor, což má vliv na tvrdost dosedacích ploch komor.

Takto chápaná zvláštní kontrola má tedy zabránit průniku vadných součástí do montážního celku. Zároveň však má také pomoci při určení účinných opatření proti vzniku vad. V celku pak zvláštní kontrola vadné výroby předchází.

3.4. Kontrolní technologie

Jedním z důvodů dosud trvajících nedostatků v rámci KSŘJV je nedostatečná pozornost, která je věnována oblasti tvorby jakosti výrobků a zvláště technické přípravě výroby. Přitom technická příprava výroby je nejdůležitějším činitelem v procesu výroby, na ní závisí úroveň výrobního provedení jakosti. Technická příprava výroby tedy nemůže být jen návodem jak a na čem součást vyrobít, ale i jak, kde, čím, kdy, jak často a jak dlouho ji kontrolovat, a to vše s minimálními náklady /1/.

Kontrolující osoba musí dostat nejen písemný předpis pro svou kontrolní činnost, ale hlavně i technické vybavení a organizační zajištění. Potom má kontrolující k dispozici prostředky pro objektivní hodnocení jakosti vyráběné produkce.

Důvody pro zavedení kontrolní technologie:

- zvýšení rychlosti a operativnosti kontrolních operací,
- snížení možnosti benevolentního přístupu kontrolních orgánů,
- možnost snadného odhalení příčin nejakosti ve výrobní technologii,
- růst složitosti a náročnosti výrobních programů a technologií,
- možnost poskytnutí informace o časové náročnosti kontroly v průběhu celého výrobního procesu.

Nevýhody kontrolní technologie:

- nákladná z hlediska kapacit,
- nákladná z hlediska prostředků na kontrolní techniku,
- bez vazby na normy spotřeby času není technická kontrola schopna zajistit požadavky kontrolní technologie a stává se viníkem propouštění zmetků.

Tvorba kontrolní technologie musí být záležitostí technické přípravy výroby společně s OŘJ, čímž se zároveň zabezpečí, že nebude vyráběno něco, co pak nelze změřit.

Ve Feroxu je vypracováno jen 20 kontrolních technologií, což, vzhledem k charakteru výroby, je nedostatečné množství. Jejich rozšíření ale musí předcházet rozbor výhod a nevýhod pro daný výrobek tak, aby výsledek byl optimální. Vsoučasnosti je kontrolní technologie tvořena u:

- složitých výrobků do zahraničí,
- vybraných typových výrobků,

- vybraných technologických uzlů.

Každá kontrolní technologie musí obsahovat:

- 1/ specifikaci předmětu kontroly /číslo výkresu/
- 2/ název kontrolní operace
- 3/ číslo a název výrobní operace, na kterou kontrolní technologie navazuje*
- 4/ specifikaci kontrolovaných veličin s udáním kontrolovaných hodnot
- 5/ popis kontrolní operace, příp. náčrtek
- 6/ určení místa kontroly
- 7/ určení pracovníka, který kontrolu provádí
- 8/ výpis potřebných měřidel, přípravků a pomůcek
- 9/ četnost kontroly
- 10/ dobu trvání kontroly, včetně přípravy na kontrolu.

Nedostatkem již vypracovaných kontrolních technologií ve Ferroxiu je, že chybí bod číslo 10. Pracovník, který kontrolu provádí, tedy nedostává informaci o tom, za jaký čas by měl být s kontrolou hotov. Navíc u časově náročných kontrol dochází k disproporcím mezi průběžnou dobou zakázky výrobou plánovanou a skutečnou, což může vést k jejímu pozdnímu odvodu odběrate-li. Východiskem z této situace je znormování kontrolních operací u stávajících i nově vytvářených kontrolních technologií.

3.5. Profesiogram PPM

Jednou z činností, která přispívá ke zvýšení efektivnosti pracovní činnosti, je profesiografický rozbor, který mj. umožňuje /10/:

- řazení a klasifikaci profesí podle určitého hlediska,
- platové hodnocení profese,

- stanovení požadavků na přijímání pracovníků,
- ujasnění pracovních povinností a odpovědnosti pracovníků vůči podniku,
- získání podkladů pro přemísťování pracovníků,
- stanovení perspektivního postupu zaměstnanců,
- zpřesnění vzdělávacích programů v podnicích.

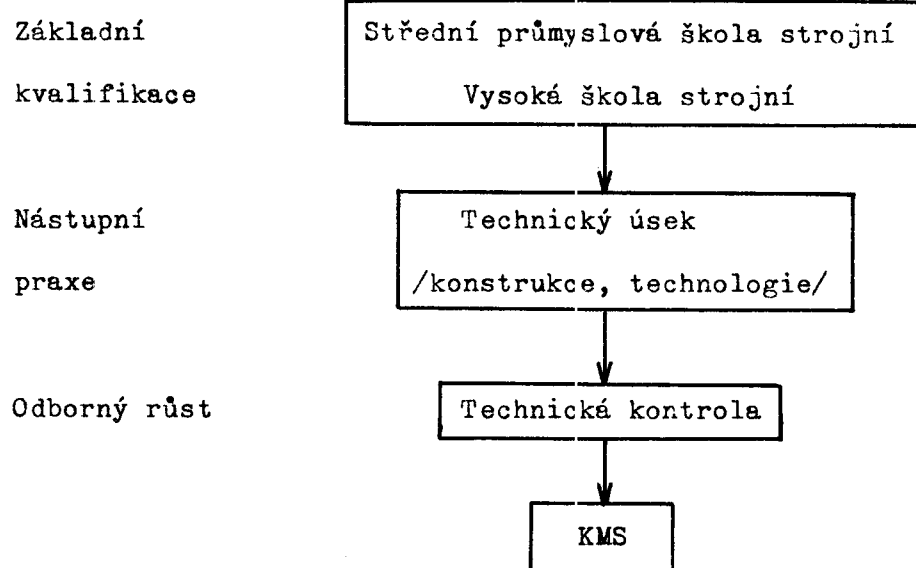
Rostoucí přesnost výroby i nové veličiny, které je třeba měřit, přinášejí nové požadavky na kvalifikaci pracovníků, kteří se zabývají měřením, kontrolují správnost a jednotnost měřidel nebo metodicky řídí metrologické činnosti vykonávané různými odbornými útvary podniku.

K čemu je dokonalé přístrojové a technické vybavení, není-li na pracovišti odborný pracovník, schopný jej optimálním způsobem využít.

V ČSSR však dosud není vybudován systém, zabezpečující zvyšování odborné kvalifikace metrologů a její udržování na potřebné úrovni. Tento systém musí být v nejbližší době vyřešen podle toho, v jaké míře se pracovníci metrologií ve své pracovní činnosti zabývají, zároveň ale podle toho, zda jde o výkon nebo řízení metrologické činnosti. Systém musí obsahovat stanovení požadované základní kvalifikace pro danou činnost a schema růstu kvalifikace. Příklad pro vedoucího KMS je uveden na obr. 3.1 /1/. Pro PPM by měla být školení pořádána orgány ROH /závodní škola práce aj./, případně kursy pro metrology, hlavním prostředkem zvyšování kvalifikace. Významné by bylo zřízení specializovaných kursů s ohledem na příslušný odborný útvar, v němž je pracovník zaměstnán /např. pro měření teploty atd/.

Věnovat pozornost výběru pracovníků pro měrové středisko a rů-

Obr. 3.1



stu jejich kvalifikace je jistě účelné.

Profesiografické rozборы se pořizují za účelem racionalizačních zásahů uvnitř určité profese. V našem případě se jedná o profesi PPM:

I. Popis profese

Úroveň práce - práce má výkonný ráz.

Umístění pracoviště - práce trvale v místnosti.

Zatížení při práci - práce je spíše psychicky náročná.

Pracovní poloha - práce je konána převážně vsedě.

Pracovní doba - jednosměnný provoz.

Pracovní tempo - pomalé.

Proměnlivost pracovních úkonů - pracovní činnost se mění v delších pracovních cyklech /týdny/.

Bezpečnost práce - ohrožení je malé.

Pracovní pohoda - pracoviště je klidné.

Celkové osvětlení - přirozené a umělé.

Místní osvětlení - práce vyžaduje speciální místní osvětlení.

Barevná úprava pracoviště - má význam pro soustředění.

Hluk a vibrace - pracoviště je neklučné, zcela bez vibrací.

Klimatické podmínky a prašnost - pracoviště klimaticky nezávadné, prašnost žádná.

Společenské pracovní podmínky:

Formy spolupráce - práce je individuální.

Forma hodnocení - časová individuální mzda.

Zaměstnávání osob - práci vykonávají muži i ženy.

Hmotná odpovědnost - obecná.

Kvalifikační nároky - minimálně zausčení.

Předepsané prověřování pracovní způsobilosti - není uplatňováno.

Znalost cizích jazyků - není nutné.

Všeobecná informovanost - stačí pouze běžná.

Obsah pracovní činnosti:

Předmět práce - měření, evidence.

Provádění operací - pracovník provádí složitější specializované úkony.

Plánování a řízení činnosti - plnění činnosti je dáno přímým příkazem.

Kontrola průběhu vykonávaných operací - práce předpokládá stálou průběžnou kontrolu prováděných operací.

Kontrola výsledků pracovní činnosti - kontrola výsledků je součástí celé pracovní činnosti.

II. Nároky na psychické procesy a vlastnosti

Všeobecně - práce vyžaduje trvalé vypjaté zaměření k faktorům, které mohou v pracovní činnosti nepravidelně nastávat.

Nároky na motoriku člověka z fyziologického hlediska :

Pohybové zatížení - po této stránce je práce nenáročná.

Rychlost pohybů a jejich rytmus - pohyby především malé, rychlost pohybů je volná, rytmus většinou pravidelný.

Koordinace pohybů, zručnost - práce vyžaduje jemnou specializovanou koordinaci prstů a zápěstí obou rukou.

Dílčí nároky na psychické procesy a vlastnosti:

1/ bezprostřední poznávací procesy a vlastnosti

a/ práce klade nároky na zrak:

- práce vyžaduje zostřenou pozornost i na jemné detaily,
- práce vyžaduje zrakovou ostrost 0,8 u obou očí,
- korekce brýlemi není na závadu

b/ práce neklade požadavky na sluch

c/ práce klade nároky na hmat, zejména při přesných měřeních

2/ zprostředkované poznávací procesy a vlastnosti

- práce vyžaduje dostatečně srozumitelnou formulaci myšlenek,
- práce předpokládá systematické používání odborných znalostí.

Nároky na pozornost - po celou dobu práce je nutné vytrvalé soustředění; práce je jednotvárná, koncentrace pozornosti je psychicky náročná.

Nároky na paměť - práce klade nároky na obecnou znalost pracovního postupu, podmínek a předpisů; paměť stačí běžná.

Nároky na emocionální napětí - činnost nevyvolává mimořádné vnitřní napětí u pracovníků, nevádí mírně slabá nervová soustava.

3/ požadavky na vlastnosti osobnosti

- a/ vztah pracovníka k sobě samému - práci lze vykonávat i v případě snížené sebedůvěry,
- b/ vztah k druhým lidem - znalost lidí a jejich posuzování se nevyžaduje, jednání s lidmi není potřebné,
- c/ smysl pro povinnost - vyžaduje se velmi dobrý smysl pro povinnost,
- d/ zájem o práci - je třeba značně zaměřit zájem na plnění přidělených úkolů,
- e/ pečlivost - vyžaduje se mimořádná pečlivost, důkladnost, chyby nejsou přípustné,
- f/ zralost osobnosti - práce vyžaduje dostatečně vyzrálé lidi,
- g/ vytrvalost osobnosti - vyžaduje se mimořádná vytrvalost a stálý výkon.

Z předchozího rozboru můžeme stanovit kritéria úspěchu v profesi /viz tab. 3.1/.

Výše uvedený popis pracovní činnosti se týká PPM v KMS. Pokud se týká PPM v odborných útvech, jejich popis pracovní

činnosti by byl poněkud odlišný. Na základě takových rozborů pro jednotlivé metrologické činnosti je potom možné provádět optimální výběr a rozmisťování pracovníků, případně další opatření, jak je naznačeno v úvodu této kapitoly.

Tab. 3.1: Kriteria úspěchu PPM

Schopnost vytrvalého soustředění	2
Pečlivost	1
Vyrovnanost	2
Paměť	3
Smysl pro povinnost	2
Znalost svého oboru	1

V tabulce značí: 1- vynikající

2- velmi dobrá

3- dostatečná

3.6. Návrh nové měřicí techniky

Tento návrh vychází z požadavků nové měřicí techniky formulovaných v bodě 3.1., na základě popsaného současného stavu v bodě 2.1.2.7.

Níže popsaná technika s sebou nese pokrok v příslušných veličinách:

- značné zkrácení měřicích časů,
- minimální čas, spojený se zpracováním výsledků měření,
- operativní provedení přístrojů,
- univerzální použití,
- větší kvalita zpracování výsledků,

- vyšší přesnost měření.

Základem návrhu je především úsilí o elektronizaci měřících přístrojů.

Nedostatečné zajištění vyhovující měřicí technikou se týká v první řadě měření drsnosti povrchu strojních součástí. Přitom jeho význam ve výrobě je velký - vyrábí se mnoho elementů, které se těsní, zvýšily se nároky zákazníků na drsnost u výrobků, určených pro biotechnologie.

Pro měření v provozu se jeví jako vhodný výrobek firmy Hommel-Werke z NSR s názvem Hommel-Tester P5-D, jehož hlavní technické údaje jsou:

Měřené parametry	Ra, Rz /podle DIN 4768/	
Délka měřeného úseku /mm/	1,25/4/12,5 /podle volby/	
Základní délka /mm/	0,25/0,8/2,5	
Rychlost měření /mm·s ⁻¹ /	1	
Rozsah měření /μm/	Ra:	10
	Rz:	30
Rozlišovací schopnost měření /μm/	Ra:	0, 01
	Rz:	0, 1
Rozměry /mm/	150×78×37	
Hmotnost /kg/	0,25	
Cena /DM/	≈4300	

Dalším oborem, kde je potřebné zvýšit úroveň měření, je tvrdost. Význam tohoto měření úzce souvisí s nedodržováním teplotních režimů při tepelném zpracování součástí.

Přínosem by bylo zavedení nových ultrazvukových tvrdoměrů Microdur firmy Kräut - Krammer, které pracují na principu změny frekvence tyčinky zatlačované do kontrolovaného materiálu. Jejich cena je přibližně 120 tisíc Kčs.

Použití těchto přístrojů je možné jak při kontrole tepelného zpracování, tak i pro klasické kontroly tvrdosti.

Pro měření tloušťky vrstvy barev bych doporučil výrobek DIGI-DERM firmy MITUTOYO z Japonska, určený pro nedestruktivní měření tloušťky nemagnetických vrstev na ocelových součástech. Jeho některé parametry:

Rozsah měření $\mu\text{m}/$	0 až 1250 m
Indikace	číslicová, LCD, čtyřmístná
Tolerance měření	$\pm 1 \mu\text{m}$ / pro rozsah 0 až 33 $\mu\text{m}/$ $\pm 3\%$ naměřené hodnoty /pro rozsah 33 až 1250 $\mu\text{m}/$
Nejmenší plocha měření /mm/	průměr 3
Nejmenší poloměr zkoušeného předmětu /mm/	1,5
Nejmenší tloušťka základního materiálu /mm/	0,2
Proudový zdroj	1 baterie 9 V nebo síťový zdroj 220 V, 50 Hz
Teplota okolí $^{\circ}\text{C}/$	0 až 50
Rozměry /mm/	145x80x36
Hmotnost /kg/	0,45

V oboru délky by měla být zajištěna nová zařízení:

- elektronické zařízení na kontrolu základních měrek s elektronickým vyhodnocovačem AE 2DH, výrobce Carl Zeiss Jena v NDR /cena 60 000 Kčs/,
- univerzální délkoměr 1000 mm, výrobce tentýž /cena 90 000 Kčs/,
- souřadnicový měřicí stroj Somet XYZ 643B /cena 200 000 Kčs/,
- elektronická libela s vyhodnocovačem AE 2DN, výrobce Carl Zeiss Jena v NDR /cena 35 000 Kčs/.

Pro mechanické zkoušky materiálu:

- elektronický zkušební stroj Instron /USA, cena 1,5 mil. Kčs/
- elektronický zkušební stroj Zwick /NSR, cena 1,5 mil. Kčs/.

V měření teploty by měly nalézt uplatnění elektronické dotykové snímače tepla Technoterm 9300 z NSR a v oboru hmotnosti elektronické váhy.

Kromě výše uvedené měřicí techniky je třeba zabezpečit potřebný počet běžných komunálních měřidel, tj. asi 70 000 měřidel za rok. Vzhledem k jejich akutnímu nedostatku, uvádím stanovisko účastníků konference "Měření a měřicí technika ve strojírenství" k tomuto problému. Konference se konala 5. až 8.5. 1987 ve Vysokých Tatrách a pořádala ji ČSVTS /12/: Vzhledem k nepříznivé situaci v zajišťování měřidel pro strojírenské výrobní procesy, je potřebné zvýšit výrobu měřidel v ČSSR a tím zároveň podpořit záměry antiimportní politiky.

3.7. Návrh zlepšení kontroly nářadí

Návrh vychází z popsaného současného stavu v kapitole 2.1.2.8.

Po určitém počtu operací je dělník povinen dát příslušný nástroj nabrousit a zkontrolovat. KMS provádí namátkovou kontrolu, zda se tak skutečně děje. Je nutné vypracovat směrnice, jednoznačně určující odpovědnost.

4. Návrh nové organizace a řízení KMS

4.1. Zajištění ověřování termočlánků

Při tepelném zpracování součástí je důležité, aby vytvořené teplotní pole odpovídalo v celém objemu materiálu předepsaným podmínkám. Maximální povolená odchylka teploty v daném místě, od hodnoty požadované, činí zhruba ± 15 °C. Aby tato tolerance byla dodržována, je nezbytné:

- 1/ řídit se teplotním režimem,
- 2/ mít k dispozici měřicí přístroje, na které se můžeme spolehnout, tedy přístroje ověřené.

Ověřování termočlánků však dosud není ve Feroxu zabezpečováno. Možná řešení:

- 1/ požádat ČSMÚ, útvar Brno, a termočlánky dopravovat do Brna,
- 2/ ověřovat termočlánky v Kovohutích Děčín.

Druhá možnost se jeví ekonomicky i organizačně jednodušší, ale je nutné se ujistit, zda tamní měření teplot není příliš odlišné od měření ve Feroxu.

V kapitole 3.1. jsem se také zmínil o možnosti elektronického programování teplot. Jeho hlavní výhody:

- 1/ Usnadnění obsluhy - teplotní režim je zadán ve formě programu.
- 2/ Pomalý náběh teploty u svařenců - u současných pecí teplota nabíhá příliš rychle, což si vynucuje zařazování časových prodlev.

Je třeba ale poukázat také na některé nevýhody:

- 1/ Nutnost uzpůsobit pece.
- 2/ Na jeden běh je možné tepelně zpracovávat jen podobné součásti /velikostí, tvarem, tloušťkou stěny/.

Použití elektronického programování teplot se tedy vyplatí jen

u větších četností výrobků.

4.2. Zajištění jednotného vybavení a ověřování vakuometrů

Měření vakua je jedním z rozhodujících ukazatelů kvality izolací kryogenních zařízení. Tato zařízení tvoří 1/3 výrobního programu, což svědčí o důležitosti měření vakua.

Vzhledem k tomu, že není používáno jednotné vybavení pracovišť, není zabezpečena objektivita naměřených údajů. Další problém spočívá v tom, že v současné době není v ČSR zajištěna etalonáž vakuometrů.

Návrh jednotného vybavení

Vakuová měřidla používaná v podniku:

- 1/ odporové vakuometry VPR 1,
- 2/ termočláňkové vakuometry KU 378,
- 3/ sklopné vakuometry /McLeodovy/.

Principy jednotlivých měřidel:

ad 1/ Elektrický odpor kovového vlákna je závislý na teplotě, která je funkcí měřeného tlaku.

ad 2/ Elektrický proud, protékající vodičem, je závislý na teplotě, která je funkcí měřeného tlaku.

ad 3/ Pomocí pracovní kapaliny /rtuti/ se oddělí část měřeného vakuového prostředí, které se potom komprimuje, takže tlak mnohonásobně stoupne. Zvýšený tlak se měří pomocí stupnice měrné kapiláry.

Svým provedením, měřicím rozsahem a principem měření, je pro měření vakua ve výrobě nejvýhodnější VPR 1. Jeho výhody:

- 1/ možnost záznamu při získávání i měření vakua v oboru tlaků, specifických pro izolační prostory,
- 2/ minimální poruchovost a stabilita elektrických měřicích ob-

- vodů, vzhledem k použité polovodičové technice,
- 3/ minimální poruchovost,
 - 4/ tuzemský dodavatel,
 - 5/ poměrně nízká pořizovací cena.

Etalonáž vakuometrů

Jako etalon musí být používán McLeodův vakuometr, který svým principem vyhovuje požadavkům na etalon.

Metody etalonáže:

- 1/ přímá - porovnání s údaji etalonového vakuometru,
- 2/ nepřímá - měření základních veličin /objem, čas/ a jejich výpočtový převod na porovnávaný obor tlaků.

Nevýhody nepřímé metody:

- jen pro obor tlaků 10^5 až 10^1 Pa,
- pro dostatečnou přesnost je potřebné poměrně náročné zařízení.

Obor tlaků měřených v podniku: 10^1 až 200 Pa.

Vzhledem k tomu, je možno volit přímou metodu porovnávání kontrolovaných vakuometrů s vakuometrem etalonovým nebo ověřeným.

Schematické znázornění McLeodova vakuometru je na obr.

4.1 /9/. Měření tlaku spočívá v určení výšek hladin rtuti h_1 , h_2 v objemu, kde působí měřený tlak a v kompresním, geometric- přesně určeném objemu V. Pro měřený tlak platí vztah

$$p = \rho_{Hg} \cdot g \cdot \frac{S}{V} \cdot h_1 \cdot h_2$$

Dále je nutné určit, kdo tuto etalonáž bude provádět:

- 1/ ČSMÚ, útvar Bratislava,
- 2/ odborný útvar v podniku.

ad1/ Výhody - menší organizační nároky.

Nevýhody - doprava HPE do Bratislavy,

- poplatky za úřední ověření.

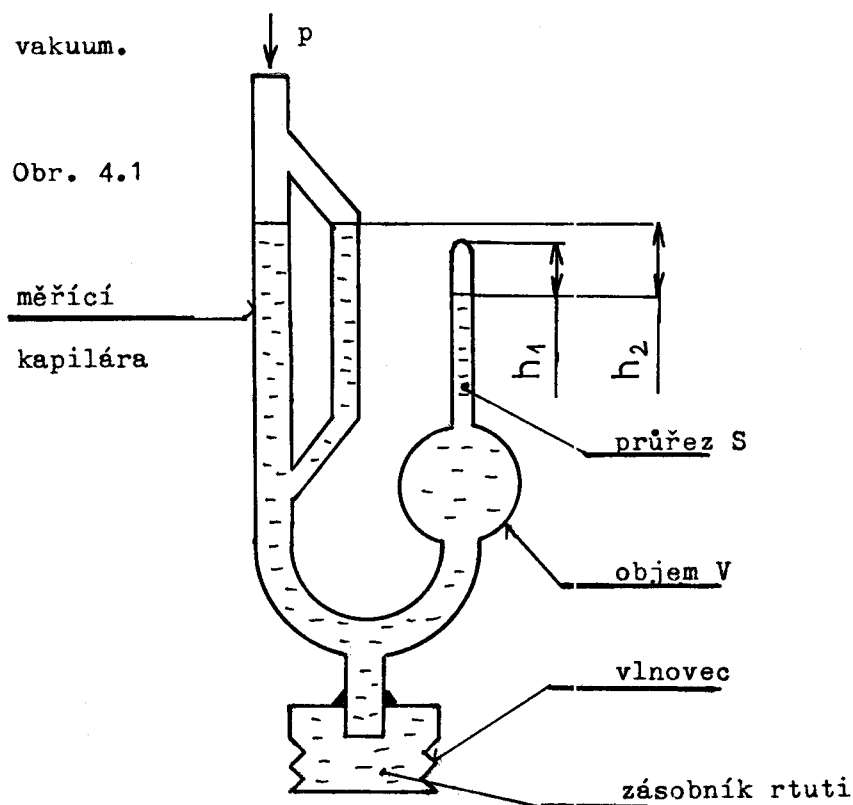
ad 2/ Výhody - odpadá doprava a tím možné poškození křehkého zařízení,

- zajištění etalonáže v ČSR, což si, vzhledem k výrobnímu programu, Ferox zaslouhuje.

Nevýhody - větší nároky na organizaci.

Bylo by tedy vhodné, kdyby ÚNM vyhověl žádosti a pověřil Ferox činností státní metrologie v oboru vakua. V podniku by tuto činnost prováděla speciální zkušetna, jako odborný útvar pro vakuum.

Obr. 4.1



4.3. Zajištění systematické kontroly materiálu

Tento problém získal na významu v nedávné době v důsledku změny přímého dodavatele materiálu, jímž se staly Ferony. Nežádka dochází v těchto podnicích k administrativním chybám, jejichž důsledkem je dodání materiálu odlišných vlastností.

Dodržení předepsané jakosti materiálu je důležité zejména u výrobků:

- 1/ kusové chemie /nizkolegované a vysokolegované oceli/,
- 2/ kryogenních zařízení /hliník a jeho slitiny/,
- 3/ vzduchem chlazených výměníků /nizkolegované oceli/,
- 4/ kyslíkáren /vysokolegované oceli/.

Tyto výrobky v podstatě tvoří celý výrobní sortiment.

Neblahé následky může mít například použití materiálu horší svařitelnosti, než je předepsáno výrobní dokumentací, materiálu s horší odolností proti korozi, agresivním látkám apod.

Situaci lze řešit dvěma soubory opatření:

- zkvalitnění práce v dodavatelských organizacích,
- zavedení systematické kontroly materiálu u odběratele.

Druhý okruh opatření předpokládá vybavit pracoviště vstupní kontroly novým optoelektronickým analyzátozem /cena 200 000 DM/, který spolu s již zavedeným rentgenovým analyzátozem jakosti /cena 100 000 DM/ pokryje požadovaný sortiment materiálu. Vstupní kontrola těmito přístroji provede kontrolu materiálu před jeho převzetím a umístěním do skladu. A konečně, v oddělení přípravy materiálu, je nezbytné určit jediného odpovědného pracovníka pro zabezpečování přenášení atestů při dělení materiálu. Bez tohoto opatření by drahé analyzátory jakosti byly téměř k ničemu. Jen tak je možné zcela odstranit možnost záměny materiálu.

4.4. Matice odpovědnosti v metrologii

Úkoly metrologie v podniku představují činnosti tak rozsáhlé, že je nemůže zabezpečovat jediný útvar. Za většinu těchto činností jsou odpovědná určená pracoviště, která při jejich zajišťování spolupracují s ostatními útvary podniku. Všechny útvary jsou přitom ve své metrologické činnosti metodicky ří-

zeny KMS.

Pro přehlednost a jednoznačné určení odpovědnosti v oblasti metrologie, jsem zpracoval matici odpovědnosti /viz tabulka 4.1/, v níž značí: O - odpovídá,

S - spolupracuje.

Tab. 4.1: Matice odpovědnosti v metrologii

Útvary Odborné činnosti	ORJ-metrologie	ORJ-ost. útvary	Odborné útvary	TNG	Konstrukce	Normalizace	RVZ	Hosp. nářadím	Výdejny	OTR	Všeob. účtárna	Hl. mechanik	Zásobování	KPU
Dozor na měrový pořádek	O	S						S						
Kontrola přesnosti PM	O		S					S			S			
Ověřování VPM a HPE	O		S								S		S	
Externí kontrola PM	O		S											
Vst. kontrola měřidel	S		S					O						
Metrologická evidence všech PM, VPM, HPE	O		S											
Řádné skladování měř.	S								O					
Opravy, údržba měřidel	S			S				O			S			
Výroba speciálních měřidel - specifikace kontrolních operací	S	S		O	S	S								
Návrhy tech. norem	S	S		S		O								
Návrhy org. norem	S	S	S							O				
Kontrolní technologie	S	S		O			S							
Nákup měřicí techniky	S	S	S	S	S		O							

Útvary Odborné činnosti	ORJ - metrologie	ORJ - ost. útvary	Odborné útvary	TNG	Konstrukce	Normalizace	RVZ	Hosp. náradím	Výdejny	OTR	Všeob. účtárna	HL mechanik	Zásobování	KPU
Nákup měřidel	s	s						o						
Jakost provedených generálních oprav měřících strojů a přístrojů	s											o		
Kontrola měřidel a nástrojů po vrácení do výdejny	s								o					
Kádrové zabezpečení	o		s											
Odborné školení na úseku metrologie	s												o	
Výměna zkušeností mezi PPM	s		o											

5. Ekonomické hodnocení

Hodnocení vychází především z limitu vnitřních a vnějších vadných výrobků. První z nich činí 0,17 % výroby zboží za rok /tj. 0,78 mil. Kčs/, druhý představuje 0,07 % odbytu za rok /tj. 0,42 mil. Kčs/.

Do těchto ukazatelů se promítají ráklady na nekvalitní výrobu, způsobené například záměnou materiálu nebo výrobou opotřebovaným náradím. Další ztráty vznikají nedostatečnou objektivitou údajů získaných při měření teplot a vakua, kdy na správnosti měření přímo závisí, zda výrobek bude vyhovovat technickým podmínkám. Zmetkovitost také vzniká v důsledku používání nevhovujících přípravků ve výrobě.

Celkové snížení zmetkovitosti, díky navrhovaným opatřením, lze odhadnout přibližně na 0,1 % roční výroby zboží /tj. 460 tisíc Kčs za rok/ a reklamací asi na 0,04 % ročního odbytu /tj. 240 tisíc Kčs za rok/, což významně napomůže plnění výše uvedených ukazatelů.

Mezi další efekty patří snížení nákladovosti nástrojárny a vícenákladů vlivem periodické kontroly přípravků, popř. snížení výdajů z pozdních odvodů a tím i rovnoměrnost odbytu zakázek v dekadách, způsobené zdokonalením kontrolních technologií.

Neměřitelným přínosem je výběr metrologických pracovníků podle požadavků kladených na jednotlivé metrologické činnosti. Nejde však jen o výběr, ale i výchovu a odborné vzdělávání, případně optimální rozmisťování pracovníků. To má značný dosah pro další rozvoj metrologie v podniku.

Všechna jmenovaná opatření navíc vyžadují pouze minimální vynaložení investičních nákladů.

6. Závěr

Předložená práce se zabývá těmi nejaktuálnějšími problémy, před kterými stojí podniková metrologie ve Feroxu.

Tyto nedostatky ovšem nemají pouze metrologický ráz, nýbrž jsou hlubší povahy, a tak je třeba na ně pohlížet. Stejně tak, jako skutečnost, že metrologie nemůže být ve své působnosti odtržena od všech ostatních činností v reprodukčním procesu, je zřejmá i nutnost řešení těchto nedostatků v souvislosti s potížími v organizaci výroby jako celku.

V několika případech jsem využil návštěv v jiných podnicích /ZVÚ Hradec Králové, LIAZ Jablonec nad Nisou a SVÚT Liberec/ k určitému zobecnění některých skutečností, jež nejsou příznačné pouze pro Ferox, což umožnilo svým způsobem rozšířit rámec práce a získat přibližnou představu o stavu podnikové metrologie u nás.

Příští směry racionalizace v oblasti metrologie budou mj. zcela jistě spojeny s budováním subsystému řízení jakosti ASŘP. Bude se jednat o celou škálu problémů v souvislosti se sběrem dat, jejich zpracováním a zpětnou vazbou ve výrobním procesu.

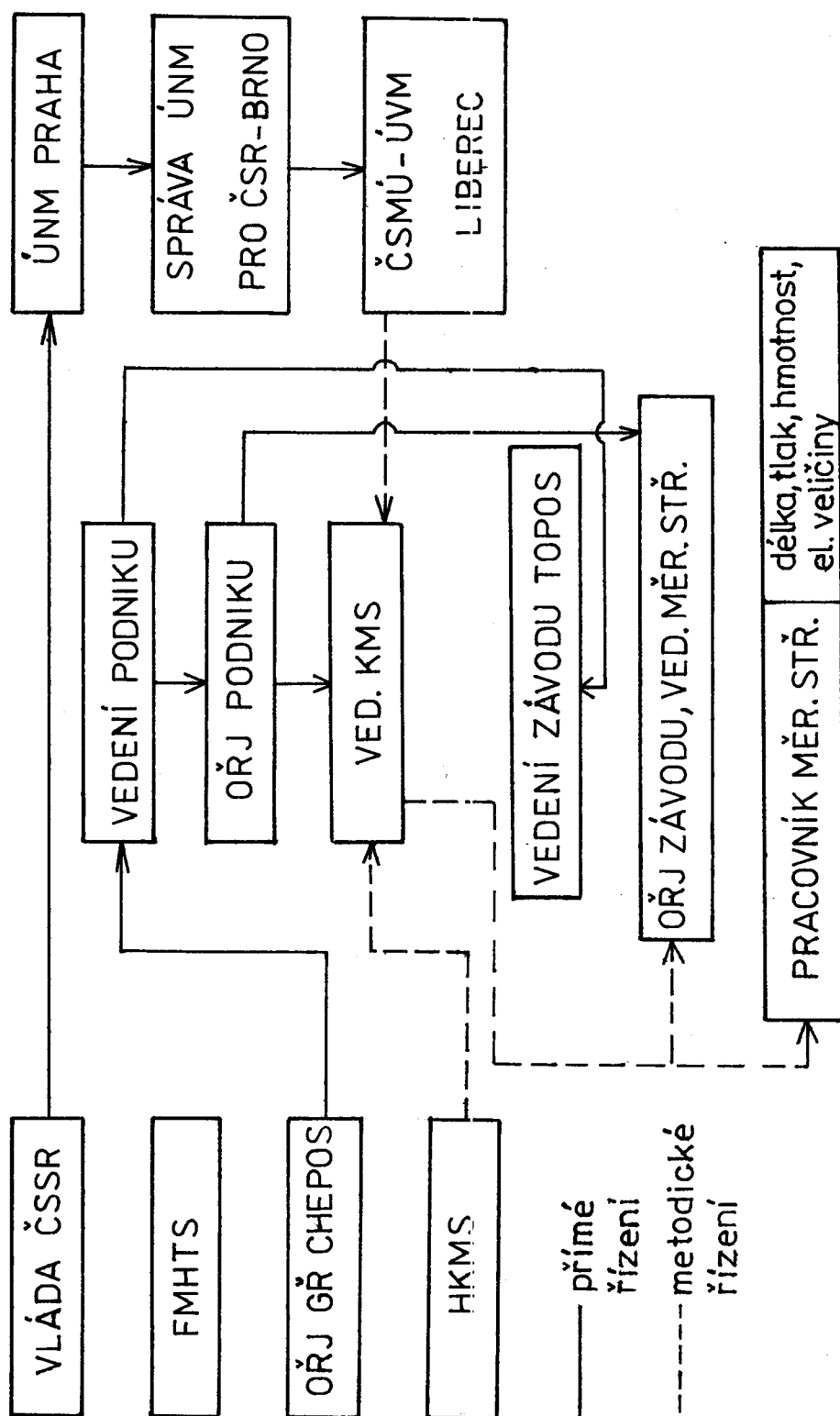
Závěrem bych chtěl poděkovat ing. I. K u b e l k o v é, CSc, za vedení práce, dále ing. J. K r a n n i c h o v i a S. V a n ě u r o v i , za cenné informace a dalším, kteří se mi věnovali ať již ve Feroxu samotném nebo jiných podnicích.

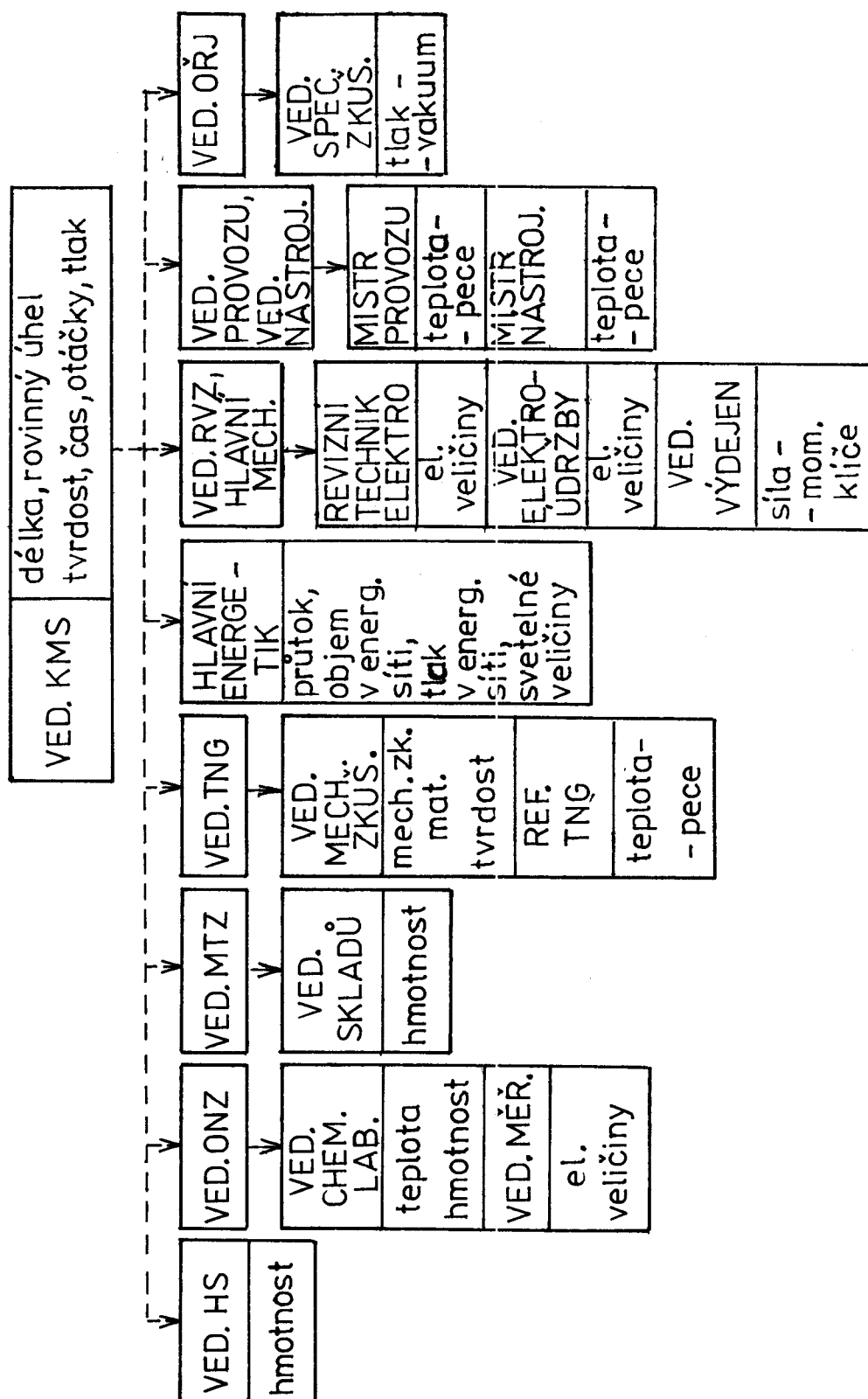
7. Seznam použité literatury

- /1/ Kolektiv autorů: Průvodce řízením jakosti,
Dům techniky ČSVTS Praha 1986.
- /2/ Mlčoch, L.: Řízení kvality a strojírenské metrologie,
SNTL Praha 1987.
- /3/ Podniková dokumentace n.p. Ferox Děčín.
- /4/ Líbal, V. a kol.: Organizace a řízení výroby,
SNTL/ALFA 1983.
- /5/ Kolektiv autorů: Racionalizace pomocných a obslužných
procesů, Dům techniky ČSVTS Praha 1977.
- /6/ Teš, V.: Metrologické zabezpečení technologie,
ÚNM 1986.
- /7/ Teš, V.: Legální metrologie v průmyslové praxi,
ÚNM 1980.
- /8/ Moc, L.: Teorie spolehlivosti a řízení jakosti-před-
nášky, 1988.
- /9/ Kolektiv autorů: Řízení jakosti a metrologie,
Dům techniky ČSVTS České Budějovice 1985.
- /10/ Bureš, Z.: Psychologie práce a její užití,
Práce Praha 1981.
- /11/ Kohoutek, R.: Profesiografické rozbory,
Merkur Praha 1975.
- /12/ Nenáhlo, Č.: Jemná mechanika a optika, /8/, 1987,
strana obálky.

8. Seznam příloh

1. Organizační schema metrologie v n.p. Ferox Děčín.
2. Rozdělení oborů měření na jednotlivé útvary podniku.
3. Seznam měřidel a doby platnosti jejich úředního ověření a kontrol správnosti.





Příloha č. 2: Rozdělení oborů měření na jednotlivé útvary podniku

Obor měření dle vyhl. ÚNM č. 59/1979 Sb.	Odpovědný útvar	Odpovědný pracovník
1. Délka	OŘJ	ved. KMS
2. Rovinný úhel	OŘJ	ved. KMS
3. Hmotnost - váhy a závaží v závodní kuchyni, rekreač.stř., mateřské škole	OÚ	ved. HS
- váhy a závaží v chemické laboratoři	ONZ	ved. chemické laboratoře
- váhy a závaží ve skladech	MTZ	ved. skladů
4. Čas, frekvence	OŘJ	ved. KMS
5. Síla, mech zkoušky materiálu - tvrdost	OŘJ	ved. KMS
	TNG	ved. mecha- nické zkušebny
- zkušební stroje	TNG	ved. mech. zkušebny
- momentové klíče	TOV	ved. výdejen
6. Objem, průtok - energetická sítě	Energetika	hl. energetik
7. Tlak - tlakoměry pro tlakové zkoušky	OŘJ	ved. KMS
- tlakoměry v energetické síti	Energetika	hl. energetik

Obor měření dle vyhl.	Odpovědný útvar	Odpovědný
<u>ÚNM č. 59/1979 Sb.</u>		<u>pracovník</u>
7.1 Vakuum	OŘJ	ved. speciální zkušebny
8. Teplota - teploměry	ONZ	ved. chemické laboratoře
- termočlánky v pecích, ukazatele teploty, regulátory teploty, zapisovače teploty pro odporové a termoelektrické snímače		
	TNG	referent tech-
	výr. provoz	nologie
	nástrojárna - TOV	
9. Elektrické a magnetické veličiny	ONZ	ved. měření
	RVZ	revizní technik elektro
	TOV	ved. elektro- údržby
10. Světelné veličiny	Energetika	hl. energetik

Příloha č. 3: Seznam měřidel a doby platnosti jejich úředního
ověření a kontrol správnosti

Obor měření - druh měřidla	Lhůty kontrol či ověření
----------------------------	-----------------------------

1. Délka

HPE: sada základních měrek č. 664	2 roky
-----------------------------------	--------

PM: základní měrky - pracovní etalon	2
--------------------------------------	---

- výrobní měrky - 1.skup.	2
---------------------------	---

- 2.skup.	3
-----------	---

- 3.skup.	5
-----------	---

drátky na měření závitů	4
-------------------------	---

veškerá mikrometrická měřidla	1
-------------------------------	---

měřidla s mechanickým převodem - subita	1
---	---

- úchylkoměry	1
---------------	---

pevná měřidla - válcové kalibry	2
---------------------------------	---

- závitové trny	2
-----------------	---

- porovnávací závitové trny	5
-----------------------------	---

- třmenové závitové kalibry	1
-----------------------------	---

- závitové kroužky	2
--------------------	---

veškerá další délková měřidla, jejichž

přesnost je udávána v 0,01 nebo 0,001 mm	2
--	---

Ostatní délková měřidla jsou zařazena do skupiny

měřidel vyjmutých z periodických kontrol.

2. Rovinný úhel

HPE: HPE délky přes sinusové pravítko

PM: kuželové kalibry	2
----------------------	---

přesné úhloměry	1
-----------------	---

libely	2
--------	---

Ostatní měřidla v tomto oboru jsou zařazena

do skupiny měřidel vyjmutých z periodických kontrol.

3. Hmotnost - váhy a závaží v závodní kuchyni,
rekreačním středisku, mateřské škole

VPM: váhy 2 roky

PM: váhy a závaží 2

- váhy a závaží v chemické laboratoři

PM: analytická závaží 3 e

analytické váhy 3 e

Ostatní měřidla jsou zařazena do skupiny měřidel
vyjmutých z periodických kontrol

- váhy a závaží ve skladech

VPM: váhy 2

PM: váhy a závaží 2 e

4. Čas, frekvence

PM: otáčkoměry 3 e

stopky 3 e

5. Síla, mechanické zkoušky materiálu - tvrdost

HPE: vnikající tělesa a tvrdoměrné destičky 3

PM: kontrolní tvrdoměry 1

provozní tvrdoměry 2

- zkušební

stroje

VPM: všechna měřidla /trhací stroje, kyvadlová
kladiva/ 2

- momentové

klíče 5 e

Obor měření - druh měřidla	Lhůty kontrol či ověření	
6. Objem, průtok - energetická síť		
PM: průtokoměry	1 rok	e
7. Tlak - tlakoměry pro tlakové zkoušky		
HPE: deformační tlakoměry	2	
PM: deformační tlakoměry tř. přesnosti 1,6;2,5 / k tlakovým zkouškám/	1	
deformační tlakoměry tř. přesnosti 1	1	
- tlakoměry v energetické síti		
PM: deformační a jiné tlakoměry	2	
7.1 Vakuum		
HPE: etalonáž není zajištěna		
PM: vakuometry tř. přesnosti 1,5;2,5	1	
8. Teplota		
PM: skleněné teploměry	3	e
termočlánky v pecích	2	e
ukazatele teploty, regulátory teploty, zapisovače teploty pro odporové a termoele- ktrické snímače	1	
9. Elektrické a magnetické veličiny		
PM: wattmetry, voltmetry, ampérmetry a ostatní přístroje el. veličin, mající charakter PM	4	e
10. Světelné veličiny		
PM: luxmetry	5	e

Vysvětlivky: e - značí externí ověřování.