

Měření jakosti produktů v TOSHULIN, a.s.

Libor Bravenec

Bakalářská práce
2010



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická
Ústav výrobního inženýrství
akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Libor BRAVENEČ**
Studijní program: **B 3909 Procesní inženýrství**
Studijní obor: **Technologická zařízení**

Téma práce: **Měření jakosti produktů v TOSHULIN, a.s.**

Zásady pro vypracování:

- 1. Teorie a požadavky ISO norem na zabezpečování měření jakosti**
- 2. Analýza současného stavu měření jakosti produktů**
- 3. Návrh zabezpečení měření jakosti výrobků**

Rozsah práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

Dle pokynů vedoucího práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Josef Hrdina

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

19. února 2010

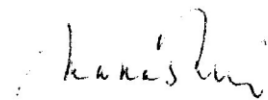
Termín odevzdání bakalářské práce:

2. června 2010

Ve Zlíně dne 21. ledna 2010



doc. Ing. Petr Hlaváček, CSc.
děkan



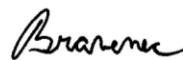
doc. Ing. Miroslav Maňas, CSc.
vedoucí katedry

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 14.5.2010



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na sledování a měření jakosti produktů v TOSHULIN, a.s. pomocí protokolů přesnosti. V teoretické části jsou popsány metody a nástroje managementu jakosti. Praktická část se zabývá vytvořením montážních postupů vybraných produktů TOSHULIN, a.s., a navrhnutím montážních a kontrolních protokolů přesnosti.

Klíčová slova: jakost, měření jakosti, protokoly přesnosti

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on monitoring and measuring the products quality in TOSHULIN, a.s. by accuracy records. In the theoretical part there are described the methods and tools of quality management. The practical part deals with the creation of assembly processes of TOSHULIN's specific products, and proposition of assembly and test records about accuracy.

Keywords: quality, quality measurement, records about accuracy

Poděkování:

Děkuji vedoucímu své bakalářské práce, Ing. Josefu Hrdinovi, za odborné vedení, ochotně poskytnuté rady a soustavnou pozornost, kterou mi věnoval při vypracování této práce. Dále bych chtěl poděkovat vedoucímu konstrukce TOSHULIN, a.s. ing. Milanu Skýpalovi, za poskytnuté informace a čas věnovaný konzultaci k této bakalářské práci. Velký dík patří panu Josefu Strouhalovi za cenné rady v oblasti montáže kostry strojů.

Souhlasím s tím, že s výsledky mé práce může být naloženo podle uvážení vedoucího bakalářské práce a ředitele ústavu. V případě publikace budu uveden jako spoluautor.

Prohlašuji, že jsem na celé bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, 14. 05. 2010

.....

podpis

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 JAKOST A JEHO HISTORIE	12
1.1 JAKOST.....	12
1.2 HISTORIE JAKOSTI	14
2 PRINCIPY A KONCEPCE MANAGEMENTU JAKOSTI	18
2.1 PRINCIPY MANAGEMENTU JAKOSTI	18
2.2 KONCEPCE MANAGEMENTU JAKOSTI.....	20
2.2.1 Koncepce managementu jakosti na bázi odvětvových standardů.....	21
2.2.2 Koncepce managementu jakosti na bázi norem ISO.....	22
2.2.3 Koncepce managementu jakosti na bázi TQM	27
3 BAŤOVA SOUSTAVA ŘÍZENÍ	29
3.1 PARALELY BAŤOVY SOUSTAVY ŘÍZENÍ S NĚKTERÝMI PRVKY QMS	30
4 NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI	34
4.1 SEDM ZÁKLADNÍCH NÁSTROJŮ MANAGEMENTU JAKOSTI	34
4.1.1 Kontrolní tabulky	35
4.1.2 Histogram	36
4.1.3 Vývojové diagramy	39
4.1.4 Paretův diagram	41
4.1.5 Ishikawův diagram	43
4.1.6 Bodový diagram	44
4.1.7 Statistická regulace procesu	46
4.2 SEDM „NOVÝCH“ NÁSTROJŮ MANAGEMENTU JAKOSTI	49
4.2.1 Afinitní diagram	49
4.2.2 Diagram vzájemných vztahů.....	50
4.2.3 Systematický (stromový) diagram	51
4.2.4 Maticový diagram	52
4.2.5 Analýza údajů v matici.....	53
4.2.6 Diagram PDPC.....	54
4.2.7 Síťový graf.....	56
II PRAKTICKÁ ČÁST	57
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	58
5.1 VÝROBNÍ PROGRAM	59
5.2 FIREMNÍ PRINCIPY	60
6 MONITOROVÁNÍ A MĚŘENÍ PRODUKTU VE FIRMĚ	61
6.1 KONTROLA PROVÁDĚNÁ PRACOVNÍKY TECHNICKÉ KONTROLY	61
6.2 ČINNOST VÝSTUPNÍ TECHNICKÉ KONTROLY	62
6.3 ROZSAH VÝSTUPNÍ TECHNICKÉ KONTROLY	62
6.4 DOKUMENTOVANÉ VÝSTUPY	64
7 STAVBA KOSTRY STROJE	65
7.1 MONTÁŽNÍ POSTUP DVOUSTOJANOVÉ KONCEPCE STROJE.....	65
7.1.1 Jakost zaškrabané plochy	75

7.1.2	Měřicí přístroj Lasertracker	76
7.2	MONTÁŽNÍ POSTUP JEDNOSTOJANOVÉ KONCEPCE STROJE	77
8	SLEDOVÁNÍ JAKOSTI STAVBY KOSTRY STROJE	82
8.1	VÝVOJOVÝ DIAGRAM	82
8.2	MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOLY PŘESNOSTI	84
	ZÁVĚR	87
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ	90
	SEZNAM TABULEK	92
	SEZNAM PŘÍLOH	93

ÚVOD

Jakost je pojem, který znamená pro zákazníka téměř základní posuzovanou vlastnost produktu. V dnešní době velké mezinárodní konkurence, neustálé snahy po snižování nákladů, zvyšování efektivity výroby a zvyšování zisků dochází k rostoucímu tlaku na zvyšování jakosti. Systematická péče o jakost je tudíž v současné době neodmyslitelnou součástí každé organizace, která chce být úspěšná. Zejména v posledních letech význam kvality stále stoupá, je totiž jedním z nejvýznamnějších faktorů, dle kterého se rozhoduje o úspěchu či neúspěchu podniku na trhu. Kvalita by měla být všudypřítomná, měla by se stát součástí naší práce. Lze také konstatovat, že lidé - zaměstnanci a zejména jejich kvalita hrají rozhodující roli v rozvoji úspěšnosti a výkonnosti organizace.

Na kvalitu musí být pohlíženo jako na faktor vedoucí k cíli, ne jako na pouhou bezchybnost produktů. Cílem je konkurenceschopná a prosperující firma, která je schopná vytvořit kvalitní a prodejný produkt.

Faktory kvality lze rozdělit do dvou skupin. První skupina se týká vnitřní kvality, kde se firma zaměřuje na proces, který konečný spotřebitel nevidí. Druhá skupina zahrnuje vnější kvalitu, kterou zákazník vidí a vnímá jako finální produkt. V konkurenci, která je tvořena národními i nadnárodními organizacemi je těžké zákazníka získat, ale je velmi lehké ztratit jeho důvěru v organizaci. Z důvodu sjednocení trhů v Evropě i na celém světě je pro zákazníka velmi obtížná orientace při hledání dostatečně kvalitních produktů.

Péče o jakost by se tak měla stát nedílnou součástí managementu každého moderního podniku, který chce ve svém oboru něčeho dosáhnout. Je možné ji chápat jako uspokojování zájmů a potřeb zákazníka, které jsou nutnou podmínkou dlouhodobějšího odbytu výrobků. Pouze zákazník totiž rozhoduje o tom, zda koupí, či nekoupí výrobek podniku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 JAKOST A JEHO HISTORIE

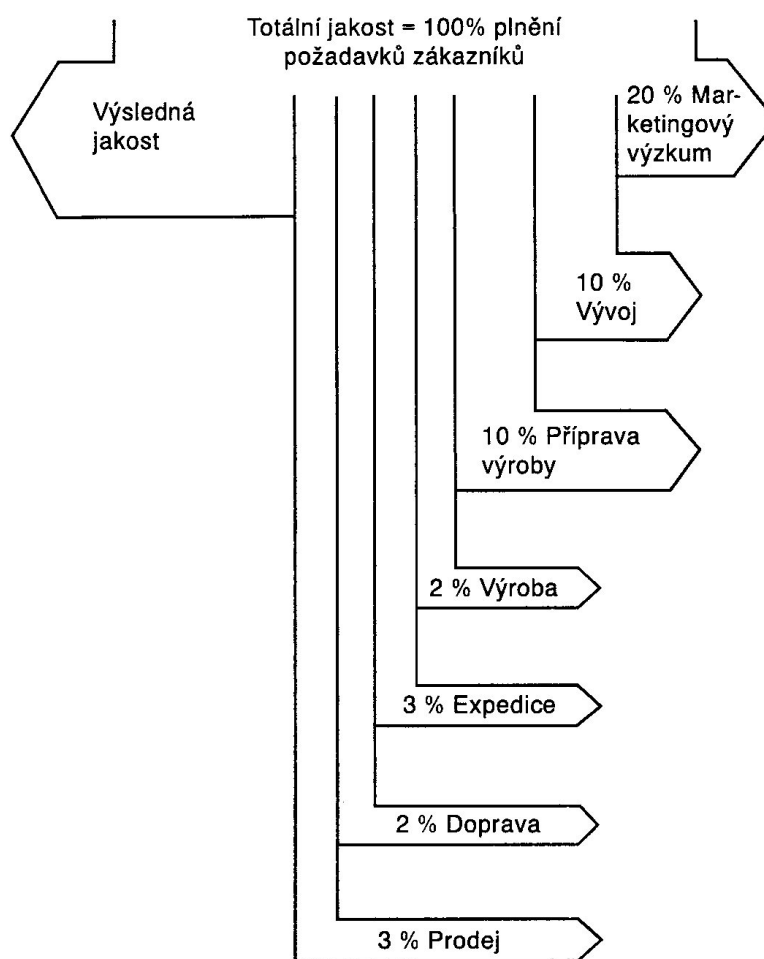
1.1 Jakost

Slovo „kvalita“, jehož současným synonymem je i výraz „jakost“, se používalo už i ve starověku, což nepochybně souviselo s tím, že lidé se vždy zajímali o to, jak jim slouží výrobky, které směňovali na trhu. Nejstarší definice pojmu „kvalita“ je přisuzována Aristotelovi a lze se s ní setkat i v moderních filozofických slovnících. Pro využití v ekonomice je však nevhodná. Stejně tak není možné přijmout ani na první pohled velmi srozumitelný slogan typu „jakost je naprostá spokojenost zákazníků“, jelikož se zde směšují rozdílné kategorie. [1]

Pro praktický život a řízení firem byla proto vypracována definice, která je nejenom univerzální, ale i velmi závažná. Uvádí ji norma ČSN EN ISO 9000:2001, když hovoří, že jakost (resp. synonymum kvalita) „je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků“. Požadavkem ve smyslu této normy je „potřeba nebo očekávání, které jsou stanoveny, obecně se předpokládají nebo jsou závazné“. Upozorňujeme, že mimořádně závažnou podmnožinou jsou požadavky zákazníků, tedy těch, kterým odevzdáváme výsledky své práce. V praxi ale není možné zapomenout ani na požadavky, které jsou jednoznačně definovány závaznými předpisy, ať už mají podobu zákonů, vyhlášek, norem apod. Tyto požadavky jsou plněny hmotnými výrobky, poskytnutými službami, zpracovanými informacemi, procesy, systémy managementu (tzn. i systémy jakosti) atd. Nová norma ČSN EN ISO 9000:2001 pak všechny tyto výstupy z procesů označuje pojmem „produkt“. A u každého produktu mohou být identifikovány určité znaky jakosti, které jsou pro ten který druh produktu typické - inherentní. A tak je např. jedním z inherentních znaků chleba chuť, u traktoru to může být výkon motoru apod. [1]

Zásadně můžeme tyto znaky členit na znaky kvantitativní (tj. měřitelné, jako např. rozměr, obsah vody, výkon apod.) a znaky kvalitativní - atributy, které nelze popsat číselnou hodnotou, nicméně mohou být pro spokojenost zákazníků rozhodující (např. příjemné vystupování, vůně, chuť atd.). Znaky jakosti jsou přitom u různých entit velmi rozmanité a vypovídají o charakteru těchto entit. Například u strojírenských výrobků tvoří skupiny znaků jakosti technické parametry, provozní spolehlivost, design, ekologický standard, finalita dodávky apod. [1]

Uvedená definice pojmu jakosti nehovoří přímo o zákazníkovi, uživateli. Proto je nutné zdůraznit, že jsou to právě zákazníci, jejichž potřeby mají být entitou uspokojovány. Dále musíme připomenout, že schopnost uspokojovat potřeby zákazníků není realizována pouhou výrobou nebo poskytováním služby, ale že tato schopnost vzniká v rámci celého reprodukčního procesu. Tento fakt graficky demonstroval už Juran svou obecně známou spirálou jakosti. Proto se v celém světě rozvíjejí tzv. systémy jakosti, které můžeme charakterizovat jako tu část celopodnikového managementu, jenž garantuje maximální spokojenost zákazníků tím nejefektivnějším způsobem. Uvnitř tohoto systému se uskutečňují dílčí (třebaže někdy velmi rozsáhlé) procesy managementu jakosti v různých fázích: od marketingového průzkumu trhu až po poskytování pogramančního servisu. Význam jednotlivých fází pro plnění požadavků zákazníků je přitom různý, jak ukazuje obrázek (Obr.1). [1]



Obr. 1 Možné ztráty nedokonalosti systému jakosti ve firmě.

V něm je pod totální jakostí myšlena dokonalá trefa do všech reálných i skrytých potřeb zákazníka, tj. ideál, ke kterému je možné se pouze přiblížit. Míra tohoto přiblížení je však závislá na dokonalosti podnikového systému jakosti. Zkušenosti v této souvislosti ukazují, že zákazníkem vnímaná realita na trhu, tzn. výsledná jakost, je pouze asi 50 % tohoto ideálu, pokud není ve firmě preferován tzv. zákaznický přístup k zabezpečování jakosti. Dalších 50 % pak představují ztráty na jakosti. Procentní podíl na těchto ztrátách je uveden v obr.1 pro každou z definovaných fází. Je patrné, že asi z 80 % se o výsledné jakosti rozhoduje už v předvýrobních etapách a že tedy osud jakosti a tím i prosperity mají ve svých rukou ne výrobní dělníci nebo techničtí kontrolori, ale v převážné míře manažeři a technici! Proto je mimořádně důležité zaměřit management jakosti právě na ty fáze podnikových procesů, které samu výrobu nebo poskytnutí služby předcházejí. Je bohužel smutnou skutečností, že v naprosté většině našich podniků můžeme najít největší nedostatky zabezpečování jakosti při marketingovém průzkumu trhu, vývoji, technické a organizační přípravě výroby. [1]

1.2 Historie jakosti

Za první písemně doložený akt jakosti se považuje ustanovení z Chamurapiho zákoníku týkající se jakosti a bezpečnosti stavby i sankcí za porušení těchto ustanovení. Chamurapi byl šestým panovníkem první babylonské dynastie a panoval v letech 1792 až 1750 před naším letopočtem. Jeho zákoník obsahuje 282 zákonných ustanovení a epilóg a je vytesán klínovým písmem do čedičové skály. Ustanovení o jakosti stavby říká: Jestliže stavitel postaví občanovi dům a ten se zřítí s tím, že usmrtí svého majitele, je nutné usmrtit i stavitele. Jestliže přitom zahyne majitelův syn, je třeba usmrtit syna stavitele. [2]

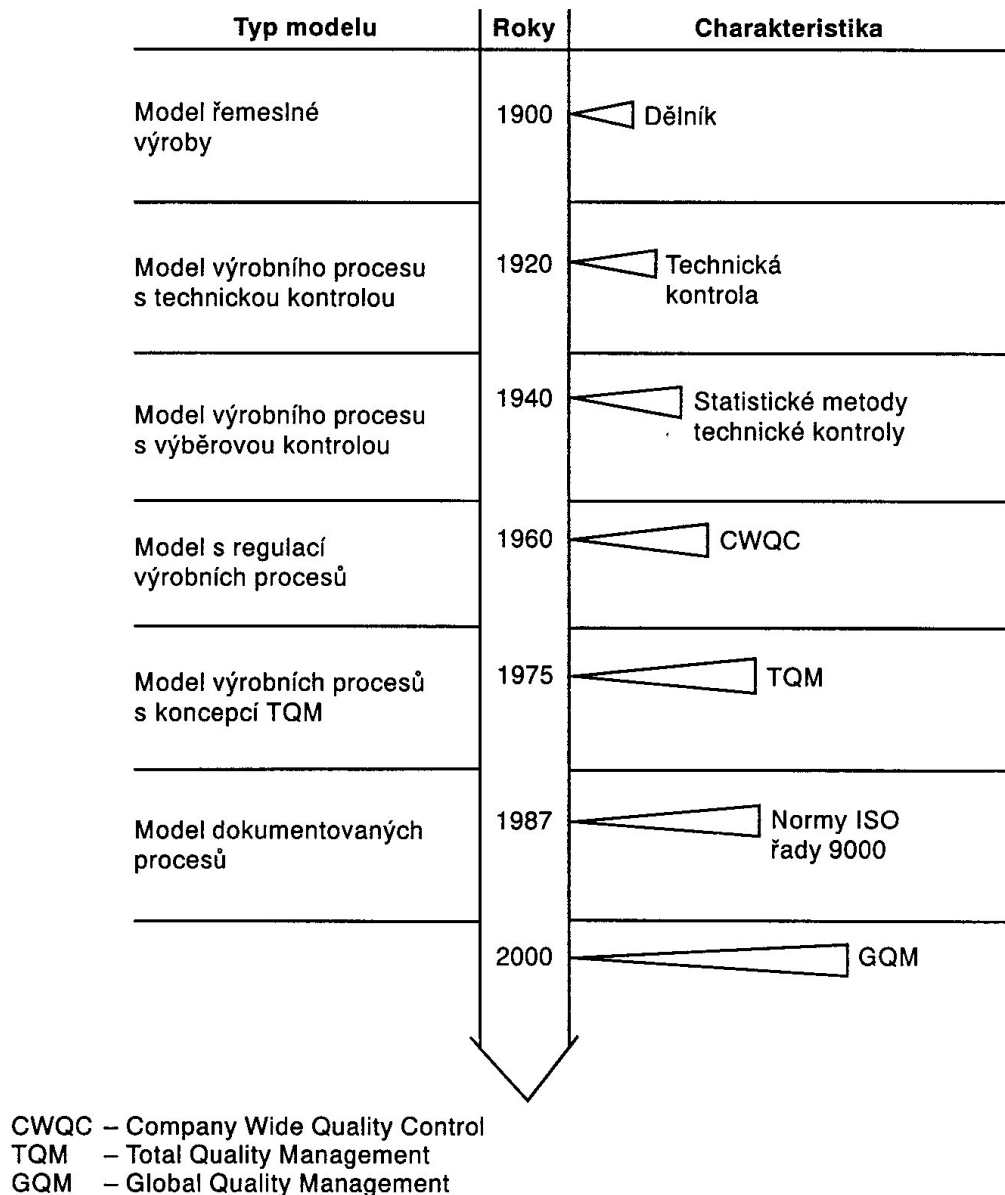
Další zprávy hovoří o Féníčanech, kteří se usídlili kolem roku 1700 před naším letopočtem na východním pobřeží Středoziemního moře a rozvinuli tam řemeslnou výrobu. Umělci dodávali podle požadavků do královského paláce různé výrobky, přejímali je královští kontrolori a nedodržení požadavků se trestalo useknutím ruky. [2]

Ruský car Petr I. zjistil v 18. století špatnou jakost děl dodávaných vojsku ze zbrojní továrny v Tulské oblasti. Citujme část z jeho dopisu:

„Přikazuji hospodáře Tulské zbrojní továrny Kornila Běloglaza bít knutou a poslat na práce do klášterů, protože on, mizera, si dovolil prodat vojsku gosudarovu špatné ručnice. A hlavního staršinu Frola Fuchse nařizují bít knutou a poslat do Azova, aby nedával kolek na špatné zbraně. Nařizují zbrojní kanceláři přestěhovat se do Tuly a dnem i nocí dohlížet na jakost zbraní. Ať sekretáři a podsekretáři dávají pozor, jak staršina dává značky, a nabudou-li podezření, ať sami prověří buď prohlédnutím, nebo střelbou. A dvě pušky ať měsíčně střílejí, dokud se nerozbijí. Kdyby se stalo, že vojsko, zvláště pak v boji, by utrpělo újmu pro nepozornost sekretářů, nařizují je bít nelítostně na holou.... Hospodář dostane 25 ran a pokutu po červonci za každou pušku. Hlavního sekretáře zbít do bezvědomí. Sekretáře poslat mezi písáře. Podsekretáře zbavit nedělní vycházky na jeden rok.“

Možná se někomu budou zdát tyto věty úsměvné, ale je třeba si uvědomit, že jsou v tomto dopise navrhována některá opatření, s kterými počítají i soudobé procesy zabezpečování jakosti: inspekce jakosti u dodavatele, destrukční zkoušky, motivace apod. [3]

Velmi intenzivním rozvojem prošly systémy zabezpečování jakosti v tomto století. V jeho časové ose lze rozeznat několik odlišných stadií. Takzvaný model řemeslné výroby byl postaven na tom, že dělník (např. obuvník) přicházel velmi často do přímého styku se zákazníkem, od kterého si vyslechl jeho požadavky, a ty se snažil splnit. Výhodou zde byla okamžitá zpětná vazba od zákazníka, známou nevýhodou nízká produktivita práce. Právě snahy o zvýšení produktivity vedly ve dvacátých letech k postupnému zvyšování objemů výroby pomocí prvních výrobních linek. Z dělnických profesí začaly být vyčleňovány speciální funkce technických kontrolorů. Byli to obvykle nejzkušenější (a tedy i dobře placení) pracovníci, na jejichž bedrech spočívala i odpovědnost za jakost. Výraznou nevýhodou modelu s technickou kontrolou pak byla skutečnost, že výroba i další skupiny pracovníků začaly mít pocit, že péče o jakost není součástí jejich povinností. [1]



Obr. 2 Vývoj systémů zabezpečování jakosti ve dvacátém století.

Když se ve třicátých letech zásluhou Američanů Romiga a Shewharta objevily první statistické metody kontroly, zrodil se model výrobních procesů s výběrovou kontrolou. Ten se v civilní sféře prosadil výrazněji až po druhé světové válce zejména v Japonsku při masivním zavádění statistické regulace a statistické přejímky. [1]

Japonci však svou snahu o statistické řízení procesů rozšířili i na další oblasti činností podniků, včetně předvýrobních etap. Zrodil se tak základ skutečných moderních systémů jakosti, označovaný jako Company Wide Quality Control (CWQC). [1]

Dalším propracováváním tohoto přístupu došlo k prvním pokusům o totální management jakosti (TQM), který představuje i v současnosti dynamicky se vyvíjející koncepci. V roce 1987 vstoupily na scénu jakosti normy ISO řady 9000, snažící se o rozsáhlou dokumentaci všech podnikových procesů. [1]

Mnoho odborníků očekává, že další vývoj managementu jakosti povede k fúzi řízení jakosti a péče o životní prostředí a bezpečnost na bázi tzv. Global Quality Management (GQM), resp. integrovaného managementu. [1]

2 PRINCIPY A KONCEPCE MANAGEMENTU JAKOSTI

Aby byl jakýkoliv systém managementu jakosti pro organizaci přínosem, musí být postaven na pevných základech. Těmito základy jsou v současnosti určité principy, jež reprezentují trvalé hodnoty, na kterých moderní management jakosti staví. [3]

2.1 Principy managementu jakosti

Pod pojmem „princip“ budeme tedy chápat základní pravidlo, výchozí myšlenku a strategickou zásadu, na které je vytvářen a rozvíjen jakýkoliv systém managementu jakosti. V současnosti je obecně respektováno minimálně jedenáct základních principů pro efektivní systémy managementu jakosti organizací. [3]

- **Princip zaměření na zákazníka** - zákazníkem je chápán každý, komu odevzdáváme výsledky vlastní práce. To také znamená, že finální spotřebitelé představují pouze jednu ze skupin, skupinu tzv. externích zákazníků. Aplikace tohoto principu pak v praxi vyžaduje, aby byly systematicky zkoumány současné a především budoucí požadavky všech skupin zákazníků, pružně a efektivně plněny a následně bylo monitorováno, zda je zákazník s našimi dodávkami spokojen. [1]
- **Princip vedení lidí a týmové práce** - manažeři musí být opravdovými vůdci. Musí v organizaci vytvořit takové prostředí, ve kterém všechny skupiny zaměstnanců budou podávat maximální výkony v zájmu naplňování cílů organizace. Je nesporné, že tento princip zahrnuje i etické aspekty a vztahuje se k postojům a chování manažerů. Jeho prosazení je proto mimořádně citlivou záležitostí. Výsledkem je však to, že zaměstnanci jsou ztotožnění se strategickými záměry a cíli organizace, jsou vhodně motivováni k jejich naplňování, jsou odstraněny bariéry a nedostatky v komunikaci apod. [4]
- **Princip zapojení zaměstnanců** - aktivita a moudrost zaměstnanců jsou největším bohatstvím každé organizace. Tento princip se úzce dotýká personálního managementu a před kvalitou hmotného majetku preferuje kvalitu lidí. Pozitivní efekty takové angažovanosti lidí spočívají zejména v tom, že zaměstnanci jsou vtahováni do všech důležitých aktivit a stávají se tak sebevědomými i odpovědnými nejenom za výsledky vlastní práce, ale i za výsledky celé organizace. [4]

- **Princip rozvoje lidí** - rozvoj osobností jednotlivých profesních skupin, neustálé vzdělávání a výcvik zejména s využitím modelu učícího se podniku jsou základem naplňování tohoto principu a východiskem k budoucím úspěchům organizace. [1]
- **Princip flexibility** – podstatou tohoto procesu je přímá vazba na jeden z efektů systematického učení se v organizacích – současný i budoucí úspěch na otevřených trzích vyžaduje tvořivost a schopnost rychle reagovat na všechny podněty a změny. [3]
- **Princip procesního přístupu** – ukazuje se pravděpodobně jako zásadní pro efektivní vytváření a rozvoj jakýchkoliv manažerských systémů, tedy i systémů managementu jakosti. Procesem se myslí soubor dílčích činností, které mění vstupy na výstupy za spotřeby zdrojů v regulovaných podmínkách. Podstatou tohoto principu je, že organizace pracují efektivněji a výsledky jsou dosahovány s vyšší účinností, pokud vzájemně související činnosti jsou chápány a řízeny jako procesy. [3]
- **Princip systémového přístupu k managementu** - v návaznosti na princip procesního přístupu je možno konstatovat, že identifikace pochopení a řízení vzájemně souvisejících procesů jako systému přispívá k vyšší efektivnosti a účinnosti při dosahování cílů organizace. V praxi to kromě jiného znamená, že systém managementu jakosti musí být souborem na sebe navazujících procesů - vlastníci procesů tak budou muset zvládnout role dodavatelů i zákazníků zároveň, protože musí být dosaženo stavu, kdy hmotné a informační výstupy z jednoho procesu budou současně vstupy alespoň do jednoho procesu následujícího. [3]
- **Princip neustálého zlepšování** – neustálé zlepšování výkonnosti musí být chápáno jako základní cíl jakékoliv organizace. Aplikací tohoto principu má být zabezpečeno dosahování nové úrovně v takových oblastech, jako jsou razantní snižování rozsahu neshod v dodávkách, rozšiřování spektra funkcí u existujících produktů, nabídka nových produktů a v neposlední řadě i redukce vnitřních neefektivností organizace. [4]
- **Princip managementu na základě faktů** - rozhodovací procesy by měly být na všech úrovních řízení co nejobektivnější. Proto se vyžaduje, aby efektivní a správná rozhodnutí manažerů byla založena na hluboké analýze dat a informací, nikoli na pocitech a subjektivních názorech. [3]

- **Princip vzájemně prospěšných vztahů s dodavateli** - každá organizace pracuje efektivněji, pokud rozvíjí se svými dodavateli vztahy partnerství založené na vzájemné důvěře, sdílení znalostí a integraci. Dodavatel musí být partnerem, ne nepřítelem. [3]
- **Princip společenské odpovědnosti** - o posledním z principů moderního managementu jakosti se v současnosti velmi diskutuje a je podporován i oficiálními přístupy Evropské unie. Všechny organizace totiž mají svůj díl odpovědnosti i za vývoj ve svém okolí. Přijetím etického přístupu a vykonáváním činností tak, aby se daleko překračovaly minimální rámce legislativních požadavků, organizace poskytují takové služby, které jsou v souladu s dlouhodobými zájmy nejenom organizace, ale i všech zainteresovaných stran. [3]

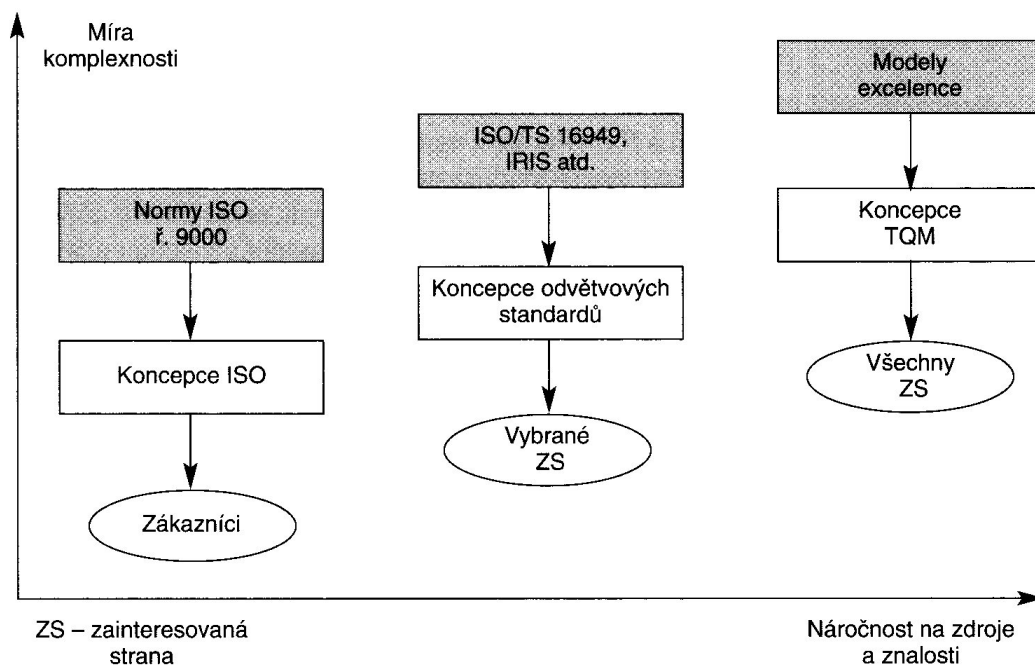
V závěru tohoto stručného přehledu základních principů managementu jakosti je dlužno říci, že všichni řídicí pracovníci organizací a vrcholový management především musí aktivně podporovat trvalý rozvoj a aplikaci těchto obecných principů managementu v prostředí svých organizací, pokud nechtějí připustit zaostávání za světovým vývojem a celkovou degradaci organizace i jejích procesů a produktů. [3]

2.2 Koncepce managementu jakosti

Mnohotvárnost různých činností v podnikatelském i neziskovém sektoru si postupem času vyžádala řadu rozmanitých alternativ managementu jakosti. V současné době ve světovém měřítku vykrytalizovaly tři základní koncepce rozvoje systémů managementu jakosti:

- ❖ koncepce odvětvových standartů;
- ❖ koncepce ISO;
- ❖ koncepce TQM,

když koncepcí zde chápeme strategické přístupy, jež v rozdílném prostředí a s různou intenzitou rozvíjejí principy managementu jakosti. Tyto koncepce se však liší i tím, že jsou různě náročné na zdroje a znalosti lidí, a také tím, na jaké zainteresované strany se orientují. Z tohoto pohledu je možné je znázornit na obrázku (Obr.3). [3]



Obr. 3 Koncepce managementu jakosti.

2.2.1 Koncepce managementu jakosti na bázi odvětvových standardů

Tato koncepce je historicky nejstarší, byť je dnes z hlediska své náročnosti mezi koncepcí ISO a TQM. Už v sedmdesátých letech minulého století si totiž mnohé korporace uvědomovaly vnitřní potřebu vytváření systémových přístupů k managementu jakosti. Požadavky na tyto systémy zanesly do norem, které měly a mají i dnes platnost v rámci jednotlivých odvětví. [3]

Zřejmě nejstaršími odvětvovými standardy k zabezpečování jakosti jsou postupy tzv. správné výrobní praxe (GMP - Good Manufacturing Practice). Ty se užívají ve farmaceutických výrobcích, ale i při přepravě, skladování a distribuci léků. Dalším příkladem této koncepce mohou být ASME kódy pro oblast těžkého strojírenství. API standardy pro zabezpečování jakosti produkce olejářských trubek, speciální publikace AQAP řady 2100 k managementu jakosti u dodavatelů pro armády členských zemí NATO apod. V obrázku (Obr.3) jsou u této koncepce uvedeny další dva moderní standardy: technická specifikace ISO/TS 16949:2002 a standard IRIS. První je reprezentativním kritériem pro zavádění a certifikaci systémů managementu jakosti v automobilovém průmyslu a je dodavatelům v tomto odvětví už důvěrně znám, druhá norma byla vytvořena za účelem rozvoje a certifikace systémů managementu jakosti u dodavatelů kolejových vozidel. [3]

Všeobecně je možno konstatovat, že současné odvětvové standardy mají tyto základní charakteristiky:

- a) respektují platnou strukturu požadavků normy ISO 9001, obohacují ji však o mnohé další požadavky moderního managementu;
- b) vymezují speciální požadavky, které jsou typické pro dané odvětví;
- c) na rozdíl od norem ISO ř. 9000 nejsou generické, tzn. nemají univerzální platnost pro všechna odvětví;
- d) vyžadují speciální postupy certifikace systémů managementu, které jsou mnohem náročnější než certifikace podle normy ISO 9001;
- e) právě pro svou náročnost jsou v současnosti respektovány i v některých jiných dodavatelských řetězcích;
- f) některé odvětvové standardy už v sobě zahrnují i požadavky na ochranu životního prostředí a bezpečnost svých zaměstnanců, čímž berou ohled i na jiné zainteresované strany, než jsou externí zákazníci. [3]

I když se tyto standardy vyznačují různými přístupy, mají jeden společný znak: jsou náročnější než požadavky definované normami ISO řady 9000. A nejsou pochopitelně východiskem pro malé podniky a organizace poskytující služby. [1]

2.2.2 Koncepce managementu jakosti na bázi norem ISO

Vytvoření a používání norem, jakými jsou ISO standardy ř. 9000 si vynutila globalizace tržního prostředí. V r. 1987 Mezinárodní organizace pro normy ISO poprvé zveřejnila sadu norem, které se souborně zabývaly požadavky na systém managementu jakosti. Dostaly do vínku označení normy ISO ř. 9000 a vstoupily velmi razantně do obchodních vztahů na celém světě. Vždyť i Evropská unie je už od samého počátku zařadila mezi evropské normy a vyžaduje jejich širokou aplikaci. Normy ISO ř. 9000 byly zatím dvakrát zásadně revidovány, naposledy v r. 2000. [3]

Uveďme alespoň některé charakteristické rysy této koncepce:

- a) diskutované normy ISO ř. 9000 mají generický (univerzální) charakter, tzn. že jejich aplikace nezávisí ani na charakteru procesů, ani na povaze výrobků – jsou použitelné jak ve výrobních organizacích, tak i v podnicích služeb, v organizacích veřejného sektoru apod., a to bez ohledu na jejich velikost;
- b) normy ISO řady 9000 nejsou závazné, ale pouze doporučující. Až v okamžiku, kdy se dodavatel zaváže odběrateli, že u sebe aplikuje systém managementu jakosti podle těchto norem, stává se tato norma pro daného producenta závazným předpisem. Určitou výjimkou jsou dodavatelé výrobků tzv. regulované sféry, u kterých je certifikace podle normy ISO 9001 závazná. [3]

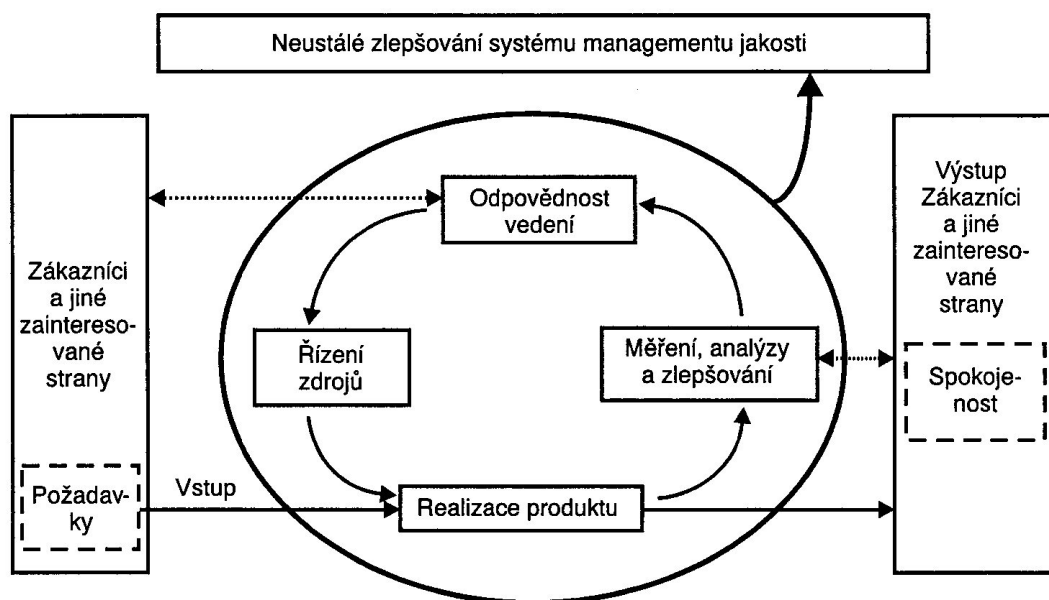
Současná realita v mezinárodním obchodě je taková, že odběratelé už zcela běžně po svých dodavatelích vyžadují důkazy o zavedení a fungování systémů managementu jakosti, jež jsou konformní s požadavky norem ISO řady 9000, zejména pak s požadavky kritériální normy ISO 9001. Tímto důkazem má být certifikát vydaný tzv. třetí stranou, tj. nezávislým a akreditovaným certifikačním orgánem. [3]

Soustava norem ISO 9000:2000, která je v ČR zavedena jako ČSN EN ISO ř. 9000, je v současnosti tvořena základním souborem 4 norem:

- ISO 9000:2005 Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník
- ISO 9001:2000 Systémy managementu jakosti - Požadavky
- ISO 9004:2000 Systémy managementu jakosti - Směrnice pro zlepšování výkonnosti
- ISO 19011:2002 Směrnice pro auditování systémů managementu jakosti a systémů environmentálního managementu [3]

Norma ISO 9000:2005 uvádí poměrně rozsáhlý výklad a definice pojmů souvisejících s jakostí, managementem, organizací, procesem, výrobkem, znaky jakosti, shodou, dokumentací, zkoušením, auditu, procesy měření apod. Důležitou součástí této normy je i charakteristika hlavních zásad managementu jakosti. [1]

Východiskem k budování a rozvoji systémů managementu jakosti je norma ISO 9004:2000, která je určena k interní aplikaci v organizacích a je velmi dobrým návodem k prosazování principů managementu jakosti do praxe. V Česku je však tato norma v naprosté většině případů zcela ignorována, protože není kritériem pro certifikaci, a tak drtivá většina organizací pracuje pouze s normou ISO 9001. Ta však není určena k interní aplikaci, ale jejím účelem je být celosvětově uznávaným kritériálním modelem pro posuzování (certifikaci) systémů managementu jakosti. Tato norma je výsledkem kompromisu, ke kterému dospělo mezinárodní společenství po několikaletém úsilí, a jako každý kompromis ani norma ISO 9001 není příliš kvalitním předpisem. Je třeba ji chápat jako pouhé minimum možného, které je navíc z pohledu vývojových trendů už dávno překonané. A právě značná „vyčpělost“ požadavků normy ISO 9001 vede k intenzivnímu nárůstu vydávání odvětvových standardů. Poslední ze základní řady norem ISO 9000 je ISO 19011. Slouží jako návod k plánování a realizaci auditů v systémech managementu a je prvním příspěvkem ISO do tvorby norem, které se budou orientovat na tzv. integrované systémy managementu. [3]



Obr. 4 Procesní model systému managementu jakosti.

Základem pojetí koncepce norem ISO 9001:2000 a ISO 9004:2000 je skutečnost, že systémy managementu jakosti už nejsou považovány za množinu prvků, ale za soustavu na sebe navazujících procesů. Tím respektují princip procesního přístupu. Procesní přístup k systémům managementu jakosti je zřetelný z tzv. procesního modelu, který je v těchto normách zvýrazněn a je schematicky uveden na obrázku (Obr.4). Organizace musí být schopna uskutečňovat procesy, jež realizují požadavky zákazníků do podoby produktů splňujících tyto požadavky. Tyto procesy tzv. realizace produktů musí být plánovány, zabezpečeny odpovídajícími zdroji a řízeny s uplatněním zpětné vazby od zákazníků. Zpracovaná data z různých měření a monitorování jsou pak používána vrcholovým vedením k rozhodování směřujícímu k dalšímu zlepšování a rozvoji systému managementu jakosti. Vrcholové vedení také dává organizaci strategii a politiku v oblasti jakosti a přijímá závazek k osobní angažovanosti při snaze naplňovat požadavky zákazníků. [3]

Firma, která hodlá aplikovat koncepci ISO, by měla projít zhruba těmito kroky:

1. Rozhodnutí o přijetí koncepce ISO

Záleží pouze na vrcholovém vedení podniku, zda si pro svou cestu za jakostí zvolí koncepci ISO. Pokud ano, musí si uvědomit, že jde o rozhodnutí strategické, protože ovlivní život celé firmy na mnoho let.

2. Analýza současného stavu

Tým odborníků musí analyzovat to, do jaké míry současná podniková realita v oblasti zabezpečování jakosti odpovídá požadavkům norem ISO řady 9000. Čím méně neshod tým odhalí, tím bude výstavba systému jakosti podle koncepce ISO v daném podniku jednodušší!

3. Vzdělávání zaměstnanců

Zkušenosti z našich firem bohužel ukazují, že vědomosti a dovednosti lidí v podnicích, které jsou na začátku aplikace koncepce ISO, jsou v oblasti zabezpečování jakosti většinou žalostné. Proto je naprosto nezbytné, aby co nejvíce zaměstnanců prošlo počátečním vzdělávacím programem, jehož účelem je zejména osvěta, přesvědčení o naléhavosti a smyslu zavedení managementu jakosti.

4. Popis a dokumentování systému jakosti

Normy ISO vyžadují, aby všechny procesy managementu jakosti v podniku byly popsány v soustavě dokumentů, která se velmi často označuje jako pyramidová. Cílem je jednoznačně definovat, co, kdo, jak, čím a kdy má v systému jakosti vykonávat.

5. Prosazení dokumentovaných postupů do podnikové praxe

I sebelépe zpracované směrnice nebo pokyny zůstanou pouze cárem papíru, pokud si je lidé neosvojí a nepřijmou je za své! Proto je absolutně nezbytné, aby všichni zainteresovaní zaměstnanci prošli před zavedením dokumentace systému jakosti do praxe dalším výcvikem, v jehož rámci by jim byly vysvětleny postupy, které jsou od nich očekávány. Opakovaně se totiž projevuje skutečnost, že mnoho neshod na výrobcích i v systému jakosti má příčinu právě v tom, že ze strany řídicích pracovníků bylo toto seznámení podceněno. Součástí tohoto kroku by měl být i „ověřovací provoz“ systému jakosti alespoň v půlroční periodě, aby mohly být spolehlivě odhaleny všechny zatím nedořešené oblasti.

6. Běžné působení systému jakosti v podniku

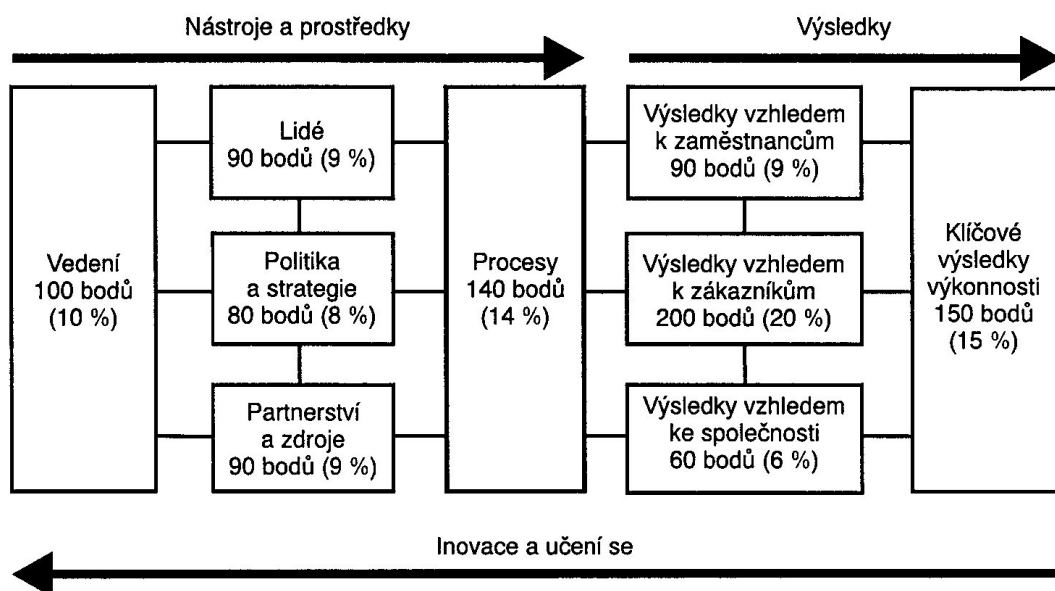
Po určité době by se mělo stát plnění požadavků norem ISO řady 9000 v podniku samozřejmostí. Všechny „dětské nemoci“ systému jsou vyléčeny a zaměstnanci už považují dokumentaci systému jakosti nikoli za přítěž, ale za pomocníka v situacích, kdy si nebudou sami vědět rady (např. při změně pracovního místa). Měly by být evidentní i první ekonomické přínosy na výrobních dílnách, vyvolané redukcí počtu neshodných výrobků, a celý systém řízením podniku by se měl stát jednoznačnějším. Tyto příznaky signalizují, že firmy dospěly do stadia, kdy je možné požádat o certifikaci systému jakosti. Není ale nutné podléhat jakési psychóze certifikace. Naopak, musíme připomenout, že žádat o certifikaci dříve, než ji budou chtít vaši odběratelé, resp. zadavatelé zakázek, znamená mrhat finančními prostředky! To však vůbec neznamená, že by podniky neměly kultivovat své systémy jakosti, ty přece nejsou vytvářeny kvůli archu papíru, označovanému jako certifikát, ale s cílem garantovat klientům určitou úroveň a stabilitu jakosti!

7. Další rozvoj systému jakosti

Zatímco certifikace nutností není, je nevyhnutelné po zvládnutí požadavků norem ISO řady 9000 věnovat stejné úsilí zdokonalování systému jakosti. Normy ISO definují pouze minimum možného - rigidní setrvávání u požadavků norem ISO řady 9000 vede ke strnulosti a konzervaci dosaženého stavu! [1]

2.2.3 Koncepte managementu jakosti na bázi TQM

Koncepce odvětvových standardů a koncepce ISO jsou také často popisovány jako tzv. preskriptivní, což znamená, že jejich jednotlivé prvky jsou předepsány kapitolami příslušných standardů. Vedle těchto modelů managementu jakosti organizací (limitovaných právě pojetím a rozsahem požadavků příslušných norem) existuje už poměrně dlouho přístup označovaný jako Total Quality Management (TQM). Koncepce TQM byla formulována během druhé poloviny dvacátého století zejména v Japonsku, následně v USA a Evropě. Koncepce TQM je velmi otevřenou filozofií managementu organizací. Protože sama filozofie k praktické aplikaci obvykle nestačí, byly na podporu TQM vyvinuty různé modely, dnes označované nejčastěji jako modely excellence organizací. Z nich jsou nejznámější model Demingovy ceny za jakost v Japonsku, model americké Národní ceny Malcolma Baldrige (MBNQA - Malcolm Baldrige National Quality Award) a v Evropě nejrozšířenější a velmi respektovaný EFQM Model Excellence, vyvinutý a propagovaný Evropskou nadací pro management jakosti (EFQM). Jako excellence je přitom chápáno vynikající působení organizace v oblasti řízení i dosahování výsledků. Rámec tohoto modelu je na obrázku (Obr.5). [3]



Obr. 5 EFQM Model Excellence.

Model Excellence EFQM má 9 základních kritérií: od kritéria 1 - Vedení až po kritérium 9 - Klíčové výsledky výkonnosti. Ta jsou dále členěna celkem na 32 dílčích kritérií. Prvních pět kritérií je označováno jako „Nástroje a prostředky“, protože poskytují návod na to, jak lze dosahovat nadprůměrných výsledků. Dosahované výsledky jsou pak posuzovány ve zbylých čtyřech kritériích. Logiku i vzájemné vazby tohoto modelu není těžké pochopit: podmínkou dosahování dlouhodobých vynikajících klíčových výsledků výkonnosti organizací je dosahování nadprůměrných výsledků v oblasti spokojenosti a loajality externích zákazníků i vlastních zaměstnanců, jakož i v oblasti vnímání organizace ze strany okolí, např. občany regionu apod. Tyto dílčí výsledky jsou však ovlivňovány realizací vhodně navržených a řízených procesů, pro které jsou uvolňovány adekvátní zdroje, včetně motivovaných a odborně způsobilých zaměstnanců. To vše musí být podporováno realizací jasné firemní politiky a strategie a vpravdě vůdcovskou rolí řídicích pracovníků na všech úrovních řízení. Zpětná vazba v modelu je reprezentována inovacemi a učením se, když na základě analýzy dosahovaných výsledků lze určovat směry dalšího učení se a zlepšování přístupů u aktivit, jež jsou typické pro kritéria nástrojů a prostředků. Na tvorbě a průběžném zdokonalování tohoto modelu se podílejí desítky nejlepších manažerů evropských firem, univerzitních profesorů i profesionálních poradců a v jednotlivých 32 dílčích kritériích je ukryto jedinečné know-how pro další intenzivní rozvoj systémů řízení všech typů organizací. [3]

Tento model je v praxi aplikován ve třech základních směrech:

- a) Slouží jako inspirace pro ty organizace, které hledají cestu k dalšímu rozvoji svých manažerských systémů. I u nás je mnoho organizací, jejichž management si klade otázku typu: Co dál po certifikaci našeho systému managementu jakosti? A EFQM Model Excellence je tím nejlepším, třebaže i nejnáročnějším vodítkem. V tomto je třeba spatřovat naprosto primární smysl existence nejen tohoto, ale i všech dalších podobných modelů excellence.
- b) Je používán jako báze pro oceňování těch organizací ve výrobním i veřejném sektoru, které se ucházejí o tzv. Cenu Excellence EFQM nebo její národní ekvivalenty, tzn. organizací, které dosahují dlouhodobě nejlepších výsledků v implementaci principů TQM.
- c) Pro účely tzv. sebehodnocení, tj. systematického a všezahrnujícího procesu odhalování silných stránek a příležitostí k zlepšování. [3]

3 BAŤOVA SOUSTAVA ŘÍZENÍ

V předchozích kapitolách bylo vcelku jednoznačně konstatováno, že pro konkurenční schopnost podniku v rychle se měnící současné ekonomice je stále více potřebnější implementovat celý komplex nových dílčích systémů řízení v jejich vzájemných vazbách. Praxe dokonce jednoznačně prokazuje umocnění efektů těchto „izolovaných“ podnikových systémů jejich vzájemnou integrací, což výrazně zohledňuje jak známý a již několikrát zmiňovaný „EFQM Model Excellence“, tak v současnosti tolik diskutovaná novela norem ISO 9000:2000. [5]

Plně v kontextu těchto skutečností je však nezbytné připomenout rovněž jednu z nejvýraznějších osobností světového podnikání a současně i zástupce české školy podnikového řízení – Tomáše Baťu a jeho systém řízení, který bez jakékoliv nadsázky představuje i v současnosti jedinečný, ucelený a plně integrovaný systém podnikového řízení. [5]

Česká i evropská podniková praxe, teorie i vzdělávání mají v Baťově soustavě podnikového řízení základnu tak bohatou a spolehlivou, navíc úspěšnou praxí plně prověřenou, že bychom ve světové literatuře jen obtížně hledali něco podobného. Systémy řízení kvality, řízení znalostí, učící se korporace, aliance a sítě, globální konkurenceschopnost, řízení s otevřenými knihami, vnitropodnikové trhy, autonomie dílen, týmová organizace, zaměření na zákazníka, outsourcing, benchmarking, atp., většina moderních přístupů, metod a nástrojů nachází své kořeny a první praktická uplatnění právě ve zkušenostech firmy Baťa. Navíc jsou v ní všechny dimenze managementu a podnikání spojeny a integrovány do plně funkčního celku, do živého organismu učícího se znalostního podniku. [5]

Důležité aspekty Baťovy soustavy řízení, která dodnes udivuje současný světový management především svými komplexními a integrujícími přístupy:

- Baťova soustava řízení je založena na rozhodujícím principu, že člověk, jeho schopnosti, dovednosti a tvůrčí vybavenost (tzv. znalostní kapitál) jsou základní formou kapitálu.
- Efektivní využití všech pracovníků včetně zvýšené samostatnosti v rozhodovacích procesech a přejímáním odpovědnosti.

- Dominující orientace na zákazníka, jako tvůrce podnikové strategie.
- Integrace rozvoje podniku s rozvojem regionu po stránce hospodářské, politické i kulturní.
- Flexibilita a inovativnost výrobních systémů jako základ soutěžení na nejnáročnějších globálních trzích.
- Permanentní přejímání všech dostupných zkušeností, metod a praktik od těch nejlepších z celého světa.
- Pochopení smysluplnosti ztotožnění kategorií vlastník a zaměstnanec ve všech jejích aspektech.
- Nekompromisní využití základních principů morálky a etiky jako hybných sil úspěšného podniku a potažmo i celého podnikání (význam podnikové kultury). [5]

3.1 Paralely Baťovy soustavy řízení s některými prvky QMS

I když stávající normy ISO byly vždy terčem ostré kritiky vedení podniků z hlediska přílišné administrativy, byrokracie a papírování, všechny nově přijaté dokumenty (model výjimečnosti EFQM a novela ISO 9000:2000) sice systém rádooby zjednodušují a zejména top manažerům přináší významné posílení jejich odpovědností, což však naopak přinese i řadu nových povinností, zvýšené nároky na posílení znalostí v oblasti podnikových systémů řízení apod. Plně v kontextu Baťových slov je totiž konečně v novele silně zohledněna orientace na lidský faktor - a to nejen na vlastní pracovníky, na jejich znalosti, dovednosti a jejich vzájemnou spolupráci, na zákazníka, jeho spokojenost a loajalitu, ale stejným způsobem je posílena i orientace na vedoucí pracovníky. [5]

- **Kultura podniku...** spočívá především v dobré organizaci, která lidem umožňuje dosahovat efektivních výkonů a tudíž velkých výdělků. Kulturní podnik musí být konkurenceschopný. Kvalita podnikové kultury se pozná snadno: lidé mají z práce radost, usmívají se, práce jim přináší naplnění a uspokojení. Pořádek, čistota a krása charakterizují pracovní prostředí. [5]

- **Jak to bylo u Baťů?** Prostředí a prostory podniku Baťa byly vysoce kulturní. Pro Baťu byly pořádek a čistota strategickým principem podnikového chování. Stroje i podlahy byly natřeny na bílo, aby i sebemenší kapka oleje či špíny signalizovala možné místo chyby či budoucího selhání. Nástroje byly uloženy v červeně nalakovaných vlisech černé odkládací desky, aby již na dálku chybějící nástroj signalizoval okolí svoji absenci. Všechny stroje byly nezávisle pohyblivé na speciálních platformách s vlastními elektrickými motory. Pravidlem bylo, že přepravovaný stroj nebo materiál musel zůstat v pohybu. Materiál nesměl vadit, nesměl zdržovat a už vůbec nesměl být skladován... [5]

Vzpomeňme na tomto místě jeden z velmi často připomínkových a ze strany auditorů opakovaně kritizovaných prvků původního znění normy ISO 9000:94, a to prvek 4.8 - kterým byla identifikovatelnost. Jak prostým a elegantním způsobem ji ve své době vyřešil T. Baťa. Dále stojí za zmínku, že aniž nebyly v té době nikterak koncipovány a známy principy JIT, Baťa je prostým selským rozumem již víceméně uplatňoval, včetně všech dalších souvisejících aspektů svázaných s bezpečností a ekologií provozu. [5]

- *„Kdykoliv nacházím na botách, které vycházejí z dílny, špatně vytlačené šnyty (ořízku) nebo zkřivený podpatek, nezajímá mě tato pokřivená práce. Ale zajímá mě, kde a v čem se pokřivil charakter lidí v dotyčné dílně. Je mi naprosto jasné, že lidé s pokřiveným charakterem nemohou udělat rovnou práci“.* [6]

Kvalita výrobků tedy není tak důležitá jako kvalita procesu, který k výrobku vede. Kvalitní proces má za následek kvalitní výrobek, ne naopak. Kvalita procesu je kontrolována lidmi, kteří v procesu pracují. Proto je kvalita lidí zárukou kvality výrobků, nikdy ne naopak. Za ústřední bod současných podnikových systémů managementu (stejně jako před desítkami let u Bati) je tedy nutné považovat jednotlivé činnosti pracovníků organizace. Za základ jakéhokoliv úspěchu je konečně významně vnímána osobní kvalita, tzn. osobní nasazení a připravenost každého pracovníka. Vzájemné propojení jednotlivých podnikových činností nazýváme procesem. Hlavním požadavkem moderního řízení jakosti a environmentálního managementu ve smyslu požadavků novely ISO 9000:2000 se tak stává orientace na procesní řízení včetně plánování, realizace, měření a trvalého zlepšování těchto procesů. Měření výkonnosti systému v souvislosti s procesy, se zřetelem na spokojenost zákazníka jako primárního měřítka, vytváří pak základnu pro průběžné hodnocení shody systému s cíli stanovenými pro systém managementu jakosti. [5]

- ***Každá lidská činnost se musí nakonec projevit nějak v číslech.***

Je důležité pracovat s čísly. Má-li se cokoliv vážně zlepšit (proces, výrobek, práce, život), musí se změřit a popsat stav předchozí a porovnat jej se stávajícím stavem - a k tomuto měření a porovnávání jsou nezbytná čísla. Lidská činnost (ne pouhé přemýšlení), mění realitu svého okolí, přináší míru zlepšení či zhoršení současného stavu věcí. Ve svém důsledku se tedy každá lidská činnost projevuje v číslech, ať se nám to líbí či nikoliv. Čísla rovněž usnadňují skládání účtů, měření hodnot, výkonu a odměn. [5]

Zdroje potřebné pro proces tvorby hodnot obsahující materiál, výrobní prostředky, zařízení, přístroje, odborné znalosti, údaje, finanční prostředky a mnoho jiných aspektů, jsou samostatnou kategorií procesu. Nedílnou a nadmíru významnou součástí do budoucna orientovaných systémů, musí proto nezbytně tvořit měření, analýza a zlepšování konkrétních výrobků, procesů a výsledků, což se významně odrazilo i v koncepčním pojetí novely ISO 9000:2000, kde ke stěžejním kapitolám patří jednoznačně kap. 8 - Měření, analýza a zlepšování. Úspěšné podniky se tedy musí urychleně začít zabývat nejen měřením jakosti produkce (výrobků/služby), ale i měřením jakosti svých procesů, měřením výkonnosti systému, měřením spokojenosti zákazníků apod., což ovšem předpokládá zvládnutí všech dostupných technik a metod, které byly doposud managementy našich podniků ponejvíce odmítány. [5]

- ***Náš zákazník - náš pán.***

Zákazník je jediným smyslem a účelem výroby, ať se to někomu líbí nebo ne. Zákazník je zdrojem konstrukce, designu, výroby, prodeje a strategie podniku. Zákazník má vždy pravdu, i když ji nemá. [5]

Zde je na místě si připomenout jeden z osmi principů modelu výjimečnosti EFQM a současně jednu ze zásad přijatých novelou normy ISO 9000:2000 - Orientace na zákazníka: Organizace jsou závislé na svých zákaznících, a proto mají porozumět současným a budoucím potřebám zákazníků, mají plnit požadavky zákazníků a snažit se překonávat jejich očekávání. [5]

- *Udělej svou práci tak, jak ji potřebuje další pracovník.*

Z mnoha prohlášení a záznamů vyplývá, že kontrola a hlavně trvalá sebekontrola kvality byly u Baťů strategickou nutností. O řádu, který panoval v Baťově soustavě řízení svědčí záznam Baťových slov z porady mistrů z roku 1936, která se věnovala problematizace normalizace:

... „Já bych rád, abychom si všichni rozuměli v tom, že zde všude musí platit určitý řád. A v technických věcech tomuto řádu říkáme normalizace. Jestliže mi někdo udělá něco, co této normalizaci neodpovídá, aniž by si vyžádal mého zvláštního písemného svolení, pak v tu chvíli, kdy na to přijdu, bude propuštěn, protože to jinak nemohu udělat. Nedodržování normalizace budu považovat za sabotáž“...

... „Ovšem, jsou zde i takoví, kteří nepochopí myšlenku normalizace anebo jsou tak založeni, že ji pochopit nechtějí a rozryjí každé dobře zorané pole. Nechápu její důležitost pro výrobu a pro vedení vůbec. Kdybychom neměli v závodě pevného vedení, nebylo by vás již ze 2/3 potřeba a každý, kdo toto vedení podlamuje, řeže větve, na které sedí. A poněvadž je nedisciplinovanost nemocí nakažlivou, jsem ochoten všechny nakažené nahradit, aby nenakazili zdravé“.

„Normalizace je zákon. I zákony se mění. Změny však musí procházet určitou cestou, musí o nich rozhodovat někdo, koho nepostihují, nebo někdo, kdo má všeobecný rozhled o tom, jak mají vypadat, aby vyhovovaly všem. Chtěl bych, abyste si všichni uvědomili, že jenom normalizací dojdeme k pořádku a že si jenom tehdy udržíme velké výdělky, když budeme tohoto pořádku dbát a dodržovat jej. Jakmile dopustíme, aby někde vznikl chaos, je pak jenom otázkou času, aby se nám všechno rozdrobilo“... [6]

Při pozorném porovnání uvedených přístupů, včetně těch několika uvedených paralel, ač proklamovaných v historicky odlišném období i podnikatelském prostředí, nezbyvá, než s jistou dávkou pokory konstatovat, že mnohé z principů dnes vydávaných za zcela nové, moderní a originální, už zde v nějaké podobě byly. I v našem podnikatelském prostoru tedy existovala, a to bez jakýchkoliv pochyb, zcela unikátní a neopakovatelná národně - regionální kultura podnikového řízení a potažmo i podnikání vůbec. [5]

4 NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI

Zlepšování jakosti je podle dnešní terminologie chápáno jako část managementu jakosti zaměřená na zvyšování schopnosti plnit požadavky na jakost. Jedná se tedy o aktivity, jejichž cílem je dosažení vyšší úrovně jakosti v porovnání s předchozím stavem. V současném chápání jakosti jako stupně splnění požadavků souborem inherentních charakteristik však termín zlepšování jakosti zcela nepostihuje všechny aktivity zlepšování, kterým by každá organizace měla věnovat pozornost. Proto se již obvykle nezdůrazňuje, že se jedná zejména o zlepšování jakosti, ale používá se zkrácený termín „zlepšování“. Metodické postupy, které byly vyvinuty zejména pro zlepšování jakosti, jsou přitom plně využitelné pro jakékoliv aktivity zlepšování. [3]

Zlepšování by v žádném případě nemělo být považováno za jednorázovou aktivitu, která po dosažení plánovaných cílů končí. Naopak, proces zlepšování by měl být chápán jako nepřetržitý proces, ve kterém by dosažený zlepšený stav měl být východiskem pro další zlepšování, mělo by se jednat o neustálé (trvalé) zlepšování. Neustálé zlepšování je chápáno jako opakující se činnost pro zvyšování schopnosti plnit požadavky. Jedná se tedy o trvalé úsilí o dosahování lepší úrovně v porovnání se současným stavem. [3]

Neustálé zlepšování je jedním ze základních principů komplexního („totálního“) managementu jakosti (TQM) a je rovněž jednou z důležitých zásad, z nichž vycházejí požadavky na systémy managementu jakosti, environmentální systémy managementu, systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a další systémy managementu. Je důležitou součástí dosahování a udržení konkurenceschopnosti a mělo by se stát trvalým cílem každé organizace. [3]

4.1 Sedm základních nástrojů managementu jakosti

Úspěšnost a efektivnost aktivit zlepšování se výrazně zvyšují díky použití vhodných nástrojů a metod v jednotlivých krocích řešení. Metodickou základnu pro podporu aktivit zlepšování tvoří zejména skupiny sedmi základních a sedmi nových nástrojů managementu jakosti. [3]

4.1.1 Kontrolní tabulky

Kontrolní tabulky slouží k ručnímu sběru prvotních dat o procesu spolehlivým, organizovaným způsobem. Nejčastější oblasti použití kontrolních tabulek při zajišťování jakosti jsou:

- vstupní, operační, výstupní kontrola jakosti polotovarů, hotových dílů, surovin;
- analýza strojů a zařízení;
- analýza technologického procesu;
- analýza neshodných jednotek (vadných výrobků);
- záznam vstupních údajů a výpočet základních charakteristik pro regulační diagramy.

Uspořádaný způsob záznamu dat umožňuje zjednodušení a standardizaci záznamu dat a jejich vizuální interpretaci. To přináší minimalizaci chyb při vlastním sběru, záznamu, přepisování, interpretaci a ukládání dat. Zjednodušení je charakterizováno použitím čárek nebo značek a symbolů místo čísel nebo textových charakteristik. Umožňuje mj. záznam velkého počtu dat do jedné tabulky. [1]

Kontrolní tabulky mají tři hlavní oblasti aplikace:

1. jsou nástrojem pro záznamy výsledků jednoduchého čítání různých položek;
2. jsou nástrojem zobrazení rozdělení souboru měření;
3. jsou nástrojem zobrazení místa výskytu určitých jevů, např. vad na výrobku.

V prvním případě je tabulka výchozím podkladem pro zpracování např. Paretovy analýzy. Příkladem takové kontrolní tabulky je „kontrolní tabulka výskytu vad“, v které se čítají a klasifikují vady podle druhu za dlouhé časové období.

V druhém případě může tabulka sloužit jako výchozí podklad pro sestavení histogramu. Příkladem tohoto typu kontrolní tabulky je tabulka rozdělení procesu, jejíž ukázka je v tabulce (Tab.1). Doplní-li se hodnoty sledovaného znaku jakosti nebo parametru procesu o hodnoty tolerančních mezí, lze při dostatečném počtu dat stanovit podíl hodnot mimo toleranční meze.

V třetím případě tabulky podávají jednak informaci o četnosti výskytu různých druhů vad, jednak graficky zobrazují místa výskytu jednotlivých druhů vad a jejich koncentraci v těchto místech na zkoumaném výrobku. Odhalení míst výskytu vad významně urychluje odhalení příčin vad a jejich odstranění [1].

Tab. 1 Kontrolní tabulka rozdělení procesu.

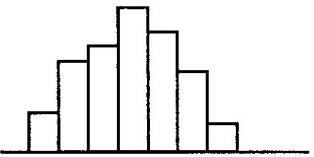
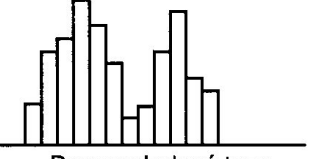
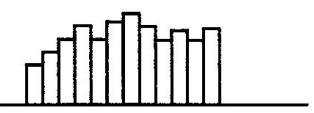
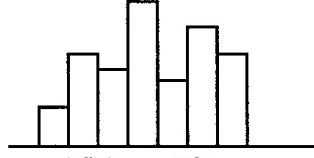
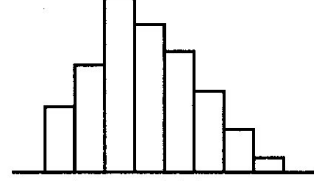
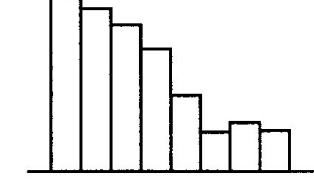
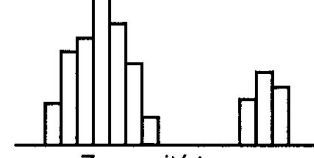
KONTROLNÍ TABULKA PRŮMĚRU ZÁVLAČKY			Tabulka č.: 114
Datum: 4. 8. 1996		Operátor:	
Číslo soustruhu: 32146	Číslo nože: B32	Poznámky: výběr. kontrola	
Stupnice (mm)	Záznam	Součet	
< 0,4-0,7)	III IIII	9	LSL
< 0,7-1,0)	III III	8	
< 1,0 - 1,3)	III III III III	20	
<1,3 - 1,6)	III III III III III III III	35	
< 1,6 - 1,9)	III III III III	18	USL
< 1,9 - 2,2)	III	5	

Základem tvorby kontrolních tabulek je princip stratifikace. Jde o proces třídění dat podle zvolených hledisek nebo jejich kombinací. Typickými hledisky pro stratifikaci provozních dat jsou druhy vad, poloha nebo místo výskytu vady, stroj, pracovník, výrobní linka, směna, druh materiálu, časový úsek, technologické parametry, použité měřicí přístroje apod. Cílem stratifikace je oddělit data z různých zdrojů tak, aby bylo možné určit rychle a jednoznačně původ každé položky dat a aby tak byl urychlen proces vyhledávání příčin neshod a problémů. [1]

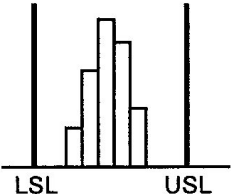
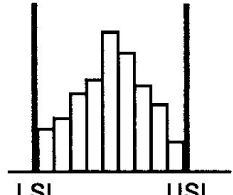
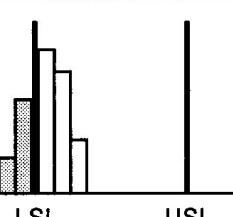
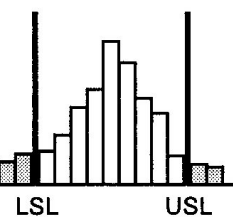
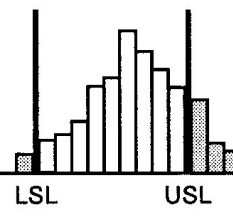
4.1.2 Histogram

Histogram představuje grafické znázornění intervalového rozdělení četností. V oblasti jakosti jde např. o zobrazení rozdělení četnosti hodnot znaku jakosti - rozměrů výrobku, chemického složení výrobku, pevnosti, napětí, výkonu apod., nebo hodnot výrobních činitelů ovlivňujících jakost výrobků - řezných rychlostí, tlaků, teploty apod. Histogram je sloupcový graf se sloupci většinou stejné šířky, kde základna jednotlivých sloupců odpovídá šířce třídního intervalu h a výška sloupců většinou vyjadřuje četnosti hodnot sledované veličiny (např. počet vad určitého druhu). Díky přehlednosti a vcelku jednoduchému sestavení patří histogramy k neznámějším a v praxi nejpoužívanějším jednoduchým statistickým nástrojům. [3]

Tab. 2 Tvary histogramů a možné vymezipitelné příčiny jejich odchylek.

Tvar histogramu	Možné příčiny odchylek tvaru histogramu
 <p>Zvonovitý tvar</p>	Působení náhodných vlivů
 <p>Dvouvrcholový tvar</p>	Smíchání dat ze dvou výběrových souborů (data ze dvou výrobních dávek, dvou výrobních linek, od dvou pracovníků...)
 <p>Plochý tvar</p>	Výsledek součtu několika rozdělení zvonovitého tvaru (nárůst opotřebených nástrojů) Neúplný výrobní předpis Nedodržování výrobního předpisu
 <p>Hřebenovitý tvar</p>	Nesprávné zaokrouhlování hodnot Nesprávné zařazování hodnot do tříd Chyby měření
 <p>Asymetrický tvar</p>	Působení objektivních fyzikálních zákonů Použití neúplných dat
 <p>Levostranně useknutý tvar</p>	Přesnost a rozlišovací schopnost přístroje Nesprávně zařazená analýza dat (vytřídění neshodných jednotek před měřením znaku jakosti)
 <p>Zvonovitý tvar s izolovanými hodnotami</p>	Chyby při přepisování Chyby při měření

Tab. 3 Histogram a způsobilost procesu.

Situace	Opatření
	<p>Nejsou nutné žádné zásahy do procesu, proces je způsobilý</p>
	<p>Proces je blízky způsobilosti, krátkodobě nejsou nutná žádná opatření, z dlouhodobého pohledu je třeba provádět analýzu procesu s cílem proces zdokonalit a zvýšit míru jeho způsobilosti</p>
	<p>Proces produkuje neshodné výrobky, není způsobilý. Je třeba stroj seřídít na střed tolerančního pole</p>
	<p>Proces je na středu tolerančního pole, ale produkuje neshodné jednotky. Není způsobilý z důvodu velké variability. Nutné přijmout opatření k snížení této variability: převod výroby na jiný, přesnější stroj, nákup nového přesného stroje, zvážení, zda toleranční meze nejsou zbytečně přísné...</p>
	<p>Proces není na středu tolerančního pole a současně jeho variabilita je velká. Není způsobilý. Opatření lze hledat v nákupu nového stroje, je třeba zvážit zúžení tolerančního pole</p>

4.1.3 Vývojové diagramy

Tyto diagramy jsou základním nástrojem zdokonalování procesu, neboť pomáhají odhalit, jak určité činnosti postupují tam, kde je možno identifikovat proces, a pochopit, jak proces funguje. Snadněji lze identifikovat zlepšení, zdokonalit úroveň komunikace mezi útvary a pracovními skupinami v organizaci. Vývojové diagramy jsou univerzálním nástrojem popisu jakéhokoli procesu. Jsou důležitou pomůckou při budování systému zabezpečování jakosti (jako součást příručky jakosti). [1]

Velmi užitečným nástrojem jsou vývojové diagramy při řešení těchto situací:

- vysvětlení procesu zákazníkům nebo uživatelům při prokazování jakosti,
- objasnění vazeb mezi činnostmi procesu novým pracovníkům;
- odkrytí a objasnění vazeb mezi útvary participujícími na určitém procesu;
- odhalení nedostatků v procesu a navržení zlepšení;
- srovnání skutečného a ideálního průběhu procesu.

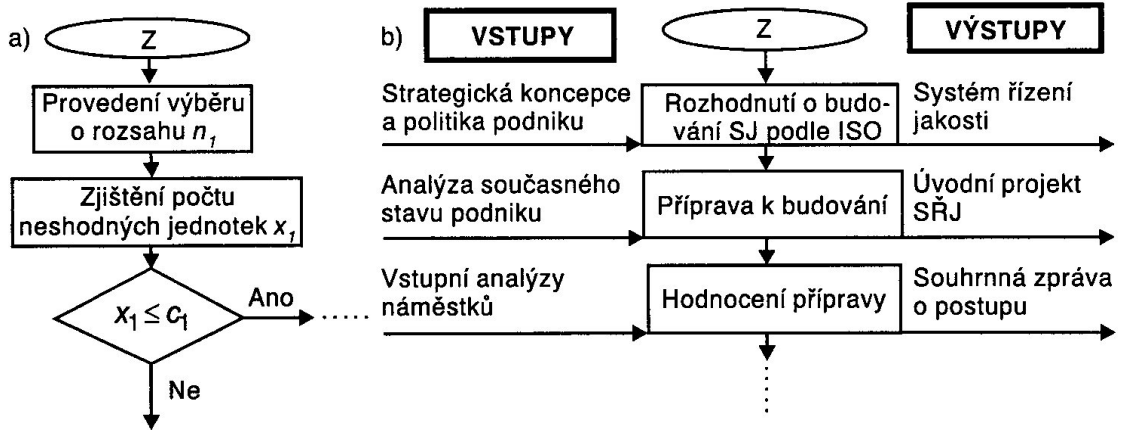
V podstatě je vývojový diagram grafem s jedním začátkem a jedním koncem. Struktura a sekvence aktivit tvořících popisovaný proces je v grafu vyjádřena operačními bloky zobrazujícími činnosti a rozhodovací bloky. [1]

Základním posláním využívání těchto diagramů je, aby lidé zúčastnění v daném procesu komunikovali jednotnou terminologií a ve zcela jasných vztazích. Lidé pak lépe chápou své místo v procesu ve vztahu k činnostem předcházejícím a následujícím. To u lidí zvyšuje stimulaci k zdokonalování činností. Z výše uvedených důvodů se doporučuje pro sestavení vývojových diagramů využívat jednotné symboliky dané ČSN ISO 5807. [1]

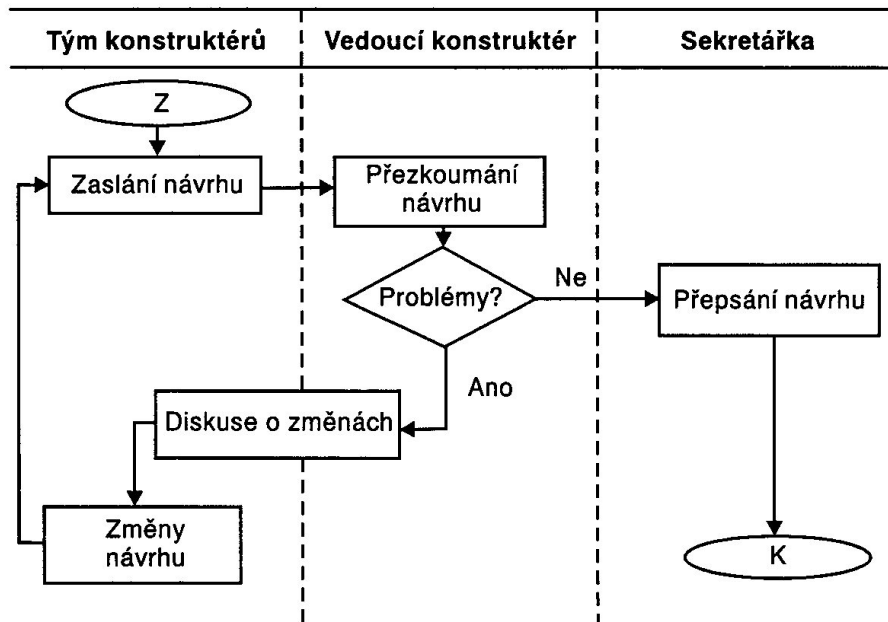
Při sestavování vývojového diagramu je dále třeba udržet popis procesu jednoduchý a stručný, přehledný, udržet stejnou úroveň podrobnosti popisu činností v rámci popisovaného procesu, správně identifikovat rozhodování, snažit se o umístění jednoho vývojového diagramu na jednu stránku. [1]

Vývojové diagramy lze rozdělit na 3 základní typy:

- ❖ lineární vývojový diagram;
- ❖ vývojový diagram vstup/výstup;
- ❖ integrovaný vývojový diagram. [1]



Obr. 6 Ukázka a) lineárního vývojového diagramu, b) diagramu vstup/výstup.



Obr. 7 Ukázka integrovaného vývojového diagramu.

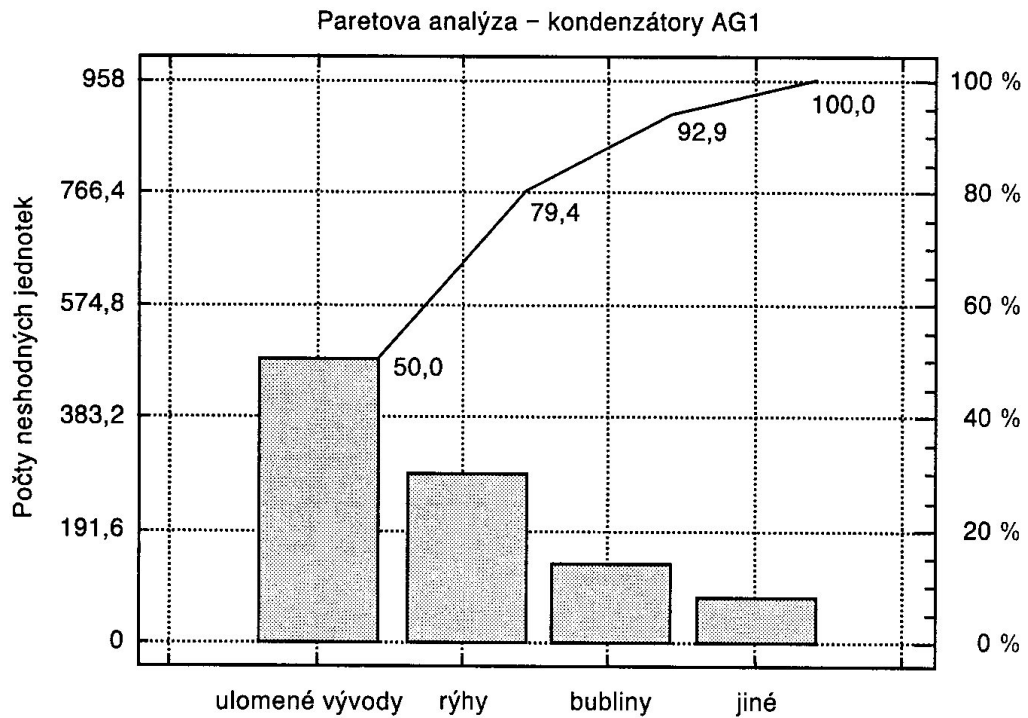
4.1.4 Paretův diagram

V oblasti řízení jakosti je Paretův princip jedním z nejefektivnějších běžně dostupných a snadno aplikovatelných rozhodovacích nástrojů. Umožňuje oddělit podstatné faktory (například příčiny určitého problému s úrovní jakosti) od méně podstatných a ukázat, kam zaměřit úsilí při odstraňování nedostatků v procesu zabezpečování jakosti. Pro oblast řízení jakosti použil poprvé aplikaci známého Paretova principu americký odborník na jakost J. M. Juran. Juran zformuloval závěr, že 80-95 % problémů s jakostí je způsobeno malým počtem příčin (5 až 20 %). Tyto příčiny nazval „životně důležitou menšinou“. Na příčiny tvořící tuto menšinu je v další analýze procesu třeba přednostně zaměřit pozornost, analyzovat je do hloubky a odstranit či minimalizovat jejich působení. Ostatní příčiny (80-95 %) nazval zprvu „triviální většinou“, později „užitečnou většinou“. [1]

Využití Paretova diagramu je mnohostranné. V oblasti zajišťování jakosti může jít o následující oblasti: analýzu počtu neshodných výrobků a jejich druhů, analýzu ztrát s nimi spojených, analýzu časových a finančních ztrát spojených s vypořádáním neshodných výrobků, analýzu reklamací z hlediska finančních ztrát či důvodů reklamací, analýzu příčin výroby neshodných výrobků, příčin prostojů strojů, analýzu poruch a havárií zařízení, opotřebování náradí... Každý problém lze hodnotit ze tří základních pohledů: z hlediska prosté četnosti sledovaného ukazatele, z hlediska nákladového nebo z hlediska významnosti sledovaných jevů z pohledu bezpečnosti či funkčnosti výrobku. Volba hlediska a sledovaného ukazatele závisí na cílech a prioritách řešení problému. [1]

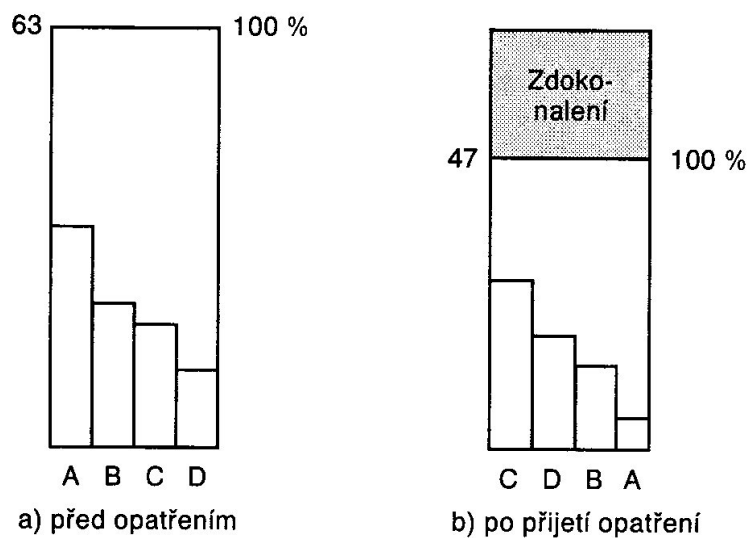
Paretovy analýzy lze úspěšně využít jak při vyhledávání a definování nejpodstatnějších problémů (následků), které jsou např. nejčetnější nebo nejnákladnější (např. druh vady na odlitku, reklamovaný díl, druh chyby na účtě...), tak při stanovení „životně důležité menšiny“ příčin, které způsobují předem definovaný, již odhalený problém (např. příčiny výskytu nejčetnějšího druhu zmetků ve slévárně). V tomto případě se Paretova analýza nejčastěji provádí po sestavení diagramu příčin a následku vybraným týmem odborníků. Pak jsou zde dvě možnosti kvantifikace problému:

- a) každý člen týmu vybere jednu hlavní příčinu z diagramu příčin a následku (vhodné při velkém počtu členů týmu);
- b) každý člen týmu obdrží např. 6 bodů a ty přiřazuje postupně ve třech kolech k jím vybraným příčinám v diagramu příčin a následku (lze dát v 1. kole 3, ve 2. kole dva a ve 3. kole 1 bod nebo lze přidělit všem 6 bodů jedné příčině). [1]



Obr. 8 Paretův diagram pro ukazatel četnosti jednotlivých druhů vad.

Paretův diagram lze velmi efektivně použít k vyhodnocení účinnosti přijímaných opatření. Zobrazíme-li pomocí Paretova diagramu stav před přijetím opatření a stav po jeho implementaci, měl by být ze srovnání těchto dvou diagramů patrný účinek opatření, jak je vidět z obrázku (Obr.9).



Obr. 9 Aplikace Paretova diagramu k vyhodnocení účinnosti přijatého opatření.

Nejúčinnější je aplikace Paretova diagramu v kombinaci s analýzou pomocí diagramu příčin a následku. Vhodná je např. následující sekvence:

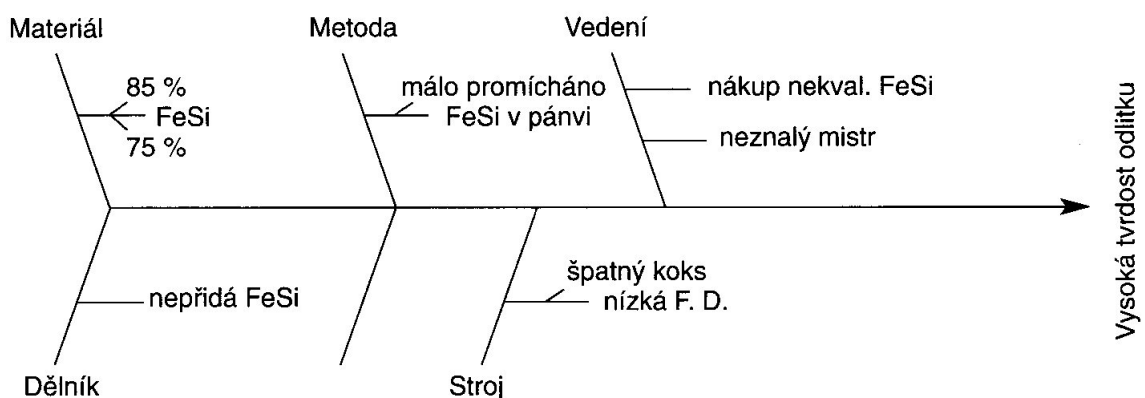
- ❖ Paretova analýza četnosti vad podle jednotlivých druhů.
- ❖ Analýza příčin „životně důležitých vad“ pomocí diagramu příčin a následku.
- ❖ Stanovení „životně důležitých příčin“ pomocí Paretova diagramu.

Touto cestou se týmově a rychle lze dostat k rozhodujícím příčinám nejvýznamnějších vad a urychlit tak proces vyhledávání a odstraňování vad a jejich příčin. [1]

4.1.5 Ishikawův diagram

Ishikawův diagram je grafický nástroj, který logicky a v uspořádané formě zobrazuje příčiny daného následku. Umožňuje najít skutečné příčiny následku, ne pouze symptomy, a zvolit nejefektivnější řešení problému.

Tento nástroj je základním jednoduchým nástrojem shromažďování informací o procesech, výsledcích a výkonnosti procesu za účelem zdokonalování procesů. Podle svého tvůrce je označován jako Ishikawův diagram. Je také znám jako diagram příčin a následku či diagram rybí kosti, neboť má specifickou strukturu, vyjadřující hierarchii příčin, která umožňuje analyzovat vzájemné vztahy mezi příčinami. [3]



Obr. 10 Ishikawův diagram.

Svou povahou je tento nástroj předurčen pro týmovou práci. Je snadno pochopitelný, a proto použitelný na všech úrovních řízení a lze ho okamžitě uplatnit při řešení všech potenciálních problémů.

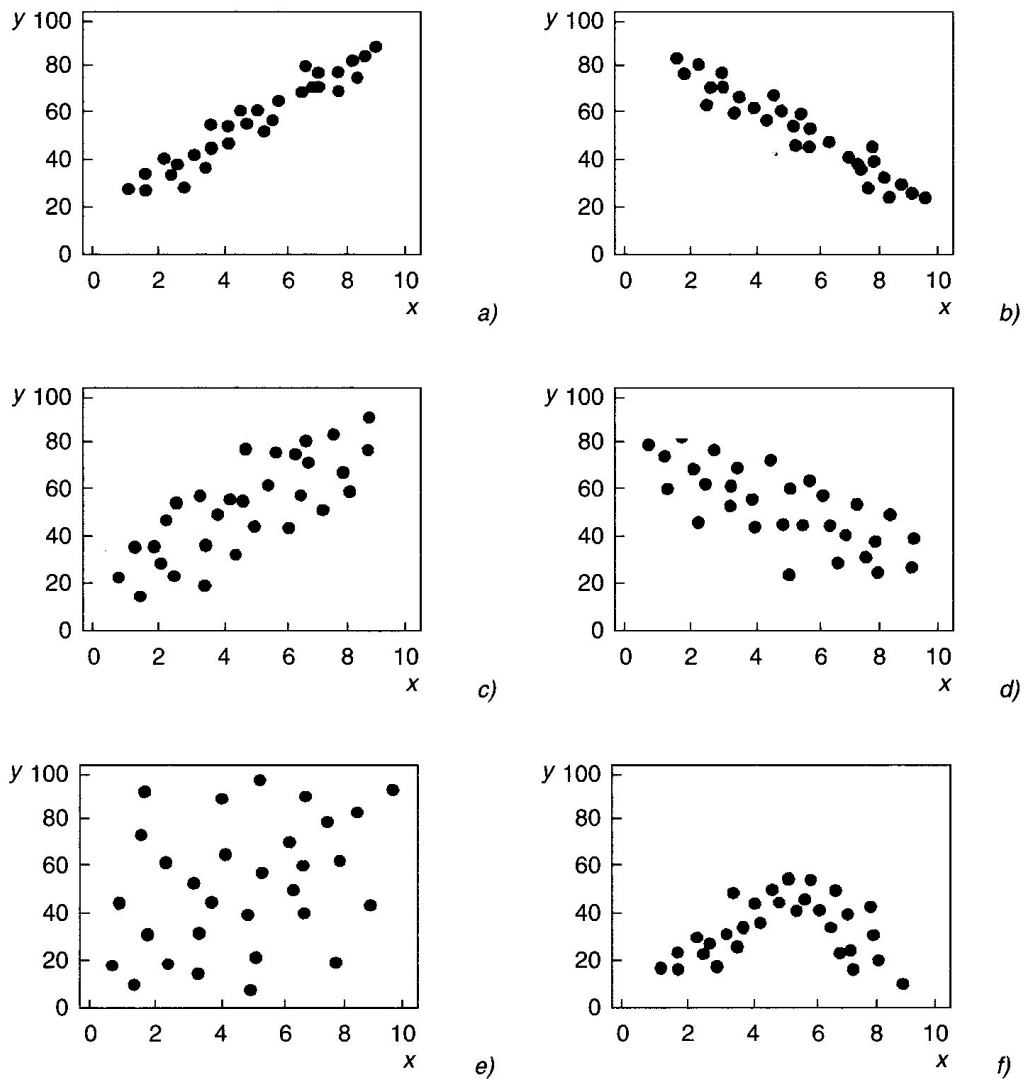
Ishikawův diagram lze úspěšně použít:

- 1) k analýze variability existujícího procesu;
- 2) k definování potenciálních faktorů, které by mohly vést k žádoucím výsledkům. [3]

4.1.6 Bodový diagram

Bodový diagram představuje grafické zobrazení stochastické závislosti dvou náhodných proměnných. Tento diagram poskytne prvotní informaci o existenci stochastické závislosti, jejím tvaru a míře těsnosti. Při řízení procesu zlepšování jakosti se často dostáváme do situace, kdy regulovat proces podle vybraného nebo normou stanoveného znaku jakosti je časově nebo ekonomicky tak náročné, že by regulační zásahy byly neefektivní či téměř nerealizovatelné. V dané situaci je ale relativně jednoduché zjistit (např. změřit) jiný znak jakosti, který s původně požadovaným znakem jakosti koreluje (existuje mezi nimi stochastická závislost). Pak je třeba najít vhodnou regresní funkci a pomocí ní a hodnot znaku jakosti, který jsme schopni rychle a levně zjistit, stanovit hodnoty požadovaného parametru jakosti. Podmínkou je tedy existence stochastické závislosti mezi požadovaným a rychle či levně zjistitelným znakem jakosti. [3]

Vlastní analýza bodového diagramu může poskytnout cenné prvotní informace o studovaném znaku jakosti, resp. o procesu, jehož je tento jakostní znak výsledkem. Základní typy stochastických závislostí jsou na obrázku (Obr.11). Bodové diagramy na obrázku a) a c) ukazují případ přímé lineární stochastické závislosti. Na obrázku a) jde o silnou (těsnou) korelaci, neboť body jsou velmi málo rozptýleny. Obrázky b) a d) ukazují nepřímou lineární závislost, která je na obrázku b) silnější než na obrázku d). Z tvaru seskupení bodů na obrázku f) můžeme usuzovat na nelineární stochastickou závislost. Na obrázku e) jsou body rozptýleny téměř po celé ploše diagramu. Z toho lze usuzovat, že proměnné X a Y nejsou korelovány a neexistuje mezi nimi žádná stochastická závislost. [3]



Obr. 11 Základní typy stochastické závislosti dvou proměnných.

Chceme-li prvotní informaci získanou z bodového diagramu upřesnit, provedeme kvantifikaci těsnosti stochastické závislosti. Postup měření těsnosti stochastické závislosti se nazývá korelační analýza. Obecnější mírou těsnosti stochastické závislosti je index korelace. K popisu průběhu stochastické závislosti se používá analytická funkce, tzv. regresní funkce, a celý proces analýzy průběhu stochastické závislosti se nazývá regresní analýza. [3]

4.1.7 Statistická regulace procesu

Statistická regulace procesu (SPC) představuje preventivní přístup k managementu jakosti, neboť na základě včasného odhalování odchylek průběhu procesu od předem stanovené úrovně umožňuje zásahy do procesu s cílem udržovat ho dlouhodobě na požadované a stabilní úrovni (tzn. že je také stabilně dosahováno požadované úrovně jakosti), resp. ho zlepšovat. Obecně je regulace realizována pravidelnou kontrolou regulované výstupní veličiny, při níž zjišťujeme, zda regulovaná veličina (znak jakosti či parametr procesu) odpovídá požadované úrovni. Další fází regulace je udržování regulované výstupní veličiny na požadované a stabilní úrovni. Při statistické regulaci procesu je cílem nastolení a udržování procesu na přípustné a stabilní úrovni tak, aby byla zajištěna shoda znaků jakosti produktu s požadavky specifikovanými zákazníkem. Pro dosažení tohoto úkolu jsou použity statistické metody. [3]

Dosahování a udržování procesu na požadované a stabilní úrovni jakosti je podmíněno důslednou analýzou variability procesu, při níž je třeba odhalit, jak proces funguje, jaké jsou jeho nedostatky a jejich příčiny, zda se opakují, na co mají vliv v procesu. Statistickou regulaci procesu tedy můžeme definovat jako bezprostřední a průběžnou kontrolu procesu, která je založena na matematickostatistickém vyhodnocení jakosti produktů. Poskytuje informaci pro operativní a včasné zásahy do procesu. [3]

Variabilita je přirozenou vlastností jevů. I za relativně stálých podmínek působí na proces a jeho výstupy objektivně řada vlivů, které tuto variabilitu vyvolávají. Proto nelze vyprodukovat dva úplně totožné produkty, ale je možné studovat vlivy variabilitu způsobující a vytvářet podmínky, aby byla v určitých mezích stabilní a minimalizovalo se množství produktů nesplňujících požadavky na úroveň jejich jakosti. Tyto vlivy lze rozdělit na dvě skupiny:

- a) náhodné vlivy (přirozené, chronické, obvyklé, obecné);
- b) vymežitelné vlivy (identifikovatelné, systematické, odstranitelné, speciální). [3]

Náhodné vlivy jsou procesu inherentní, je jich velký počet, ale každý sám působí v malém rozsahu, nepřevažuje nad ostatními vlivy (např. momentální psychický stav pracovníka, kolísání teploty chladicí kapaliny při obrábění, chvění stroje apod.). Vlivem těchto příčin mají parametry procesu, resp. znaky jakosti stabilní rozdělení pravděpodobnosti, jehož parametry lze odhadnout, takže lze předvídat chování procesu. To umožňuje proces regulovat a udržovat úroveň jakosti na požadované hodnotě. Technické a ekonomické důvody vedou k tomu, že tyto vlivy není možné zcela eliminovat. Jejich působení však může být také určitými systémovými zásahy do procesu omezeno (použití kvalitnější suroviny z hlediska stejnorodosti složení, použití přesnějšího stroje...). [3]

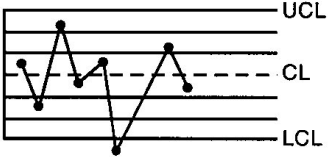
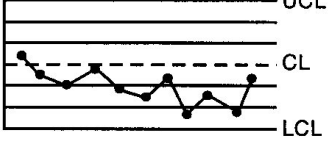
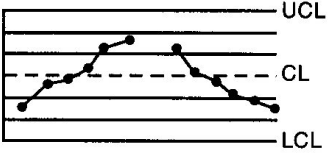
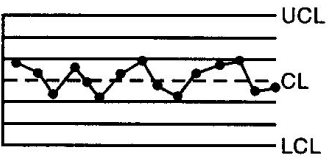
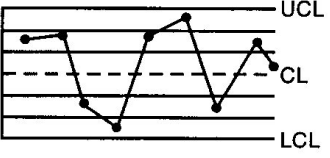
Druhou skupinu vlivů tvoří vlivy vymežitelné, z nichž každý samostatně způsobuje významné odchylky jakosti od požadované úrovně. Každý takový vliv může být odhalen a jeho působení eliminováno či minimalizováno v relativně krátké době a při relativně nízkých nákladech. Tyto vlivy ovlivňují hodnoty znaku jakosti či parametru procesu tak, že se buď mění náhle (např. vliv nástupu nového pracovníka, zlomení nože...), nebo postupně (např. pozvolný proces opotřebení nástroje, ucpávání filtru...). Tyto vlivy mění buď původní rozdělení, nebo parametry rozdělení pravděpodobnosti znaků jakosti či parametrů procesu. [3]

Základním nástrojem statistické regulace procesu je regulační diagram. Je to je grafická pomůcka zobrazující variabilitu procesu dynamicky, která umožňuje oddělit náhodné příčiny variability procesu od příčin vymežitelných. Jsou-li sledované znaky jakosti měřitelné, pracujeme s regulačními diagramy měřením, mají-li charakter diskrétní náhodné veličiny, pracujeme s regulačními diagramy srovnáváním. [3]

Analýza regulačního diagramu znamená, že zjišťujeme, zda je či není sledovaný proces „statisticky stabilní“. Stav, že proces není „statisticky stabilní“, je signalizován body ležícími mimo regulační meze nebo body vykazujícími trendy či nenáhodná seskupení. V případě, že takové body v regulačním diagramu existují, je třeba provést analýzu procesu, vyhledat a odstranit vymežitelnou příčinu, která signalizovanou nestabilitu způsobila. [3]

Přehled nejužívanějších testů statistické nestability včetně možných vymežitelných příčin u regulačních diagramů je uveden v tabulce (Tab.4).

Tab. 4 Nejčastěji používané testy vymežitelných příčin.

Situace v regulačním diagramu	Popis	Možné vymežitelné příčiny
	Body mimo regulační meze	<i>Regulační diagram (R)</i> - zvětšení rozptylu vlivem změny v prvcích procesu - změna měřidla, kontrolora - vylepšení dat <i>Regulační diagram (\bar{x})</i> - proces se posunul právě u dané podskupiny - změna měřicího systému
	9 bodů za sebou leží nad CL nebo pod CL	<i>Regulační diagram (R)</i> - zvětšení (zmenšení) rozptylu vlivem změny v prvcích procesu - změna měřidla, kontrolora - vylepšení dat <i>Regulační diagram (\bar{x})</i> - změna měřidel, způsobu měření - změna prvků procesu
	6 bodů za sebou stoupá nebo klesá (trend)	<i>Regulační diagram (R)</i> - zvětšení (zmenšení) rozptylu vlivem změny v prvcích procesu - změna měřidla, kontrolora - vylepšení dat <i>Regulační diagram (\bar{x})</i> - opotřebení nástroje
	15 bodů v řadě za sebou leží ve vnitřní třetině pásma mezi regulačními mezemi	<i>Oba regulační diagramy</i> - nesprávně vypočtené regulační meze - nesprávně zakreslené body - nesprávně kalibrované měřidlo - podskupiny obsahují výrobky ze dvou či více strojů s různou úrovní procesu - zlepšení procesu
	8 bodů za sebou leží na obou stranách CL, ale žádný ve vnitřní třetině pásma mezi regulačními mezemi	<i>Oba regulační diagramy</i> - nesprávně vypočtené regulační meze - nesprávně zakreslené body - nesprávně kalibrované měřidlo - podskupiny obsahují výrobky ze dvou či více strojů s různou úrovní procesu, v jednom výběru jsou výrobky z jednoho stroje - změny v procesu, v metodách měření

Doporučuje se provádět regulaci měřením všude, kde je to možné, i když regulace srovnáváním je jednodušejší proveditelná. Regulace měřením vyžaduje menší rozsahy podskupin a poskytuje o procesu mnohem více informací než regulace srovnáváním. Kromě toho je třeba si uvědomit, že regulaci srovnáváním nelze použít tam, kde je velmi nízký podíl neshodných jednotek či neshod. [3]

4.2 Sedm „nových“ nástrojů managementu jakosti

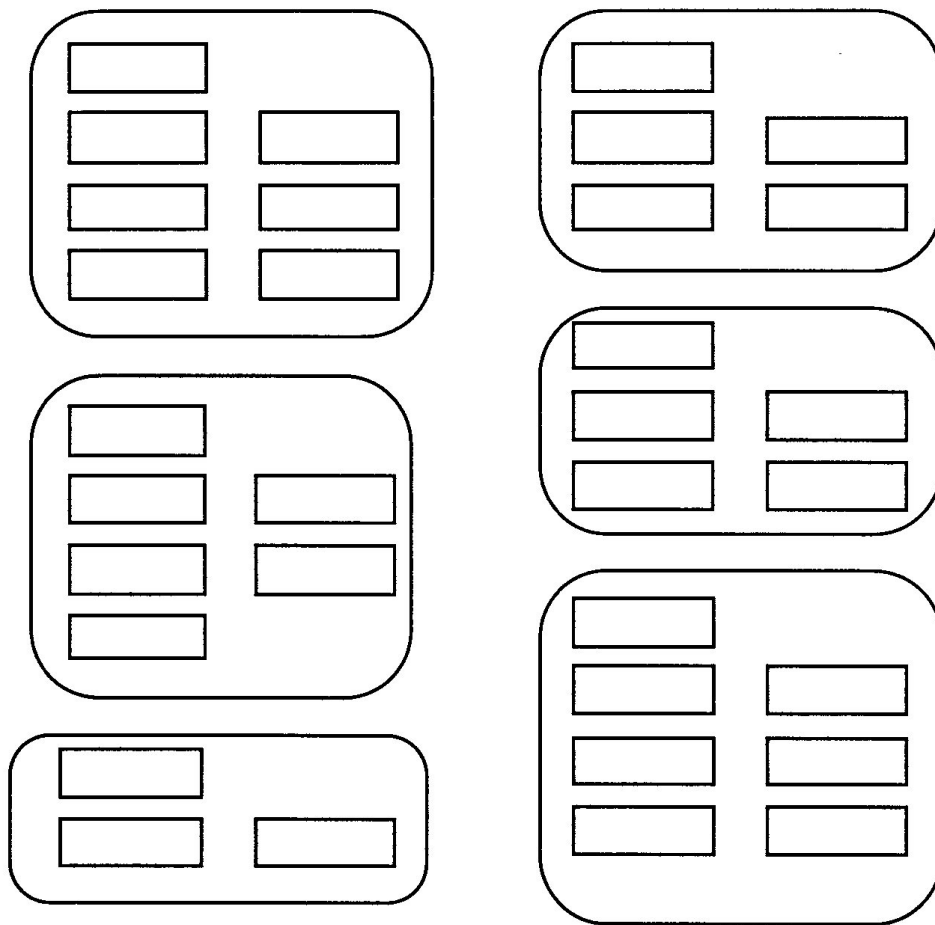
Kromě sedmi základních nástrojů nachází v managementu jakosti významné uplatnění rovněž skupina sedmi „nových“ nástrojů managementu jakosti. Zatímco sedm základních nástrojů se zaměřuje zejména na řešení problémů operativního řízení jakosti, sedm „nových“ nástrojů se uplatňuje zejména při plánování jakosti, v jehož rámci je třeba zpracovávat různorodé informace, definovat cíle jakosti a stanovit vhodné postupy a metody k jejich dosažení. Stejně jako sedm základních, tak ani sedm „nových“ nástrojů přitom samozřejmě nepředstavuje vyčerpávající seznam vhodných metod. [3]

Metodicky byla skupina sedmi „nových“ nástrojů jakosti rozpracována Japonskou společností pro rozvoj metod řízení jakosti v průběhu sedmdesátých let minulého století. Označení „nové“ v žádném případě neznamená, že by nahrazovaly sedm základních nástrojů, ale vztahuje se k tomu, že tyto nástroje měly pomoci v nové éře komplexního řízení jakosti, přičemž řada z nich byla nově vytvořena nebo nově rozpracována jako nástroj managementu jakosti. [3]

4.2.1 Afinitní diagram

Afinitní diagram je vhodným nástrojem pro vytvoření a uspořádání velkého množství informací, týkajících se určitého problému. Afinitní diagram pomáhá tyto informace uspořádat do přirozených skupin, a tak objasnit strukturu řešených problémů. Ukazuje se jako velice účinný zejména tam, kde tradiční postupy nevedou k požadovanému cíli. [3]

Použití afinitního diagramu je vhodné zejména v těch případech, kdy řešený problém je složitý a obtížně zpracovatelný, vyžaduje zapojení skupiny řešitelů a vyžaduje řešení, které neodpovídá tradičnímu přístupu. Afinitní diagram lze doporučit v řadě situací při odhalování podstaty problémů či hledání způsobů jejich řešení. Lze ho velmi dobře využít při hledání odpovědí na otázky typu: „Co všechno můžeme udělat pro zlepšení jakosti našich výrobků?“, „Jaké vlastnosti by měl mít náš nový výrobek?“, „Co všechno může být příčinou tohoto problému?“ apod.. [3]



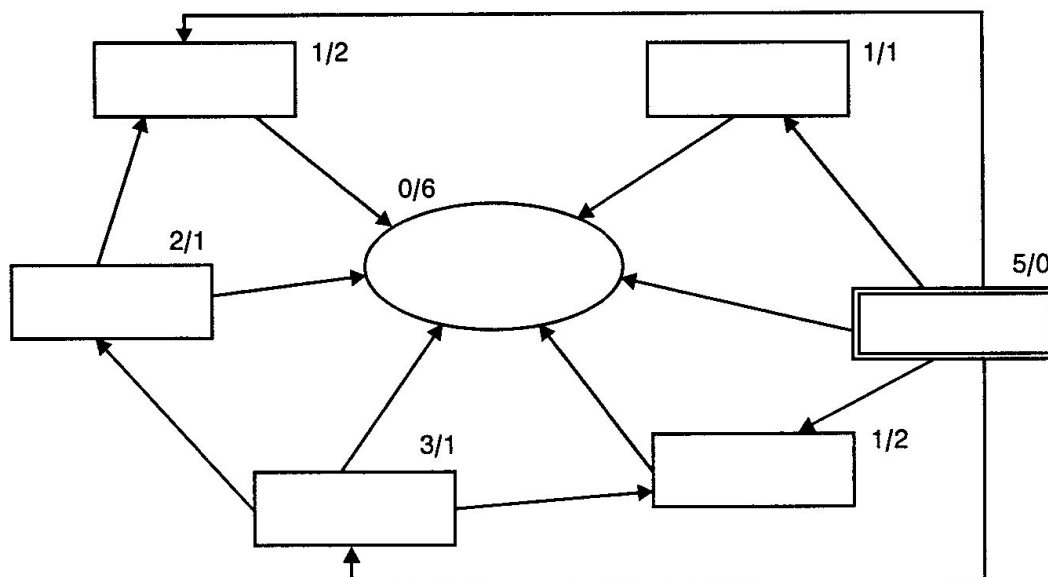
Obr. 12 Struktura afinitního diagramu.

Afinitní diagram je vzhledem k množství zpracovaných námětů metodou vysoce efektivní. Na rozdíl od různých diskusí na běžných poradách, kdy řada námětů zůstane nevyslovena a mnohé z vyslovených nejsou posuzovány, se při zpracování afinitního diagramu využije všech námětů. Zobrazení struktury problému pomocí afinitního diagramu vede k hlubšímu pochopení řešeného problému a je velmi dobrým východiskem pro jeho řešení. [3]

4.2.2 Diagram vzájemných vztahů

Diagram vzájemných vztahů (relační diagram) umožňuje identifikovat logické nebo příčinné souvislosti mezi jednotlivými náměty a stanovit priority dalšího postupu. Je to nástroj, který se uplatňuje zejména tehdy, když řešení problému vyžaduje pochopení těchto souvislostí. [3]

Diagram vzájemných vztahu je vhodnou metodou při hledání odpovědí na otázky typu: „Kde začít a jak postupovat při zlepšování jakosti našich výrobků?“, „Jak spolu souvisejí příčiny nízké prodejnosti našich výrobků a která příčina je klíčová?“ apod. [3]

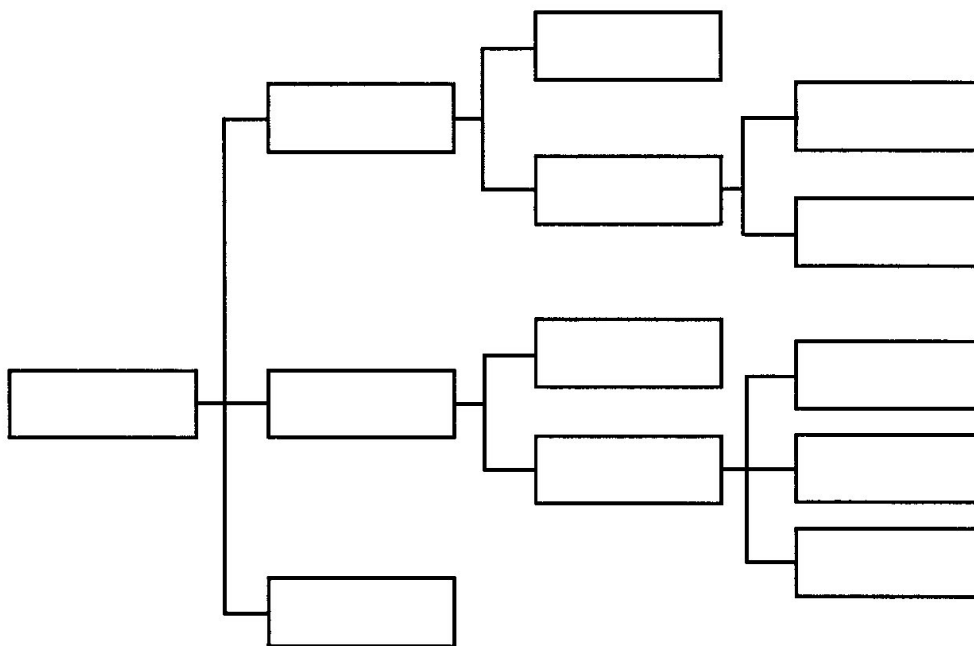


Obr. 13 Struktura diagramu vzájemných vztahů.

4.2.3 Systematický (stromový) diagram

Systematický diagram (stromový diagram) je názorným vyjádřením systematické dekompozice určitého celku na jednotlivé dílčí části. Lze ho využít v řadě situací, například při dekompozici činností na jednotlivé dílčí aktivity, při rozkladu požadavků zákazníka na konkrétní dílčí požadavky, při zobrazení logické struktury problému nebo při systematickém uspořádání námětů získaných při zpracování afinitního diagramu. [3]

Velice cennou aplikací systematického diagramu je postupná dekompozice požadovaného cílového stavu na jednotlivé dílčí činnosti, které je třeba provést k jeho dosažení. Postupná dekompozice složitějších činností by měla být provedena do té míry, aby byly získány konkrétní dílčí úkoly, za které budou odpovědět konkrétní pracovníci. [3]



Obr. 14 Struktura systematického diagramu.

4.2.4 Maticový diagram

Maticový diagram se používá k posouzení vzájemných souvislostí mezi dvěma nebo více oblastmi problému. Jeho použití pomáhá určit a odstranit „bílá místa“ v informační bázi vztahující se k problému, identifikovat nejdůležitější prvky jednotlivých oblastí a optimalizovat jejich hodnoty. Nejčastěji se používají maticové diagramy tvaru „L“, méně se uplatňují maticové diagramy tvaru „T“, „Y“ a „X“, které jsou kombinacemi několika diagramů tvaru „L“. [3]

Maticový diagram tvaru „L“ (viz obrázek 15) je dvojrozměrný diagram (matice), který vysvětluje souvislosti mezi dvěma oblastmi, jež se skládají z řady prvků. Jednotlivé oblasti (vícerozměrné proměnné) v maticovém diagramu mohou představovat téměř cokoliv, mohou to být činnosti, seznam položek, vlastnosti výrobku, parametry procesu atd. [3]

		A			
		a1	a2	a3	a4
B	b1				
	b2				
	b3				
	b4				

The diagram shows an L-shaped matrix with two main sections, A and B. Section A is a horizontal row of four cells labeled a1, a2, a3, and a4. Section B is a vertical column of five cells labeled b1, b2, b3, b4, and an empty cell below b4. A thick black arrow starts at the center of the a4 cell and points vertically upwards to the center of the b1 cell. Another thick black arrow starts at the center of the a4 cell and points horizontally to the left to the center of the b4 cell.

Obr. 15 Maticový diagram tvaru „L“.

Zpracovaný maticový diagram poskytuje celou řadu cenných informací. Je vhodným podkladem týmu pro posouzení úplnosti analyzovaných prvků, komplexní analýzu vztahů mezi prvky obou proměnných a pro vyhodnocení důležitosti jednotlivých prvků. Analýzu lze provádět na základě vizuálního posouzení rozmístění jednotlivých symbolů a míry jejich výskytu v jednotlivých řádcích a sloupcích nebo pomocí kvantitativního hodnocení, při kterém se pro hodnocení míry vzájemných vztahů používají číselné koeficienty. [3]

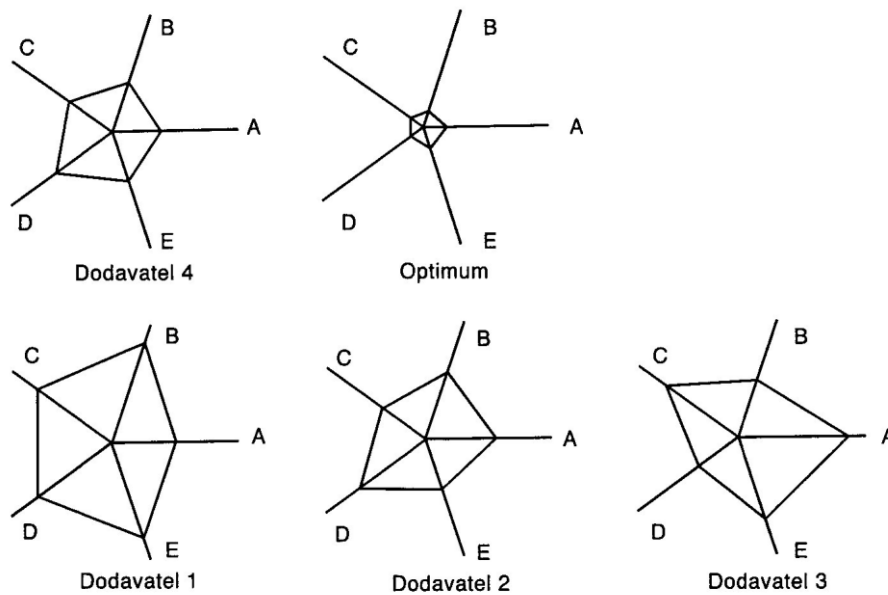
4.2.5 Analýza údajů v matici

Analýza údajů v matici se zaměřuje zejména na porovnávání různých variant (více-rozměrných proměnných) charakterizovaných řadou kritérií (prvků) a výběr nejvhodnější varianty. Příslušnými variantami mohou být jednotlivé výrobky, jednotlivé verze návrhu, jednotliví dodavatelé apod. [3]

Pro analýzu údajů v matici je třeba zvolit vhodná kritéria výběru nejvhodnější varianty (prvky) a definovat soubor možných variant. Dále musí být shromážděny údaje o hodnotách jednotlivých kritérií (prvků) a definovány příslušné hodnoty pro optimální variantu. Vlastní výběr nejvhodnější varianty je pak založen na vyhodnocení, která z variant se souborem posuzovaných kritérií nejvíce blíží optimální variantě. [3]

Pro analýzu údajů v matici se využívají například tyto metody:

- analýza hlavních komponentů;
- stanovení „vzdáleností“ mezi vícerozměrnými proměnnými;
- mapa (vjemová mapa, poziční mapa);
- plošný diagram (glyf). [1]



Obr. 16 Příklad plošných diagramů (diagramů slunečních paprsků).

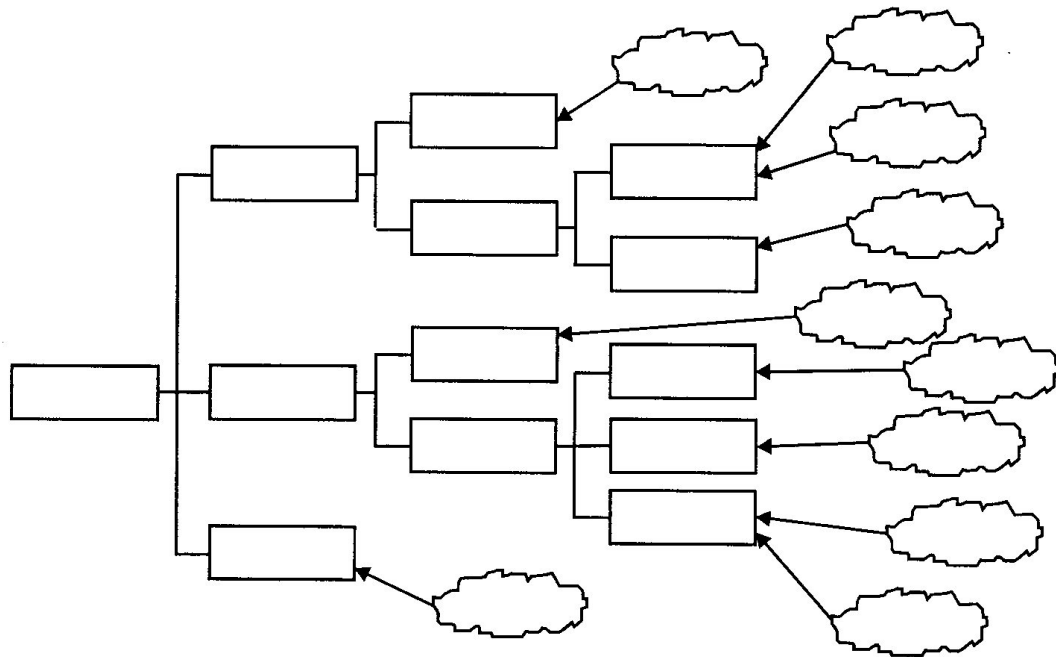
4.2.6 Diagram PDPC

Diagram PDPC (Process Decision Programme Chart) je nástroj, s jehož pomocí se identifikují možné problémy, které mohou nastat při realizaci plánovaných činností, a navrhnou se vhodná protipatření. Jeho použitím lze minimalizovat riziko výskytu problémů při provádění plánovaných činností. Základní myšlenkový postup je u tohoto nástroje v principu stejný jako u metody FMEA procesu. [3]

V první fázi zpracování diagramu PDPC by měl být nejprve sestrojen systematický diagram dekomponující dosažení stanoveného cíle na jednotlivé konkrétní dílčí činnosti. U jednotlivých dílčích činností se pak v týmu pomocí brainstormingu hledají odpovědi na otázky:

- Jaké problémy mohou při zajišťování této činnosti nastat?
- Jaká opatření by měla být naplánována, abychom předešli těmto možným problémům?

Odpovědi na druhou otázku (plánovaná opatření) se zapisují vpravo od analyzovaných procesů. Aby se tato opatření odlišila od struktury systematického diagramu, nerámují se do obdélníků, nýbrž do „obláčků“. [3]



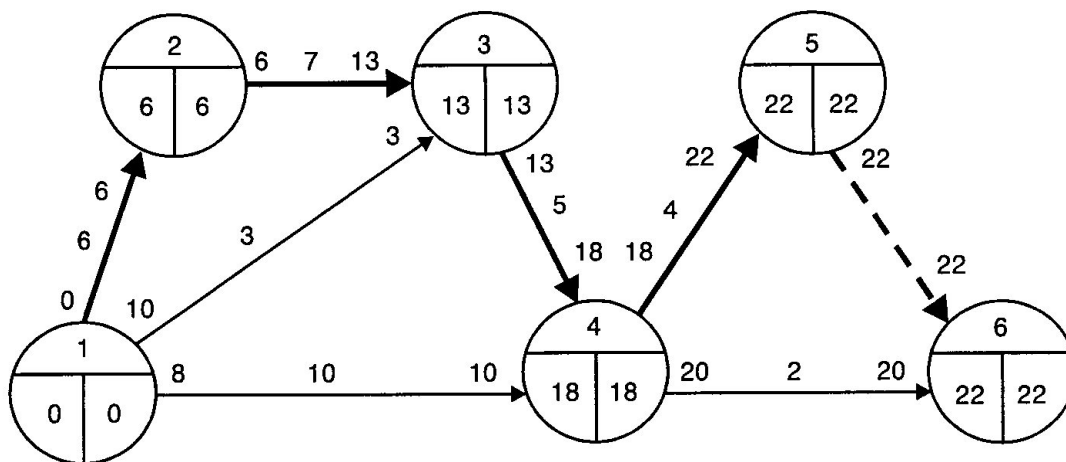
Obr. 17 Struktura diagramu PDPC.

Diagram PDPC se používá zejména v případech, kdy se jedná o nové úkoly nebo nové podmínky jejich řešení, plán činností je složitý, je zvýšené riziko výskytu problémů nebo je dosažení cíle striktně časově limitováno. Zpracovaný diagram PDPC formuje základ plánu preventivních opatření proti možným problémům a výrazně přispívá k tomu, aby se „věci dařilo dělat správně hned napoprvé“. [3]

4.2.7 Síťový graf

Síťový graf je vhodným nástrojem pro stanovení optimálního harmonogramu průběhu projektů skládajících se z řady činností. Zpracováním síťového grafu se získávají důležité podklady pro stanovení vhodných opatření pro zkrácení celkové doby trvání projektu, pro rychlé posouzení vlivu zpoždění jednotlivých činností na časový harmonogram a pro operativní úpravy harmonogramu v případě jakýchkoliv změn dob trvání činností. Jeho užitečnost narůstá s počtem dílčích činností, které je třeba pro dosažení konečného cíle provést. Nejznámější a nejpoužívanější metodou využívající síťového grafu je metoda kritické cesty (CPM - Critical Path Method). [3]

Síťový graf nachází uplatnění v řadě oblastí managementu jakosti. Je velice cenným nástrojem například při zpracování projektů vývoje nových produktů, projektů zlepšování jakosti, projektů zavádění systémů managementu, při synchronizaci těchto plánů s ostatními aktivitami managementu jakosti apod. [3]



Obr. 18 Příklad struktury síťového grafu.

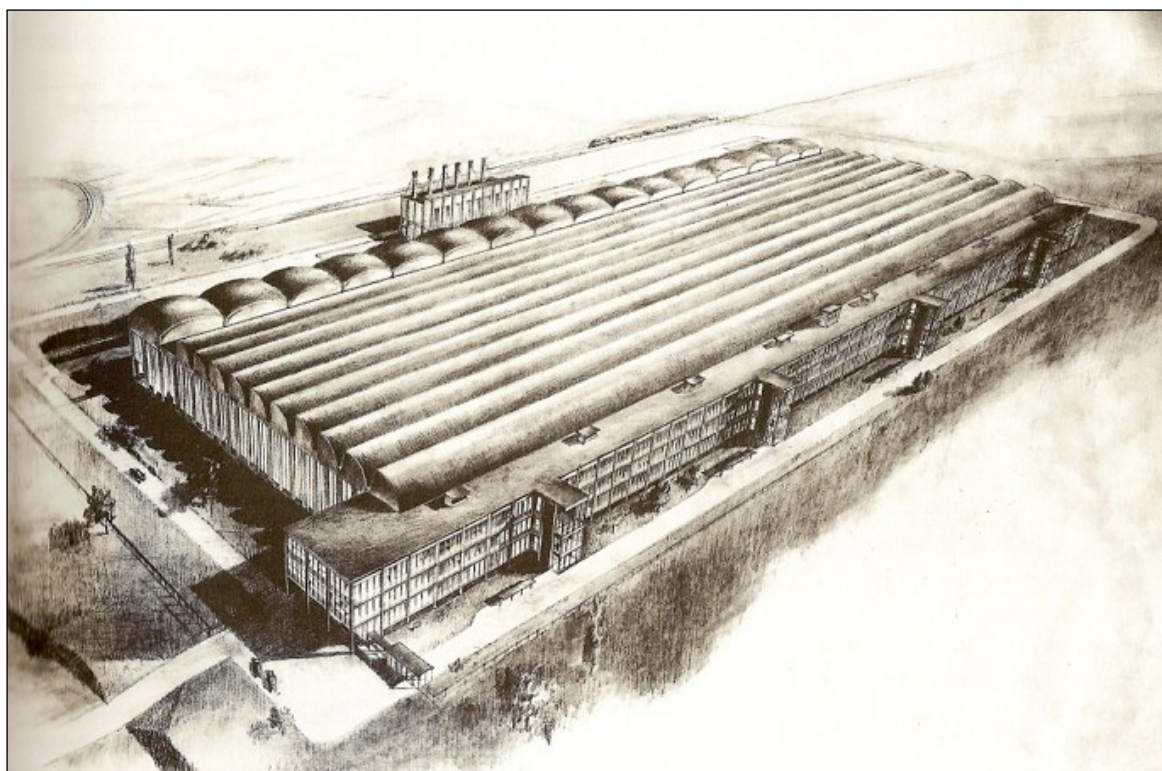
Síťový graf nepatří k novým metodám, avšak jeho používání se většinou omezuje pouze na případy, kdy jasně platí, že „čas jsou peníze“. Jeho širší uplatnění v běžné praxi by mohlo významně přispět k optimalizaci časového harmonogramu různých činností, což by mohlo přispět k řešení problémů, jejichž společným jmenovatelem je „nedostatek času“. [3]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Tradice firmy známé v minulosti jako TOS Hulín je datována k roku 1949, kdy byla zahájena výstavba strojírenského závodu ve městě Hulíně. Firma prošla několika obdobími rozvoje strojírenské výroby a v roce 1951 zaměřila svoji činnost na výrobu obráběcích strojů, zejména svislých soustruhů. V roce 1959 byl na základě vlastní dokumentace vyroben první svislý soustruh s plynulými posuvy, NC pravoúhlým řízením a kopírováním. Firma začala tuto generaci strojů vyrábět jako jedna z prvních na světě. Osvědčené svislé soustruhy s automatickou výměnou nástrojů z patnáctipolohového zásobníku byly vyráběny již v roce 1974. [7]

Za dobu své existence dodala firma přes 13 000 obráběcích strojů do 58 zemí světa a jejím cílem je i nadále zachovat a rozvíjet spolupráci se zahraničními prodejci a zákazníky. Svislé soustruhy z TOSHULIN, a.s. jsou nasazeny v těžkých pracovních podmínkách často desítky let. [7]



Obr. 19 Historická kresba budovy společnosti.

5.1 Výrobní program

TOSHULIN, a.s. vyrábí svislé soustruhy určené pro výkonné a přesné soustružení. Svislé soustruhy dále umožňují vrtat, řezat závity, frézovat a brousit. Stroje jsou nabízeny v osmi typových řadách s průměrem upínací desky 1250 až 5000 mm. [7]

Základem každého stroje je lože a stojan, pouze stroje s průměrem upínací desky 2500-5000 mm jsou dvoustojanové koncepce. Lože slouží k uložení upínací desky, na němž je obrobek opracováván, a k uchycení převodové skříně. Upínací desku pohání AC motor. Obrobek je upnut pomocí čtyřčelistového samostředícího sklíčidla. Stojan je nosníkem pro příčník. [7]

Na příčníku je uchycen suport, který nese smykadlo, na jehož konci je nástroj pro obrábění. Všechny svislé soustruhy mají automatickou výměnu nástrojů ze zásobníku, CNC řízení, moderní střídavé (AC) pohony od firmy Siemens, Fanuc, Bosch a jiných. Stroje jsou dodávány v soustružnickém provedení nebo jako obráběcí centra s třemi řízenými osami a pohonem rotačních nástrojů. Stroje jsou opatřeny ochrannými kryty. Zdokonalenou variantou jsou tzv. ekologické kryty, které při intenzivním chlazení dovolují odsávání škodlivých aerosolů a tlumí hluk. [7]

Další výhodou je možnost doplnění paletizačním systémem pro automatickou výměnu obrobků, při kterém je maximálně zvýšena produktivita při minimální obsluze - svislý soustruh se stává vysoce výkonným obráběcím centrem vhodným pro bezobslužný provoz. Např. stroje POWERTURN mají vpravo (příp. i vlevo) umístěn zásobník s kapacitou až 96 nástrojů - toto originální patentované řešení výměny nástrojů splňuje požadavky na rychlost, spolehlivost a přesnost. [7]

Svislé soustruhy jsou dále nabízeny v rozšířeném provedení (v závislosti na typu a velikosti) s bočním suportem, druhým příčnickovým suportem, aktivní kontrolou obrobku a nástroje, monitorováním stavu nástroje, standardním nebo tlakovým chlazením, třetí řízenou osou, zvýšeným provedením stroje, zvýšenými otáčkami upínací desky, dopravníkem třísek, lineárním odměřováním, se zvýšenou klimatickou odolností, s úpravou pro odlišná napětí a kmitočty, se speciálním nástrojovým vybavením pro zvláštní obrobky (např. tělesa armatur). Široký rozsah soustružnických a rotačních nástrojů umožňuje produktivní obrábění i dokončovací práce. [7]

5.2 Firemní principy

1. **Jeden tým** - Záleží nám na tom, aby firma prosperovala. Hrajeme v jednom týmu jako partneři. Zájem firmy jako celku je důležitější než zájem jednotlivých oddělení.
2. **Cíl** - Cílem firmy je maximalizovat zisk, a to dlouhodobě. Cílem je také prosperita a všestranný rozvoj každého z nás.
3. **Zákazník řídí a platí** - Všechno podstatné ve firmě řídí a platí zákazník. Podřizujeme tomu svá rozhodnutí a způsob práce.
4. **Čas** - Vážíme si času svých spolupracovníků a minimalizujeme čas strávený na poradách. Pracovní čas využíváme co nejužitečněji pro firmu.
5. **Profesionalita** - Usilujeme o profesionalitu své práce, aby byla hotova včas a kvalitně. Každý z nás usiluje o přesnost, pravdomluvnost, dodržování dohodnutých termínů, dodržování dohod. Vzděláváme se ve svém oboru.
6. **Vzájemná úcta a respekt** - Každý z nás je důležitý. Při vytýkání chyby dáváme přednost osobnímu rozhovoru. Nesnižujeme veřejně práci svých spolupracovníků a máme respekt i k oboru jejich práce. Každá zakázka je naším společným dílem.
7. **Pořádek** - Usilujeme o pořádek na svém stole, na svém pracovišti. Necháváme rozhodovat ty, kteří mají k rozhodnutí nejbližší.
8. **Autorita** - Vážíme si lidí, kteří na sebe berou odpovědnost. Přijímáme autoritu vedoucích. Pokud pracujeme ve vedoucí pozici, jdeme příkladem vlastní prací a pečlivostí.
9. **Rychlost** - Snažíme se, aby spolupracovník nemusel používat otázku „jak dlouho už to víš?“. Neskrýváme to, co se nám nepovedlo. Otázka „jak to vyřešit“ je mnohem důležitější než „kdo to zavinil“.
10. **Šlo by to, pokud...** Přijímáme dobré nápady bez ohledu na původ. Každé vyjádření „Nejde to“ se snažíme převést na stanovisko „Šlo by to, pokud...“. [7]

6 MONITOROVÁNÍ A MĚŘENÍ PRODUKTU VE FIRMĚ

6.1 Kontrola prováděná pracovníky technické kontroly

Rozhodujícím činitelem pro posouzení jakosti výsledné produkce je v podniku útvar řízení a kontroly jakosti, který ve spolupráci s odbornými útvary zajišťuje a řídí soustavné zvyšování jakosti výrobků.

Útvar řízení a kontroly jakosti je v souvislosti s monitorováním a měřením produktu:

- konečným orgánem pro posuzování kvality všech výrobků;
- provádí vstupní, výrobní-meziooperační a výstupní kontrolu jakosti dle technické a technologické dokumentace, norem, technických podmínek, případně i dle smluv dohodnutých se zákazníkem v rámci kontraktů o dodávce ;
- pracovníci oddělení TK upozorňují na závady, které by mohly být příčinou zhoršení jakosti a požadují jejich odstranění;
- namátkově kontrolují ty operace, kde není kontrola mezioperační předepsaná a které kontrolují mistr a pracovník;
- vyřazují z dalšího výrobního procesu neshodné výrobky (neopravitelné, opravitelné, použitelné s vadou) i díly s důvodnými pochybnostmi o jejich výsledné jakosti do jejich vyřízení, ve spolupráci s mistrem je izolují od dobrých dílů;
- řídí průběh zmetkového řízení;
- určují středisko viníka a příčinu vzniku zmetku dle třídníku zmetku;
- spolupracují s vedoucím střediska při určování viníka;
- běžné výrobní neshody zaviněné výrobou projednává pracovník TK denně vždy s nejbližším nadřízeným viníka;
- u závažnějších nebo složitých případů, tj. jedná-li se o více příčin vzniku neshody (z jiných úseků, provozů, útvarů, oddělení) předá dílenský pracovník kontroly vedoucímu výrobní TK technické podklady k dalšímu řízení s vedoucím provozu;
- vedoucí provozu je povinen ve spolupráci s vedoucím výrobní TK projednat opatření zabraňující výskytu dalších výrobních neshod s příslušnými provozy nebo útvary, odděleními. O příčině vzniku neshod rozhoduje pak vedoucí výrobní TK, popř.vedoucí oddělení OŘJ;

- pracovník oddělení OŘJ (příslušného stupně řízení) má právo při zjišťování příčiny a profese viníka neshody přivolat kteréhokoliv odpovědného odborného pracovníka podniku (technolog, konstruktér, metalurg) na místo vzniku či zjištění neshody, jehož povinností je dát odborná závazná vyjádření a poskytnout požadované podklady za účelem objasnění a zjištění příčin neshody;
- v mimořádných případech neshod, zvláště důležitých, sporných a případně mezi-podnikových dodávek. rozhoduje s konečnou platností o příčině a vzniku zmetku vedoucí oddělení OŘJ podniku. [8]

6.2 Činnost výstupní technické kontroly

Detailní postup jednotlivých montážních i kontrolních operací je připraven technickou a technologickou přípravou montáže v podobě technologického postupu a dokumentu “Protokol o montáži, oživení, seřízení a ověření spolehlivosti stroje s řídicím systémem“. Průběh samotné kontroly se řídí obecně zásadami uvedenými v kapitole 6.1.

Postupem stanovené kontrolní operace provádí především vlastní pracovníci montáže (zejména pracovní zkoušky stroje). Povinností montážního pracovníka je včas přizvat pracovníka TK při ukončování zkoušky k odsouhlasení dosažených výsledků nebo jejich zaznamenání do příslušných protokolů stroje.

Samotnou činnost pracovníků výstupní technické kontroly montáže organizuje na výrobní dílně mistr dílny. Stanovuje priority jednotlivých zakázek a pořadí dokončovaných zakázek dle plánů výroby, harmonogramů montáže a operativních pokynů vedoucího montáže. Organizuje spolupráci a součinnost ostatních specializovaných pracovišť oddělení OŘJ při speciálních měřeních a testování dokončovaného výrobku. [8]

6.3 Rozsah výstupní technické kontroly

Rozsah kontroly vychází a řídí se obecně zásadami uvedenými v kapitole 6.1. Kontrolní operace jsou dle uvážení a rozhodnutí montážního technologa zařazeny v technologickém postupu montáže. Zahrnují zejména kontrolu předmontáže určených skupin v definované fázi rozpracovanosti a dále monitoring jednotlivých etap stavby stroje. Mohou být prováděny na montážní dílně ale z hlediska vybavenosti měřicí a kontrolní technikou mohou být kooperovány i na jiných pracovištích TK společnosti eventuelně i mimo podnik prostřednictvím kooperačních zakázek (zejména z důvodů absence potřebné měřicí techniky)

Rozsah a pořadí jednotlivých zkoušek stroje vychází ze dvou základních dokumentů vystavovaných ke každému finálnímu výrobku, jsou to:

- ❖ Protokol o montáži, oživení, seřízení a ověření spolehlivosti stroje s řídicím systémem;
- ❖ Protokol o zkouškách geometrické a pracovní přesnosti stroje.

Termínové zaplánování zkoušek navazuje na harmonogram stavby stroje a je stanoveno v projektu stroje. Projekt definuje jednotlivé etapové „Milníky“ stavby jejich dokončení, testování a zkoušení. Na základě dosažených výsledků zkoušek TK souhlasí s přechodem k další etapě montážních prací. Základními milníky stavby jsou :

- stanovení rozměrů pro dílce uložení upínací desky (dle protokolu od výrobce ložiska);
- záběh uložení ložiska upínací desky, nastavení předpětí ložiska;
- výkonová zkouška;
- zkouška opracování;
- dodržení stanovených parametrů geometrie stroje;
- dodržení stanovených parametrů přesnosti opakovatelnosti a nájezdu na polohu;
- dodržení stanovených parametrů opakovatelnosti upnutí při výměně nožových držáků;
- dodržení stanovených parametrů geometrie nástrojového vybavení;
- dodržení stanovených parametrů pracovní přesnosti stroje;
- dodržení stanovených parametrů hlučnosti;
- zkouška spolehlivé činnosti;
- zkouška bezpečnostních funkcí a blokování stroje;
- záloha veškerých dat řídicího systému;
- safety integrated;
- interní převjíčka (kontrolní listy stroje);
- kompletnost dle interních ujednání;
- zákaznická převjíčka, (kompletnost dle smlouvy);
- zákaznická dokumentace;
- prohlášení o shodě;
- finální nátěr stroje, balení;
- kompletnost expedice.

Pokud není některá z etap odsouhlasena TK jako vyhovující, musí vedení montáže provést nápravu a návrat na předcházející etapy a opakovat ty zkoušky dle rozhodnutí TK, které mohly být v důsledků oprav ovlivněny. [8]

6.4 Dokumentované výstupy

Záznamy o provedení jednotlivých zkoušek jsou vedeny v listinné podobě, pokud se jedná o měřitelné hodnoty, jsou uvedeny v interním protokolu. Interní protokol je vydáván oddělením dokumentace vždy ke každému stroji a je označen identifikačním číslem výkresu. Po provedení všech předepsaných zkoušek s vyhovujícím výsledkem je na podkladě interního protokolu vyplněn pracovníky TK zákaznický originál protokolu (listinný dokument vytvořený oddělením dokumentace, je součástí průvodní dokumentace stroje) v odpovídající jazykové verzi objednávky.

Časový postup a dokončení jednotlivých etap stavby stroje potvrzují pracovníci montáže v „Protokolu o montáži, oživení, seřízení a ověření spolehlivosti stroje s řídicím systémem“. Oprávněnost záznamu a odsouhlasení etapy provádí svým podpisem pracovník výstupní TK příslušné montážní dílny (strojní nebo elektro).

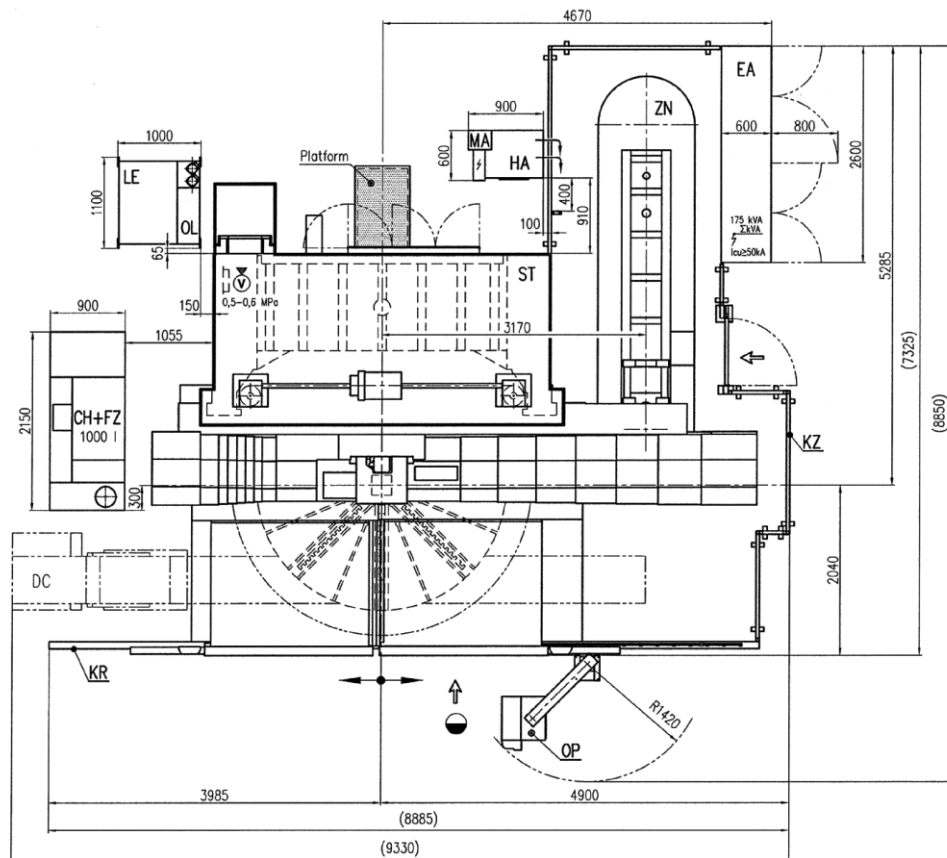
Etapě interní přejímky předchází prohlídka dokončenosti stroje k přejímce pracovníky výstupní TK. Zjištěné nedostatky jsou zaznamenány do formuláře „Kontrolní list stroje“ samostatně pro oblast strojní a elektro. Pracovníci montážních dílen jsou povinni potvrdit svým podpisem odstranění zjištěných nedostatků, stejně jako i ostatní pracovníci pokud je zjištěný rozpor řešen jako neshoda v rámci změnového řízení. Souhlas se záznamem o odstranění nedostatku je opět potvrzován podpisem pracovníka výstupní TK. [8]

7 STAVBA KOSTRY STROJE

Stavba kostry stroje je důležitý milník v etapě montážních prací, jehož sledování a měření kvality dosud nespadá pod rozsah činností výstupní technické kontroly. Začneme návrhem montážního postupu kostry stroje dvoustojanové koncepce, která je náročnější na množství provedených operací než montáž jedno stojanového stroje.

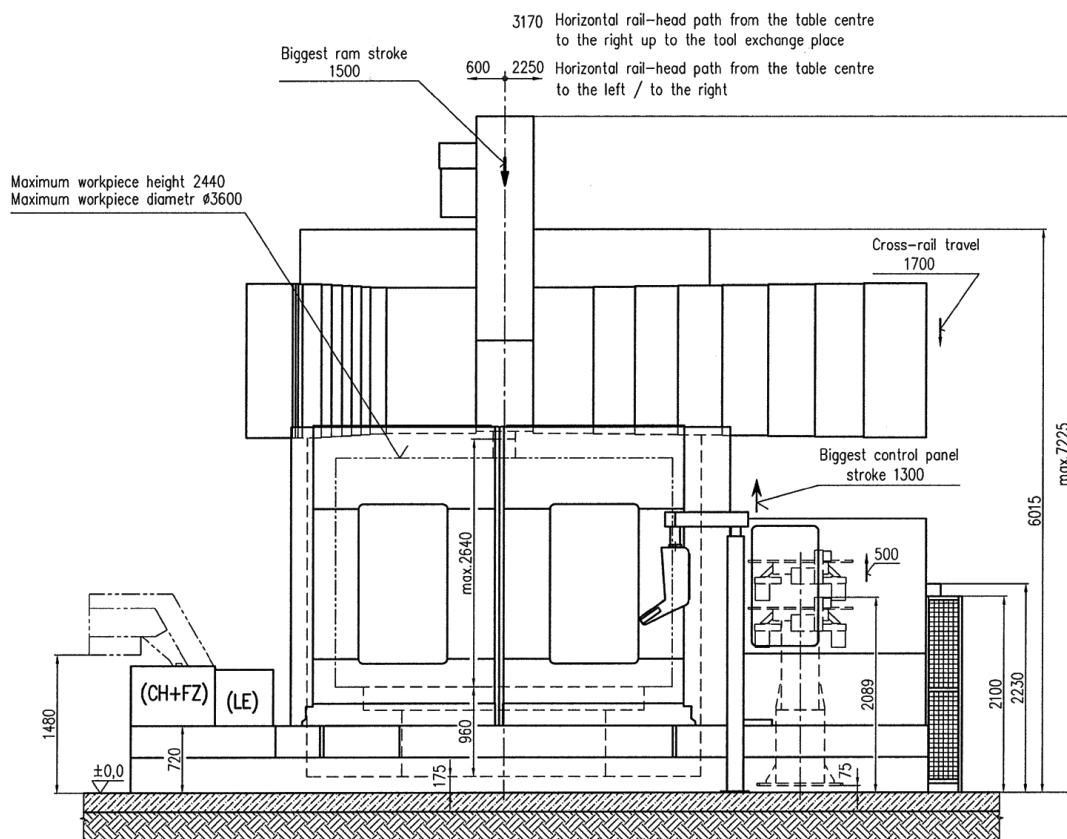
7.1 Montážní postup dvoustojanové koncepce stroje

- Montážní technolog určí místo pro postavení stroje s ohledem na základový plán stroje a dispoziční řešení montážní haly. Stroj s příslušenstvím nesmí žádnou svou částí zasahovat do prostorů, které jsou určeny pro pohyb pracovníků a dílenských vozidel. V dosahu montovaného stroje musí být zajištěna přípojná místa elektrického napětí a tlakového vzduchu. V případě ekologické havárie (únik oleje nebo chladicí kapaliny) je nezbytné, aby byl na určeném místě k dispozici dostatek prostředků pro ekologickou likvidaci těchto látek.



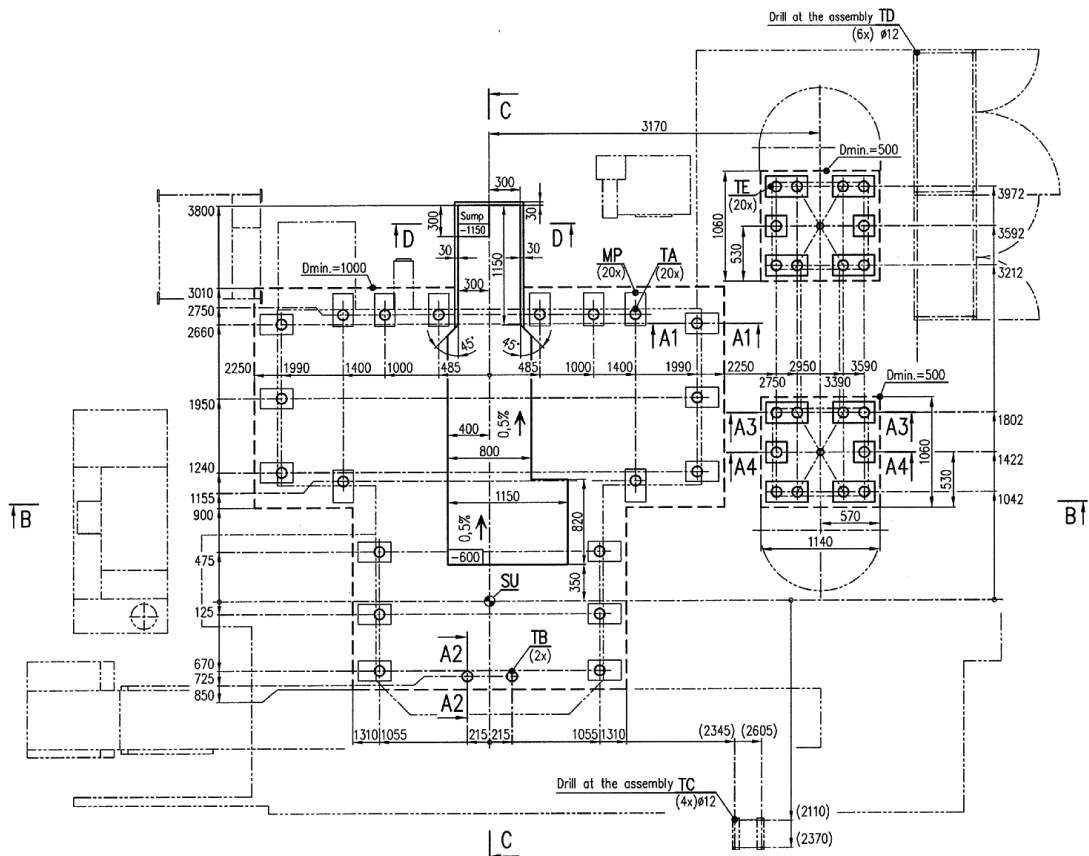
Obr. 20 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce – půdorys.

Při volbě umístění musí montážní technolog také brát zřetel na celkovou výšku a hmotnost komponent montovaného stroje. Musí být zajištěna dostupnost nejméně jednoho mostového jeřábu, přičemž nejnižší hrana jeřábu musí být minimálně o 0,5m vyšší než je maximální výška stroje. Nosnost mostového jeřábu musí být minimálně taková, jaká je hmotnost nejtěžší části stroje.



Obr. 21 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce - čelní pohled.

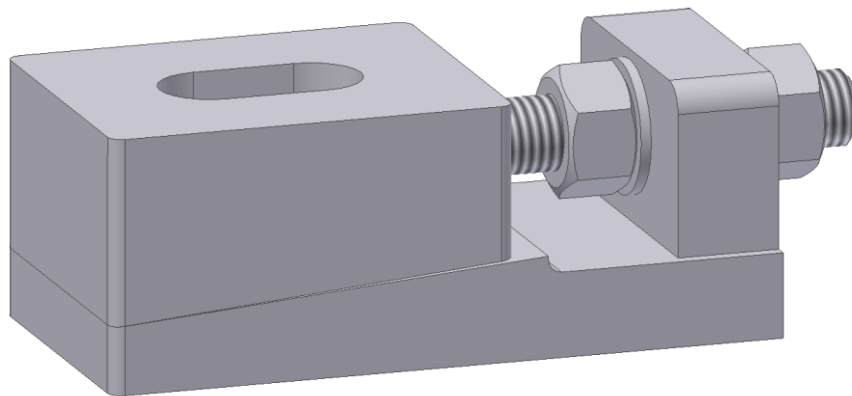
Síla betonového základu určená pro montáže strojů musí být minimálně 1m. Pokud nejsou v podkladovém betonu upevněny matice pro kotevní šrouby z předešlého stroje o stejné velikosti, je nutné tyto matice podle základového plánu stroje (Obr. 21) do betonu upevnit.



Obr. 22 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce - kotevní místa.

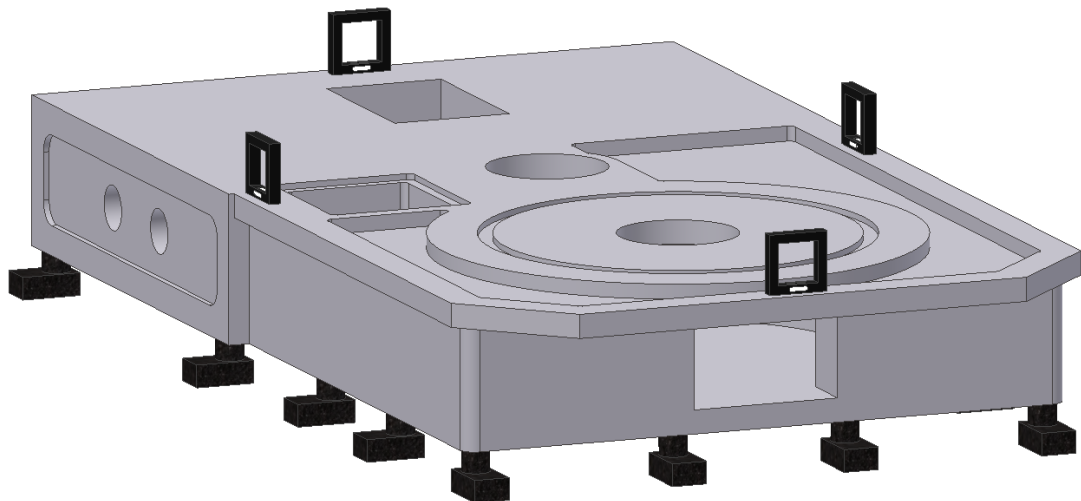
- Do matic v místech obrysu ložete se našroubují kotevní šrouby. Ke každému kotevnímu šroubu se umístí stavitelná podložka, která je navýšena ocelovou kulatinou o průměru rovném šířce podložky a výšce 100mm. Pro hrubší srovnání výškových rozdílů podkladového betonu se použijí nastříhané kusy plechu o různé síle. Tyto se vkládají mezi kulatinu a spodní plochu ložete.

Po posazení ložete na takto připravené stavitelné podložky použijeme tu nejvyšší jako základní rovinu. Najdeme další dvě, které s ní tvoří trojúhelník a v těchto místech lože pomocí přenosného hydraulického zvedáku nazdvihneme a plechy vypodložíme tak, abychom dosáhli hrubého srovnání horní plochy ložete do vodorovné roviny. Otáčením seřizovacího šroubu nastavitelných podložek dosáhneme přesného vyrovnání ložete. Měříme rámovou vodováhou po celém obvodě, nejlépe je použít čtyři vodováhy a měřit najednou všechny horní strany ložete. Odchylka od vodorovné roviny by neměla přesáhnout 0,01/1000mm.



Obr. 23 Stavitelná podložka.

Po přitáhnutí kotevních šroubů této základní trojice seřídíme výšku podložek u zbývajících podpěrných míst ložete. Vodováhou kontrolujeme, zda postupným seřizováním stavitelných podložek a dotahováním kotevních šroubů nedeformujeme litinový odlitek ložete.

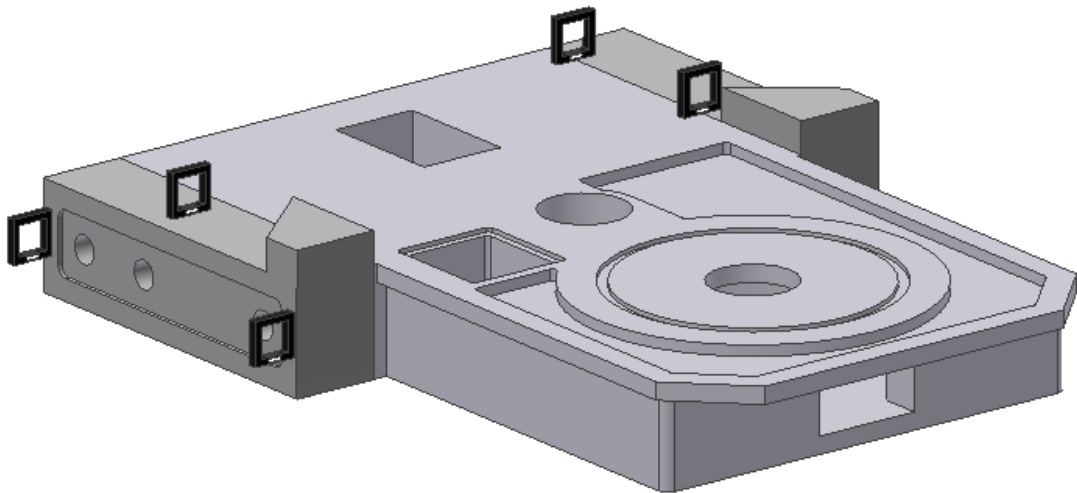


Obr. 24 Rozmístění stavitelných podložek a rámových vodních vah na ložeti.

- Další pracovní operací je montáž nástavců ložete. Nástavce ustavíme na připravené stavitelné podložky a šroubové spojení s ložetem utáhneme pouze tak, aby je bylo možno výškově seřizovat. Vodní vahou položenou přes dělicí rovinu spojovaných dílů kontrolujeme jejich výškový rozdíl. Seřizováním stavitelných podložek srovnáme horní plochu nástavců s horní plochou ložete. Na kontrolní vodovaze by tento rozdíl neměl přesáhnout hodnotu $0,01/1000\text{mm}$.

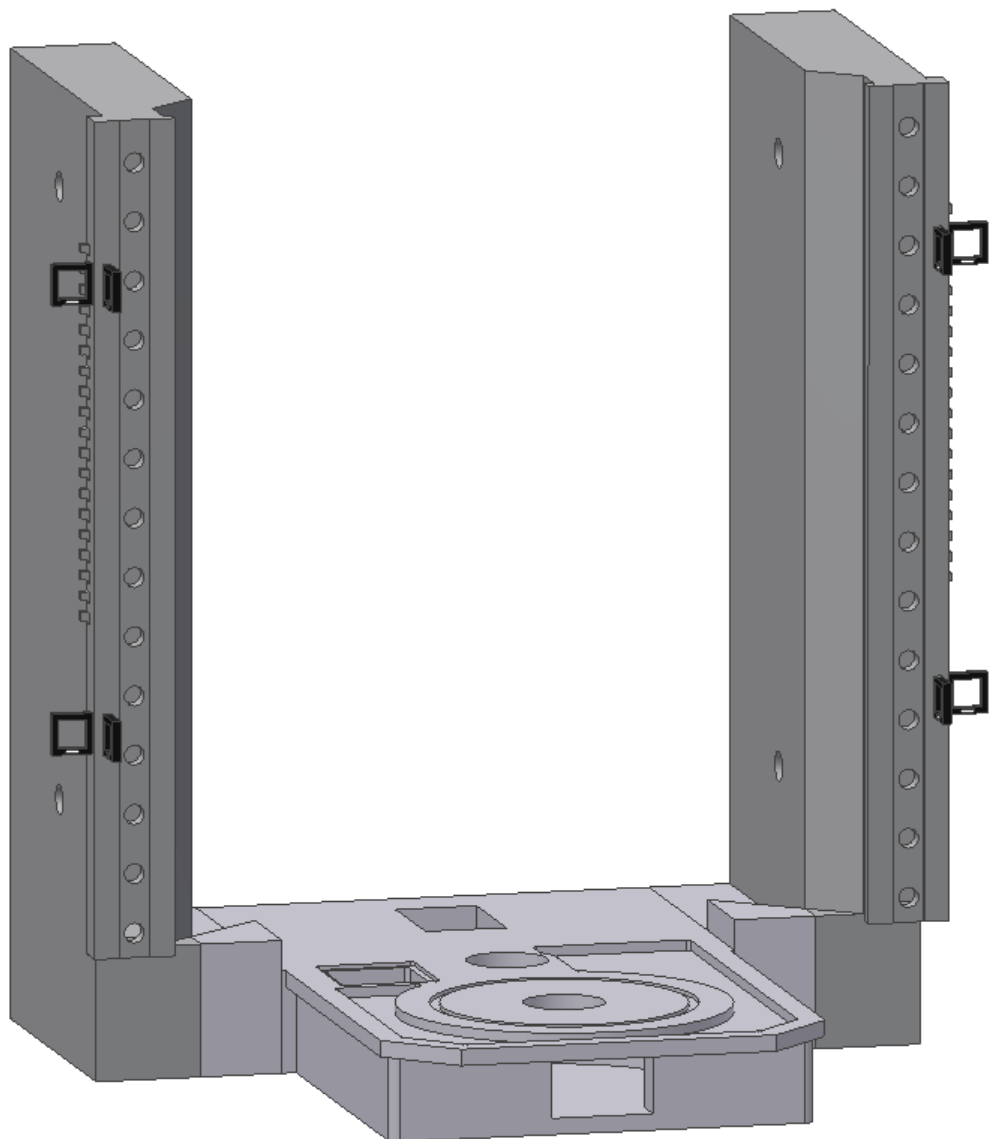
Nástavce dotáhneme šrouby napevno k ložeti a kontrolujeme vodorovnost horních ploch nástavců. Povolená odchylka je $0,01/1000\text{mm}$ pouze ve směru sklonu od osy ložete směrem dolů. Dále kontrolujeme boční plochy nástavců – povolená odchylka od svislé roviny je $0,01/1000\text{mm}$ pouze v tom směru, aby spolu boční plochy nástavců svíraly úhel tvořící písmeno V.

V případě odchylek ploch od daných rovin větších než $0,05/1000\text{mm}$ je potřeba označit nástavce pro opětovné obrobení styčných ploch. Při menších odchylkách je nutno tyto plochy zaškrabat do roviny ve třídě jakosti 3.



Obr. 25 Měřicí místa na nástavcích ložete.

▪ Montáž stojanů začíná přípravou stavitelných podložek a kotevních šroubů. Pro základní vyrovnání stojanů použijeme po třech podložkách rozmístěných do tvaru trojúhelníka. Do všech kotevních míst pro stojany opět našroubujeme kotevní šrouby. Pomocí trojic základních stavitelných podložek stojany zhruba ustavíme. Zbývající stavitelné podložky potom rozepráme mezi základ a spodní plochy stojanů, abychom dosáhli lepšího rozložení působení hmotnosti stojanů do základového betonu. Při dalším ustavování vždy seřizujeme tři základní stavitelné podložky a ostatní rozepráme do tlaku proti spodní straně stojanů.



Obr. 26 Montáž stojanů.

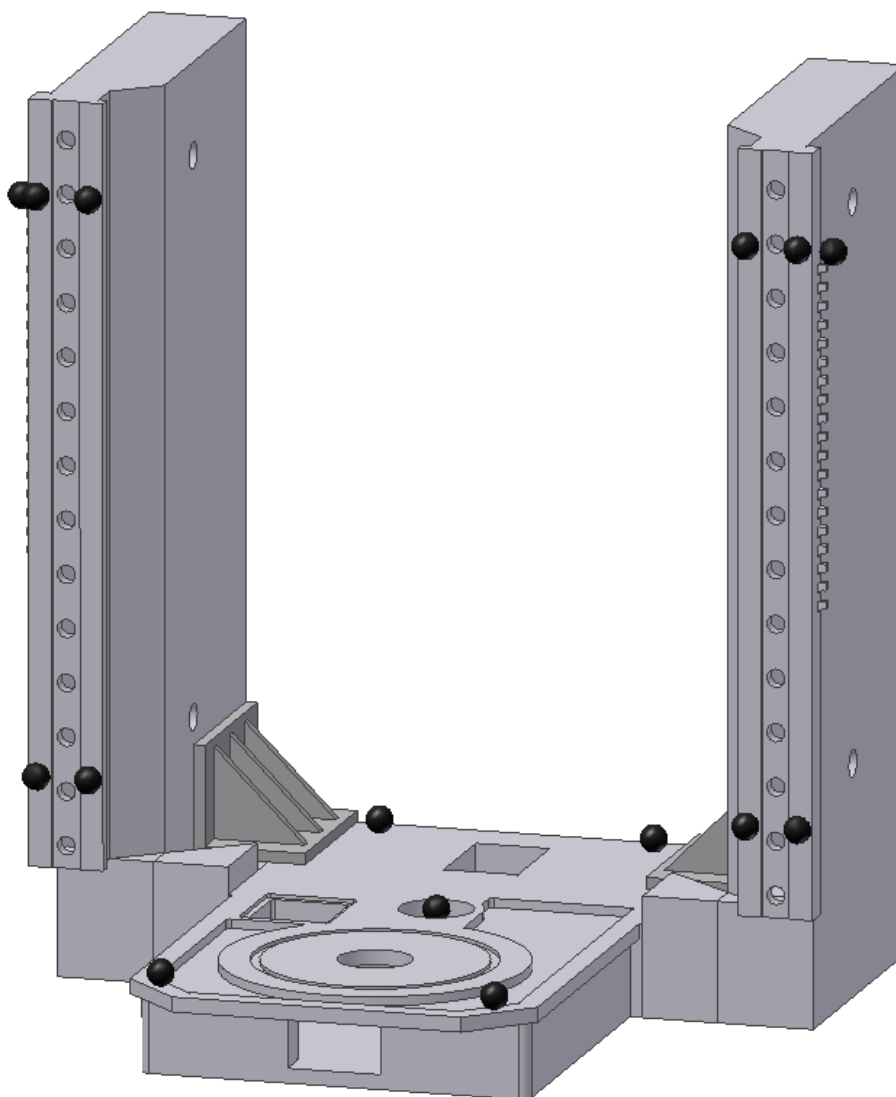
Stojany přitáhneme šrouby k nástavcům pouze tak, aby se daly ustavovat. Dbáme na to, aby spojovací šrouby byly pokud možno na střed průchozích šroubových otvorů kvůli pozdějšímu ustavování polohy stojanů. Čelní plochy stojanů rovnáme tak, aby jejich maximální odchylka od svislé roviny byla 0,02/1000mm v tom smyslu, že horní části stojanů se odklání od osy ložete. Je to důležité z toho důvodu, že pozdější zavěšení příčnicku vrátí stojany do správného (svislého) postavení. Boční plochy stojanů rovnáme stejně jako boční plochy nástavců do tvaru písmene V. Pro pozdější montáž příčky je výhodnější, když se horní části stojanů odchylují od sebe. Tato odchylka nesmí překročit 0,05mm.

Po dotáhnutí šroubového spojení stojanů s nástavci překontrolujeme odchylky měřených ploch. Pokud se liší od hodnot naměřených před dotažením, je nutno stojany demontovat a zaškrabat styčné plochy stojanů a nástavců na barvu ve třídě jakosti 3.

- Pro zpevnění spojení stojanů s ložetem slouží úhelníky. V první fázi montáže je postavíme na lože, přisuneme ke stojanům a spárovými měrkami kontrolujeme spáru mezi úhelníky a stojany. Šířka spáry nesmí přesáhnout 0,015mm. Šroubové spojení úhelníků dotáhneme tak, aby bylo možné stojany seřizovat.

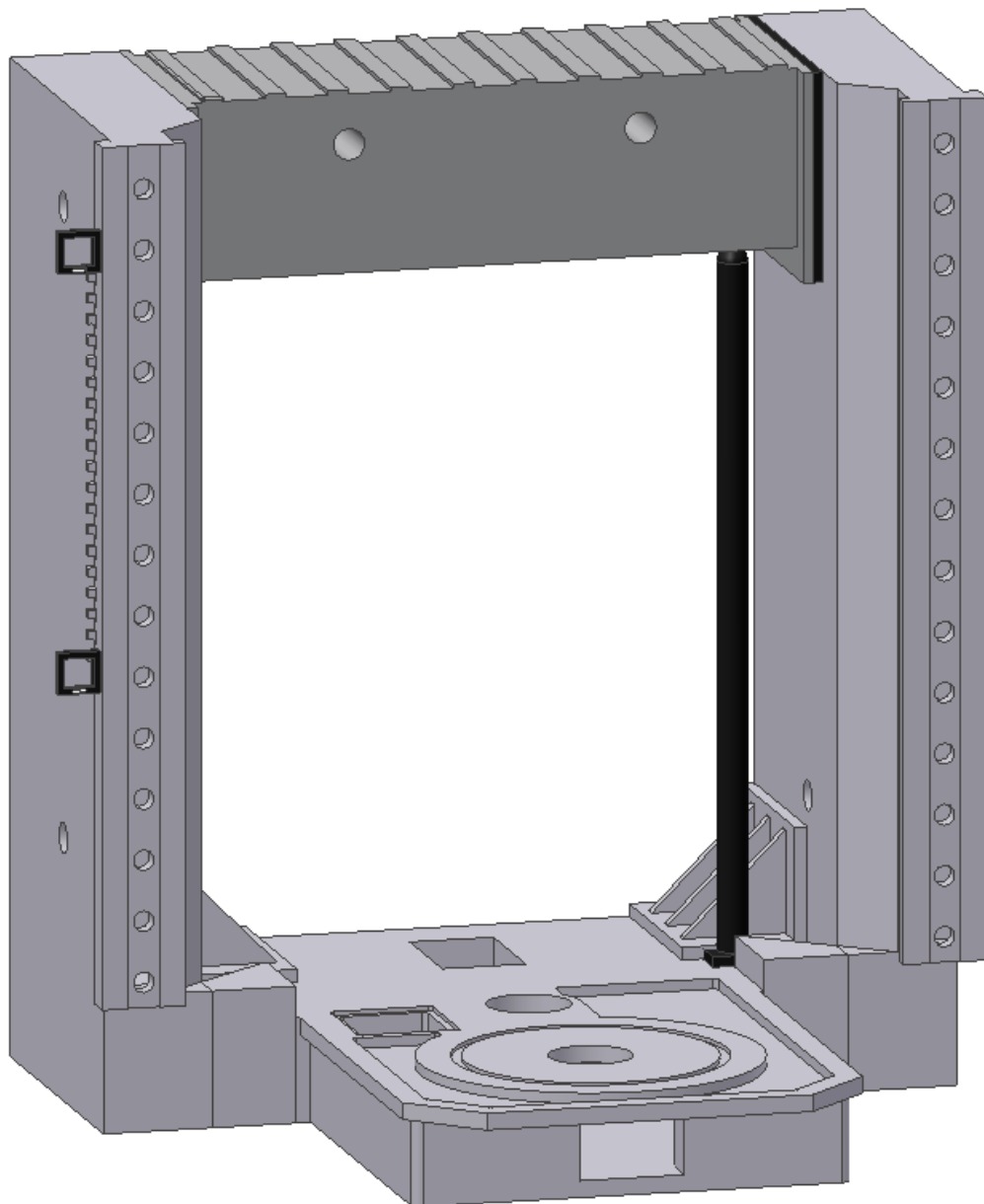
Ustavení stojanů spočívá ve výškovém srovnání na zuby, které aretují vertikální polohu příčnicku a ustavení čelních ploch stojanů na danou míru od osy otvoru pro náhon upínací desky při dodržení vzájemné rovnoběžnosti. Vzájemný výškový rozdíl stojanů měřený na vrchním aretačním zubu příčnicku nesmí překročit 0,05mm. Po výškovém ustavení stojanů, kterého dosáhneme seřízením stavitelných podložek, dotáhneme napevno šroubové spojení úhelníků se stojany. Nedotažené spojení mezi ložetem a úhelníky nám poslouží jako kluzná rovina pro posun stojanů při ustavování čelních ploch stojanů na požadované hodnoty. Odchylka vzájemné rovnoběžnosti čelních ploch stojanů měřená jako odchylka vlastní čelní plochy stojanu od roviny proložené krajními body stojanů by neměla překročit 0,02mm. Podle velikosti montovaného stroje je dána vzdálenost čelních ploch stojanů od osy otvoru pro náhon upínací desky. Tato míra se musí dodržet v toleranci +/- 0,1mm. Po nastavení stojanů na požadované hodnoty dotáhneme zbývající šroubové spoje úhelníků.

Při ustavování stojanů jsou požadované hodnoty odměřovány laserovým měřícím zařízením – Lasertrackerem. Nejprve si proložíme rovinu odměřenými body na ložeti a vytýčíme osu otvoru pro náhon upínací desky. Při výškovém srovnání stojanů použijeme pro položení odměřovacího reflektoru Lasertrackeru vrchní zub aretačního hřebene příčnicku. Potom si pomocí krajních bodů stojanů vytvoříme další rovinu, kolmou na základní rovinu ložete. Odměříme jednotlivé čelní plochy stojanů a po zarovnání do vertikální roviny je posuneme vůči vytýčené ose na danou míru. Tento posuv provádíme pomocí stavících šroubů přípravků připevněných na zadní straně ložete a stojanů. Posun stojanů odečítáme inkrementálně na číselníkových úchylkoměrech, připnutých v magnetických stojácích na nástavcích, oproti čelním plochám stojanů.



Obr. 27 Měřící body pro ustavení stojanů Lasertrackerem.

- Mezi horní část stojanů je určena příčka, která tvoří závěrečnou část kostry stroje dvoustojanové koncepce. Délka příčky je kratší než je vzdálenost mezi stojany. Zamezí se tím vlivu výrobních nepřesností jednotlivých dílů kostry stroje a navíc se usnadní montáž této uzavírací komponenty. Nejprve se příčka přišroubuje k levému stojanu. Pravou část příčky je nutno podepřít stavitelnou podpěrrou a její výšku seřídit tak, abychom zamezili deformacím levého stojanu od zavěšené příčky.



Obr. 28 Montáž příčky.

Kontrolu levého stojanu provádíme rámovou vodní váhou, případně můžeme mikrometrickým odpichem měřit vzdálenost mezi stojany nejméně ve třech místech.

Koncovými měrkami měříme spáru mezi pravým koncem příčky a pravým stojanem. Musíme vést v patrnosti, že tloušťka podložek jednotlivých stran se může lišit. Rozdílné hodnoty spár mezi jednotlivými stranami jsou ve větší míře zapříčiněny výrobními nepřesnostmi jednotlivých komponent kostry stroje, v menší míře potom odchylkami při montáži předcházejících částí kostry stroje. Dle odměřených mír necháme nabrousit dolíčovací podložky a sešroubujeme příčku s pravým stojanem.

Zajistíme polohu všech spojovaných styčných ploch kostry stroje pojišťovacími kolíky vyjma spoje úhelníků s ložetem a nástavci. Tento spoj musí zůstat nezajištěný vůči změně polohy z důvodů pozdějšího přesného nastavení osy smykadla na osu upínací desky. Toto přesné nastavení polohy se provádí po oživení stroje při zkouškách geometrické přesnosti. Rozdíl os smykadla a upínací desky zjistíme tak, že do smykadla nabereme přímou hlavu pro rotační nástroje s upnutým kontrolním trnem a číselníkovým úchylkoměrem připnutým pomocí magnetického stojánku k upínací desce odečteme hodnoty na kontrolním trnu ve směru osy Y při otočení upínací desky o 180°. Přesné seřízení provádíme stejným způsobem jako při prvotním nastavení stojanů na osu otvoru náhonu upínací desky – pomocí přípravků se šrouby působících oproti zadní stěně stojanů.

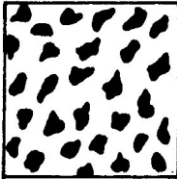

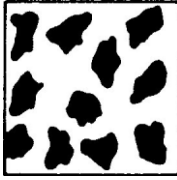


Při montáži kostry stroje musíme brát na zřetel aktuální teplotní podmínky montážních prostor a případně tomu přizpůsobit postup prací. Při přímém působení slunečních paprsků na část stroje dochází k nerovnoměrné tepelné dilataci a nemá smysl pokračovat v práci, protože po stabilizaci teplotních podmínek bychom naměřili jiné hodnoty. Otevřená vrata do průvanu, která obvykle doprovázejí horké slunečné počasí vykonají podobnou službu. Svou roli také hraje výškový gradient teploty, který by neměl přesáhnout hodnotu 2°C na celou výšku stroje.

Vhodná montážní hala by měla mít zastínění pracovních prostor proti slunci s bezprašným provedením podlah. Vrata pro vjezd vozidel zdvojená, s meziprostorem pro najetí vozidla a automatickým blokováním otevření obou vrat zároveň. Ideální prostředí pro strojírenskou činnost je plně klimatizovaná hala.

7.1.1 Jakost zaškrabané plochy

- Zaškrabané plochy se podle jakosti a způsobu použití dělí na pět tříd; jsou označené od nejpřesnější třídy k nejhrubší: 1, 2, 3, 4, 5.
- Jednotlivé třídy jakosti zaškrabaných ploch jsou určeny počtem dotykových plošek mezi zaškrabanou plochou a kontrolní plochou průměrné desky. Dotykové plošky mají být přibližně rovnoměrně rozloženy na ploše čtverce o straně 25 mm (viz tab.5) a kontrolovat se na barvu.
- V případech, kde určení počtu dotykových plošek na čtverci 25 x 25 mm není spolehlivé (např.: úzké plochy, přerušované plochy apod.), mohou se dotykové plošky spočítat na ploše jiného rozměru a přepočítat na plochu 25 x 25 mm.
- U ploch 4. a 5. třídy jakosti se ploška, která přesahuje polovinou nebo větší částí své plochy obvod měřeného čtverce, počítá jako polovina plošky. Přesahuje-li ploška menší částí než polovinou své plochy obvod měřeného čtverce, počítá se jako ploška celá.
- Velikost používaného průměrného náradí musí být úměrná velikosti zaškrabávané plochy. [10]

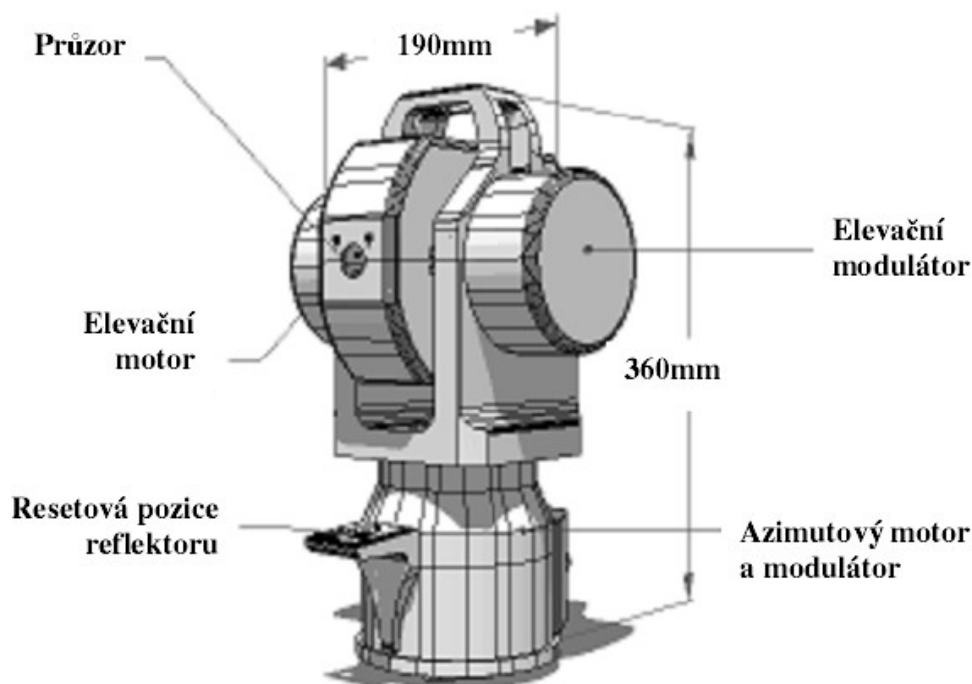
Tab. 5 Třídy jakosti zaškrabaných ploch.

Třída jakosti	1	2	3	4	5
Počet dotykových plošek	24	14	9	6	3
	32	22	12	8	5
Přibližné rozdělení dotykových plošek					
Příklady užití	Přesné měřicí stroje a přístroje	Dílenské kontrolní přístroje a kontrolní nářadí. Výjimečně přesné vedení stroje.	Dílenské přípravky a přístroje, vedení obráběcích strojů, ložiskové pánve apod.	Vedení těžkých obráběcích strojů, povrch zaškrabaných stolů, přilehlé plochy skříní apod.	Vedení těžkých strojů, stykové plochy otočných stolů, víka skříní apod.

7.1.2 Měřicí přístroj Lasertracker

Lasertracker je mobilní třísouřadnicový měřicí systém pro měření objektů velkých rozměrů. Principiálně vychází z laserového interferometru. Otočná hlava Lasertrackeru sleduje odrazný reflektor a určuje jeho polohu s přesností 10 mikrometrů na metr. Systém může změřit až 1000 bodů za sekundu a v radiálním směru má dosah 35 metrů. Měření je možno provádět jak staticky (jednotlivé body), tak dynamicky (celé obecné plochy). Měřená data mohou být porovnávána s diskrétními nominálními souřadnicemi X, Y, Z nebo se spojitými obecnými CAD plochami.

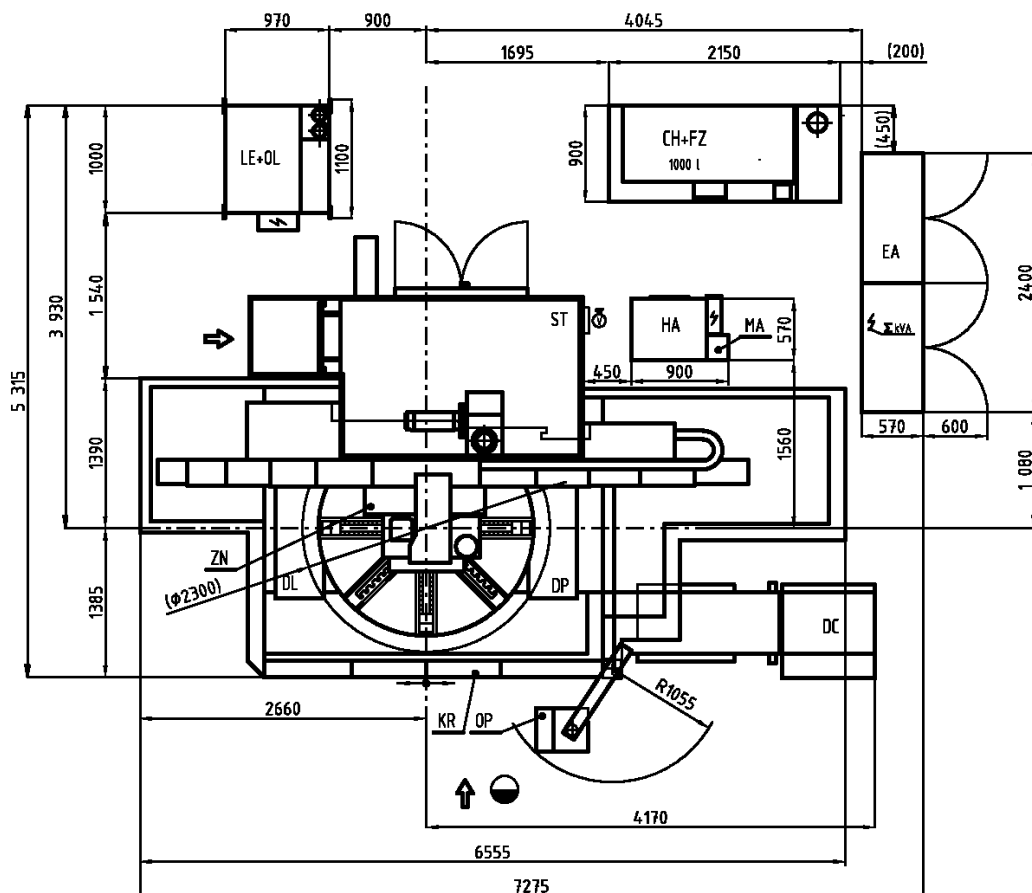
Lasertracker umožňuje absolutně nejrychlejší měření ze všech současných měřicích systémů, což umožňuje dosažení velmi velké hustoty nasnímaných souřadnic na zkoumaných plochách (až 3000 bodů za sekundu), a zároveň největší měřenou délku (až 40 metrů), neboť senzor svým dosahem obsáhne velký prostor. Lasertracker má otevřené rozhraní k nejrozšířenějším zákaznickým formátům CAD a je kompatibilní s nejběžnějšími programy pro měření a kontrolu. [11]



Obr. 29 Měřicí přístroj Lasertracker.

7.2 Montážní postup jednostranné koncepce stroje

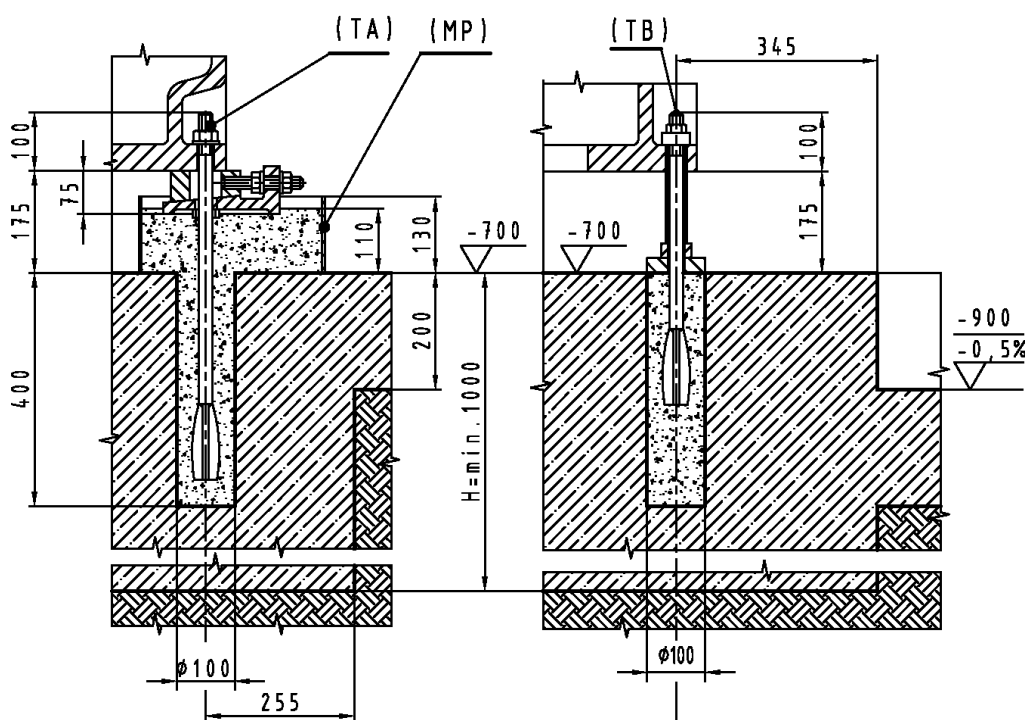
▪ Kostra stroje jednostranné koncepce se skládá pouze z ložete a stojanu. Stejně jako v případě stroje dvoustranné koncepce určí montážní technolog místo pro postavení stroje s ohledem na základový plán stroje a dispoziční řešení montážní haly. Stroj s příslušenstvím nesmí žádnou svou částí zasahovat do prostorů, které jsou určeny pro pohyb pracovníků a dílenských vozidel a v dosahu montovaného stroje musí být zajištěna přípojná místa elektrického napětí a tlakového vzduchu. Na označeném místě se musí nacházet dostatek prostředků pro ekologickou likvidaci při úniku oleje a chladicí kapaliny v průběhu zkoušek stroje.



Obr. 30 Základový plán stroje jednostranné koncepce.

Stroje jednojahanové koncepce jsou menší než stroje dvoujahanové. Kladou proto menší nároky na umístění z hlediska výšky a nosnosti mostových jeřábů.

Síla betonového základu určená pro montáže strojů musí být minimálně 1m. Pokud nejsou v podkladovém betonu upevněny matice pro kotevní šrouby z předešlého stroje o stejné velikosti, je nutné tyto matice podle základového plánu stroje do betonu upevnit.

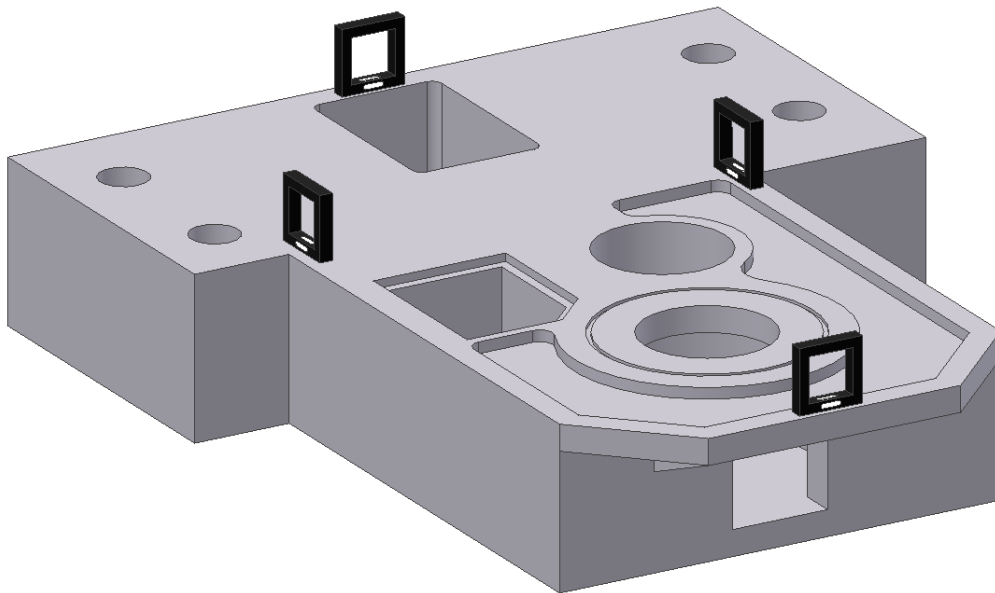


Obr. 31 Detail zalití kotevních šroubů do základového betonu.

Na rozdíl od kotevních šroubů, které jsou použity při stavbě stroje na místě u zákazníka a jsou zality speciální vysokopevnostní cementovou směsí (Obr. 30), se v montážní hale používají základové matice. Jsou ukotveny v základovém betonu nastálo a místo kotevních šroubů do betonu se používají závitové tyče. Pokud to dovolí skladba aktuálně montovaných strojů, pak je výhodné směřovat stavbu strojů určité velikosti na stejná místa.

▪ Ustavování ložete jednostojanového stroje začínáme opět nachystáním stavitelných podložek a kotevních šroubů. Pokud máme v místě montáže stroje v základovém betonu směsici základových matic z různých velikostí strojů, je výhodné jednotlivá rozmístění matic barevně rozlišit. Do matic v místech obrysu ložete našroubujeme kotevní šrouby a umístíme stavitelné podložky navýšené ocelovou kulatinou stejných rozměrů jako u strojů dvoustojanové koncepce. Připravíme si nastříhané kousky plechů pro hrubší srovnání výškových rozdílů podkladového betonu.

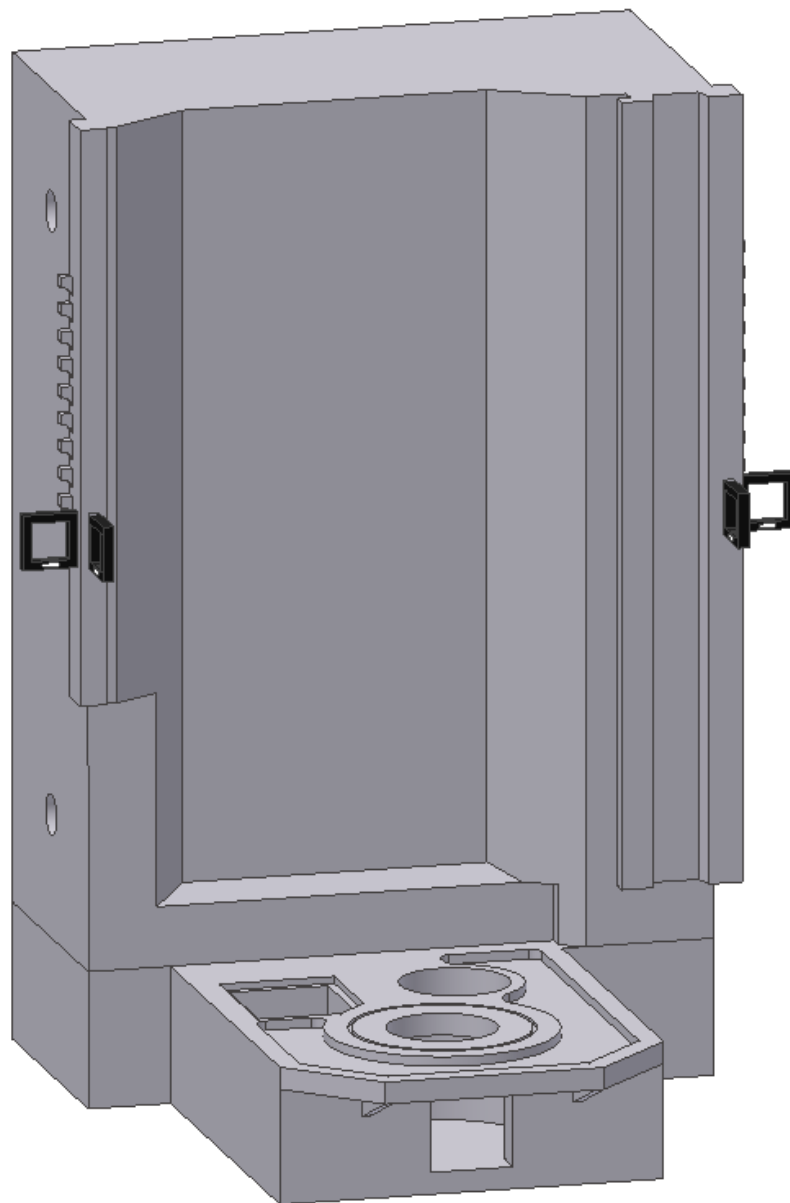
Pro základní srovnání horní plochy ložete použijeme trojici stavitelných podložek ve tvaru trojúhelníka, z nichž ta nejvýše položená tvoří nulový bod a je nastavená uprostřed svého rozsahu. U zbývajících dvou základních podložek lože pomocí přenosného hydraulického zvedáku nazdvihneme a plechy vypoďložíme tak, abychom dosáhli hrubého srovnání horní plochy ložete do vodorovné roviny. Po přitáhnutí kotevních šroubů této základní trojice doplníme zbývající stavitelné podložky a dotáhneme kotevní šrouby. Vodováhou kontrolujeme, zda postupným seřizováním stavitelných podložek a dotahováním kotevních šroubů nedeformujeme litinový odlitek ložete.



Obr. 32 Měřicí místa při ustavování ložete stroje jednostojanové koncepce.

Otáčením seřizovacího šroubu nastavitelných podložek dosáhneme přesného vyrovnání ložete. Měříme rámovou vodováhou po celém obvodě, nejlépe je použít čtyři vodováhy a měřit najednou všechny horní strany ložete. Odchylka od vodorovné roviny by neměla přesáhnout 0,01/1000mm.

- Na ustavené lože položíme stojan. Spárovými měrkami kontrolujeme, zda spára mezi stojanem a ložetem není větší než 0,02mm.



Obr. 33 Měřící místa při ustavování stojanu stroje jednostojanové koncepce.

Jelikož se horní část stojanu po zavěšení příčnicku se smykadlovou částí vychýlí směrem před stroj a z čelního pohledu doprava, je podle toho nabroušena spodní plocha stojanu. Po postavení na vyrovnané lože se musí stojan naklánět dozadu a doleva. Náklon stojanu měříme rámovou vodní vahou na čelních a bočních plochách stojanu. Odchylka vodících ploch stojanu od vertikální roviny musí dosahovat 0,02mm/1m v obou zmiňovaných směrech.

Nejdříve tyto sklony měříme v nepřitaženém stavu za současné kontroly velikosti spáry mezi stojanem a ložetem. Pokud je spára větší než 0,05mm nebo sklon vodících ploch stojanu překračuje 0,05/1000mm, necháme spodní plochu stojanu přebrousit. Při menších odchylkách zaškrabeme tuto plochu ve třídě jakosti 3 do roviny.

Po přitažení šroubového spojení kontrolujeme rámovou vodováhou, zda se sklon stojanu nemění. V opačném případě musíme zaškrabat styčné plochy ložete se stojanem na barvu ve třídě jakosti 3. Jako barva se používá tzv. berlínská modř a nanášíme ji vždy pouze na nezaškrabávanou plochu v tenké vrstvě. Po otisknutí na druhou plochu tato obarvená místa speciálním nástrojem odškrábneme.

I když je kostra jedno stojanového stroje značně jednodušší než kostra stroje dvo stojanové koncepce, i tady musíme dbát na to, aby nám teplotní podmínky nenarušily správnou montáž. K již zmiňovanému přímému působení slunečních paprsků, které mohou způsobit nerovnoměrné tepelné dilatování stroje v letních měsících, musíme v topné sezóně zabránit přestupu tepla sáláním z topných těles.

8 SLEDOVÁNÍ JAKOSTI STAVBY KOSTRY STROJE

Pro sledování a měření jakosti jsem jako měřený produkt vybral kostru stroje dvoustojanové koncepce. Vytvořil jsem tyto nástroje managementu jakosti:

- Vývojový diagram;
- Kontrolní tabulky – protokoly přesnosti.

8.1 Vývojový diagram

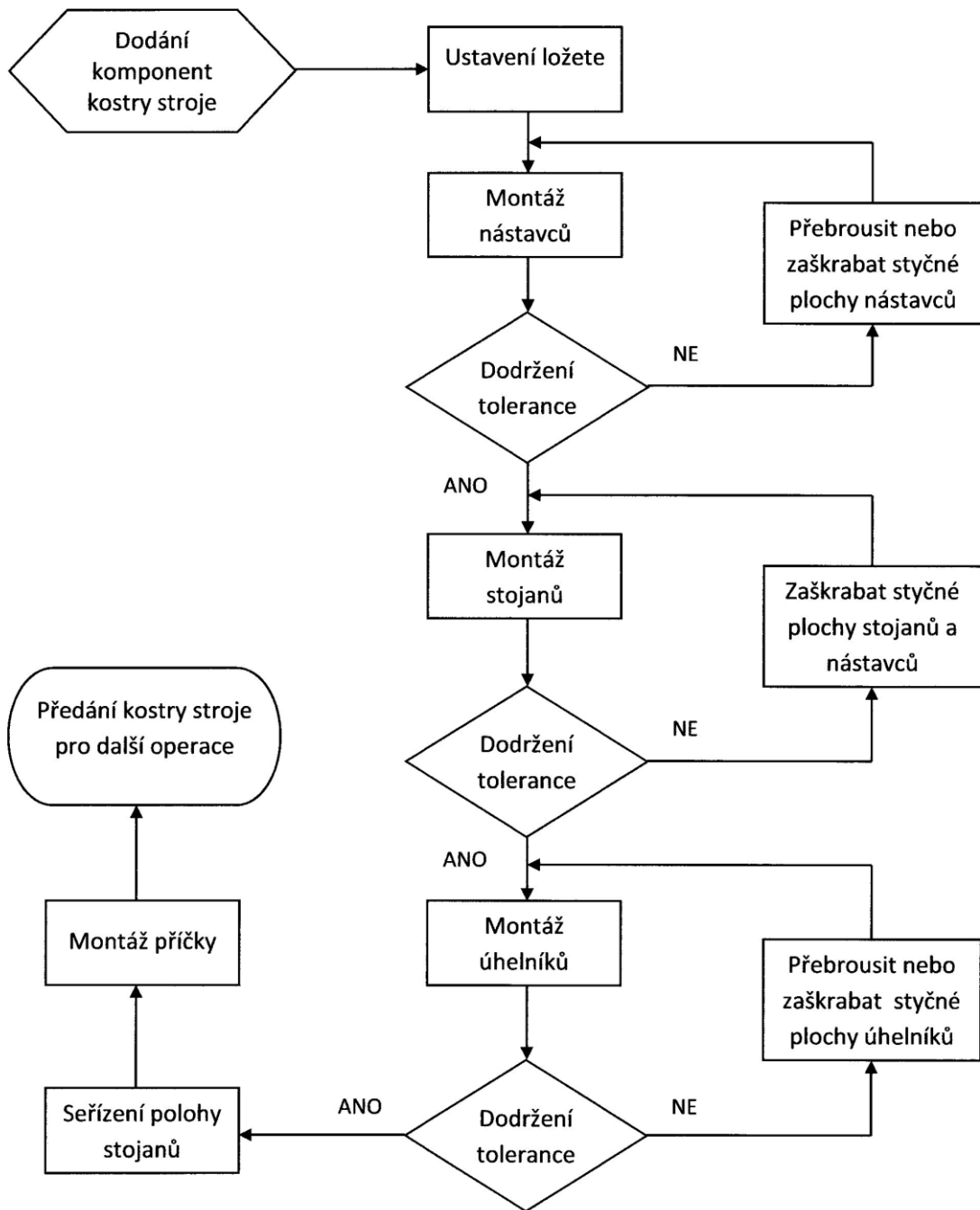
Jedním ze základních nástrojů zdokonalování procesu je vývojový diagram. Pomáhá nám odhalit, jak určité činnosti postupují tam, kde je možno identifikovat proces, a pochopit, jak proces funguje. Snadněji lze identifikovat zlepšení, zdokonalit úroveň komunikace mezi útvary a pracovními skupinami v organizaci.

Velmi užitečným nástrojem je vývojový diagram při řešení těchto situací:

- vysvětlení procesu zákazníkům nebo uživatelům při prokazování jakosti;
- objasnění vazeb mezi činnostmi procesu novým pracovníkům;
- odhalení nedostatků v procesu a navržení zlepšení;
- srovnání skutečného a ideálního průběhu procesu.

V podstatě je vývojový diagram grafem s jedním začátkem a jedním koncem. Struktura a sekvence aktivit tvořících popisovaný proces je v grafu vyjádřena operačními bloky zobrazujícími činnosti a rozhodovací bloky.

Základním posláním využitím tohoto diagramu je, aby lidé zúčastnění v daném procesu (montáž, technická kontrola), komunikovali jednotnou terminologií a ve zcela jasných vztazích. Lidé pak lépe chápou své místo v procesu ve vztahu k činnostem předcházejícím a následujícím. To zvyšuje stimulaci k zdokonalování činností. [1]



Obr. 34 Vývojový diagram montáže kostry stroje dvoustojanové koncepce.


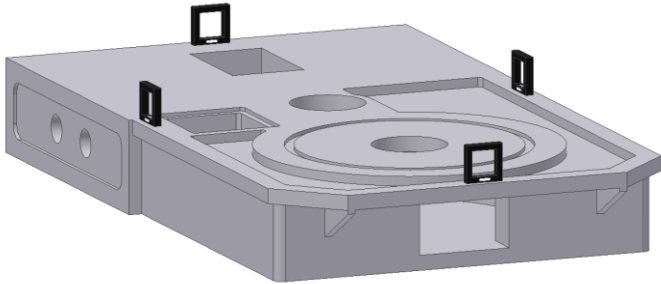
8.2 Montážní a kontrolní protokoly přesnosti

Při sestavování jednotlivých komponentů kostry stroje je nutno dodržet předepsané tolerance. Z tohoto důvodu jsem vytvořil Montážní a kontrolní protokoly přesnosti.


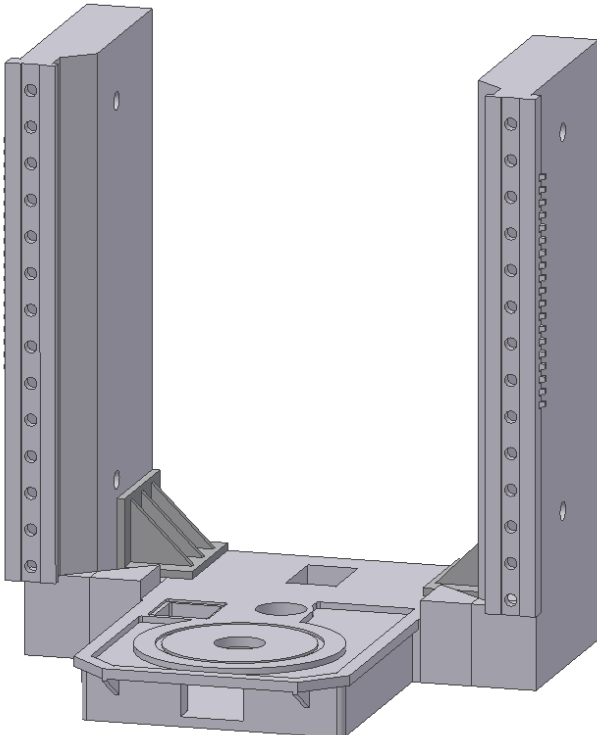
V těchto protokolech musí být uveden:

- předmět měření;
- použité měřicí přístroje;
- přípustné hodnoty pro daný předmět měření.

Montážní sestavení na betonový základ se provádí podle popisu uvedeného v montážním postupu.

		HODNOTA	
		Přípustná	Naměřená
1	 <p>Rovnoběžnost horní plochy ložete s rovinou vodorovnou.</p> <p>Měří se vodováhou s dělením 0,02/1000mm.</p>	Podélný směr	
		0,01/1000 mm	
		0,03mm/na celou délku	
		Příčný směr	
0,01/1000 mm			
0,03mm/na celou šířku			

Obr. 35 Návrh části montážního a kontrolního protokolu přesnosti ustavení ložete.

		HODNOTA	
		Přípustná	Naměřená
4.		Levý úhelník	
		0,01mm	
		Pravý úhelník	
		0,01mm	
<p>Rovinnost a kolmost styčných ploch úhelníků.</p> <p>Měří se spárovými měrkami 0,01 – 0,1mm.</p>			

Obr. 36 Návrh části montážního a kontrolního protokolu přesnosti ustavení úhelníků.

Kompletní montážní a kontrolní protokoly přesnosti stavby kostry stroje dvoustojanové koncepce jsou vloženy v příloze této bakalářské práce.

Montážní a kontrolní protokoly přesnosti stavby kostry stroje budou součástí „Protokolu o montáži, oživení, seřízení a ověření spolehlivosti stroje s řídicím systémem“ a budou sloužit v rámci dokumentovaných výstupů v listinné podobě pro interní potřebu společnosti. Po vyplnění montérem, který bude mít na starosti tento základní uzel stroje (v rámci samokontroly) a schválení pracovníkem výstupní technické kontroly se tato část uvolní pro navazující operace.

Pro udržení procesu stavby kostry stroje na přípustné a stabilní úrovni jakosti navrhuji, aby se montážní a kontrolní protokoly přesnosti staly podkladem pro statistickou regulaci procesu. S její pomocí budeme moci např. rozpoznat vymezené vlivy na jakost procesu (nástup nového pracovníka a s tím související vlivy, zhoršení přesnosti měřidel apod.).

Statistická regulace procesu umožní na základě včasného odhalení odchylek průběhu procesu od předem stanovené úrovně zasahovat do procesu s cílem udržovat ho dlouhodobě na požadované a stabilní úrovni.

ZÁVĚR

Jakostí výroby je třeba rozumět souhrn vlastností a znaků vyjadřující způsobilost výrobku či služby plnit funkce pro které je určen a uspokojovat předem stanovené nebo předpokládané potřeby uživatele.

Tyto požadavky jsou vyjadřovány v technických podmínkách nebo normách jakosti závazných pro výrobce i spotřebitele příslušných výrobků. Kvalitu výroby je třeba průběžně monitorovat ve všech etapách výrobního cyklu a průběžně provádět opatření k nápravě a neustálému zlepšování.

Za kvalitu výrobku nese odpovědnost každý pracovník v takové míře, v jaké se podílí na celkové činnosti nutné pro tvorbu výrobku. Proto úsilí k udržení úrovně jakosti produktu a jejímu zlepšování musí vynakládat kromě orgánů technické kontroly jakosti, všichni pracovníci podniku zúčastnění na výrobku, od konstruktérů, technologů přes vedoucí, mistry a dělníky na pracovištích.

Jedním z prostředků, který má zamezit vzniku odchylek a který má vést zaměstnance k tomu, aby pracovali s největší svědomitostí a tím zabránili nekvalitní práci, je uplatňování kontrolních a zkušebních postupů, které zajišťují, aby výsledný produkt odpovídal specifikovaným požadavkům.

Mezi tyto prostředky patří montážní a kontrolní protokoly přesnosti. Spolu s případnou statistickou regulací procesu mohou popisovaný proces stavby kostry stroje udržovat na požadované a stabilní úrovni.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] NENADÁL, Jaroslav; NOSKIEVIČOVÁ, Darja; PETŘÍKOVÁ, Růžena et al. *Moderní systémy řízení jakosti*. 2. doplněné vydání. Praha: Management Press, 2007. 284 s. ISBN 978-80-7261-071-6.
- [2] JANEČEK, Zdeněk. *Jakost – potřeba moderního člověka*. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2004. 101 s. ISBN 80-02-01687-4.
- [3] NENADÁL, Jaroslav; NOSKIEVIČOVÁ, Darja; PETŘÍKOVÁ, Růžena et al. *Moderní management jakosti*. Praha: Management Press, 2008. 380 s. ISBN 978-80 - 7261-186-7.
- [4] NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. 2. doplněné vydání. Praha: Management Press, 2004. 336 s. ISBN 80-7261-110-0.
- [5] PETŘÍKOVÁ, Růžena. *Jakost a lidský faktor*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2008. 104 s. ISBN 978-80-248-1735-4.
- [6] BAŤA, Tomáš. *Úvahy a projevy*. 4. vydání. Zlín: UTB Zlín, 2002
- [7] *TOSHULIN-svislé soustruhy, obráběcí centra* [online]. [cit. 2010-02-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.toshulin.cz/>>
- [8] *Monitorování a měření produktu*. Hulín: TOSHULIN, a.s., 2009. 33s.
- [9] *Technická dokumentace*. Hulín: TOSHULIN, a.s.
- [10] ČSN 01 4455. *Jakost povrchu zaškrabanych ploch*. Praha: Český normalizační institut, 1956.
- [11] *Přesné mobilní měření* [online]. [cit. 2010-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/presne-mobilni-mereni>>
- [12] *LaserTracker-Tracker 3* [online]. [cit. 2010-02-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.apisensor.com/tracker3-usa>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD	Computer Aided Design
CPM	Critical Path Method
CWQC	Company Wide Quality Control
ČSN	Česká Státní Norma
EFQM	European Foundation for Quality Management
EN	Evropská Norma
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
GQM	Global Quality Management
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just In Time
MBNQA	Malcolm Baldrige National Quality Award
OŘJ	Odbor Řízení Jakosti
PDPC	Process Decision Programme Chart
QMS	Quality Management System
SJ	Systém Jakosti
SMJ	Systém Managementu Jakosti
SPC	Statistical Process Control
SŘJ	Systém Řízení Jakosti
TK	Technická Kontrola
TQM	Total Quality Management

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Možné ztráty nedokonalosti systému jakosti ve firmě [1].....	13
Obr. 2 Vývoj systémů zabezpečování jakosti ve dvacátém století [1]	16
Obr. 3 Koncepce managementu jakosti [3]	21
Obr. 4 Procesní model systému managementu jakosti [1].....	24
Obr. 5 EFQM Model Excellence [3].....	27
Obr. 6 Ukázka a) lineárního vývojového diagramu, b) diagramu vstup/výstup [1]	40
Obr. 7 Ukázka integrovaného vývojového diagramu [1]	40
Obr. 8 Paretův diagram pro ukazatel četnosti jednotlivých druhů vad [1].....	42
Obr. 9 Aplikace Paretova diagramu k vyhodnocení účinnosti přijatého opatření [1]	42
Obr. 10 Ishikawův diagram [3].....	43
Obr. 11 Základní typy stochastické závislosti dvou proměnných [3].....	45
Obr. 12 Struktura afinitního diagramu [3].....	50
Obr. 13 Struktura diagramu vzájemných vztahů [1].....	51
Obr. 14 Struktura systematického diagramu [1].....	52
Obr. 15 Maticový diagram tvaru „ L “ [1].....	53
Obr. 16 Příklad plošných diagramů (diagramů slunečních paprsků) [1].....	54
Obr. 17 Struktura diagramu PDPC [3].....	55
Obr. 18 Příklad struktury síťového grafu [3].....	56
Obr. 19 Historická kresba budovy společnosti [7]	58
Obr. 20 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce – půdorys [9]	65
Obr. 21 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce - čelní pohled [9]	66
Obr. 22 Základový plán stroje dvoustojanové koncepce - kotevní místa [9]	67
Obr. 23 Stavitelná podložka.....	68
Obr. 24 Rozmístění stavitelných podložek a rámových vodních vah na ložeti.....	68
Obr. 25 Měřicí místa na nastavcích ložete.....	69
Obr. 26 Montáž stojanů	70
Obr. 27 Měřicí body pro ustavení stojanů Lasertrackerem	72
Obr. 28 Montáž příčky.....	73
Obr. 29 Měřicí přístroj Lasertracker [12]	76
Obr. 30 Základový plán stroje jednostojanové koncepce [9]	77
Obr. 31 Detail zalití kotevních šroubů do základového betonu [9].....	78
Obr. 32 Měřicí místa při ustavování ložete stroje jednostojanové koncepce	79

Obr. 33 Měřicí místa při ustavování stojanu stroje jednostojanové koncepce	80
Obr. 34 Vývojový diagram montáže kostry stroje dvoustojanové koncepce	83
Obr. 35 Návrh části montážního a kontrolního protokolu přesnosti ustavení ložete.....	84
Obr. 36 Návrh části montážního a kontrolního protokolu přesnosti ustavení úhelníků	85


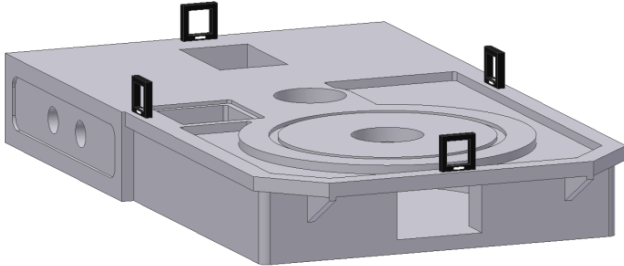
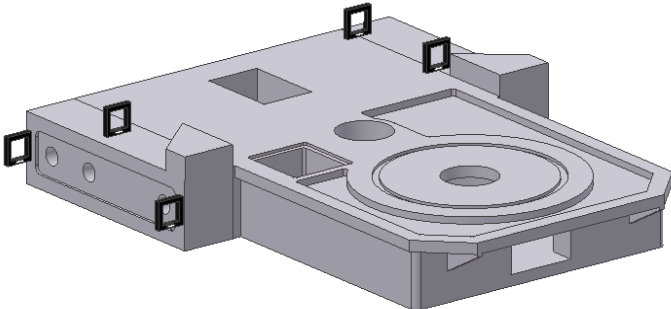
SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Kontrolní tabulka rozdělení procesu [1]	36
Tab. 2 Tvary histogramů a možné vymežitelné příčiny jejich odchylek [1]	37
Tab. 3 Histogram a způsobilost procesu [1]	38
Tab. 4 Nejčastěji používané testy vymežitelných příčin [3].....	48
Tab. 5 Třídy jakosti zaškrabaných ploch [10]	75


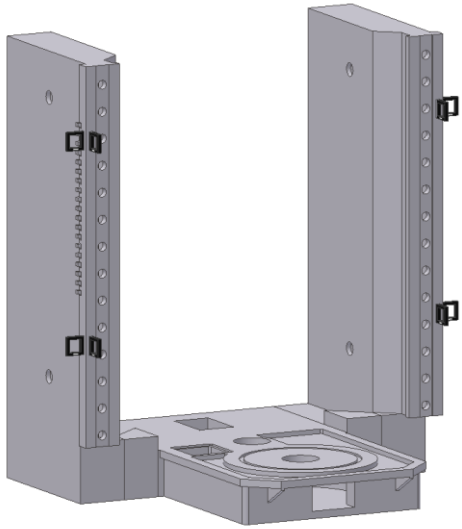
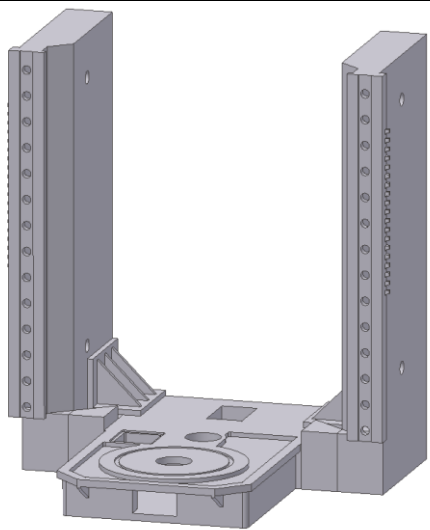
SEZNAM PŘÍLOH

- P I MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL – LIST 1
- P II MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL – LIST 2
- P III MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL – LIST 3


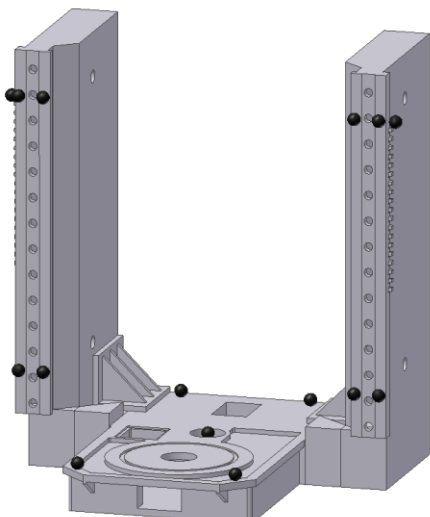
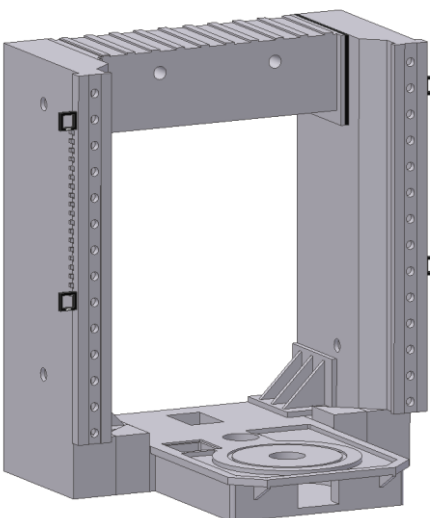
PŘÍLOHA P I: MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL - LIST 1

		HODNOTA		
		Přípustná	Naměřená	
1.	 <p>Rovnoběžnost horní plochy ložete s rovinou vodorovnou.</p> <p>Měřeno vodováhou s dělením 0,02/1000mm.</p>	Podélný směr		
		0,01/1000mm		
		0,03mm/na celou délku		
		Příčný směr		
0,01/1000mm				
0,03mm/na celou šířku				
2.	 <p>Rovinnost horních ploch nástavců a kolmost bočních ploch nástavců s rovinou ložete.</p> <p>Kolmost bočních ploch jen v tom smyslu, aby se úhel s rovinou ložete rozevíral.</p> <p>Měřeno rámovou vodováhou s dělením 0,02/1000mm.</p>	Levý nástavec	Horní plocha	
			0,01/1000 mm	
			Boční plocha	
			0,01/1000 mm	
		Pravý nástavec	Horní plocha	
			0,01/1000 mm	
			Boční plocha	
			0,01/1000 mm	
Provedl Datum, podpis		Schválil Datum, podpis		List 1/3

PŘÍLOHA P II: MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL - LIST 2

		HODNOTA			
		Přípustná	Naměřená		
3.		Levý stojan	Čelní plocha		
			0,02mm		
		Pravý stojan	Boční plocha		
			0,02mm		
		<p>Kolmost čelní plochy stojanů k rovině ložete, jen v tom smyslu, aby se úhel s rovinou ložete svíral.</p> <p>Kolmost bočních ploch stojanů k rovině ložete, jen v tom smyslu, aby se úhel s rovinou ložete rozevíral.</p> <p>Měřeno rámovou vodováhou s dělením 0,02/1000mm.</p>			
				Levý úhelník	
0,01mm		Pravý úhelník			
0,01mm					
4.	<p>Rovinnost a kolmost styčných ploch úhelníků.</p> <p>Měřeno spárovými měrkami 0,01 – 0,1mm.</p>				
Provedl Datum, podpis	Schválil Datum, podpis		List 2/3		

PŘÍLOHA P III: MONTÁŽNÍ A KONTROLNÍ PROTOKOL - LIST 3

		HODNOTA		
		Přípustná	Naměřená	
5.	 <p style="text-align: center;">Rovnoběžnost rovin tvořených zuby aretace příčnicku s rovinou ložete.</p> <p style="text-align: center;">Vzájemná rovinnost čelních ploch stojanů a vzdálenost této roviny od osy převodovky.</p> <p style="text-align: center;">Měřeno měřicím přístrojem Lasertracker.</p>	Rozdíl výšek stojanů		
		0,05mm		
		Čelní plocha		
		Levý stojan	0,02mm	
		Pravý stojan	0,02mm	
		Míra od osy převodovky		
Hodnota ± 0,1mm				
6.	 <p style="text-align: center;">Kolmost bočních ploch stojanů k rovině ložete.</p> <p style="text-align: center;">Měřeno rámovou vodováhou s dělením 0,02/1000mm.</p>	Levý stojan		
		0,01/1000mm		
		Pravý stojan		
		0,01/1000mm		
0,03mm/na celou výšku				
0,03mm/na celou výšku				
Provedl	Schválil		List 3/3	
Datum, podpis	Datum, podpis			