

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

1996

Jiří Rejmann

Technická univerzita v Liberci

Hospodářská fakulta

Obor

Podniková ekonomika

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Návrh nového způsobu přeseřazení stroje Pfiffner

HF - 960 23

Jiří Rejmann

Vedoucí práce : Doc. Ing. Josef Sixta, CSc. , KPE

Konzultant : Antonín Kareš, Ateso, a.s. Hodkovice nad Mohelkou

Počet stran : 46

Počet příloh : 2

datum odevzdání : 24.5.1996

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Hospodářská fakulta

Katedra podnikové ekonomiky

Školní rok 1995/96

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

pro Jiřího R e j m a n n a

obor č. 6268 - 7 Podniková ekonomika

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 172/1990 Sb o vysokých školách a navazujících předpisů určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: Návrh nového způsobu přeseřizování stroje PFIFFNER

Zásady pro vypracování:

Na základě podrobné analýzy časového snímku přeseřizování strojního automatu PFIFFNER navrhnete :

- nový způsob jeho přeseřizování ,
- navrhnete potřebná organizační opatření včetně případného zhotovení přípravků vše s cílem zkrácení přeseřizovacích časů ,
- vlastní návrh podložíte ekonomickým zhodnocením.

1/5/97 Hb

KPE/PE
46.12.95. jml.

Mistopřísežně prohlašuji, že jsem Bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího.

V Liberci dne 20. května 1996

Joel Rejman

Obsah

Kapitola	Strana	Kapitola	Strana
Seznam použitých zdrojů a symbolů	7	4.4 Ekonomické zohlednění	44
1 Úvod	8	5 Závěr	46
1.1 Motivace tématu	9		
1.2 Podmínky vzniku projektu	9	Seznam použité literatury	
1.3 Smysl a cíle práce	11	Seznam příloh	
1.4 Předmět práce	12	Přílohy	
1.5 Teoretická podpora	13		
1.5.1 Teoretické údaje	16		
1.5.2 Praktický postup	17		
1.6 Praktická řešení	18		
2 Úprava železnic při odstraňování srážek	19		
2.1 Úprava jako základ	19		
2.1.1 Úprava železnic	20		
2.1.2 Úprava železnic	21		
2.1.3 Úprava železnic	22		
2.1.4 Úprava železnic	23		
2.2 Úprava železnic	24		

Touto cestou bych chtěl poděkovat Doc. Ing. Josefu Sixtovi, CSc. za metodickou pomoc při zpracování této Bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Antonínovi Karešovi za poskytnutí informací a materiálů a také zaměstnancům firmy Ateso, kteří se podíleli na přeseřizování a konzultacích.

Jiří Rejmann

Obsah

Kapitola	Strana	Kapitola	Strana
Seznam použitých zkratk a symbolů	7	4.4 Ekonomické zhodnocení	44
1. Úvod	8	5. Závěr	46
2. Současná situace	9	Seznam použité literatury	
2.1 Podmínky tržního prostředí	9	Seznam příloh	
2.2 Situace v podniku	11	Přílohy	
3. Pfiffner Hydromat	13		
3.1 Teoretické možnosti	13		
3.1.1 Technické údaje	16		
3.1.2 Příklady použití	17		
3.2 Praktické využití	18		
4. Úspora času při seřizování strojů	19		
4.1 Logistika jako základ	19		
4.1.1 Logistické služby	20		
4.1.2 Logistické náklady	21		
4.1.3 Optimalizace logistických výkonů	22		
4.1.4 Bod rozpojení	24		
4.2 Teoretická východiska seřizování strojů	25		
4.3 Měření na stroji Pfiffner Hydromat	29		
4.3.1 Záписы z jednotlivých měření	31		
4.3.1.1 Měření č. 1	32		
4.3.1.2 Měření č. 2	36		
4.3.1.3 Měření č. 3	38		
4.3.2 Zhodnocení měření	40		
4.3.3 Výsledky měření a návrhy změn	41		

Seznam použitých zkratek a symbolů

a.s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
č.	číslo
el.	elektrický
kg	kilogram
ks	kus
m	metr
mm	milimetr
např.	například
obr.	obrázek
s	sekunda
tab.	tabulka
tj.	to jest

1. Úvod

Zadáním mé bakalářské práce je návrh nového způsobu přeseřazení stroje Pfiffner Hydromat, který je v provozu ve firmě Ateso, a.s. Hodkovice nad Mohelkou. Touto problematikou se v této práci zabývám proto, že tento problém a jeho řešení spadá do oblasti logistiky a velmi se přibližuje též problémům projektového managementu, což jsou oblasti, které mne zaujaly a stávají se v současnosti velmi aktuálními.

Naše společnost již více než pět let funguje jako demokratická se všemi s tím souvisejícími okolnostmi. Dosáhli jsme větších osobních svobod, ale jako daň za tuto jakoby úlevu se musíme potýkat s větší odpovědností za své činy. Podobně jsou na tom též podniky, u kterých odpadlo dřívější centrální direktivní řízení a tím získaly velký prostor pro rozhodování o svém dalším fungování. Naproti tomu vedení podniků získalo mnohem větší odpovědnost za rozhodování související s dalším zaměřením a vývojem podniku. V souvislosti s rozvojem soukromého podnikání u nás vzniklo v naší zemi též vysoce konkurenční prostředí, které nutí téměř všechna vedení firem, až na několik málo monopolních výjimek, aby se velmi podrobně věnovali sledování konkurence na daném trhu, vývoje nových trendů a možností, a z toho pak pečlivě vyvozovali nejvhodnější rozhodnutí, která by zlepšila pozici podniku, nebo alespoň udržela jeho postavení na trhu.

V této bakalářské práci se věnuji návrhu přeseřazení stroje Pfiffner Hydromat, který je součástí výrobní linky na výrobu tlumičů ve firmě Ateso, a.s. v Hodkovicích nad Mohelkou. Pracovníci vedení firmy si plně uvědomují situaci v konkurenčním prostředí a i přesto, nebo možná právě proto, že se jedná o dodavatele tlumičů pro automobilovou akciovou společnost Škoda, snaží se si svoji pozici zlepšit a uplatňovat nové postupy, které k tomuto zlepšení jistě přispějí. V podniku došlo například ke změnám v oblasti skladového hospodářství, nebo v metodách návaznosti dodávek materiálu, vlastní výroby a expedice. S touto snahou souvisí též téma mé bakalářské práce, která jistě přispěje k podpoření nových trendů uplatňujících se v této perspektivní firmě.

2. Současná situace

2.1 Podmínky tržního prostředí

V souvislosti s otevřením trhu v naší zemi došlo nejen k velkému nárůstu domácí, ale i zahraniční konkurence. S otevřením naší ekonomiky světu též souvisí snaha našich domácích firem prosadit se na zahraničních trzích. Z toho vychází nutnost velmi pružně reagovat na rychle se měnící podmínky a uplatňovat ve svých postupech nejnovější myšlenky a trendy, které se zde objevují. Tento úkol není jistě jednoduchý ani pro firmy, které jsou již v konkurenčním boji a reakcích na měnící se podmínky zběhlé, natož pak pro naše firmy, na které ještě k tomu působí nestálost podmínek v naší ekonomice, jako je například rychle se měnící legislativa, kterým jsou nuceny se tyto přizpůsobovat.

Důležitým faktorem ovlivňujícím produkci a současně velikou zbraní oproti konkurenci je čas. Obstarání kapitálu na moderní výrobní zařízení jistě není v současné době nejjednodušší, ale jistě se dá zvládnout. Za tohoto předpokladu mají všichni konkurenti v dané oblasti přibližně stejné podmínky a možnosti přístupu k nejmodernějším technologiím. V této situaci jsou firmy nuceny hledat jinou konkurenční výhodu a tou může být právě co nejlepší zvládnutí využívání faktoru času. Toto by se však nemělo uskutečňovat pouze sledováním jiných firem, tedy konkurentů, a jejich napodobováním. V podnikání je obvykle hra na věčně druhého pouze hrou se ztrátou. Pokud si pronásledovatel vybere pohyblivý cíl, zůstává za ním vždy o krok či dva pozadu. Velký podíl na zisku pak připadne vítězům.

V současném konkurenčním prostředí se stává dominantním faktorem rychlost, se kterou mohou firmy na trh dodat výrobek nebo služby. Skutečnost, že i některé západní firmy dosud nepřijaly za své strategie vycházející z faktoru času, snižuje jejich konkurenceschopnost také proti našim perspektivním firmám. Kvalita a cena jsou stále důležité, protože dnešní náročný spotřebitel žádá světovou kvalitu za konkurence schopnou cenu. V případě, že všechny vedoucí firmy v odvětví dosáhnou vysoké úrovně kvality, pak

pouze kvalitou nové zákazníky nezískají. A zde nastupuje faktor času v podobě rychlé reakce na jejich potřeby.

Firmy, které uplatňují nákladovou strategii a snaží se neustále snižovat náklady a zvyšovat kvalitu, nakonec zaostanou, protože jejich konkurence se zvýší a tyto podniky zjistí, že se soustředily na špatný terč a nakonec prohrály. Pokud si zákazník může vybrat mezi výrobky nebo službami, které mají srovnatelnou cenu, pak se většinou rozhodne pro výrobek nebo službu, který je dodán rychleji. Východiskem je tedy rychlost reakce. [1]

Zákazníci dnes a jistě též v budoucnu chtějí vše : cenu, kvalitu a včasnost dodávek. Protože zákazníci požadují stále hýčkání zbožím a službami, musí hrát zkrácení času potřebného k uspokojení zákaznických přání nejdůležitější roli ve firemní strategii konkurenční schopnosti. Firmy musí zkrátit čas, který uběhne mezi vznikem nápadu a jeho realizací, tedy mezi chvílí, kdy zákazník projeví své přání a kdy bude tato jeho potřeba uspokojena. Objevuje se tu tedy jakási forma závodu s časem.

Expertů na zvyšování efektivnosti se orientují na nejlepší způsob provedení některého z úseků práce. Uživatelé metody „závodu s časem“ se snaží transformovat celou organizaci do jednoho celku, který se zaměří na celkový čas potřebný k dodání výrobku nebo služby. Pokud chce firma podstoupit závod nejen s ostatními firmami, ale také s časem, je nucena provést zásadní změny v organizaci procesů probíhajících v podniku. [1]

V dnešní době se opět začíná vehementně uplatňovat staré pořekadlo „Čas jsou peníze“. Dnešní firmy, které se chtějí uplatnit na trhu i přes rostoucí konkurenci, si význam tohoto pořekadla musí plně uvědomit. Zatímco v dosavadním pojetí úspory peněz docházelo hlavně k orientaci na snižování nákladů, v současnosti se stále ve větší míře uplatňuje metoda zkracování spotřeby času a tím vlastně také úspora finančních prostředků. Firma rychleji reaguje na spotřebitelskou poptávku a tím dosahuje většího uspokojení potřeb zákazníků, což vede ke zvýšení prodeje. Tímto způsobem dochází k přeměně času na peníze. Firmy poznávají, že redukcí času bez jakéhokoliv dalšího úsilí snižují náklady.

Nejrychleji se rozvíjející odvětví našeho hospodářství je zcela jistě odvětví služeb. Podniky poskytující služby jsou v přímém kontaktu se zákazníkem a jsou tedy jako první nuceni reagovat na požadavky spotřebitelů, které se týkají také zkrácení času potřebného k uspokojení jejich potřeb. Dalším faktorem ovlivňujícím podniky v terciární sféře je to, že služby nelze skladovat a musí být poskytnuty na objednávku a proto musí být ten, kdo je poskytuje v těsném kontaktu se zákazníkem.

Stejně jako v odvětví služeb objevují se firmy, které závodí s časem, ve všech možných odvětvích výroby. Ve službách, které jsou v mnohem bezprostřednějším kontaktu se zákazníkem, se ale změny rychlosti projevují mnohem zřetelněji. Postupy zaměřené na úsporu času se rozšiřují také ve výrobě, ale jejich dopad nemusí být tak evidentní, protože mohou být zastíněny zdoluhavým distribučním systémem a pomalými službami zákazníkům. Výroba představuje pouze jednu fázi v cyklu uspokojování zákaznických potřeb. Pro zákazníka má úspora času při výrobě stejný význam, jako úspora času dosažená během distribuce zboží nebo při poskytování služeb zákazníkům. Spotřebitel chce dostat zboží co nejrychleji poté, co projeví svou potřebu. [1]

2.2 Situace v podniku

Tato bakalářská práce je zpracována ve spolupráci s firmou Ateso, a.s. Hodkovice nad Mohelkou. Tato firma se zabývá výrobou tlumičů pro osobní automobily. Největším odběratelem tlumičových sestav je v současnosti automobilová akciová společnost Škoda Mladá Boleslav. Ta odebírá tlumiče pro modely řady Škoda Felicia. Dále se ve firmě vyrábějí tlumiče jako náhradní díly pro již nevyráběné modely automobilů Škoda, ale také pro jiné automobily jako například Vaz.

V podniku již došlo k několika změnám, které jistě přispívají ke zefektivnění práce a ke zvýšení konkurenceschopnosti podniku. Jedná se například o změny ve skladovém hospodářství, nebo také například v úloze logistiky ve firmě. Hlavní zodpovědnost v oblasti logistiky ve firmě připadla na pana Antonína Kareše, který zastává funkci logisticko-

výrobního zástupce ředitele závodu. Díky svému obrovskému přehledu a velkým zkušenostem s fungováním podniku mohl převzít zodpovědnost za toky materiálů od dodavatelů přes celou výrobu až po expedici hotových výrobků. Tímto přenesením a spojením funkcí několika oddělení od nákupu materiálu až po odbytové došlo k velmi podstatnému zkrácení doby potřebné od vznesení požadavku ze strany zákazníka po objednání a dodání materiálu dodavatelem. Docházelo totiž k jistě velmi častému jevu, kdy si jednotlivá oddělení v jednání s oddělením navazujícím ponechávala určitou rezervu, kterou byla schopna krýt případná zpoždění, či jiné problémy při plnění jejich požadavků. Tím docházelo k příliš včasnému objednávání materiálu od dodavatelů a k udržování nadbytečných zásob. Tento byl spojením funkcí v jednu zastávanou panem Karešem eliminován a velikost zásob a tedy i vázaných finančních prostředků byla snížena na minimum. Pan Kareš, jako zástupce firmy, také spolupracoval na řešení problému nalezení nového způsobu přeseřízení obráběcího stroje Pfiffner Hydromat.

Obráběcí stroj Pfiffner Hydromat slouží k výrobě tlumičových tyčí a jedná se vlastně o nejužší místo celé výroby v podniku. Tento stroj pracuje v nepřetržitém provozu a protože je jediný, prochází přes něj veškerá produkce tlumičových tyčí v podniku. Jak již bylo uvedeno, firma neprodukuje pouze jeden typ tlumičů, ale její produkce v současnosti obsahuje tlumiče využívající dva typy tlumičových tyčí. Jedná se o tyče s průměrem 12 a 20 milimetrů, jejichž výkresy jsou uvedeny v příloze 1 a 2. V souvislosti s plánovaným prodejem závodu firmě Monroe přistupuje zde nutnost rozšíření výroby o tlumiče a tedy i tlumičové tyče s designem Monroe, který se poněkud více liší od tyčí vyráběných nyní a tedy i nároky na jeho zavedení budou vyšší.

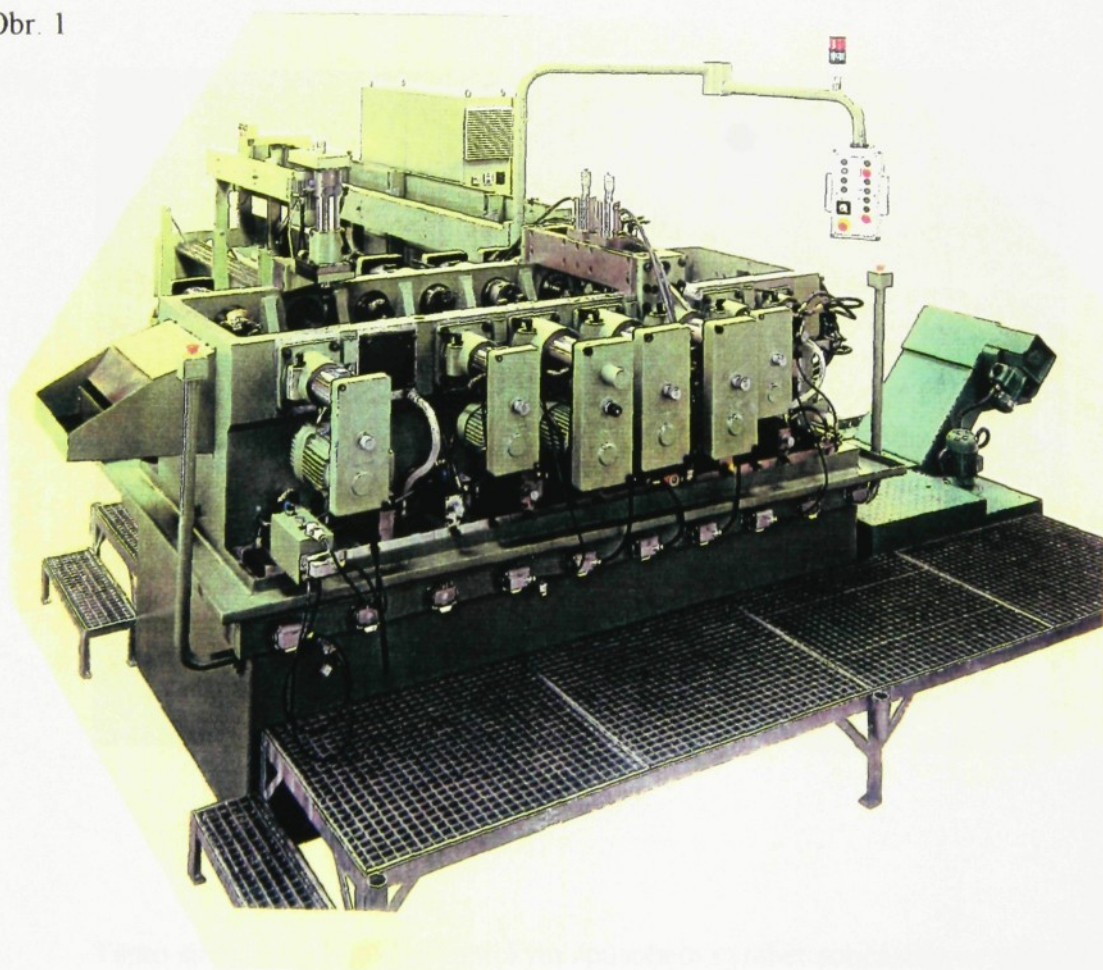
3. Pfiffner Hydromat

3.1 Teoretické možnosti

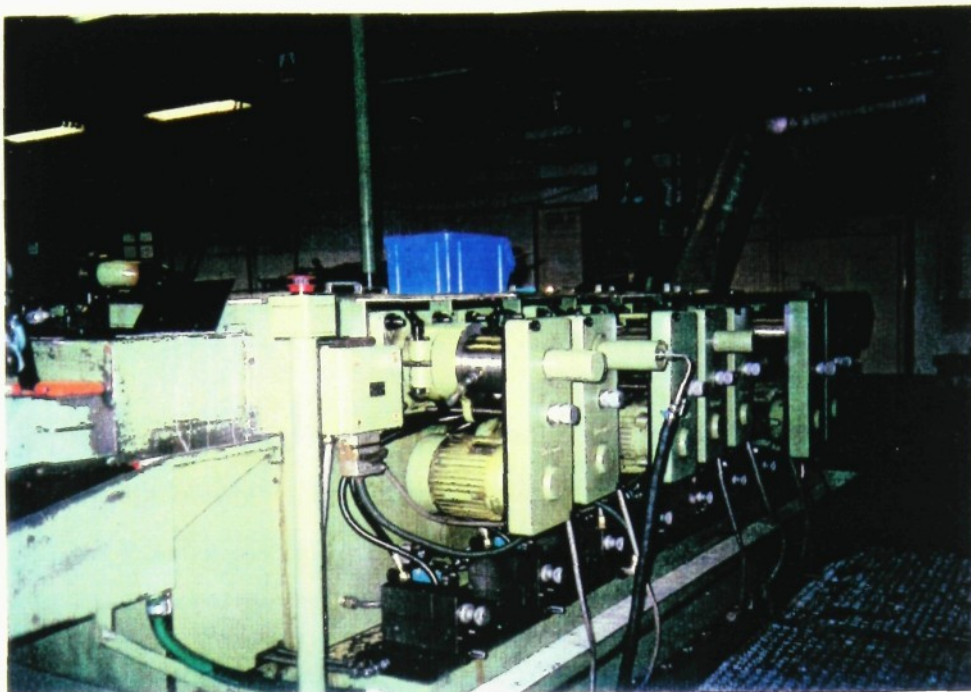
Stroj Hydromat firmy K. R. Pfiffner AG, Švýcarsko je hydraulický stavebnicový automat speciálně na výrobu hřídelí a opracování rotujícího obrobku s pružným a ekonomickým způsobem výroby jak standardních, tak individuálních součástí.

Obrázek 1 ukazuje stroj v sestavení v doprovodném materiálu, obrázky 2 a 3 ukazují stroj přímo ve výrobní hale firmy.

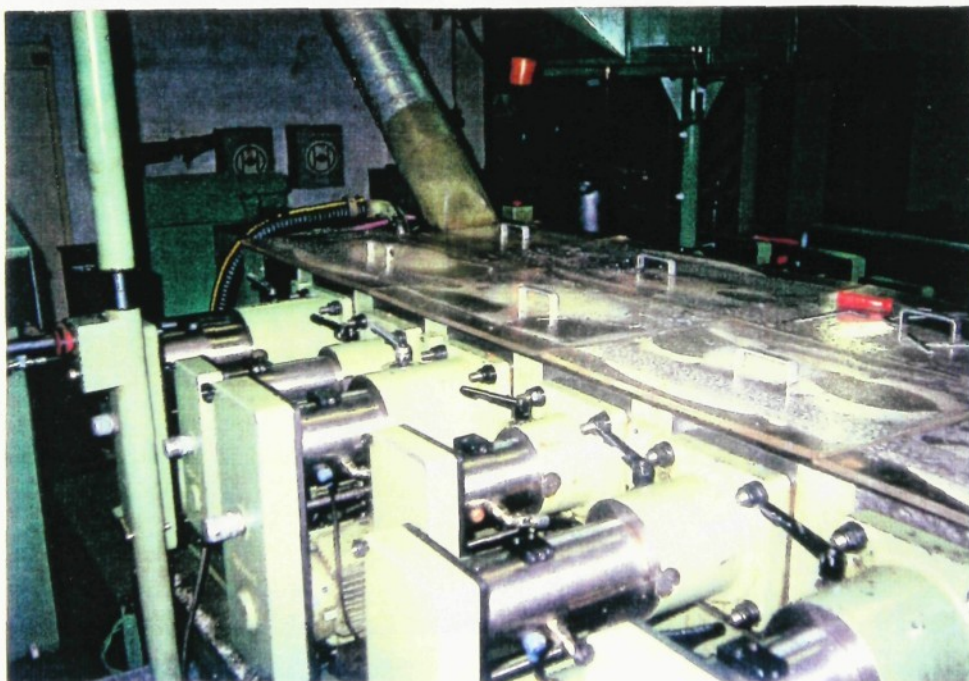
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

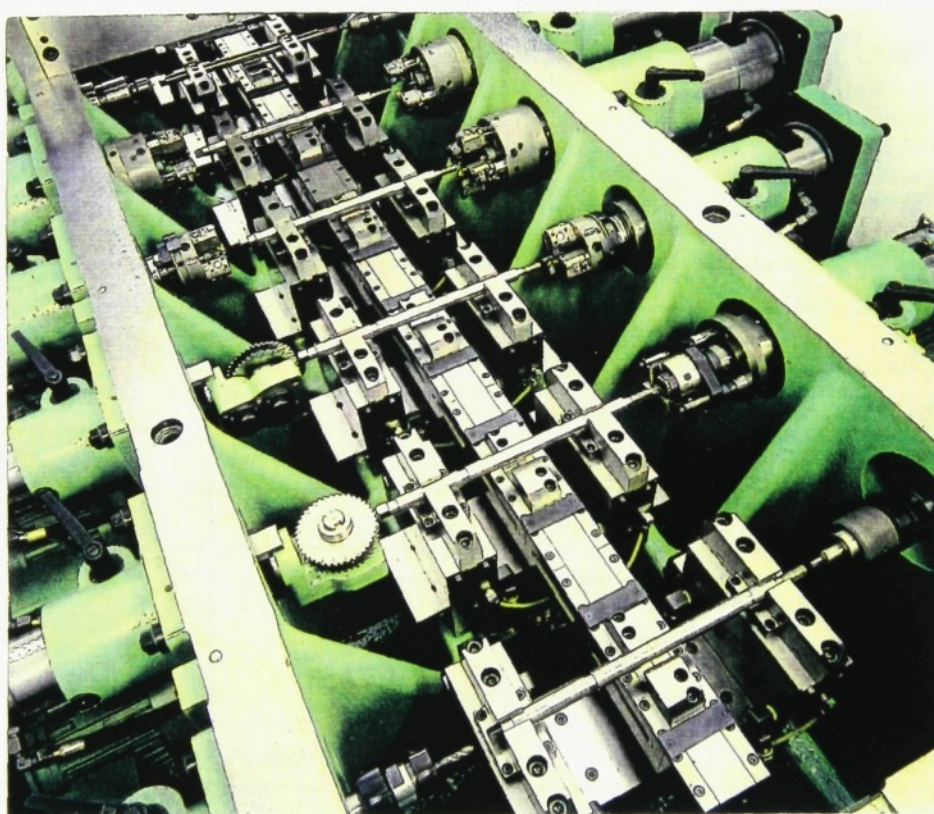


Tento stroj umožňuje ekonomickým způsobem vyrábět součástky ve velkých sériích. Pracuje s kovovými tyčemi, které procházejí různými operacemi jako je například lisování a rovnání. Dále jsou umístěny do plně automatického podavače, který je přivádí přímo do

stroje pomocí podávací trubice. Na tomto stroji může být celkem namontováno 23 obráběcích jednotek (2 x 8 horizontálně a 7 vertikálně), které pracují současně na obrobcích. Jednotlivé obrobky jsou přenášeny pomocí dopravního pásu umístěného mezi obráběcími jednotkami a posouvá se po 2,7 sekundách. Tento stroj může být použit pro výrobu součástek z kovových tyčí o maximálním průměru 25 mm a délce od 200 do 500 mm.[5]

Na obrázku 4 jsou vidět obráběcí hlavičky, upínací skličidla (prizmata) a dopravní pás, který přesunuje obrobky mezi stanicemi.

Obr. 4



Rozmístění a nastavení obráběcích hřídelí se určuje dle konkrétních potřeb obrobků. Součástky mohou také rotovat, pokud je potřeba. Pohyb jednotek, přísun materiálu, rychlost jeho přesunu je určena nezávislou nekonečně proměnlivou hydraulickou záklopkou. Díky tomuto hydraulickému řízení je možné Hydromat rychle a ekonomicky přestavět na výrobu jiného typu výrobku.

Hydromat se 16-ti stanicemi nabízí největší možnosti výroby široké a rozmanité řady součástí. Na tomto stroji je možno provádět nejrůznější operace jako vrtání, zvětšování otvorů, soustružení, frézování, řezání nebo válcování závitů, šikmení, příčné obrábění a jiné. Obrobky jsou drženy dvěma samovystředujícími hydraulickými dvoučelistovými sklíčidly standardně na každé stanici, která mohou být přizpůsobena na konkrétní typ výrobku. Výrobky jsou posouvány pomocí hydraulického běžícího pásu. [5]

3.1.1 Technické údaje

V tabulce č. 1 jsou uvedeny základní technické údaje o stroji Pfiffner Hydromat

Tab. č. 1

Obráběcí stanice			8 ks
Obráběcí hřídele, jednotky		horizontální	16 ks
		vertikální	7 ks
Posun, pootáčení čas			2,7 s
Svěrací systém, sklíčidla			8 ks
Obrobek	průřez - rozměr	kulatý	25 mm
		čtverhranný	19 mm
		šestiúhelník	22 mm
	délka obrobku		200 - 500 mm
Rozměry		délka	7,5 m
		šířka	4,6 m
		výška	2,5 m
Hmotnost			800 kg

3.1.2 Příklady použití

Na obrázku č. 5 jsou zobrazeny příklady některých výrobků

Obr. 5



Tento stroj umožňuje mimo jiné práci v těchto oblastech :

- automobilový průmysl : ojnice, hřídele, brzdové součástky, písty, karburátorové součástky, tlumiče nárazů, ventily, ...;

- motocyklový průmysl : vzduchové ventily, pedály, nožní páky, ...;
- hydraulický a pneumatický průmysl : kuličkové ventily, elektromagnetické ventily, ...;
- elektrotechnický průmysl : zástrčky, elektrické kuličky, součásti elektrických ventilů, upínací pouzdra, skličidla, ...;
- dřevařský a stavební průmysl : šrouboví, kotvice, nábytkářské čepy, klínky, svorníky, křížové klouby, ...;
- domácí nářadí a spotřebiče : poháněcí hřídele motorů el. spotřebičů, ...[5]

3.2 Praktické využití

Jak již bylo uvedeno výše, ve firmě Ateso se využívá stroj Hydromat k výrobě tlumičových tyčí. Jedná se o nejužší místo výrobního procesu a tak je nutné mu věnovat náležitou pozornost. Připravený nastříhaný materiál prochází rovnačkou do zásobníku, odkud jej odebírá automatický podavač a postupně vkládá do stroje. Tam na něm probíhají jednotlivé obráběcí operace až ke konečnému tvaru, který je zobrazen na výkresech v přílohách.

Firma v době, kdy bylo měření prováděno, vyráběla dva typy tlumičových tyčí a připravovala se na připojení k firmě Monroe a tudíž i k zařazení dalšího typu tyče do výroby. Při přechodu na jiný model tyče je nutné provést přeseřízení a přenastavení stroje a v této době je nutné stroj zastavit. Cílem této práce bylo najít možnosti provedení změn ve způsobu přeseřizování stroje, a to takové, které by vedly ke zkrácení doby výměny na minimum. Doba přeseřízení stroje je uvedena v technickém plánu na 6 hodin. Optimální doba pro přeseřízení stroje je po 22 tisících vyrobených kusech což představuje přibližně 4 dny.

4. Úspora času při seřizování strojů

4.1 Logistika jako základ

Původně se pojem „logistika“ používal ve vojenství při řešení otázek způsobu vojenského zásobování a pohybu vojenských jednotek. V polovině 60. let převzala tento pojem i různá civilní odvětví v USA a ekonomický rozvoj v tomto století napomohl rychlému proniknutí logistiky do civilního života, protože se zde objevil silný tlak na koordinovaný a sledovaný pohyb všech hmotných a hodnotových toků. V současnosti se objevují různé možnosti a způsoby výkladu pojmu logistika, které mají ale mnoho společného a liší většinou podle zaměření autora dané definice. V této práci je logistika považována za integrované plánování, formování, provádění a kontrolování hmotných a s nimi spojených informačních toků od dodavatele do podniku, uvnitř podniku a od podniku k odběrateli. Za objekt logistiky lze považovat veškeré druhy materiálů a zboží, to znamená výrobní materiály, pomocné a provozní materiály, subdodávky a náhradní díly, obchodní zboží, stejně jako polotovary a hotové výrobky. Pro koncepci logistiky je typický systémově teoretický způsob pozorování, který vychází z předpokladu, že prvky systému nelze měnit izolovaně, tj. bez účinku na jiné prvky, a toho lze docílit pouze prostřednictvím spojení jejich synergických účinků. Při každém rozhodování je proto třeba zvažovat funkční vztahy mezi jednotlivými oblastmi úkolů. Předmětem úsilí nemá být v zásadě optimalizace dílčích oblastí, ale vždy a neustále optimální řešení systému jako celku.[3]

Cílem logistiky je optimalizace logistických výkonů s jejími komponentami, logistickými službami a logistickými náklady.

4.1.1 Logistické služby

Logistické výkony jsou zákazníkem vnímány ve formě logistických služeb. Prvky logistických služeb jsou v podstatě :

- dodací čas (lhůty);
- dodací spolehlivost;
- dodací pružnost (flexibilita);
- dodací kvalita.

Dodací čas vyjadřuje dobu, která uplyne od předání objednávky zákazníkem až po okamžik dostupnosti zboží u zákazníka. Kratší dodací lhůty umožňují zákazníkům udržovat nižší stavy zásob, což jistě není zanedbatelná otázka, uvažíme-li současnou ekonomickou situaci našich podniků a míru dostupnosti peněžních prostředků. Je-li objednané zboží na skladě, pak se dodací lhůta skládá z doby na zpracování objednávky, a doby na komisionářskou činnost, balení, nakládání a dopravu. Pokud je nutno objednané zboží vyrobit, je nutné k uvedenému času přičíst ještě dobu výroby.

Dodací spolehlivost (dodržování lhůt) vyjadřuje pravděpodobnost, se kterou bude dodací lhůta dodržena. Pokud nejsou dodací lhůty dodržovány, může toto způsobit zákazníkům poruchy podnikových procesů a tím vyvolávat zvýšení nákladů. Faktory, které ovlivňují dodací spolehlivost, jsou spolehlivost pracovních postupů a dodací pohotovost. Dodržení příslibené dodací lhůty velkou měrou závisí na dodržování dílčích dodacích časů, které ji určují. Může dojít k tomu, že některé objednávky zůstanou nezpracovány, nebo například dopravce nedodrží příslibené dopravní časy. Tato nebezpečí je nutné nějakým způsobem ošetřit, ale nesmí se to dít prodlužováním dodacích časů nebo udržováním nadměrných zásob. Každá část cyklu by měla být dostatečně motivována ke včasnému a spolehlivému plnění daných úkolů.

Dodací flexibilita vyjadřuje schopnost expedičního systému pružně reagovat na požadavky a přání zákazníků. Patří sem především modality udělování zakázek, jako např. odběrní množství, časový okamžik předání zakázky, dále dodací modality (druh balení,

dopravní varianty, možnost dodávky na výzvu) a konečně informace, které má zákazník k dispozici o dodacích podmínkách, stavu zakázky a vyřizování stížností v případě závadné expedice.

Dodací kvalita vyjadřuje dodací přesnost podle způsobu a množství, jakož i podle stavu dodávky. V případě, že nelze objednaný výrobek expedovat, pak je možno dodat náhradou jiný výrobek pouze se souhlasem zákazníka, protože jinak může v důsledku nespokojenosti dojít ke ztrátě. Kromě toho mohou vzniknout další náklady na vyřízení stížnosti zákazníka a eventuální navrácení zboží zákazníkem. Také přesné dodržení objednaného množství má velký význam. Pokud se objednané množství překročí, zvýší se u zákazníka náklady na skladování, pokud se toto množství nenaplní, mohou u zákazníka nastat problémy v plynulosti výroby. Aby mohla být zakázka dodána v řádném stavu, je třeba ji opatřit vhodným obalem.

4.1.2 Logistické náklady

Druhou komponentu logistického výkonu tvoří logistické náklady, které je možno rozdělit do pěti nákladových bloků :

- náklady na řízení a systém;
- náklady na zásoby;
- náklady na skladování;
- náklady na dopravu;
- náklady na manipulaci.

Náklady na systém zahrnují náklady na formování, plánování a kontrolu hmotných toků. Náklady na řízení zahrnují náklady na dílčí funkce plánování výrobních programů, dispoziční činnosti, řízení výroby atd. Náklady na zásoby vznikají udržováním zásob a vázáním kapitálových nákladů pro financování zásob, různých druhů pojištění, znehodnocení a ztrát. Náklady na skladování se skládají z fixní složky určené na udržování skladových kapacit v pohotovosti a složky nákladů na prováděné uskladňovací a

vyskladňovací procesy. K nákladům na dopravu patří náklady na vnitropodnikovou i mimopodnikovou dopravu. Jako náklady na manipulaci jsou chápány všechny náklady na balení, manipulační operace a komisionářskou činnost.[3]

4.1.3 Optimalizace logistických výkonů

K dosažení optimalizace logistických výkonů je možné využít dvou základních cest

- sledování optimálního stupně logistických služeb;
- sledování žádoucího stupně logistických služeb při minimalizaci logistických nákladů, nutných na jeho dosažení.

První část předpokládá kvantitativní ocenitelnost alternativních úrovní logistických služeb. To vyžaduje odhalení procesů nákupního rozhodování a tím i zjišťování u všech potenciálních zákazníků. Tento postup je ale spojen jak s velkými výdaji, tak i s tím, že připravenost zákazníků spolupracovat na podobném zjišťování je velmi nízká, protože většinou nebudou ochotni kritéria svého nákupního rozhodování sdělovat. K tomu přistupují problémy při formulování rozhodovacích procesů, které mohou negativně ovlivnit spolehlivost dosažených výsledků. Dalším problémem je nutnost mít k dispozici strukturu a velikost logistických nákladů v členění podle různých logistických služeb.

Na základě uvedených problémů spojených s pořizováním dat se v praxi sleduje při optimalizaci logistických výkonů druhá cesta. Úkolem logistiky je pak zjistit stupeň logistických služeb, vypracovaný a stanovený vedením podniku, odbytem a logistikou, a současně minimalizovat logistické náklady. Pro zajištění efektivního řízení logistických výkonů je nezbytné definovat pro každé místo určení materiálů a součástí odpovídající stupeň logistických služeb. Souhrnně lze říci, že formulace cílů logistických služeb vyžaduje odpovědi na tyto otázky :

- definice a rozsah logistických služeb;

- definice prodejních situací, ve kterých se mohou logistické služby stát rozhodujícími parametry nákupu;
- identifikace působení účinků různých úrovní logistických služeb;
- zjišťování nákladů na každou úroveň logistických služeb;
- stanovení relativního významu logistických služeb v porovnání s jinými nástroji odbytové politiky;
- stanovení relativního významu logistických služeb do rámce ostatních stupňů hodnototvorného procesu.

Celopodnikové optimální řešení logistických problémů dosud ještě většinou naráží na rozštěpení logistických činností mezi různé podnikové útvary a úseky. Funkce plánování a kontroly logistického systému zůstávají často téměř zcela nerespektovány. Rozptyl logistických činností vede k izolované optimalizaci dílčích cílů jednotlivých podnikových úseků nebo oblastí. Například hlavní kritéria optimalizace výrobního úseku vyjadřují nízké jednicové výrobní náklady a vysoké využití kapacit. Preferují proto velké výrobní série, což je v rozporu s přáním odbytového úseku mít k dispozici malé výrobní série. Aby se zredukovala složitost výrobních postupů, dává výroba přednost úzkému sortimentu s vysoce homogenními druhy. Naproti tomu odbytový úsek vyžaduje velmi často rozsáhlý sortiment, aby mohl diferencovat různorodé cílové skupiny na základě odbytového programu, šitého na míru požadavkům a přáním těchto skupin.

Při plánování logistických koncepcí a jejich implementací platí, že je nutno přemýšlet o těch rámcových podmínkách, které ovlivňují, popřípadě omezují volné operační pole pro jednání a rozhodování. V zásadě se nacházejí v pěti problémových oblastech :

- požadavky trhu;
- výrobní program;
- způsob dopravy;
- technologické určující faktory;
- právní rámcové podmínky logistiky.[3]

4.1.4 Bod rozpojení

Logistické řízení materiálového toku lze rozdělit na část řízenou podle zásob či podle programu a na část řízenou podle objednávek zákazníků. Při řízení podle zásob jsou zákazníci uspokojováni ze zásob a zpravidla jde o standardní výrobky. Zásoby jsou doplňovány v okamžiku, kdy poklesnou pod určitou signální úroveň. Řízení podle programu je rozšířením předchozího způsobu o čas. Pro doplňování zásob je vytvořen časově rozvržený program. Při řízení podle objednávek se výroba zahajuje teprve po přijetí a potvrzení objednávky, popřípadě i po opatření některých materiálů a dílů.

Hranici mezi těmito částmi materiálového toku tvoří bod rozpojení objednávkou zákazníka. Ten leží v místě zásoby, z něhož je uspokojována poptávka zákazníků. Poloha tohoto bodu rozpojení určuje, jak hluboko vnikají objednávky zákazníků do materiálového toku výrobního podniku. Bod rozpojení odděluje oblasti s odlišným způsobem řízení a s rozdílnou povahou rozhodování. Po proudu směrem od bodu rozpojení k zákazníkům jsou činnosti řízeny na základě přijatých objednávek zákazníků. Proti proudu směrem od bodu rozpojení k dodavatelům je řízení činností založeno na predikcích poptávky a na plánech z nich odvozených. Po proudu za bodem rozpojení by neměly existovat žádné volné zásoby. Mohou se tam ale nacházet zásoby s určením pro konkrétního zákazníka, například čekající na kompletaci nebo dopravu. [2]

Jednou z funkcí bodu rozpojení je vyrovnávat výkyvy v poptávce prostřednictvím pojistné zásoby. Body rozpojení jako ochrana proti náhodným jevům narušujícím fungování podniku mohou být umístěny v různých místech výrobního cyklu :

$$\begin{array}{ccccccccc} \text{dodavatelé} & \rightarrow & \forall & \rightarrow & \text{výroba dílů a podmontáž} & \rightarrow & \forall & \rightarrow & \text{konečná montáž} & \rightarrow & \forall & \rightarrow & \forall \\ 1 & & 2 & & & & 3 & & & & 4 & & 5 \end{array}$$

✓ - sklad

- 1) bod rozpojení je mimo podnik - je u dodavatelů, jedná se o nákup a výrobu na zakázku
- 2) bod rozpojení ve skladu materiálu značí výrobu na zakázku

- 3) bod rozpojení ve skladu podsestav (polotovaru) znamená, že na konečné montáži se projevují již specifická přání zákazníka, výrobce nechce riskovat výrobu neprodejného zboží
- 4) bod rozpojení ve skladu hotové výroby signalizuje výrobu na sklad v rámci podniku
- 5) bod rozpojení ve skladu v distribuční síti znamená, že zákazník je uspokojován okamžitě, ale nemůže ovlivnit výrobek

4.2 Teoretická východiska seřizování strojů

Úspora času při seřizování stroje představuje vlastně proces úspory času v jakémsi mikrokosmu. Snaha o maximální rychlost při seřizování stroje nebo při příprava výroby vyvolává potřebu přesně řízené posloupnosti činností, přičemž mnohé z nich musí probíhat současně.

Existuje přesná vědecká metoda úspory času při seřizování a je dobře zdokumentována. Přestože jsou tyto techniky stále zdokonalovány, existuje jakýsi základní návod, který napsal Shigeo Shingo a nese název : Revoluce ve výrobě : Systém SMED. Tato kniha nás uvede do postupu, který vedl k významné úspoře času ve stovkách případů. SMED je zkratka pro Single Minute Exchange of Die - výměna matrice v jedné minutě. Výměna matrice za jednu jedinou minutu byl cíl, který Shinga s jeho spolupracovníky přivedl k objevu postupu, který je možno použít obecně při každém seřizování stroje.

Jedním z expertů na úsporu času je Ed Hay ze společnosti Rath and Strong. Ten uvádí, že čas potřebný k seřízení jakéhokoliv strojního zařízení lze bez větších nákladů zredukovat o 75%. Bez nákladné automatizace nebo důkladných robotů je možno zkrátit dobu potřebnou k seřízení jakéhokoliv stroje na jednu čtvrtinu původní délky. Shingo se ve své práci koncentroval především na vědeckou technologii, která je nesporně velmi důležitá, ale Ed Hay a samozřejmě i jiní se soustředí též na velmi důležitý aspekt úspory času, kterým je formování pracovních týmů. Je zde zdůrazněna úloha vedoucího a důležitost motivování

členů týmu, protože pokud jsou všichni členové motivováni k dosažení jednoho cíle, minimalizují se tím prostoje vznikající mezi dokončením posledního kusu jedné série a počátkem výroby prvního kusu série další.[1]

Projekt úspory času při seřizování stroje se řídí stejnými pravidly a využívá stejných etap jako kterýkoliv jiný výzkum. Jsou to plán, pozorování, analýza a akce. V etapě plánování je vytvořen pracovní tým a jsou stanoveny jeho cíle. Vytvoření týmu musí předcházet souhlas a podpora managementu. Cílem týmu musí být jednoznačně dosažení minimálních prostojů strojového času. Nemůže jím být snížení nákladů nebo úspora pracovní síly, protože to by odvedlo tým od jeho základního poslání. Základem týmu jsou pracovníci, kteří seřízení strojů provádějí a techničtí poradci např. technologové nebo výrobní inženýři. Vedoucím týmu, který zde má klíčovou úlohu, musí být někdo, kdo rozumí procesu snižování prostojů při seřizování a může učit a motivovat ostatní členy týmu.

Pokud je již tým vytvořen, následuje pozorování a zaznamenávání vlastní operace seřizování. Tento proces je stejný jako hodnotová analýza, prováděná za účelem identifikace ztrát při jakékoliv operaci. Cílem je konstruování přesné operační mapy každého kroku v průběhu seřizování. To znamená přesné zaznamenání posloupnosti kroků, spotřeby času, kdo tyto kroky vykonává, jaké nástroje používá atd. Operační mapa činností může mít různé formy, ale měla by být schopna odpovědět na několik otázek : Co se dělá ? Jak dlouho se to dělá ? Proč se to dělá ? Kdo to dělá ? K získání odpovědí na tyto otázky je nutné vézt rozhovory se členy týmu a zblízka pozorovat postup seřizování. Základní studijní aktivitou je však pořízení videozáznamu. Pro získání přesného záznamu obvyklého způsobu seřizování je důležité minimalizovat nežádoucí rušení normální pracovní činnosti natáčením. Do určité míry se nelze vyhnout Hawthornovu efektu. Podle této teorie již samotné vědomí, že se člověk stává součástí experimentu, může ovlivnit jeho výsledek. Je-li videozáznam správně natočen, poskytuje neocenitelný doklad postupu seřizování a každou jeho fázi je možno izolovaně zpomalit, případně zastavit.

Základní zásady analýzy činností probíhajících při seřizování a jejich případné modifikace jsou zdánlivě jednoduché. Mezi tyto zásady patří :

- 1 - Rozlišení vnitřních a vnějších činností.
- 2 - Dokončení všech vnějších činností před zahájením vlastního seřizování.
- 3 - Záměna vnitřních činností na vnější činnosti.
- 4 - Zavedení souběžného nebo současného provádění úkonů.
- 5 - Zabezpečení hladkého průběhu a zjednodušení činností.

Cílem zásad 1 - 3 je snížit na absolutní minimum počet úkonů, které je nutno provést v době, kdy je stroj zastaven. Nejdříve je zde rutinní, ale významný proces klasifikace. Pracovní tým rozčleňuje činnosti pomocí operačních map do dvou skupin, na vnitřní a vnější. Vnitřní úkony lze provádět pouze tehdy, je-li stroj zastaven. Vnější úkony lze provádět i pokud je stroj v chodu a musí být dokončeny ještě před zastavením stroje. Během kritického zastavení stroje by měly být vykonávány pouze vnitřní činnosti. Pro dosud neanalyzované postupy seřizování platí, že velkých časových úspor lze dosáhnout právě odstraněním vnějších činností mimo dobu, kdy stroj není v chodu. Jedná se například o schvalování pracovního příkazu, hledání potřebných nástrojů, shromáždění surovin a materiálů. Pouhým přesunem těchto činností lze dosáhnout třiceti až padesátiprocentní úspory času. Změna vnitřních činností na činnosti probíhající mimo linku je pro členy týmu již změnou poněkud náročnější a přináší s sebou často velké potíže. Při seřizování je obvykle nejdůležitější vnitřní činností samotná úprava - nastavení stroje. Přesun tohoto nastavování mimo linku vyžaduje důvtipné řešení.

K dosažení úspory času při vnitřních činnostech během zastavení stroje je doporučováno zavedení souběžné nebo současné činnosti. Při rozhodování o tom, které činnosti lze provádět souběžně, slouží jako cenná pomůcka harmonogram seřizování. Zavedení souběžných činností znamená obvykle zařazení další pracovní síly do seřizovacího týmu. Je zde možno tímto způsobem využít tzv. synergický efekt. Provádí-li jedla osoba řadu úkonů, nevyhne se zbytečným pochůzkám a pohybům. Při správném plánování a rozdělení úkonů mezi dvě osoby je možno takové pohyby eliminovat. Tak lze úkony zabírající jednomu pracovníkovi deset minut ukončit za čtyři minuty, zaměstnáme-li dva

pracovníky. Eliminujeme tak jednu minutu zbytečných pohybů z výkonu každého pracovníka [1]

Existuje ještě mnoho dalších technických zlepšení, která minimalizují čas potřebný k nastavení stroje a tak redukuje i vnitřní čas celého seřizování. Je to například odstranění matic a šroubů a jejich nahrazení svorkami, pružinami a vačkami. Další technikou je použití podložek ve tvaru U namísto kruhových podložek, předchozí seřízení bloků a přístrojů místo úpravy až po zamontování do linky.

Další možností pro snížení ztrát času při seřizování je zjednodušení a hladký průběh činností. Tento proces vyžaduje plné využívání týmové práce, zabezpečující plynulé provedení souběžných činností a bezproblémový přechod z jedné činnosti na druhou. K dokonalé spolupráci na takové úrovni je nezbytná praxe a studium. Jedním z nejlepších míst, kde lze vidět dobře sehraný tým seřizovačů jsou automobilové závody. Stačí pozorovat osádku boxů na závodech formule 1 nebo cestovních vozů, kde lze vidět všechny zásadní prvky úspory času při seřizování. K rozložení každého pracovního kroku se používá video, což umožňuje týmu prověřit i nepatrné úkony a nalézt jednodušší a hladší způsob provedení. Dodržováním všech zásad úspory času se podařilo zkrátit dobu pro zastavení v boxech ze čtyř minut potřebných v roce 1950 až na dvacet sekund v roce 1989.[1]

Seřizování stroje v továrně je velmi podobné a může probíhat podle stejných pravidel jako zastavení závodního vozu v boxech. Stroj vlastně závodí o výrobu výrobků a cílem je minimalizace času potřebného na přípravu výroby dalšího typu výrobku. Musí být určen vedoucí týmu, který jako celek musí vstoupit do akce okamžitě potom, kdy stroj ukončí zpracování posledního výrobku předchozí série. Musí být připraveny nástroje a ukončeny všechny vnější činnosti. Každý krok probíhajícího seřizování je nutno vměstnat do doby od zastavení stroje do jeho dalšího spuštění při výrobě následujícího typu výrobku tak, aby tato doba byla co nejkratší.

Úspora času potřebného k seřízení stroje přináší nové problémy. Jakmile jsou prolomeny ekonomické bariéry, kterou jsou limitovány možnosti malosériové výroby,

nastane transformace výrobního procesu. Nyní je možné reagovat na spotřebitelskou poptávku. Úsporou času při přípravě výroby bylo ale dosaženo pouze prvního kroku na cestě neustálého zdokonalování výrobního procesu. Tato úspora času sice přináší okamžitou výhodu, ale toto zlepšení odkrývá další problémy, které je nutné řešit. Toto je nutné si uvědomit hlavně z hlediska managementu, protože by mohlo dojít k mylnému dojmu, že zavádění nových metod úspory času s sebou přináší další nové problémy. Toto ale není pravda. Došlo pouze k jakémusi zviditelnění již dříve existujících problémů. K takovým problémům patří například problémy kvality, kdy zmenšení počtu kusů v sérii zvýší poměrnou část zmetku oproti velké sérii.[1]

4.3 Měření na stroji Pfiffner Hydromat

Přímo v závodě firmy Ateso, a.s. v Hodkovicích nad Mohelkou byla provedena tři měření přeseřizování stroje Pfiffner Hydromat.

První měření bylo koncipováno jako informativní, pro bližší seznámení s průběhem vlastního přeseřizování. Jako pomůcky pro zaznamenání průběhu byly použity diktafon a záznamník s tužkou. Před vlastním měřením došlo k seznámení s dělníky a bylo jim vysvětleno, proč se vlastní měření koná a jaký bude mít přínos. Dále během přestávky proběhl rozhovor s obsluhou, která dostala příležitost sdělit vlastní nápady a také pohovořit o problémech, které jako obsluha stroje mohou vnímat jistě bezprostředněji než kdokoli jiný. Dále bylo dohodnuto, že příští přeseřizování a měření proběhne opět v době, kdy budou mít směnu stejní dělníci, čímž by mělo být poněkud eliminováno zkreslení výsledků způsobené ovlivněním přítomností cizích osob.

Druhé měření proběhlo, jak již bylo uvedeno, při směně stejných dělníků a jako pomůcek pro záznam průběhu měření bylo použito videokamer, jedné statické, která zaznamenávala celý průběh přeseřizování a jedna přenosná, pomocí které byly zaznamenány detaily některých prováděných operací.

Na obrázku č. 6 jsou vyfoceny videokamery použité při natáčení průběhu přeseřizování, na obrázku č. 7 je vidět umístění větší, statické videokamery na rozvodní skříní nedaleko stroje, kam byla postavena, aby bylo možno získat co nejvýhodnější záznam celé operace.

Obr. 6



Obr. 7



Třetí měření bylo podobně jako druhé zaznamenáváno videokamerou, ale tentokrát pouze statickou, která opět zaznamenávala celý průběh přeseřizení. Toto měření proběhlo při práci jiných dělníků, z nichž jeden prováděl tento úkol poprvé a druhý též neměl příliš zkušeností. Výsledek je tedy ovlivněn jak přítomností videokamery, tak nepřipraveností jednoho z dělníků.

4.3.1 Zápisy z jednotlivých měření

V následujících částech jsou uvedeny výsledky jednotlivých měření tak, jak se je podařilo převést do písemné formy.

První měření je zpracováno nejpodrobněji, aby bylo možno si uvědomit, jaké činnosti při přeseřizování probíhají. Tyto se pak v dalších měřeních opakují v poněkud pozměněné podobě a přínosem tohoto zapsání je, že je možno podle něj rozdělit přeseřizování na více částí. Tak lze porovnávat nejen rychlost celého přeseřizení, ale také jednotlivých částí.

4.3.1.1 Měření č. 1

Datum : 28. března 1996

Předem bylo připraveno :

1 - hlavička na hrubování - seřízení nožů na přesný průměr

2 - hlavička na závit

- nastavení bylo provedeno na profiloprojektoru

Pracovník	1	2
0:00	příchod na pracoviště	0:00 příchod na pracoviště
0:01	odkrytování H7L + demontáž H7L	0:01 odkrytování H1P + čištění H1P
0:03	odmontována H7L + další demontáž na ponku u stroje -vyjmutí válcovacích koleček + čištění	0:02 montáž dílu u podávací trubice
0:06	konec montáže H7L - montáž zpět do stroje	0:04 čištění H1P + sejmutí plátek
0:09	konec montáže H7L, demontáž H5L	0:06 demontáž H1P
0:11	montáž nové H5L	0:09 montáž nové H1P
0:13	demontáž H4L	0:10 změření + demontáž plátek H2P
0:14	montáž nové H4L	0:13 výběr nových plátek ze skříně u stroje + montáž na H2P
0:16	čištění H3L	0:16 demontáž H6P - první nůž
0:18	demontáž H3L + výměna	0:17 demontáž H6P - druhý nůž
0:21	montáž nové H3L	0:21 konec demontáže + výměna H6P
0:22	čištění H2L	0:22 montáž nové H6P
0:24	demontáž H2L + čištění	
0:26	čištění H2L	0:26 výměna plátek u ponku na sundané H??

0:29 montáž H2L

0:31 kontrola ozubení na H2L

0:32 hledání vymezovacích kroužků pro
H2L pomocí mikrometru

0:37 nalezení vhodné kombinace kroužků
+ montáž H2L

0:39 seřizování HxL podle údajů na
papíru

0:41 konec seřizování

0:42 seřizování prizma H1L

0:46 konec seřizování prizma H1L

0:47 objevení závady - utržená hadička
od chlazení prizma H5L - nepatří k
seřizování stroje

0:50 hledání materiálu na opravu ve
skříni

0:56 nasazení nové koncovky na H5L

1:03 dokončení opravy H5L

1:05 vysunutí hlavičky H6L + seřízení
prizma

1:07 zakrytování stroje + úklid

0:27 odchod do kontroly pro papír s
údaji pro nastavení hlaviček +
seřizování HxP

0:30 kontrola + demontáž H1L

0:31 výměna H1L za jinou

0:33 čištění H1L + montáž nové H1L

0:34 pomoc pracovníka. 1 při hledání
vhodných vymezovacích kroužků

0:38 seřízení H1L podle údajů na papíru

0:41 konec seřizování

0:42 seřizování prizma H3L + čištění

0:46 čištění povoleného prizma H3L

0:50 konec práce na prizmatu H3L

0:52 demontáž hadičky od prizmatu
H3L + výměna koncovky

1:00 konec práce na H3L

1:03 povolení prizma H6L + čištění

1:06 utažení prizma H6L

1:07 otevření ovládací skříně vpravo +
nastavování hodnot podle údajů v
deskách

1:09 konec nastavování

Dále pracovali oba dělníci společně :

- 1:10 zkušební spuštění naprázdno + výměna měrek
- 1:14 stop - vložení zkušební vzorku - start - stop na H1 - měření posuvným měřítkem
- seřízení - dotažení
- 1:16 start - stop na H2 - měření, vyjmutí tyčky a její měření na mikrometru - vložení
zpět - start
- 1:19 stop - výměna vymezovacího kroužku na H2L
- 1:21 dočištění + dotažení H2L - start nové tyče
- 1:22 stop - měření na H1P - seřízení - start
- 1:23 stop - měření na H2 + doseřizování na H2P
- 1:24 start - stop - přeměření na H2P
- 1:27 start nové tyče - stop - kontrola na H1P - start
- 1:28 stop - kontrola na H2 - start
- 1:30 stop - měření na H3L - seřízení - start / 3x
- 1:40 přechod na H4 - stop - měření - seřízení - start / 3x
- 1:45 přechod na H5 - stop - měření - seřízení - start / 1x
- 1:49 přechod na H6
- 1:51 nová tyč - nový start od začátku
- 1:53 stop na H6 - měření - seřízení - start
- 1:55 stop na H6 - měření - start
- 1:57 stop na H7 - měření - start nové tyče + dokončení rozpracované
- 2:08 nové spuštění
- 2:20 kontrola vyrobené tyče - celková
- 2:26 start - stop - kontrola na H3P / 3x
- 2:31 start - stop - kontrola na H7P
- 2:35 start s podavačem
- 2:36 kontrola na H3P - potíže s broušením jedné plošky / nový plátek
- 2:40 odstranění problému
- přestávka na večeři

3:27 pracovník 2 - start seřizování házivosti

- odšroubování malého šroubu držícího nůž - přišroubování indikátorových hodiněk
- ručně otáčení hlavičkou - povolení 4 matic držících vřeteno - posunutí pomocí imbusových šroubů - dotažení matek napevno
- v tomto případě bylo seřízení házivosti velmi rychlé

3:27 pracovník 1- seřizování počítače na kontrolu průměru 20 mm - přeseřizování dorazů podle kontrolního vzorku

3:45 KONEC

4.3.1.2 Měření č. 2

Datum : 19. dubna 1996

Pro toto měření nebyla provedena žádná předcházející příprava.

Pracovník	1	2
0:00	příchod na pracoviště - start	příchod na pracoviště - start
0:01	práce na H7L	práce na H1P
0:04	práce na H6L	
0:06		práce na H6P
0:08	práce na H5L	
0:14	práce na H4L	
0:17	práce na H3L	demontáž vzduchového podavače
0:21	práce na H2L	montáž nového podavače
0:27	práce na H1L	seřizování H6P a H6L
0:34	seřizování prizma na H1L	seřizování prizma na H7P
0:36	seřizování prizma na H4L	
0:42		výměna plátek H1P
0:46	běh naprázdno	výměna měřících nástrojů
0:49	stop	
0:50	start seřizování	
0:52	seřizování H2P	seřizování H2L
0:55	seřizování H3P	seřizování H3L
0:56		seřizování H4L
0:57	práce na H3P	práce na H3L
1:07	seřizování H5P	seřizování H4L
1:12	seřizování H6P- výměna nožů	
1:17	start - stop - kontrola	
1:22	start - stop - kontrola	seřizování H5L

1:23	seřizování H7P	
1:39	zkoušení -měření - úpravy nastavení	seřizování H6L
1:53	nová tyč	
2:15		seřizování H7P
2:17	úklid nářadí	příprava seřizování házivosti H4L
2:20	seřizování počítače	seřizování házivosti H4L
2:32		seřizování házivosti H5L
2:40		seřizování házivosti H6P
2:46	konec seřizování počítače	
2:47	zapojení podavače tyčí	
2:51	konec	konec

4.3.1.3 Měření č. 3

Datum : 3. května 1996

Pro toto měření nebyla provedena žádná předcházející příprava.

Téměř celé přeseřizování prováděl pouze jeden pracovník. Oba pracovníci prováděli přeseřizování podruhé, dala se tedy očekávat určitá nezkušenost a nervozita a tudíž také delší doba přeseřizování.

- 0:00 příchod na pracoviště, odkrytování celého stroje
- 0:01 práce na H1L / pracovník. 2 práce na H1P
- 0:02 práce na H4L
- 0:05 práce na H7L /pracovníka. 2 práce na H7P
- 0:11 práce na H4L /pracovníka. 2 demontáž nožů na náhradní H7P
- 0:15 montáž jiné H4L /pracovníka. 2 montáž náhradní H7P
- 0:18 práce na H2L
- 0:23 odměřování vymešovacích kroužků pro H2L
- 0:29 práce na H2L
- 0:34 výpadek el. proudu
- ...
- 1:01 práce na podávací trubici
- 1:08 práce na H6L, zakrytování stroje
- 1:10 start, kontrola H4L
- 1:12 start - stop - kontrola , seřizování H4L, H7L, H2L
- 1:16 start - stop - kontrola H3L
- 1:18 vložení zkušební tyče
- 1:20 kontrola H2L, H3L
- 1:22 práce na H2L
- 1:33 konec práce na H2L
- 1:34 start - stop - kontrola na H2L
- 1:35 start - stop - kontrola
- 1:40 práce na H2L, demontáž a montáž nových vymešovacích kroužků
- 1:44 start - stop - kontrola na H2L

- 1:45 start
- 1:52 měření vyrobené tyče
- 1:55 start - stop - kontrola na H2L
- 1:59 seřízení H1L, H4L, start
- 2:00 stop, kontrola H2L
- 2:01 start - stop - kontrola na H2L
- 2:04 práce na H1P
- 2:06 start
- 2:08 stop, kontrola H2L, H3L
- 2:12 kontrola H1L
- 2:14 start - stop - kontrola, seřizování H3L
- 2:16 kontrola H2P
- 2:23 start - stop - kontrola H1P
- 2:24 start - stop - kontrola H2P
- 2:25 start - stop - kontrola H3P
- 2:26 kontrola H3L, seřizování H2P
- 2:32 seřizování H7L
- 2:35 stop, měření vzorku
- 2:36 seřizování H2L, H3L
- 2:38 start - stop - kontrola , seřizování H1L
- 2:41 start - stop - kontrola , seřizování H3L
- 2:43 start - stop - kontrola na H1L
- 2:45 start - stop - kontrola na H3L
- 2:49 start - stop - kontrola , seřizování H1P
- 2:51 start - stop - kontrola na H2L

Pokračování metodou pokus-omyl

- 5.01 měření hotové tyče
- 5.03 stop - konec měření

4.3.2 Zhodnocení měření

V této části jsou uvedena fakta vyvozená z pozorování průběhů jednotlivých přeseřizování a zhodnocení přínosu jednotlivých měření pro účely této práce.

Měření č. 1 probíhalo z tohoto hlediska velmi dobře a není nutné k němu mít jakékoliv připomínky. Nejprve došlo k seznámení obsluhy s problémem a s důvodem přítomnosti cizích osob při přeseřizování. Poté začalo samotné přeseřizování a jeho průběh byl zaznamenáván pomocí diktafonu a zápisků do bloku. Přeseřizování probíhalo téměř normálně a mohlo být snad jen poněkud urychleno nezvyklou situací. V přestávce oba pracovníci doplnili poznatky z pozorování o své vlastní náměty a poznatky, které upozornily na několik závažných problémů.

Měření č. 2 bylo též přínosné pro účely této práce. Jeho průběh byl zaznamenáván pomocí dvou videokamer, jedné statické, která zaznamenávala celý průběh měření a jedné přenosné pomocí níž byly zaznamenány některé části přeseřizování detailněji. Toto měření posloužilo k upřesnění a zaznamenání některých postupů a záznamy z něj bylo možno později zkoumat podrobněji.

Měření č. 3, jak je již uvedeno výše prováděli dva nezkušení pracovníci, kteří se s tímto úkolem potýkali teprve podruhé. Pro toto měření byla nainstalována statická kamera, která zaznamenal téměř celý průběh měření, až na malou část, kdy došlo k výpadku elektrické energie. Jak je z videozáznamu možno vidět, přeseřizování v tomto případě prováděl pouze jeden pracovník, zatímco druhý ho nejdříve pouze pozoroval a poté z nám neznámých důvodů opustil pracoviště. Toto přeseřizování trvalo více než pět hodin, ale tentokrát nedošlo k překročení šestihodinového limitu, který je uveden v technickém plánu přeseřizování.

4.3.3 Výsledky měření a návrhy změn

V této kapitole jsou uvedeny závěry a doporučení, která vyplývají z měření a z problémů při nich vyzorovaných.

Prvním viditelným problémem je umístění krytů stroje po celou dobu přeseřizování na stroji. Pracovníci postupují od jedné hlavičky ke druhé a tak dochází k neustálému přendávání krytů jednoho přes druhý a to způsobuje určité zdržení. Vhodné by bylo připravit u stroje stojany, na které by bylo možno kryty odložit na začátku měření a ponechat je tam až do doby, kdy dojde k prvnímu zkušebnímu spuštění stroje a tyto budou tedy muset být nandány zpět na stroj.

Druhým problémem zpomalující práci je to, že si pracovníci „půjčují“ jednu sadu nářadí a tudíž, pokud potřebují oba stejný nástroj musí jeden z nich čekat. Řešením tohoto problému by jistě bylo sestavení dvou sad nářadí z nichž by každá obsahovala všechny klíče a přípravky, které jsou k dané práci potřeba. V současnosti si pracovníci odkládají nářadí na nesundané kryty stroje. Pokud by došlo k jejich odstranění ze stroje bylo by též nutné vytvořit přípravek pomocí něhož by bylo možné umístit nářadí do nejvhodnějšího místa na stroji a libovolně ho přesouvat podle momentálního místa práce. Poněkud jednodušším řešením je ponechání jednoho z krytů stroje na stroji a odložení nářadí na něj.

Třetím snadno odpozorovatelným problémem je vyřešení přívodu čistícího vzduchu ke stroji. Tento je v současnosti veden po zemi gumovou hadicí, která je zavěšena za páčku ventilu na stroji. Při tomto umístění je nutné podávání této hadice jedním pracovníkem druhému a také vznikají nebezpečné situace, když pracovník o hadici ležící na pracovní plošině zakopne a je zde možnost jeho zranění. Jako řešení je zde navrženo přivedení hadice s čistícím vzduchem po konstrukci horem nad střed stroje a tam její stažení dolů se současným vytvořením vhodného držáku, ke kterému by byl bezproblémový přístup z obou stran stroje. Dalším zlepšením tohoto návrhu je rozdvojení hadice se vzduchem a tudíž vytvoření samostatného přívodu čistícího vzduchu pro každého pracovníka, čímž by se odstranil z prostoje, při kterých oba pracovníci potřebují čistit vzduchem a tudíž jeden čeká

na druhého. Dalším námětem souvisejícím s prací s čistícím vzduchem je možnost hned na počátku přeseřizování odstranit vzduchem co nejvíce nečistot ze všech částí stroje, což by mohlo zkrátit přeseřizování odstraněním příliš častého používání a odkládání hadice.

Další zde uvedené problémy patří již do oblasti problémů, které nebylo možné rozpoznat bez hlubšího proniknutí do postupu přeseřizování. Mezi ně například patří zdržení při přeseřizování prizmat podle konkrétní hloubky vysunutí hlavičky. Pracovníci toto provádějí tak, že si hlavičku vysunou a poté k ní přibližují prizma na vzdálenost přibližně 1 cm, kterou pouze odhadnou. Tento postup by se dal urychlit vyrobením přípravků, které by se vložily do stroje a prizmata by se k nim pouze dorazily, dotáhly a přípravky by se opět vyjmuly. Je ovšem nutné vyrobit pro každý typ tyče zvláštní přípravky a tyto označit tak, aby nemohlo dojít k jejich záměně a použití pro jinou hlavičku, nebo pro jiný typ tyče.

Pro frézku na hlavičce H2L se používají vymezovací kroužky, které vymezují vzdálenost nožů a jejich umístění na ose. Tyto kroužky jsou vyrobeny nepřesně a hledání správné kombinace zdržuje pracovníky a zpomaluje přeseřizování. Na řešení tohoto problému se mohou podílet jak dělníci, tak vedení podniku: dělníci tím, že si předem změří vymezovací kroužky a srovnají je podle velikosti tak, aby bez problémů našli potřebnou kombinaci a vedení tím, že se bude snažit o to, aby byla co nejvíce dodržena přesnost kroužků. Stejný problém s nepřesností vzniká i v případě zápichových nožů, které se vyrábějí přímo v podniku a jejich nepřesnost nutí obsluhu při každé výměně nože také k provedení nového seřizení hlavičky. Tento problém je nutné vyřešit odstraněním chyb ve vnitropodnikovém řetězci.

Při prvním měření měli pracovníci k dispozici pouze jedny indikátorové hodinky, které používají pro seřizování házivosti. V tuto dobu již druhý pracovník prováděl přeseřizování počítače, které by mohlo být provedeno ještě za chodu stroje a pracovník by se mohl také věnovat seřizování házivosti, které bývá poměrně časově náročné. Po prvním měření bylo na tento problém upozorněno a již při druhém měření měli pracovníci

k dispozici dvoje indikátorové hodinky, takže se případně mohli oba věnovat seřizování házivosti.

Další zdržení a nutný zásah do seřízení stroje způsobují přechody na jiný materiál. Při změně dodavatele a tedy i materiálu je nutné stroj zkontrolovat a provést přeseřízení, protože materiály od dvou různých dodavatelů se vyznačují různými vlastnostmi a chováním při obrábění a dochází u nich například k různému protažení do délky. Toto by bylo možné vyřešit odebráním materiálu od jednoho výrobce, ale to není vzhledem k jiným okolnostem možné. Mezi tyto okolnosti patří například nevhodnost závislosti výroby pouze na jednom dodavateli, který potom může nepříznivě ovlivňovat cenu materiálu a i jeho kvalitu. Dodržení kvality materiálu je pro podnik velmi důležité, protože sama firma má jen malé možnosti k ovlivnění potřebných vlastností materiálu. Vyrobená tlumičová tyč musí vyhovět zkouškám na vlastnosti povrchu, průhyb a zatížení, protože pokud dojde při havárii ke zlomení tlumičové tyče, musí být jasně prokazatelné, jestli došlo nejdříve k nárazu, nebo ke zlomení tlumičové tyče. Pokud tyč vyhověla zkouškám a po autonehodě je ohnutá, je jasné, že došlo nejprve k nárazu a v jeho důsledku k deformaci a případnému prasknutí tyče. Pokud by prasklá tyč byla rovná, vypovídalo by to o tom, že její prasknutí bylo příčinou nárazu. Vlastnosti tyči by bylo možné ovlivňovat pomocí frekvenčního kalení a popouštění, ale v současnosti to není možné, protože při frekvenčním kalení na stávajícím zařízení není možno měnit hodnoty a při popouštění je jen velmi malá možnost odchylek v rozsahu 250 - 350 stupňů Celsia. Z těchto důvodů je nutné dodržení určitých vlastností materiálu již od dodavatele.

Návrh směřující k odstranění vykonávání vnějších činností z doby, kdy je stroj vypnutý, spočívá v pořízení zvláštní sady hlaviček, u kterých dochází ke změnám pro každý typ tyče. Tím získáme možnost si tyto hlavičky předseřídít ještě před zastavením stroje. Za splnění předpokladu, že hlavička sundaná a zpět nasazená do stroje bude správně vykonávat svoji funkci, bude možné, aby nastavení hlaviček pro daný typ tyče zůstávalo stále stejné a budou se měnit pouze obráběcí nože, které se opotřebovávají během práce. Je ale nutné, aby všechny nože byly stejné a tedy, aby při jejich výměně nedošlo ke změně vlastností hlavičky. Ze zápisu z měření vyplývá, že samotná výměna hlaviček za jiné trvá přibližně

hodinu a po zbytek času se provádí seřizování stroje. Tato doba by se uskutečněním tohoto návrhu dala podstatně zkrátit.

Dále by bylo vhodné vypracovat materiál, který by se dal nazvat „Manuál pro přeseřizování stroje Pfiffner Hydromat“ ve kterém by byl rozpracován postup přeseřizování a také by v něm byl návod na to, jak postupovat při doseřizování stroje, pokud některá část zkušebního vzorku neodpovídá výkresu. Tím by hlavně méně zkušení pracovníci, jako například ti, kteří pracovali při měření č. 3, získali cenný materiál, podle kterého by mohli postupovat, pokud si nevědí rady a odpadlo by tím zdržení vzniklé používáním metody pokus-omyl. Na vytvoření tohoto materiálu by měli spolupracovat nejzkušenější pracovníci, kteří si již vytvořili svůj styl práce, ale také nestranná osoba, která by eliminovala sice zaběhnuté, ale nesmyslné postupy.

V zápisech z měření není obsažena doba, po kterou stroj nebyl v chodu a přesto na něm nikdo nepracoval. Byla to doba, kdy probíhalo střídání směny. Jedna směna stroj zastavila a částečně vyčistila a směna nastupující začala pracovat až v době, kdy ji začala pracovní doba. Tato zbytečná přestávka trvala 15 až 25 minut. Tyto prostoje je nutné pro dosažení co největšího využití stroje také eliminovat a jednotlivé směny by se měly střídat tak těsně, aby když ukončí práci jedna, další okamžitě pracovat začala, nebo aby dokonce malou chvíli pracovaly společně.

4.4 Ekonomické zhodnocení

Jak již bylo uvedeno výše, je doba pro přeseřizování stroje mezi průměry 12 a 20 mm stanovena technickým plánem na 6 hodin. V této době, jak vyplývá ze zápisů z měření, je obsažena určitá rezerva. Pro potřeby této práce je možné vycházet z předpokladu, že průměrná doba v současnosti potřebná k přeseřizování stroje je 4 hodiny. Optimální počet vyrobených kusů, po kterém by mělo následovat přeseřizování, je 22 tisíc kusů. Technická norma uvádí počet vyrobených kusů za hodinu pro průměr 12 mm na 231 kusů a pro průměr 20 mm na 202 kusů. V této normě jsou již započítány ztrátové časy, které mohou

při práci vzniknout. V současnosti se nároky na výrobu pohybují kolem 6 000 vyrobených kusů za den a tyto do září roku 1996 vzrostou v souvislosti se zavedením výroby modelu Monroe o průměru 11 mm až na 8 000 vyrobených kusů za den. Za dodržení optimálního termínu pro přeseřizování po 22 000 kusech to znamená nyní 100 a v budoucnu 130 přeseřizování ročně.

Uskutečněním doporučených změn a opatření bude dosaženo zkrácení doby přeseřizování přibližně na 2 hodiny, což představuje 2 hodinovou úsporu pro jedno seřizování. Zisk z jednoho vyrobeného tlumiče činí asi 20,- Kč a pokud uvažujeme průměrný počet vyrobených kusů 216 za hodinu, pak zisk uskutečněný při zkrácení jednoho přeseřizování o 2 hodiny činí 8 640,- Kč na jedno přeseřizování. Roční navýšení zisku v současnosti tedy při 100 přeseřizování činí 864 000,- Kč a v budoucnu při 130 přeseřizování bude 1 123 200,- Kč za rok.

Pro uskutečnění navrhovaných změn bude nutné vynaložit určité finanční prostředky, které jsou nákladovou složkou tohoto návrhu. Největší náklady souvisejí s pořízením náhradní sady hlaviček, aby bylo možné tyto předseřizovat mimo stroj. Jedna náhradní sada je již k dispozici, ale při náběhu výroby průměru 11 mm bude nutné pořídit ještě jednu. I když by bylo možné pořídit pouze hlavičky, které se vyměňují a u nevyměňovaných provádět pouze výměnu obráběcích nástrojů. V tomto případě ale uvažujeme pořízení celé sady hlaviček, tedy dvou závitovacích a dvanácti nožových, jejichž ceny jsou přibližně 100 tisíc Kč u jedné závitovací a 20 tisíc Kč u jedné nožové. Náklady na pořízení sady hlaviček tedy jsou 440 tisíc Kč. K těmto nákladům se připojí ještě náklady na provedení ostatních navrhovaných změn, které odhadneme na 60 tisíc Kč. Celkové prováděcí náklady pak budou 500 tisíc Kč. Tyto náklady se za splnění uvedených podmínek vrátí po provedení 58 přeseřizování, návratnost je tedy přibližně 6 měsíců.

5. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo navrhnout nový způsob přeseřizení stroje Pfiffner Hydromat, který slouží ve firmě Ateso, a.s. Hodkovice nad Mohelkou k výrobě tlumičových tyčí.

V práci je proveden rozbor současného způsobu přeseřizení, dále je zde upozorněno na chyby, problémy a nedostatky a je proveden návrh jejich řešení. Provedením navrhovaných změn bude možné zkrátit dobu potřebnou na přeseřizení přibližně na polovinu, tedy o dvě hodiny. Z důvodu nedostatečně přesné znalosti postupu a také možnosti měnit operace vykonávané na jednotlivých hlavičkách nebyl proveden návrh na opatření, pomocí nichž by se dosáhlo přeměny některých vnitřních činností na vnější a tím i další úspory času. Tento proces je ale nutno provádět velmi podrobně a jsou k němu potřebné dobré znalosti průběhu přeseřizení a možností úprav. Tento úkol je tedy spíše určen pro některé odborníky přímo z podniku, kteří mají k problému mnohem blíže.

Za splnění uvedených podmínek jsou náklady nutné k uskutečnění navrhovaných změn odhadnuty na 500 tisíc Kč. Zisk ze zkrácení doby přeseřizení by nyní činil 864 tisíc Kč a v budoucnu v souvislosti s nárůstem výroby bude až 1 123 000,- Kč. Návratnost investic vložených do doporučených změn je 6 měsíců, což je vzhledem k návratnosti investic obecně v naší ekonomice jistě velice uspokojivé.

Seznam použité literatury

- 1) Blackburn, J. D. : Závod s časem . Praha 1991
- 2) Prof. Ing. Líbal, V. , CSc., Ing. Kubát, J , CSc. a kolektiv : ABC logistiky v podnikání .
Praha 1994
- 3) Schulte, Ch. : Logistika . 1. Vydání . Praha 1994
- 4) Hayes, R. H. a Wheelwright, S. C. : Dynamická výroba . Praha 1993

Seznam příloh

Příloha

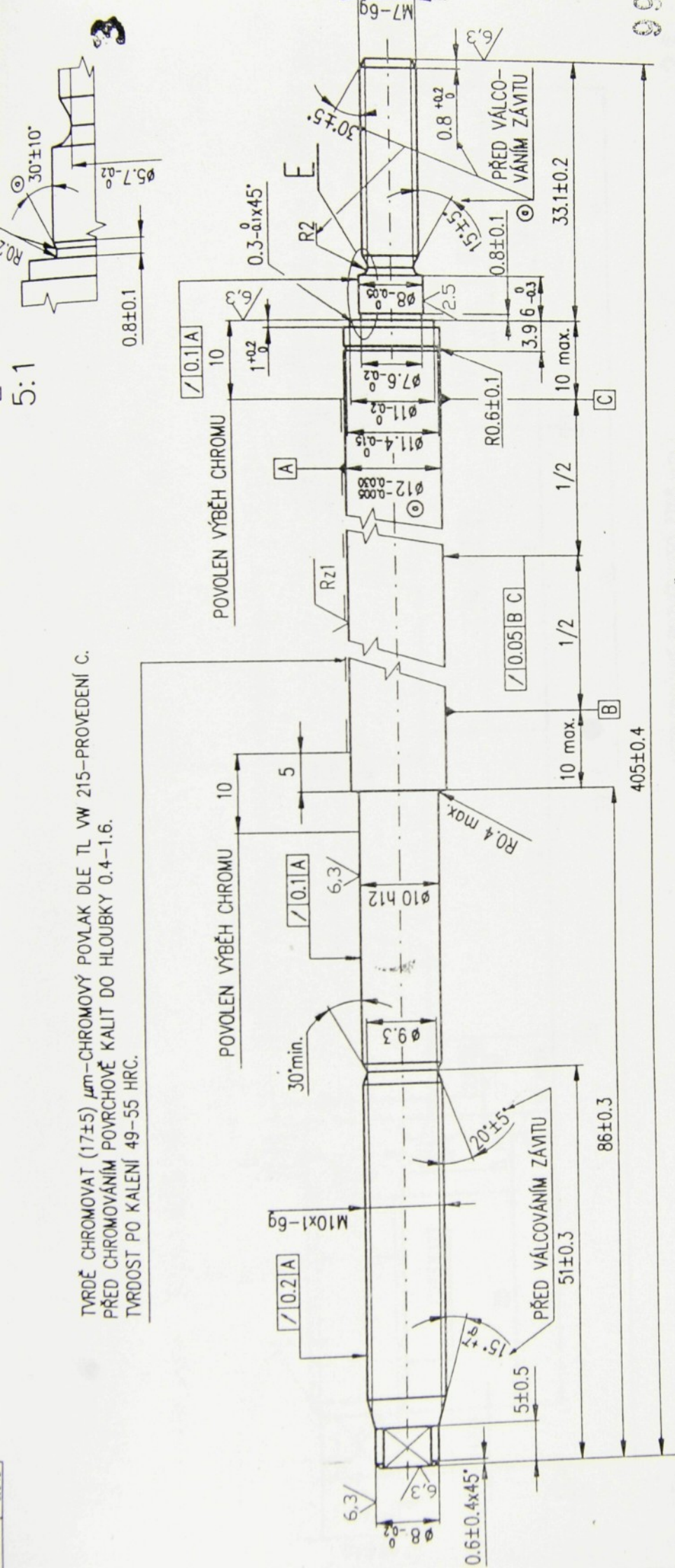
Počet stran

- 1) Výkres tlumičové tyče průměr 12 mm
- 2) Výkres tlumičové tyče průměr 20 mm

1

1

TVRDĚ CHROMOVAT (17±5) μm -CHROMOVÝ POVLAK DLE TL VW 215-PROVEDENÍ C.
 PŘED CHROMOVÁNÍM PОВRCHOVĚ KALIT DO HLÓUBKY 0.4-1.6.
 TVRDOST PO KALENÍ 49-55 HRC.

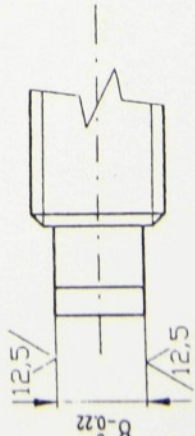
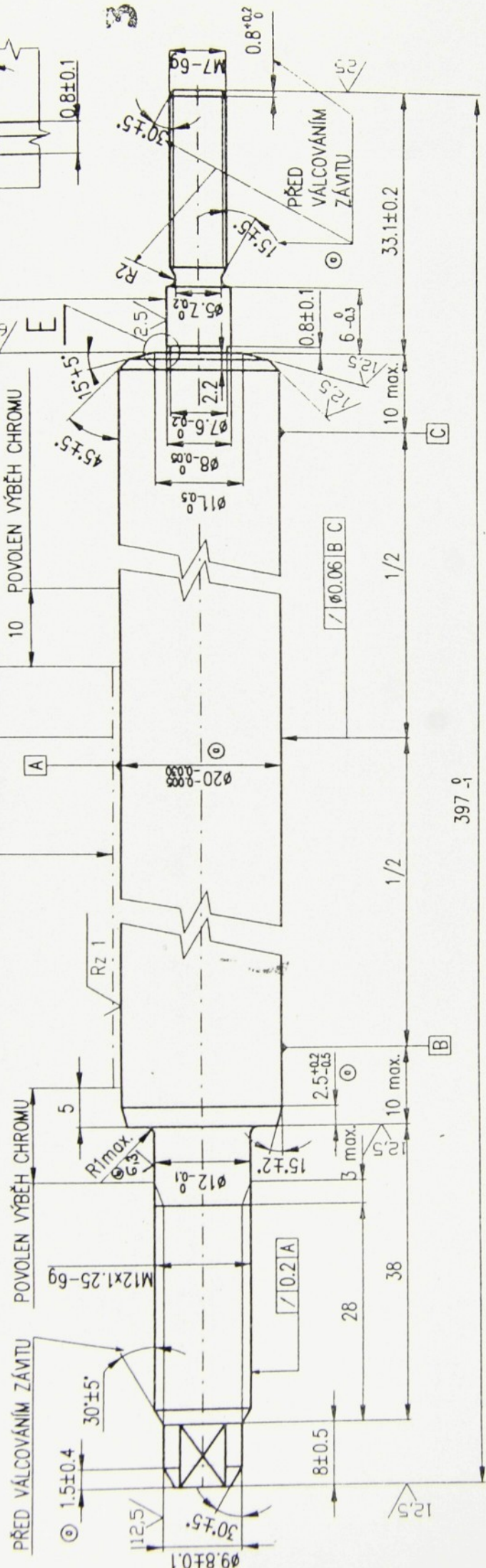


NETOLEROVANÉ ROZMĚRY DLE ISO 2768 - mL

2.0. října 1995

ČSN 42 0134.11 ČSN 42 6518.52		#12.15h9x		12 040.2		002		0.310		443 621 251 012	
Název - rozměr		Podoba		Materiál		Materiál výkres		Číslo výkresu		Číslo výkresu	
Prostředky		Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Měřeno		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
2:1		Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
03-507/95-18.5.95		Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov		Č. jmenov	
Kontrola											

TVRDE CHROMOVAT (17±5) µm-CHROMOVÝ POVLAK DLE TL VW 215-PROVEDENÍ C.
PŘED CHROMOVÁNÍM POKRCHOVĚ KALIT DO HLÓUBKY 0.4-0.8. TVRDOT PO KA-
LENÍ 49-55 HRC, PO KALENÍ POPUSTIT PÍSTNÍCI NA TVRDOT 36-43 HRC,
ABY SPLŇVALA ZKŮŠEBNÍ PŘEDPIS PRO ZKOUŠKU PRŮHYBU Č. 03-9920.243



Tento výkres nepodléhá změněm
PLATÍ POUZE
PRO INFORMACI

NETOLEROVANÉ ROZMĚRY ISO 2768 -m L

ČSN 42 0134.11 ČSN 42 6515.32		12 050.1		20 pros. 1995	
DIN 1652		C 45		002	
Název - rozměr		Podtvar		Materiál výroby	
N-5421/95-18.5.95		Ø20.2h9x		Číslo výroby	
Materiál		Kontrola		Číslo datové jednotky kg	
Přesnost		Dě		Číslo datové jednotky kg	
Norm. ref.		Dě		Číslo datové jednotky kg	
Výr. proj.		Schvál.		Číslo datové jednotky kg	
16.5.1995		16.5.1995		Číslo datové jednotky kg	
Supra		Název		Číslo datové jednotky kg	
443 96 0621 284		443 96 0621 284		Číslo datové jednotky kg	
PÍSTNICE		443 96 1422 058		Číslo datové jednotky kg	