

Vysoká škola strojní a textilní Liberec
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

obor 23 - 07 - 8 - strojírenská technologie
zaměření o b r á b ě n í a m o n t á ž e

RACIONALIZACE A AUTOMATIZACE VÝROBY VÁLEČKŮ^o
GRAVITAČNÍCH VÁLEČKOVÝCH TRATÍ

KOM - OM - 516

Jaroslav H o r á č e k

Vedoucí práce: s. Ing. Aleš Průšek - KOM VŠST Liberec
Konzultant: s. Jan Hrabina - ved. tech. Strojbal Ústí n. L.

Počet listů64

Počet příloh 8

Datum: 10. května 1988

Vysoká škola: Střední průmyslová škola Fakulta: Střední průmyslová škola
Katedra: Střední průmyslová škola Školní rok: 1981/82

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro Střední průmyslovou školu

obor Střední průmyslová škola

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

Název tématu: Střední průmyslová škola
Střední průmyslová škola
Střední průmyslová škola
Střední průmyslová škola

Zásady pro vypracování:

1. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
2. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
3. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
4. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
5. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
6. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
7. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
8. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
9. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.
10. Práce musí být vypracována v souladu s zadáním.

VYSOKÁ ŠKOLA STŘEDNÍ PRŮMYSL.
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 3
PSČ 461 17

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy:

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce:

Termín odevzdání diplomové práce:

L. S.

.....
Vedoucí katedry

.....
Děkan

V dne 19....

Místopřísežné prohlášení

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

J. Nováček

V Ústí n. L., 10. května 1988

VŠST	DIPLOMOVÁ PRÁCE	LIST č:4
O B S A H		list
1.	ÚVOD	6
1.1	Politickohospodářský význam zadání	6
2.	CHARAKTERISTIKA PODNIKU - ZÁVODU	8
2.1	Současné údaje o závodě v Ústí nad Labem	8
2.2	Historie podniku - závodu	8
2.3	Charakteristika výroby provozovny Vilsnice u Děčína	11
3.	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VÝROBY VÁLEČKŮ	13
3.1	Popis váleček	13
3.2.	Stávající technologie váleček	14
3.2.1	Prostorové uspořádání výroby	14
3.2.2	Rozbor polotovarů	15
3.2.3	Technologie výroby hřídelek	16
3.2.4	Technologie výroby plášťů	16
3.3	Zhodnocení současné výroby	23
4.	NÁVRH NOVÉ TECHNOLOGIE	24
4.1	Nová technologie výroby váleček	26
4.1.1	Prostorové uspořádání výroby	26
4.1.2	Technologie výroby hřídelek	26
4.1.3	Technologie výroby plášťů	26
4.2	Stanovení řezných podmínek nové technologie	32
4.3	Výpočet času automatického chodu stroje (t_{As})	32
5.	KAPACITNÍ PROPOČTY	38
5.1	Výpočet jednotkového času	38
5.1.1	Výpočet t_{AC} pro jednotlivé součásti	39
5.2	Stanovení časového fondu stroje	41
5.3	Výpočet výrobní kapacity navrhovaného stroj. zařízení	41
5.4	Trvanlivost řezných nástrojů	44
6.	KONCEPČNÍ NÁVRH STROJE	45
6.1	Posuvová jednotka JP 320/630 B	46
6.2	Vyvrtávací vřeteník 01.11.4	48
6.3	Náhonová skříň s výměnnými koly	49

6.4	Hydraulické zařízení pro čelní soustružení	51
6.5	Sestavená pracovní jednotka	51
6.6	Návrh automatizovaného podávání	52
7.	EKONOMICKE ZHODNOCENÍ	55
7.1	Hlediska hodnocení efektivity výroby	55
7.2	Přínos nového strojního zařízení	55
7.2.1	Zvýšení produktivity práce	55
7.2.2	Úspora provozních nákladů	56
7.2.3	Úspora pracovních sil (ÚPS)	58
7.2.4	Kalkulace ceny nového strojního zařízení	59
7.2.5	Stanovení jednorázových investičních nákladů (JIN)	59
8.	ZÁVĚR	60
9.	VYSVĚTLIVKY ZKRATEK	61
10.	SEZNAM PŘÍLOH	63
11.	POUŽITÁ LITERATURA	64

1. ÚVOD

1.1 Politickohospodářský význam zadání

Ve všech odvětvích národního hospodářství jsou v současné době na prvé místo kladeny nové úkoly, které vyplývají ze závěrů XVII. sjezdu KSČ. Proto prvořadým úkolem má být nyní ve strojírenství obnovení výrobního aparátu na základě rozsáhlého zavádění moderní techniky, nejprogresivnějších technologických procesů a pružných výrob, které umožňují operativně přecházet na výrobu nové produkce. Je také třeba doplnit komplexní mechanizaci ve všech odvětvích výrobní i nevýrobní sféry a tím tak učinit významný krok k automatizaci výroby, která bude postupně z jednotlivých provozů přecházet na automatizovanou výrobu celého podniku.

Všech těchto výsledků lze pak dosáhnout účinným využíváním vědecko-technického potenciálu země a dalším rozvojem vědeckých výzkumů, které otvírají nové možnosti pro velké revoluční přeměny v intenzifikaci národního hospodářství. Důležitou roli při naplňování úkolů stanovených stranou, má také zvýšení produktivity práce a lepší využívání materiálových a energetických zdrojů.

Zvýšení produktivity práce, které by přineslo i zkrácení výrobních časů lze dosáhnout na základě urychlení vědecko-technického pokroku, zásadních změn v technice a technologii, na základě využívání všech technických, organizačních, ekonomických a sociálních faktorů. Snížení energetické náročnosti lze dosáhnout správným využitím obráběcích strojů, zavedení takových strojů, které by byly schopny vykonávat několik operací najednou a jejichž doba návratnosti by byla co nejkratší.

Naše strojírenství nedrží v potřebné míře krok s prud-

kou dynamikou světového vývoje. Platí to nejvíce o tempu inovací a zvyšování technické úrovně, o nedostatečné konkurence schopnosti některých oborů na světovém trhu. Hlavní cesty k odstranění příčin těchto problémů jsou v dlouhodobém cílevědomém formování struktury a zaměření našeho strojírenství. V první řadě to znamená zúžit neúměrnou a naše možnosti přesahující šíři sortimentu, soustředit se na menší okruh oborů a výrob, kde máme reálné předpoklady dosáhnout světové úrovně. Tyto obory je potom třeba po všech stránkách přednostně rozvíjet za plného využití mikroelektrotechniky a všech prostředků automatizace.

Některé z výše uvedených nových úkolů se dotýkají závodu STROJOBAL Ústí nad Labem a jeho provozu v Děčíně - Vilsnici, který vyrábí dopravníkové tratě. Proto i zadání mé diplomové práce obsahuje i některé tyto úkoly.

2. CHARAKTERISTIKA PODNIKU - ZÁVODU

2.1 Současné údaje o závodě v Ústí nad Labem

Název závodu: STROJOBAL, o. p.

Sídlo závodu: Závod 02 Ústí nad Labem

Vznik podniku: v roce 1953

Podřízené organizační jednotky: provozovna Vilsnice u Děčína
provozovna Bílý Potok pod
Smrkem

Předmět činnosti: výroba potravinářských strojů a zařízení

Nadřízený orgán: STROJOBAL, GŘ Hradec Králové
Ministerstvo zemědělství a výživy

Typ výroby: kusová, malosériová

Počty pracovníků: celkem 497

z toho počet - normovaných	211	(42,4%)
- výrobní dělníci	257	(51,7%)
- pomocní dělníci	74	(14,8%)

2.2 Historie podniku - závodu

Strojbal, oborový podnik Hradec Králové, který vyrábí potravinářské stroje a obaly, vznikl sloučením dvou původně samostatných oborových podniků a to Strojíren potravinářského průmyslu (SPP) Hradec Králové a oborového podniku Obal Praha.

Po druhé světové válce existovaly ve výrobě potravinářských strojů a potravinářského zařízení jen některé obory průmyslového charakteru s nevelkou technickou úrovní. Proto bylo zapotřebí vedle zabezpečení výrobních úkolů úzce souvisejících s výživou národa postupně koncentrovat jednotlivé druhy výroby strojů a potravinářského zařízení, zavádět novou techniku a nové průmyslově-technologické postupy. Zřízením vlastních strojíren v rezortu ministerstva potravinář-

ského průmyslu, bylo proto velmi naléhavé a v průběhu následujících let ukázalo své plné opodstatnění. Největším iniciátorem a propagátorem při vlastním založení SPP v roce 1953, byl tehdejší technický náměstek ministerstva potravinářského průmyslu s. prof. doktor, ing. R. Bretschneider DrSc. Původním posláním Strojíren potravinářského průmyslu bylo zajišťování opravárenské činnosti a výroba náhradních dílů pro stroje tuzemské i zahraniční výroby, výroba unikátních potravinářských strojů a jejich rekonstrukce, včetně montáže. Postupně však bylo třeba také více rozšířit výrobu nových strojů pro náš, rychlým tempem se rozrůstající potravinářský průmysl. Delimitačními dohodami od roku 1955 převzaly Strojírny potravinářského průmyslu na sebe povinnost zajišťovat vyšší dodavatelskou formou dodávky strojů a zařízení pro sklepní hospodářství pivovaru, od roku 1956 stroje a zařízení pro sladovny, od roku 1957 stroje a zařízení pro masný průmysl a od roku 1960 stroje a zařízení pro zpracování mléka na sýry. Rozhodnutím ministerstva zemědělství a výživy bylo o. p. Strojíren potravinářského průmyslu uděleno v roce 1968 oprávnění projektové činnosti pro provozní soubory konzervárenského a masného průmyslu, pivovarů a sladovnického průmyslu vinařského a nápojářského atd.

Na celé této činnosti o. p. Strojíren potravinářského průmyslu v současné době o. p. Strojbalu se značnou měrou podílel a nadále podílí i ústecký závod, který v rámci obrového podniku patří mezi největší závody.

Při svém vzniku v roce 1953 byly k ústeckému závodu přičleněny provozovny v Děčíně - Vilsnici, Chotyni, Bílém Potoce pod Smrkem a Jablonném v Podještědí. První dva roky po svém založení zajišťoval prakticky veškerou opravárenskou

činnost v Severočeských tukových závodech, včetně výroby dílů pro tuzemské i zahraniční lisy a dolisy a opravy některých strojních zařízení pro pivovary.

Po delimitaci výroby v roce 1955 závod převzal část výroby od závodů Vítězného února Hradec Králové. Jednalo se o výrobu ležáckých a stáčecích tanků pro zatankování sklepů, generální opravy některých druhů pivovarských zařízení jako byly požahy sudů, odpožahy na sudy, pračky na pivo, filtry na pivo atd. Tyto generálkov^{ané} stroje byly však již tak staré, že postupem času se tato činnost stala neekonomickou. Proto závod přistoupil k výrobě nových strojů a zařízení.

Skladba výrobní náplně závodu se v souladu s potřebami potravinářského průmyslu v průběhu let značně změnila. Klesaly objemy opravárenské činnosti a byla omezena i činnost údržbářská. Oproti tomu ale vzrůstala výroba nových strojů, které pomáhaly zvyšovat produktivitu i výrobu v potravinářských závodech. Úkoly závodu začaly narůstat takovou měrou, že bylo nutno podstatně rozšířit jeho kapacitu. Proto závod v letech 1970 - 1975 prožil dobu svého největšího investičního rozvoje, kdy došlo k vybudování závažných staveb i ke značnému zvýšení úrovně základních prostředků.

Po této modernizaci byl závod schopen rozšířit výrobu o další novinky ve výrobě pro pivovarský i tukový průmysl a zabývat se i dodávkami zařízení pro zahraniční zákazníky, především pro pivovary v SSSR a NDR.

V souvislosti s výhledovými úkoly byla zpracována na závodě dlouholetá koncepce rozvoje do roku 1995. Na základě této koncepce jsou rozpracovány též dlouhodobé záměry rozvoje obou provozoven (provozovna Vilsnice u Děčína a provozovna Bílý Potok pod Smrkem), které jsou v současné době začleněny

pod závod Ústí nad Labem.

2.3 Charakteristika výroby provozovny Vilsnice u Děčína

Strojbal Ústí n. L. - provoz Děčín XII - Vilsnice 45 se zabývá výrobou dopravníků, které slouží k přepravě kusového zboží, a to k přepravě všech druhů normalizovaných přepravek a ukládacích beden normalizovaných v ČSSR.

Dopravníky zde vyráběné lze rozdělit podle toho z čeho je tvořena dopravníková trať do těchto skupin:

1. tratě složené z válečků
 - a) nepoháněné válečkové tratě (gravitační)
 - b) poháněné válečkové tratě (válečky opatřené řetězkou)
2. pásové dopravníky
 - a) s pryžovým pásem
 - b) s pásem z PVC
 - c) s drátěným pásem
 - d) s tkaninovým pásem
3. řetězové dopravníky
4. pásové transportéry
5. korýtkový dopravník

Dopravníky, které patří do skupiny 1 - 3 jsou určeny pro přepravu kusového zboží (přepravky, ukládací bedny, palety, atd.). Řetězové dopravníky jsou především určeny pro přepravu mlékárenských konví, pivovarských sudů v ležaté podobě, přepravek s lahvemi a pod. Pásové transportéry a korýtkové dopravníky jsou určeny pro dopravu sypkých hmot.

Dopravníky zařazené do výrobního programu závodu Strojbal provoz Vilsnice u Děčína, jsou moderní lehké stavebnicové konstrukce s velkou univerzálností stavebnicových dílů unifikované řady. Tento systém umožňuje rozšiřovat výrobní sortiment dopravníků za použití stávajících dílů seřazených

do různých variant a kombinací.

Rozhodující část stavebnicových dílů je zhotovena z hraněných profilů z plechu tloušťky 1,2,3 a 4 mm. Válečky jsou z přesných tenkostěnných trubek a valná část těles pro uložení ložisek válečků a řetězky pro pohon válečků, jsou z plastické hmoty. Protože dopravníky nemají jen přímé úseky, ale jsou doplněny bočnicemi, poháněnými oblouky a poháněnými vyhybkami, lze po doplnění dopravníkového systému fotobuňkami, koncovými přepínači a vhodným ovládacím systémem, vytvořit dopravu automaticky řízenou.

3. ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU VÝROBY VÁLEČKŮ

3.1 Popis válečků

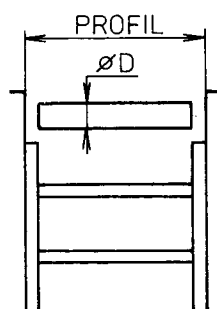
Všech pět skupin dopravníkových tratí (viz rozdělení v kapitole 2.3), mají jedno společné a to, že jsou v nich použity válečky. Z typové značky dopravníkové tratě pak lze snadno zjistit základní rozměry (délku a průměr) válečku.

Příklad označené dopravníkové tratě:

Válečková trať nepoháněná typ 470/40

dopravní profil (mm)

ø válečku (mm)



Z výše uvedeného označení pak lze vyčíst, že jsou v této trati použity válečky o ϕ 40 a délky 450 mm, kterou vypočteme z rozdílu: dopravní profil - 20 = 470 - 20 = 450 mm.

V současné době se vyrábějí dopravníkové tratě s průchozími dopravními profily: 270, 470, 520, 720, 1 170, ve kterých jsou použity válečky, které se liší ϕ D a způsobem ukončení osy válečku. Abychom si mohli udělat představu o těchto válečcích, předkládám zde výkresy 4 různých válečků, které jsou představitely současného stavu výroby. Jsou to:

1. váleček ϕ 40 (příloha č. 1)
2. váleček ϕ 60 typ I (příloha č. 2)
3. váleček ϕ 60 typ II (příloha č. 3)
4. váleček ϕ 60 typ III (příloha č. 4)

Z výkresů sestav těchto válečků je vidět, že váleček se skládá z pěti částí:

- hřídelky
- trubky (plášť)
- pouzdra ložiska
 - plechové
 - z umělé hmoty
- ložiska
- pojistného kroužku

Předmětem činnosti provozovny Vilsnice u Děčína, je výroba hřídelek, plášťů a pak následná montáž válečků.

3.2 Stávající technologie výroby válečků

Výroba hřídelek a plášťů má co se týče četnosti výrobků malosériový charakter a proto výroba každého válečku probíhá po určitém množství (dávce). Tuto výrobu lze pak obecně rozdělit do těchto tří základních etap:

1. etapa: výroba přířezů z tyčí (ϕ dh9 - 3 m) a z trubek (ϕ D x t - 6 m)
2. etapa: úprava konců přířezů podle výkresové dokumentace (příloha 1 - 5)
3. etapa: montáž válečku

3.2.1 Prostorové uspořádání výroby

Stávající výrobní prostory jsou znázorněny na situačním snímku (příloha č. 6 a č. 7).

Prvá etapa výroby se uskutečňuje v prostorech č. 7 a č. 18, kde se z polotovarů získají stříháním nebo řezáním požadované délky přířezů tyčí a trubek.

Druhá etapa výroby:

1. Výroba hřídelek je umístěna v prostoru č. 6, kde se na dvou revolverových soustruzích (R5 a PITLER) provádí úprava konců přířezů tyčí.

2. Pláště se vyrábějí z přířezů trubek na sestavené vytáčecí jednotce, která je umístěna v prostoru č. 7. Poněvadž výše uvedené strojní zařízení není schopno zvládnout výrobu celého sortimentu válečků, doplňuje se výroba zbylého sortimentu válečků v prostorách soustružny č. 8. Zde se na soustruhu C 10 MB provádí zarovnání přířezů trubek (ϕ 40 x 1,5 a ϕ 60 x 1,5), jejichž délky jsou menší jak 250 mm a větší jak 850 mm, které nelze provést na vytáčecí jednotce. Na tomto soustruhu je prováděno i vnitřní vytáčení přířezů trubek (ϕ 60 x 3 nebo 60 x 5). Podle výkresu pláště (příloha č. 5) a to pro celý sortiment délek.

V soustružně se také zhotovuje hřídelka ϕ 20h9 - délky 1 170 mm na univerzálním soustruhu TOS SV 18R.

Montáž válečku je umístěna v prostoru č. 6b.

3.2.2 Rozbor polotovarů

1. Polotovar pro výrobu hřídelek válečků.

Hřídelky se vyrábějí podle technologických postupů (tabulka č. 1 - 3) z polotovarů ČSN 42 6511.12, což jsou rovné kruhové tyče s úchytkami rozměrů h9, tažené za studena, z ocelí tříd 11 - 16, s povrchem po tažení, dále tepelně nezpracované. Pro výrobu hřídelek se používají tyče ϕ 10h9, ϕ 12h9, ϕ 15h9 a ϕ 20h9, vyrobené z materiálu 11 600,0, který má obrobitelnost pro soustružení i vrtání 14b.

Úchytky rozměrů při toleranci h9:

rozměr	dovolený rozptyl skutečných rozměrů
ϕ 10h9	10,000 mm až 9,964 mm
ϕ 12h9	12,000 mm až 11,957 mm
ϕ 15h9	15,000 mm až 14,957 mm
ϕ 20h9	20,000 mm až 19,948 mm

Mezní úchytky přímosti

Mezní úchytky přímosti měřené na 1 m délky jsou:

do ϕ 15 mm	3 mm/m
ϕ 15 až 20 mm	2,5 mm/m

2. Polotovary pro výrobu plášťů válečků:

Pláště válečků se vyrábí podle technologických postupů (tabulka č. 4 - 5) z polotovarů ČSN 42 6711.31, což jsou rovnané přesné ocelové bezešvé trubky s malými mezními úchytkami, tažené nebo válcované za studena, s lesklým povrchem. Pro výrobu plášťů se používají trubky ϕ 40 x 1,5, ϕ 60 x 1,5, ϕ 60 x 2 a ϕ 60 x 3 vyrobené z materiálu 11 353.0, který pro soustružení má obrobiteľnost 16b.

Úchytky rozměrů trubek s malými mezními úchytkami:

vnější průměr	dovolený rozptyl skutečných rozměrů
40	39,7 mm až 40,3 mm
60	59,5 mm až 60,5 mm

Mezní úchytky přímosti

Úchytky nesmí být větší než 3 mm/m.

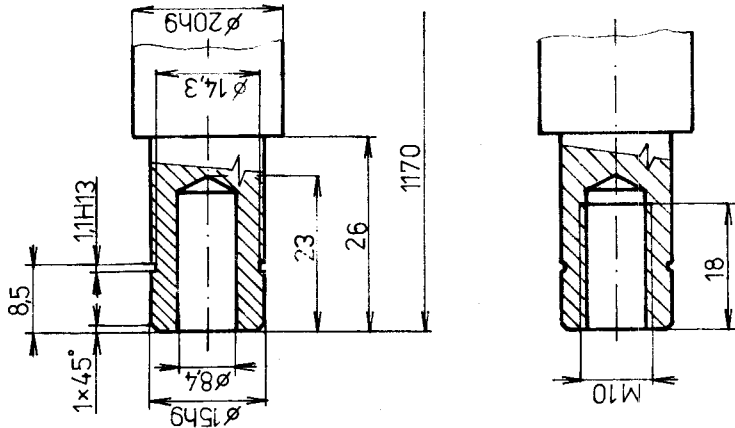
3.2.3 Technologie výroby hřídelek
tabulky 1 - 3

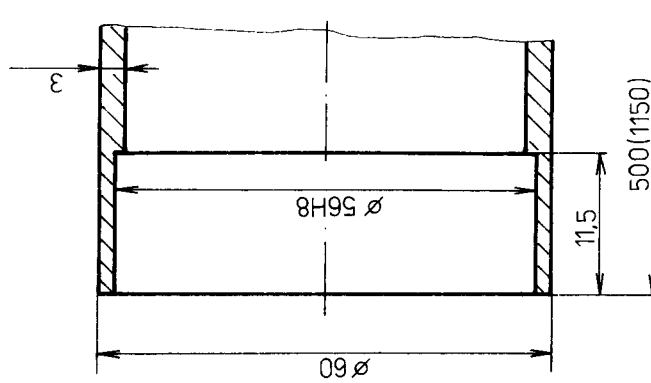
3.2.4 Technologie výroby plášťů
tabulka 4 - 5

Pzn. Aby mohlo být provedeno porovnání staré technologie s technologií navrhovanou, byly vybrány představitelé současného stavu výroby, kterými jsou:

- Hřídel ϕ 10h9 - 482 mm
- Hřídel ϕ 12h9 - 482 mm
- Hřídel ϕ 15h9 - 532 mm
- Hřídel ϕ 20h9 - 1 170 mm

- Plášť ϕ 40 x 1,5 - 450 mm
- Plášť ϕ 60 x 1,5 - 450 mm
- Plášť ϕ 60 x 3 - 500 mm
- Plášť ϕ 60 x 3 - 1 150 mm

3.3 Zhodnocení současné výroby

V dosavadním způsobu výroby hřídelek a plášťů jsou určité problémy a nedostatky, jejichž řešením by bylo možné výrobu zkvalitnit a tím i zkvalitnit produktivitu práce. Toto zlepšení se týká technologického postupu, druhu používaných strojů i mezioperační dopravy.

Například:

Z rozboru prostorového uspořádání je vidět, že výroba plášťů válečků je, co se týče prostorového uspořádání, značně roztržena. Výroba se uskutečňuje jednak v prostoru č. 7, kde se vyrábí převážná část objemu výroby plášťů a jednak v prostoru soustružny č. 8. Protože se v soustružně výroba plášťů pouze doplňuje, není zde odpovídající prostor pro mezioperační skladování. Proto se přířezy trubek skladují před soustružnou v chodbě a obsluha stroje si je odtud bere po určitém množství, které je možno u soustruhu skladovat. Hotové výrobky se opět skladují na chodbě. Tímto neustálým přinášáním a odnášením se ztrácí čas, během kterého by se mohlo obrábět.

Zavedením jednoúčelového obráběcího stroje, který by byl schopen zvládnout výrobu celého sortimentu plášťů, by se současná roztržetost výroby odstranila a zároveň by se zvýšil objem vyráběné produkce.

Další možností je zvýšit objem vyráběné produkce tím, že by se oba konce hřídelek a trubek vyráběly současně.

4. NÁVRH NOVÉ TECHNOLOGIE

Při hledání nového efektivnějšího způsobu výroby hřídek a plášťů, jsem dospěl k řešení obrábět oba konce přířezů najednou, čímž by došlo k podstatné úspoře jak strojního^{casu}, tak i času potřebného k manipulaci s obrobkem. Produktivita tohoto způsobu obrábění je prakticky dvojnásobná v porovnání s výrobou každého konce zvlášť.

Princip způsobu obrábění je jednoduchý. Obrobek (přířez), je pevně upnut a hlavní i vedlejší řezný pohyb vykonávají nástroje. Nástroje pro obrábění konců přířezů tyčí jsou upevněny ve dvou plánovacích hlavách. Konce přířezů trubek jsou obráběny nástroji, které jsou upnuty v nožové obtáčecí hlavě. Při řešení upnutí přířezů vyvstaly tyto problémy:

1. Zajištění souososti obrobku s obtáčecí nebo plánovací hlavou.

Při použití klasických upínačů, u nichž je jedno prizma pevné a druhé pohyblivé, by docházelo při upínání obrobku s odlišnými skutečnými průměry k vyosení. Z tohoto důvodu pro upínání obrobku musí být použito dvou souměrně pohyblivých prizmat, která jediná jsou schopna zajistit přesnou souosost obrobku s obtáčecí nebo plánovací hlavou.

2. Ustanovení obrobku v podélném směru, tj. ve směru osy.

Jako nejvýhodnější se jeví ustavení obrobku v podélném směru již v zásobníku. Ze zásobníku se pak obrobek do upínače přemístí pomocí podávacího zařízení, které obrobku nedovolí posunutí ve směru osy.

Nejdůležitější pro přesnost ustavení obrobku v podélném směru je však to, že přířezy se dělají s pětimilimetrovým přídavkem na obrábění.

3. Nakupovaný polotovár není absolutně rovný, ale jde o tyče a trubky rovnané. Úchyly přímosti na 1 m délky se pohybují v rozmezí 2,5 až 3 mm.

Upne-li se však obrobek těsně vedle obráběných částí konců, bude vyosení těchto konců minimální.

Navrhuji použít tento technologický postup:

1. Hřídelky zhotovovat na jednoúčelovém obráběcím stroji, kde se konce přířezů tyčí budou upravovat z obou stran najednou pomocí nástrojů upnutých v plánovacích hlavách.
Pzn. Protože do plánovací hlavy nelze upnout osový nástroj, bude se vrtání v hřídelce $\phi 20h9$ provádět na druhém jednoúčelovém stroji určené pro výrobu plášťů. Řezání závitů se bude nadále provádět na závitořezu jako dosud.
2. Pláště zhotovovat na druhém jednoúčelovém obráběcím stroji, kde se konce přířezů trubek budou upravovat z obou stran najednou pomocí nástrojů upnutých v obtáčecí nožové hlavě.

Podávání přířezů do stroje ze zásobníku i vyjmutí hotové součásti bude automatické. Problémy týkající se automatického podávání, jsou uvedeny v oddíle Návrh automatizovaného provozu.

Pzn. Protože se u přířezů trubek a plášťů upravují pouze konce, nezáleží na tom jak daleko jsou tyto konce od sebe (tj. na délce přířezů), ale na tom, jaký tvar a průměr má upravovaný konec. Z tohoto důvodu časy t_{AC} vypočtené v kapitole 5 platí vždy pro daný typ hřídele, nebo typ pláště, jejichž délka leží v intervalu 250–1 170 mm. U přířezů tyčí a trubek, jejichž délky jsou kratší jak 250 mm, se budou konce upravovat postupně. Časy t_{AC} pak budou dvojnásobné.

4.1 Nová technologie výroby válečků

4.1.1 Prostorové uspořádání výroby

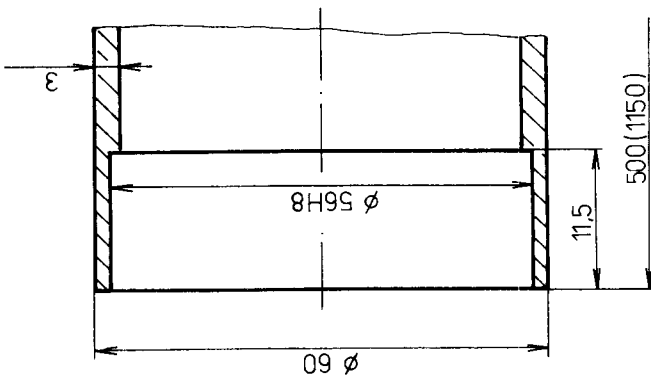
Výroba hřídelek a plášťů se bude uskutečňovat v prostoru číslo 6. Zde na ploše 37,6 m² budou umístěny dva jednoúčelové obráběcí stroje a zařízení, které bude zajišťovat automatický chod těchto strojů. Jak je toto umístění provedeno, je pak vidět na situačním snímku (příloha č. 8).

4.1.2 Technologie výroby hřídelek

Tabulky 6 - 8

4.1.3 Technologie výroby plášťů

Tabulky 9 - 10,

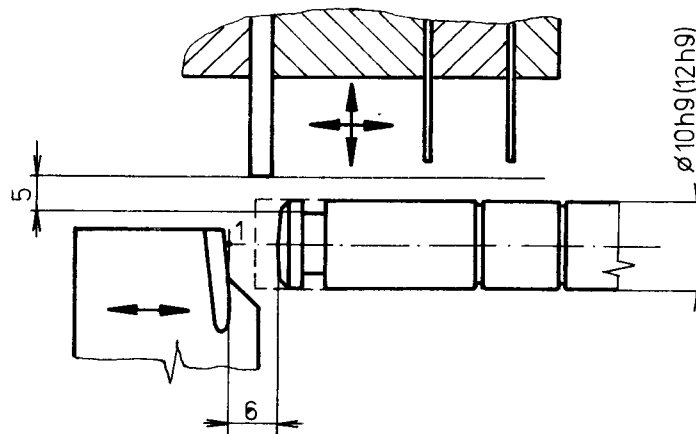
4.2 Stanovení řezných podmínek nové technologie

Při návrhu nástrojového vybavení nové technologie jsem dospěl k závěru použít dosud užívaných nástrojů a to ze dvou důvodů:

- 1) Výroba nástrojů a jejich ostření jsou již zaběhlé.
- 2) Řezné podmínky pro tyto nástroje byly prověřeny a potvrzeny v průběhu několikaleté výrobní činnosti.

4.3 Výpočet času automatického chodu stroje (t_{As})

- 1) Hřídel $\phi 10h9 - 482 \text{ mm}$ a $\phi 12h9 - 482 \text{ mm}$.
Operace č. 2



Řezné podmínky:

n_n	=	450 ot/min
v_{po}	=	56 mm/min
$v_{př}$	=	14 mm/min
v_r	=	12 000 mm/min

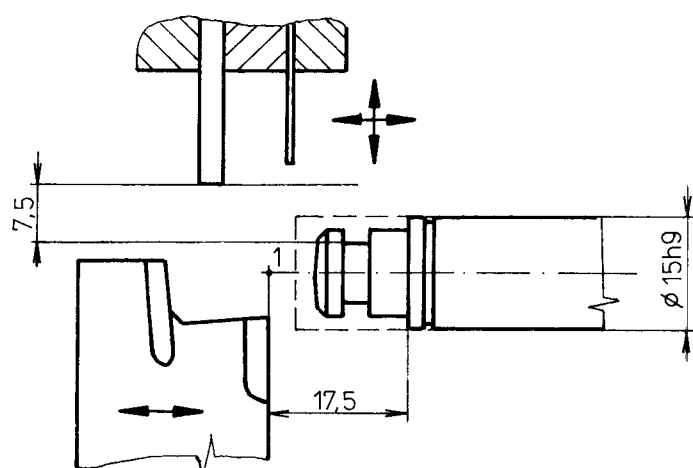
Stanovení t_{As} :čas t_{Asi}

- a) přijetí rychloposuvem do bodu 1, $x = 90$ mm 0,0075
 b) zarovnání čela + sražení hrany $1 \times 45^\circ$ 0,1071
 c) přijetí a odjetí příčného suportu 0,7143
 d) odjetí do výchozí polohy, $x = 96$ mm 0,008

$$t_{As} = 0,84 \text{ min}$$

2) Hřídel $\phi 15h9 - 532$ mm

Operace č. 2

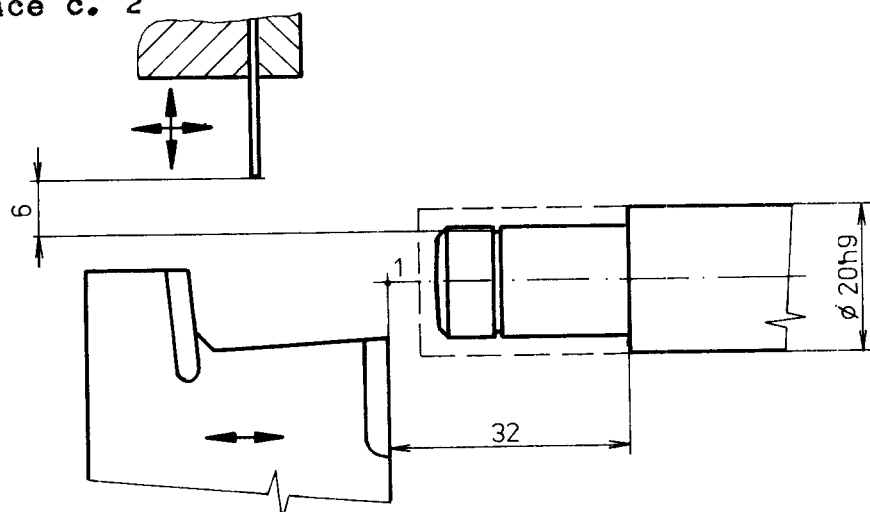
Rezné podmínky: $n_n = 450$ ot/min $v_{po} = 41$ mm/min $v_{př} = 14$ mm/min $v_r = 12\ 000$ mm/minStanovení t_{As} :čas t_{Asi}

- a) přijetí rychloposuvem do bodu 1, $x = 90$ mm 0,0075
 b) podélné soustruž. + zarovnání čela +
 sražení $1 \times 45^\circ$ 0,4268

- c) přijetí a odjetí příčného suportu
 d) odjetí do výchozí polohy, $x = 107,5 \text{ mm}$

$$\begin{array}{r} \dots\dots 1,0714 \\ \dots\dots 0,009 \\ \hline t_{As} = 1,52 \text{ min} \end{array}$$

- 3) Hřídel $\varnothing 20h9 - l 170 \text{ mm}$
 Operace č. 2



Řezné podmínky: $n_n = 355 \text{ ot/min}$
 $v_{po} = 21 \text{ mm/min}$
 $p_{př} = 14 \text{ mm/min}$
 $v_r = 12\,000 \text{ mm/min}$

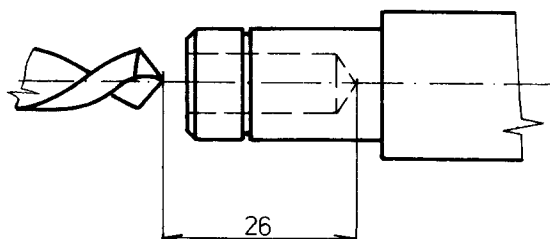
Stanovení t_{As} :

čas t_{Asi}

- a) přijetí rychloposuvem do bodu 1, $x 90 \text{ mm}$
 b) podélné soustruž. + zarovnání čela +
 sražení 1×45
 c) přijetí a odjetí příčného suportu
 d) odjetí do výchozí polohy, $x = 122 \text{ mm}$

$$\begin{array}{r} \dots\dots 0,0075 \\ \dots\dots 1,5238 \\ \dots\dots 0,8571 \\ \dots\dots 0,0102 \\ \hline t_{As} = 2,39 \text{ min} \end{array}$$

Operace č. 3



Řezné podmínky: $n_n = 355 \text{ ot/min}$
 $v_{po} = 40 \text{ mm/min}$
 $v_r = 12\,000 \text{ mm/min}$

Stanovení t_{As} :

čas t_{Asi}

a) přijetí rychloposuvem do bodu 1, $x = 40 \text{ mm}$ 0,0033

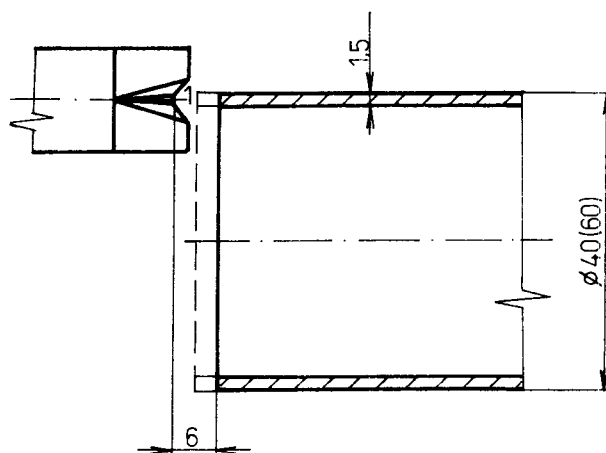
b) vrtání otvorů 0,65

c) odjetí do výchozí polohy, $x = 66 \text{ mm}$ 0,0055

 $t_{As} = 0,66 \text{ min}$

4) Plášť $\varnothing 40 \times 1,5 - 450 \text{ mm}$ a $\varnothing 60 \times 1,5 - 450 \text{ mm}$

Operace č. 2



Řezné podmínky pro plášť $\phi 40 \times 1,5$: $n_n = 355 \text{ ot/min}$
 $v_{po} = 32 \text{ mm/min}$
 $v_r = 12\,000 \text{ mm/min}$

Stanovení t_{As} :

čas t_{Asi}

- | | |
|---|--------------|
| a) přijetí rychlopusovem do bodu 1, $x = 40 \text{ mm}$ | 0,0033 |
| b) zarovnání na požadovanou délku | 0,1875 |
| c) odjetí do výchozí polohy, $x = 46 \text{ mm}$ | 0,0038 |
| | ----- |

$t_{As} = 0,2 \text{ min}$

Řezné podmínky: pro plášť $\phi 60 \times 1,5$: $n_n = 224 \text{ ot/min}$
 $v_{po} = 20 \text{ mm/min}$
 $v_r = 12\,000 \text{ mm/min}$

Stanovení t_{As} :

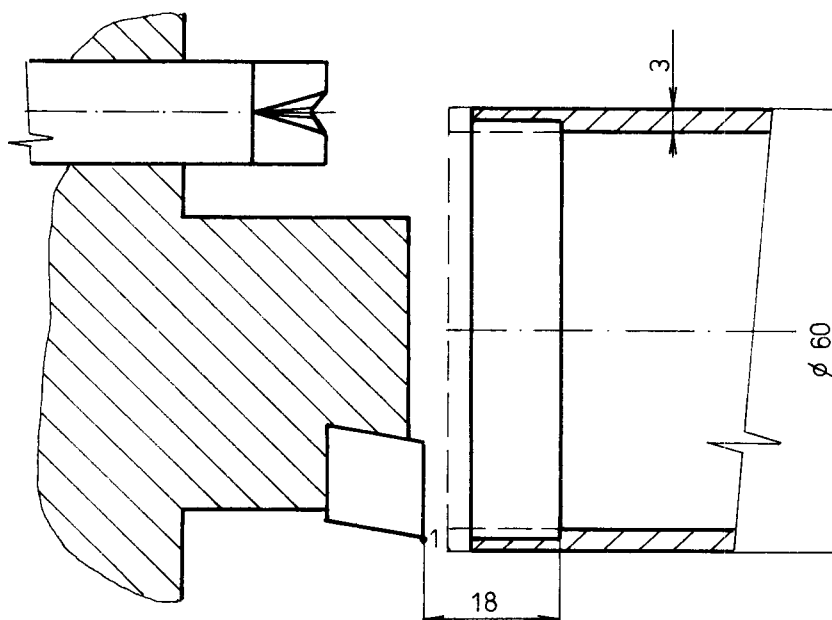
čas t_{Asi}

- | | |
|---|--------------|
| a) přijetí rychlopusovem do bodu 1, $x = 40 \text{ mm}$ | 0,0033 |
| b) zarovnání na požadovanou délku | 0,3 |
| c) odjetí do výchozí polohy, $x = 46 \text{ mm}$ | 0,0038 |
| | ----- |

$t_{As} = 0,31 \text{ min}$

5) Plášť $\phi 60 \times 3 - 1\,150 \text{ mm}$ a $\phi 60 \times 3 - 500 \text{ mm}$

Operace č.2



Řezné podmínky: $n_n = 224 \text{ ot/min}$
 $v_{po} = 20 \text{ mm/min}$
 $v_r = 12000 \text{ mm/min}$

Stanovení t_{As} :

	čas t_{Asi}
a) přijetí rychloposuvem do bodu 1, $x = 40 \text{ mm}$	 0,0033
b) vnitřní vytáčení + zarovnání	 0,9
c) odjetí do výchozí polohy, $x = 58 \text{ mm}$	 0,0048

	$t_{As} = 0,91 \text{ min}$

Pzn. Odjetí do výchozí polohy je prováděno rychloposuvem.

5. KAPACITNÍ PROPOČTY

5.1 Výpočet jednotkového času

NÁZEV ČINNOSTI	t_{As}	t_{A101}			t_{A32}
		t_{A111}	t_{A121}	t_{A131}	
přemístit přířez		0,02			
upnout do upínače		0,03			
odjet		0,02			
automat. chod stroje	t_{As}				
odepnutí + vypaďnutí		0,04			
		$t_{A111} = 0,11$			

Čas jednotkové práce:

$$t_{A1} = t_{As} + t_{A111} + t_{A121} + t_{A131}$$

kde t_{A121} je neuváděn (překrývá se $t_{As} + t_{A111}$)

t_{A131} - při automatickém chodu stroje nepřipadá v úvahu.

Pak čas jednotkové práce pro automatický chod stroje se vy-
počte:

$$t_{A1} = t_{As} + t_{A111}$$

Čas nepravidelné obsluhy:

$$t_{Ax} = k \times t_{A1}$$

$$\text{kde } k = 0,04$$

Norma jednotkového času:

$$t_A = t_{A1} + t_{Ax} + t_B / n$$

kde n = počet kusů v dávce.

Norma jednotkového času s přírážkou směnového času:

$$t_{AC} = k_C \times t_A$$

$$\text{kde } k_C = 1,11$$

Pzn. Čas $t_{A32} = t_{As} - t_{A121}$ (většinou se neuvádí.)

5.1.1 Výpočet t_{AC} pro jednotlivé součásti

Pzn. Pro výpočet je uvažován čas $t_{A111} = 0,11$ min a $t_B = 60$ min,
 $k = 0,04$, $k_C = 1,11$

1) Hřídel $\varnothing 10h9 - 482$ mm a $\varnothing 12h9 - 482$ mm, dávka 3 000 ks.

$$\text{Dáno: } t_{As} = 0,84 \text{ min}$$

$$\text{Vypočteno: } t_{A1} = 0,95 \text{ min}$$

$$t_{Ax} = 0,038 \text{ min}$$

$$t_A = 1,008 \text{ min}$$

$$t_{AC} = 1,12 \text{ min}$$

2) Hřídel $\varnothing 15h9 - 532$ mm, dávka 6 000 ks.

$$\text{Dáno: } t_{As} = 1,52 \text{ min}$$

$$\text{Vypočteno: } t_{A1} = 1,63 \text{ min}$$

$$t_{Ax} = 0,0652 \text{ min}$$

$$t_A = 1,71 \text{ min}$$

$$t_{AC} = 1,89 \text{ min}$$

3) Hřídel $\varnothing 20h9 - 1\,170$ mm, dávka 2 000 ks

a) Operace č. 2

$$\text{Dáno: } t_{As} = 2,39 \text{ min}$$

Vypočteno: $t_{A1} = 2,5 \text{ min}$
 $t_{Ax} = 0,1 \text{ min}$
 $t_A = 2,63 \text{ min}$
 $t_{AC} = 2,92 \text{ min}$

b) Operace č. 3

Dáno: $t_{As} = 0,66 \text{ min}$

Vypočteno: $t_{A1} = 0,77 \text{ min}$
 $t_{Ax} = 0,0308 \text{ min}$
 $t_A = 0,83 \text{ min}$
 $t_{AC} = 0,92 \text{ min}$

c) Operace č. 4

Protože se operace č. 4 bude i nadále provádět jako dosud, je čas t_{AC} převzat ze současného stavu výroby.

$t_{AC} = 2,23 \text{ min}$

4) Plášť $\phi 40 \times 1,5 - 450 \text{ mm}$, dávka 3 000 ks.

Dáno: $t_{As} = 0,2 \text{ min}$

Vypočteno: $t_{A1} = 0,31 \text{ min}$
 $t_{Ax} = 0,0124 \text{ min}$
 $t_A = 0,34 \text{ min}$
 $t_{AC} = 0,38 \text{ min}$

5) Plášť $\phi 60 \times 1,5 - 450 \text{ mm}$, dávka 3 000 ks.

Dáno: $t_{As} = 0,31 \text{ min}$

Vypočteno: $t_{A1} = 0,42 \text{ min}$
 $t_{Ax} = 0,0168 \text{ min}$
 $t_A = 0,46 \text{ min}$
 $t_{AC} = 0,51 \text{ min}$

6) Plášť ϕ 60 x 3 - 500 mm, dávka 6 000 ks.

Dáno: $t_{AS} = 0,91$ min

Vypočteno: $t_{A1} = 1,02$ min

$t_{Ax} = 0,0408$ min

$t_A = 1,07$ min

$t_{AC} = 1,19$ min

7) Plášť ϕ 60 x 3 - 1 150 mm, dávka 2 000 ks.

Dáno: $t_{AS} = 0,91$ min

Vypočteno:

Protože časy t_{A1} , t_{Ax} jsou shodné jako v bodě 6, uvádím zde pouze časy

$t_A = 1,09$ min

$t_{AC} = 1,21$ min

Pozn. Čas t_{A111} platí také pro součásti, jejichž délky leží v intervalu 250 až 1 170 mm.

5.2 Stanovení časového fondu stroje

- počet pracovních dnů v roce	258 dnů
- celozávodní dovolená	10 dnů
- využitelný počet pracovních dnů	248 dnů

Kalendářní časový fond stroje = $365 \times 24 = 8\,760$ hod

Nominální časový fond stroje ($N_{\check{c}fs}$):

$N_{\check{c}fs} = 248 \times 8 \times \text{směnnost}$

Efektivní časový fond stroje ($E_{\check{c}fs}$):

$E_{\check{c}fs} = 248 \times 8 \times \text{směnnost} \times (1 - 15/100)$

kde průměrná doba oprav tvoří 15% nominálního časového fondu.

5.3 Výpočet výrobní kapacity navrhovaného strojního zařízení

Výrobu válečků, jež v současné době činí 52 000 ks ročně, předpokládá závod zvýšit na 140 000 ks ročně, což by znamenalo ročně vyrobit:

40 200 ks hřídelek ϕ 10h9
 51 200 ks hřídelek ϕ 12h9
 44 500 ks hřídelek ϕ 15h9
 4 100 ks hřídelek ϕ 20h9

40 200 ks plášťů ϕ 40 x 1,5
 51 200 ks plášťů ϕ 60 x 1,5
 48 600 ks plášťů ϕ 60 x 3

Spotřeba efektivního časového fondu jednoúčelových obráběcích strojů na výrobu 140 000 ks hřídelek a plášťů za rok:

1) Stroj na výrobu hřídelek

hřídelka ϕ 10h9	750,4 hod/rok
hřídelka ϕ 12h9	955,7 hod/rok
hřídelka ϕ 15h9	1 401,8 hod/rok
hřídelka ϕ 20h9 (operace č. 2)	198,9 hod/rok

$$E_{\check{C}fs} = 3\,306,8 \text{ hod/rok}$$

2) Stroj na výrobu plášťů

plášť ϕ 40 x 1,5	254,6 hod/rok
plášť ϕ 60 x 1,5	435,2 hod/rok
plášť ϕ 60 x 3	972 hod/rok
hřídelka ϕ 20h9 (operace č. 3)	62,2 hod/rok

$$E_{\check{C}fs} = 1\,724 \text{ hod/rok}$$

Při uvažování dvousměnného provozu ($E_{\check{C}fs} = 3\,372,8 \text{ hod/rok}$), budou stroje využity:

Stroje na výrobu hřídelek na 98%

Stroje na výrobu plášťů na 51%

Z uvedeného rozboru je vidět, že jednoúčelový obráběcí stroj určený pro výrobu hřídelek, je i při dvousměnném provozu téměř 100% vytížen, kdežto jednoúčelový obráběcí stroj určený pro výrobu plášťů, je využit na 51%. Proto by bylo výhodné zakoupit pro jednoúčelový obráběcí stroj, který

vyrábí pláště, plánovací zařízení, které by umožnilo převést stroj na výrobu hřídelek.

Další možností je náhrada nástrojů určených pro výrobu hřídelek, nástroji, které snášejí vyšší řezné rychlosti než nástroje z RO, čímž by došlo ke zkrácení času t_{AC} .

Jednoučelové obráběcí stroje však v prvních letech svého provozu budou vyrábět pouze 60 000 ks hřídelek a plášťů za rok. Pro tento objem výroby pak spotřeba efektivního časového fondu jednoučelových obráběcích strojů bude:

1) Stroj na výrobu hřídelek

hřídelka ϕ 10h9	321,5 hod/rok
hřídelka ϕ 12h9	410 hod/rok
hřídelka ϕ 15h9	600,9 hod/rok
hřídelka ϕ 20h9 (operace č. 2)	84,4 hod/rok

$$E_{\text{Čfs}} = 1\,416,8 \text{ hod/rok}$$

2) Stroj na výrobu plášťů

plášť ϕ 40 x 1,5	109,1 hod/rok
plášť ϕ 60 x 1,5	186,7 hod/rok
plášť ϕ 60 x 3	419,7 hod/rok
hřídelka ϕ 20h9 (operace č. 3)	26,6 hod/rok

$$E_{\text{Čfs}} = 742,1 \text{ hod/rok}$$

Při jednosměnném provozu ($E_{\text{Čfs}} = 1\,686,4 \text{ hod/rok}$), budou stroje využity:

Stroje na výrobu hřídelek na 84%

Stroje na výrobu plášťů na 44%

5.4 Trvanlivost řezných nástrojů

Podle údajů, které jsem obdržel v provozovně Děčín - Vilsnice, je trvanlivost řezných nástrojů z rychlořezné ocele vztažná na počet zhotovených součástí následující:

Nástroje pro výrobu hřídelek mají trvanlivost cca 800 ks

Nástroje určené pro výrobu plášťů mají trvanlivost cca 500 ks.

6. KONCEPČNÍ NÁVRH STROJE

V kapitole č. 4 bylo uvedeno, že konce přířezů tyčí a trubek se budou obrábět současně. V ČSSR ani ve státech RVHP však neexistuje výrobce, který by vyráběl kompaktní zařízení na opracování obou konců tyčového materiálu najednou a nákup strojního zařízení ze států EHS je z hlediska devizové náročnosti prakticky nemožný. Proto jsem se soustředil na myšlenku sestavit požadovaný stroj ze stavebnicové soustavy uzlů, kterou vyrábějí Továrny strojírenské techniky - koncernový podnik TOS Kuřim, závod Lipník nad Bečvou. V celkové typové struktuře je stavebnicová soustava uzlů členěna do čtyř základních skupin:

1) Spodní stavba

Soustava uzlů spodní stavby je řešena na stavebnicovém principu. Jednotlivé uzly spodní stavby mají připojovací plochy pro připevnění dalších navazujících uzlů a jednotek. Široký sortiment různých typů a velikostí umožňuje skladbu různých koncepcí rámu jednoúčelových obráběcích strojů.

2) Polohovací jednotky

Jednotlivé typy polohovacích jednotek jsou určeny pro orientaci obrobku při obrábění.

3) Pracovní jednotky

Skupiny pracovních jednotek tvoří široký sortiment typizovaných uzlů pro vyvození hlavních a posuvových pohybů operačních nástrojů vůči obráběné součásti. Soustava umožňuje skladbu různých typů pracovních jednotek pro provádění všech druhů operací vrtacích, vyvrtávacích, čelně soustružících, pro jemné i výkonové obrábění.

4) Přídavné jednotky a řízení

Tato skupina obsahuje rozsáhlý soubor uzlů a prvků, které spojují přecházející tři skupiny ve funkční celek seřazený pro danou technologickou operaci v potřebném stupni automatizace.

Pro sestavení požadovaného stroje jsem použil tyto části (uzly):

- 1) Jednouúčelový obráběcí stroj pro výrobu hřídelek
 - 2 x boční podstavec vodorovný SV 320 x 1 250 A
 - 1 x střední podstavec PL 560 x 630 A
 - 2 x posuvová jednotka JP 320/630 B
 - 3 x vyvrtávací vřeteník 01.11.4
 - 2 x náhonová skříň s výměnnými koly-stavební velikost 4
 - 2 x plánovací hlava HC 250 A
 - 2 x plánovací zařízení - stavební velikost 4
- 2) Jednouúčelový obráběcí stroj pro výrobu plášťů
 - 2 x boční podstavec vodorovný SV 320 x 1 250 A
 - 1 x střední podstavec PL 560 x 630 A
 - 2 x posuvová jednotka JP 320/630 B
 - 2 x vyvrtávací vřeteník 01.11.4
 - 2 x náhonová skříň s výměnnými koly-stavební velikost 4

V dalších částech kapitoly bude provedena stručná charakteristika použitých pracovních jednotek.

6.1 Posuvová jednotka JP - 320/630 B

Posuvové jednotky jsou základním typizovaným uzlem určených pro stavbu pracovních jednotek. Vytváří posuvový pohyb při stavbě jednouúčelových obráběcích strojů.

Popis konstrukce:

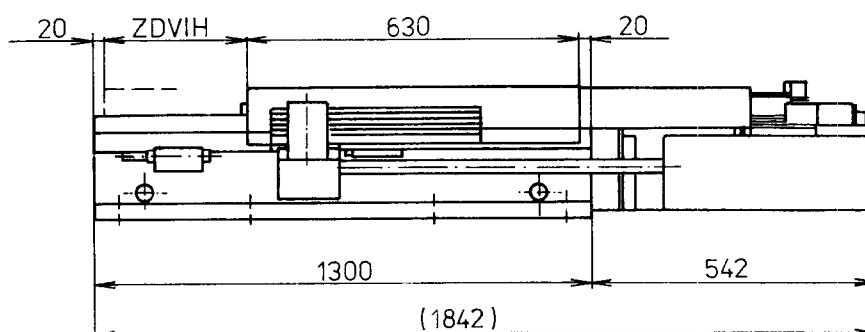
Základními skupinami jednotek jsou lože s uložením šroubu, stůl, posuvová skříň, kuličkový šroub s maticí, kostka s

dávkači mazání, skříň koncových spínačů, pevné dorazy, teleskopický kryt a elektrovybavení.

Jednotka má lože s jedním plochým a jedním prizmatickým vedením. Prizmatické vedení na levé straně je přednostní. Na zadním čele lože je připevněna posuvová skříň složená z elektromotoru pro rychloposuv, hydromotoru pro pracovní posuv, regulaci posuvů a svorkovnice. Hřídel elektromotoru je spojen s výstupním hřídelem náhonové jednotky jedním párem ozubených kol, toto spojení je přerušováno elektromagnetickou spojkou. Mezi výstupním hřídelem náhonové jednotky a kuličkovým šroubem je stálý převod párem ozubených kol. Hydromotor je přes regulaci posuvu napojen na hydraulický agregát.

Na boku lože je upevněna skříň koncových spínačů a pevné dorazy. V loži je uložen kuličkový šroub s ozubeným kolem. Po loži se posouvá stůl, opatřený stěrači pro odstraňování nečistot s vodícími ploch. Na zadním konci stolu je uchycen teleskopický kryt chránící zadní část lože se šroubem. Ve stole je uložena matice kuličkového šroubu. Na boku stolu je připevněna nárazková lišta a kostka s dávkači mazacího oleje. Mazání jednotky je automatické připojením na mazací síť.

Automatický cyklus je v základním provedení řízený nárazkami a koncovými spínači. Rychloposuv je konstantní, pracovní posuv lze plynule měnit. Pracovní zdvih se nastavuje na potřebnou délku nárazkami.



Technická data posuvové jednotky JP 320/630 B

Zdvih	630 mm
Jmenovitá osová síla (při $p=6,3$ MPa)	25 000 N
Osová síla při rychloposuvu	4 000 N
Rozsah pracovních posuvů	20 až 1 600 mm/min
Teoretické průtočné množství oleje	0,79 l/min
pro pracovní posuv 100 mm/min	12 m/min
Velikost rychloposuvu	21 mm
Nejmenší dráha rychloposuvu při startu	1,5 kW/ot min^{-1}
Elektromotor výkon/otáčky	32 Nm
Hydromotor (krouticí moment při $p = 6,3$ MPa)	

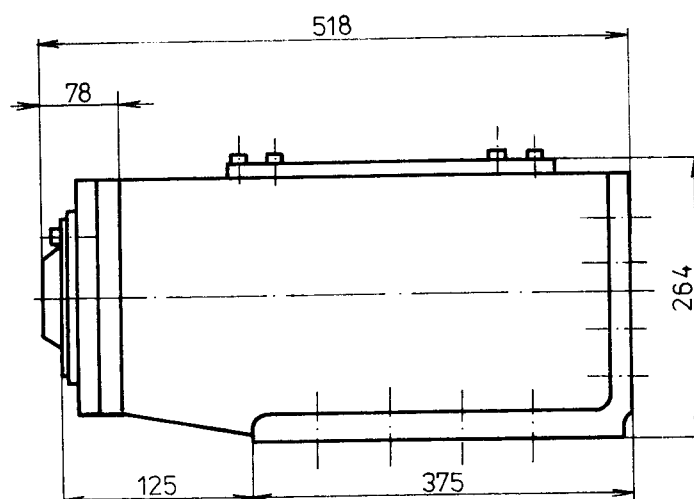
6.2 Vyvrtávací vřeteník 01.11.4

Vyvrtávací vřeteník ve spojení s náhonovou skříní s výměnnými koly nebo s náhonovou skříní s řemenovým převodem, případně s příslušnými nastavbami, tvoří typizovaný uzel pro stavbu stavebnicových obráběcích strojů a automatických linek. Je určen zejména pro vyvrtávací operace. Ve spojení s plánovacím zařízením pro čelné soustružení a čelní soustružicí hlavou HC - A, tvoří typizovaný uzel pro operace čelně soustružicí.

Popis konstrukce:

Pro zachycení radiálního zatížení je pracovní vřeteno vpředu uloženo ve dvouřadém válečkovém ložisku s kuželovým vnitřním kroužkem a vzadu v jednořadém válečkovém ložisku. Axiální síly zachycují dvě předepnutá axiální kuličková ložiska, která jsou umístěna vpředu vřetena.

Spojení pracovního vřetena s náhonovou skříní, je provedeno pomocí tuhé křížové kotoučové spojky.



Technická data vřeteníku 01.11.4

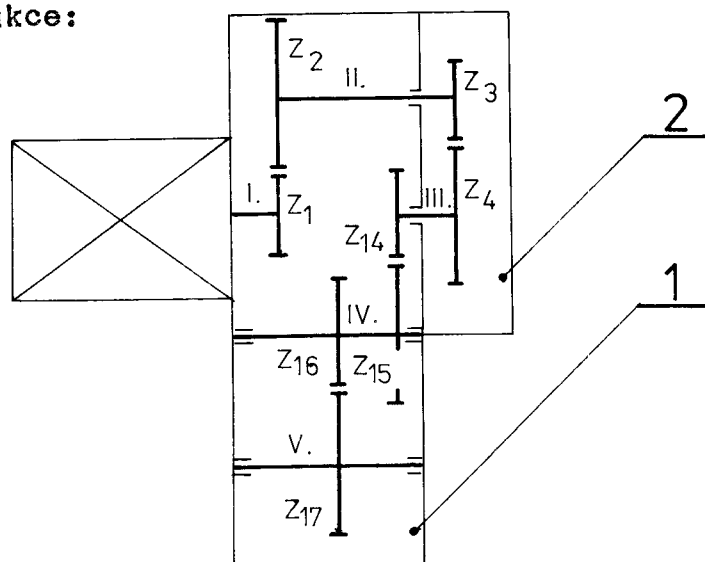
Rozměr upínací plochy (šířka x délka)	250 x 375 mm
Výška vřeteníku	264 mm
Výška osy vřetena od základny	135 mm
Jmenovité otáčky	2 400 ot/min
Maximální otáčky x)	2 800 ot/min
Dovolený krouticí moment	400 Nm
Konec vřetena dle ČSN 20 1006	A1 - 5
Průměr příruby	133 ^{-0,1} _{-0,3} mm
Vzdálenost ložisek	284 mm
Připojení spojky na straně náhonu	6x52x60x14
x) pzn. maximálních otáček lze použít v přerušovaném provozu pouze po dobu 70% z doby intervalu, který je minim. 10 min.	

6.3 Náhonová skříň s výměnnými koly

Pracovní náhonová skříň se převážně spojuje s normalizovaným vřeteníkem stejné konstrukční velikosti a slouží jako zdroj náhonu na pracovní vřeteno. Náhonová skříň s výměnnými koly má 9 otáček s odstupňováním $\varphi = 1,25$

Skříně jsou dodávány s různými rozsahy otáček, takže je možné optimální přizpůsobení otáček technologickým požadavkům. Směr otáčení výstupního hřídele je libovolný.

Popis konstrukce:



Náhonová skříň se skládá ze základního náhonu 1 s náhonovým motorem a z nastavby výměnných kol 2.

Základní náhonové ústrojí se skládá ze skříně mezhřídele IV a výstupního hřídele V. Na hřídelích jsou ozubená kola se šikmým ozubením.

Nastavba výměnných kol se skládá ze skříněk, snímatelného víka, hřídelů II a III s ložisky, na nichž jsou výměnná kola Z_3 a Z_4 .

Technická data náhonové skříně s výměnnými koly:

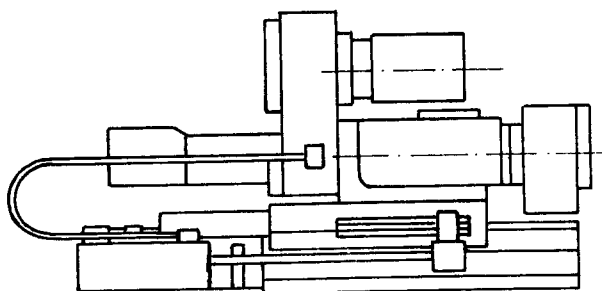
Stavební velikost	4
Jmenovitá velikost	250 mm
Výkon elektromotoru	4 kW
Otáčky elektromotoru	1 420 ot/min
Krouticí moment	400 Nm
Rozsah otáček	112 až 710 ot/min
Počet stupňů otáček	9
Odstupňování otáček	1,25

6.4 Hydraulické zařízení pro čelní soustružení

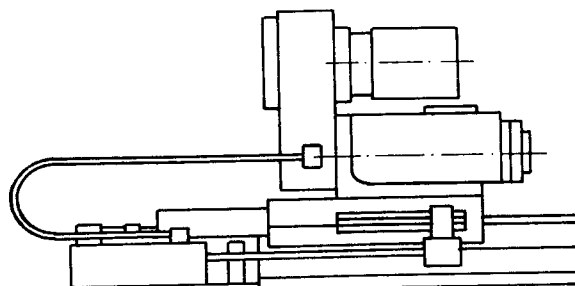
Je doplňujícím uzlem pro skladbu vyvrtávacích vřeteníků. Připevňuje se na centrační přírubu náhonové skříně, na opačné straně vřeteníku. Ovládací táhlo prochází dutým výstupním hřídelem náhonové skříně a vřetenem. Axiálně - radiální uložení táhla v zadní části hydraulického pístu umožňuje přenos pohybu i sil táhlem, které rotuje s nástrojem při stojící pístnici. Omezení zdvihu je provedeno závitovými kroužky, na něž v obou směrech dosedá objímka spojená s pístnicí. V objímce jsou uloženy dálkově nastavitelné narážkové tyčky, ovládající mikrospínače pro řízení plánovacího cyklu.

6.5 Sestavená pracovní jednotka

- 1) Jednotka určená pro výrobu hřídelek



- 2) Jednotka určená pro výrobu plášťů



6.6 Návrh automatizovaného podávání

Při řešení podávacího zařízení, které by umožnilo automatický provoz jednoúčelového obráběcího stroje jsem dospěl k řešení, které je schematicky zachyceno na straně 54

Toto zařízení se skládá:

- ze zásobníku 1
- zvedací plošiny 2
- třídiče 3
- podavače 4
- upínače 5

V dalších odstavcích pak bude proveden stručný popis činnosti tohoto zařízení, kterou lze rozdělit do tří fází:

První fází je plnění zásobníků.

Zásobník je plněn přířezy, které do zásobníku dopravuje zvedací plošina 2.

Činnost při plnění:

Naplněnou plošinu odešlo obsluha k vyprázdnění (to probíhá samočinně) a návrat plošiny je pak proveden automaticky, jakmile přes snímač č. 1 projde poslední přířez. Minimální počet přířezů v zásobníku je kontrolován snímačem č. 2

Druhou fází je přemístění přířezů ze zásobníku do podavače, které se děje při automatickém chodu stroje.

Činnost při přemístění:

Po najetí podavače do výchozí polohy dojde pomocí třídiče č. 3 k přemístění přířezů ze zásobníku do podavače. Takto vychystaný podavač je připraven přemístit přířez do upínače.

Pzn. Výchozí poloha podavače je kontrolována snímačem č. 3.

Ve třetí fázi probíhá vyprazdňování upínače a jeho opětovné naplnění.

Činnost při vyprazdňování a plnění:

Po skončení obráběcího cyklu dojde k odepnutí obrobku a jeho samočinnému vypadnutí. Jakmile obrobená součást projde snímačem č. 5, dojde k aktivaci podávacího zařízení, které přemístí přířez do prostoru upínače, následuje upnutí (kontroluje snímač č. 4) a posléze odjetí podávače do výchozí polohy a celý cyklus se opakuje.

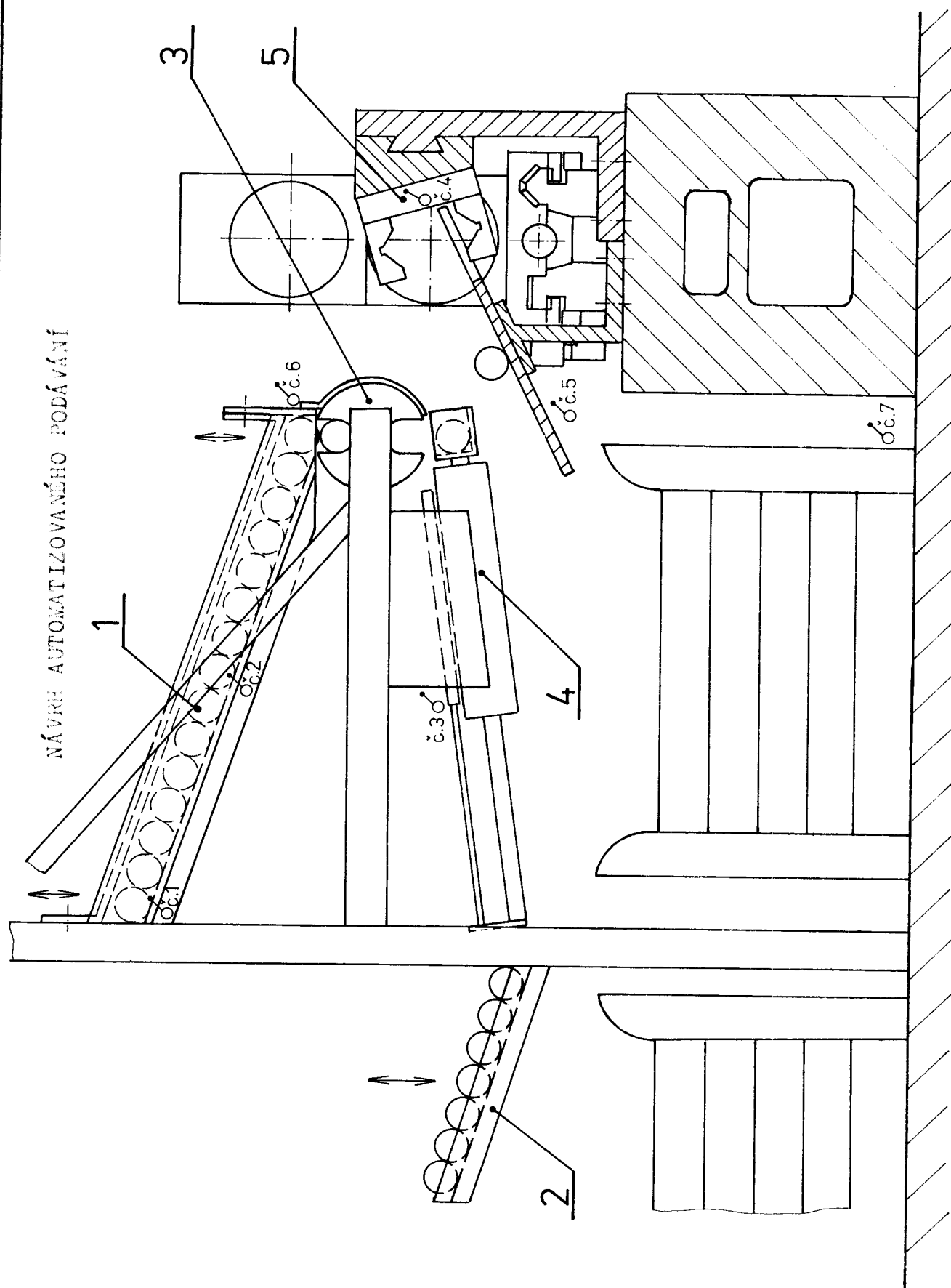
To znamená:

- Automatický chod stroje, se kterým se překrývá plnění podavače.
- Ukončení automatického chodu stroje a následné vyprázdnění upínače.
- Podání přířezů do prostoru upínače, následuje upnutí a odjetí podavače do výchozí polohy.

Cyklus podávání je blokován:

- V případě vyprázdnění zásobníku (snímač č. 6)
- V případě, že není umístěna paleta na hotové součástky (snímač č. 7).

Celé podávací zařízení je navrženo tak, aby po nevelkých úpravách bylo schopno zajistit pro převážnou část sortimentu hřídelek a plášťů automatický cyklus podávání.



7. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

7.1 Hlediska hodnocení efektivity výroby

Základní ukazatelé pro posouzení efektivity výroby jsou náklady, zisk a rentabilita. Týkají se nejen podniku jako celku, ale i každé dílny a pracoviště, neboť tam se tvoří hodnoty, snižují náklady, vytváří zisk.

Výše provozních nákladů na výrobu (která vlastně udává za kolik se vyrábí), je jedním z nejvýznamnějších ukazatelů. Pod pojmem celkové náklady rozumíme náklady materiálové, mzdové a režijní.

Snižováním mzdových nákladů souvisí těsně s růstem technické úrovně, s růstem vybavenosti pracovišť moderními základními prostředky a s rozvojem nových technologií. Souvisí přímo s růstem produktivity, která je základem relace mezi provozními náklady a hodnotou výroby.

Snižování nákladů je hlavní cestou pro růst zisku. Zisk je po ekonomické stránce nejdůležitější finanční zdroj pro rozvoj podniku i pro uspokojování potřeb společnosti. V zisku se odráží úroveň nákladů na výrobu i růst výroby. Pro celkovou efektivnost národního hospodářství má význam jak objem zisku, tak i formy jeho využití pro financování investic apod.

Rentabilita jako ekonomický ukazatel udává poměr zisku k určité základně (jako např. k nákladům, celkové výrobě, mzdám, nebo výrobním fondům), je to ukazatel komplexní s žádoucím vlivem na úroveň využití základních prostředků a zásob. I v tomto směru jsou v mnoha podnicích velké rezervy.

7.2 Přínos nového strojního zařízení

7.2.1 Zvýšení produktivity práce

Počet hodin, které je třeba odpracovat pro zajištění výroby 140 000 ks válečků za rok:

1) Hřídělky

Současný způsob

$$P_{sz} = 9\,235,3 \text{ hod/rok}$$

Nový způsob

$$P_{nz} = 3\,521,3 \text{ hod/rok}$$

Výpočet produktivity práce

$$P_{sz}/P_{nz} \times 100 - 100 = 9\,235,3/3\,521,3 \times 100 - 100 = 162,3\%$$

Produktivita se zvýší o 162,3%

2) Pláště

Současný způsob

$$P_{sz} = 8\,653,8 \text{ hod/rok}$$

Nový způsob

$$P_{nz} = 1\,661,8 \text{ hod/rok}$$

Výpočet produktivity práce

$$P_{sz}/P_{nz} \times 100 - 100 = 8\,653,8/1\,661,8 \times 100 - 100 = 420,7\%$$

Produktivita se zvýší o 420,7%.

Pzn.

P_{sz} - počet hodin potřebný pro splnění výrobního programu původním způsobem.

P_{nz} - počet hodin potřebných pro splnění výrobního programu novým způsobem.

7.2.2 Úspora provozních nákladů

1) Mzdy dělníků při současném způsobu výroby:

a) výroba hřídelek

typ hřídelky	č.op.	tř.	sazba	t_{AC}	M	M_{60}	M_{140}
Ø 10h9-482	2	4	8,50	1,62	0,229	3 953,1	9 191,7
	3	4	8,50	1,02	0,144	2 595,9	5 774,7
Ø 12h9-482	2	4	8,50	1,62	0,229	5 041	11 706,9
	3	4	8,50	1,02	0,144	3 173,9	7 354,9
Ø 15h9-532	2	4	8,50	5,01	0,709	13 538,5	31 546,1
Ø 20h9-1 170	2	6	10,80	20,03	3,605	6 255,4	14 780,7
	3	4	8,50	2,23	0,315	548,1	1 292,9

 35 105,9 81 647,9

b) Výroba plášťů

typ pláště	č.op.	tř.	sazba	t _{AC}	M	M ₆₀	M ₁₄₀
ø 40x1,5-450	2	4	8,50	1,91	0,27	4 660,8	10 866,1
ø 60x1,5-450	2	4	8,50	2,41	0,342	7 499,2	17 495
ø 60x3-500	2	4	8,50	5,51	0,78	14 889,6	34 723,4
ø 60x3-1 150	2	6	10,80	18,03	3,245	5 630,8	13 306,1
						32 680,4	76 390,6

To znamená ročně vyplatit za mzdy:

- 1) při výrobě 60 000 ks hřídelek a plášťů 67 786,3 Kčs
- 2) při výrobě 140 000 ks hřídelek a plášťů 158 038,5 Kčs

2) Mzdy dělníků při navrhovaném způsobu výroby:

a) výroba hřídelek

typ hřídelky	č.op.	tř.	sazba	t _{AC}	M	M ₆₀	M ₁₄₀
ø 10h9-482	2	4	8,50	1,12	0,159	2 733,1	6 378,4
ø 12h9-482	2	4	8,50	1,12	0,159	3 485,1	8 123,7
ø 15h9-532	2	4	8,50	1,89	0,268	5 107,3	11 914,9
ø 20h9-1 170	2	4	8,50	2,92	0,414	717,7	1 696
	3	4	8,50	0,92	0,13	226,1	534,4
	4	4	8,50	2,23	0,315	548,1	1 292,9
						12 817,4	29 940,3

b) výroba plášťů

typ pláště	č.op.	tř.	sazba	t _{AC}	M	M ₆₀	M ₁₄₀
ø 40x1,5-450	2	4	8,50	0,38	0,054	927,3	2 164,1
ø 60x1,5-450	2	4	8,50	0,51	0,072	1 587	3 699,2
ø 60x3-500	2	4	8,50	1,19	0,169	3 215,7	7 501,9
ø 60x3-1 150	2	4	8,50	1,21	0,171	297,4	702,8
						6 027,4	14 068

To znamená ročně vyplatit za mzdy:

- 1) při výrobě 60 000 ks hřídelek a plášťů 18 844,8 Kčs
- 2) při výrobě 140 000 ks hřídelek a plášťů 44 008,3 Kčs

Protože přímé materiálové náklady jsou při současném i novém způsobu výroby stejné (nedochází k úspoře), lze roční úsporu výrobních nákladů (ÚVN) vypočíst za předpokladu neměnné výrobní režie (661%) takto:

$$\text{ÚVN} = \text{PN}_{\text{mz}_{\text{st}}} \times (1 + 661/100) - \text{PN}_{\text{mz}_{\text{nt}}} \times (1 + 661/100)$$

- 1) ÚVN při objemu výroby 60 000 ks

$$\begin{aligned} \text{ÚVN} &= 67\,786,3 \times 7,61 - 18\,844,8 \times 7,61 = 515\,853,7 \\ &- 143\,408,9 = 372\,444,8 \text{ Kčs/rok} \end{aligned}$$

- 2) ÚVN při objemu výroby 140 000 ks

$$\begin{aligned} \text{ÚVN} &= 158\,038,5 \times 7,61 - 44\,008,3 \times 7,61 = 1\,202\,679,9 \\ &- 334\,903,2 = 867\,776,8 \text{ Kčs/rok} \end{aligned}$$

7.2.3 Úspora pracovních sil (ÚPS)

Výpočet je proveden z rozdílu hodin potřebných pro splnění výrobního programu podle původního a nového způsobu výroby a efektivního časového fondu dělníka ($E_{\text{čfd}}$), který činí:

- v jednosměnném provozu 1 895 hod/rok
- v dvousměnném provozu 1 830 hod/rok

- 1) Výroba hřídelek

- a) při produkci 60 000 ks hřídelek ročně:

$$\text{UPS} = \frac{3\,960,96 - 1\,358,6}{1\,895} = 1,37$$

- b) při produkci 140 000 ks hřídelek ročně:

$$\text{UPS} = \frac{9\,235,3 - 3\,521,3}{1\,830} = 3,12$$

- 2) Výroba plášťů

- a) při produkci 60 000 ks plášťů ročně:

$$\text{UPS} = \frac{3\,703,6 - 709,1}{1\,895} = 1,58$$

b) při produkci 140 000 ks plášťů ročně:

$$\text{UPS} = \frac{8\,653,8 - 1\,661,8}{1\,830} = 3,82$$

7.2.4 Kalkulace ceny nového strojního zařízení

	Kčs/ks	ks	Celkem Kčs
JP 320/630 B	49 600	4	198 400
01.11.4	25 900	4	103 600
Náhonová skříň	32 900	4	131 600
HC 250 A	8 650	2	17 300
Plánovací zařízení	9 300	2	18 600
SV 320 x 1 250 A	11 000	4	44 000
PL 560 x 630 A	8 000	2	16 000
Zásobník + podavač	32 000	2	64 000
Hydraulický agregát			
SA 3 - 100	8 000	2	16 000
Upínač ČSN 21 3437	2 500	4	10 000
Další příslušenství	45 000	2	90 000
Celkem =			709 500 Kčs

7.2.5 Stanovení jednorázových investičních nákladů (JIN)

Náklady na ustavení a zprovoznění:

- montáž a připojení rozvodu vzduchu	34 000 Kčs
- rekonstrukce rozvodu elektro	45 000 Kčs
- sestavení jednoúčelových strojů a kontrola přesnosti včetně zkoušek	140 000, Kčs

Celkem =	219 000 Kčs

Výpočet JIN:

JIN = (pořizovací náklady investic + náklady na ustavení a zprovoznění) - hodnota uspořené stávající prostředků.

Pzn. Zavedením nové technologie se uvolní tři stroje, které však vzhledem ke svému stáří mají nulovou hodnotu.

JIN = 709 500 + 219 000 = 928 500,- Kčs.

8. ZÁVĚR

Přínos nové technologie výroby hřídelek a plášťů lze hodnotit podle následujících ukazatelů:

- náhrada málo výkonných strojů stroji výkonnějšími
- odstranění strojů nadbytečných
- zlepšení pracovních podmínek
- snížení pracnosti výroby
- úspora pracovních sil
- úspora výrobní plochy

Doba úhrady, která se vypočte:

$$TÚ = \frac{JIN}{ÚVN}$$

pak pro objem výroby 60 000 ks hřídelek a plášťů za rok je:

$$TÚ = \frac{928\,500}{372\,444,8} = 2,49 \text{ let}$$

a pro objem výroby 140 000 ks hřídelek a plášťů za rok je:

$$TÚ = \frac{928\,500}{867\,776,8} = 1,07 \text{ let}$$

Z těchto dvou hodnot je pak vidět nárůst roční úspory výrobních nákladů a tím i snížení doby úhrady nového strojního zařízení.

Na závěr si tímto dovoluji poděkovat vedoucímu diplomové práce s. ing. Alešovi Průškovi, konzultantům s. Janu Hrabínovi a s. ing. Jaroslavu Valíčkovi za to, že mi umožnili svoji ochotou a pomocí vytvořit diplomovou práci a tím zdárně dokončit studium na VŠST v Liberci.

9. VYSVĚTLIVKY ZKRATEK

- L - délka obrábění
i - počet třísek
h - hloubka řezu
 n_o - otáčky obrobku
 n_n - otáčky nástroje
 S_{po} - posuv při podélném soustružení
 $S_{př}$ - posuv při zapichování
 V_{po} - posuvová rychlost při podélném soustružení
 $V_{př}$ - posuvová rychlost při zapichování
 t_{As} - čas automatického chodu stroje
 t_{A101} - úhrnný čas jednotkové práce pravidelný
 t_{A111} - čas jednotkové práce za klidu stroje pravidelný
(kdy nástroj není v záběru s obrobkem)
 t_{A121} - čas jednotkové práce za chodu stroje pravidelný
 t_{A32} - čas podmíněně nutné přestávky za chodu stroje
 t_{Ax} - čas nepravidelné obsluhy
 t_{A1} - čas jednotkové práce
 t_A - norma jednotkového času
 t_{AC} - norma jednotkového času s přírážkou času směnového
 t_B - čas dávkový
M - jednicová mzda (Kčs)
 M_{60} - mzdy potřebné pro zajištění výroby 60 000 ks /Kčs/
 M_{140} - mzdy potřebné pro zajištění výroby 140 000 ks /Kčs/
 $N_{čfs}$ - nominální časový fond stroje
 $E_{čfs}$ - efektivní časový fond stroje
 P_{sz} - počet hodin potřebných pro splnění výrobního programu
původním způsobem

P_{nz} - počet hodin potřebných pro splnění výrobního programu novým způsobem

$PN_{mz_{st}}$ - přímé mzdové náklady při současné technologii

$PN_{mz_{nt}}$ - přímé mzdové náklady při nové technologii

$\dot{U}VN$ - roční úspora výrobních nákladů

UPS - úspora pracovních sil

$Ex_{\dot{C}fd}$ - efektivní časový fond dělníka

JIN - jednorázové investiční náklady

$T\dot{U}$ - doba úhrady

v_r - rychlost rychloposuvu

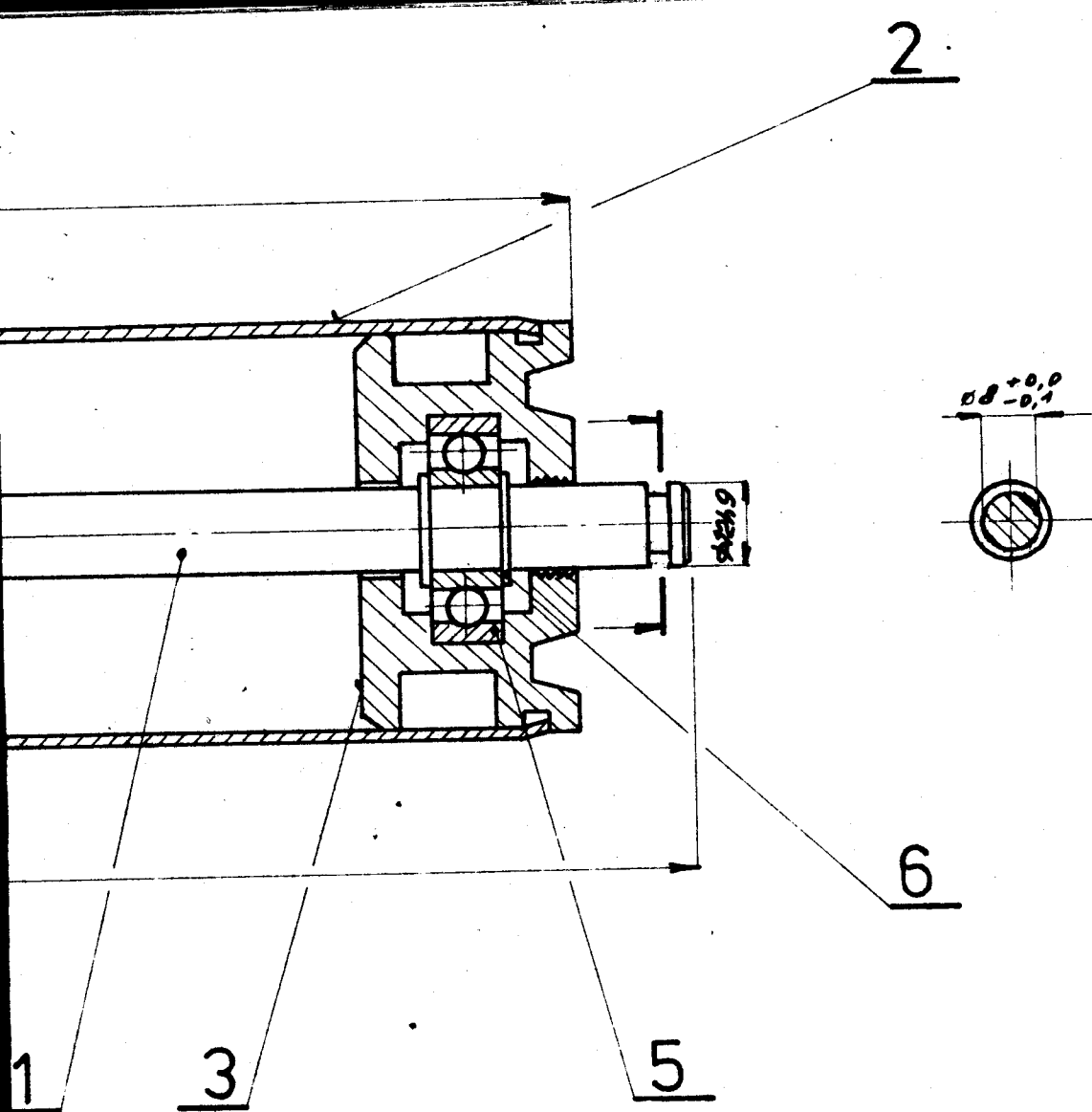
10. SEZNAM PŘÍLOH

1. 2 - 311475 - váleček ϕ 40
2 - 418558 - osa válečku
2. 2 - 311476 - váleček ϕ 60 typ I
2 - 418559 - osa válečku ϕ 60 typ I
3. 2 - 312903 - váleček ϕ 60 typ II
2 - 421052 - osa válečku ϕ 60 typ II
4. 2 - 312207 - váleček ϕ 60 typ III
2 - 419686 - osa válečku ϕ 60 typ III
5. 2 - 419687 - plášť válečku ϕ 60
6. 2 - 61764 - 2 - Stávající stav výroby válečku - provoz
Vilsnice
7. 2 - KOM - OM - 516 - 01 - Současný stav výroby válečků
8. 2 - KOM - OM - 516 - 02 - Navrhovaný stav výroby válečků

11. POUŽITÁ LITERATURA

1. Zelenka A.: Projektování výroby a montáže strojních součástí, díl I, ČVÚT, Praha 1979
2. Věchet V., Doc. Ing. CSc.: Technologické projekty, VŠST, Liberec 1982
3. Zahradník J., Ing. CSc: Řízení a ekonomika strojírenství, ČVÚT, Praha 1981
4. Nabídkové katalogy
5. Podnikové normy koncernového podniku TOS Kuřim - závod Lipník nad Bečvou
6. Prospekty pracovních jednotek

T 2502



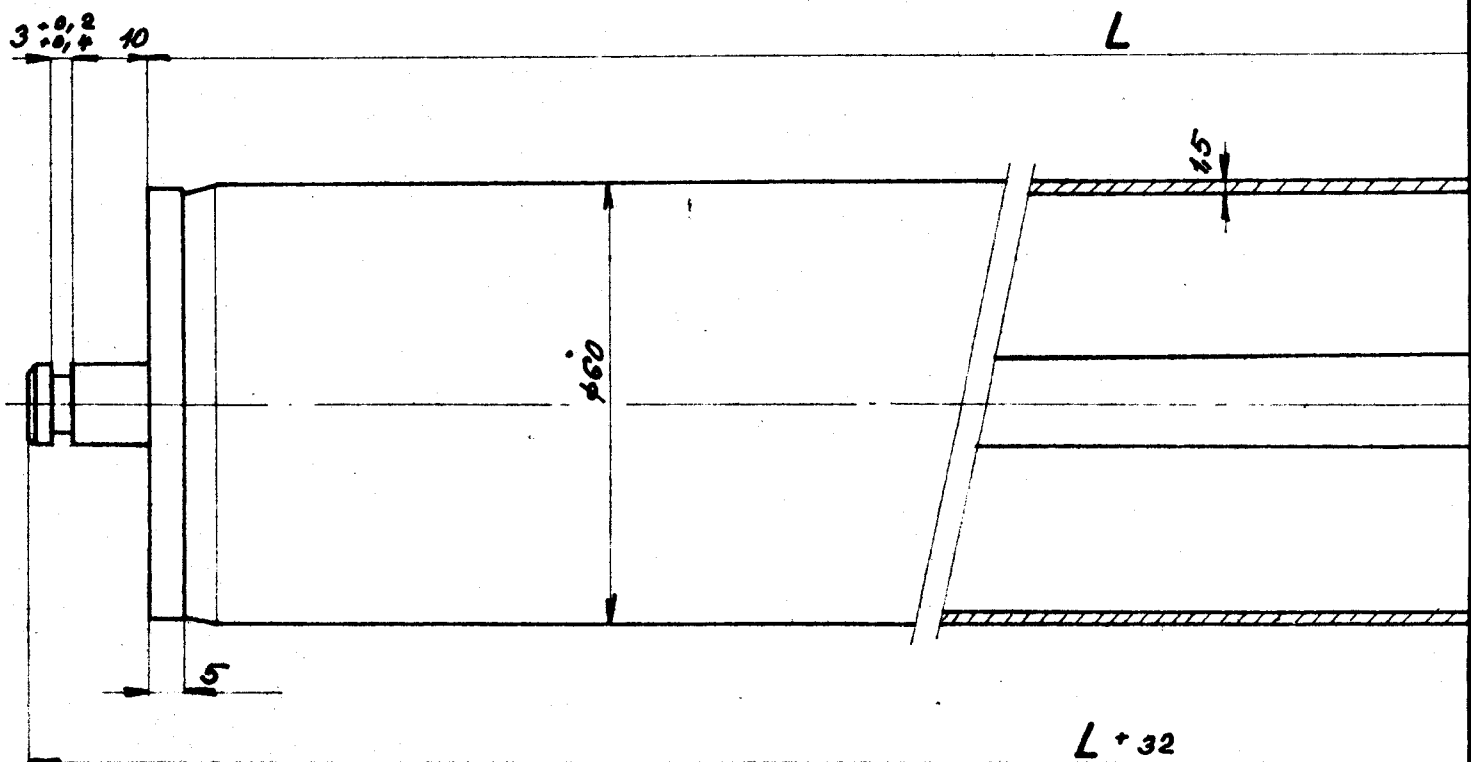
1:1

*Provedeno
Čech
Kot*

Kacimír
4.2. 1961

VÁLEČEK $\phi 60$

2-311476



1100	2 - 419 250	3,59	476 966 419 250
1050	2 - 419 249	3,45	476 966 419 249
1000	2 - 418 533	3,30	476 966 418 533
950	2 - 419 248	3,14	476 966 419 248
900	2 - 418 532	3,00	476 966 418 532
850	2 - 419 247	2,84	476 966 419 247
800	2 - 418 531	2,69	476 966 418 531
750	2 - 419 246	2,53	476 966 419 246
700	2 - 418 530	2,38	476 966 418 530
650	2 - 418 529	2,22	476 966 418 529
600	2 - 419 245	2,07	476 966 419 245
550	2 - 418 528	1,93	476 966 418 528
500	2 - 418 527	1,76	476 966 418 527
450	2 - 418 526	1,61	476 966 418 526
400	2 - 418 525	1,46	476 966 418 525
350	2 - 418 524	1,32	476 966 418 524
300	2 - 419 244	1,16	476 966 419 244
250	2 - 418 523	1,1	476 966 418 523
200	2 - 418 522	0,85	476 966 418 522
150	2 - 419 243	0,70	476 966 419 243
100	2 - 419 242	0,55	476 966 419 242
L	ČÍSLO VÝKRESU	MNOŽNOST	ČÍSLO JKV

L+32

L

1

2

750	2-421 644	4,66	476 966 421 644
700	2-421 643	4,36	476 966 421 643
650	2-421 642	4,1-	476 966 421 642
600	2-421 641	3,76	476 966 421 641
550	2-421 640	3,46	476 966 421 640
500	2-421 639 2-421 638	3,2	476 966 421 638
450	2-421 639	2,94	476 966 421 639
400	2-421 638	2,66	476 966 421 638
350	2-421 637	2,36	476 966 421 637
300	2-421 636	2,12	476 966 421 636
250	2-421 635	1,76	476 966 421 635
200	2-421 634	1,5	476 966 421 634
150	2-421 633	1,2	476 966 421 633
100	2-421 632	0,94	476 966 421 632
L	ČÍSLO VÝKRESU	HMOTNOST	ČÍSLO JKV

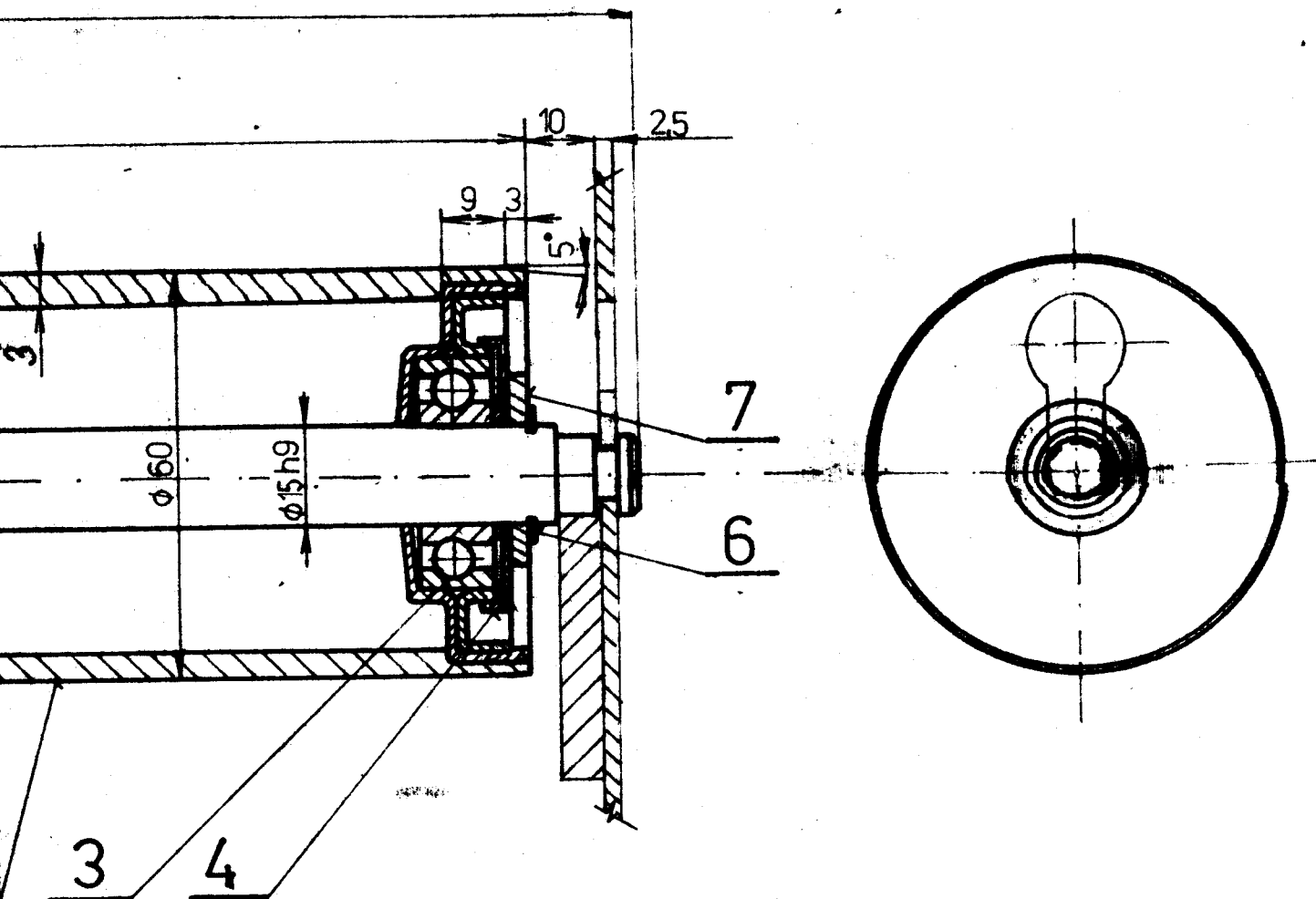
L+32

L

1

2

750	2-421 644	4,66	476 966 421 644
700	2-421 643	4,36	476 966 421 643
650	2-421 642	4,1-	476 966 421 642
600	2-421 641	3,76	476 966 421 641
550	2-421 640	3,46	476 966 421 640
500	2-421 054	3,2	476 966 421 054
450	2-421 639	2,94	476 966 421 639
400	2-421 638	2,66	476 966 421 638
350	2-421 637	2,36	476 966 421 637
300	2-421 636	2,12	476 966 421 636
250	2-421 635	1,76	476 966 421 635
200	2-421 634	1,5	476 966 421 634
150	2-421 633	1,2	476 966 421 633
100	2-421 632	0,94	476 966 421 632
L	ČÍSLO VÝKRESU	HMOTNOST	ČÍSLO JKV



2-312 902		KULICH		Kulich		Mat. výchozí		Č. snímku	
1:1		1.6.85				Celková část bázemě t.k.			
ST		VÁLEČEK $\phi 60$		2-312 903					

Technical drawing of a shaft assembly. The drawing shows a shaft with a diameter of $\phi 12.9$ at the left end, a diameter of $\phi 14.3$ in the middle, and a diameter of $\phi 15.8$ at the right end. The shaft is shown with a break in the middle. Dimensions include a length of 145 at the top left, a distance of 3 from the left end to the first diameter change, a distance of 33 from the left end to the second diameter change, and a distance of 11 from the second diameter change to the right end. A note at the bottom right indicates a length of $L + 32$.

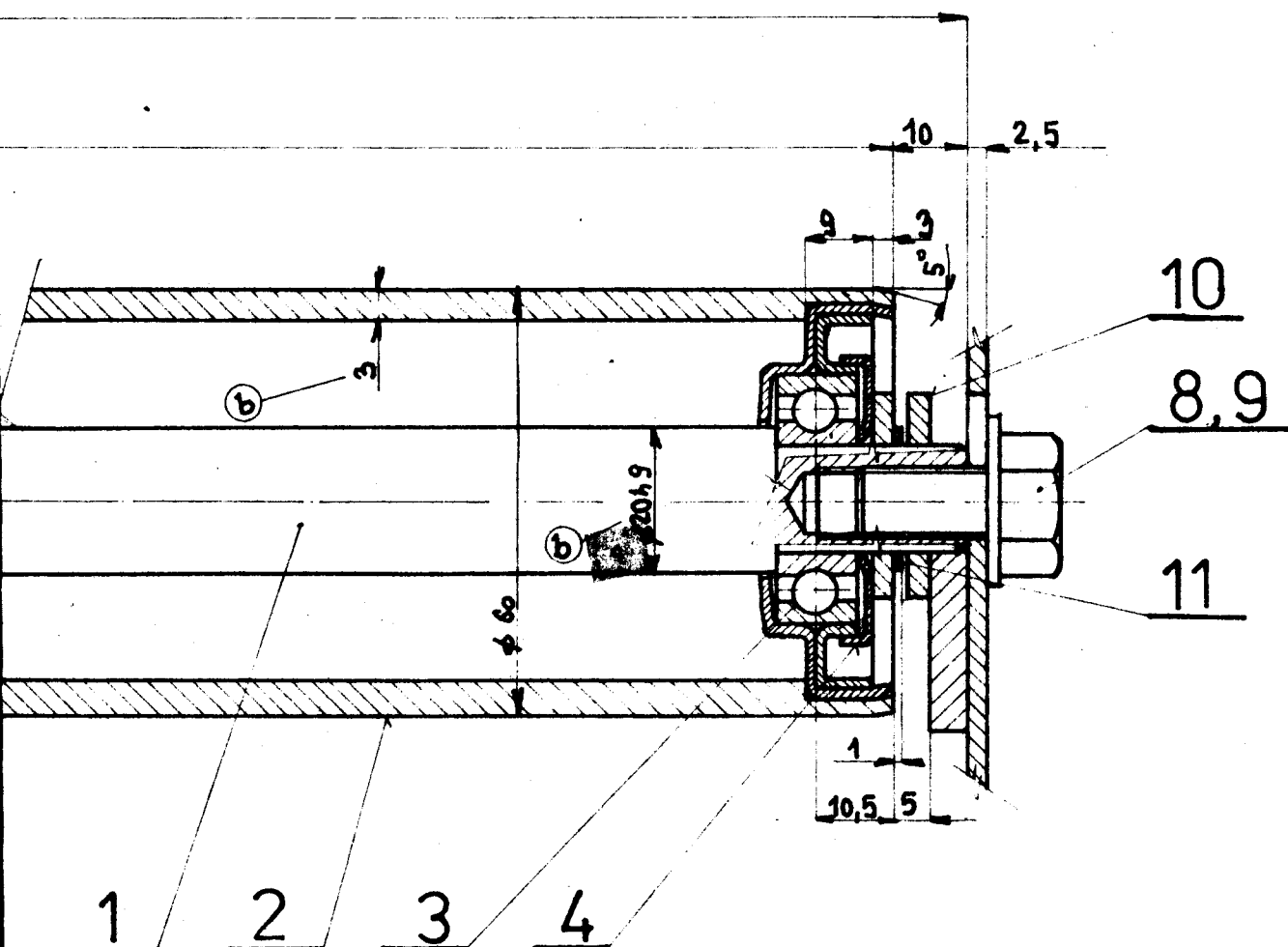
1000	1002	1004	1006	1008	1010	1012	1014	1016	1018	1020	1022	1024	1026	1028	1030	1032	1034	1036	1038	1040	1042	1044	1046	1048	1050	1052	1054	1056	1058	1060	1062	1064	1066	1068	1070	1072	1074	1076	1078	1080	1082	1084	1086	1088	1090	1092	1094	1096	1098	1100	1102	1104	1106	1108	1110	1112	1114	1116	1118	1120	1122	1124	1126	1128	1130	1132	1134	1136	1138	1140	1142	1144	1146	1148	1150	1152	1154	1156	1158	1160	1162	1164	1166	1168	1170	1172	1174	1176	1178	1180	1182	1184	1186	1188	1190	1192	1194	1196	1198	1200
1000	1002	1004	1006	1008	1010	1012	1014	1016	1018	1020	1022	1024	1026	1028	1030	1032	1034	1036	1038	1040	1042	1044	1046	1048	1050	1052	1054	1056	1058	1060	1062	1064	1066	1068	1070	1072	1074	1076	1078	1080	1082	1084	1086	1088	1090	1092	1094	1096	1098	1100	1102	1104	1106	1108	1110	1112	1114	1116	1118	1120	1122	1124	1126	1128	1130	1132	1134	1136	1138	1140	1142	1144	1146	1148	1150	1152	1154	1156	1158	1160	1162	1164	1166	1168	1170	1172	1174	1176	1178	1180	1182	1184	1186	1188	1190	1192	1194	1196	1198	1200

[illegible]

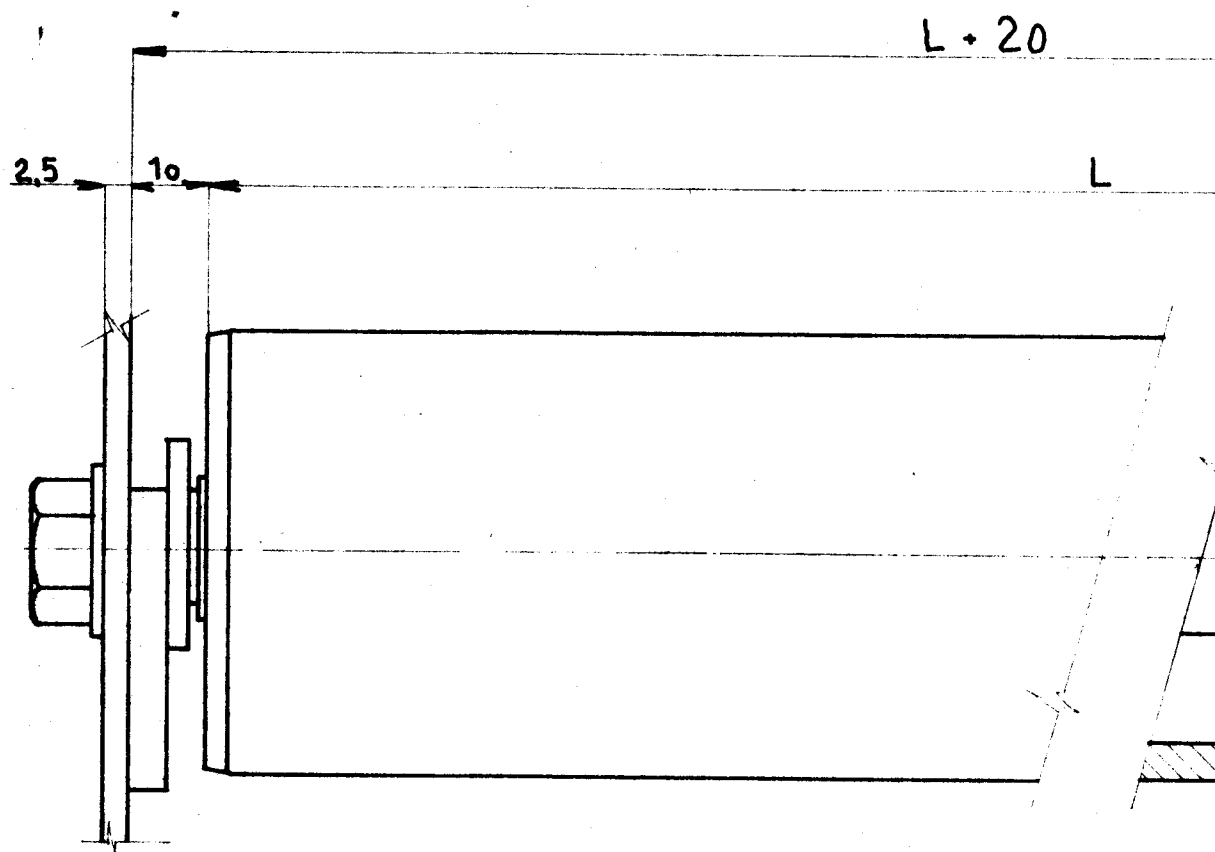
OSA VALECKU

2-421 052

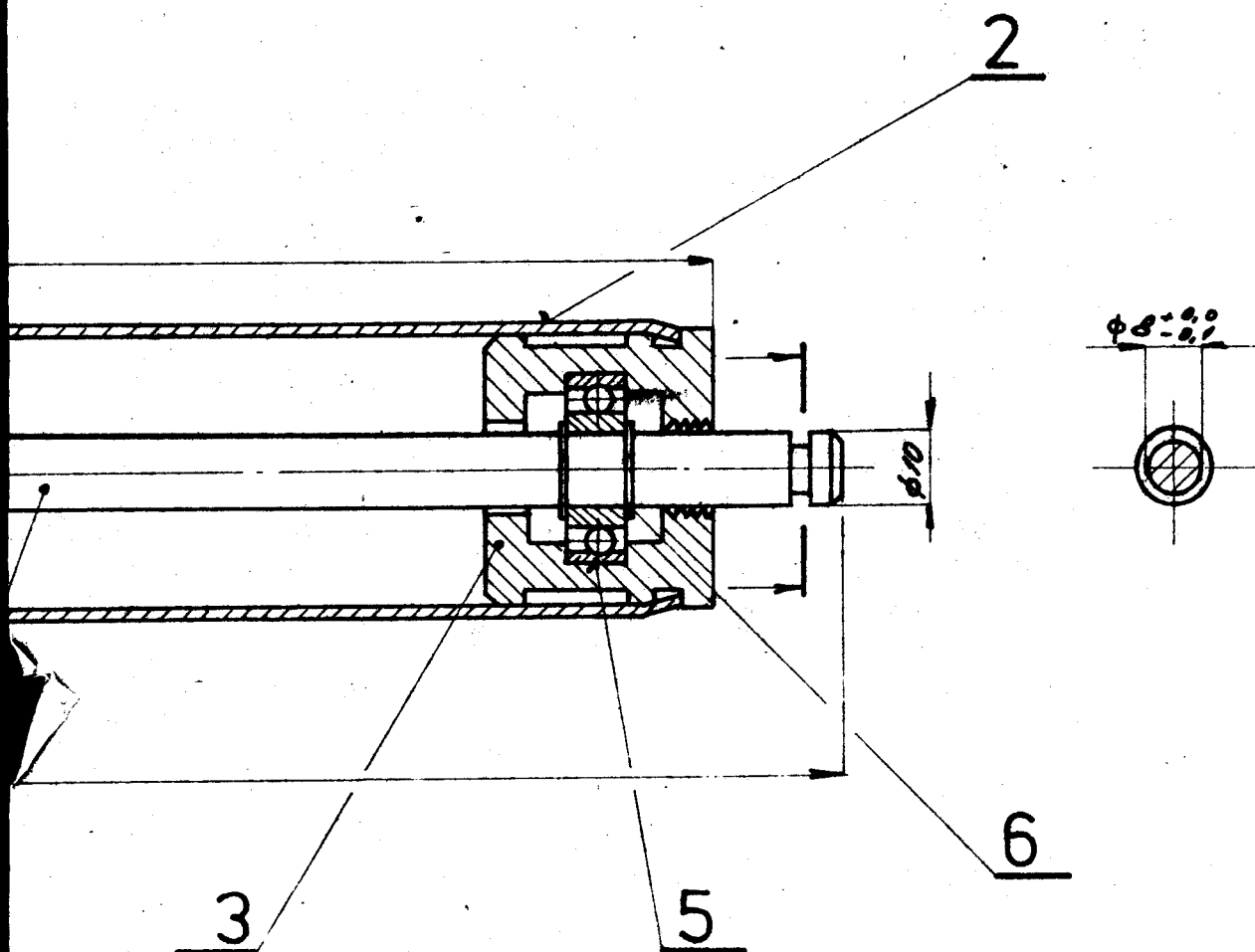
6



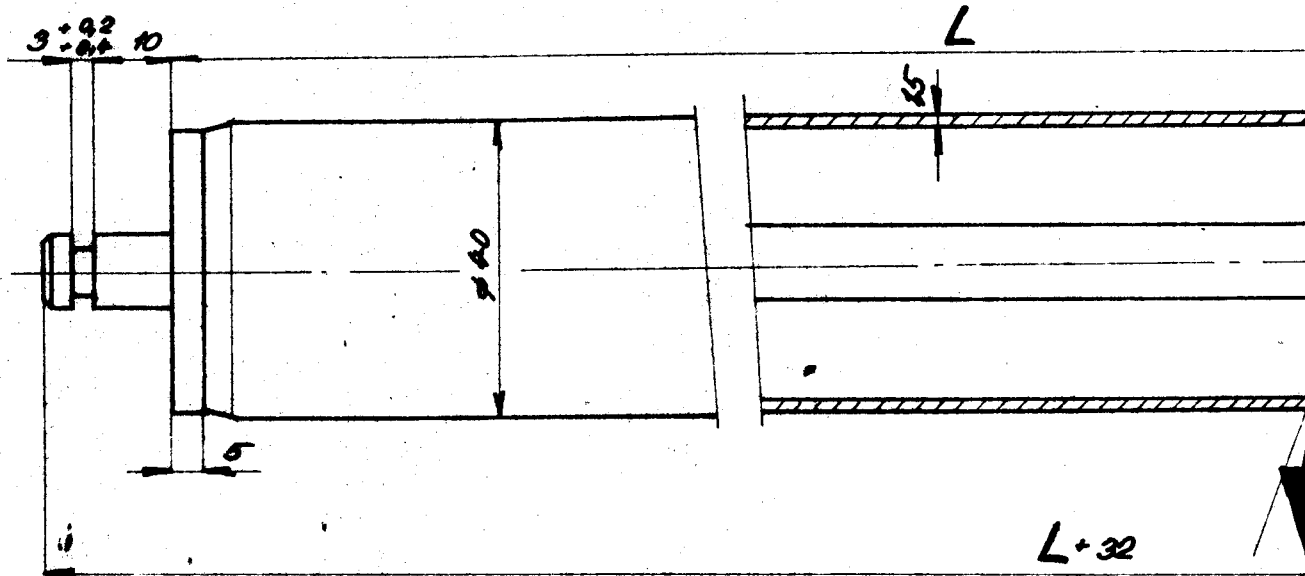
Název - rozměr		Příloha	
1:1		1:1	
Kód		Kód	
1.1		1.1	
Název		Název	
VÁLEČEK		VÁLEČEK	
Příloha		Příloha	
Norm. ref.		Norm. ref.	
Viz. předn.		Viz. předn.	
Dne 30.10.84		Dne 30.10.84	
Stroj		Stroj	
STROJ		STROJ	
Jednotka		Jednotka	
JEDN.		JEDN.	
Váha		Váha	
VÁHA		VÁHA	
2-312 207		2-312 207	
6		6	



1150	2 - 419 685		476 966 419 685
1100	2 - 421 677	7,7	476 966 421 677
1050	2 - 421 676	7,4	476 966 421 676
1000	2 - 421 675	7,1	476 966 421 675
950	2 - 420 884	6,8	476 966 420 884
900	2 - 421 674	6,4	476 966 421 674
850	2 - 421 673	6,1	476 966 421 673
800	2 - 421 338	5,8	476 966 421 338
L	ČÍSLO VÝKRESU	HMOTNOST	ČÍSLO JKV



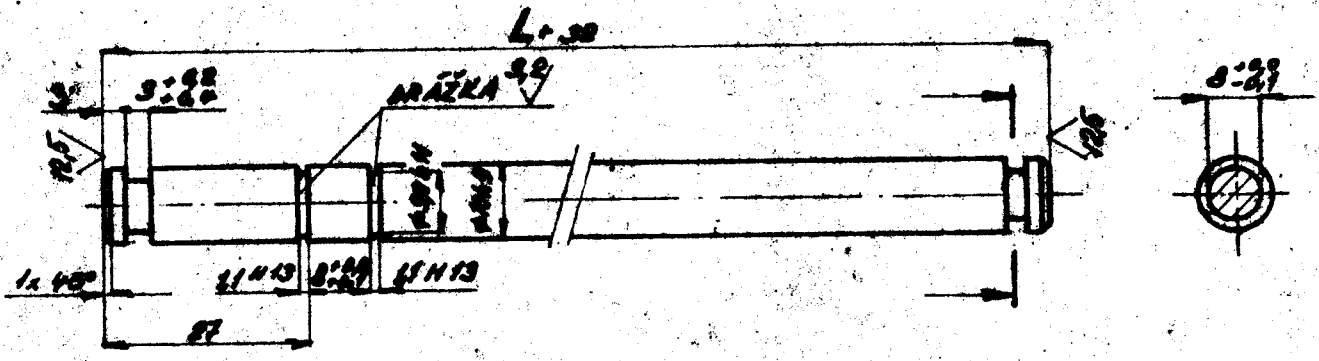
Název - Rozměr	Podstavec	Mater. kresla	Mot. výchozí	Tras. dle	Č. výkresu	Č. kresla
Název - Rozměr	Podstavec	Mater. kresla	Mot. výchozí	Tras. dle	Č. výkresu	Č. kresla
Měřítko	1:1	4.2.1981				
Strojovna	OSTA	2-311475				



1

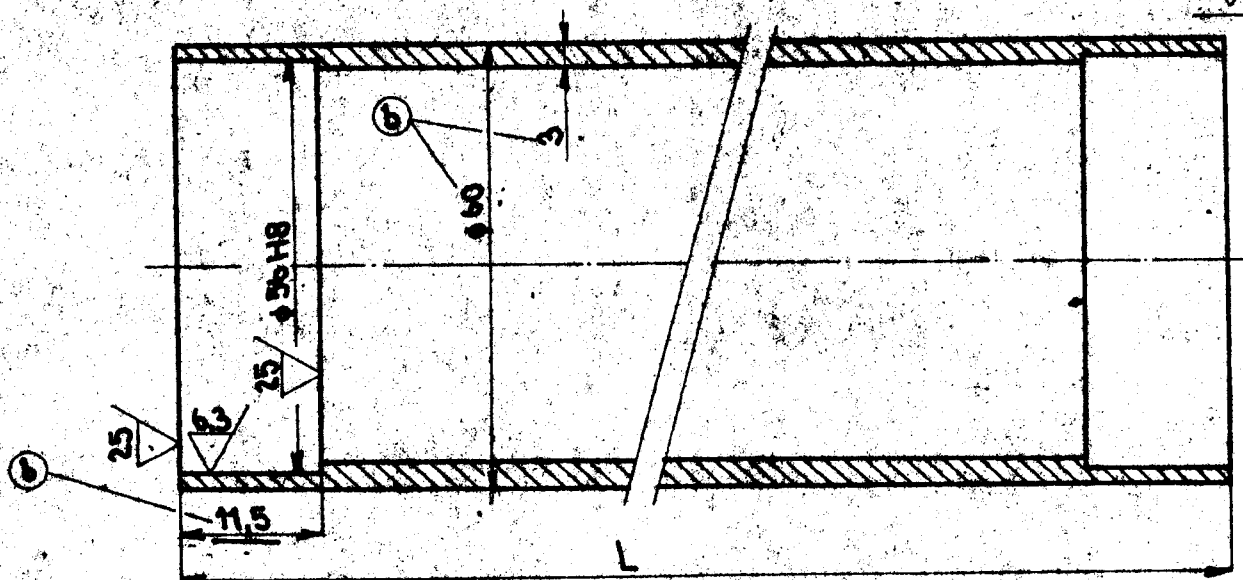
1100	2 - 419 241	2,33	476 966 419 241
1050	2 - 418 860	2,22	476 966 418 860
1000	2 - 418 521	2,12	476 966 418 521
950	2 - 419 238	2,03	476 966 419 238
900	2 - 418 520	1,93	476 966 418 520
850	2 - 419 236	1,81	476 966 419 236
800	2 - 418 519	1,71	476 966 418 519
750	2 - 419 235	1,6	476 966 419 235
700	2 - 418 518	1,5	476 966 418 518
650	2 - 418 517	1,4	476 966 418 517
600	2 - 419 234	1,3	476 966 419 234
550	2 - 418 516	1,2	476 966 418 516
500	2 - 418 515	1,15	476 966 418 515
450	2 - 418 514	1,-	476 966 418 514
400	2 - 418 513	0,89	476 966 418 513
350	2 - 418 512	0,79	476 966 418 512
300	2 - 419 233	0,68	476 966 419 233
250	2 - 418 511	0,58	476 966 418 511
200	2 - 418 510	0,48	476 966 418 510
150	2 - 419 232	0,38	476 966 419 232
100	2 - 419 231	0,28	476 966 419 231
L	ČÍSLO VÝKRESU	MMOTHOŠT	ČÍSLO JKV

32 125
~|✓✓|



1100	1132	φ1049 - 1135				0,500	0,700
1050	1082	φ1049 - 1085				0,487	0,680
1000	1032	φ1049 - 1035				0,476	0,650
950	982	φ1049 - 985				0,465	0,617
900	932	φ1049 - 935				0,454	0,577
850	882	φ1049 - 885				0,444	0,546
800	832	φ1049 - 835				0,433	0,515
750	782	φ1049 - 785				0,422	0,484
700	732	φ1049 - 735				0,411	0,453
650	682	φ1049 - 685				0,400	0,422
600	632	φ1049 - 635	DN 4265H.12	11600.0		0,389	0,391
550	582	φ1049 - 585				0,355	0,367
500	532	φ1049 - 535				0,328	0,330
450	482	φ1049 - 485				0,297	0,299
400	432	φ1049 - 435				0,265	0,267
350	382	φ1049 - 385				0,236	0,237
300	332	φ1049 - 335				0,205	0,206
250	282	φ1049 - 285				0,173	0,175
200	232	φ1049 - 235				0,143	0,145
150	182	φ1049 - 185				0,112	0,114
100	132	φ1049 - 135				0,081	0,083

L L. 32 MÁŽKA 20		Název - Rozměr		Pořadové	Materiál kapesný	Mat. vychází	Na úst. odpad	C. váha	H. váha	Ca. výř. 20
Poznámka 2-94 445		Celková čistá váha v kg								
Mat. číslo	Krevla	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek	Proz. kroužek
1:1	Vše provedl	Servisní	Dne 4. 8. 1984							
STROJBAI		zavod		CSTI NAD LABEM		2-418558				



OBA KONCE SHODNE

1150	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 1155$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	4,8		2
1100	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 1105$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	4,6		2
1050	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 1055$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	4,4		2
1000	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 1005$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	4,2		2
950	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 955$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	4,-		2
900	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 905$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	3,8		2
850	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 855$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	3,6		2
800	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 805$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	3,3		2
750	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 755$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	3,2		2
700	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 705$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	3,-		2
650	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 655$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	2,7		2
600	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 605$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	2,5		2
550	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 555$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	2,3		2
500	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 505$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	2,1		2
450	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 455$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	1,9		2
400	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 405$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	1,7		2
350	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 355$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	1,5		2
300	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 305$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	1,3		2
250	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 255$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	1,-		2
200	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 205$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	0,8		2
150	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 155$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	0,6		2
100	TRUBKA $\phi 60 \times 3 - 105$	ČSN 42 6711.31	11 353.0	002	0,4		2

L	Název - Rozměr	10101010	Na konci	Na výšce	Číslo výkresu	Pos
	Rozměr			Číslo výkresu		
1:1	Kresil VAL JENT	1:1	1:1	1:1	1:1	1:1
	Průzkoušel					
	Norm. rel.					
	Výr. projedn.					
	Schvál.					
	Dne 17.6.88					
	Stupně					
	Výrobání na 11,5 TRUBKY PUV 60x5					
	Výrobky výrobání na 12 mm					
	Stupně					
	Nový výkres					



PLÁŠT VÁLEČKU

2-419 687 b