

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

obor 23 - 34 - 8

výrobní stroje a zařízení

zaměření

balicí a polygrafické stroje

Katedra částí strojů a mechanismů

ŠNEKOVÝ DÁVKOVAČ SE ZVÝŠENOU PŘESNOSTÍ DÁVKY

Nguyen Thi Bich Thu

DP - BP - 120/80

Vedoucí práce: Ing. Drahomír Fencel / VŠST Liberec/

Konzultant: Ing. Jaroslav Stehlik / VŠST Liberec/

Ing. Květoslav Mastník / VŠST Liberec/

Rozsah práce a příloh:

Počet stran	40
Počet příloh a tabulek	-
Počet obrázků	22
Počet výkresů	2
Počet modelů nebo jiných příloh	6

23. května 1980

Vysoká škola: **VŠST Liberec**

Katedra: **části strojů a mechanismů**

Fakulta: **strojní**

Školní rok: **1979/80**

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro **Nguyen Thi Bich Thu**

obor **23-34-8 výrobní stroje a zařízení
balicí a polygrafické stroje**

Protože jste splnil..... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrníc ministerstva školství a kultury o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: **Šnekový dávkovač se zvýšenou přesností dávky**

Pokyny pro vypracování:

Navrhněte konstrukční uspořádání šnekového dávkovače, který by zajišťoval zvýšenou přesnost dávkování.

- 1. Popis konstrukce šnekových dávkovačů**
- 2. Rozbor faktorů ovlivňujících přesnost dávky**
- 3. Uspořádání náhonu šnekových dávkovačů**
- 4. Návrh a konstrukční řešení dávkovače se zvýšenou přesností dávky**

Autorské právo se řídí zákonem
MŠK pro státní záv. zkoušky
727/62-III/2 ze dne 13. čer. 1962
1962-Věstník MŠK XVIII, sešit 21 ze
dne 31. 8. 1962 § 19 aut. z. č. 115/53 Sb.

1 919/1980 S
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 6
PŠČ 461 17

Rozsah grafických laboratorních prací: **výkres sestavení**

Rozsah průvodní zprávy: **cca 40 stran**

Seznam odborné literatury:

Medek: Dipl. práce 1973

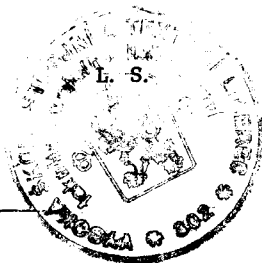
Föremní literatura

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Drahomír Fencel**

Konsultanti: **Ing. Jaroslav Stehlik**

Datum zahájení diplomové práce: **15. 10. 1979**

Datum odevzdání diplomové práce: **23. 5. 1980**




Doc. Ing. Oldřich Krejčíř, CSc.,

Vedoucí katedry


Doc. RNDr. Bohuslav Stříž, CSc.,

Děkan

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

V Liberci, 23. května 1980

Alta

OBSAH

1. ÚVOD	1
2. POPIS KONSTRUKCE ŠNEKOVÝCH DÁVKOVAČŮ	3
3. ROZBOR FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH PŘESNOST DÁVKY	8
3.1. Vlivy na přesnost dávky	8
3.2. Systémy určující velikost a přesnost dávkování .	9
3.2.1. Řízení dávky odečítáním zubů	9
3.2.2. Řízení dávky pomocí časového relé	10
3.2.3. Řízení dávky pomocí mikrospínače	11
3.2.4. Řízení dávky ozubeným hřebenem	12
4. MOŽNOSTI POUŽITÝCH USPOŘÁDÁNÍ NÁHONŮ ŠNEKOVÝCH DÁVKOVAČŮ	15
4.1. MALTÉZSKÝ A HVĚZDICOVÝ MECHANISMUS	15
4.2. ZÁPADKOVÝ ZUBOVÝ MECHANISMUS	15
4.3. PNEUMATICKÝ MECHANISMUS	17
5. NÁVRH KONSTRUKCE NOVÉHO DÁVKOVAČE SE ZVÝŠENOU PŘESNOSTÍ DÁVKY	20
5.1. SCHÉMA A POPIS DÁVKOVAČE	20
5.2. ROZBOR PROUDĚNÍ VZDUCHU	22
5.3. ČASOVÝ SYSTÉM DÁVKOVÁNÍ	23
5.3.1. Elektropneumatický čtyřcestný ventil	24
5.3.2. Koncový spínač řady KS6	25
5.3.3. Elektromagnetická spojka a brzda	26
5.3.3.1. Popis konstrukce	26
5.3.3.2. Činnost a funkce	27

5.3.3.3. Zapínání spojky	27
5.3.3.4. Možnost zkrácení zapínacího a vypínacího pochodu	29
5.3.3.5. Problematika kolem použití elektromagnetické spojky	31
5.3.4. Elektrické ovládání	33
5.3.5. Schéma pneumatického obvodu	36
5.4. ULOŽENÍ ELEKTROMAGNETICKÉ BRZDY A POUŽITÍ EXCENTRU	37
6. ZÁVĚR	38
POUŽITÁ LITERATURA	39

PŘÍLOHA: 2 x AO ... výkresy sestavení
 6 x kusovník

1. ÚVOD

V současné době, kdy je veliký rozmach techniky a zavádění mechanizace a automatizace do výroby, se také rozvíjí některé obory, které byly v minulosti opomíjeny. Mezi takové obory a specializace v průmyslu patří obalová technika. Tato technika je dnes nová, tudíž prožívá rychlý rozvoj. Do techniky balení zahrnujeme několik etap a fází jako např. výroba obalu, dávkování obsahu, vlastní balení apod. Balení výrobků se proto stalo nedílnou součástí celé výroby.

V ČSSR je soustředěna výroba balicích strojů v Blanických strojárnách n.p. Vlašim, menší výroba je v Chotěbořských strojárnách n.p. Chotěboř. V zahraničí je v produkci balicích strojů na prvním místě NSR, dále USA, Velká Británie, Švýcarsko, Itálie, Japonsko apod.

Firmy vyrábějící balicí automaty:

NSR - Optima, Hötliker Karg, Hesser

GB - Dolman, Rogers, Autopack, Brecknell

Švýcarsko - Sig

Švédsko - Arenco

NDR - Schokopack

Balicí stroje dělíme na stroje a zařízení pro přípravu a výrobu obalu, stroje pro vlastní balení a stroje pro konečnou úpravu obalu, etiketování apod. Stroje nebo zařízení pro přípravu obalu a stroje pro vlastní balení tvoří zpravidla jeden celek, čili balicí automat.

Požadavky na obal, přesnost dávky a vůbec na celou techniku jsou v některých případech dosti značné, tak např. obal musí zabránit nežádoucímu účinku baleného materiálu na okolí, nebo naopak okolní atmosféra nesmí mít přímý styk s obsahem. Z tohoto důvodu je proto mnoho druhů obalových materiálů a folií, které těmto požadavkům a nárokům spotřebitele vyhoví.

Jak bylo uvedeno, jsou značné požadavky na obal, přesnost dávky a dokonalé provedení celého zařízení po technické stránce. Dávkování obsahu, tzn. velikost dávky a její přesnost, tvoří důležitý předpoklad kvality každého balicího stroje. Proto se stalo dávkovací zařízení nejdůležitější částí každého balicího stroje.

Způsoby dávkování:

- a/ odpočítávání kusů jedné dávky
- b/ váhové dávkování
- c/ objemové dávkování
- d/ objemově - váhové dávkování

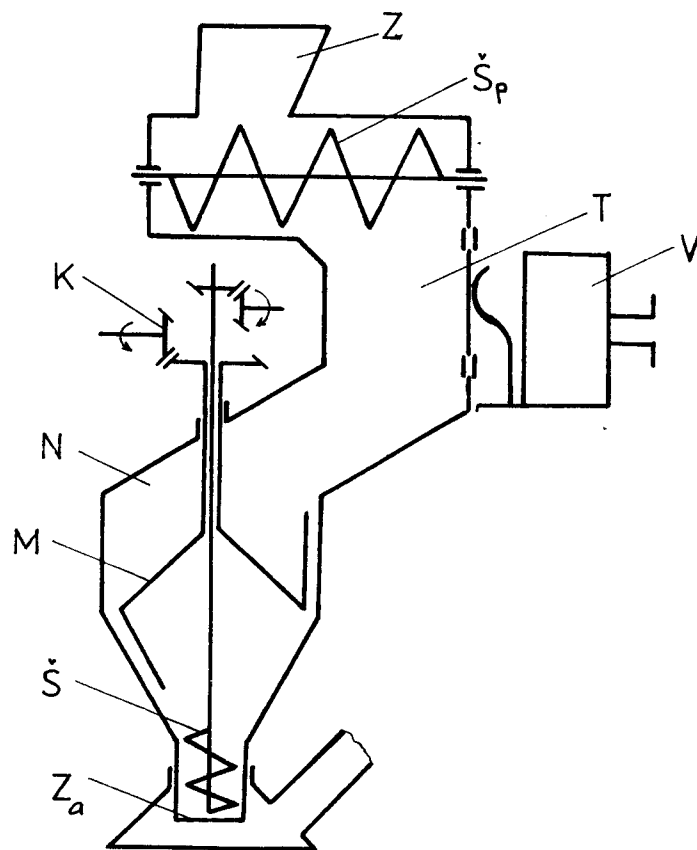
Úkolem této diplomové práce je navrhnout šnekový dávkovač realizující bod c/, tzn. objemové dávkování zajišťující zvýšenou přesnost dávkování. Tento dávkovač však nejlépe vyhovuje sypkým materiálům jako např. obilí, cukru, kávě ...

2. POPIS KONSTRUKCE ŠNEKOVÝCH DÁVKOVAČŮ

Všechny druhy šnekových dávkovačů jsou si dosti podobné, protože se každý skládá ze šneku, tubusu, násypky, apod. Liší se především ve způsobu určení velikosti dávky a některých dalších zařízeních jako je hlídání hladiny materiálu v násypce, míchání ve směru nebo proti směru otáčení šneku, ukončení tubusu, ovládání dávkovače apod.

Vezměme si několik příkladů dávkování a plnění sypkých materiálů.

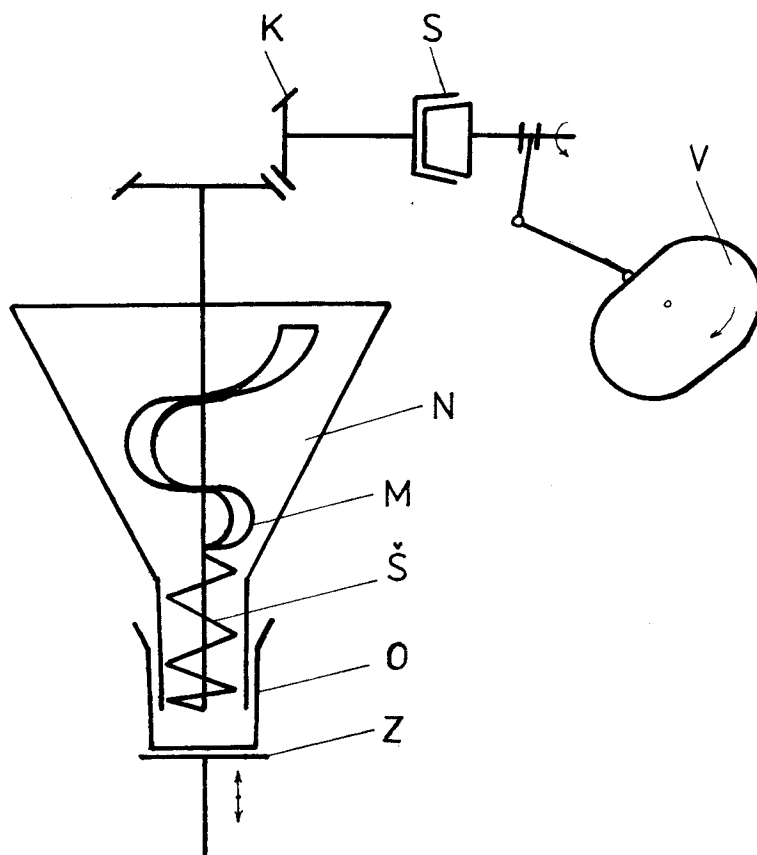
Pro jemné práškové materiály firma Hesser vyrábí takový objemový šnekový dávkovač, jehož schéma je na obr. 2.1. Materiál určený k dávkování se sype do zásobníku, odkud podávací šnek dopraví materiál do trubice. Zde se setřese elektromagnetickým vibrátorem. Výška hladiny materiálu v trubici je řízena membránou, která ovládá vibrátor i podávací šnek. Z trubice postupuje materiál do komory s míchadlem, které zabráňuje tvoření kleneb a ulpívání. V komoře je materiál zachycen dávkovacím šnekem, který ho vytlačí do připraveného obalu. Velikost dávky se mění změnou počtu otáček dávkovacího šneku na jeden pracovní cyklus. Větší změny velikosti dávky se dosáhne změnou průměru válce a šneku. Záklopka zakrývá výpustní otvor válce šneku při výměně obalu pod šnekem.



- Z ... zásobník
 Š_p ... podávací šnek
 T ... trubice
 V ... elektromagnetický vibrátor
 K ... kuželové soukolí
 N ... násypka
 M ... míchadlo
 Š ... šnek
 Z_a ... záklopka

obr. 2.1.

Na obr. 2.2. je schéma konstrukce šnekového dávkovače se
spodním plněním.



- V ... vačka
- S ... třecí spojka
- K ... kuželové soukolí
- N ... násypka
- M ... míchačlo
- Š ... šnek
- O ... obal
- Z ... zvedák

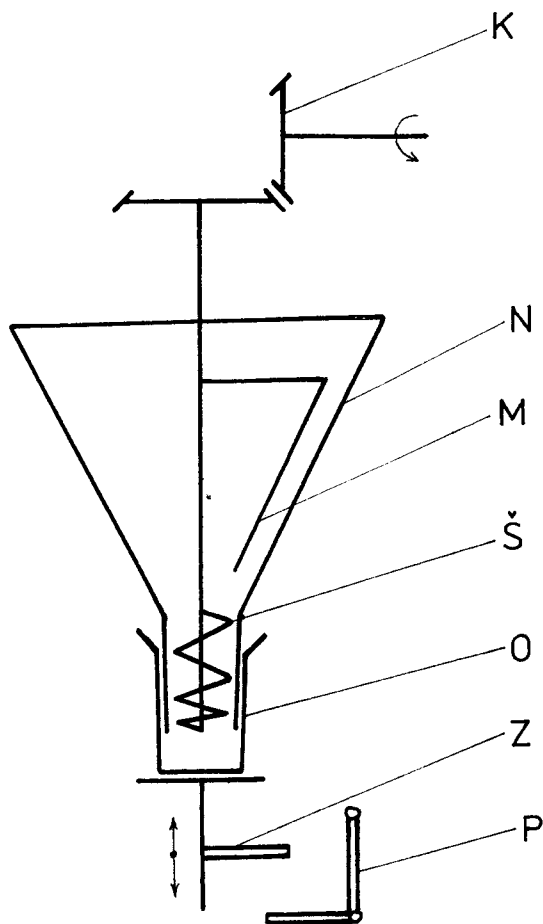
obr. 2.2.

V násypce je na hřídeli upevněn dávkovací šnek a míchadlo. Hřídel je poháněn kuželovým soukolím. Na vodorovném hřídeli je třecí spojka spojená pákovým převodem s vačkou, obal je uložen na zvedáku. Po nasazení na zvedák je obal vyzvednut a navlečen na válcovou plnicí trubici a současně spojka je sepnuta vačkou, takže se začne otáčet šnek a materiál je podáván do obalu. S postupujícím plněním je zvedák i materiál v obalu stlačován. Po určitém, předem stanoveném počtu otáček vypne vačka spojku a podávání materiálu je skončeno.

Na obr. 2.3. je princip šnekového dávkovače, u něhož se dávkované množství řídí výškou materiálu v obalu. Jako u předchozího typu je obal zvedákem nasunut na plnicí trubici a s postupujícím plněním se zvedák stlačuje tak dlouho, až nárazka narazí na páku, která je spojena s vypínacím zařízením - spojku šneku. Šnek se zastaví a dávkování je ukončeno. Např. na stroji Rovema, který je výrobkem NSR, je výška hladiny kontrolována a současně regulována přístrojem zvaným Nivopilot, založeným na principu ultrazvuku. Tubus je ukončen mřížkou, kterou tvoří paprskovitě rozložené kolíky, což má velkou výhodu z hlediska mechaniky sypkých látek. Pohon dávkovacího šneku je vyvozen elektromotorem a spuštění a zastavení šneku je vyvozeno třecí spojku a brzdou ovládanou elektromagneticky.

Další způsob hlídání hladiny a ukončení tubusu je vyvinuto na stroji BTH 11, jež je výrobkem Blanických strojů n.p. Vlašim. Výška materiálu v násypce se reguluje pomocí pryžové membrány a konec tubusu je opatřen náustkem, v němž je otvor asi 3x menší než vnitřní průměr tubusu. Konkrétnější

popis tohoto stroje uvidíme v další kapitole v odstavci 3.2.4.



KS ... kuželové ozubené soukolí

N ... násypka

M ... míchadlo

Š ... šnek

O ... obal

Z ... zvedák

P ... páka

obr. 2.3.

3. ROZBOR FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH PŘESNOST DÁVKY

3.1. VLIVY NA PŘESNOST DÁVKY

Přerušný pohon šneku bývá proveden elektromagnetickou spojkou a brzdou, jejichž činnost je řízena řídicím hřídelem balícího stroje. Další uspořádání mají klikový či jiný mechanismus, jehož vratný pohyb se přenáší přes volnoběžnou spojku na hřídeli šneku. Proto přesnost dávky závisí na přesnosti funkce elektromagnetické spojky, resp. volnoběžné spojky a na dalších některých zařízeních používaných v dávkovači.

Přesnější dávky zajistí dávkovač malého průměru s větším počtem otáček šneku na jednu dávku.

K určitým nepřesnostem dávky dochází též v důsledku odtrhávání dávkovaného materiálu u ústí šneku.

Pro větší průměr šneku je toto nebezpečí větší. Používá se drátěné mřížky umístěné u ústí dávkovacího šneku, pomocí které se celková plocha průřezu šneku rozpadne na velký počet malých ploch mezi jednotlivými drátky mřížky.

Pro přesnost dávkování je též důležité, aby váha sloupce materiálu, spočívajícího na šneku, byla stále stejná. Používá se k tomu různých podavačů materiálu, které zajišťují stále stejnou výšku hladiny materiálu v prostoru dávkovacího šneku. Dávkovací šnek má často míchadlo otáčející se v opačném smyslu, kterým se dosáhne lepšího zaplnění šneku.

Přesnosti dávky lze dosáhnout také přesným nastavením dávkování. Čím déle bude čas spouštění a zastavování šneku, tím bude tedy větší odtrhávané množství dávkovaného materiálu

a tedy i dávkování bude méně přesné.

3.2. SYSTEMY URČUJÍCÍ VELIKOST A PŘESNOST DÁVKOVÁNÍ

Přesnost dávky závisí i na některých zařízeních používaných v dávkovači, jak je psáno v předcházejícím odstavci. Nejdůležitějším však zůstává, jakým způsobem určit počet otáček šneku, popřípadě zlomky otáčky šneku.

Toto se dosud provádí několika způsoby:

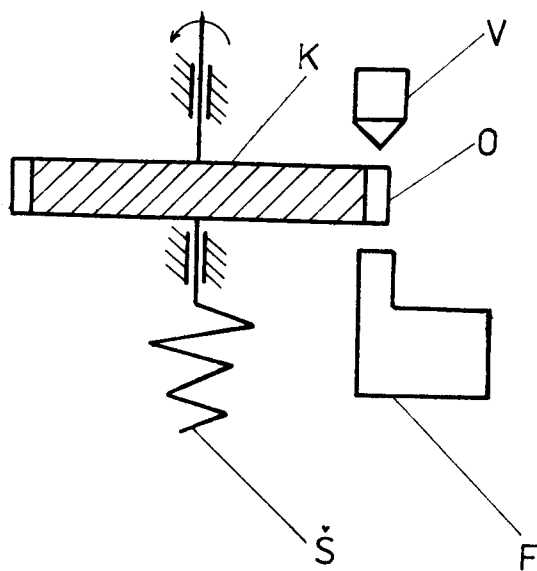
- a/ odečítáním zubů sledovaným fotonkou
- b/ časovým relé, které určuje dobu otáčení šneku
- c/ mikrospínačem, jehož hrot přichází do styku s vačkou
- d/ ozubeným hřebenem, jehož zdvih je dán poloměrem kliky

3.2.1. Řízení dávky odečítáním zubů

Přesnost dávky je dána počtem zubů na obvodě kotouče určitého průměru. Čím větší bude počet zubů, tím přesnější bude dávka. Na obr. 3.2.1. je zakresleno uspořádání tohoto systému.

Funkce tohoto zařízení spočívá v tom, že jakmile se kotouč a s ním i šnek, který je buď v přímém záběru s kotoučem nebo svázán předlohou, otáčí, tak je paprsek vysílaný vysílačem v přerušován vlivem zubů a zubových mezer. To znamená, že je fotonka střídavě osvětlována a tím i proud procházející fotonkou je pulsující. Tyto impulsy jsou vedeny do snímače, který již registruje a zpracovává počet impulsů a tím tedy i počet proběhnutých zubů mezi vysílačem

a fotonkou. Po žádaném počtu impulsů se pak šnek zastaví.



- O ... ozubení
- F ... fotonka
- M ... pohon
- V ... vysílač
- K ... kotouč
- Š ... šnek

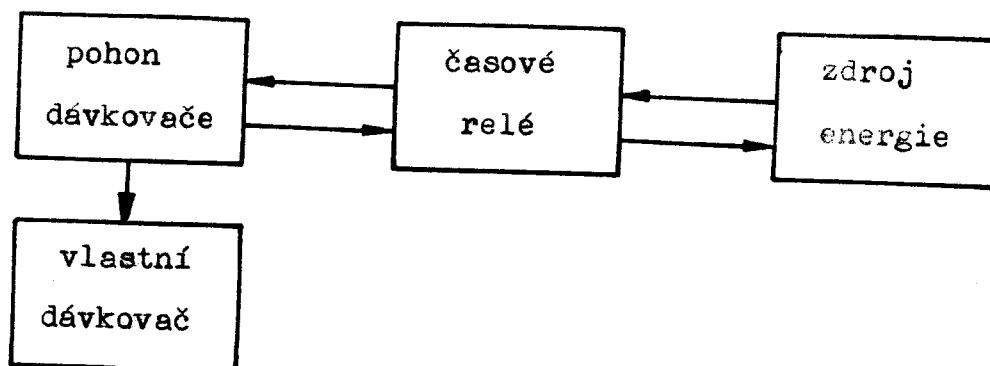
obr. 3.2.1.

Tento způsob je poměrně přesný a efektivní, ale je nevýhoda v tom, že je jednak drahý a potom při náhodném porouchání si vyžádá odbornější obsluhu a opravu.

3.2.2. Řízení dávky pomocí časového relé

Tento způsob je poměrně jednoduchý a přesnost dávky je dána časovou přesností vypínání a zapínání relé. To znamená, že otáčeli se šnek konstantní úhlovou rychlostí, je časem dán počet otáček na jednu dávku, jakmile relé vypne a přeruší dodávku elektrické energie pro pohon šneku. Je tedy na snadě, pokud chceme, aby byla dávka co nejpřesnější, abychom

stanovili počet otáček šneku co nejmenší a čas sepnutí co největší. Na obr. 3.2.2. je schéma tohoto zařízení.



obr. 3.2.2.

Výhodou tohoto způsobu řešení dávkování je v tom, že je levný, ale naproti tomu nevýhodou je poměrně malá přesnost dávkování.

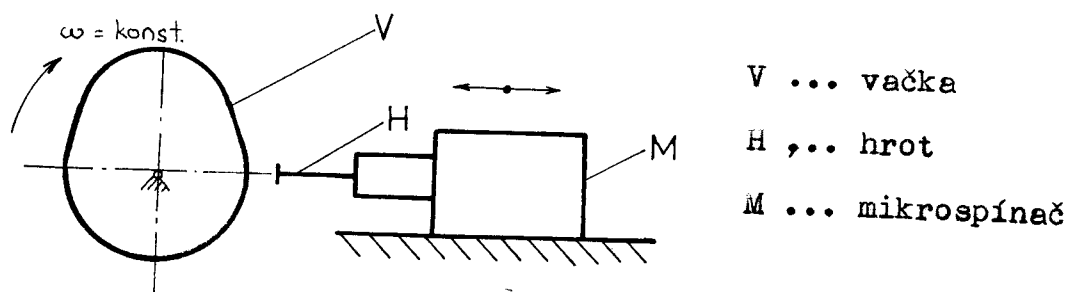
3.2.3. Řízení dávky pomocí mikrospínače

Princip tohoto způsobu je dosti podobný předešlému způsobu, protože se zde využívá konstantní úhlové rychlosti šneku a časového omezení dodávky proudu. Liší se pouze tím, že zde není časové relé, ale mikrospínač zapínaný a vypínaný neokrouhlým kotoučem čili vačkou. Tento systém je zakreslen na obr. 3.2.3.

Vačka V se otáčí konstantní úhlovou rychlostí, přičemž se současně otáčí šnek stejnou popřípadě vyšší rychlostí. Toto je zajištěno určitým převodem mezi vačkou a šnekem. Když se povrch vačky dotkne hrotu H, mikrospínače M, mikrospínač přeruší dodávku energie pro pohon šneku. Dalším otá-

čením vačky se opět uvolní hrot mikrospínače, začne protékat proud a šnek se uvede do pohybu.

Velikost dávky se pak seřizuje přibližováním nebo oddalováním mikrospínače od vačky, přesnost je dána stoupáním obvodu vačky.



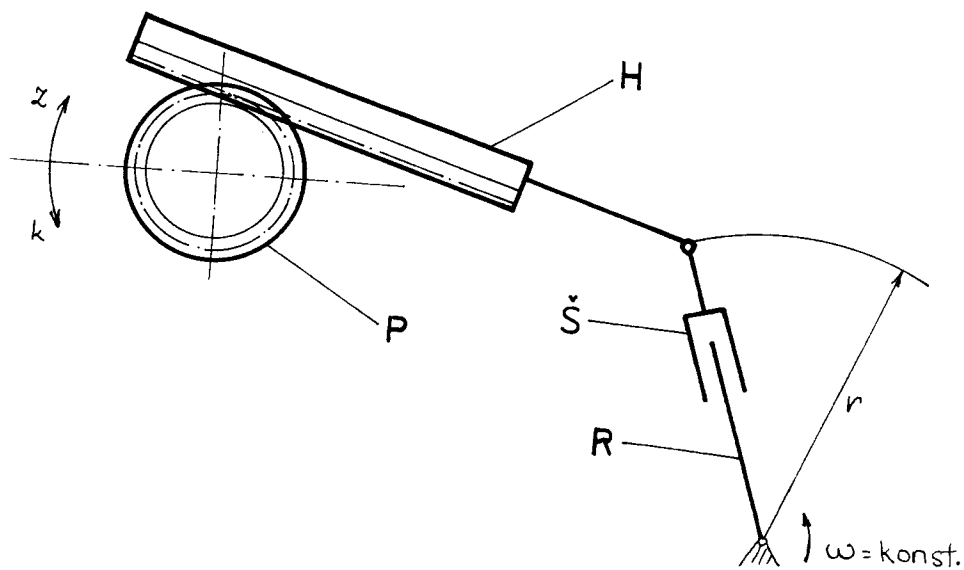
obr. 3.2.3.

Výhoda je v tom, že zde odpadá elektronkové zařízení, ale naproti tomu je to už komplikovanější po stránce vazby šneku s vačkou.

3.2.4. Řízení dávky ozubeným hřebenem

Vedle dalších menších úprav ve smyslu řízení dávky je tento způsob zhruba poslední. Tento způsob je realizován zdvihem hřebene, který je v záběru s pastorkem. Vysvětlení je podáno na obr. 3.2.4.

Otáčením ramene R je uveden hřeben H do translačně-rotačního pohybu. Tento hřeben, jak je výše uvedeno, je v záběru s pastorkem P, jiný má vazbu se šnekem prostřednictvím volnoběžky, kterou zde není nutno pro pochopení principu kreslit. Vlivem pohybu hřebene se otáčí pastorek.



P ... pastorek
 H ... hřeben
 Š ... šroub
 R ... rameno

r ... poloměr kliky
 k ... kladný směr
 z ... záporný směr

obr. 3.2.4.

Nyní je nutno rozlišit kladný a záporný směr otáčení pastorku, protože při otáčení pastorku v kladném směru se uvádí do pohybu šnek a při otáčení v záporném smyslu je šnek v klidu vlivem prokluzu ve volnoběžce.

Tento způsob dávkování je použit na stroji BTH 11 v Blatnických strojárnách n.p. Vlašim. Pohon kliky je obstaráván elektromotorem a vloženým řetězovým převodem. Velikost dávky lze seřizovat šroubem Š, tzn. zvětšovat nebo zmenšovat poloměr kliky. Tím se zvyšuje nebo snižuje zdvih hřebene a současně počet otáček pastorku, který má vazbu se šnekem.

Seřízení velikosti i přesnosti dávky si však vyžádá zastavení stroje, což je velká nevýhoda, neboť vlastní přesné seřízení pak trvá dlouho. Musíme stroj znovu zastavovat a spouštět tak dlouho, až docílíme žádané přesnosti dávkování.

4. MOŽNOSTI POUŽITÝCH USPOŘÁDÁNÍ NÁHONU ŠNEKOVÝCH DÁVKOVAČŮ

Hlavní požadavky na funkci mechanismu pro pohon šnekových dávkovačů jsou plynulost a přesnost.

Pro přerušovaný pohon šneku máme možnost používat řadu krokovacích mechanismů.

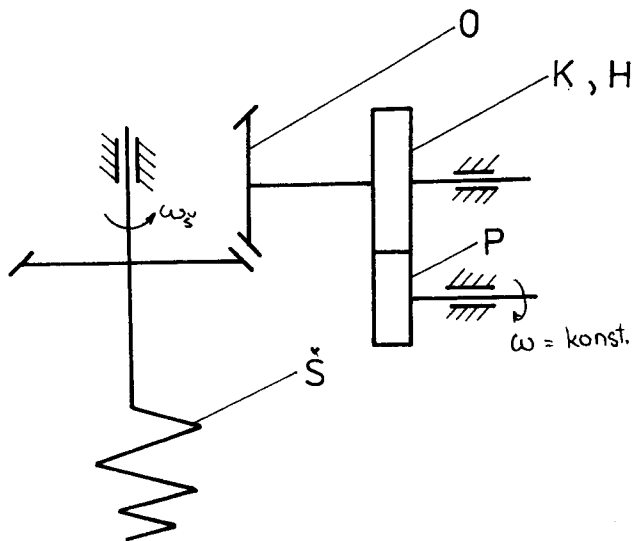
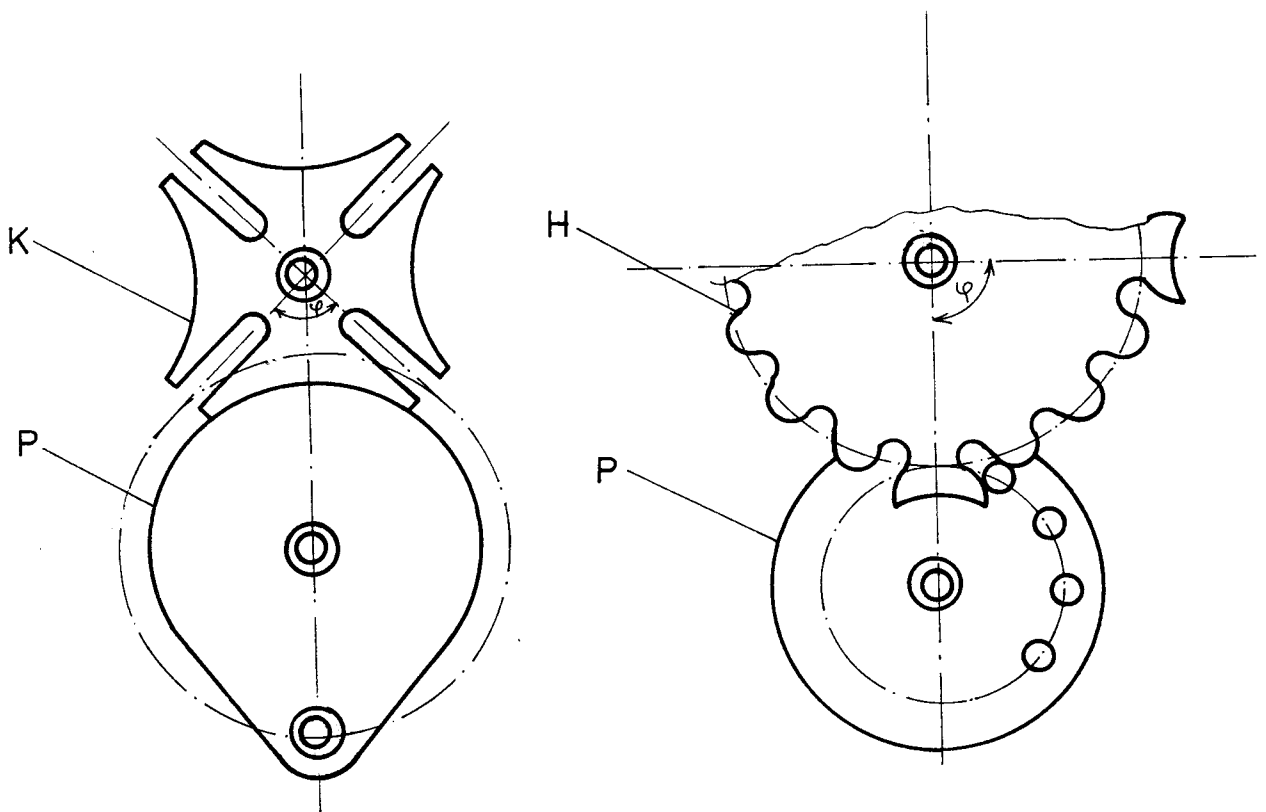
4.1. MALTÉZSKÝ A HVĚZDICOVÝ MECHANISMUS

Použitím těchto mechanismů dostaneme přerušovaný pohyb, který je třeba pro pohon šnekového dávkovače. Na obr. 4.1. je schéma konstrukce šnekového dávkovače s maltézským, resp. hvězdicovým mechanismem. Dávkované množství materiálu se řídí pracovním úhlem kříže, resp. hvězdice, protože pracovní úhel kříže, resp. hvězdice odpovídá počtu otáček šneku.

Mají však nevýhody, a to neplynulý chod; pro různé množství dávky musíme používat jiné kříže, resp. jiné hvězdice, které odpovídají potřebnému pracovnímu úhlu pro potřebný počet otáček šneku na jednu určitou dávku. A taky s použitím maltézského, resp. hvězdicového mechanismu těžko docílíme požadované přesnosti dávkování.

4.2. ZÁPADKOVÝ ZUBOVÝ MECHANISMUS

Přerušového pohybu se docílí také západkami, které zapadají do zubových mezer rohatky. U západkového mechanismu, který se stává ze západky a rohatky, koná západka kývavý nebo přímočarý vratný pohyb, kterého se docílí klikovým



- K ... kříže
- P ... palec, pohaněč
- H ... hvězdice
- O ... ozubené soukolí
- Š ... šnek

obr. 4.1.

mechanismem.

Použití tohoto západkového mechanismu má několik výhod z hlediska požadavků na pohon šnekového dávkovače:

a/ plynulý chod

b/ možno měnit počet otáček šneku na jednu dávku změnou kroku rohatky, buď změnou délky ramene L západky

/obr. 4.2.a/ nebo změnou poloměru L_k kliky /obr. 4.2.b/

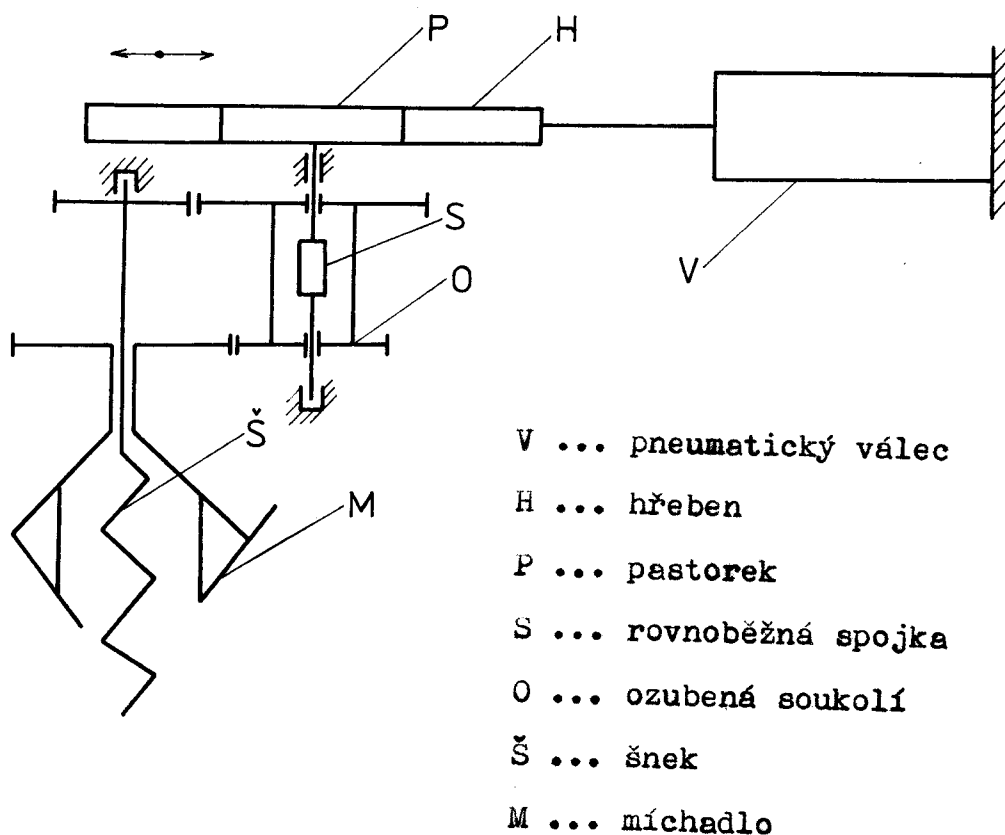
Čím větší bude počet zubů kroku rohatky na jednu dávku, tím bude dávkování více přesné. Proto se tedy nabízí používat soustavu dvou nebo více rohatek, které jsou přiřazeny a spojeny vedle sebe, ale mezi jejich zuby jsou odchylky. Tím docílíme většího počtu zubů jednoho kroku rohatky a tím bude přesnější dávkování. A docílíme také změny počtu otáček šneku, a tím i změnu množství materiálu na jednu dávku.

Nevýhodou použití tohoto mechanismu je v tom, že je menší přesnost dávkování vůči několika mechanismům.

4.3. PNĚUMATICKÝ MECHANISMUS

S řadou předností jako jednoduchá údržba, možnost přetížení, malá váha, bezpečnost provozu, plynulá regulace rychlosti a plynulý růst ovládacích sil apod... se dnes používají pneumatická zařízení v četných průmyslových odvětvích nejrozličnějšími způsoby, knim patří také obalová technika.

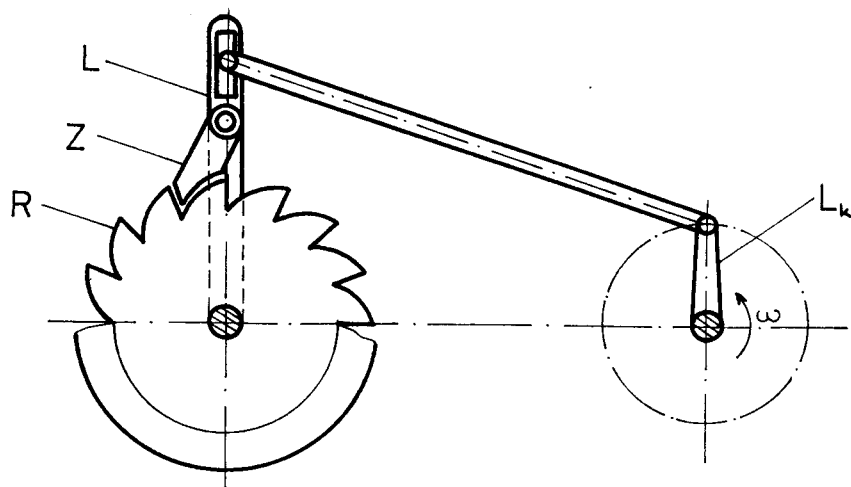
Na obr. 4.3. je konstrukce šnekového dávkovače zpracována diplomovou prací Jiřího Medka. Tato práce byla určena požadavkům Blanických strojírén na vertikálním hadicovém baticím stroji BTH 13 s menší přesností dávkování.



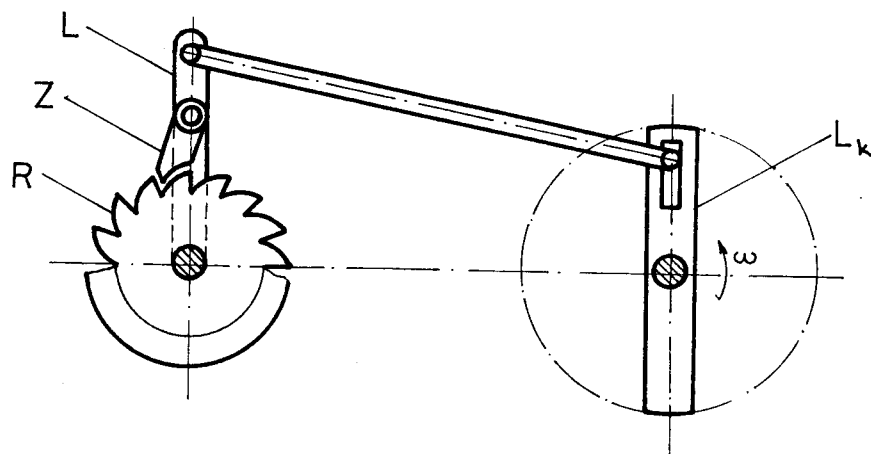
obr. 4.3.

Hřeben, který je spojen přímo na rameni pístu pneumatického válce, se pohybuje do leva. Tím se otáčí pastorek a celý systém se šnekem a míchadlem. Šnek dávkuje materiál do obalu. Když se hřeben pomocí pohybu pístu doprava vrací do výchozí polohy pomocí volnoběžky, je celý systém v klidu; šnek nedávkuje. Tento cyklus se opakuje.

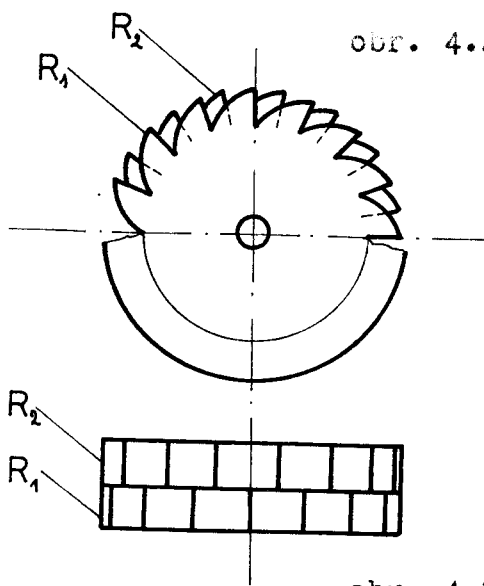
S použitím volnoběžné spojky je však čas zastavení a spuštění ještě dost velký a nelze docílit žádané přesnosti dávkování. Proto jsem byla postavena před problém navrhnout úpravu tohoto zařízení tak, aby se zvýšila přesnost dávkování.



obr. 4.2.a



obr. 4.2.b



obr. 4.2.c

R, R₁, R₂, ... rohatka
 Z ... západka
 L ... rameno západky
 L_k ... klika

5. NÁVRH KONSTRUKCE NOVÉHO DÁVKOVAČE SE ZVÝŠENOU PŘESNOSTÍ DÁVKY

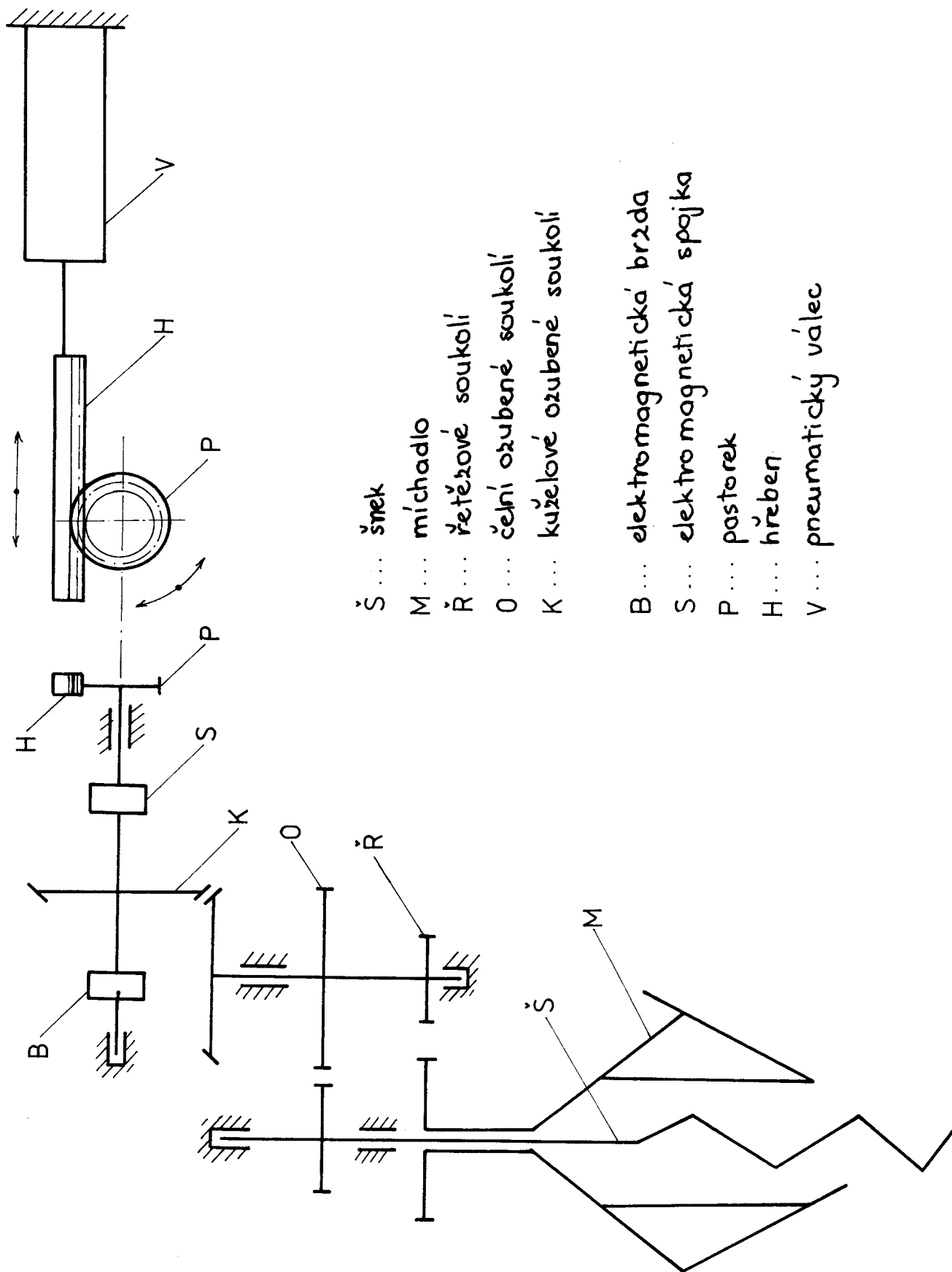
Je třeba, aby nový dávkovač vyhovoval všem technickým podmínkám pro stroj BTH 13 a přitom byly zachovávány všechny velikosti a druhy použitých součástí, tzn. stoupání šneku, počet otáček šneku a jeho převodu, tubus, pneumatický válec, rychlost pístu, škrtící ventil, elektropneumatický čtyřcestný ventil, koncový spínač apod., které byly navrhovány v diplomové práci Jiřího Medka.

5.1. SCHEMA A POPIS DÁVKOVAČE

Na obr. 5.1. je schéma převodů od pneumatického válce až ke šneku. Když se píst pohybuje doleva, brzda je vypnuta a spojka je zapnuta. Od pastorku se přenáší pohyb na kuželové kolo sepnutou spojkou a tím celý systém dávkování je v provozu. Šnek dávkuje do sáčku dávkovaný materiál do doby, kdy se hřeben dotkne hrotu koncového spínače. V tomto okamžiku spojka vypne a brzda zapne. Spojka nepřenáší další pohyb na kuželové kolo, brzda zastaví celý systém dávkovače podle přivedeného elektrického impulsu a zkrátí jeho doběh způsobený setrvačností rotujících hmot.

Na druhé straně i začátek dávkování určený sepnutím elektromagnetické spojky se dá určit daleko přesněji než pouze přesností záběru volnoběžky.

Nechá se tedy dobře nastavovat a seřizovat jak začátek, tak i konec dávkování, což by se mělo zajistit zvýšenou



obr. 5.1.

přesností dávkovače.

U elektromagnetické spojky ve spojení s pneumatickým válcem, což je náš případ, se předpokládá její spínání v klidu při dostatečné dimenzi spojky na přenos kroutícího momentu /aby nedošlo k prokluzu/. Začátek dávkování a velikost dávky by se měnil seřízením zdvihu pneumatického válce a nebyl by zhořčován nepřesným záběrem volnoběžky, neboť volnoběžka odpadá.

5.2. ROZBOR PROUDĚNÍ VZDUCHU

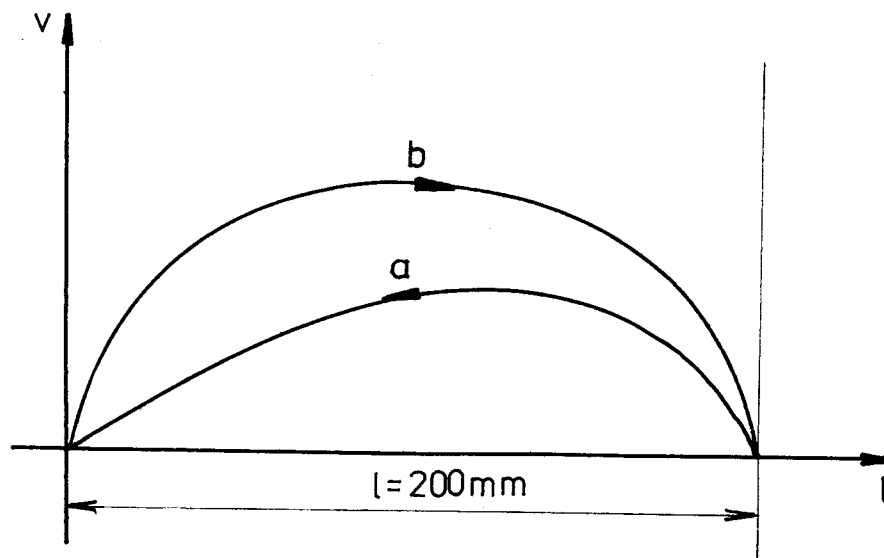
Pro pneumatické řízení jsme byli nuceni používat dvojitý válec, proto zde máme škrtící ventily. Pomocí škrtících ventilů můžeme vymeziť rychlosti žádaných velikostí.

Ventil se montuje do tlakovzdušného přívodu k válci podle šipky, vyznačené na tělese ventilu. Regulaci je možno provádět plynule otáčením šroubu zajištěného maticí. Při seřizování rychlosti pohybu pístu se šroub otáčí doleva /povoluje/, při zvyšování rychlosti se šroub otáčí doprava /utahuje/. Na obr. 5.2. jsou vyznačené rychlosti pístu v závislosti na jeho zdvihu.

Jelikož uvedená rychlost pístu je průměrná, bude maximální rychlost pístu větší, protože se píst uvádí do pohybu z místa klidu.

Toto však zůstává pouhou otázkou seřizení, kromě toho je dále ještě zapotřebí seříditi rychlosti zasouvání pístu. Proto bude seřízení ventilů různé, jelikož má píst na jedné straně větší plochu a na druhé menší, dále taky že odpor při

vysouvání je mnohem vyšší než odpor při zasouvání pístu.



v ... rychlost pístu a ... vysouvání pístu
l ... zdvih pístu ve válci b ... zasouvání pístu

obr. 5.2.

5.3. ČASOVÝ SYSTÉM DÁVKOVÁNÍ

Je zde třeba popsat a potom schématicky zakreslit propojení pneumatických a elektrických prvků.

Naskytá se otázka jakým způsobem dát povel k začátku dávkování a ke jeho ukončení. Tento problém je řešen pomocí elektromagnetického ventilu a koncového spínače. Znamená to tedy, že když je skončeno sváření v sáčku, vyšle se od čelistí elektrický impuls na elektromagneticky ovládaný ventil typu VE 4D Js - 15, pos. 120.

5.3.1. Elektropneumatický čtyřcestný ventil

Tyto druhy ventilu slouží k rozvodu stlačeného vzduchu do dvou pracovních prostorů, které se mají střídavě plnit a vyprazdňovat vzduchem, jak je tomu např. u dvojčinných pneumatických válců, což je náš problém.

Ventil je řízen dvěma elektromagnety, na jejichž svorky jsou přiváděny elektrické impulsy. Elektrické ovládání ventilu je tedy impulsní, to znamená, že elektrický obvod elektromagnetu se spína vždy na krátkou dobu, potřebnou pouze pro přestavení ventilu, který již samočinně setrvává v přestavené poloze až do doby sepnutí elektrického obvodu druhého elektromagnetu.

Při sepnutí elektrického obvodu prvního elektromagnetu, proudí stlačený vzduch ventilem na jednu stranu válce a současně vzduch z druhé strany válce proudí do výfuku. Při sepnutí elektrického obvodu druhého elektromagnetu je funkce opačná, stlačený vzduch proudí ventilem na druhou stranu válce a stlačený vzduch z první strany válce proudí do výfuku.

Popsaný ventil funkčně vyhovuje našemu problému. Čili, pohyb pístu směrem doleva viz. výkres, je podmíněn sepnutím obvodu prvního elektromagnetu, kdy stlačený vzduch začne proudit na jednu stranu válce. Nastává tedy dávkování.

Hřeben se pohybuje směrem doleva tak dlouho, až narazí na hrot koncového spínače, který bude dále popsán. Tím je dán elektrický impuls druhému elektromagnetu a stlačený vzduch začne proudit na druhou stranu válce, načež se píst pohybuje směrem doprava, čili se vrací do původní polohy.

V této poloze setrvává ventil i píst až do doby dalšího impulsu od čelisti.

5.3.2. Koncový spínač řady KS 6

Nyní co se týče koncového spínače typu KS 6 F 01, kterého zde bylo použito. Je to výrobek Elektropřístroje n.p. Modřany. Tento typ spínače se používá k ovládní řídicích obvodů elektrického zařízení. Pracovní podmínky takového spínače jsou:

- a/ teplota okolí: $15^{\circ}\text{C} \div 35^{\circ}\text{C}$
- b/ nadmořská výška do 1000 m
- c/ relativní vlhkost vzduchu při 20°C až do 70 %

Dále si uvedeme stručný popis spínače. Vestavná kontaktní jednotka tvoří základní část, která je z lisovaného izolantu a nese pevné kontakty. Základní část se připevňuje pomocí dvou šroubů velikosti M4 x 10. Připevňovací otvory jsou oválného tvaru, což umožňuje přesné seřizení kontaktů. Pohyblivé kontakty jsou uloženy v pohyblivé příčce z lisovaného izolantu. Celá pohyblivá část je zachycena na narážce a táhlu z polyamidu. Toto uložení dává celému mechanismu vysokou životnost. Ovládací pohyb spínače nejsou aretovány - - mechanismus se vrací samočinně do výchozí polohy. Základní jednotka se vyrábí v provedení s kontakty zapínacími /1/0/ nebo vypínacími /0/1/.

- Technická data: - I_{nom} 6 A
- N_{nom} 380 V 50 Hz
 - mechanická životnost 10^7 sepnutí
- celkový zdvih kontaktního systému je minimálně 4,5 mm

5.3.3. Elektromagnetická spojka a brzda

Pro zlepšení přesnosti dávkování bylo použito elektromagnetické spojky a brzdy místo volnoběžky. Aby se ujasnily a ověřily přednosti ovládání s elektromagnetickou spojkou a brzdou vůči volnoběžce, bude uveden popis jejich konstrukcí, vlastností a požadavků.

5.3.3.1. Popis konstrukce

Elektricky řazené spojky a brzdy přenášejí kroutící moment třením lamel, které jsou svírány a uvolňovány na základě elektrického impulsu elektromagnetickou silou. Spojky spojují hnací část s částí hnanou, brzdy rotující části stroje brzdí.

Hnací část spojky je magnetové těleso se sadou vnitřních lamel, zapadajících do ozubení magnetového tělesa. Hnanou část spojky tvoří sada vnějších lamel a plášť spojky s přírubou, který lamely unáší svými výstupky. Vnitřní a vnější lamely se pravidelně střídají. Lamely jsou svírány elektromagnetem, jímž je magnetové těleso spojky se zalitou budicí cívkou a to prostřednictvím kotvové a seřizovací matice.

Aby se zvýšilo tření a trvanlivost lamel, jsou vnitřní lamely z ocelového plechu kryty vrstvou kovokeramického materiálu. Vnější lamely jsou zhotaveny ze zušlechtěné oceli.

Většina součástí brzdy je shodná s díly jednokroužkové spojky.

5.3.3.2. Činnost a funkce dvojice spojka - brzda

Je-li spojka nebo brzda vypnuta, odtlačuje odpružené kolíky kotvovou desku s maticí na osazení pouzdra nebo na pojistný kroužek. Sada lamel je v této době uvolněna. Zavede-li se do budicí cívky stejnosměrný proud, přitáhne magnetové těleso kotvovou desku a seřizovací matice stlačí sadu lamel. Třením mezi lamelami se u spojky přenáší kroutící moment z hnací částí na hnanou část, u brzdy se hnaná část zastavuje. Vypne-li se proud, odtlačují odpružené kolíky kotvovou desku s maticí a sada lamel se uvolňuje postupně.

Plášť spojky a brzdy se šrouby a kolíky pevně spojí s kuželovým ozubeným kolem. Magnetové těleso spojky je uloženo na hřídeli perem a magnetové těleso brzdy je spojeno šrouby a kolíky s rámem dávkovače. Toto spojení spojky a brzdy se součástí dávkovače funkčně odpovídá našemu řešení, jak bylo napsáno v odstavci 5.1.

5.3.3.3. Zapínání spojky

Abychom mohli dosáhnout co nejpřesněji čas nastavování dávky, je třeba upozornit na průběh zapínání a vypínání spojky.

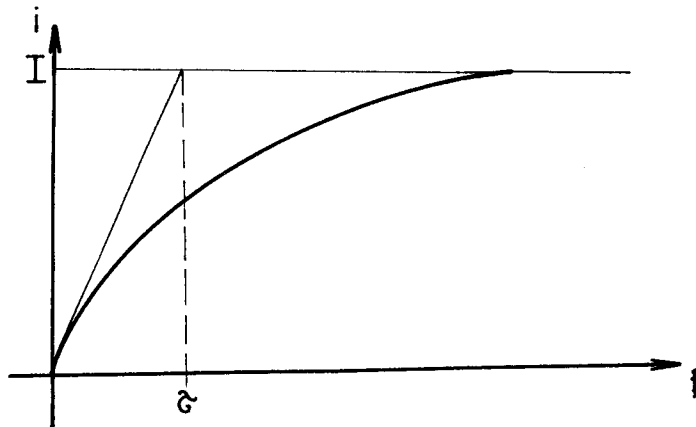
Připojíme-li v určitém okamžiku $t=0$ elektricky řazenou spojku na stejnosměrné napětí U , nedosáhne proud ihned jmenovité hodnoty $I = U \cdot R^{-1}$ dané Ohmovým zákonem, poněvadž část elektrické energie dodávané do obvodu se spotřebuje na vytvoření magnetického pole. Vzrůst proudu probíhá při sepnutí podle exponenciálního vztahu /obr. 5.3.3.3.a/:

$$i = I - I \cdot \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) = I \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right] = \frac{U}{R} \left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right]$$

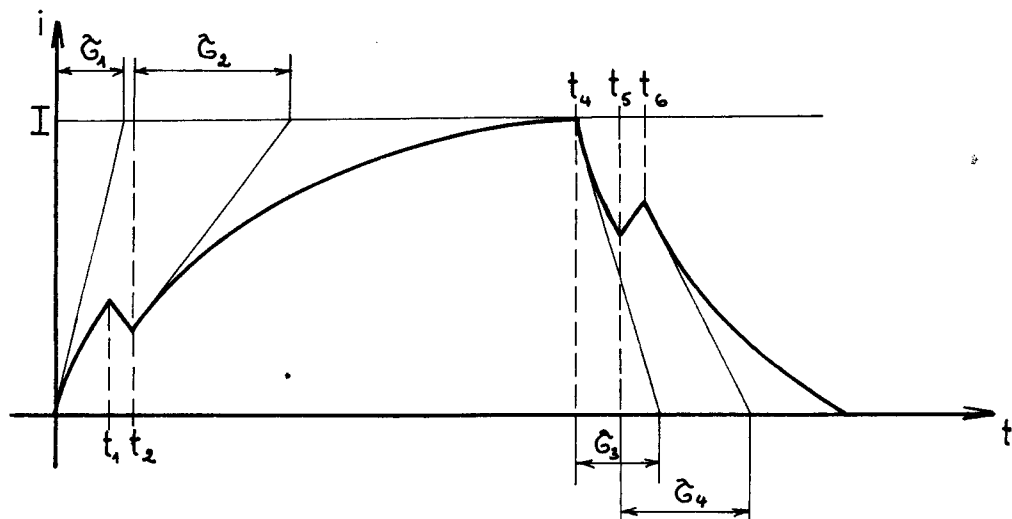
Se vzrůstem proudu roste i magnetický tok a tím i tah magne-
tu. Mezi kotvovou deskou a magnetovým tělesem je ve vypnutém
stavu podstatně větší vzduchová mezera než při zapnutí. Při-
tažením kotouče tedy vzroste indukčnost, protože:

$$i \cdot R + L \frac{di}{dt} = \text{konst.} = U$$

musí poklesnout okamžitá hodnota proudu. Spínací pochod
spojky bude tedy postupovat podle obr. 5.3.3.3.b.



obr. 5.3.3.3.a



obr. 5.3.3.3.b

Podle podobné křivky probíhá pokles intenzity proudu při vypnutí spojky. Okamžitá hodnota je dána vztahem:

$$i = \frac{U}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} \quad , \quad \text{kde} \quad \tau = \frac{L}{R}$$

je časová konstanta při vypnutí. Je však kratší než při zapnutí, poněvadž odpor cívky se zvětšuje ještě o odpor dohasínajícího elektrického oblouku nad kontaktem. Proud tedy v obvodu nezanikne ihned, protože zanikající elektromagnetické pole indukuje v obvodu proud téhož smyslu. V obvodu se ovšem indukuje také napětí o velikosti:

$$e = -L \frac{di}{dt} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = - \frac{LI}{\Delta t}$$

Průběh vypínacího proudu je vidět na obr. 5.3.3.3.b.

5.3.3.4. Možnost zkrácení zapínacího a vypínacího pochodu

Je známo, že čím bude kratší čas rozběhu a zastavení dávkovače, tím bude dávkování přesnější. To znamená, že je třeba zvýšit rychlost vstupu elektrického proudu do spojky a brzdy. Lze toho dosáhnout připojením na vyšší napětí $U_p = n \cdot U$ a aby se nezměnila velikost proudu, protékajícího cívkou v ustáleném stavu, použít předřazený odpor $R_p = n - 1 R$. Tím se změní poměr ohmického a indukčního odporu v elektrickém obvodu. Časová konstanta takového obvodu se pak změní na:

$$\tau_{lp} = \frac{L_1}{R_p + R} = \frac{L_1}{nR}$$

a bude tedy n -krát kratší.

Podobně tomu bude po přitažení kotvy se změnou časovou

konstantou:

$$\tau_{2p} = \frac{L_1}{nR}$$

Máme tedy celkem čas zapnutí n -krát menší. To je vyznačeno na obr. 5.3.3.4.a.

Další zvýšení rychlosti vzestupu můžeme dosáhnout tím, že předřazený odpor přemostíme vhodným kondenzátorem. Na začátku pochodu, kde je kondenzátor vybitý, chová se obvod tak, jako by byla cívka připojena přímo na vyšší napětí. V době, kdy se kondenzátor nabíjí, prochází předřazeným odporem stále více proudu, napětí na svorkách cívky klesá, až po nabití kondenzátoru přejde obvod do stavu popsaného v předchozím odstavci /obr. 5.3.3.4.b/.

Zmenšení časové konstanty při vypnutí lze dosáhnout zařazením ochranného odporu R_0 paralelně s cívkou. Čím je tento odpor větší, tím menší je časová konstanta, ale tím větší je indukované napětí. Proto můžeme volit odpor jen tak velký, jako to dovoluje špičkové napětí. Připojení je na obr. 5.3.3.4.c.

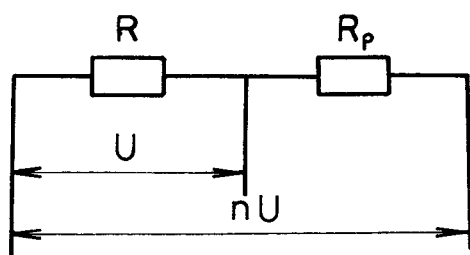
$$\tau_{30} = L \frac{R + R_0}{R \cdot R_0}$$

Máme-li $R_0 = p \cdot R$ a $U_p = n \cdot U$, pak bude potřeba předřadit

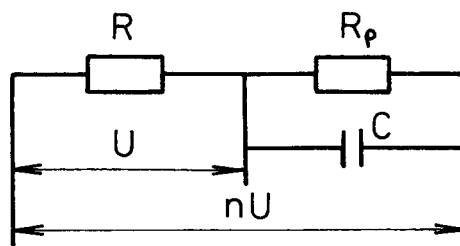
odpor
$$R_p = \frac{p}{p+1} (n-1) R$$

A časová konstanta pro zapínání s ochranným odporem je na obr. 5.3.3.4.d.

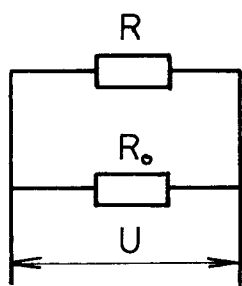
$$\tau_{op} = \frac{p+1}{p} \cdot \frac{L}{nR}$$



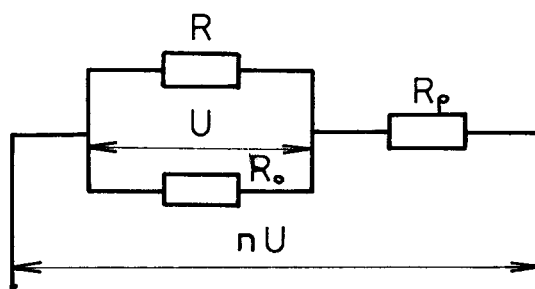
obr. 5.3.3.4.a



obr. 5.3.3.4.b



obr. 5.3.3.4.c



obr. 5.3.3.4.d

5.3.3.5. Problematika kolem použití elektromagnetické spojky

Problém se týká především mazání spojky. Spojky jsou určeny hlavně pro provoz v mazaném prostředí. V našem případě je spojka a brzda v převodové skříni, proto je dostatečně mazaná. K mazání je možno použít pouze olejů s viskozitou maximálně 4⁰E při 50⁰C.

Dále co se týká dovoleného počtu zapnutí. Dovolžený počet zapnutí závisí na mnoha okolnostech, zvláště na zvolené velikosti spojky, způsobu mazání či chlazení, na velikosti

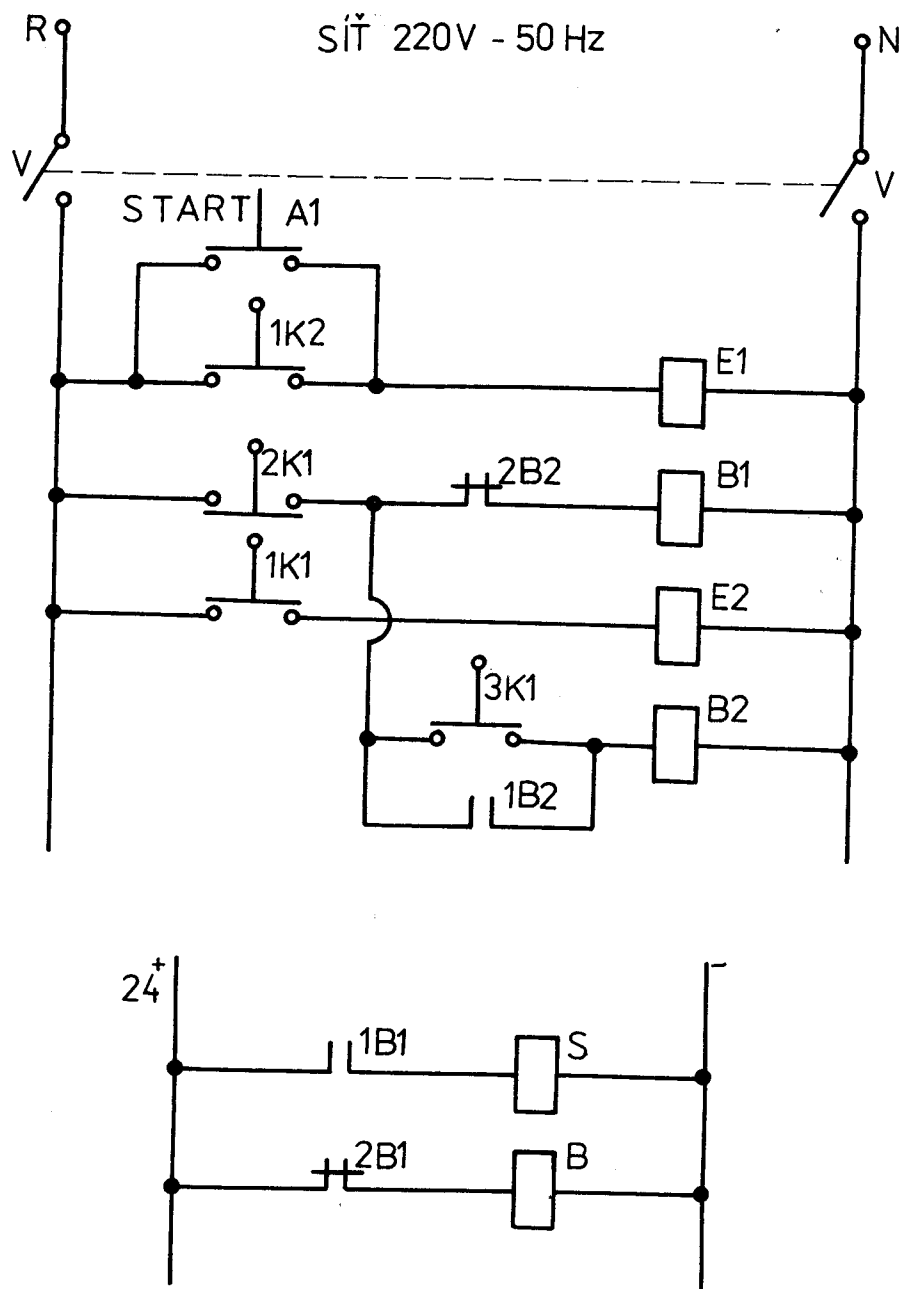
setrvačných hmot, umístění ve stroji /možnost odvodu tepla sáláním i vedením/ a na řadě jiných jevů. Nelze proto dovolený počet zapnutí přesně předem udat. V této diplomové práci bylo předpokládáno, že pro vypočtené počty zapnutí 15 až 30 krát za minutu /viz. diplomová práce J. Medka/ spojka vyhovuje.

Spojka se volila přiměřeně větší s ohledem na druh spojených strojních částí, záběrový moment pohonu, počet otáček, velikost setrvačných hmot a četnost pracovních cyklů, způsob mazání nebo chlazení a použité napětí. Podle vypočteného kroutícího momentu $M_k = 41,8 \text{ kpcm} = 0,418 \text{ kpm}$ se volí spojka Els 1,2 a brzda Elb 0,6. Takto zvolená spojka a brzda by odpovídala všem požadavkům v tomto dávkovači.

Kdyby byla známá indukčnost spojky, byl by znám i konkrétní čas vypnutí a zapnutí spojky a brzdy. Mohla by se provést kontrola určení velikosti spojky - není však možnost měřit nebo zjistit indukčnost spojky.

5.3.4. Elektrické ovládání

Podle schématu na obr. 5.3.4. bude uveden stručný popis celého elektrického schématu ovládání stroje.



obr. 5.3.4.

V ... vypínač
A1 ... tlačítko
K1 ... 1. koncový spínač
K2 ... 2. koncový spínač
E1 ... 1. elektromagnet ventilu
E2 ... 2. elektromagnet ventilu
B1 ... 1. pomocné relé spojky
B2 ... 2. pomocné relé brzdy
S ... spojka
B ... brzda

- a/ Zapnutím vypínače V a tlačítka A1 /start/ se dá impuls na elektromagnet E1. Hřeben se pohybuje vlevo. Současně spíná relé B1, přes kontakt 1B1 se zapíná spojka, brzda nespíná, v obvodě brzdy je rozpínací kontakt 2B1 relé B1.
- b/ Hřeben dosáhne levé krajní polohy. Spíná koncový spínač K1, pomocí kontaktu 1K1 sepne elektromagnet E2 a relé B2 pomocí kontaktu 3K1. Rozpínací kontakt 2B2 relé B2 přeruší napětí na relé B1 a tím se vypne spojka S /kontaktem 1B1/ a zároveň zapne brzda B pomocí kontaktu 2B1.
- c/ Hřeben se začne pohybovat napravo, uvolní se koncový spínač K1, elektromagnet E2 je bez napětí /řídí se impulsně/, relé B2 je drženo samodržným kontaktem 1B2.
- d/ Hřeben dosáhne pravé krajní polohy. Sepne koncový spínač K2, rozpojí se obvod relé B2 a koncový spínač 1K2 přivádí napětí na elektromagnet E1.

e/ Hřeben se začne pohybovat vlevo a cyklus se opakuje.

Po uvolnění koncového spínače K2 ihned spíná relé B1
přes kontakt 2K2 a pomocí kontaktu 2K2 spojka sepnuta
a obvod brzdy rozpojen.

Použitá elektrická zařízení:

Pro koncový spínač se samočinným návratem K1:

... typ 2KS6FK20 - kontakty 2/0 z řady KS6

Pro koncový spínač se samočinným návratem K2:

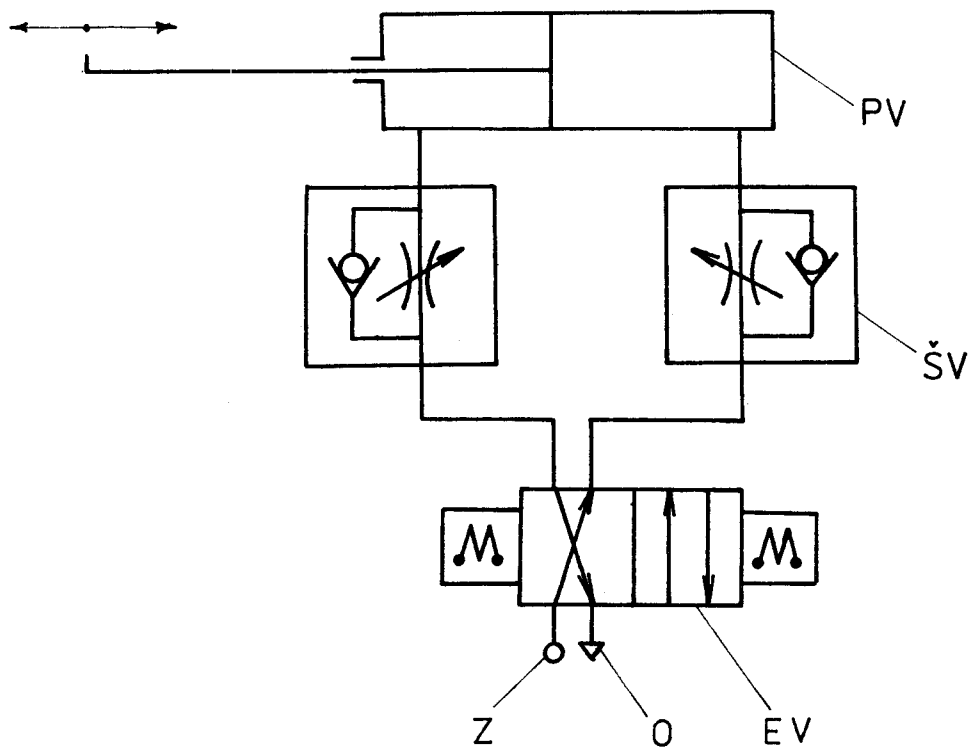
... typ 2KS6FK11 - kontakty 1/1 z řady KS6

Pro pomocná relé B1 a B2:

... relé RP 92 - 3P - ZPA TRUTNOV

5.3.5. Schéma pneumatického obvodu

Naposled je zakreslen pneumatický obvod:



PV ... pneumatický válec

ŠV ... škrťící zpětný ventil

EV ... elektromagnetický čtyřcestný dvoupolohový ventil

O ... odvětrávání s trubkovou přípojkou

Z ... zdroj tlakové energie

K tomuto odstavci 5.3.2. zbývá ještě podotknout, že jak známo je koncový spínač namontován na kameni, který tvoří doraz hřebene. Aby nedošlo k rychlému otloukání tohoto dorazu i hřebene, je nutno nastavit polohy narážky tak, aby byl co nejmenší náraz, čili spínač musí vyslat impuls ještě dříve, než dojde ke styku obou částí.

5.4. ULOŽENÍ ELEKTROMAGNETICKÉ BRZDY A POUŽITÍ EXCENTRU

Ještě zde není známo, jak je magnetové těleso brzdy namontováno na rámu. Magnetové těleso brzdy je obvykle spojeno šrouby a kolíky s rámem stroje. Aby brzda byla soustředně s hřídelem, její magnetové těleso je spojeno šrouby a kolíky s nábojem pozice 18, který je na druhé straně upevněn svěrným spojem, aby se usnadnila montáž, dokonalou souosost s hřídelem zajišťuje vložené radiální ložisko pozice 71.

Hřeben je stále v dotyku s pastorkem, aby se co nejlépe vymezily vůle v zubech, je použito excentru, který tvoří se šroubem M 10 x 70 ČSN 02 1101, uložení kladky \varnothing 42 s ložiskem 3202 ČSN 02 4665.

6. ZÁVĚR

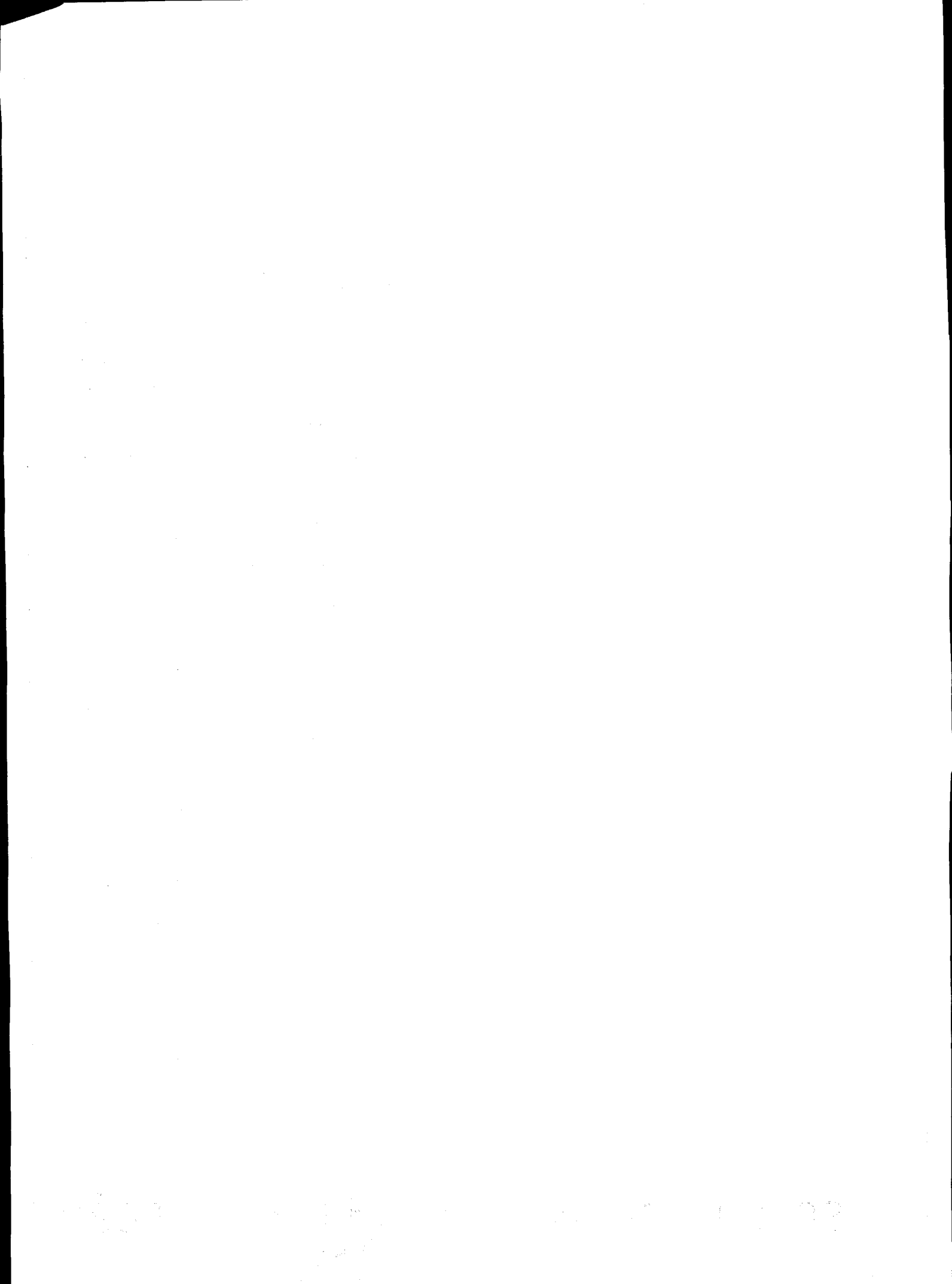
Tato práce podává další způsob konstrukčního řešení šnekových dávkovačů. Je na snadě, aby tyto dávkovače byly co nejspolehlivější na přesnost dávkování, což bylo současně předmětem této diplomové práce. Byly zde některé věci vylepšeny nebo úplně změněny a přidány, avšak je to víceméně teoretická studie. V praxi se ukáží ještě další nedostatky a je nutno provádět další rekonstrukce. Jelikož dávkovací zařízení, v našem případě šnekového dávkovače, slouží jako přípravné zařízení balicích strojů, které jsou ještě ve vývoji, bude dlouho trvat než se vyvinou na dostatečnou úroveň. Vývoj balicích strojů a vůbec celé obalové techniky závisí do značné míry na počtu a kvalitě techniků pracujících v tomto oboru. Výchovu nové generace zajišťuje vedle ČVUT hlavně VŠST v Liberci, kde je přímo specializace balicích strojů. V budoucnu bude tedy tato specializace a její absolventi usilovat o její pozvednutí na vyšší úroveň - alespoň na úroveň ostatních průmyslových odvětví.

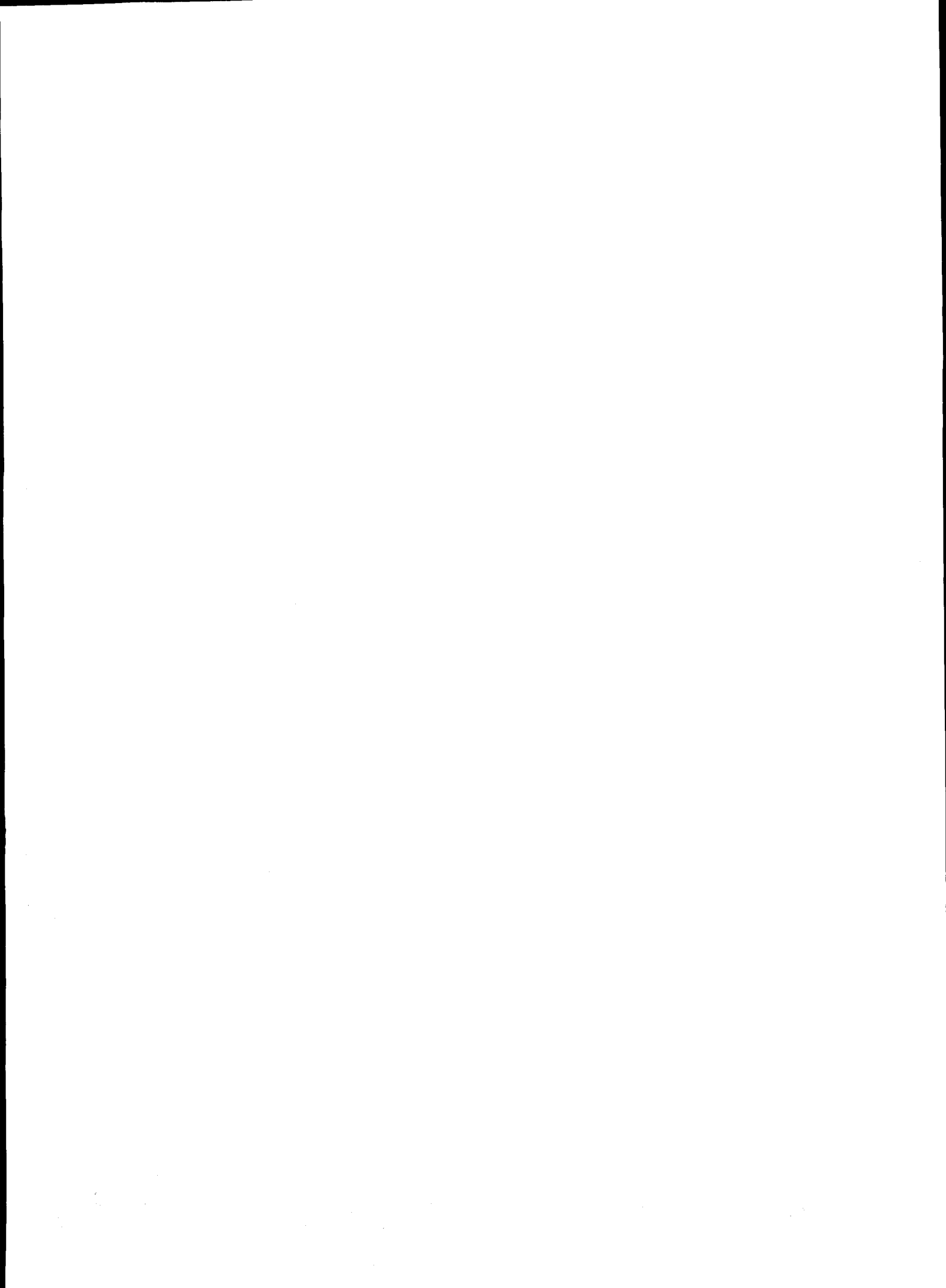
POUŽITÁ LITERATURA

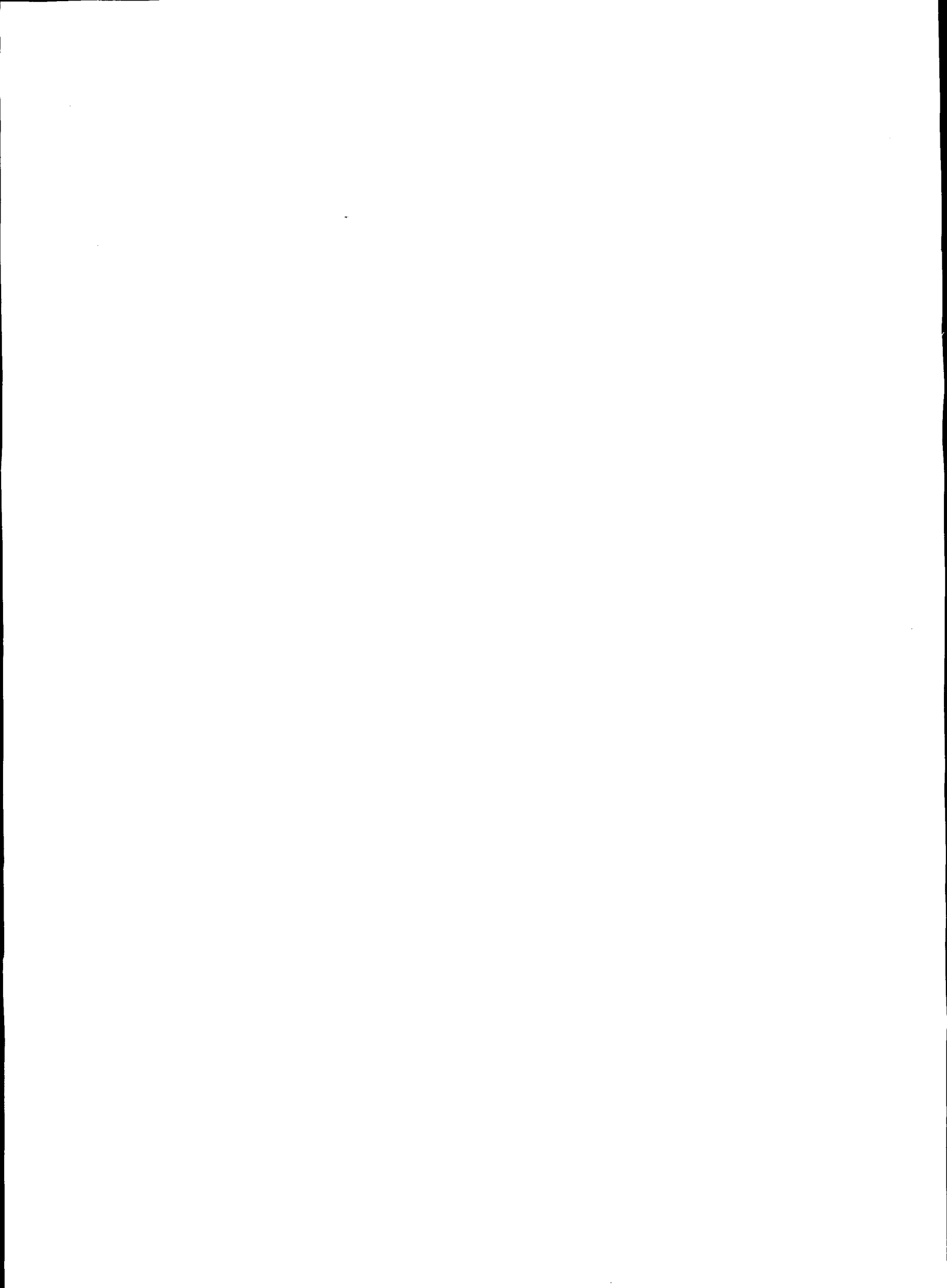
1. Medek Jiří: Diplomová práce - VŠST 1973
2. Čepelík František: Mechanizace a automatizace balení -
Praha 1963
3. Zoehl Heinz: Pneumatické stroje a přístroje - Praha 1965
4. Elektroodbyt: Katalog ZSE - Praha 1
5. N.p. Přerovské strojírny - Přerov: Katalog Elektricky
řazené lamelové spojky a brzdy
6. Výkresy sestavení stroje BTH 13

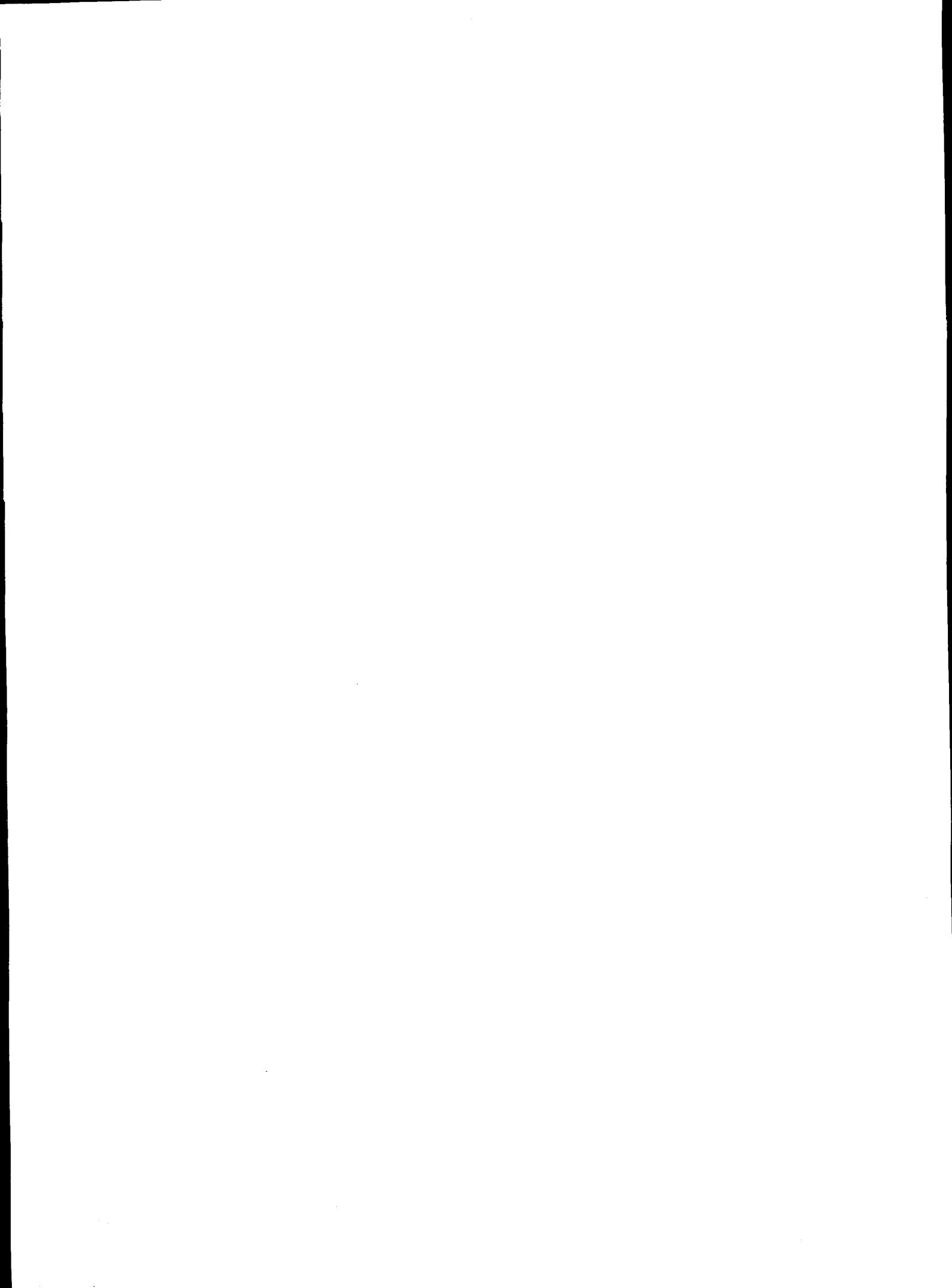
Touto cestou děkuji ing. Květoslavu Mastníkově, který mně v průběhu řešení i dokončení diplomové práce vždy vyšel vstříc a ochotně poradil. Dále bych chtěla poděkovat ještě ing. Andělovi a ing. Fenclovi za odborné vedení a konzultace během studia.

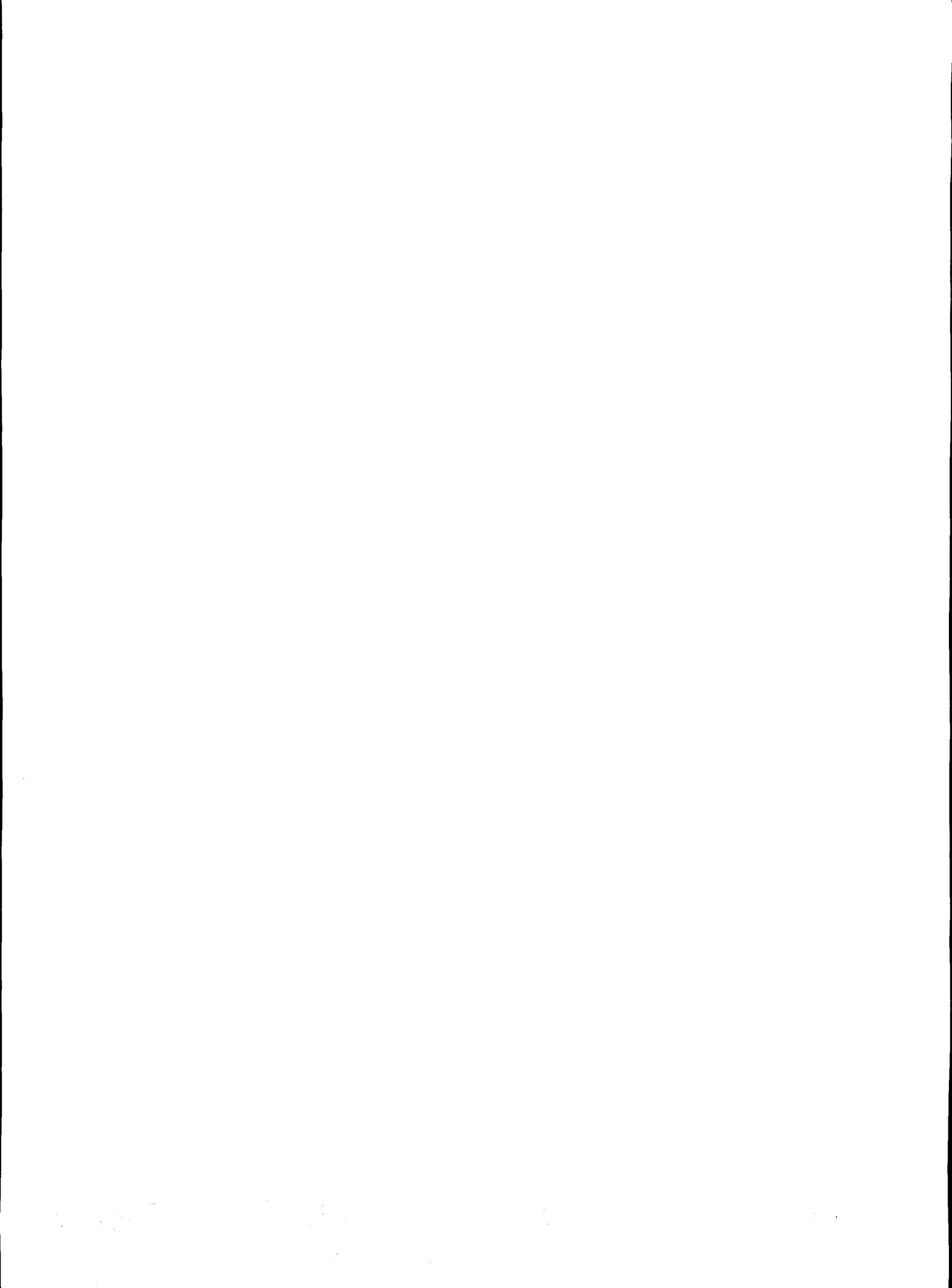
Všem i těm, které jsem zde nejmenovala a kteří svoji laskavostí a ochotou mně přispěli k vypracování tohoto úkolu.











1 Pastorek ø 34	ČSN 426510	12020.90	12020.00	59
1 Hřeben 200	ČSN 458520	12060.90	12060.10	60
1 Kolo ø 122	Kt 21213	12050.40	12050.00	61
1 Kolo ø 122	Kt 21213	12050.40	12050.00	62
1 Kolo ø 130	Kt 21213	12050.40	12050.00	63
1 Pastorek ø 34	ČSN 426510	12020.90	12020.00	64
1 Kolo ø 82	Kt 21213	12050.40	12050.00	65
1 Kolo ø 64	Kt 21213	12050.40	12050.00	66
1 Hřídel ø 20x470	ČSN 425510	11500.00		67
1 Hřídel ø 20x160	ČSN 425510	11500.00		68
1 Hřídel ø 30	ČSN 425510	11500.00		69
2 Ložisko 6403	ČSN 024638			70
1 Ložisko 6003	ČSN 024633			71
2 Ložisko 5004	ČSN 024633			72
2 Ložisko 6404	ČSN 024638			73
1 Ložisko 3202	ČSN 024665			74
2 Ložisko 3204	ČSN 024665			75
1 Ložisko 6203	ČSN 024636			76
1 Ložisko 6010	ČSN 024633			77
1 Kroužek 28x33x17 PN 20107				78
1 Pouzdro ø 22	ČSN 425510	11700.70	11700.00	79
1 Kroužek 28x47x10 ON 029401				80
1 Kroužek 40x72x12 ON 029401				81
2 Kroužek 50x80x12 ON 029401				82
4 Kroužek 22x30x5 ON 029401				83
1 Trubka ø 20	ČSN 425510	11110.00		84
1 Kroužek ø 20	ČSN 425510	11110.00		85
1 Kroužek ø 40x20	ČSN 425510	11110.00		86
1 Kroužek ø 20	ČSN 425510	11110.00		87

Bich Thu

23.5.1980

VŠST ŠNEKOVÝ DD-120-00-05

1 Trubka ø 17	ČSN 425510	11110.00		88
1 Kroužek ø 17	ČSN 425510	11110.00		89
1 rozpěrka ø 20	ČSN 425510	11110.00		90
2 Kroužek 17	ČSN 022930			91
1 Kroužek 35	ČSN 022931			92
2 Kroužek 20	ČSN 022930			93
1 Kroužek 35	ČSN 022931			94
1 Kroužek 35	ČSN 022931			95
1 Kroužek 72	ČSN 022931			96
1 Kroužek 47	ČSN 022931			97
2 Kroužek 80	ČSN 022931			98
1 Pero 6e7x6x34	ČSN 022562			99
3 Pero 6e7x6x18	ČSN 022562			100
1 Pero 5e7x5x18	ČSN 022562			101
6 Šroub M8x50	ČSN 021101			102
4 Šroub M6x13	ČSN 021131			103
4 Šroub M6x10	ČSN 021131			104
4 Šroub M6x11	ČSN 021131			105
6 Šroub M6x22	ČSN 021101			106
12 Šroub M4x20	ČSN 021131			107
10 Šroub M6x18	ČSN 021101			108
2 Šroub M6x50	ČSN 021101			109
4 Šroub M6x20	ČSN 021101			110
1 Šroub M12x20	ČSN 021101			111
1 Šroub M10x70	ČSN 021101			112
20 Šroub M8x25	ČSN 021101			113
2 Šroub M8x28	ČSN 021101			114
1 Šroub M6x45	ČSN 021101			115
6 Šroub M6x20	ČSN 021101			116

Bich Thu

23.5.1980

VŠST ŠNEKOVÝ DÁVKOVAČ BP-120-00-06

4	Šroub M4x40	ČSN 021131	117
1	Šroub M6x30	ČSN 021101	118
4	Šroub M4x35	ČSN 021131	119
10	Šroub M8x70	ČSN 021131	120
1	Šroub M12x40	ČSN 021101	121
4	Šroub M12x20	ČSN 021143	122
2	Hrdlo G 1/4"	ČSN 425530 11500.00	123
10	Matice M8x3	ČSN 021401	124
1	Matice M12x1,5	ČSN 021403	125
1	Matice M12x3	ČSN 021401	126
2	Matice M16x1,5	ČSN 021403	127
2	Matice M4x1,5	ČSN 021403	128
2	Matice M6x3	ČSN 021401	129
30	Podložka 8,2	ČSN 021740	130
17	Podložka 6,1	ČSN 021740	131
2	Podložka 4,1	ČSN 021740	132
1	Podložka 13	ČSN 021703	133
1	Podložka 10	ČSN 021701	134
2	Podložka 15	ČSN 021703	135
1	Podložka 17	ČSN 021702	136
1	Podložka 13	ČSN 021740	137
1	Kolík 5x40	ČSN 022150	138
4	Kolík 6x14	ČSN 022150	139
3	Podložka M84	ČSN 023640	140
3	Matice KM4	ČSN 023630	141
1	Těsnění ø 394	ČSN 029310 Pryž	142
1	Těsnění ø 510	ČSN 029310 Pryž	143
1	Těsnění ø 10	ČSN 029310 Pryž	144
1	Těsnění ø 40	ČSN 029310 Pryž	145

Bich Thu

23.5.1980.

VŠST

ŠNEKOVÝ

BP-120-00-08

1	Ventil	VB 40Vslp	146
1	Mezikruží ø 102	ČSN 425510 11500.00	147
1	Kužel ø 17	ČSN 425510 11500.00	148

Bich Thu

23.5.1980.

VŠST

ŠNEKOVÝ
DAVKOVAC

BP-120-00-08