

Vysoká škola: strojní a textilní

Katedra: části strojů a mech.

Fakulta: strojní

Školní rok:

DIPLOMOVÝ ÚKOL

pro Miroslava Černého

obor 23-21-8, zaměření balicí a polygrafické stroje

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

Název tématu: Stroj pro tepelné tvarování folií z plastů

Pokyny pro vypracování:

Pro balení výrobků potravinářského průmyslu je třeba vyrábět obaly různých tvarů. Jejich potřeba je však poměrně nízká, jde o malosériovou výrobu. Nabízí se možnost řešení výroby u těchto obalů systémem podložných misek, které by se tepelně tvarovaly z PVC folie.

Navrhněte koncepci stroje, který by obdobné obaly automaticky vyráběl. Výkon není rozhodující, důležitá je rychlá přestavitelnost na jiný sortiment obalu.

1. Rozbor technologie
2. Koncepce stroje a její zdůvodnění
3. Konstrukční zpracování sestavení
4. Průvodní a výpočtová zpráva

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUD. NISKA 5
PSČ 461 17

Autorská práva vyhrazena
1. vydání
7. 7. 1980
1. vydání
1. vydání

Rozsah grafických prací: **výkresy sestavení**

Rozsah průvodní zprávy: **cca 35 stran**

Seznam odborné literatury:

Neitzert: Termoformung - knihovna V.Kopeckého
Firemní literatura

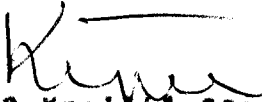
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Drahomír Fencel**

Konsultanti: **Ing. Miroslav Novotný - Praha**

Datum zadání diplomového úkolu: **15.9.1981**

Termín odevzdání diplomové práce: **4.6.1982**




Doc. Ing. O. Krejčíř, CSc.

Vedoucí katedry


Doc. RNDr. Bohuslav Stříž, CSc.

Děkan

V dne **15.9.1981** 19

VĚST NIDERSKÁ

Číslo 10-101

Číslo 25-21-8

svědění: 1011 1 a police 10111 10111

mateční: 10111 10111 1 a 10111 10111

linka pro 10111 10111 10111 10111 10111

Yard 10111 10111

Ved me diplomové práce:

10111 10111:

Eng. 10111 10111

Eng. 10111 10111

10111 10111 10111

10111 10111. 10111

10111 10111: 10111

10111 10111: 10111

10111 10111: 10111

Václav LÍSKA

Fakulta strojní

obor 23-21-8

zaměření: balicí a polygrafické stroje

katedra: části strojů a mechanismů

Lisárna pro tepelné tvarování fólií a plastů

ŠENKÝ Miroslav

Vedecká diplomová práce:

Ing. Bohumír VESEL

Konzultát:

Ing. Miroslav NOVOTNÝ

Ročník práce a příloh:

Počet stran:	42
Počet tabulek:	0
Počet obrázků:	22
Počet příloh:	6

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

V Liberci dne 4.6. 1982

✓
Miroslav Černý

<u>Obsah:</u>	<u>strana</u>
1.0. ÚVOD	5
2.0. ROZBOR TECHNOLOGIE	8
2.1. Vakuové tvarování	8
2.2. Tvarování tlakem	9
2.3. Tvarování pozitivní a negativní formou .	9
2.4. Balicí metoda SKIN	10
2.5. Balicí metoda STRETCH-film.....	10
3.0. PRINCIP BALICÍ LINKY	13
4.0. KONSTRUKCE LINKY	16
4.1. Rám	16
4.2. Brzda	16
4.3. Uložení role	20
4.4. Fólie	20
4.5. Ohřev	21
4.6. Vytěsňovač	22
4.7. Forma	23
4.8. Těsnicí deska	23
4.9. Zvedák	24
4.10. Příčné řezání	24
4.11. Podélné řezání	27
4.12. Pohon stroje	28
4.13. Stříhání	29
4.14. Přestavení linky	30
5.0. PNEUMATICKÝ ROZVOD	30
6.0. PRINCIP EL.OVLÁDÁNÍ LINKY	32
7.0. VÝPOČTOVÁ ZPRÁVA	36
8.0. ZÁVĚR	41
9.0. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	42

1.0 ÚVOD

Socialistické plánované hospodářství se přes značné úspěchy v plánování a řízení průmyslové, zemědělské a stavební výroby, rozdělovacích procesů a investiční výstavby dosud jen sporaadicky zabývalo řízením oběhu výrobků a obalovou technikou, jako jedním z faktorů, určujících jeho efektivnost.

V současné době jsou předmětem plánování a sledování obaly, obalové materiály, balicí stroje a zařízení pouze jako výrobky (výsledek výrobní činnosti), nikoliv jako faktory racionalizace. Z hlediska plánování metodiky jde převážně o položky plánované na úrovni podniku. Rozdělování disponibilních zdrojů nepomohlo však často po kvalitativní ani kvantitativní stránce zabezpečit rostoucí požadavky užívatelských odvětví. To vedlo v minulosti k materiálovým disproporcím a zásobovacím potížím, které bylo nutno řešit na úrovni ústředních úřadů a zpravidla zabezpečit dovezem, protože cílevědomá investiční a licenční politika by si vyžádala delší časový předstih. S výjimkou rozvojových zemích programů, které zabezpečují některé základní materiály a zařízení pro obalovou techniku, spravidla jako součást jejího širšího využití v národním hospodářství, nebyly dosud prostředky důležité pro rozvoj obalové techniky předmětem centrálního plánování a řízení. Požadavky obchodu se soustřeďují na takové způsoby balení, které by byly vysoce ekonomické nejen v provozu přepravy a skladování, ale i samotného prodeje a estetiky zboží. Tato diplomová práce se zabývá obaly z fólie PVG pro pečivo a cukroviny, neboť současné balení sebou přináší špatnou manipulaci a z toho vyplývající lánavost nabízeného sortimentu jemného pečiva. Tématický úkol práce spočívá v návrhu zařízení na přetváření hlubokotažné fólie. Úkolem je navrhnout prototyp zařízení na vý-

robu podložkových misek z hlubokotažných fólií tuzemské výroby.

Požadavky na zařízení

výkon	cca 20 taktů/min
rozměry misek	min 80 x 80 mm
	max 250 x 250 mm (ø 250 mm)
Hlubka misek	20÷100 mm

Pracovní šíře stroje dle použití fólie cca 300 mm.

Se nejmenší spotřebou el. energie.

Snadná a rychlá výměna součástí pro větší sortiment zboží.

K dispozici byly dány tyto rozměry největších a nejmenších tvořítok, do kterých se budou ukládat výrobky Severočeských pekáren a cukráren Liberec.

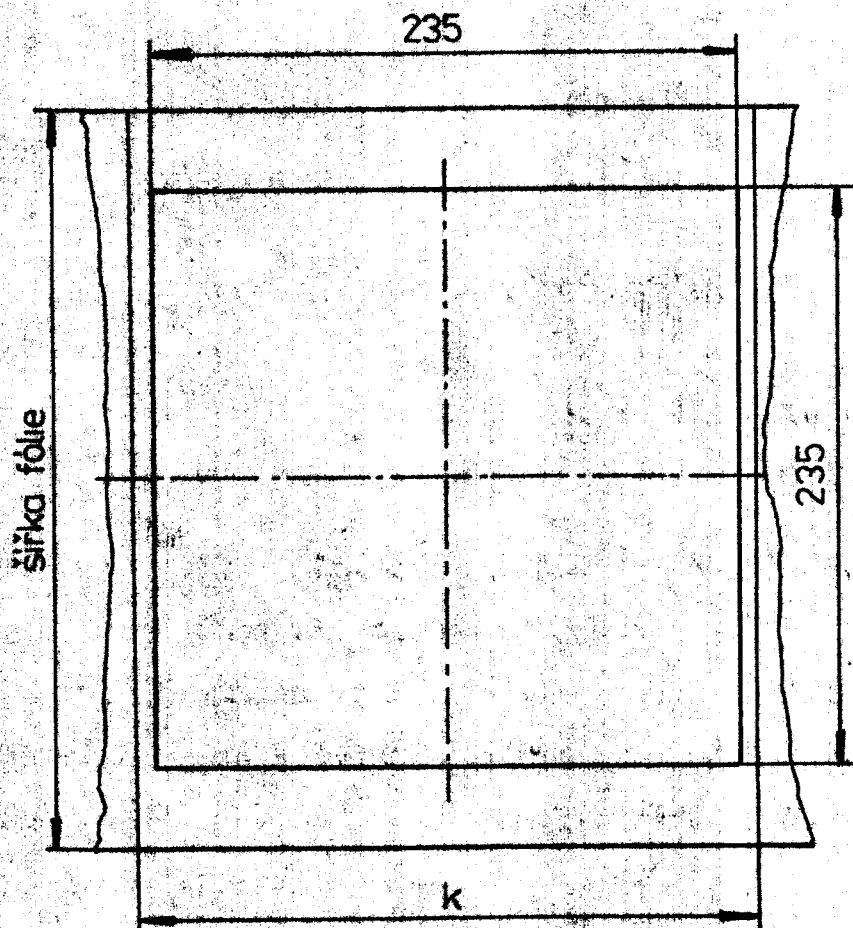
bábovka ø 230x100 (mm)	 750 g	tvořítka ø 235x105 (mm)
karpas ø 230x50 (mm)	 450 g	tvořítka ø 235x55 (mm)
tyčinky ø 5x120 (mm)	 130 g	tvořítka délka 130 (mm)
		šířka 70 (mm)
		výška 40 (mm)

Nábor využití fólie

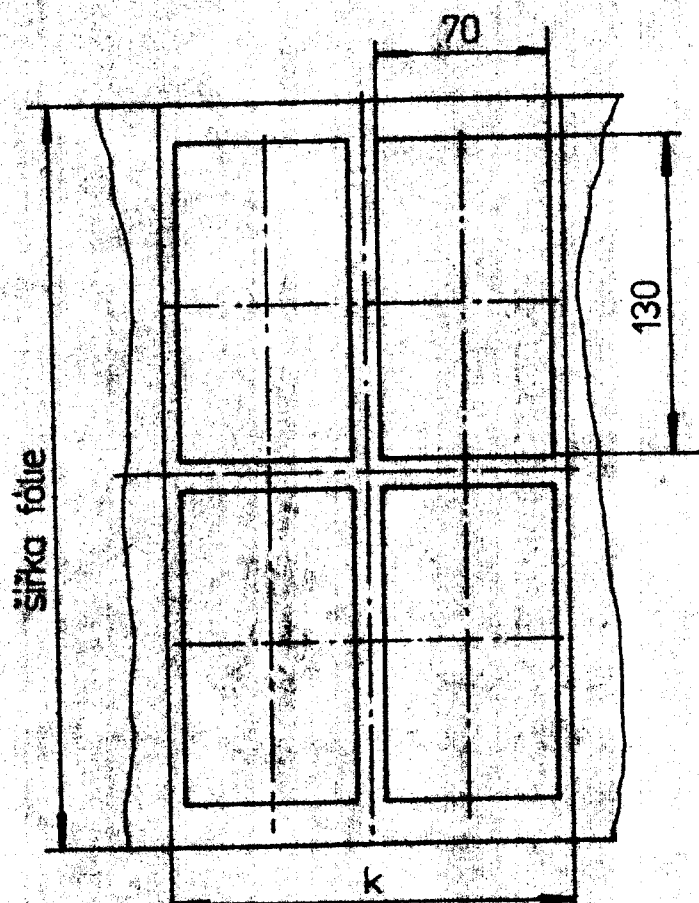
Na obrázku 1 je nasnaženo tvořítka pro bábovku a karpas.

Šířka fólie je 300 mm, délka kroku 250 mm. Uvažujeme-li pro kelímek okraje 5 mm, je 20 % odpad fólie. Pro podélné řezání použijeme 2 rotační nože a pro příčné řezání 1 nůž.

Na obrázku 2 jsou nasnažena tvořítka pro tyčinky. Šířka fólie 300 mm, délka kroku 130,72 mm. Uvažujeme-li pro kelímek okraje 2,66 mm, je 19,5 % odpad fólie. Pro podélné řezání použijeme 3 rotačních nůžů a pro příčné řezání 2 nože.



Obrázek č. 1



Obrázek č. 2

2.0 ROZBOR TECHNOLOGIE

Polotovarem pro výrobu jsou polotuhé fólie navinuté do rolí. Zahřátím materiál měkne a dá se formovat do požadovaného tvaru, čehož se využívá při výrobě kelímků, víček, tácek, podložek a pod. Materiálem fólie jsou deriváty celulózy, PVC, lehčený polystyren, polypropylen, polyethilen a kombinované fólie. Tloušťka fólie se běžně pohybuje v rozmezí 0,1 až 0,5 mm, může být i větší. Tepelným tvarováním se dosahuje značné rozměrové přesnosti obalu. Při použití průhledné fólie je výrobek z obalu viditelný, vytváří se reklamní efekt. Dají se vytvarovat i složité obrysy při vyhovující tuhosti, obal výrobek fixuje a zároveň chrání, což je výhodné pro křehké předměty. Nástroje i vlastní fólie jsou cenově dostupné, dá se dosáhnout extrémně vysoké produkce. Oproti zpracování plastických hmot vstřikováním má tepelné zpracování výhodu v tom, že je ekonomicky přijatelné i pro nižší série, dosahuje se nižší hmotnosti obalu a slabších stěn. Metody tepelného tvarování se navzájem odlišují ve způsobu vyvození tvarovací síly.

2.1. VAKUOVÉ TVAROVÁNÍ (obr. 3)

Fólie je přiárkovačem fixována na okraji formy. Po zahřátí je schopna tvarování. Vytvořením vakua je fólie vtahována do dutiny formy (negativní forma) a je tvarována dle jejích obrysů. Na pozitivní formě jsou deformace fólie výhodnější, neboť dochází k lepšímu rozdělení materiálu. To je důležité pro větší hloubku tvarování, u které dochází v kritických místech ke značnému zeslabení stěn.

2.2. TVAROVÁNÍ TLAKEM (obr. 4)

Po fixaci a utěsnění fólie na čale formy je nad fólií přiveden tlakový vzduch, který ji tvaruje. Používané tlaky se pohybují v rozmezí 0,1 až 0,2 MPa. V porovnání s vakuovým tvarováním má vyšší výkon, tolerance získaných výlisků je 0,05 mm.

Kombinované tvarování (obr. 5)

Vakuum vtahuje a tlak vtlačuje fólii do formy. Předtvarovací trn umožňuje stejnoměrnější rozdělení materiálu. Tento způsob sdružuje výhody obou předešlých systémů. Používá se pro velké hloubky tvarování a tam, kde se má dosáhnout konstantní tloušťky stěny.

2.3. TVAROVÁNÍ POZITIVNÍ A NEGATIVNÍ FORMOU (obr. 6) klade

značné nároky na přesnost výroby formy, které se vyplatí pro velké série. Výrobky jsou přesné, výroba výkonná. Používá se pro větší tloušťky fólie a pro obtížnější tvarovatelný materiál. Pro ohřev fólie se užívá infračerveného záření, nebo ohřev kontaktní. Pro snadnější a bezpečné vyjímání výlisků musí být forma účelně chlazená, někdy je opatřena vyhazovačem. Do dna formy je možno vestavět zařízení s výměnnými znaky pro označení obalu (datumování). Po tvarování získáme pás nebo přířez fólie, na němž jsou vylisovány tvary dané formou. Někdy se obaly přímo vysekávají a dodávají k dalšímu zpracování (kelímky, víčka, proložky do bonboniér), většinou se ale ještě v pásu plní i uzavírají a vysekávání je závěrečnou operací. Kašovitě a pastovitě zboží se uzavírá hliníkovou fólií, která je přivařena k okraji obalu. Pevné výrobky jsou obalem vytvarovány podle jejich obrysu a uzavírají se lepenkovou podložkou svážením, šitím nebo lepením. Tento způsob je označován jako balicí metoda Blister, fixuje a ochrání výrobek a spolu s potiskem na podložce má i značný reklamní efekt.

Celý proces balení může probíhat u výrobce zboží, nebo se mohou pouze plnit a uzavírat polotovary dodávané zvenčí.

2.4. BALICÍ METODA SKIN slouží pro balení drobných předmětů, které smyknouje větší tuhé podložce. Používají se malé tloušťky fólie, sám výrobek slouží jako tvarovací forma. Fólie je k podložce přitahována vakuem, k podložce se pevně přichytí, ale z výrobku lze lehce sejmut. Podložka musí umožňovat přivádění fólie a musí být protýkána, aby se dosáhlo co nejlepšeho obepnutí výrobku fólií. Na rozdíl od balení Blister probíhá vždy celý proces balení SKIN u výrobce zboží.

Obdobou metody SKIN je způsob, kdy z extrudéra je vytlačována natavená tenká fólie, která pokrývá výrobky na podložce a vakuem přitahuje fólii proti výrobku i podložce. Přechod na balení jiného výrobku se dá uskutečnit ihned, změna tloušťky fólie do 1 minuty. Tento způsob je kontinuální a hodí se pro hromadnou výrobu, jakož i pro zpracování různých výrobků.

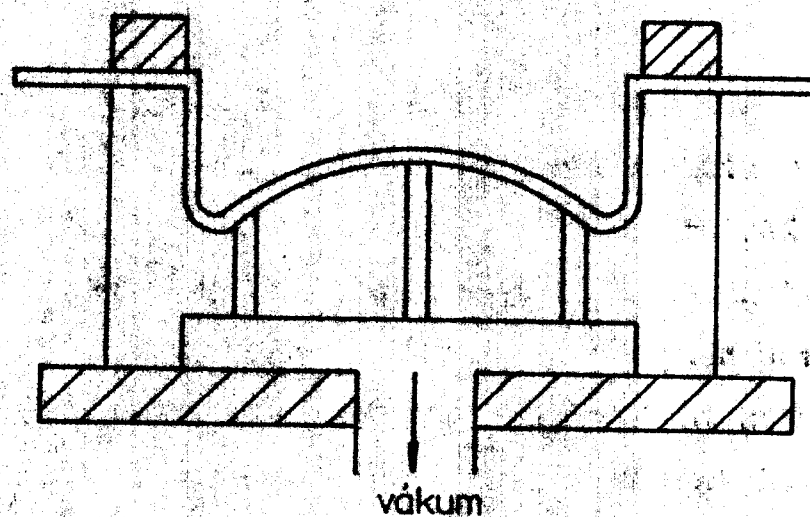
2.5. Dalším způsobem balení je metoda STRETCH-FILM.

Na potisknutém výseku je okénko překryté přílepkem fólie, která se tvaruje ve formě. Výrobek se vloží do dvou částí obalu, které se navzájem svaří a konečnou operací je sfouknutí hotového balení horkým vzduchem; tím se fólie smrští a pevně výrobek sevře. Tuto metodu lze modifikovat tak, že výsek má dvě okénka, tvarování probíhá ve formě dvou dutinami, výsek se přiloží a výrobek se do obalu vkládá jako do knihy.

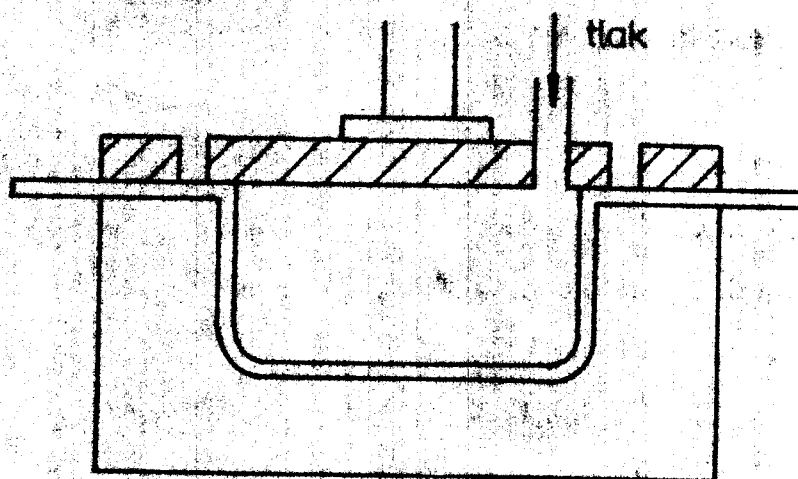
Stroje pro tepelné tvarování pracují na principu lisu s mechanickým, pneumatickým nebo hydraulickým pohonem. Značná produkce se dosahuje vícenásobnými formami (až 100 dutin).

Ohřevu strojů pracujících s přímou fólií musí mít značný výkon, aby proběhl vložení fólie na požadovanou teplotu v krátké době. Stroje pracující s rolní mohou využít několik stádií předehřívání, požadované teploty se dosahuje postupně. Dodržení tvarovací teploty ovlivňuje kvalita výrobků, musí být nastavena přesně, rychle a se s nejmenší spotřebou energie. Výhodou kontaktního ohřevu je, že při nastavení stroje naprepálí fólii. Pro kompletní balení jsou na trhu dostupné stroje buď pro jednotlivé operace, (tvarevání, vyhřívání, sváření) nebo kompaktní linky, které balící proces vykonávají automaticky. Přihřívání hliníkové fólie k obalům je řešeno stále vyhříváním želistí. U balení Blister jsou možné dva způsoby sváření:

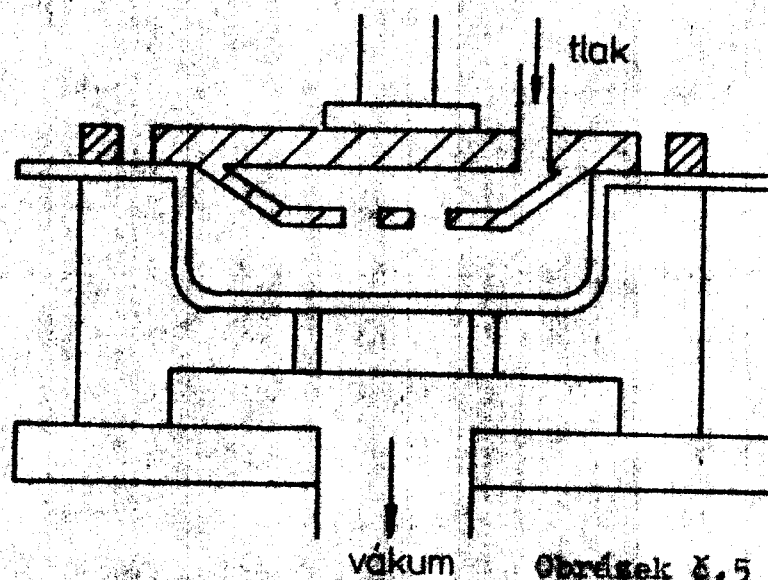
- a) přívod tepla přes podložku: lze použít stále vyhřívanych želistí, po uvolnění přitlaku však svár ještě není dostatečně pevný. Podložka působí jako tepelný izolátor, doba sváření je značně dlouhá (3-5 sekund) a závisí na tloušťce podložky.
- b) přívod tepla přes fólii: želisti musí být impulsní. Přitlačná želist má vyhřívací element, který se uvede do činnosti po přistavení želisti do tlaku. Želist zůstává v tlaku i když ohřívací impuls skončil. Svár ohlédne po tlaku, je kvalitnější a doba sváření kratší (1-3 sekundy). Systém je pohotovější, může pracovat dlouh, nemusí se čekat na proběhnutí želisti (při výměně na vykládání). Svařovací teplota závisí na použitém materiálu a pohybuje se od 150 do 220°C. Pro balení SKIN je někdy třeba výrobek před balením na podložce zajistit proti posunutí či překlápění. K tomu se používá šepa, španělák. Doba proběhnutí fólie se běžně pohybuje v rozsahu 2-5 sekund a značnou měrou závisí na tloušťce použité fólie. V potravinářském průmyslu se ve všech způsobech balení (tepelně tvarovaných fólií) začínají prosazovat metody, které vyhovují i nejpřísnějším sanitárním měřítkům



Obrázek 8.3



Obrázek 8.4



Obrázek 8.5

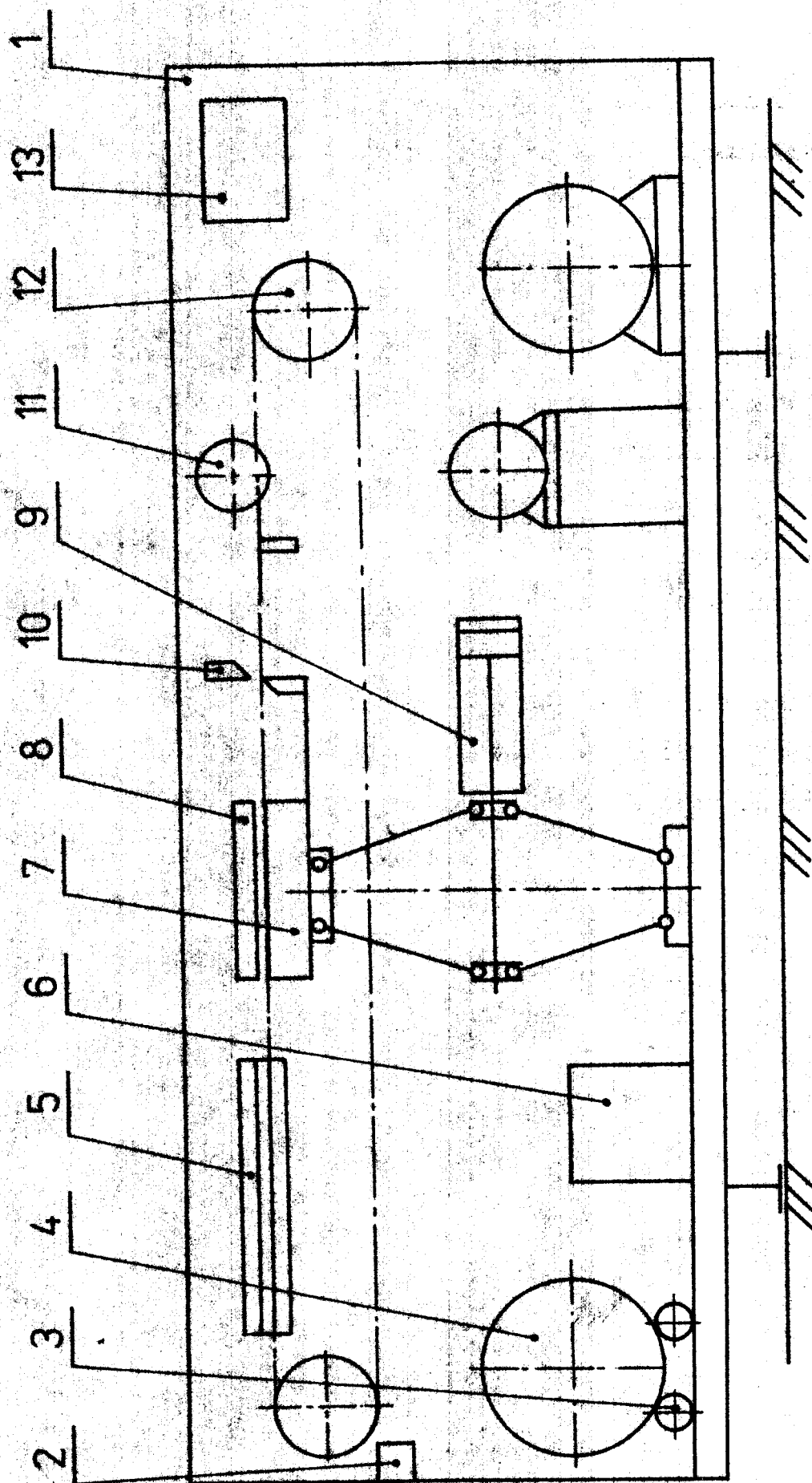
a zajišťují zvýšenou dobu uchovatelnosti zboží. Jsou to metody balení ve vakuu, proplachování prostoru obalu plynem (dusíkem), eseptické balení.

2.2 PRINCIP BALICÍ LINKY

Role materiálu se ukládá na valny. Odvíjený pás fólie se vede přes brčku na kované řetězové kolo, na kterém dochází k ushyocení fólie pomocí šchytek uložených na šláncích řetěza pohonu linky. Pohon pracuje krokově. Takto ushyocená fólie je vedena po prvnímu kroku do ohřívací stanice, kde dojde k prohřátí fólie na potřebnou tvarovací teplotu. Pro kvalitnější prohřátí byla ohřívací stanice volena na délku 2 maximálních kroků. Po dalším kroku přijíždí forma pod nahřívou fólii a pomocí svého tláčení a horní desky vytváří prostor, z kterého se odšerpává vzduch. Fólie je vtlačena pod tlakem do formy, kde kopíruje její obrysy. Po vytvarování se podtlak spojí s okolním tlakem a forma odjíždí pomocí svedáku směrem dolů. Při dalším kroku dojde k příčnému nařícnutí již vytvarované fólie. Následujícím krokem dochází k podélnému řezání, po kterém padají již vystřížené kalíšky na skluz a opouští stroj. Dalším krokem se dostává upínka na řetězové kolo pohonu a pouští ushyocenu fólii. Tlačení fólie se při dalším kroku dostává do řezací stanice, kde dojde na čvrakrát k jejímu přestřížení. Vzniklé výstříšky odpadu opouští stroj po skluzu.

Police balicí linky (obr. 6)

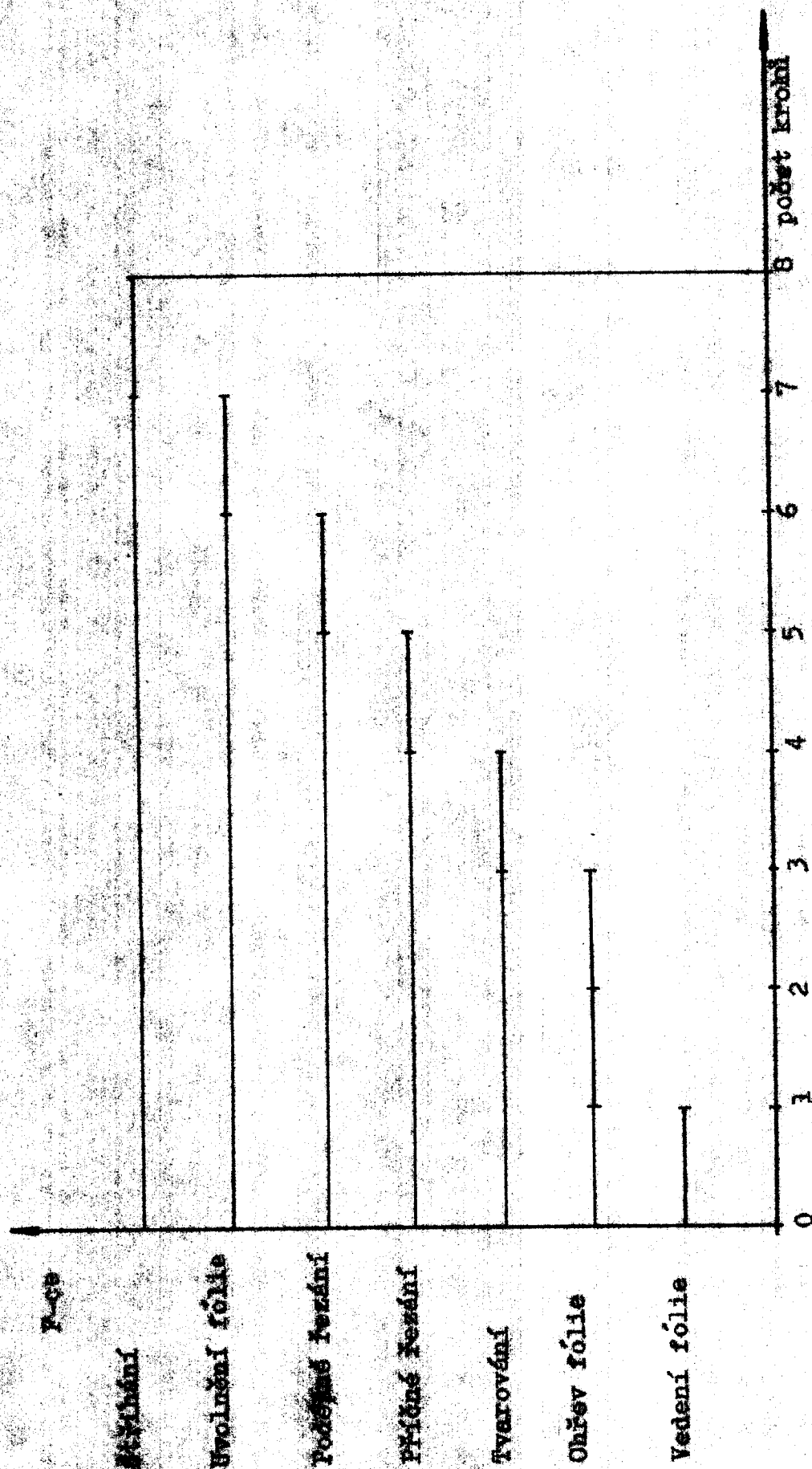
- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1 rám | 5 ohřev |
| 2 brčka | 6 vývěva |
| 3 uložení role | 7 forma |
| 4 role | 8 tláčící deska |



PRINCIP BALÍČI LINKY

Obrázek 8.6

DIAGRAM NÁVAZNOSTI OPERACÍ NA KROČÍCÍ Lince



9 zvedák
10 příčné řezání
11 podélné řezání

12 pohon linky
13 střihání

4.0. KONCEPCE LINKY

4.1. RÁM (pozice 1 č.v. 0-KST-018/00)

Základem stroje je rám, který je svařen z normalizovaných profilů. Na základové desce, jež je nosnou pro nejmotnější zařízení stroje, jsou přivařeny bočnice, jež nesou vrchní část stroje, kde jsou uchyceny stýlé montované celky. Rám je nesen na čtyřech stojínách, které jsou vertikálně nastavitelné pro případné vyrovnaní nerovností. Rám i stojiny jsou upravenou alternativou linky BTK 1. Dle J. Zvoníčka, potravinářské stroje a zařízení - konstrukce str.39, má být mezi rámem a podlahou nejméně 150 mm. Do rámu byly navrženy funkční orgány tak, aby nebránily případnému stavběnovému zapojení do následujících možných linek (plnění pečivem, uzavírání). Princip i obsluha, ale i demontáž vyměnitelných částí stroje, jež jsou nevyhnutelnou podmínkou při přestavitelnosti na nový sortiment obalu, byly navrženy tak, aby se přistupovalo ke stroji z čelní strany.

4.2. BRZDA

Pro decílení určitého tahu ve fólii a dále pro zabránění volného odvíjení fólie v okamžiku zastavení jejího odběru (zastavení stroje, krokově pracující stroje) jsou role, případně samotná odvíje-
ná fólie bržděny. Podle charakteru práce stroje a jeho výkonu (rychlosti odvíjení) se používá celé řady brzd od nejjednodušších až po složité systémy, které zajišťují v každém okamžiku konstantní tažnou sílu ve fólii. Některé z jednoduchých používaných typů jsou na dalších obrázcích.

Na obrázku 7 je jednoduchá pásová brzda. Síla ve fólii se mění v závislosti na poloměru odvíjení r

$$F = \frac{k}{r}$$

S klesajícím poloměrem odvíjení tlak ve fólii vzrůstá.

Na obrázku 8 je pásová brzda (periferijní), kde brzdový pás je opásán přímo na obvodu role. Tah ve fólii je závislý na velikosti úhlu opásání .

$$F = G (e^{\mu} - 1)$$

S klesajícím poloměrem odvíjení úhel opásání klesá, z toho vyplývá, že klesá i tah ve fólii. Nevýhodou je otěr fólie o brzdový pás. Otěr lze snížit použitím kmaného brzdového pásu (rychlostí poněkud menší, než je rychlost odvíjení).

U brzdy zobrazené na obrázku 9 je brzdový moment řízen tahem ve fólii. Brzdový moment roste s klesající tažnou silou ve fólii a naopak.

$$F = F_p \cdot c \cdot f \cdot R \frac{1}{r + 2c fR}$$

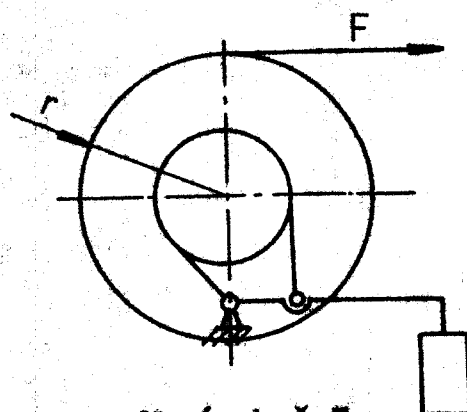
kde $c = \frac{b}{a}$, f součinitel tření

Brzdový moment brzdy znázorněné na obrázku 10 je řízen od poloměru odvíjení

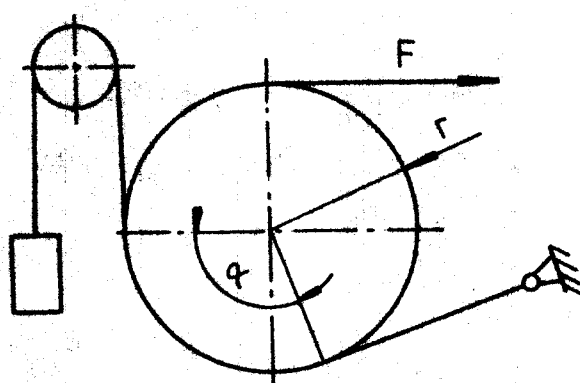
$$F = \frac{F_p}{r} \cdot f \cdot R$$

Vhodnou volbou pružiny lze dosáhnout, že $\frac{F_p}{r} \approx konst$, pak i $F \approx konst$.

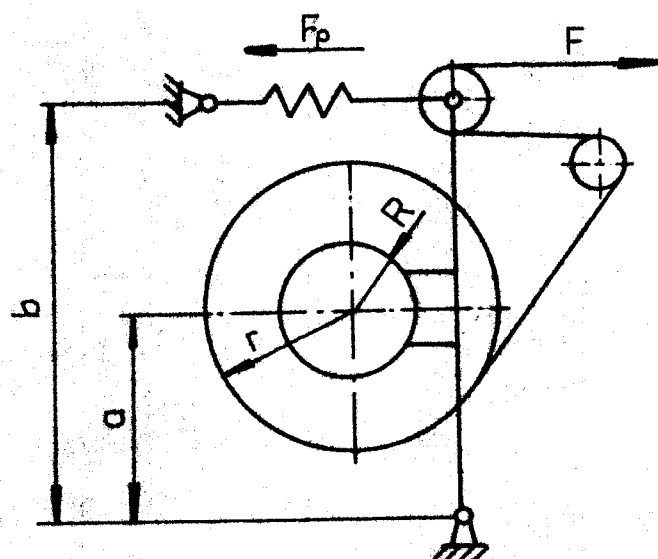
V našem případě jsem volil brzdu viz obrázek 11. Toto řešení je velmi jednoduché. Při výměně role je z předchozích uvedených variant neoptimálnější. Zabírá nejméně prostoru a nepřekáží svým mechanizmem samotné výměně, splňuje podmínky vyměnitelnosti role z čela stroje.



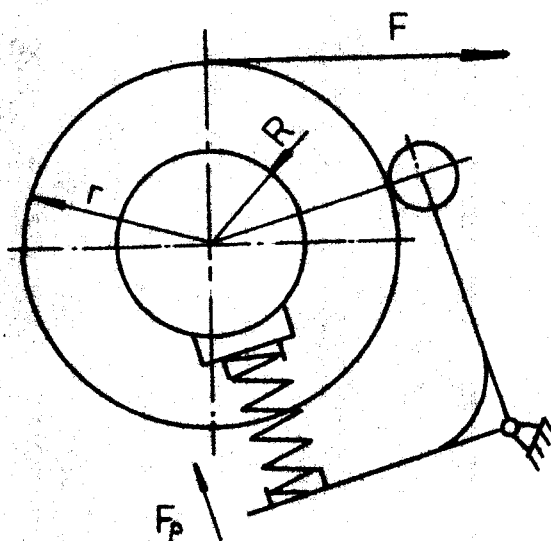
Obrázek č.7



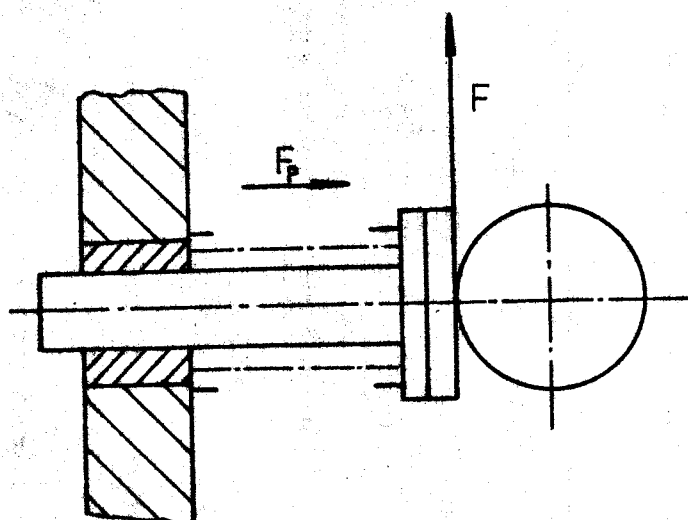
Obrázek č.8



Obrázek č.9



Obrázek č.10



Obrázek č.11

Pro různé tloušťky, případně pro jiný druh materiálu fólie je možné bradu navrhnout tak, že se vymění pojistný kroužek (brání vypadnutí čepu) za matici, kterou se bude regulovat předpětí pružiny, tedy ovlivňovat sílu F_p .

V náročnějších případech se užívají složitější brzdné systémy. V extrémních případech se používá i dvou brzd, z nichž jedna - provozní, zajišťující konstantní tah ve fólii, je doplněna "stopbrzdou", která se uvádí v činnost pouze při zastavení a rozběhu stroje (kontinuálně pracující stroje).

Transport fólie je v souladu s pracovním cyklem (u krokově pracujících strojů) stroje přerušovaný. Při přímém přerušovaném odvíjení z role by vlivem setrvačných účinků role docházelo k nadměrnému kolísání tažné síly ve fólii. Pro snížení takto vznikajících špiček napětí ve fólii se používá tzv. amortizátorů. Princip všech amortizátorů spočívá ve vytvoření zásobní smyčky fólie, jejíž velikost se během cyklu stroje mění. Poněvadž se tento problém netýká fólií s malou tuhostí, nebudeme jej uvažovat.

4.3. ULOŽENÍ ROLE viz pokice 9 č.v. 00-KST-018/00

Při návrhu jsem vycházel z rychlé výměny role. Roli uložíme z čela stroje na čtyři rolny, jež dovolí otáčení při posuvu fólie každého následujícího kroku. Volil jsem toto uložení ve spojitosti s navrženou brzdou. Odpadá tím oproti klasickým uložení jakákoliv montáž či demontáž pomocných nosných hřídelů, procházejících středem role fólie. K vymezení axiálního pohybu role na rolnách doporučuji použít pryžové narážky, jež vymezí povolenou axiální vůli.

4.4. FÓLIE

Fóli z neměkčeného PVC se vyrábí válcováním a mají obchodní označení DUROPOL. Jsou vyráběny v těchto hlavních druzích: DUROPOL B - fólie pro technické účely je možno zpracovávat tvarováním, řezáním, stříháním, lepením či svařováním. Jsou vyráběny v pestré barevné paletě v tloušťkách od 0,3 ÷ 0,8 mm. V přířezech rozměru 700x1500 mm, nebo i navíjené v dohodnutých šířkách.

DUROPOL H a H-BTK - fólie pro obalovou techniku potravinářských výrobků tekutých, kašovitých i tuhých jsou používány zejména na balicích automatických strojích typu BTK. Výrobní tloušťka 0,12 ÷ 0,7 mm, v nekonečných rolích dohodnutých šířek.

Tuto fólii s výhodou použijeme pro naši linku v rozměru ϕ 300 mm, šířka 300 mm. Tato fólie byla zvolena s ohledem na rozměry největších a nejmenších tvořítek, do kterých se budou ukládat výrobky.

DUOFOL H - houževnatá fólie pro technické účely, především pro balení nepotravinářských tekutých výrobků, např. čistících a pracích prostředků, je zpracována zejména na automatech typu RENOPACK. Rozměry: tloušťka 0,45 mm, šířka nekonečné role 358 a 430 mm.

DUOFOL HW - houževnatá fólie pro obalovou techniku potravinářských výrobků, zejména sirupů, octa atp. vyjma těch, které obsahují tuky. Fólie je vyráběna v tloušťkách 0,45 a šíři 410 mm v nekonečných rolích.

DUOFOL S - čirá fólie je určena pro mechanické a vakuové tvarování obalu, na balení technických výrobků, eventuálně pro nepřímé balení potravin. Vyrábí se v tloušťkách 0,2 - 0,5 mm, dodává se v nekonečných rolích dohodnutých šířek.

Výrobce: TECHNOPLAST a.p. CHROPYNĚ

4.5. OHŘEV

Ohřev fólie je uvažován ve dvojím provedení:

1. Kontaktní ohřev. Při kontaktním způsobu se fólie ohřeje na požadovanou teplotu přímým dotykem kontaktních desek, které mají přibližný tvar půdorysného rozměru kalínku v platu. Kontaktní desky jsou připevněny na topné desky, a to na horní a dolní. Dolní a horní desky se vůči sobě pohybují (zdvih každé desky cca 25 mm - při rozsvření je mezi nimi mezera cca 50 mm), tento pohyb je odvozen pákovým ústrojím od pohybu tvarovací stanice, to znamená časovou shodnost obou ústrojí. Teplota desek je regulována, neboť výše teploty je závislá na tloušťce a jakosti fólie.

Pro polystyrén je přes kontaktní desky přetažena skloteflonová tkanina (nebo přímo na desky nanéstí nános teflonu cca 0,2 mm), proti lepení polystyrenu ke kontaktním deskám. Tento ohřev je pro naši alternativu nevyhovující, neboť požadavek časté výměnitelnosti by znamenal pro nový sortiment výměnu desek, jenž nelze vyřešit univerzálně. Dále by bylo nutno vyřešit mechanismus pohybu horní desky ke spodní, který u našeho řešení není nutný.

2. Bezkontaktní ohřev. Tento způsob ohřevu je vhodný pro větší tloušťky fólie, neboť pro dokonalé prohřátí je zapotřebí delšího času než je doba určená pro jeden takt. Delšího času průběhu fólie se docílí větší délkou ohřívacího zařízení. Topná tělesa ohřevu jsou nastavena na konstantní vzdálenost fólie, které pod nimi prochází. Teplotu topných těles lze regulovat. Zařízení je navrženo tak, aby délka ohřátí fólie se rovnala dvojnásobku délky kroku, což činí 500 mm. Použil jsem dvanáct infražáříčů (keramických těles) typu 0989 výrobce ELEKTROPORCELÁN n.p. LOUNY závod 04 ŽALCĚŘ. Jedná se o pravítkový infrazáříč, který má 5 žebířů a je pro napětí 220 V, příkon 250 W. Infrazáříče jsou v konstantní vzdálenosti nad fólií. Pod fólií je ochranný kryt, jenž zamezuje okolnímu ovlivnění chladnějším vzduchem (menších tepelných ztrát). Celé ohřívací zařízení je přišroubováno pevně s rámem. Pro menší tepelné ztráty doporučuji použít tepelnou izolaci ze skelné vaty mezi rámem stroje a ohřívacím zařízením.

4.6. VÝVĚVA

Pro vytvoření vakua se předpokládá použití: rotační olejová vývěva jednostupňová s jednofázovým elektromotorem.

Typ: RV 1,5/11 výrobce: Laboratorní přístroje PRAHA 6.

4.7. FORMA

Požadavek rychlé přestavitelnosti na nový sortiment kelímků mě vedl ke konstrukci formy, jež bude smontována z více dílů a tento celek bude nutno vyměnit. Základem je nosná deska, která se bude přišroubovávat ke zvedáku. Má dvě funkce:

1. Nese vlastní formu s tvořítkem. Na doléhající ploše s fólií je opatřena těsněním, jenž zaručí dodržení těsnosti při vytvoření vakua.

2. Její součástí je můž, který zajistí nastřížení již vytvářené fólie v příčném směru posuvu. Tento můž má možnost posuvu pro vyrovnání s horním nožem.

Deska s formou byla zvolena dělená proto, aby bylo zajištěno technologické opracování vnitřních ploch do kterých se bude vkládat tvořítka pro budoucí kelímek. Deska, forma i tvořítka jsou odlitky. Tvořítka je pro všechny sortiment čtvercového či obdélníkového půdorysu, ač výrobky pečiva (korpus, bábovka) jsou půdorysu kruhového. Návrh byl zvolen s ohledem na lepší uskladnění a manipulaci.

4.8. TĚSNÍCÍ DESKA

Tato deska je nepohyblivá. Je možno ji navrhnout univerzálně pro veškerý sortiment kelímků. Nutno dodržet maximální šířku a délku formy, na jejíchž hranách musí tato těsnicí deska dosedat na těsnění formy. Uvnitř desky nutno ponechat otvory pro odvod vzduchu mezi fólií a touto deskou. Deska, kterou jsem navrhoval, vycházela z maximálních rozměrů pečiva, které se bude do kelímků vkládat. Jedná se o bábovku ϕ 230x100 mm (tvořítka 235x105 mm).

4.9. ZVEDÁK

Pro řešení jsem využil zvedák obdobného principu, který se používá na linkách BTK. Výrobce Blanické strojírny n.p. VLAŠIM. Tento zvedák je poháněn pneumatickým válcem, který je možno připojit na pístový kompresor automatické kompresorové stanice 2 JSK-75-S. Tento kompresor je běžně používán v pekárnách, pro které je tato linka navrhována. Výrobce: ORLÍK VZDUCHOVÉ KOMPRESORY.

4.10. PŘÍČNÉ ŘEZÁNÍ

Při navrhovaném způsobu je navržena vytvarovaná fólie v místech, kde sousedí řady kelímků a vytváří se tak budoucí hrana kelímků. Na bocích vede fólii řetěz s upínkami, které fólii nadále drží a vedou k následujícímu podélnému řezání. Horní nůž je nastavitelný dle délky kelímků. Pro formy, které budou mít větší počet tvořítek v podélném směru, je počet nožů shodný s počtem řad. Příčné nože jsou nepohyblivé, pevně připojené k rámu stroje a vytváří tudíž druhou střižnou hranu pro pohyblivé spodní nože. Spodní nůž je uchycen na základové desce formy. Zároveň s pohybem formy směrem nahoru pohybuje se i spodní nůž. Při dojezdu formy do konečné polohy dochází k samotnému proříznutí fólie. Po vytvarování fólie odjíždí forma dolů společně s nožem. Tímto řešením jsem odstranil jeden mechanismus pro pohon nožů. Seřizování nožů umožňuje posuv spodního nože, který se přisunuje, když je forma v horní poloze, k noži hornímu. Seřídíme a utáhneme do stálé polohy. Při našem řešení jsem se pokusil o možnost zhotovit kelímky, které by měly kulaté rohy. Nabízí se možnost použití nože s přípravkem. Jedná se o nůž, na kterém by byly představitelné výstřihníky dle rozdílnosti šířek kelímků.

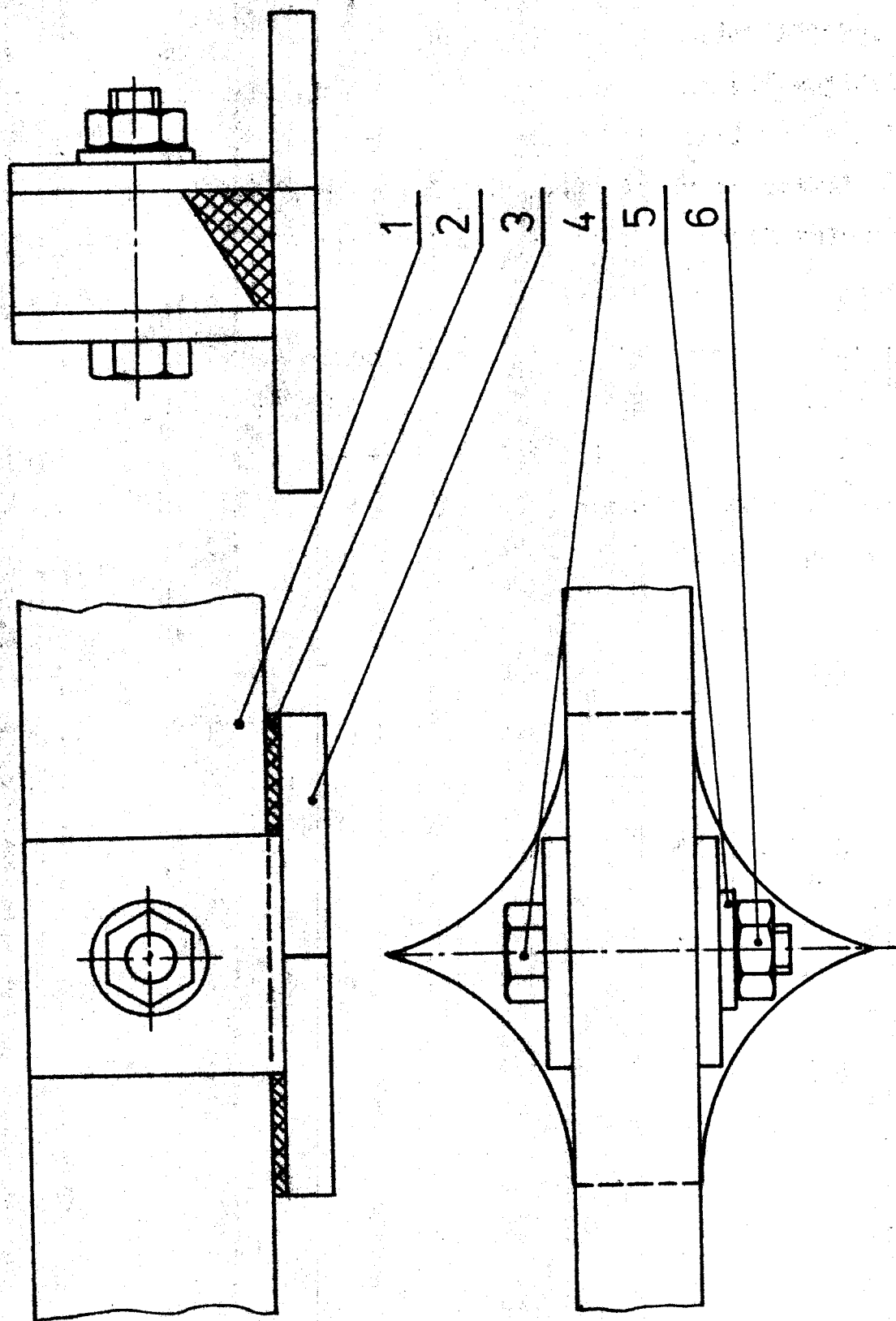
Při našem řešení, kdy horní nůž stojí, by byl nůž nahrazen přípravkem, jenž by obsahoval otvory a střížnou šterbinu. Do tohoto přípravku by zajišťoval spodní nůž s výstřižníky. Dochází zde však k hromadění výstřižků, které nemají zajištěný odchod. Toto je možné v případě, že by byl horní nůž pohyblivý a přijížděl by shora na střížné místo, kde by se setkal s uvedeným přípravkem a došlo by k vystřížení budoucích kulatých okrajů.

Tato konstrukce se mi zdá zatím možná pouze v případě pohybu horního nože, či v odsávání výstřižků využitím vakua používaného ve formě na vytvarování kelímů. Pro koncepci stroje je zatím však nevyužitelná. Nástroj, jenž by zajistil zaoblení okrajů a zároveň oddělil soustavu podélně, je na obr. 12.

Police:

- | | |
|--------------------|-----------------|
| 1 nůž | 4 šroub |
| 2 těsnění | 5 podložka |
| 3 průstřižník | 6 matice |

Na obrázku 13 je naznačena fólie po příčném řezu. Diplomová práce strana 28.



Obrázek č.12

4.11. PODÉLNÉ ŘEZÁNÍ viz č.v. 1-KST-018/05

K tomuto zařízení se dostává fólie vytvarovanými kelímky a příčně říznuta od příčného řezání. Fólie je vedena pomocí příchyttek na hnaném řetězu po vyměnitelném roštu, který vytváří řeznou hranu rotačním nožem. Tyto nože jsou příčně nastavitelné a jejich počet je možno libovolně obměňovat ze zásebníku. Hřídel 1, na které jsou rotační nože uloženy, se dá snadno vyjmout, protože je uložena v rozebíratelných ložiskových tělesech. Tato hřídel 1 je spojena s hřídelí 2 pomocí spojky. Na této hřídeli 2 je řetězové kolo, které je pomocí řetězu poháněno pastorkem. Tento pastorek je uložen na výstupní hřídeli elektromotoru typ AF 222/6. Jedná se o trojfázový asynchronní motor šestipólový. Při přestavbě na jiný sortiment kelímků je nutno vyměnit rošt, který není univerzální, protože přes něj prochází již vytvarovaná fólie s kelímky a při různém druhu kelímků by došlo k vytvoření neprůchodné "bariery" roštem. Alternativa, která je vypracována v doložené dokumentaci, platí pro maximální velikost (bábovek). Tento rošt je mechanicky zajištěn šrouby. Je zde možnost uložit rošt do násuvného vedení "kapsy", což by bylo pro rychlou vyměnitelnost vhodnější, avšak výrobně náročnější. Vyřešením univerzálnosti hřídele 1 s rotačními noži jsem vyšel vstříc rychlé přestavitelnosti stroje. Rotační nože jsou zafixovány pomocí závrtných šroubů do hřídele 1. Po dokončení této operace padá již kelímek po skluzu do čelní části stroje. Ztoňování hotových kelímků nebylo již obsahem diplomové práce.

4.12. POHON STROJE viz č.v. O-KST-018/03

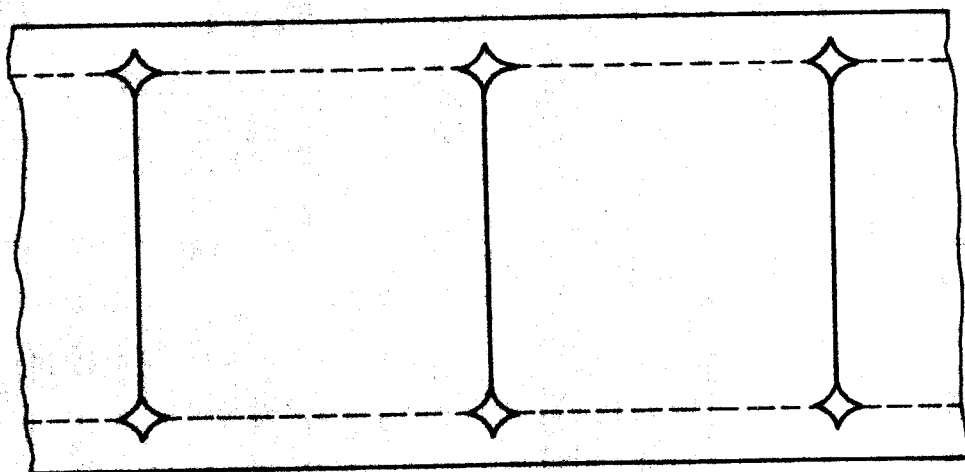
Pohon stroje je odvozen od elektropřevodovky se šnekovým převodem typ 3 AP 71-4S. Pomocí řetězového převodu je hnán hlavní hřídel posuvu fólie. K posuvu fólie jsem použil alternativní řešení linky BTK 31. K úpravě došlo na hlavním hřídeli, jehož součástí se stalo krokovací zařízení. Krok stroje je odvozen od děrného kotouče, který se otáčí současně s hřídelem. Pevně k rámu je na jedné straně děrného kotouče upevněna sufitová žárovka, jejíž světlo dává impulzy přes děrný koteuč fototranzistoru. Univerzálnost kroku je zajištěna pomocí fototranzistoru KP 101, který je posuvně nastavitelný na různý poloměr děrného kotouče. Na těchto poloměrech jsou vyděrovány příslušné kroky viz obr.14. Diplomová práce strana 31.

poloměr R1 počet otvorů 3 ... délka kroku 250 mm

poloměr R2 počet otvorů 4 ... délka kroku 188,4 mm

poloměr R3 počet otvorů 5 ... délka kroku 150,72 mm

Poloměru R1 přísluší úhel pootočení 120° , poloměru R2 úhel pootočení 90° , poloměru R3 úhel pootočení 72° .



Obrázek č.13

Poloměr R1 odpovídá kroku určenému pro korpus a bábovku.

Poloměr R3 pro tyčinky.

Dokonalé univerzálnosti je možno docílit tím, že na děrném ketouči bude na obvodu jedné kružnice 360 otvorů a fototranzistor bude snímat určený počet otvorů. Počet otvorů bude odpovídat úhlu na točení hnacího řetězového kola. V tomto případě by byl krok nastavitelný od $0 \div 753,6$ mm (753,6 mm je obvod řetězového kola).

4.13. STŘIHÁNÍ

Přestřížení zbylé fólie provádíme proto, aby byla lepší manipulace s odpadem. Při dotyku upínky na hnací řetězové kolo dojde k jejímu rozevření a tím i uvolnění fólie. Ta je vedena dvěma vodičemi lištami k stříhací jednotce. Náhon stříhací jednotky je odvozen řetězovým převodem od hlavního hřídele pohonu fólie. To znamená, že stříhací stanice pracuje vždy při jednotlivém kroku stroje. Na poháněném hřídeli jsou upevněny vždy dva nože na každé straně, kde zůstává zbylá fólie. Při každém kroku je odpadová fólie přestřížena dvakrát. Šířka nože byla zvolena 60 mm, což zajistí přestřížení fólie všech možných variací vytvoření kelímku. Ústřížky fólie padají na skluz, po kterém se dostávají do čela stroje s hlediska lepší manipulace s odpadem. Je zde možnost, aby tyto ústřížky padaly do přepravní skříně, kterou by bylo možno umístit do stroje přímo pod stříhací jednotku. Pro lepší odvod výstřížku tak, aby byly metány na skluz, je výhodné provést opačnou konstrukci, to je, aby rotační nože byly pod úrovní fólie a dostřížná hrana nad úrovní fólie. Pro odpad je též možno využít pytlů z fólie, které bychom uchytili pod stříhací jednotku.

4.14. PŘESTAVĚNÍ LINKY

Při změně na výrobu kelímků jiných rozměrů je nutno provést:

1. seřízení stroje na požadovaný krok
2. je-li jiný materiál fólie - seřídit ohřívací teplotu
3. vyměnit formu a seřídit nože příčného řezání (podélného řezání)
4. Vyměnit rošt a nastavit rotační nože na předepsanou rozteč
5. nebude-li forma s konstantní výškou - nastavit zvedák

5.0. PNEUMATICKÝ ROZVOD obr. 15

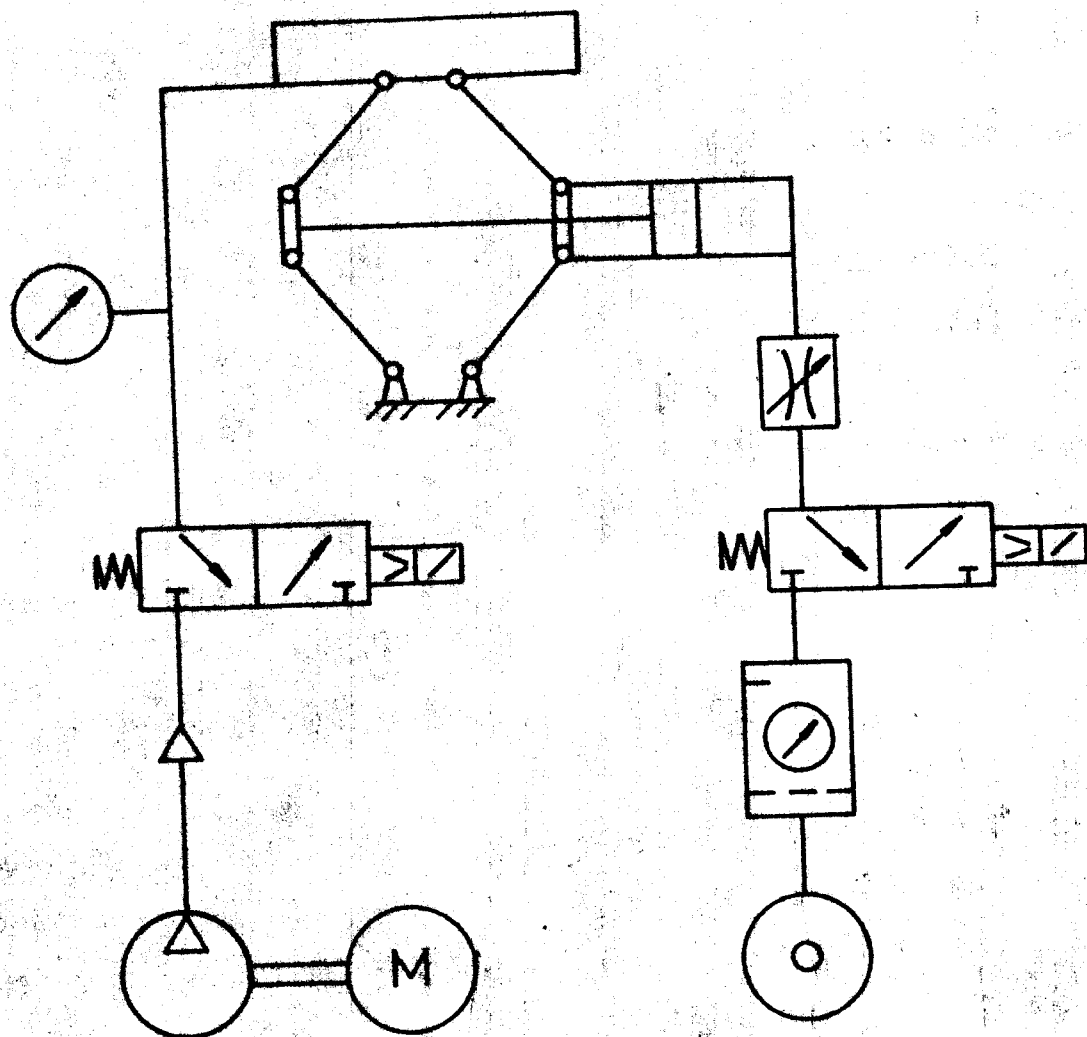
Pneumatický rozvod se skládá ze dvou větví:

a) podtlakové

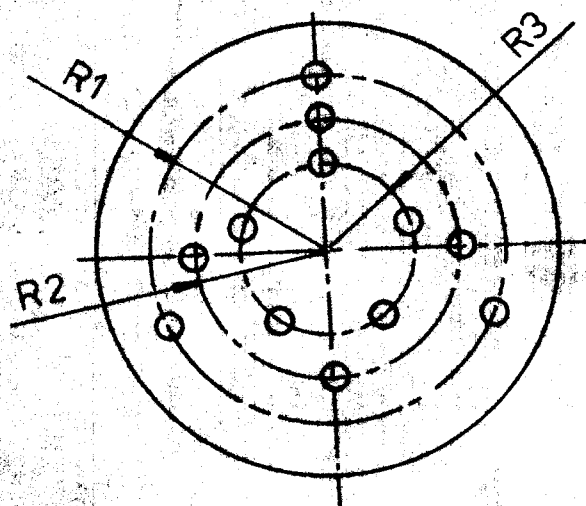
Od rotační olejové vývěry jednostupňové s jednofázovým elektromotorem typ: RV 1,5/11 je podtlakové vedení. Spojení je provedeno pomocí rychlospoje dle ČSN 107235. Vedení prochází elektropneumatickým trojcestným ventilem typ 141535. Před formou je kontrolní manometr. Není-li seřízení, ke kterému je vývěva připojena sacím hrdlem, opatřeno oddělovacím a zavzdušňovacím ventilem, je nutno vývěvu připojit k zařízení vertikálním nátrubkem Js 16 o minimální délce 150 mm. Opatření zabrání pronikání oleje do čerpaných prostorů, když není po zastavení vývěvy sací potrubí zavzdušněno. Olej nestoupá do sacího hrdla po dobu 2 minut. Je zde možnost dle prašnosti prostředí, ve kterém stroj bude pracovat, doplnit pneumatický obvod pro čistič vzduchu CU (výrobce: Závody průmyslové automatizace Dukla PREŠOV, n.p. PREŠ.).

b) přetlaková

Od zdroje tlaku, kterým je pístový kompresor automatické kompresorové stanice 2 JSK-75-S prochází odvod přes čistič, redukč-



Obrázek č.15



Obrázek č.14

ní ventil, manometr a rozprašovač maziva do elektropneumatického trojcestného ventilu. Před tlakovým pístem je umístěn škrticí ventil.

6.0. PRINCIP ELEKTRICKÉHO OVLÁDÁNÍ LINKY obrázek 16

Stroj je napájen třífázovou sítí, střídavý proud 3×380 V přes tavné pojistky PO 1-PO 3. Od sítě je odpojován hlavním vypínačem V1. Ochrana proti dotyku se síťovým napětím je provedena pomocí ochranného uzemění. Motor řetězu (pohonu) je ovládán přes stykač S1, jehož cívka S1 je ovládána relém Rel (RP 100). Relé Rel je buzeno elektrickým obvodem, jenž reaguje na impulzy z fotočidla umístěného na pohonu stroje. Sufitová žárovka 24 V/5 W svým podélně tvarovaným vláknem osvětluje počet možných otvorů dle sortimentu zboží. Volba druhu zboží je provedena nastavením fototranzistoru před odpovídající otvor zboží. Při průchodu otvoru osou, vláknem žárovky - čočka fototranzistoru, je obvod T1 vybuzen a pomocí emitorového sledovače T2 upraven na tvrdší úroveň. Tuto logickou úroveň zpracovává bistabilní klopný obvod (BKO - obr.17), který na každý druhý impuls vydá na výstupu jeden impuls. Tyto impulzy jsou zpracovávány tranzistorem T5 a tranzistor T6 již přímo ovládá cívku relé Rel.

Ochrana tranzistoru T6 proti přepětí od cívky relé Rel zajišťuje dioda D1. Elektronický obvod je napájen stejnoměrným napětím - stejnosměrným 24 V s dvoucestného usměrňovače přes transformátorek 220/17 výrobce: ZVS DUBNICA.

Pro pohon vývěvového motoru M1 obrázek 18 je použito rozpínacího kontaktu relé Rel a pro pohon řetězu motoru M2 spínacího kontaktu relé Rel. Oba dva motory jsou jistěny nadproudovým relém R 100 a jmenovitým proudem $I=1A$.

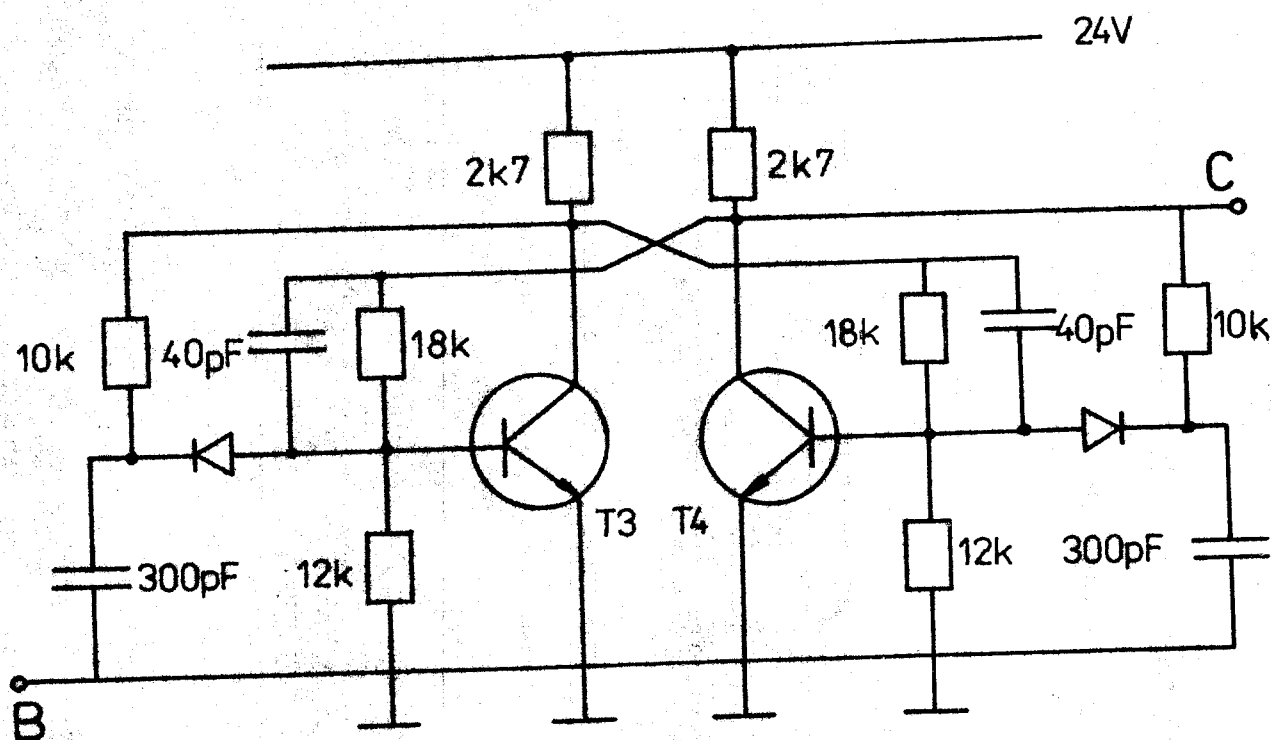
Motor pro pohon řezačky M3 je připojen přímo na síťové vedení a jeho činnost je ovládána hlavním vypínačem V1.

Pohon linky i dojezd formy je řízen koncovými spínači řady KS 6-KS 6M(výrobce: MEZ POSTŘELMOV).

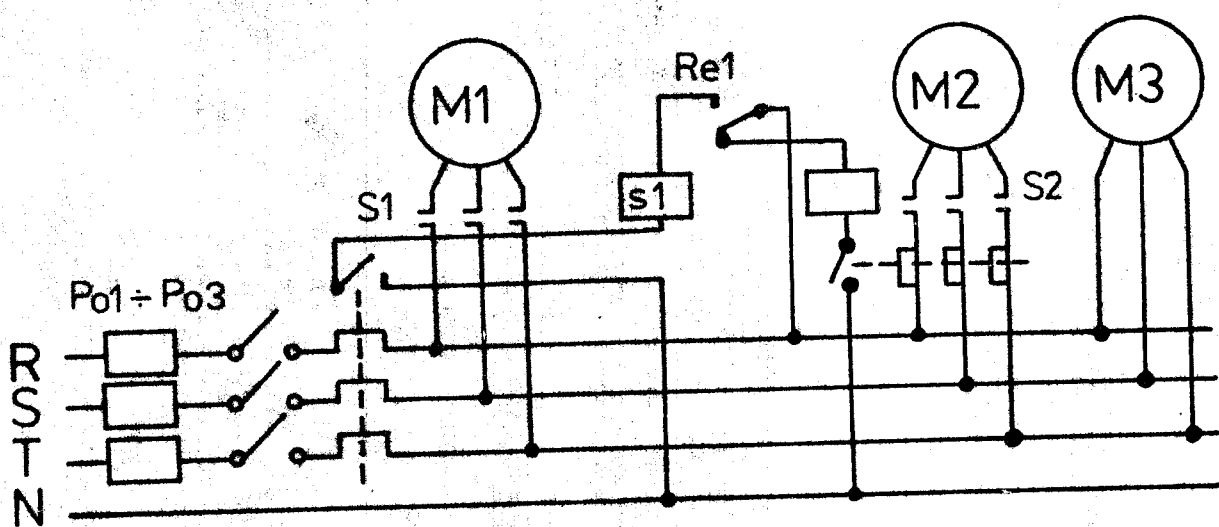
Elektromotor pohonu - třífázový elektromotor 3x380 V.

Elektromotor pohonu podélného řezání AF 222/6

Zapojení infrazářičů - každý infrazářič zapojen do série s vypínacím kontaktem termostatu tak, aby zajistil postupné zahřátí rozložené teploty.



Obrázek 8.17



Obrázek 8.18

7.0. VÝPOČTOVÁ ZPRÁVA

Pohon kroku fólie obr.19.

Pro zajištění požadované rychlosti pohonu posuvu fólie $v=0,5 \text{ m s}^{-1}$ byl konstrukčně navržen řetězový převod. Pro převod mezi posuvným mechanismem a náhonem od elektromotoru se šnekovou převodovkou byly konstrukčně navrženy průměry řetězových kol:

$$D_0 = 120 \text{ mm}, D_1 = 240 \text{ mm}.$$

$$\text{Převod: } i_2 = \frac{D_0}{D_1} = \frac{n_2}{n_1}, \text{ kde otáčky na řetězovém kole pohonu:}$$

$$v = D_1 n_2, \text{ odhad } n_2 = \frac{v}{\pi D_1} = \frac{0,5}{\pi \cdot 0,24} = 0,663 \text{ s}^{-1}$$

$$i_2 = \frac{60 \cdot 2}{240} = 0,5$$

Otáčky na hnacím hřídeli řetězového převodu:

$$n_1 = \frac{D_1}{D_0} n_2 = \frac{0,24}{0,12} \cdot 0,663 = 1,326 \text{ s}^{-1} = \underline{\underline{79,56 \text{ min}^{-1}}}$$

Potřebný převod šnekové převodovky:

$$i_1 = \frac{n_E}{n_1}, \text{ kde } n_E \text{ jsou otáčky elektromotoru; } n_E = 1380 \text{ min}^{-1}$$

$$i_1 = \frac{1380}{79,56} = \underline{\underline{17,4}}$$

Byl vybrán elektromotor: 3AP 71-4s, $i_1 = 20$; $n_E = 1380 \text{ min}^{-1}$

$$P = 0,25 \text{ kW}$$

Kontrola hlavního hřídele pohonu:

Přenášený výkon: $P = 0,25 \text{ kW}$

Krouticí moment na hřídeli elektromotoru:

$$M_{KE} = \frac{P}{\omega} = \frac{P}{2\pi n_E} = \frac{0,25 \cdot 60 \cdot 10^3}{2\pi \cdot 1380} = \underline{1,73 \text{ Nm}}$$

Krouticí moment na hřídeli hlavního pohonu:

$$M_K = M_{KE} \cdot i_1 \cdot i_2 = 1,73 \cdot 20 \cdot 0,5 = \underline{17,3 \text{ Nm}}$$

Provozní smykové napětí:

$$\tau = \frac{M_K}{W_K} = \frac{16 M_K}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 17,3 \cdot 10^3}{\pi \cdot 30^3} = \underline{3,26 \text{ MPa}}$$

$d = 30 \text{ mm}$ hřídele hlavního pohonu

Pro materiál hřídele 11 500. je:

$$\tau_0 = 0,4 \sigma_{pt} = 0,4 \cdot 500 = 200 \text{ MPa}$$

Hřídel hlavního pohonu vyhovuje.

$$\tau < \tau_0$$

Kontrola ložisek na hřídeli hlavního pohonu:

Konstrukčně byla zvolena ložiska: 16,006 ČSN 024630, s dynamickou únosností: $C = 8\,800 \text{ N}$. Viz obrázek 20.

Největší zatížení přenáší ložisko 2.

$$R_2 = \frac{F_1}{a+b+c+d} \cdot (3a + 2b + c + d)$$

$$R_2 = \frac{F_1}{500} \cdot (40 + 400 + 500) = 271 \text{ N}$$

$$\text{Životnost v hod.: } L_h = 300 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 8 = 48 \cdot 10^3 \text{ hod}$$

Pro dvousměnný provoz a deset let provozu

$$P = R_2, C = P \cdot \left(\frac{L_h \cdot n_2}{16\,666} \right)^{\frac{1}{3}} = 271 \cdot \left(\frac{48 \cdot 10^3 \cdot 39,78}{16\,666} \right)^{\frac{1}{3}} =$$

$$= \underline{\underline{1314 \text{ N}}}$$

Ložisko bezpečně přenesse sílové zatížení.

Pohon podélného řezání

Pro pohon byl zvolen řetězový převod dle obr. 21

Hodnoty z konstrukčního řešení: $\phi D_1 = 120 \text{ mm}$, $\phi D = 60 \text{ mm}$

Převod řetězovým převodem:

$$i = \frac{D_1}{D} = \frac{n_E}{n}$$

otáčky rotačních nožů: $n = \frac{60}{120} \cdot 1000 = 166,6 \text{ min}^{-1}$, kde

n_E jsou otáčky elektromotoru; $n_E = 1000 \text{ min}^{-1}$ a $P = 0,6 \text{ kW}$

Kontrola ložisek hřídele podélného řezání - obr. 22.

$$L_h = 48 \cdot 10^3 \text{ hod.}$$

$$R_1 = R_2 = \frac{F}{2}; \text{ kde síla } F = \frac{2 M_K}{D_1} \quad (\text{N})$$

Krouticí moment na tomto hřídeli:

$$M_K = \frac{P}{2} = \frac{P}{2 n_E} = \frac{0,6 \cdot 10^3 \cdot 60}{2 \cdot 1000} = 5,73 \text{ Nm}$$

$$F = \frac{2 \cdot 5,73 \cdot 10^3}{120} = 15,54 \text{ N} \quad R_1 = F = 7,75 \text{ N}$$

Bylo zvoleno ložisko 16 002 ČSN 024630, s dynamickou únosností $C = 4\,400 \text{ N}$.

Potřebná dynamická únosnost:

$$C = P \cdot \left(\frac{L_h \cdot n}{16\,666} \right)^{\frac{1}{3}} = 7,75 \cdot \left(\frac{48 \cdot 10^3 \cdot 166,6}{16\,666} \right)^{\frac{1}{3}}$$

$$C = 60,54 \text{ N}$$

Ložisko bezpečně vydrží požadovaný počet hodin.

Kontrola hřídele příčného řezání :

$$\text{Provedení napětí: } \tau = \frac{M_K}{W_K} = \frac{16 M_K}{\pi d^3} = \frac{16 \cdot 5,73 \cdot 10^3}{\pi \cdot 12^3} = \underline{16,69 \text{ MPa}}$$

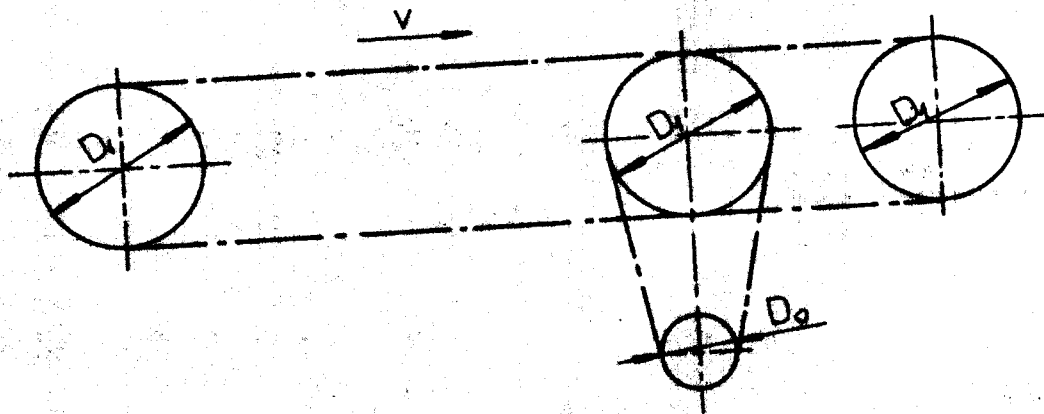
Pro ϕd pera na hřídeli $\phi d = 12 \text{ mm}$

Pro materiál 11 500. je: $\tau_D = 0,4 \cdot \tau_{pt} = 0,4 \cdot 500 = \underline{200 \text{ MPa}}$

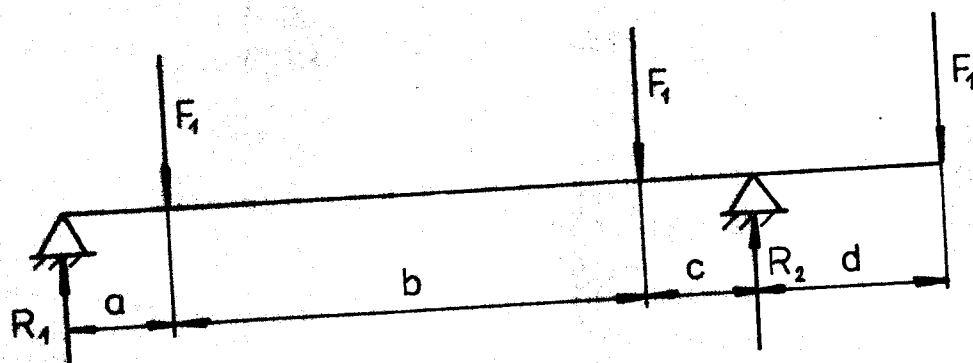
dovolené smykové napětí

$$\tau < \tau_D$$

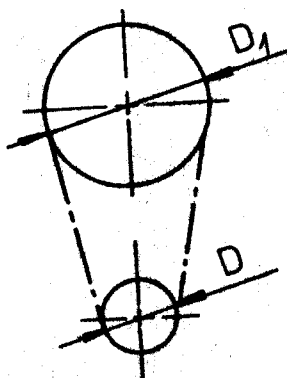
Konstrukčně navržený hřídel vyhovuje.



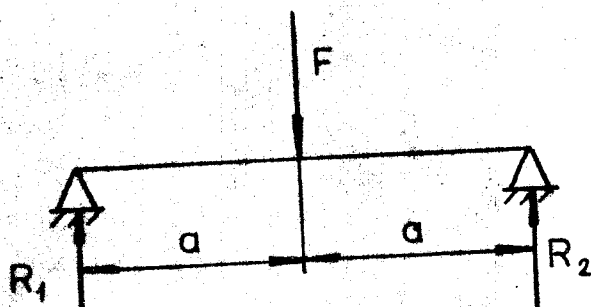
Obrázek č. 19



Obrázek č. 20



Obrázek č. 21



Obrázek č. 22

8.0. ZÁVĚR

Tato diplomová práce je pokusem o návrh balicí linky na kelínky pro křehké pečivo, při dodržení zadáných parametrů Severočeských pekáren a cukráren Liberec.

Zahývá se rozбором technologií tvarování fólií konstrukčním návrhem balicí linky s ohledem na představitelnost různých požadavků kelímků. Při návrhu bylo vycházeno z polotovarů, součástí a mechanismů výhradně tuzemského sortimentu.

9.9. SEENAM POUŽITÉ LITERATURY

W.A. NEITZERT - Vakuumformung thermoplastischer Kunststoff-Folien

W.A. NEITZERT - PreBluff-Formung von thermoplastischen Kunststoff-folien

Kol. autorů - Obalová technika II. díl

V. Budil - Studie BTK 31

Kol. autorů - International packaging machinery catalogue edition
1976/77

Kol. autorů - Modern packaging encyclopedia 1970

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovar	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída ocp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	HŘÍDEL I TYČ Ø 80-90	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					1
1	RÁM	SVAŘENEC							2
2	ŘETĚZOVÉ KOLO I	VÝKOVEK	12 020.						4
1	ROZPĚR TRUBKA Ø 16-6	ČSN 130015	11 500.						3
5	ŘETĚZOVÉ KOLO II	VÝKOVEK	12 020.						5
2	VÍKO I	ODLITEK	422415						6
2	NOSIČ	ODLITEK	422415						7
2	UTAH. ŠROUB ŠROUB M10x80	ČSN 021101	11 500.						8
1	HŘÍDEL II TYČ Ø 50-60	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					9
2	ŘETĚZOVÉ KOLO III	VÝKOVEK	12 020.						10
2	VÍKO II	ODLITEK	422415						11
2	ŘETĚZOVÉ KOLO IV	VÝKOVEK	12 020.						12
2	VÍKO III	ODLITEK	422415						13
2	HŘÍDEL III TYČ Ø 85-80	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					14
1	NOSIČ TYČ Ø 12-25	ČSN 426510	11 500.						15
1	UPÍNKA Ø 16-50	ČSN 426510	11 500.						16
1	JISTIČ TYČ Ø 20-20	ČSN 426510	11 500.						17
1	TALÍŘ PLECH 2x10x10	ČSN 425301	11 500.						18
1	NOSNÍK	SVAŘENEC							19
18	LOŽISKO 16004	ČSN 024630							20

Měřítka	Kreslil	ČERNÝ M.	Čís. sním.
	Přezkoušel		
	Norm. ref.		
	Výr. projednal	Schválil	
		Dne 4. 6. 1982	Č. transp.

Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
				x
				x
				x
				x

VŠST
LIBEREC

Typ
Název

POHON

Starý výkres

Nový výkres

0-KST-018 / 03

Počet listů 2

List 1

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída ocp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	KROUŽEK 20	ČSN 022930							21
4	KROUŽEK 36	ČSN 022931							22
4	ŠROUB M 12x20	ČSN 021131							23
	ŘETĚZ 12 B-1								24
2	PERO 12x7x8x32	ČSN 022562						BTK 31-007/a	25
4	KROUŽEK 32x2	ČSN 029281							26
1	PERO 8x7x7x45	ČSN 022562							27
1	ŠROUB M 12x20	ČSN 021101							28
2	LOŽISKO 16006	ČSN 024630							29
8	ŠROUB M6x35	ČSN 021131							30
2	PODLOŽKA MB 7	ČSN 023640							31
2	MATICE KM 7	ČSN 023630							32
2	KROUŽEK 30	ČSN 022930							33
2	KROUŽEK 20	ČSN 022930							34
8	ŠROUB M 4x28	ČSN 021131							35
1	ŠROUB M 10x10	ČSN 021101							36
1	PODLOŽKA 10,5	ČSN 021702							37
2	ŠROUB M 8x20	ČSN 021101							38
1	MATICE M 6	ČSN 021401							39
1	PODLOŽKA 6,4	ČSN 021702							40
2	PODLOŽKA 8,2	ČSN 021740							41

Měřítko	Kreslil	ČERNÝ M.	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Přezkoušel							x
	Norm. ref.							x
	Výr. projednal	Schválil						x
	Dne	4. 6. 1982	Č. transp.					x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název	POHON	0-KST-018/03	
			Počet listů	2
			List	2

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Rám								1
	Těsnicí deska								2
	Farma							1-KST-018/01	3
	Zvedák								4
	Ohřívací zař.							2-KST-018/02	5
	Pohon							0-KST-018/03	6
	Příčné řezání								7
	Brzda								8
	Uložení role								9
	Role								10
	Skluz II								11
	Střihání							2-KST-018/04	12
	Skluz I								13
	Podélné řezání							1-KST-018/05	14
	Rošt								15
	El.mot.AF 222/6								16
	El.mot. 3AP71-4s TSN 03044								17
	Vývěva RV 1,5/11								18

Měřítka	Kreslil ČERNÝ M.	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Přezkoušel						x
	Norm. ref.						x
	Výr. projednal						x
	Schválil	Č. transp.					x
	Dne 4.6. 1982						x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název			
BALÍČÍ LINKA		0-KST-018 / 00		
		Počet listů	List	

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Třída očp.	Č. hmotnost	IIr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	POUZDRO I 90x40x22	ODLITEK	422415						1
2	POUZDRO II 90x40x25	ODLITEK	422415						2
1	TYČ HŘÍDEL I Ø 26-115	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					3
5	Ø MUŽ TYČ Ø 110-15	ČSN 426510	12 020.						4
1	RÁM	SVARENEC							5
1	TYČ HŘÍDEL II Ø 26-560	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					6
1	FÓLIE	PVC							7
1	POUZDRO III	ODLITEK	422415						8
1	TYČ SPOJKA Ø 50-25	ČSN 426510	11 500.						9
1	ŘETĚZOVÉ KOLO Ø 240	VÝKOVEK	12 020.						10
4	KROUŽEK 15	ČSN 022930							11
8	ŠROUB M 10x30	ČSN 021101							12
6	KROUŽEK 16x2	ČSN 029281							13
1	PERO 6e7x6x12	ČSN 022562							14
4	LOŽISKO 16002	ČSN 024630							15
5	ŠROUB M4x12	ČSN 021131							16
8	ŠROUB M 10x35	ČSN 021102							17
1	PRUŽINA Ø 20-22	ČSN 013038							18
1	PODLOŽKA MB 4	ČSN 023640							19
1	MATICE KM 4	ČSN 023630							20

Měřítka	Kreslil ČERNÝ H.	Čís. sním.	Změna	Datum	Podpis	Index změny	x
	Přezkoušel						x
	Norm. ref.						x
	Výr. projednal						x
	Schválil	Č. transp.					x
	Dne 4. 6. 1982						x

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název			
	PODÉLNÉ ŘEZÁNÍ		1-KST-018/05	
	Počet listů		List	

[illegible]

VŠST
LIBEREC

FORMA

Nový výkres

1-KST-018/01

List

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název OHŘÍVACÍ ZAŘÍZENÍ		2-KST-018/02 Počet listů List	

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mat. konečný	Mat. výchozí	Trída odp.	Č. hmotnost	Hr. hmotnost	Číslo výkresu	Pos.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	HRÍDEL I TYČ Ø 70-50	ČSN 426510	11 500.1	11 500.					1					
1	VÍKO Ø 100-10 A	ODLITEK	422415						2					
2	VÍKO Ø 100-10 B	ODLITEK	422415						3					
1	VÍKO Ø 100-10 C	ODLITEK	422415						4					
4	NOŽ P.Tech 8x80x50	ČSN 425310	12 020.						5					
1	SKLUZ PLECH 3x300x500	ČSN 425301	11 500.						6					
1	RÁM	SVARENEC							7					
1	ŘETĚZOVÉ KOLO Ø 240	VÝKOVEK	12 020						8					
1	PODLOŽKA Ø 40	ČSN 425301	11 500.						9					
8	ŠROUB M 8x16	ČSN 021101							15					
3	KROUŽEK 30	ČSN 029281							16					
2	KROUŽEK 30	ČSN 022930							17					
2	LOŽISKO 16006	ČSN 024636							18					
8	ŠROUB M 8x40	ČSN 021131							19					
8	PODLOŽKA 8,2	ČSN 021740							20					
Měřítko		Kreslil ČERNÝ H.	Čís. sním.		Změna			Datum		Podpis		Index změny		x
		Přezkoušel												x
		Norm. ref.												x
		Výr. projednal												x
		Schválil	Č. transp.											x
		Dne 4.6. 1981												
VŠST LIBEREC		Typ	Skupina		Starý výkres			Nový výkres						
		Název	STŘIHÁNÍ		2-KST-018/04									
				Počet listů 2								List 1		

VŠST LIBEREC	Typ	Skupina	Starý výkres	Nový výkres
	Název		2-KST-018/04 Počet listů 2 List 2	
STŘIHÁNÍ				