

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Obor : 23-21-08

Stroje a zařízení pro chemický, potravinářský
a spotřební průmysl

zaměření

Balící a polygrafické stroje
Katedra částí strojů a mechanismů

Konstrukce stroje na snášení archů papíru

DP-KST-114/1988

Lubomír B U C E K

Vedeucí práce: Ing. Jiří Sypecký

VŠST Liberec

Rozsah práce a příloh

Počet stran	35
Počet příloh a tabulek ...	1
Počet obrázků	22
Počet výkresů	63
Počet medelů nebo jiných příloh	0

Liberec, 10.5.1988

Vysoká škola: **strojní a textilní**

Fakulta: **strojní**

Katedra: **části a mech. strojů**

Školní rok: **1987/88**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro **Lubomira B u c k a**

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

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

Název tématu: **Konstrukce stroje na snažení archů papíru**

Zásady pro vypracování:

V Edičním středisku VŠST patří kompletace listů skript, sborníků, autoreferátů a dalších tiskovin k časově náročným operacím. I po zdravotní stránce je pro pracovníka vykonávajícího tuto práci nevhodná - provádí se ve stoje, v těsné blízkosti vibrátoru, jednoduchými pohyby. Při této monotónní práci dochází po několikahodinovém výkonu k poklesu produktivity a častějšímu výskytu zmetků.

Proveďte:

1. Rozbor současného stavu pracoviště.
2. Návrh na možné úpravy původního stroje s cílem částečně mechanizovat operaci.
3. Konstrukční zpracování jednotlivých úprav.
4. Praktické odzkoušení některých částí stroje.
5. Celkové zhodnocení vybraného řešení a jeho ekonomické přínosy.

Do 15. prosince 1987 vyřešte body 1/, 2/, 3/.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PŠČ 461 17

✓ 62-1885
stroje polygrafické -
nověší

Výkresy montážní skupiny a výkresy jednotlivých součástí stroje na snášení archů papíru, které nejsou vyráběny některým československým výrobcem.

Rozsah grafických prací: 35 stran

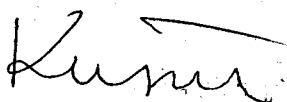
Rozsah průvodní zprávy: Odborné publikace příslušného zaměření.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Sypecký**

Datum zadání diplomové práce: **6.10.1987**

Termín odevzdání diplomové práce: **1.0.5.1988**

L.S.


Prof. Ing. Oldřich Krejčíř, CSc.

Vedoucí katedry

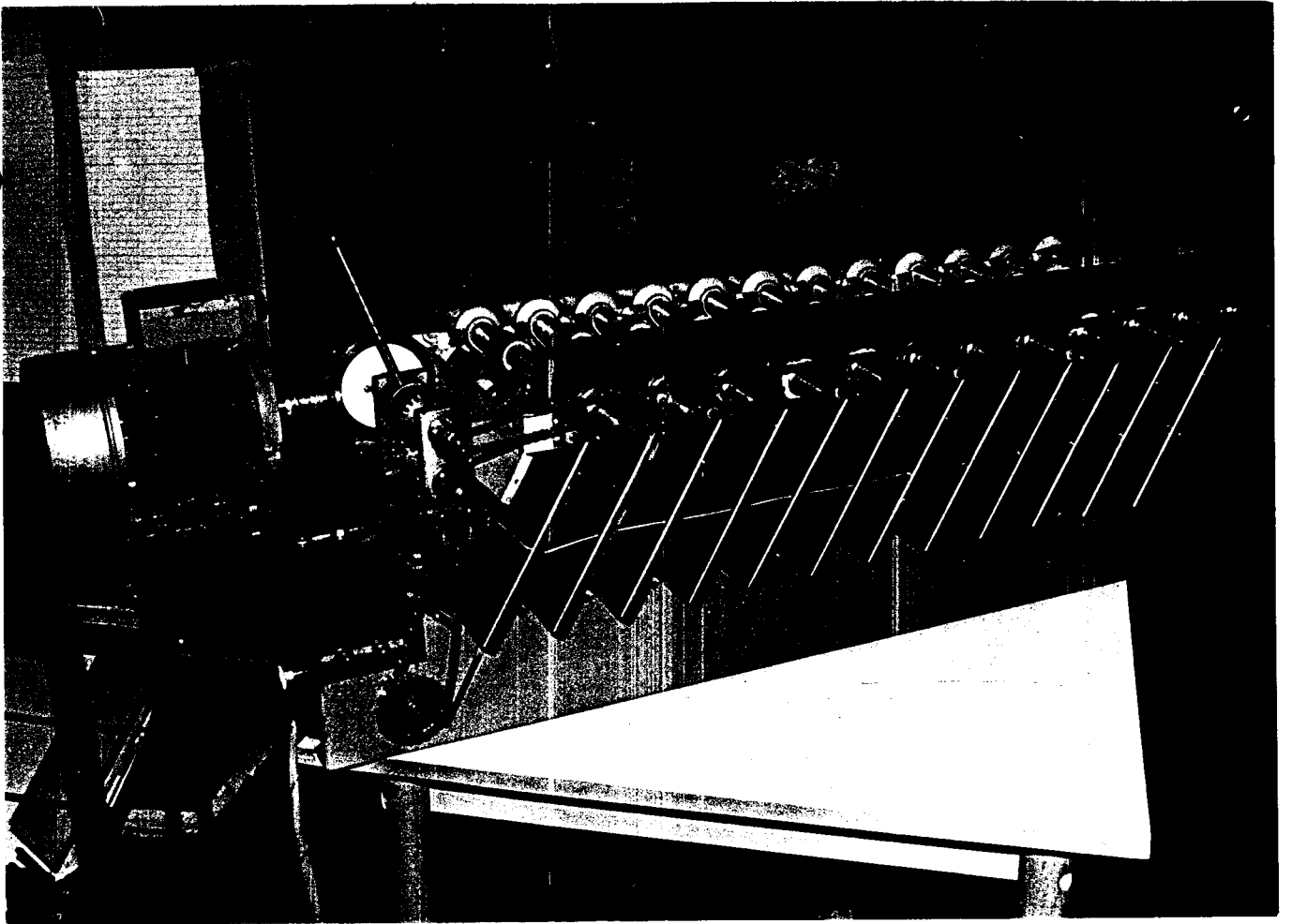

Prof. Ing. Vladimír Prášil, DrSc.

Děkan

v **Liberci** dne **6.10.** 19**87**

"Křistopřisečně prohlášuji, že jsem diplomovou práci
vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury."

..Lubomír Bunc..



O B S A H

1. ÚVOD	
1.1. Celospolečenský význam	5
1.2. Seznámení s terminologií	6
1.3. Definice snášení.....	6
1.4. Seznámení s konstrukčním řešením snášecích strojů	6
1.5. Snášení v československém polygrafickém průmyslu	7
1.6. Situace v Edičním středisku VŠST	7
1.7. Rámcový popis snášecího stroje RACIONAL, činnost obsluhy	8
2. OBECNÝ ROZBOR	
2.1. Úkoly diplomové práce	10
2.2. Analýza dílčích dějů při snášení	10
2.3. Hodnocení strojních skupin, návrhy na změnu .	10
3. NÁVRH STROJE	
3.1. Blokové schéma stroje	12
3.2. Kinematické schéma stroje	13
3.3. Stručný popis a funkce jednotlivých skupin ..	14
3.4. Popis automatizovaného snášecího cyklu	16
4. VÝPOČTOVÁ ZPRÁVA	
4.1. Popis volnoběžkového mechanismu	19
4.2. Silové poměry na podavači	22
4.3. Popis časové závislosti pohybu podavače	25
4.4. Výpočty rozměrů řetězových kol	27
4.5. Variátor	29
4.6. Pevnostní kontrola hřídele variátoru	31
4.7. Spejka	32
4.8. Převodovka	33
5. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ	
5.1. Porovnání staré a nové technologie	34
6. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	35

1. ÚVOD

1.1. CELOSPOLEČENSKÝ VÝZNAM

Hlavním cílem, který KSČ trvale sleduje je zvyšovat životní úroveň lidu, uspokojovat hmotné a duševní potřeby obyvatelstva, upevňovat jeho životní a sociální jistoty a vytvářet stále příznivější podmínky pro harmonický rozvoj člověka. Zabezpečení tohoto cíle je základním úkolem dlouhodobé hospodářské strategie, založené na urychlení sociálně ekonomického rozvoje cestou intenzifikace a zvyšování efektivnosti společenské výroby, kvality veškeré práce a přísné hospodárnosti.

Základem se musí stát urychlené uplatňování vědeckotechnického pokroku v národním hospodářství ČSSR. Rozhodující úlohu v tomto urychlení musí plnit strojírenství a elektrotechnický průmysl. Urychlit inovační procesy a dosáhnout podstatného růstu kvality výrobků, jejich úrovně a spolehlivosti, dosáhnout podstatného růstu společenské produktivity práce, efektivnosti a hospodárnosti.

Zároveň je nutné zabývat se oblastí modernizace strojního parku polygrafických provozů. Zadání diplomové práce vychází z výše uvedených aspektů a plně potvrzuje nutnost jejich urychleného řešení.

Jedním ze středisek VŠST, zajišťujících její chod je Ediční středisko. Jako v každém provozu, dochází i zde k vývoji výrobní činnosti. Aby nedošlo k brzdění růstu produktivity práce, je nutné řešit řadu problémů, souvisejících s touto oblastí. Jedním z největších nedostatků při výrobě skript v Edičním středisku VŠST byla rozborem určena operace snášení.

Cílem diplomové práce je navrhnout úpravu technického charakteru a změnu současného stavu, vedoucí ke zvýšení produktivity práce při výrobě skript.

Při řešení je nutné zaměřit pozornost hlavně na problém maximálního snížení časové náročnosti operace snášení a snížení fyzické námahy při této operaci.

1.2. SEZNÁMENÍ S TERMINOLOGIÍ

K jednoznačnému výkladu dalšího textu poslouží stručné seznámení s používanou terminologií a zavedení nejdůležitějších pojmů.

list : Listem je chápán jeden arch papíru daného formátu.

stoh : Stoh je velké množství listů s týmž potiskem.

složka : Složka je omezený počet /zpravidla méně než dvacet/ listů s různým potiskem, seřazených podle předem zvoleného pořadí.

blok : Blok je skupina složek seřazených podle předem zvoleného pořadí /knižní blok/.

1.3. DEFINICE SNÁŠENÍ

Snášení je operace, jejímž úkolem je snést /seřadit/ ze stohů jednotlivých listů složku. Snesením více složek vznikne blok. Při snášení je třeba vykonat tyto úkony:

- 1/ Oddělit vždy právě jeden list z každého stohu /obsazeného zásobníku stroje/.
- 2/ Seřadit tyto listy ve složku. Při řazení zachovat zvolené pořadí listů.

1.4. SEZNÁMENÍ S KONSTRUKČNÍM ŘEŠENÍM SNÁŠECÍCH STROJŮ

U polygrafických strojů se setkáme se dvěma odlišnými konstrukčními řešeními manipulace s papírem.

U malých strojů je využíváno manipulace s papírem pomocí třecích lišt případně třecích kol.

Velká a výkonná zařízení využívají chapací přísavkové tyče s možností regulace podtlaku. Někdy bývá oddělování listu ze stohu podporováno rozfoukáváním.

1.5. SNÁŠENÍ V ČESKOSLOVENSKÉM POLYGRAFICKÉM PRŮMYSLU

V československém polygrafickém průmyslu se setkáváme s různým stupněm automatizace snášení. Není ojedinělé, že se snášení provádí například takto: Na dlouhém stole jsou narovnané stohy potištěných listů v pořadí první, druhý, ... až poslední. Skupina pracovníků chodí okolo stolu a z každého stohu uchopí vždy po jednom listu. Sebrané listy řadí pracovníci na sebe. Takto vzniklou složku odloží na odkládací místo. Tento způsob snášení je provozován zpravidla v malých polygrafických provozech.

1.6. SITUACE V EDIČNÍM STŘEDISKU VŠST

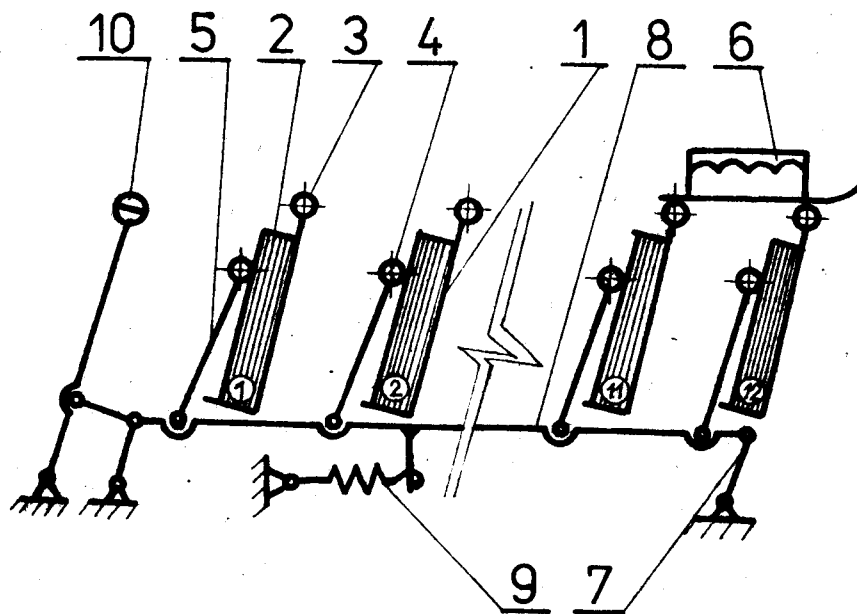
VŠST Liberec provádí pro svou potřebu výrobu těchto tiskovin: vysokoškolských skript, učebních textů, sborníků, monografií, odborných a vědeckých prací. Hlavním úkolem Edičního střediska je výroba skript. Skládá se z těchto operací: zhotovení předlohy, zhotovení tiskové formy, tisk jednotlivých listů, snesení listů do bloku, sešití bloku a nalepení látkové stuhy na hřbet. Takto připravená skripta je možné zabalit, uskladnit a expedovat.

V současné době se snášení provádí na stroji RACIONAL, výrobce OPKS Nový Jičín, provozovna Odry.

1.7. RÁMCOVÝ POPIS SNÁŠECÍHO STROJE RACIONAL,
JEHO FUNKCE , ČINNOST OBSLUHY

Kinematické schéma:

OBR.1

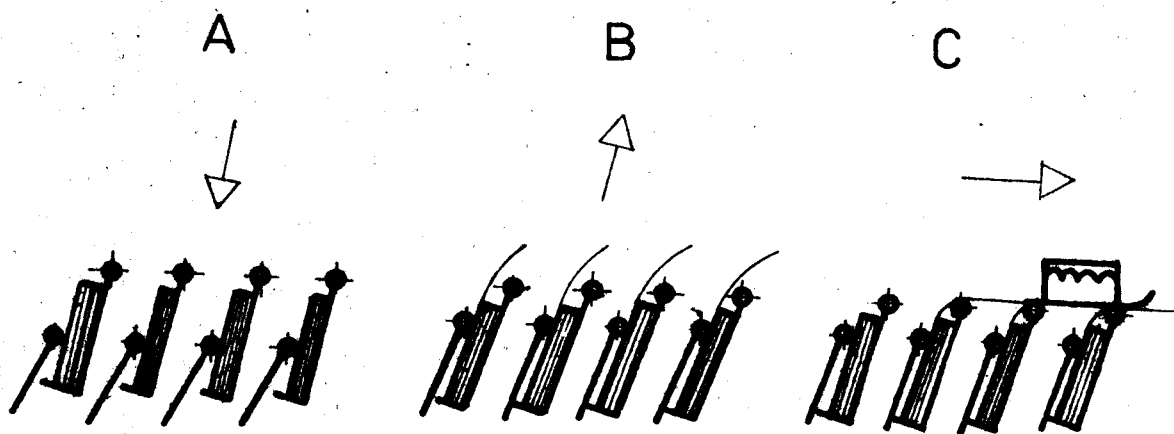


- 1 ... zásobník
- 2 ... stoh
- 2 ... válec válečkové trati
- 4 ... třecí pryž
- 5 ... podavač
- 6 ... sběrač
- 7 ... kyvná podpora
- 8 ... centrální tyč
- 9 ... tažná pružina
- 10 ... ovládací páka

Funkce stroje, činnost obsluhy

Pracovník stlačí ovládací páku /10/ proti síle tažné pružiny /9/ do pravé krajní polohy. Tím dojde k pohybu kyvných podpěr /7/ doprava, přemístění centrální tyče /8/ do spodní mezní polohy. Současně se po stozích /2/ smýkají třecí pryže /4/ šikmo dolů. Po uvolnění páky /10/ pružina /9/ vrátí centrální tyč /8/ do výchozí polohy. Tato spřažena s podavači /5/ pomocí třecích pryží /4/ způsobí vysunutí jednoho listu z každého zásobníku /1/. Přítlak podavačů na blok je vyvozen vahou podavačů a činí 0,15 N na jednu třecí pryž. Po vysunutí listů ze zásobníků přejeде obsluha sběračem /4/ po válečkové trati /2/. Tímto dojde k vytažení listů, přečnávajících nad válečky a vytvoření složky. Složku obsluha odloží do setřásadla.

OBR. 2



Dojde-li k selhání vysunutí listu ze stohu v zásobníku, musí obsluha ručně zařadit příslušný list do složky. Nezpůsobuje-li selhání, dojde k chybě a v bloku chybí jeden list.

Snášení na stroji RACIONAL je práce monotónní a fyzicky namahavá.

2.1. ÚKOLY DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zadání diplomové práce ukládá řešit tyto úkoly:

- 1/ rozbor současného stavu snášení
- 2/ návrh změn vedoucích ke zlepšení snášecího procesu
- 3/ vytvoření technické dokumentace konstrukčních úprav stroje které budou respektovat navrhovaná zlepšení
- 4/ realizace konstrukčních úprav
- 5/ zavedení stroje do zkušebního provozu, zhodnocení funkce

2.2. ANALÝZA DÍLČÍCH DĚJŮ PŘI SNÁŠENÍ

Při obsluze stroje je třeba vykonávat střídavě tyto dvě činnosti:

- 1/ plnění vyprázdněných zásobníků stroje
- 2/ vlastní snášení, které se skládá z:
 - a/ vysunutí listů ze zásobníků /zajišťuje skupina 4,5,7,8,9,10/
 - b/ doprava listů mimo stroj /zajišťuje skupina 2,5/
 - c/ kontrola úplnosti snášené šupiny

2.3. HODNOCENÍ STROJNÍCH SKUPIN, NÁVRHY NA ZMĚNU

Předem je nutno uvést, že ke splnění bodu 3 a 4 části 2.1. bylo pro realizaci konstrukčních úprav vyčleněn jeden snášecí stroj RACIONAL z výroby. Návrhy na změnu se proto budou omezovat na možnosti úprav použitého základu.

Pohon

Pohon stroje je ruční. Při déle trvající práci je fyzicky namahavý. Z tohoto důvodu je nutné volit jiný zdroj mechanické energie, nejlépe elektromotor.

Mechanismus vysouvání listů

Mechanismus vysouvání listů se skládá z kyvných podpor a centrální tyče. Pro svou jednoduchost je velmi spolehlivý a nenáročný na údržbu. Proto je tento princip s případnými rozměrovými úpravami zachován.

Podavače

Podavače jsou provedeny ve tvaru T. Na vodorovném rameni jsou navlečeny třecí pryže. Při pohybu šikmo dolů se pryže po stohu smýkají. To vede k jejich rychlému obrušování a zanášení třecího povrchu prachem z papíru. Součinitel tření se potom sníží do té míry, že podavače přestanou plnit svou funkci. Pevné třecí pryže jsem se proto rozhodl nahradit systémem rotujících pryžových obručí s volnoběžkou. Nový systém umožní odvalování obručí po stohu při pohybu podavače šikmo dolů. Při pohybu vzhůru bude volnoběžka zablokována a podavač vysune snášený list.

Přítlak 0,15 N na jednu obruč jsem hodnotil jako osvědčený a rozhodl jsem se jej zachovat.

Válečková trať

Válečková trať původního mechanismu vyžaduje ke snesení složky ruční pohyb sběračem. K odstranění fyzické námahy je nutno zkonstruovat mechanický pohon válečkové trati.

Zásobníky

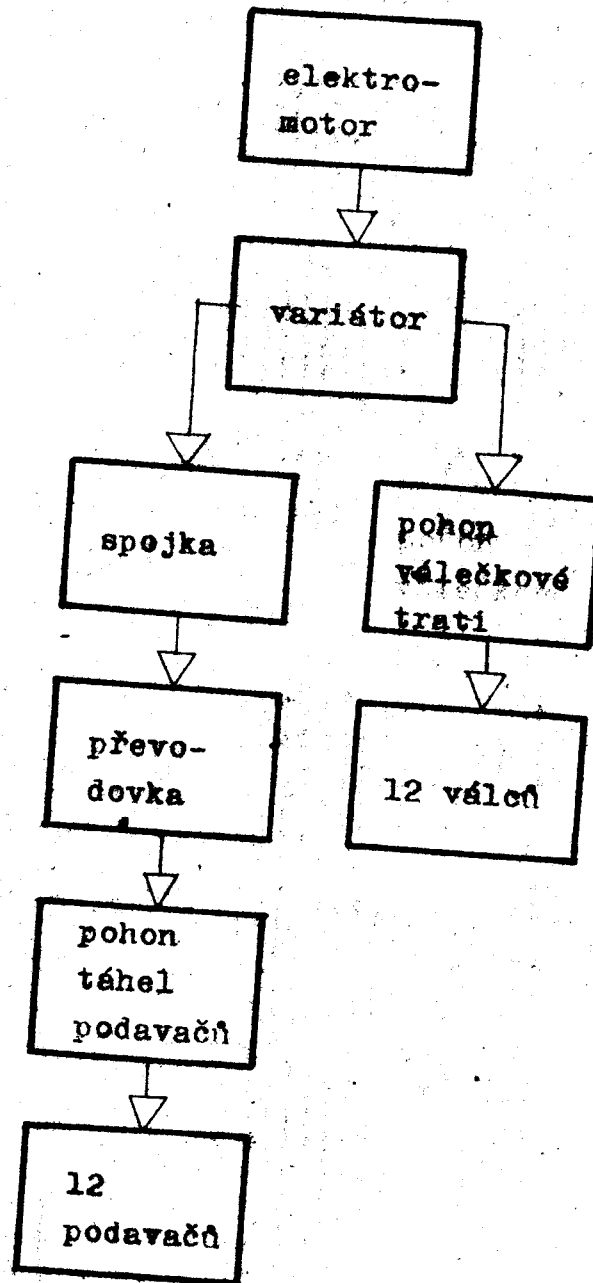
Tvar zásobníků a rámu musí být přizpůsoben vznikajícím požadavkům při konstrukčních úpravách původního mechanismu.

Kontrola

Kontrola úplnosti snášené šupiny a kontrola přítomnosti papíru v zásobnících stroje není předmětem této diplomové práce. Problematika je vyřešena v diplomové práci č.113/88. Autorem kontrolního systému je Milan Brejša.

3.1. BLOKOVÉ SCHEMA STROJE, TOKY MECHANICKÉ ENERGIE

OBR. 3

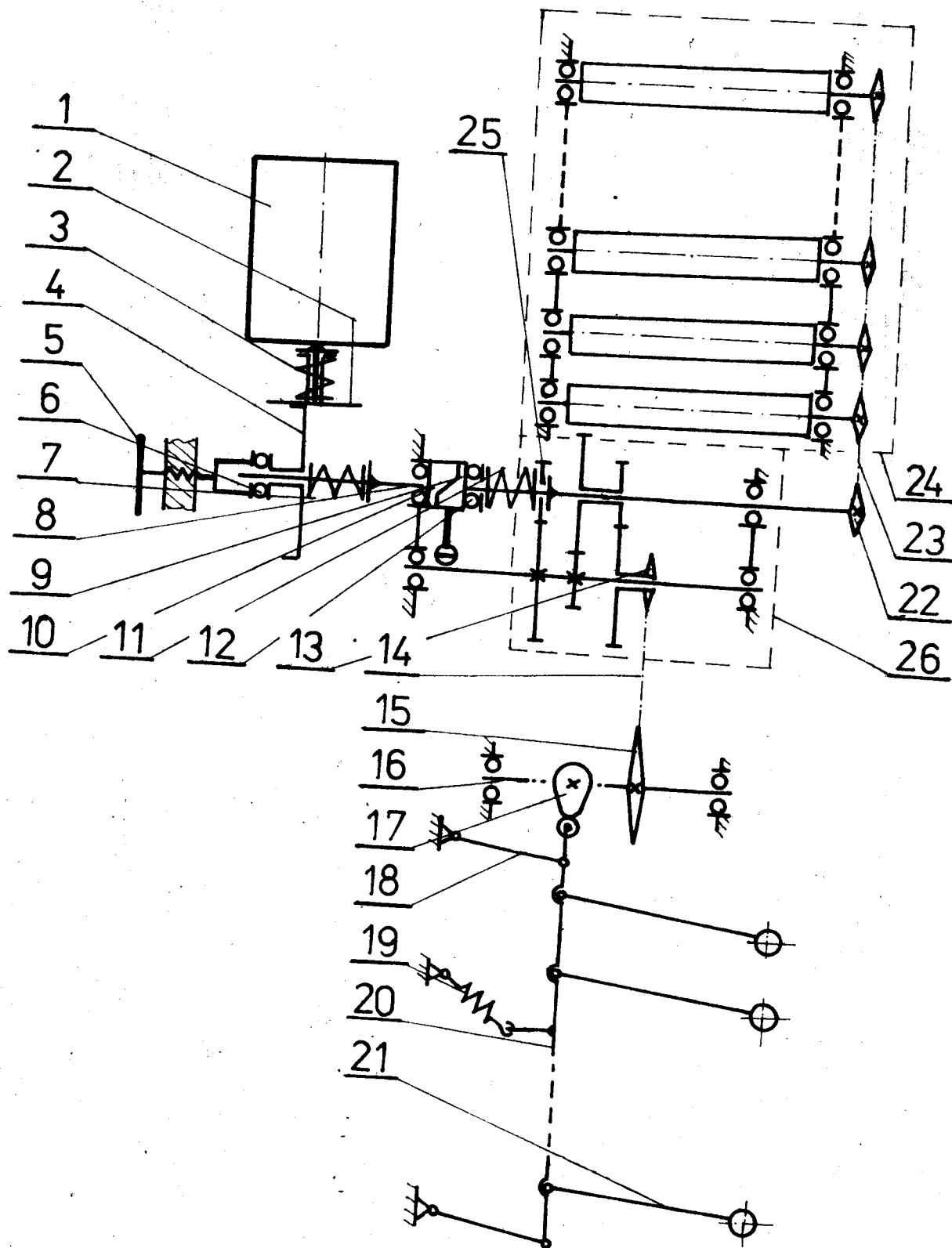


Toto uspořádání umožňuje:

- 1/ plynulou regulaci výkonu stroje
- 2/ zastavení snášečného procesu při zapnutém pohonu válečkové trati

3.2. KINEMATICKÉ SCHEMA STROJE

0BR.4



- 1 ... elektromotor
- 2 ... talíř variátoru
- 2 ... pružina
- 4 ... věnec variátoru
- 5 ... regulační šroub
- 6 ... axiální ložisko
- 7 ... pružina
- 8 ... hlavní hřídel
- 9 ... otočný segment
- 10 ... pevný segment
- 11 ... pružina
- 12 ... axiální ložisko
- 13 ... řetězové kolo
- 14 ... řetěz
- 15 ... řetězové kolo
- 16 ... vačkový hřídel
- 17 ... vačka
- 18 ... kyvná podpora
- 19 ... pružina
- 20 ... centrální tyč
- 21 ... podavač
- 22 ... řetězové kolo
- 23 ... řetěz
- 24 ... válečková trať
- 25 ... spojka
- 26 ... převodovka

3.3. STRUČNÝ POPIS A FUNKCE JEDNOTLIVÝCH SKUPIN

elektromotor /1/

Elektromotor je třífázový asynchronní 3 AP 80-8 705 1/min, 3x220 V, 250 W. Jde o pomaloběžný elektromotor s netypickým osmipólovým provedením kotvy.

variátor /3,4,5,6,7/

Variátor je třecí. Na hřídeli elektromotoru /1/ je axiálně suvně uložen talíř /2/, který je ve styku s pryžovým obložením věnce /4/. Přítlak třecích ploch zajišťuje tlačná pružina /3/. Regulace variátoru je provedena regulačním šroubem /5/, který pomocí axiálního ložiska /6/ proti pružině /7/ vymezuje polohu věnce /4/ na talíři /2/. Nejmenší možný převod $i_{\min} = 2$, maximální využitelný převod $i_{\max} = 10$.

spojka /25/

Spojka je tvarová. K sepnutí dojde otočením segmentu /9/ proti segmentu /10/. Tím dojde k axiálnímu posuvu otočného segmentu /9/ po hřídeli /8/ a stlačení pružiny /11/. Krouticí moment je přenášen párem kolíků, zapadajících do tvarových drážek na nákržku hřídele /8/. K rozpojení spojky vede zpětné otočení segmentu /9/, uvolnění pružiny /11/ a vyklouznutí kolíků z tvarových drážek.

převodovka /26/

Převodovka je tvořena třemi páry ozubených kol s přímými zuby. Celkový převod je $i = 7,27$. Převodovka spolu s dvojicí řetězových kol /13/ a /15/ a řetězem /14/ vytváří vhodné kinematické parametry pro pohon vačkového hřídele /16/. Napínání řetězu je provedeno pomocí posuvné napínací kladky.

pohon táhel podavačů

Pohon táhel podavačů tvoří vačka /17/, která realizuje kývavý pohyb centrální tyče /20/. Tato skupina je vestavěna do korpusu stroje a je přístupná po demontáži nástavby.

podavače/21/

Podavače mají tvar T a jsou opatřeny volnoběžkou. Aktivní plochy tvoří dvě vroubkované pryžové obruče, navlečené na silonových discích.

válečková trať /24/

Válečková trať je tvořena dvanácti válci. Každý válec je opatřen šesti pryžovými obručemi, které tvoří nosnou plochu pro šupinu a dvěma silonovými kroužky, které vymezují prostor v axiálním směru.

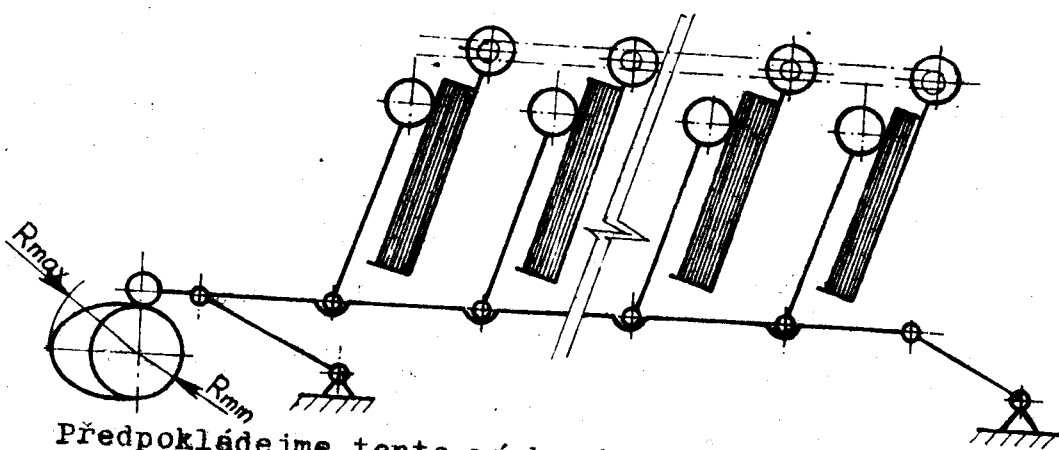
pohon válečkové trati

Pohon válečkové trati je odvozen od otáček hlavního hřídele /8/ pomocí řetězového kola /23/ a řetězu /22/. Převod mezi hřídelí /8/ a válcem trati je $i=1,00$.

3.4.

POPIS AUTOMATIZOVANÉHO SNÁŠECÍHO CYKLU

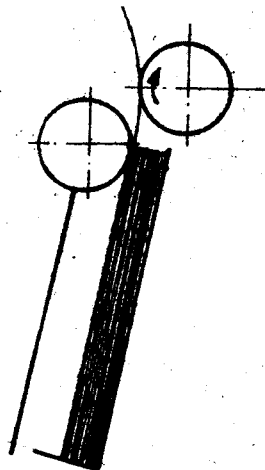
OBR.5



Předpokládejme tento výchozí stav. Všechny zásobníky stroje jsou naplněny a zvedáky se nachází v dolní mezní poloze. Pohon stroje je zapnut a spojka je sepnuta. Rotují tedy válce válečkové trati i vačkový hřídel. Vačka postupně nastoupá na pracovní poloměr, způsobí kývnutí centrální

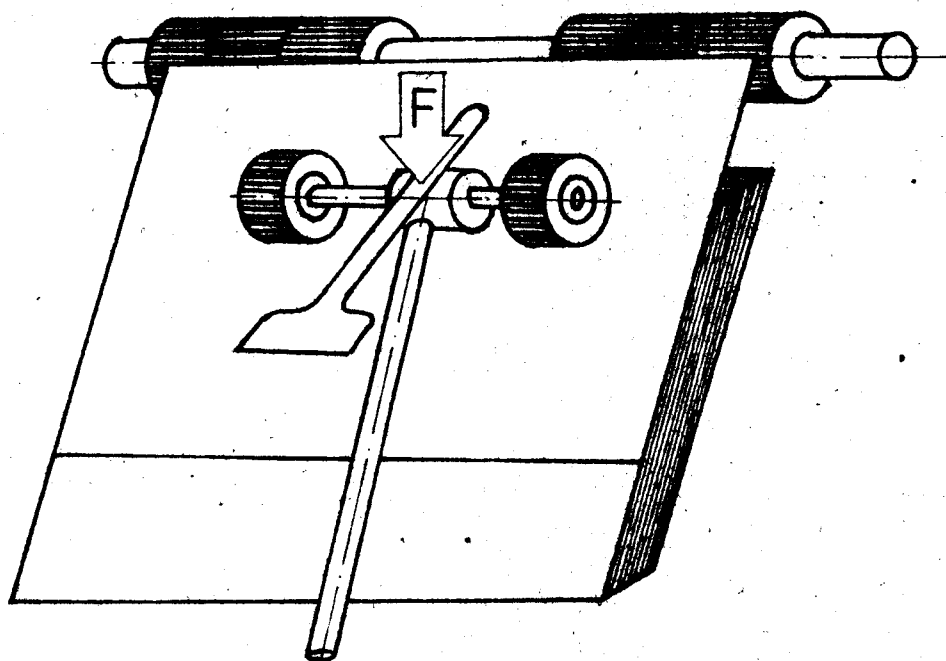
tyče a ta posouvá podavače šikmo vzhůru. Volnoběžka podavače je v tomto směru zablokována a brání v rotaci pryžovým obručím. Pryž lpí na prvním listu ve stohu a ten je po svém podkladu smykán šikmo vzhůru. Horní hrana listu se dostává do kontaktu s válcem válečkové trati a list je unášen ve směru rotace válce.

OBR. 6



V místě, ve kterém se horizontální osa podavače dostává do úrovně horní hrany stohu je uměle zvýšen přítlak podavače na snášený list. Volnoběžka v tomto okamžiku naráží na planžetu. Deformace planžety pak vyvozuje potřebné zvýšení přítlaku.

OBR. 7



Dalším pohybem šikmo vzhůru se pryžové obruče podavačů dostávají do kontaktu s dopravním válcem a ten je roztáčí. V tomto směru rotace není volnoběžka zablokována. List sevřený mezi oběma válci je vysouván vzhůru. Zvedák pokračuje ve svém pohybu a místo silového styku obou obručí se dostává nad osu rotace válce válečkové trati. Tím dojde k položení vysouvaného listu šikmo na trať. V okamžiku vyjetí spodní hrany listu z prostoru mezi válci končí pracovní část vačky a podavače se začnou přemisťovat do spodní polohy. Pryžové obruče podavačů se při tomto pohybu volně odvalují po stozích.

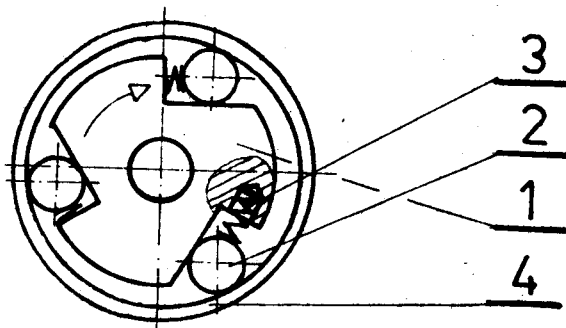
Na válečkové trati se zatím vytvořilo pole listů seřazených v šupině. Pole je rotací válců válečkové trati dopravováno mimo prostor stroje, na známku. Zde se listy postupně zastavují a vzhledem k překrytí v šupině se řadí ve složku.

Kladka centrální tyče se v této době odvaluje po vačce na poloměru R_{min} . Celý mechanismus snášení je v klidu, podavače jsou v dolní mezní poloze. Po vyprázdnění válečkové trati dochází opět k nastupání vačky na pracovní poloměr R_{max} , kyvu centrální tyče a celý cyklus se opakuje.

4. VÝPOČTOVÁ ZPRÁVA

4.1. POPIS VOLNOBĚŽKOVÉHO MECHANISMU

OBR 8.



celkové uspořádání

Tvarový náboj, /1/, nesoucí třecí válečky /2/ se v pouzdru /4/ ve směru, vyznačeném šipkou, volně otáčí. Pružinky /3/ dotlačují stále válečky /2/ do klínu mezi pozdrem /4/ a vybráním v náboji /1/. Tím zabrání rotaci náboje v obráceném směru, západku zablokují.

skutečné funkční rozměry

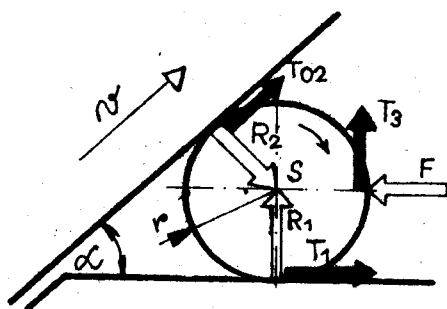
Ø válečků $d=3,7$ mm

síla tlačných pružinek $F=0,094$ N

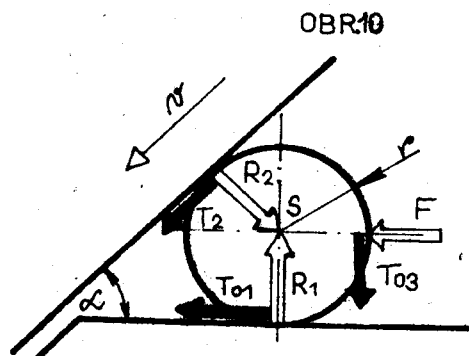
úhel klínu v místě dotyku válečku a pouzdra $\alpha = 17^\circ$

součinitel tření $f=0,15$

silové poměry ve směru rotace, váleček rotuje (obr. 9)



OBR.9



OBR.10

- /1/ $\rightarrow F - R_2 \sin \alpha - T_1 - T_{02} \cos \alpha = 0$
 /2/ $\uparrow R_1 - R_2 \cos \alpha + T_3 + T_{02} \sin \alpha = 0$
 /3/ $\sum M_x T_1 r + T_3 r - T_{02} r = 0$
 /4/ $T_1 = R_1 \cdot f$
 /5/ $T_3 = R f$
 /6/ $T_{02} \leq R_2 f$

řešením soustavy rovnic /1/ až /6/ dostaneme:

$$T_1 = F \cdot f \cdot \frac{1 + f / \cos \alpha - \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \alpha / \operatorname{tg} \alpha + f / (1 - \cos \alpha + \sin \alpha \operatorname{tg} \alpha)}{1 + 0,15(0,96 - 0,09 - 0,31)} = 0,094 \cdot 0,15 \frac{1 + 0,15(0,96 - 0,09 - 0,31)}{0,31 + 0,15(1 - 0,96 + 0,09)}$$

$$T_1 = 0,047 \text{ N}$$

$$T_3 = F \cdot f = 0,094 \cdot 0,15$$

$$T_3 = 0,014 \text{ N}$$

numericky : $T_1 = 0,047 \text{ N}$, $T_3 = 0,014 \text{ N}$

celková obvodová třecí síla způsobená jedním válečkem
 $T = 0,061 \text{ N}$. Pro \varnothing pouzdra $D=18 \text{ mm}$ vychází třecí moment
 volnoběžky v nezablokovaném směru $M_t = 0,00165 \text{ Nm}$.

silové poměry v zablockovaném směru, váleček stojí (obr. 10)

- /7/ $R_2 \sin \alpha - T_2 \cos \alpha - T_{01} - F = 0$
 /8/ $R_1 - T_2 \sin \alpha - R_2 \cos \alpha = 0$
 /9/ $T_2 = R_2 \cdot f$
 /10/ $T_{01} \leq R_1 \cdot f$

pozn. : Pro jednodušší řešení je v rovnici /8/ zanedbána nevýznamná tečná reakce T_{03} .

Řešením soustavy rovnic /7/ až /10/ dostaneme:

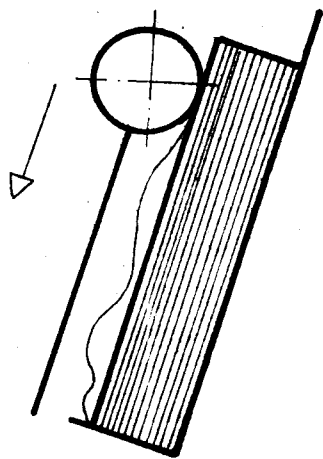
$$T_2 = F \cdot f \cdot \frac{1}{\sin \alpha - f^2 \cdot \sin \alpha - 2 f \cos \alpha}$$

Je zřejmé, že pro $\alpha = 17^\circ$ a $f = 0,15$, peroste T_2 nade všechny meze. To by v praxi znamenalo, že by při nuceném pohybu v zablockovaném směru došlo k destrukci volnoběžkového mechanismu. Skutečný součinitel tření f ale kolem hodnoty $f = 0,15$ kolísá a skutečný třecí moment v zablockovaném směru se pohybuje kolem hodnoty 1 Nm .

poznámky k funkci volnoběžky

Je zřejmé, že ve směru volné rotace /nezablokovaný směr/ je k roztočení pryžových obručí potřeba jen nepatrný kroutivý moment. Díky tomu nedochází ke shrnování listů ve stohu při pohybu podavače šikmo dolů.

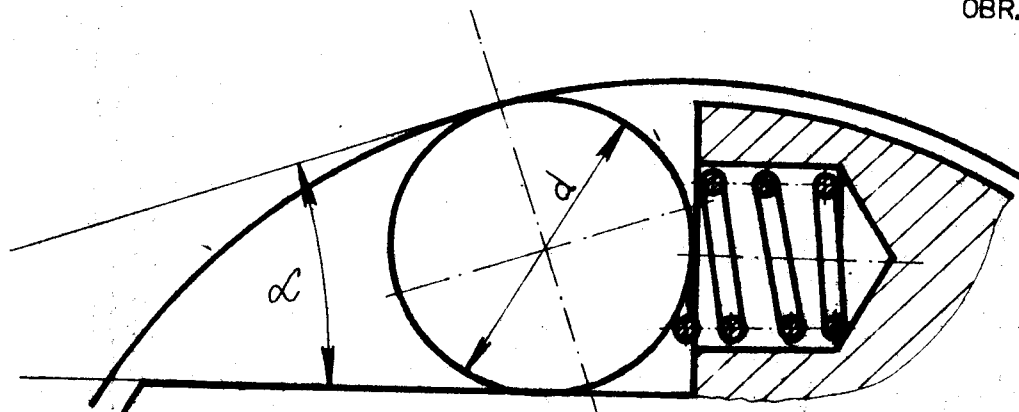
OBR.11



V zablokovaném směru je třecí moment na volnoběžce řádově šestsetkrát větší. Tím je zaručeno spolehlivé vysunutí listu.

Vhodné rozměry válečku a tuhost tlačných pružinek jsem ověřoval praktickými zkouškami. Poměr třecích momentů pro oba směry rotace roste s klesající tuhostí pružinek a s rostoucím průměrem válečku. Na průměru válečku závisí poloha místa styku tohoto válečku a pouzdra. S rostoucím průměrem válečku klesá úhel klínu α .

OBR.12



Nynější průměr válečku $d = 3,7$ mm lze považovat za mezní. Dalšímu zvětšování brání omezený prostor pro montáž.

4.2. SILOVÉ POMĚRY NA PODAVAČI

Na stroji RACIONAL je tlak mezi vysouvaným listem a pryžovou obručí vyvozen pouze vlastní tíhou šikmo opřené podavače. Velikost této síly bylo nutno vyšetřit. Poloha těžiště podavače byla určena zavěšovací metodou. Hmotnost původního podavače je $m_1 = 45$ g. Rozklad tíhy do reakcí je graficky proveden na str. 23.

Přítlačná síla na jednu pryžovou obruč $P = 0,15$ N zajišťuje spolehlivé vysunutí jednoho listu, je-li třetí povrch obručí kvalitní. Zvyšováním přítlaku roste pravděpodobnost, že dojde k vysunutí dvou listů najednou / v jednom zdvihu/.

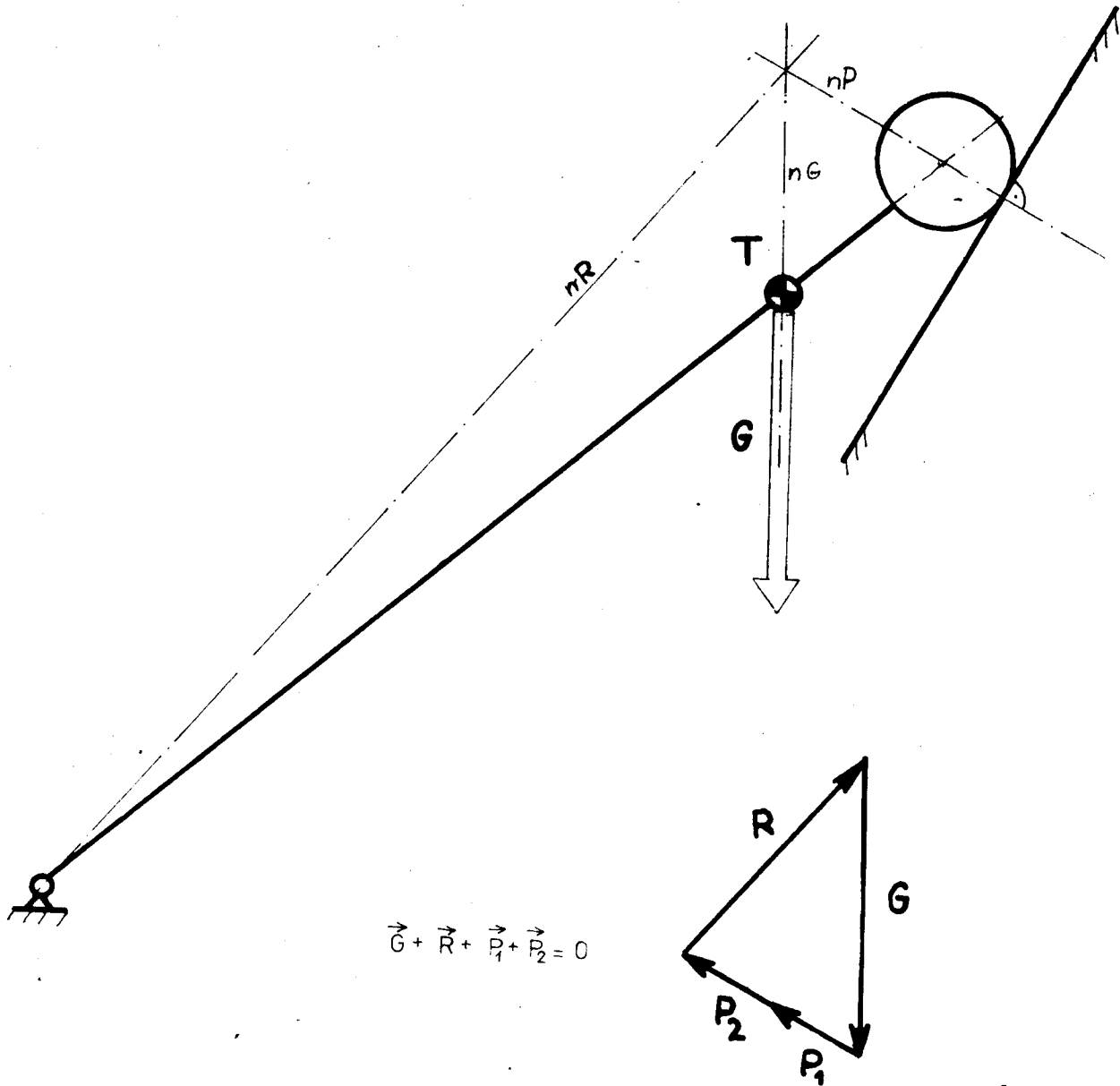
Proto jsem se rozhodl velikost přítlačné síly neměnit a použít její hodnotu $P = 0,15$ N / i pro podavače opatřené volnoběžkou.

U nových podavačů vzrostla hmotnost na 175 g. Změnila se i poloha těžiště. Proto bylo nutno hledat novou polohu úložného bodu, resp. celé centrální tyče tak, aby přítlačná síla zůstala zachována.

Řešení je provedeno graficky na str. 24.

silový rozbor na podavači stroje RACIONAL
 rozměry mechanismu jsou ve skutečné velikosti

OBR.13



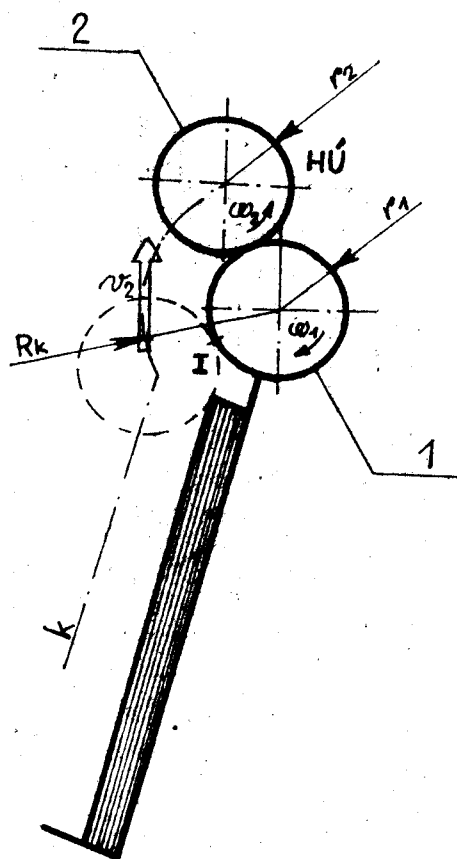
$$\vec{G} + \vec{R} + \vec{P}_1 + \vec{P}_2 = 0$$

1cm $\hat{=}$ 0,1N

- R ... reakce v úložném bodě, $R = 0,4$ N
 P ... přítlak na list, $P_1 = P_2 = 0,15$ N
 G ... tíha podavače, $G = 0,15$ N

4.3. POPIS ČASOVÉ ZÁVISLOSTI POHYBU PODAVAČŮ,
TVAR VAČKY

OBR.15



Válec válečkové trati /1/ se otáčí konstantní obvodovou rychlostí. Střed obruče podavače /2/ se při pohybu do horní úvratě pohybuje po trajektorii "k". K prvnímu silovému styku mezi obručí podavače a obručí dopravního válce dochází v bodě "I". Pokud by se střed obruče podavače /2/ pohyboval po trajektorii "k" s konstantní rychlostí $v_2 = \omega_1 \cdot R_k$, nenastal by rozdíl relativních rychlostí povrchů obručí /1/ a /2/. Vytvoření takové zdvihové závislosti na hnací vačce by bylo v podmínkách rekonstrukce velmi komplikované.

Lze ale přistoupit na to, že střed obruče /2/ se bude po trajektorii "k" pohybovat rychlostí nižší než v_2 . V tom případě nastane mezi obručemi odval. Volnoběžka podavače je v tomto směru uvolněna. List je pak ze zásobníku vytahován vektorovým součtem rychlostí v_2 a $\omega_2 \cdot r_2$, vždy však rychlostí $r_1 \omega_1$, / $\vec{v}_1 + \vec{\omega}_2 \cdot r_2 = r_1 \cdot \vec{\omega}_1$ /. Vlivem "předbíhání" listu před pohybem podavače dojde ke zkrácení prodlevy podavače v horní úvratí na 10° .

Toto řešení bylo využito, čímž se snížily nároky na tvořící křivku vačky.

Tvar vačky byl stanoven experimentálně, popis zdvihových závislostí byl proveden dodatečně.

Hodnoty "v" a "a" jsou závislé na době cyklu T a proto nejsou konkrétně zpracovány.

Vzhledem k pomaloběžnosti mechanismu nebyl kladen důraz na optimalizaci kinematických parametrů. Pozornost byla věnována pouze těmto úsekům :

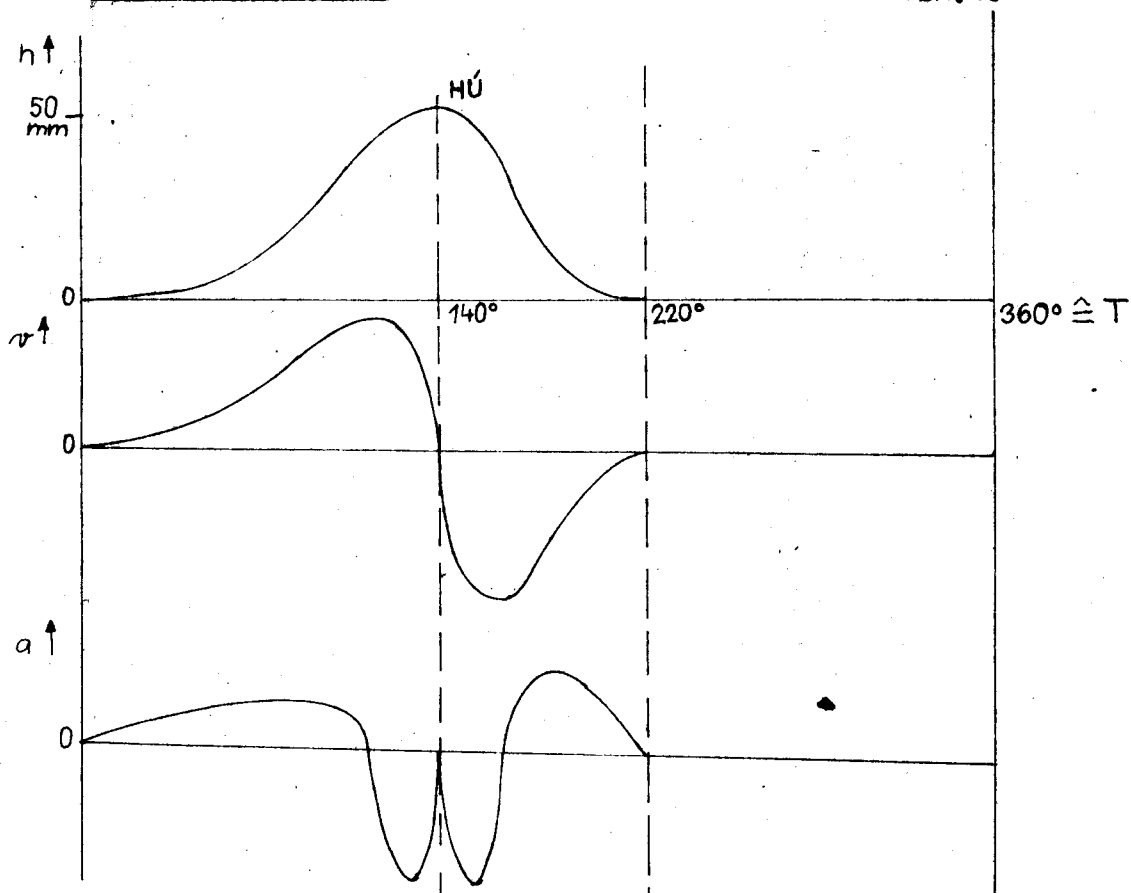
1/ Kozjezd podavačů z dolní úvratí. Požadován je plynulý nárůst zrychlení "a", to souvisí s oddělením prvního listu od stohu.

2/ Dostatečná rychlost podavače před dosažením horní úvratí souvisí s již dříve popsanou problematikou předání listu na válečkovou trať

3/ Rychlý zpětný pohyb podavačů z horní do dolní úvratí umožňuje pohyb šupiny na známku.

průběh kinematických parametrů h, v, a
v čase cyklu T

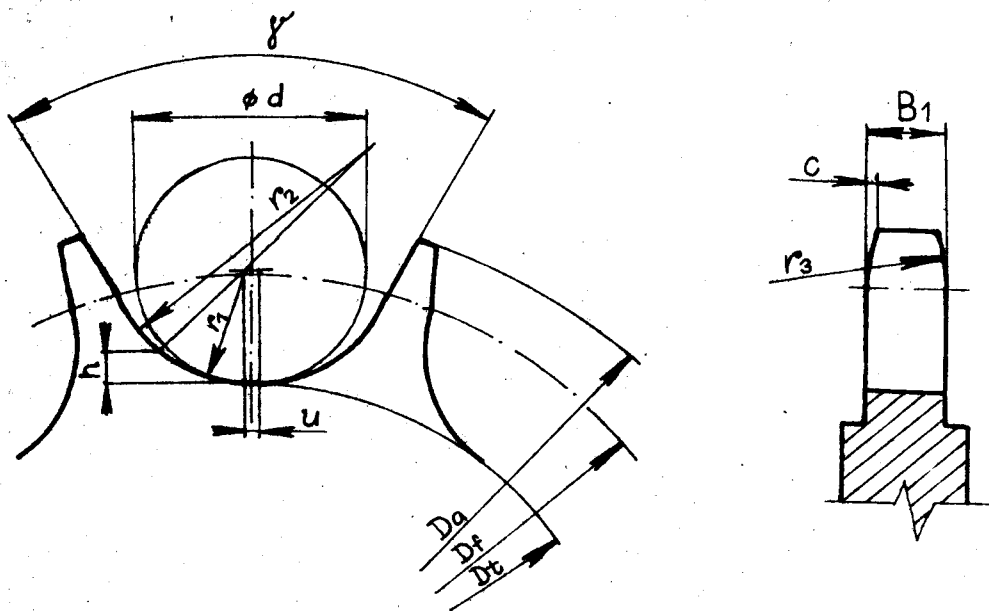
OBR. 16



4.4. VÝPOČTY ROZMĚRŮ ŘETĚZOVÝCH KOL

Výpočty jsou provedeny dle //1//.

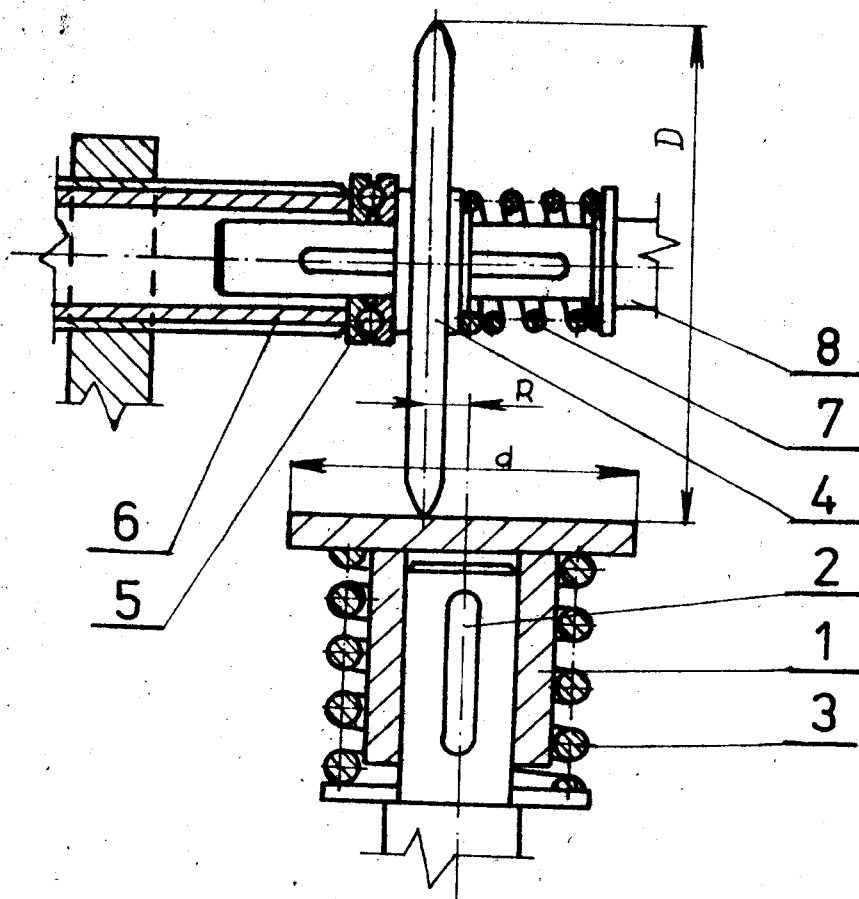
OBR. 17



d_1 ...	Ø válečku řetězu	
b_1 ...	vnitřní šířka řetězu	
t ...	rozteč	
z ...	počet zubů řetězového kola	
D_t ...	Ø roztečné kružnice	$D_t = t \cdot z$
D_f ...	Ø patní kružnice	$D_f = D_t - d_1$
D_a ...	Ø hlavové kružnice, pro $z \leq 16$	$D_a = D_t + 0,5 d_1$
	pro $z > 16$	$D_a = D_t + 0,6 d_1$
u ...	vzdálenost středů kružnic dna zubu	$u = 0,02 t$
R_1 ...	poloměr dna zubu	$R_1 = 0,503 d_1$
h ...	vzdálenost bodu dotyku kružnic R_1 a R_2 od dna	$h = 0,18 d_1$
R_2 ...	poloměr přechodové kružnice	$R_2 = 1,3 d_1$
γ ...	úhel boku zubu	$\gamma = 72^\circ$
	pro $z=9-16$	$\gamma = 60^\circ$
	pro $z=17-40$	$\gamma = 50^\circ$
	pro $z > 40$	
R_3 ...	poloměr zaoblení zubu	$R_3 = 1,5 d_1$
B_1 ...	šířka zubu řetězového kola	$B_1 = 0,9 b_1$
c ...	zaoblení zubu	$c = /0,1+0,15/ d_1$

vypočtené hodnoty rozměrů řetězových kol /mm/ TAB. 1

pohon válečkové trati		řetězka pohonu vačky	řetězové kolo vačky
z	12	15	25
b ₁	3	3	3
d ₁	5	5	5
t	8	8	8
x	3,8637	4,8097	7,9787
Dt	30,9096	38,4776	63,8296
Df	25,9096	33,4776	58,8296
Da	33,4096	40,9776	66,3296
u	0,16	0,16	0,16
R ₁	2,515	2,515	2,515
h	0,9	0,9	0,9
R ₂	6,5	6,5	6,5
γ	72°	72°	60°
R ₃	7,5	7,5	7,5
B ₁	2,7	2,7	2,7
e	0,5	0,5	0,5

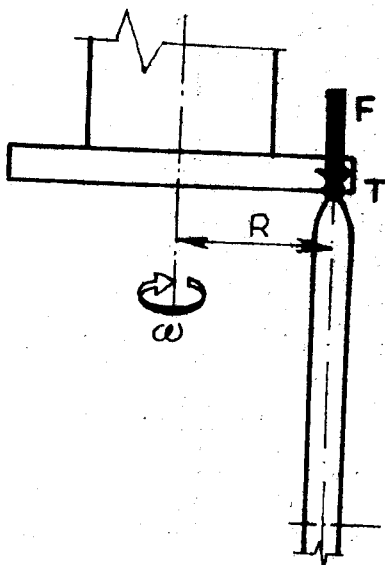


Na hřídeli elektromotoru je axiálně posuvně uložen talíř /1/. Radiálnímu prokluzu pouzdra talíře na hřídeli elektromotoru brání pero /2/. Talíř je přitlačován na pryžové obložení věnce /4/. Přitlačnou sílu mezi věncem a talířem vyvezuje tlačná pružina /3/. Toto uspořádání kompenzuje případné opotřebení třecího obložení. Je zřejmé, že převod variátoru "i" závisí na okamžité vzdálenosti věnce /4/ od osy rotace talíře /1/, na rameni "R". Převod je možné měnit pomocí šroubu /6/ a přitlačné pružiny /7/. Tato skupina spolu s axiálním ložiskem /5/ vymezuje polohu věnce /4/ na hřídeli /8/. Tím je nastavena velikost ramene záběru "R" talíře /1/ do věnce /4/. Nejmenší možný převod $i_{\min} = 2$ je dán geometrickými parametry variátoru. Účinnost variátoru klesá se

zvětšujícím se převodem. Proto je maximální, prakticky využitelný převod $i_{\max} \approx 10$.

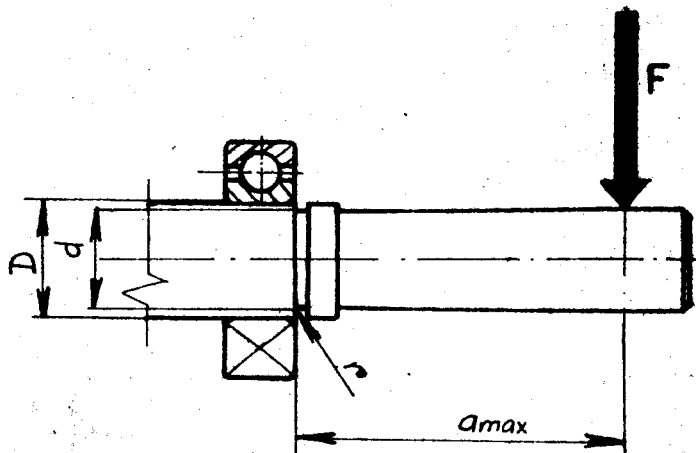
silové a výkonové poměry na variátoru

OBR. 19



- F ... přítlačná síla třecích ploch $F = 150 \text{ N}$
- f ... součinitel tření ocel x pryž $f = 0,8$
- R ... rameno záběru při minimálním převodu $R = 25 \text{ mm}$
přenášená třecí síla "T"
- $T = F \cdot f = 150 \cdot 0,8 = 120 \text{ N}$
přenášený krouticí moment "Mk"
- $Mk = T \cdot R = 120 \cdot 0,025 = 3 \text{ Nm}$
přenášený výkon "P" ; $n = 705 \text{ min}^{-1}$
- $P = Mk \cdot \omega = \frac{3 \cdot 2\pi \cdot 705}{60} = 221 \text{ W}$

Variátor je schopen přenést při maximálním režimu stroje výkon $P = 220 \text{ W}$. Tato hodnota je v souladu s příkonem použitého elektromotoru /250 W/.



$$d = 14 \text{ mm}$$

$$D = 15 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 80 \text{ mm}$$

$$r = 0,5 \text{ mm}$$

$$F = 150 \text{ N}$$

Pevnostní kontrola na únavu je provedena podle //1//. Namáhání střídavým ohybem je harmonické. Míra bezpečnosti "k" je vyjádřena pro 10^7 cyklů.

skutečné maximální ohybové napětí na povrchu hřídele v místě zářezu :

$$\sigma_0 = \frac{M_0}{W_0} = \frac{F \cdot a_{\max} \cdot 32}{\pi d^3} = 44,5 \text{ MPa}$$

mez únavy součásti s vrubem

$$\sigma_{co}^x = \frac{\sigma_c \cdot V_r \cdot V_o \cdot \gamma}{\beta_0}$$

σ_c ... mez únavy zkušebního vzorku pro materiál 14 220.7 $\sigma_c = 500 \text{ MPa}$.

β_0 ... součinitel vrubu

$$\beta_0 = 1 + q/\alpha - 1/ \quad , \quad \frac{R_e}{R_m} = \frac{1}{1.509} = 0,88$$

$$q_1 = 0,75, \quad q_2 = 0,65$$

$$q = 0,5/q_1 + q_2/ = 0,7$$

$$\frac{r}{d} = \frac{0,2}{14} = 0,036, \quad \frac{D}{d} = \frac{15}{14} = 1,07$$

$$\alpha = 0,7$$

$$\beta_0 = 1 + 0,7/2,2 - 1/ = 1,84$$

Vo ... součinitel vlivu velikosti /vliv gradientu napětí/
 $Vo = 1 + \frac{2 \cdot c}{d}$, c ... materiálová konstanta /Silber, Stieler/
 $Vo = 1 + \frac{2 \cdot 0,005}{14} = 1,03$

Vr ... součinitel vlivu velikosti /rovnoměrná napjatost/
 $Vr = 1$

η ... součinitel vlivu jakosti povrchu
 předpokládaná drsnost povrchu v zápichu $Ra = 3,2$
 $\eta = 0,73$

$$\sigma_{co}^x = \frac{500 \cdot 1 \cdot 1,03}{1,84} \cdot 0,73 = 204 \text{ MPa}$$

míra bezpečnosti "k"

$$k = \frac{\sigma_{co}^x}{\sigma_o} = \frac{204}{44,5} = 4,6$$

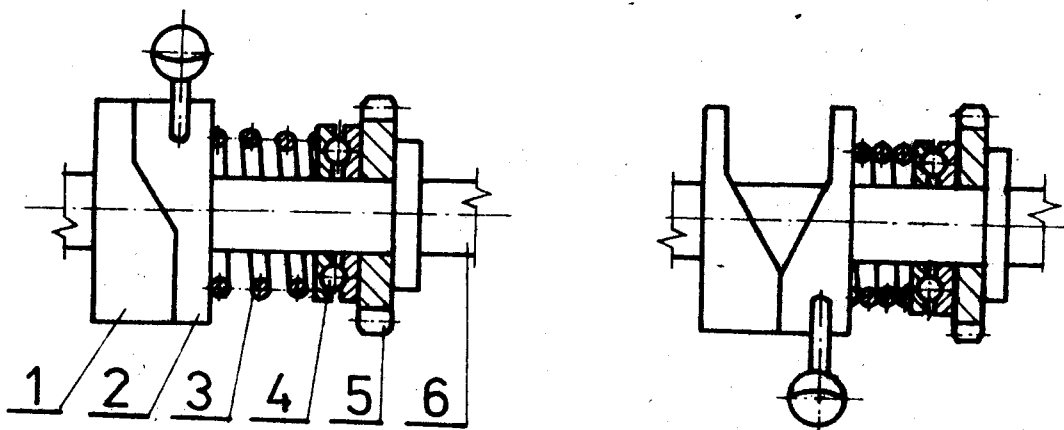
Hřídel pevnostně vyhovuje.

4.7. SPOJKA

spojka rozepnutá

spojka sepnutá

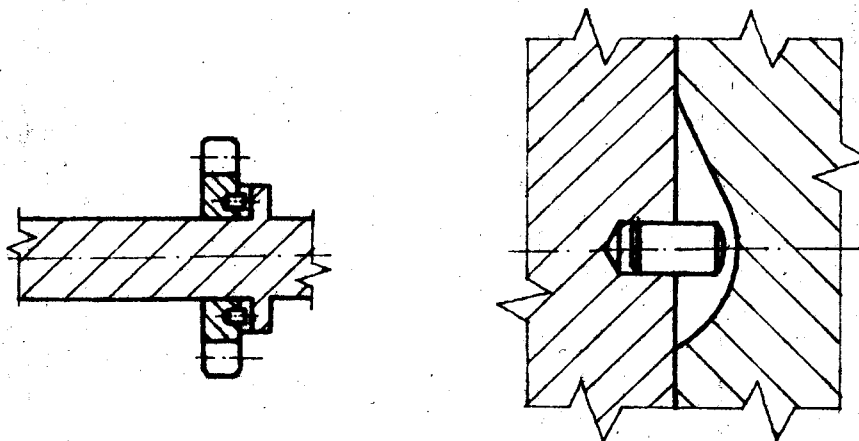
OBR.21



V první fázi byla navržena třecí spojka. Axiální sílu vyvozuje pružina /3/ pouze tehdy, jsou-li segmenty /1/ a /2/ v poloze na obrázku vpravo. Potom je ozubené kolo /5/ přitlačováno na nákržek hřídele /7/. Mezi třecími plochami byla umístěna vložka z usně.

Třecí vazba v původním provedení nezaručovala konstantní převod mezi hřídelem /6/ a pastorkem /5/. Občasný prokluz způsoboval deformaci časových úseků v cyklu a tím i nesprávnou funkci celého stroje. Proto byla spojka přepracována. Třecí vazba byla nahrazena vazbou tvarovou.

OBR. 22



DETAIL TVAROVÉ VAZBY

Krouticí moment je nyní přenášen párem kolíků, zapadajících do tvarových drážek na nákrážku hřídele. Mechanismus rozpojování pracuje beze změny.

Takto přepracovaná spojka pracuje spolehlivě.

4.7. PŘEVODOVKA

Převodovka je klasického provedení, uspořádána na dvou hřídelích. Výsledný převod je vytvořen třemi páry ozubených kol. $i = \frac{29}{16} \cdot \frac{29}{16} \cdot \frac{31}{14} = 7,27$. Ozubení je přímé.

Pevnostní kontrola ozubení nebyla prováděna vzhledem k malému výkonu, který převodovka přenáší. Šířka boků zubů, tedy šířka kol byla volena s ohledem na celkovou tuhost mechanismu.

5.1. POROVNÁNÍ STARÉ A NOVÉ TECHNOLOGIE

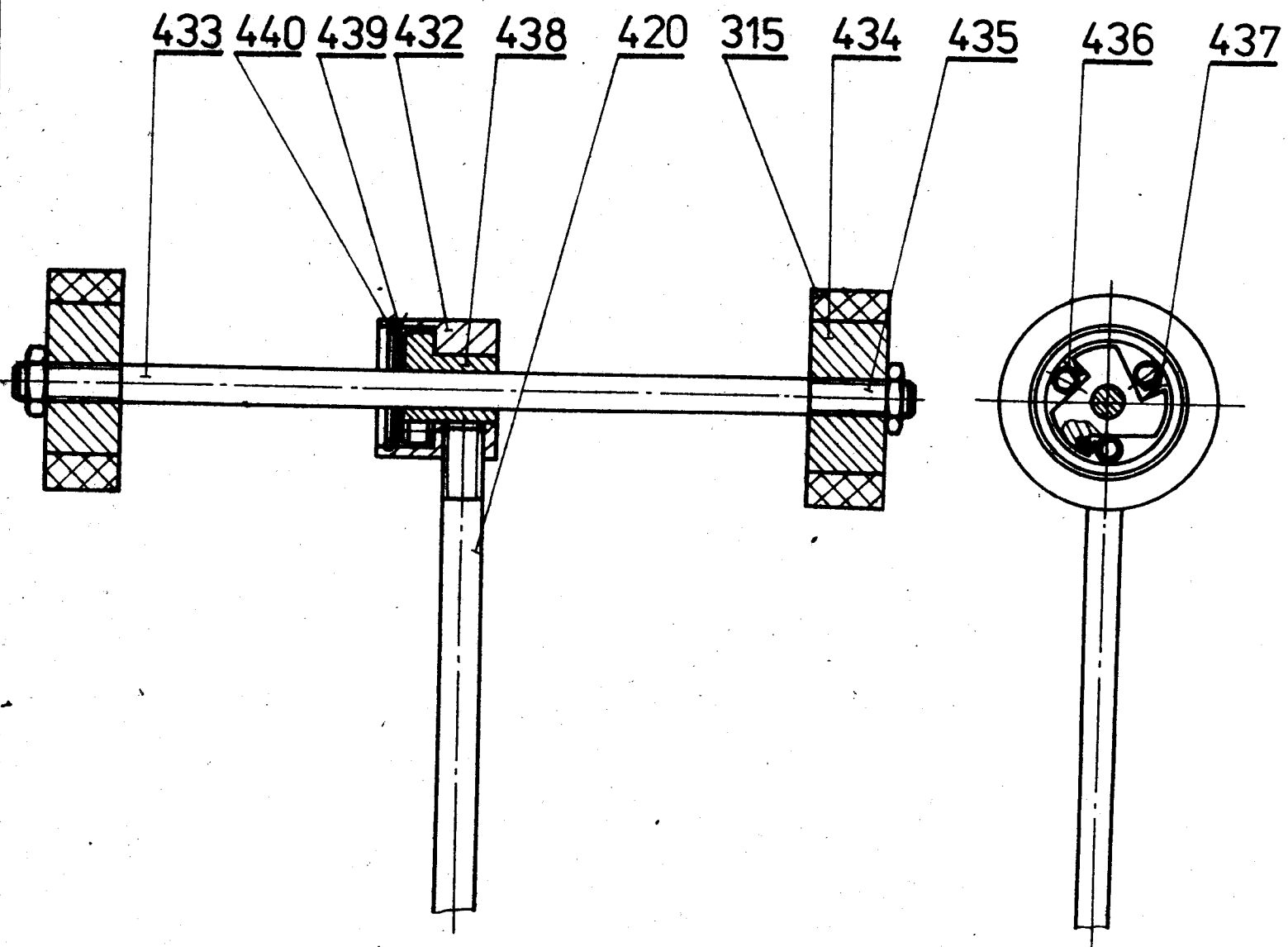
Stroj pracuje v automatizovaném cyklu. Obsluha stroje musí vykonávat dvě funkce. Zajistit naplnění prázdného zásobníku a odebrat snesenou složku ze známky, uložit ji do setřásadla.

Plnění zásobníků stroje se provádí ze strany, při vysunutých podavačích.

K porovnání staré a nové technologie byl pořízen orientačně časový snímek. K naplnění všech dvanácti zásobníků stroje potřebuje obsluha přibližně šest minut. Vyprázdnění zásobníků, t.j. snesení asi 100 složek závisí na nastaveném výkonu stroje. Maximální možný výkon stroje $1/58$ cyklů min^{-1} převyšuje možnosti ručního odebrání složek a nemůže být zatím využíván. Při optimálním výkonu stroje z hlediska pohodlné obsluhy trvalo vyprázdnění zásobníků asi deset minut.

Obsluha stroje při odebrání složek nemá možnost kontrolovat vyprázdnění zásobníků ani úplnost složky. Kontrola je prováděna optoelektronicky. Vyloučení lidského faktoru z kontrolní činnosti vede jednak ke stoprocentní spolehlivosti zařízení, jednak ke stabilnímu výkonu zařízení. Snášení na stroji RACIONAL vyžadovalo trvalou pozornost a soustředění obsluhy ke kontrolní činnosti. Kumulující se únava vede k postupnému snižování výkonu. Tento jev by měl optoelektrický systém kontroly odstranit.

Lze očekávat, že nový snášecí stroj může snést bez velkých nároků na obsluhu tři až čtyři tisíce složek za jednu směnu. Tento předpokládaný výkon převyšuje zhruba čtyřikrát v praxi ověřený výkon při obsluze stroje RACIONAL.



433 440 439 432 438 420 315 434 435 436 437

1:1

L. BUCEK

SNÁŠECÍ STROJ

4 4-KST-114-000

4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	elektromotor 3AP80-8							001
1	zarážka KR40-16	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114002		002
1	pružina KR2,5-950	ČSN426403	12 090.4	12 090.1	002	4-KST-114003		003
1	pero 6h9x6-25	ČSN022562						004
1	talíř KR40-36	ČSN426510	11 373.0		007	4-KST-114005		005
1	věvec							006
1	náboj KR45-30	ČSN425510	12 090.4	12 090.1	002	4-KST-114007		007
3	šroub M4x10	ČSN021131.20						008
1	pero 5e9x5-40	ČSN022562						009
1	ložisko 51 105	ČSN024730						010
1	šroub TRKR32x6-96	ČSN425715	11 600.0		001	4-KST-114011		011
4	šroub M8x30	ČSN021101.10						012
2	koule M6	ČSN025181						013
1	tyč KR8-126	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114014		014
1	deska OBD65x12-65	ČSN425522	11 373.0		007	4-KST-114015		015
6	šroub M8x25	ČSN021101.10						016
1	pružina KR2-650	ČSN426403	12 090.4	12 090.1	002	4-KST-114017		017
1	hřídel KR28-230	ČSN425510	14 220.4	14 220.1	021	3-KST-114018		018
4	matic M8	ČSN021401.40						019
4	podložka 8,4	ČSN021703.10						020

L.Bucek

snáševí stroj

skupina pohonu

4-KST-000-0a

1	zarážka KR32-14	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114021 021
3	kroužek 14	ČSN022930				022
1	talíř PLO55x5-55	ČSN425340	11 373.0		007	4-KST-114005 023
1	deska OBD45x25-95	ČSN425522	11 373.0		007	024

L. Bucek

snášečí stroj
skupina pohonu

4-KST-000-0b

	Mat. kódy	Mat. výchozí	Průř. odp.	Č. funkčnost	Číslo výřez
		5	6	7	8
1 korpus	RACIONAL				101
1 deska PLO280x8-310	ČSN644512.1 TVRZENÁ TKANINA			4-KST-114102	102
1 bočnice pravá Pl-250x160	ČSN425310 11 600.0		001	4-KST-114103	103
1 bočnice levá Pl-250x160	ČSN425310 11 600.0		001	4-KST-114103	104
8 šroub M4x10	ČSN021131.20				105
8 matice M4	ČSN021402.20				106
4 šroub M4x8	ČSN021131.20				107
4 podložka 6,4	ČSN021703.10				108
4 matice M6	ČSN021402.20				109
4 šroub M6x20	ČSN021103.52				110
2 tyč PLO20x4-60	ČSN425340 11 600.0		001	4-KST-114111	111
2 rýhovaný šroub	RACIONAL				112
f2 zásobník Pl-270x340	ČSN425310 11 600.0		001	3-KST-114113	113
13 deska PLO60x8-320	ČSN644512.1			4-KST-114114	114
12 vidlice OBD14x20-40	ČSN643010.73 POLYAMID			4-KST-114115	115
24 šroub M4x12	ČSN021131.20				116
1 známka Pl-240x330	ČSN425310 11 600.0		001	4-KST-114117	117
4 šroub M3x10	ČSN021131.20				118
2 čelo Pl-85x245	ČSN425310 11 600.0			4-KST-114119	119

L. Bucek

snášecí stroj

skupina rám

4-KST-114-000-1a

		Mat. výčbozí	Přída odp	Č. místní	Číslo vý m	
		5	6	7	8	9
4 ložisko 6002	ČSN024633					201
4 šroub M5x18	ČSN021151.15					202
1 deska PLO50x10-50	ČSN644512.1 11 373.0		007		4-KST-114203	203
1 KR52-19 POUŽITO	ČSN425510 12 050.4 12 050.1		002		4-KST-114204	204
1 KR52-19 POUŽITO	ČSN425510 12 050.4 12 050.1		002		4-KST-114205	205
1 páka KR8-166	ČSN426510 11 600.0		001		4-KST-114206	206
1 koule M6	ČSN025181					207
1 kroužek 32	ČSN022931					208
1 pružina KR2-110	ČSN426403 12 090.4 12 090.1		002		4-KST-114209	209
1 ložisko 51 103	ČSN024730					210
1 kolo KR35-10	ČSN426510 11 600.0		001		4-KST-114211	211
2 kolo KR35-10	ČSN425510 11 600.0		001		4-KST-114212	212
1 kolo KR40-16	ČSN425510 12 050.4 12 050.1		002		4-KST-114213	213
1 kolo KR36-16	ČSN426510 11 600.0		001		4-KST-114214	214
1 kolo KR45-15	ČSN425510 12 050.4 12 050.1		002		4-KST-114215	215
1 kolo KR70-10	ČSN425510 11 600.0		001		4-KST-114216	216
1 kroužek 17	ČSN022930					217
1 pere 5h9x5-12	ČSN022562					218
2 kroužek 15	ČSN022930					219
1 deska PLO50x10-40	ČSN644512.1 11 373.0		007		4-KST-114220	220

L. Bucek

snášecí stroj
skupina převodů

4-KST-114-000-2a

1	hřídel KR20-128	ČSN425510	12 050.4	12 050.1	002	4-KST-114221	221
2	kolík KR2,5-10	ČSN426403	12 090.4	12 090.1	002	4-KST-114222	222
1	stojina OBD60x16-100	ČSN425522	11 373.0		007	4-KST-114203	223
1	stojina OBD50x20-100	ČSN425522	11 373.0		007	4-KST-114220	224

L. Bucek

snášeč stroj
skupina převodů

4-KST-114- 000-2b

počet listů

	Název - rozměr	Paletař	Mat. konstrukce	Mat. výměr	Číslo odp.	Č. množství		
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	bočnice levá P2-110x875	ČSN425310	11 600.0		001		4-KST-114301	301
1	bočnice pravá P2-110x875	ČSN425310	11 600.0		001		4-KST-114302	302
1	pere 3h9x3-12	ČSN022562						303
1	matice M8-levá	ČSN021402.20						304
1	kolo KR35-26	ČSN425510	12 050.4	12 050.1	002		4-KST-114305	305
1	interkové kolo KR35-42	ČSN425510	12 050.1		002		4-KST-114306	306
1	řetěz válečkový	ČSN023311.2	05B 300	článků				307
5	vodící kladka KR14-20	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114308	308
6	šroub M5x20	ČSN021131.20						309
24	ložisko 608	ČSN024630						310
24	demeček KR45-20	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114311	311
24	kroužek 22	ČSN022931						312
24	matice KM6	ČSN023630						313
24	kroužek KR50-15	ČSN643616	POLYAMID				4-KST-114314	314
96	pryžová obruč	ON 4081/12						315
12	válec KR25-322	ČSN427510	424005.31				4-KST-114316	316
12	šroub KR22-35	ČSN425510	11 600.0		001		4-KST-114317	317
24	kroužek 15x2	ČSN029281						318
24	šroub M3x6	ČSN021131.20						319
24	matice M3	ČSN021401.40						320

L. Bucek

snášecí stroj

skupina válečkové trati

4-KST-114-000-3a

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	vačka P4-80x100	ČSN425310	11 600.0		001		4-KST-114401	4 01
1	šroub M8x15	ČSN021103.52						402
1	kroužek 32	ČSN022931						403
2	kroužek 15	ČSN022930						404
6	šroub M5x5	ČSN021103.52						405
1	hřídel KR15-256	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114406	406
1	matica M10	ČSN021401.40						407
1	řetězové kolo P3-70x70	ČSN425310	11 600.0		001		4-KST-114408	408
1	náboj KR30-28	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114409	409
2	šroub M5x15	ČSN021151.15						410
6	pedložka 6,4	ČSN021703.10						411
2	ložisko 6002	ČSN024630						412
1	domeček pravý KR40-26	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114413	413
1	domeček levý KR40-26	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114414	414
1	ložisko 605	ČSN024630						415
1	nákrůžek TRKR25x5-10	ČSN425715	11 600.0		001		4-KST-114416	416
1	šroub KR10-28	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114417	417
1	rameno PLO60x5-140	ČSN644512.1	11 600.0		001		4-KST-114418	418
2	šroub M5x8	ČSN021101.10						419
12	tyč KR6-320	ČSN426510	11 600.0		001		4-KST-114420	420

L. Bucek

snášecí stroj

skupina podavačů

4-KST-114-000-4a

Ročet listů

list

	Název - rozměr	Popisovar	Mat. kategorie	Objem	Objem	Objem	Objem	Objem
	2	3	4	5	6	7	8	9
12	kolík 3x20	ČSN022150.2						421
1	centrální tyč	RACIONAL						422
2	kyvná podpora PL016x4-175	ČSN644512.1	11 600.0		001	4-KST-114423		423
4	šroub M5x15	ČSN021151.15						424
4	matice M5	ČSN021401.40						425
1	profil L	RACIONAL						426
4	matice M6	ČSN021401.40						427
4	šroub M6	ČSN021103.52						428
4	podložka 6,4	ČSN021703.10						429
2	tyč PL020x4-65	ČSN644512.1	11 600.0		001	4-KST-114430		430
6	podložka 5,3	ČSN021703.10						431
12	pouzdro KR20-22	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114432		432
12	tyč KR6-145	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114433		433
24	disk KR25-16	ČSN643617	POLYAMID			4-KST-114434		434
24	matice M6	ČSN021403						435
36	váleček KR4-8	ČSN426510	11 600.0		001	4-KST-114436		436
36	pružina KRO,2-30	ČSN426403	12 090.8		007	4-KST-114437		437
12	střed KR18-20	ČSN425510	11 600.0		001	4-KST-114438		438
12	víko P1-20x20	ČSN425310	11 600.0		001	4-KST-114439		439
12	kroužek 18	ČSN022931						440

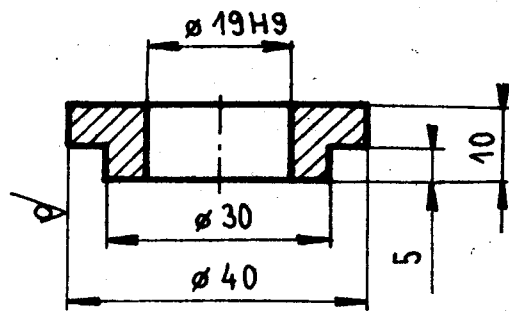
L. Bucek

snášecí stroj

skupina podavačů

4-KST-114-000-4b

Podpis



11 600.0
Ø 40 - 16 ČSN 42 6510

001

1:1

L. BUCEK

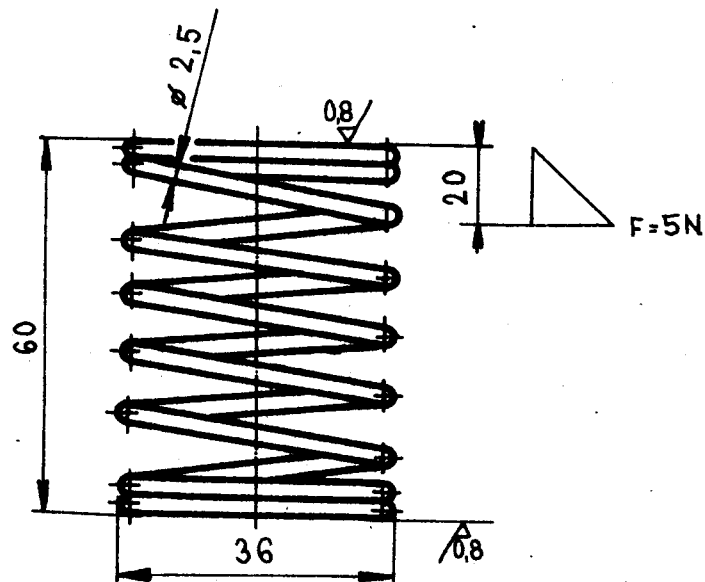
4-KST-000-0a

ZARÁŽKA

4-KST-114-002

✓(✓)

ÚDAJ		HODNOTA
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ		5
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ		9
SMYSL VINUTÍ		LEVÝ
TVRDOST		58°HRC
ÚPRAVA POVRCHU		-
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNŮ	31
	KONTROLNÍHO POUZDRA	-



12 090.4
 $\phi 2,5-950$ ČSN 42 6403

002

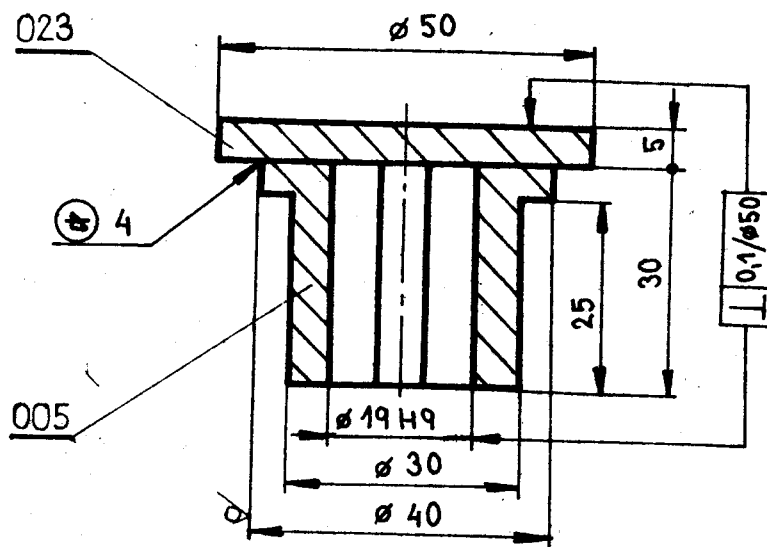
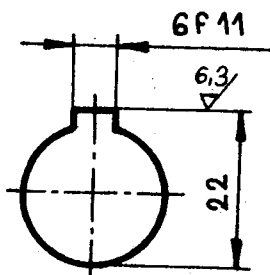
1 : 1

L. BUČEK

4-KST-000-0a

PRUŽINA

4-KST-114-003



11 373.0
SVARENEC

007

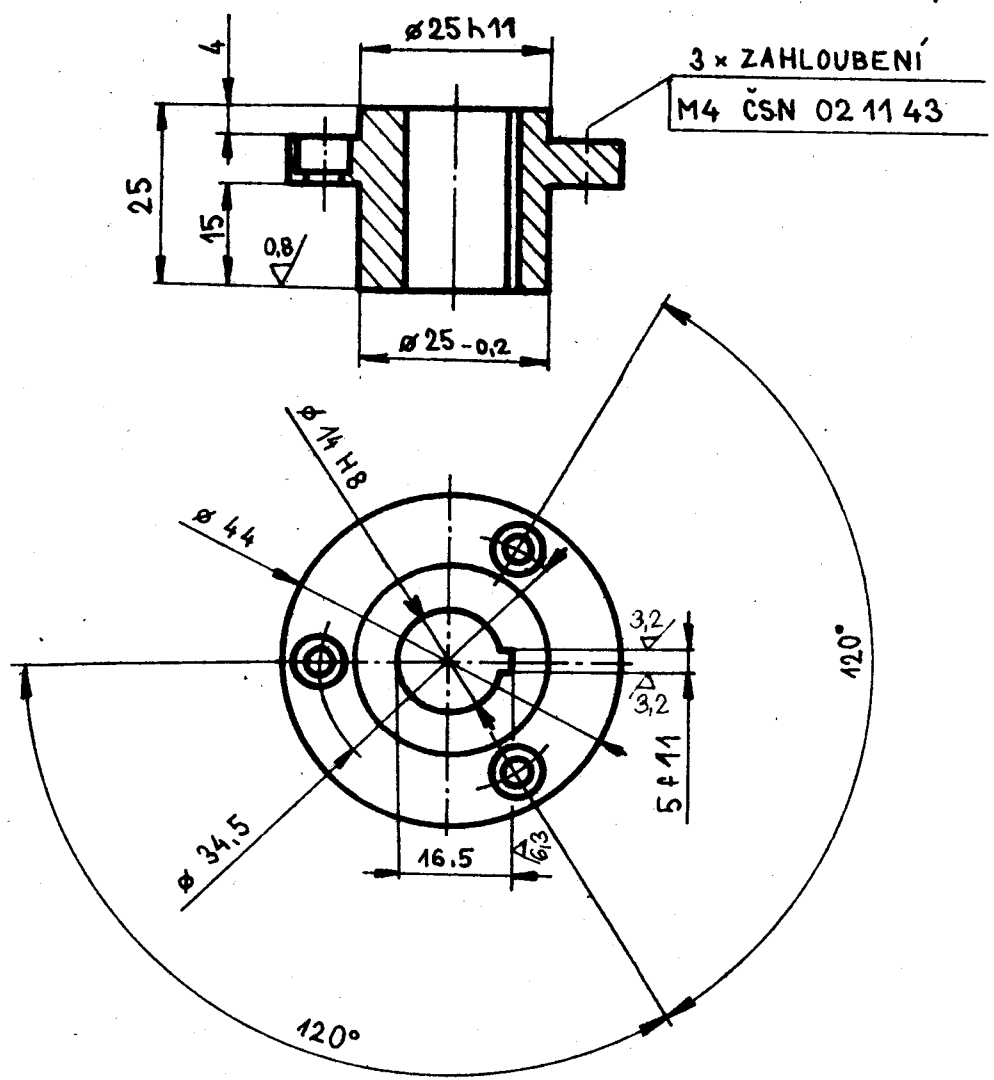
1:1

L. BUCEK

4-KST-000-0a,b

TALIŘ

4-KST-114-005



KALIT NA 58° HRC

12 090-4 002
Ø45-30 ČSN 42 5510

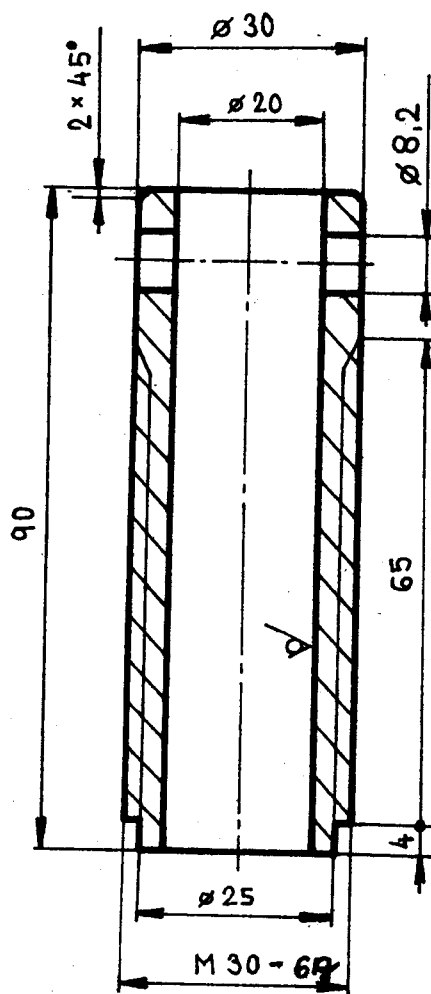
1:1

L. BUCEK

4-KST-000-0a

NÁBOJ

4-KST-114-007



11 600.0

TR $\varnothing 32 \times 6 - 96$ ČSN 42 5715

001

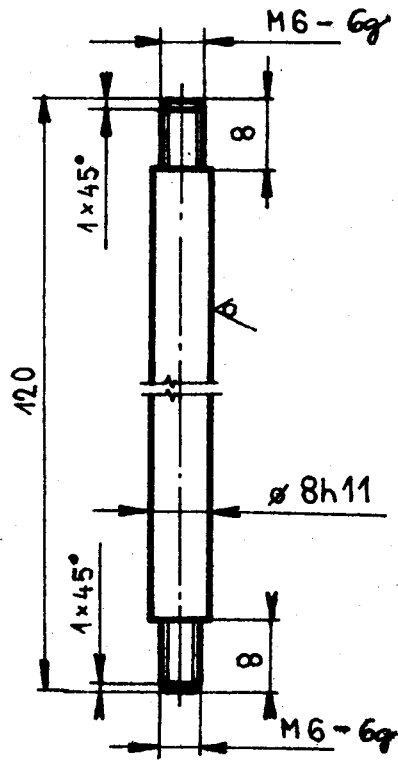
L. BUCEK

1:1

4-KST-000-0a

ŠROUB

4-KST-114-011



11 600.0
 $\phi 8 - 126$ ČSN 42 6510

001

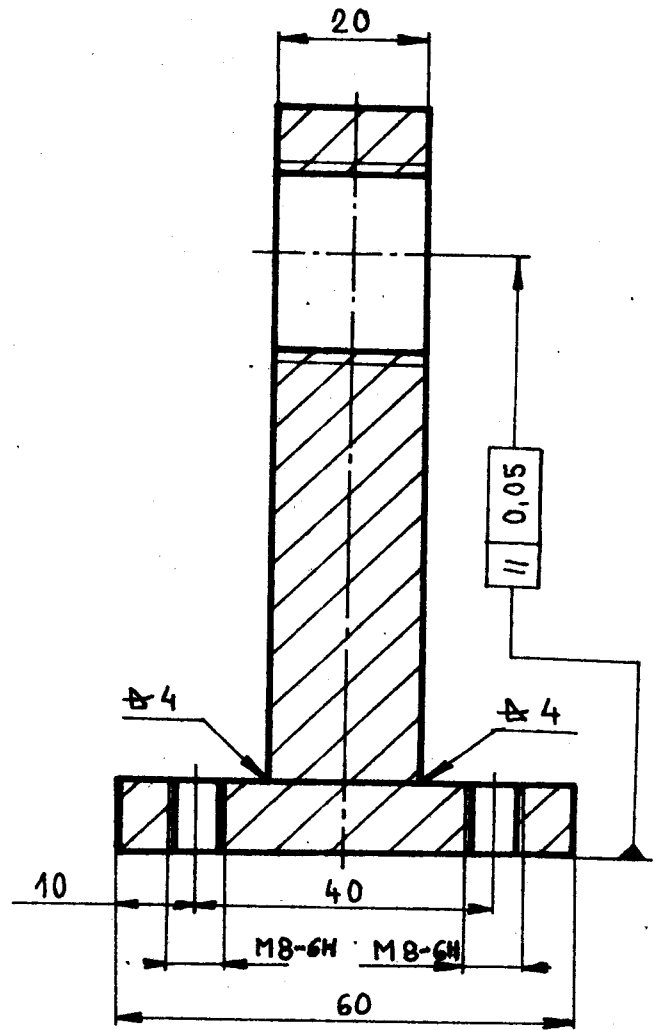
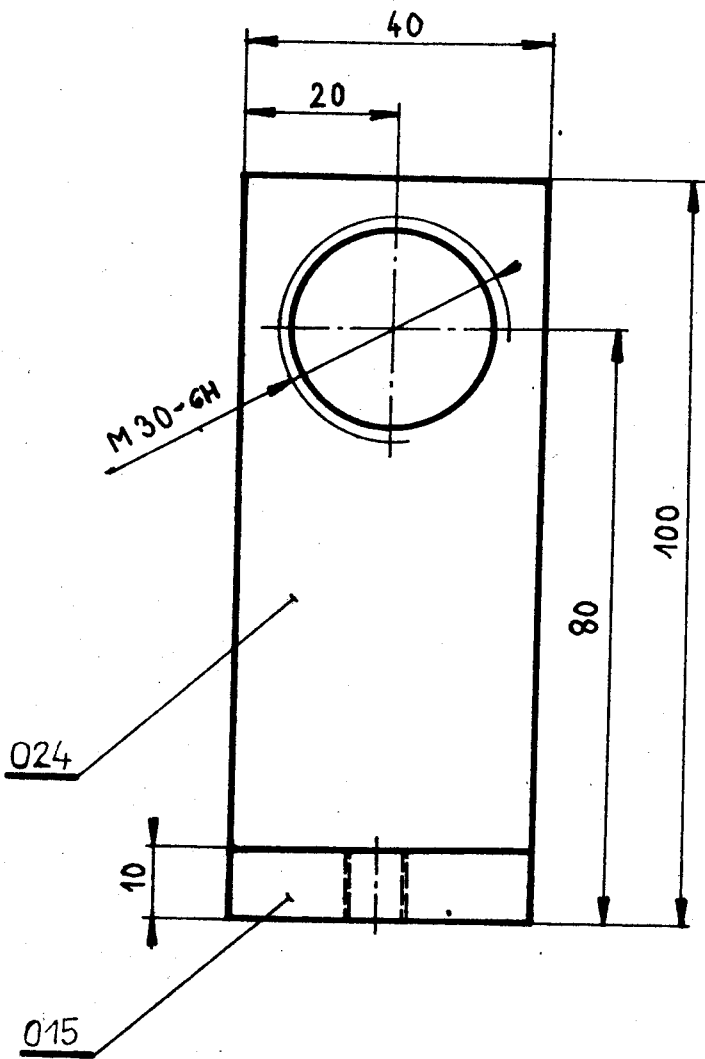
1:1

L. BUCEK

4-KST-000-0a

TYČ

4-KST-114-014



11 373.0
SVAŘENEC

007

L. BUCEK

1:1

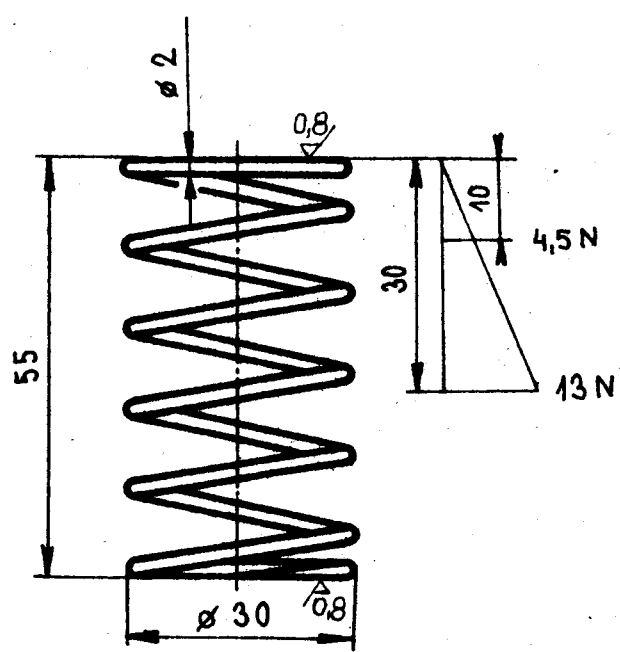
4-KST-000-0a,b

DESKA

4-KST-114-015

✓(✓)

ÚDAJ	HODNOTA	
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ	5	
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ	7	
SMYSL VINUTÍ	PRAVÝ	
TVRDOST	58°HRc	
ÚPRAVA PŮVRCHU	-	
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNŮ	26
	KONTROLNÍHO POUZDRA	-



12 090.4
Ø 2 - 650 ČSN 42 6403

002

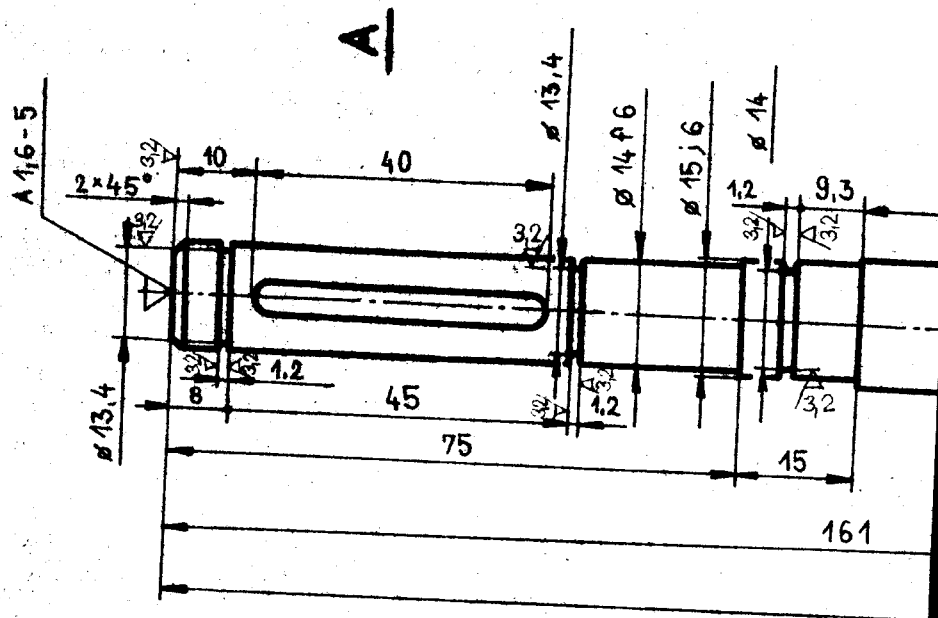
L. BUCEK

1:1

4-KST-000-0a

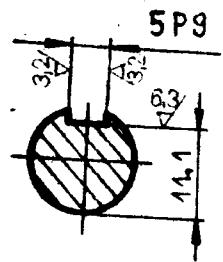
PRUŽINA

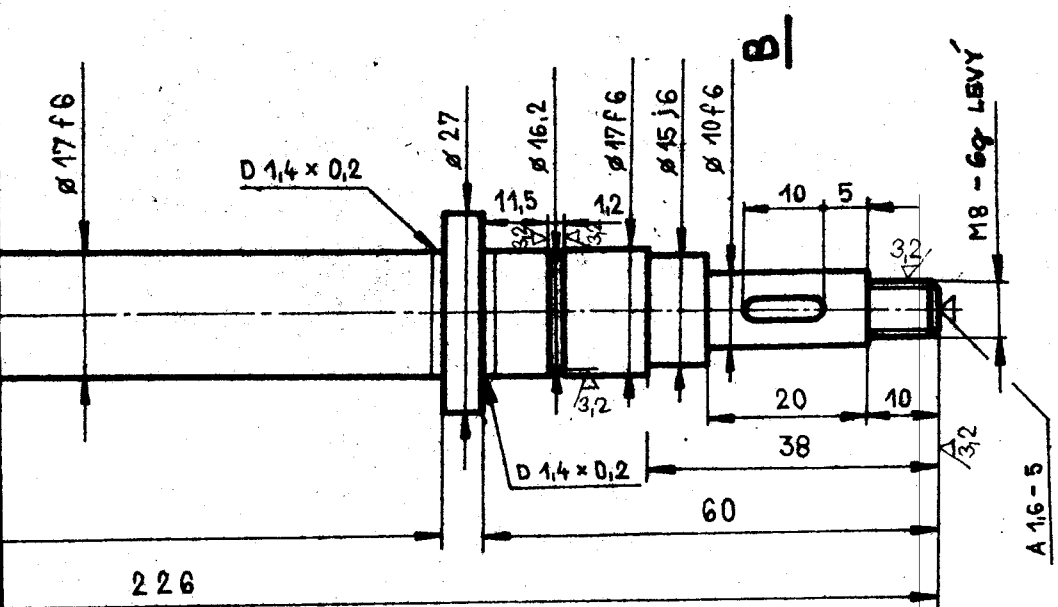
4-KST-114-017



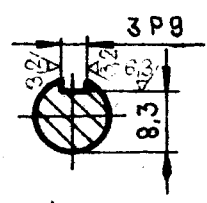
A

A-A





B-B



CEMENTOVAT DO HL. 0,2 KALIT NA 60° HRC

14 220.4
ø 28 - 230 ČSN 42 5510

021

1:1

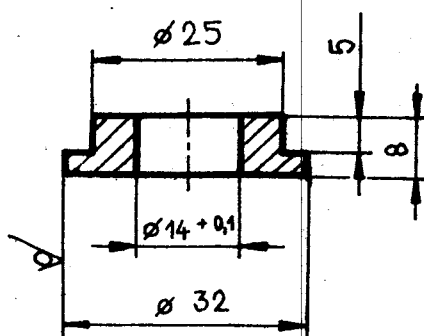
L. BUCEK

4-KST-000-0a

HŘÍDEL

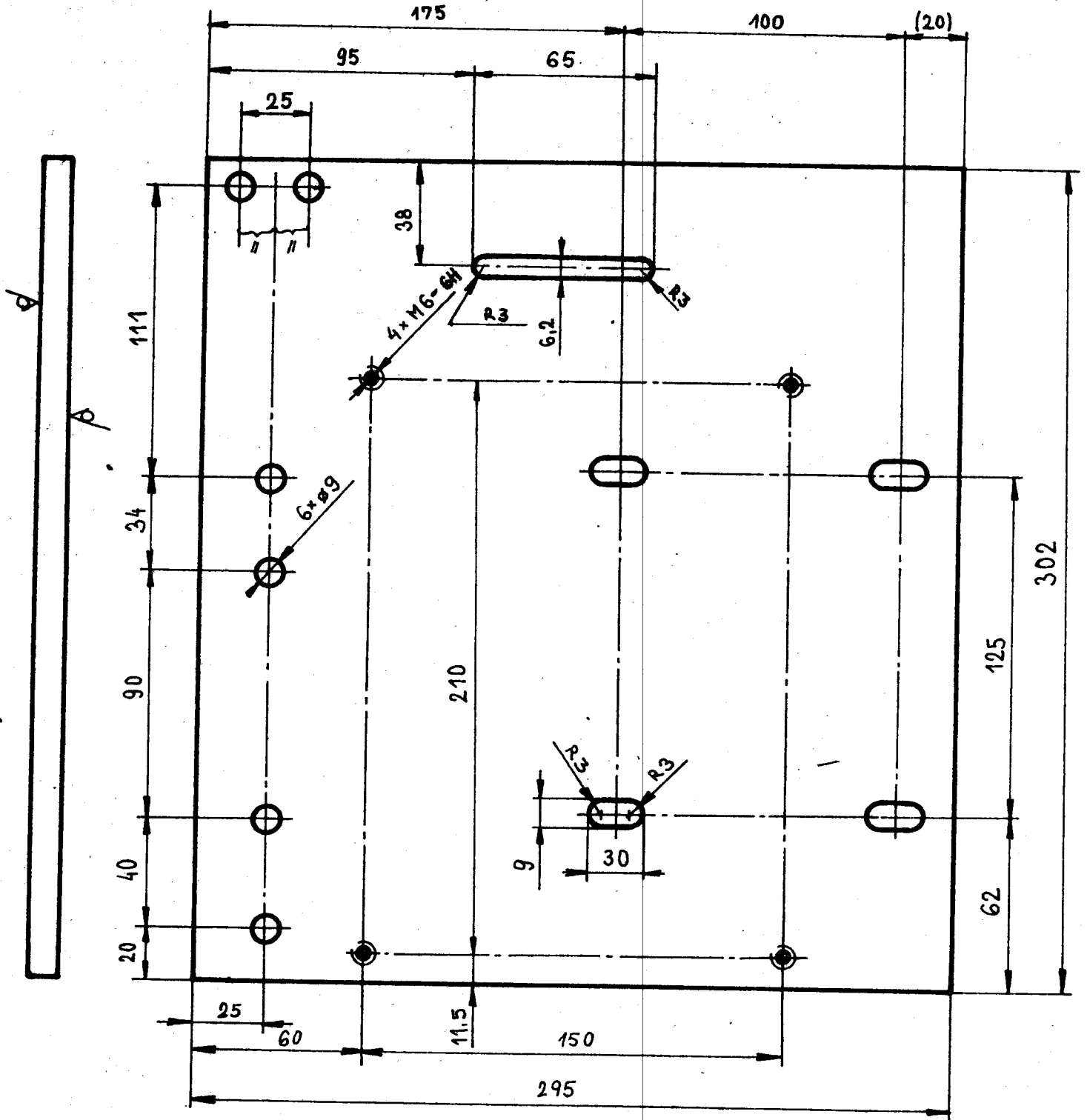
4-KST-114-018

1,6/(\checkmark)



11 600 0		001	MSST
Ø 32 - 14 ČSN 42 6510			LIBERES
L. BUCEK	NORM. 20°		1:1
	SCHVALL		4-KST-000-0b
ZARÁŽKA		4-KST-114-021	

6.3 (✓)



TVRZENÁ TKANINA
280×8-310 ČSN 644512.1

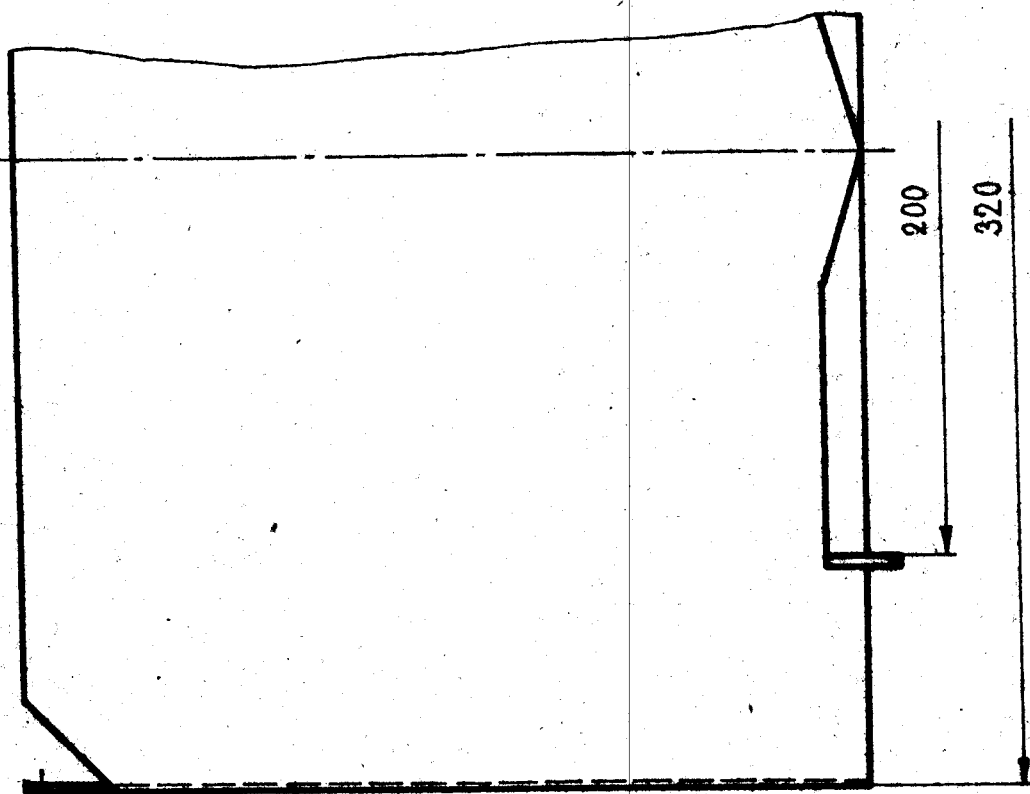
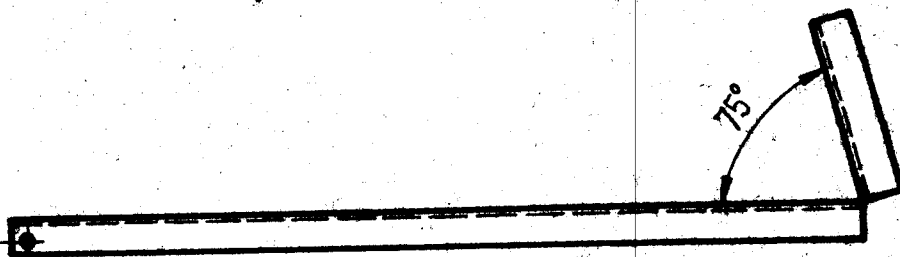
L. BŮCEK

1:2

4-KST-114-000-1a

DESKA

4-KST-114-102



VST
PŘÍBĚH

11 600.0
P 1-270x340 CSN 42 53 10

001

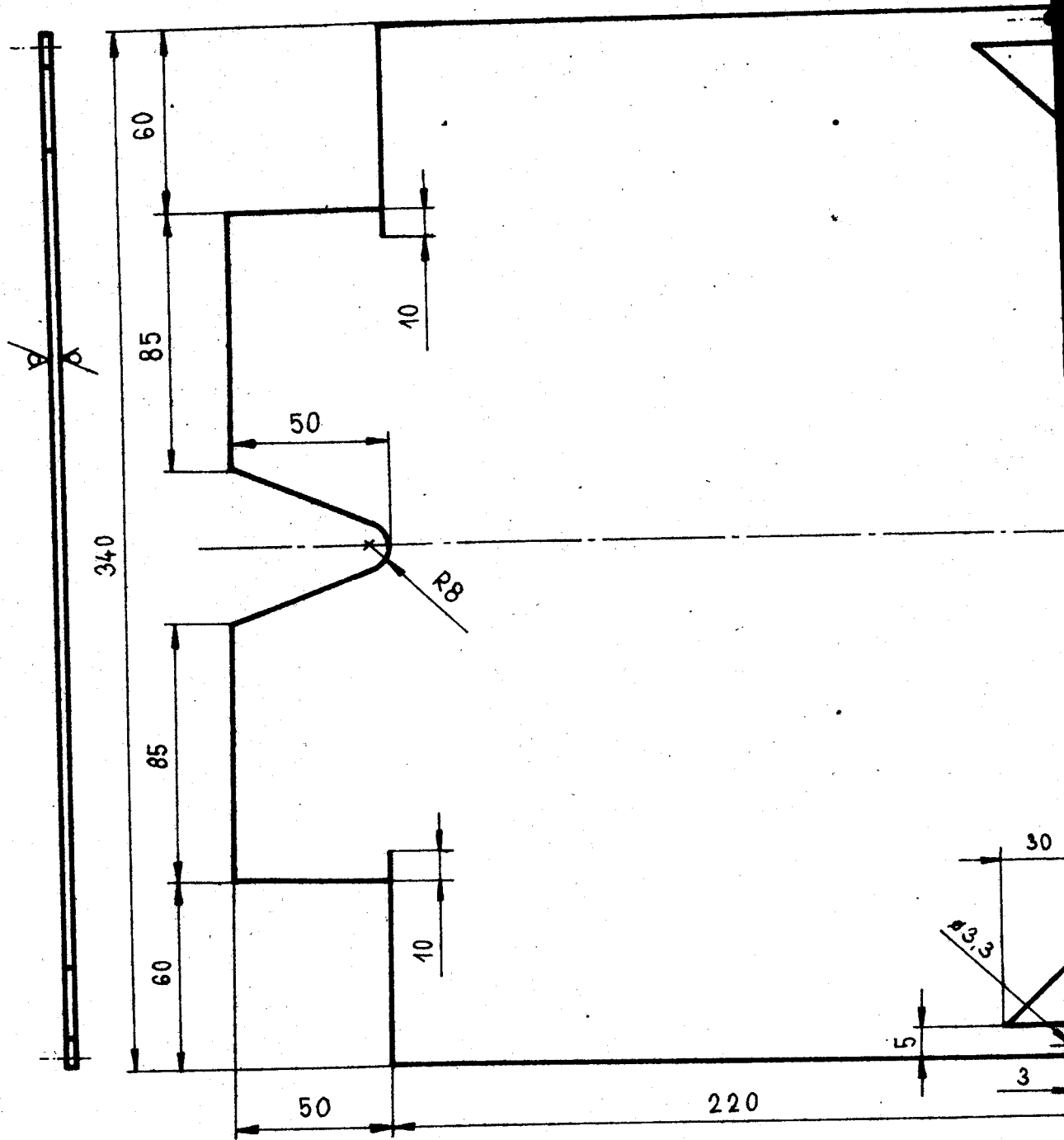
1:2

L. BUCEK

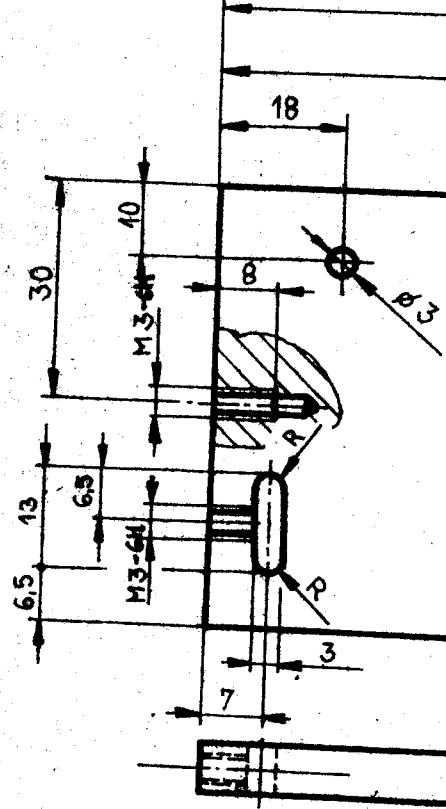
4-KST-114-000-1a

ZÁSOBNÍK

3-KST-114-113

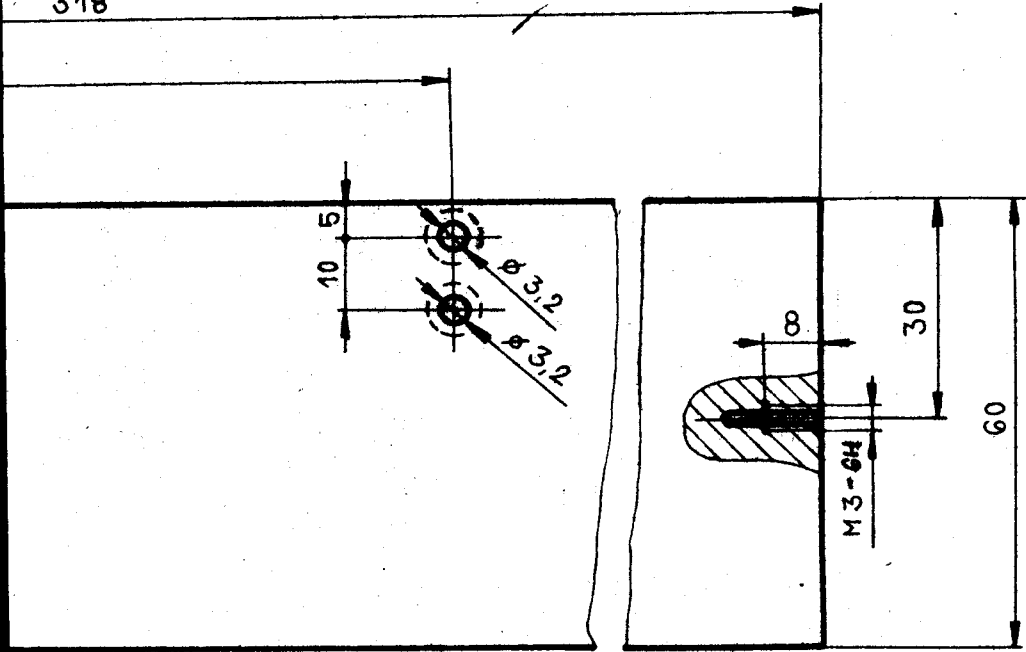


ROZVINUTÝ TVAR

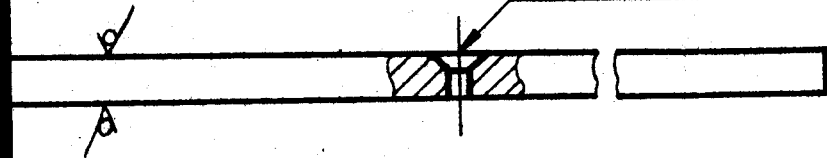


3,2 (✓)

318



ZAKLOUBIT PRO M3 ČSN 02.10.22



TVRZENÁ TKANINA
60x8 - 320 ČSN 04 45 12.1

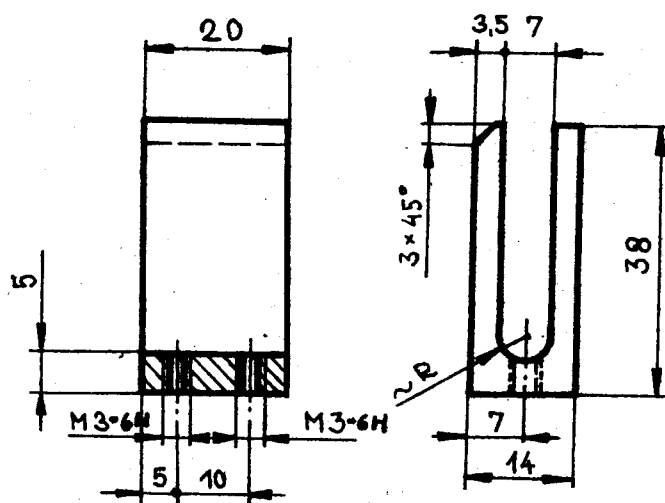
L. BUCEK

1:1

4-KST-114-000-1a

DESKA

4-KST-114-114



POLYAMID
 □ 14 × 20 - 40 ČSN 64 30 10. 73

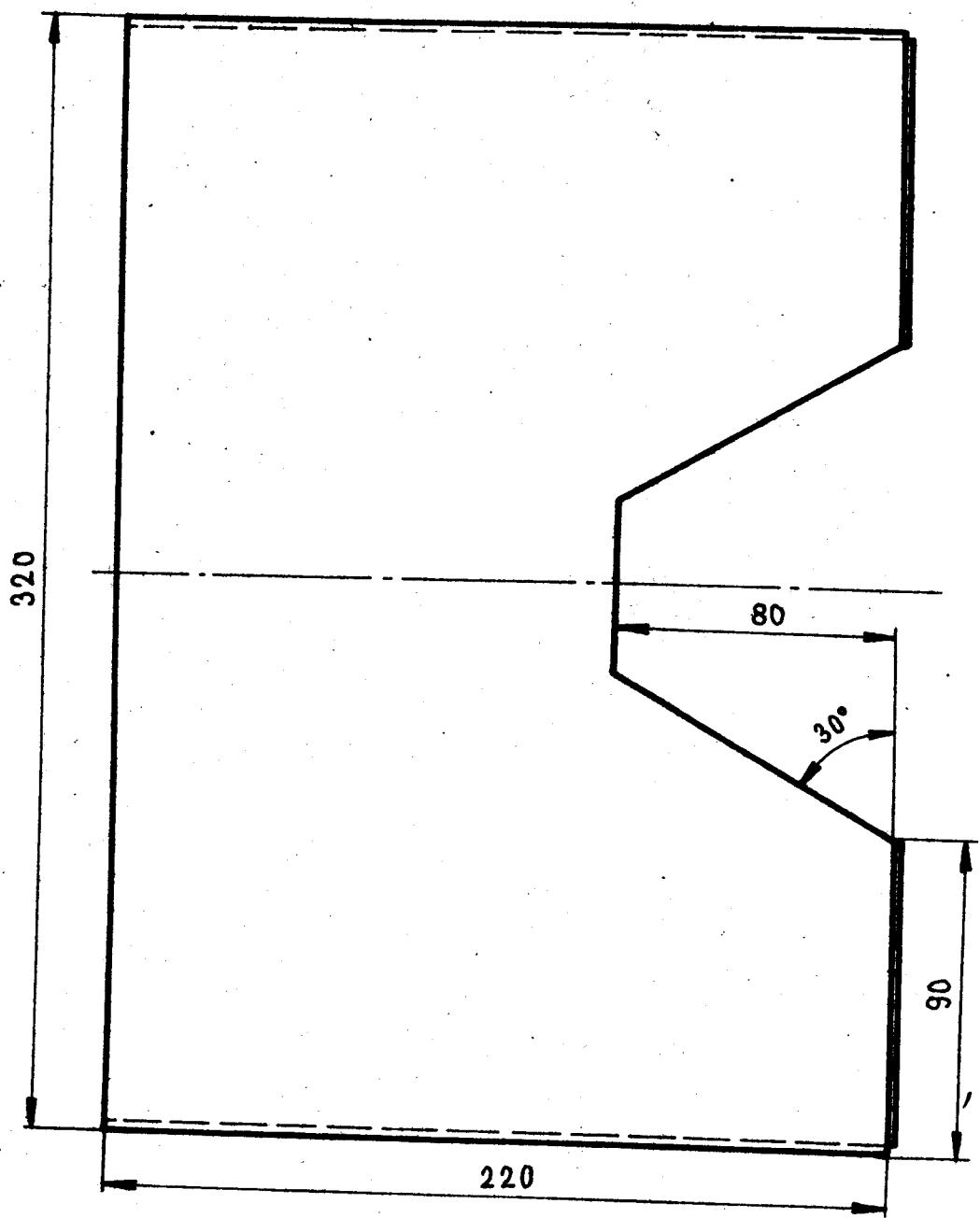
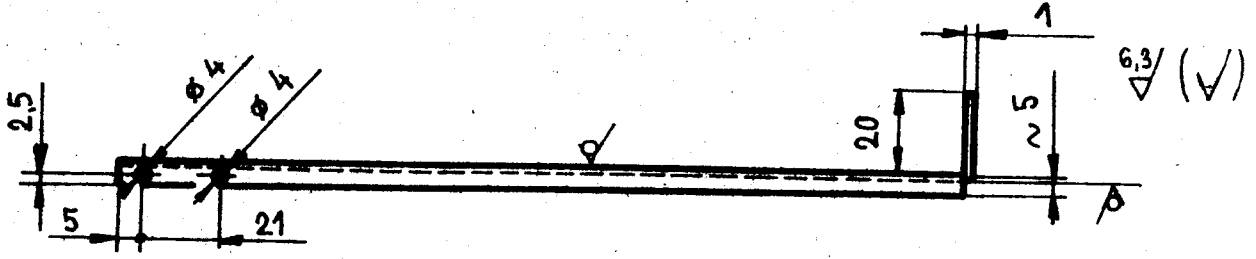
1:1

L. BUCEK

4-KST-114-000-1a

VIDLICE

4-KST-114-115



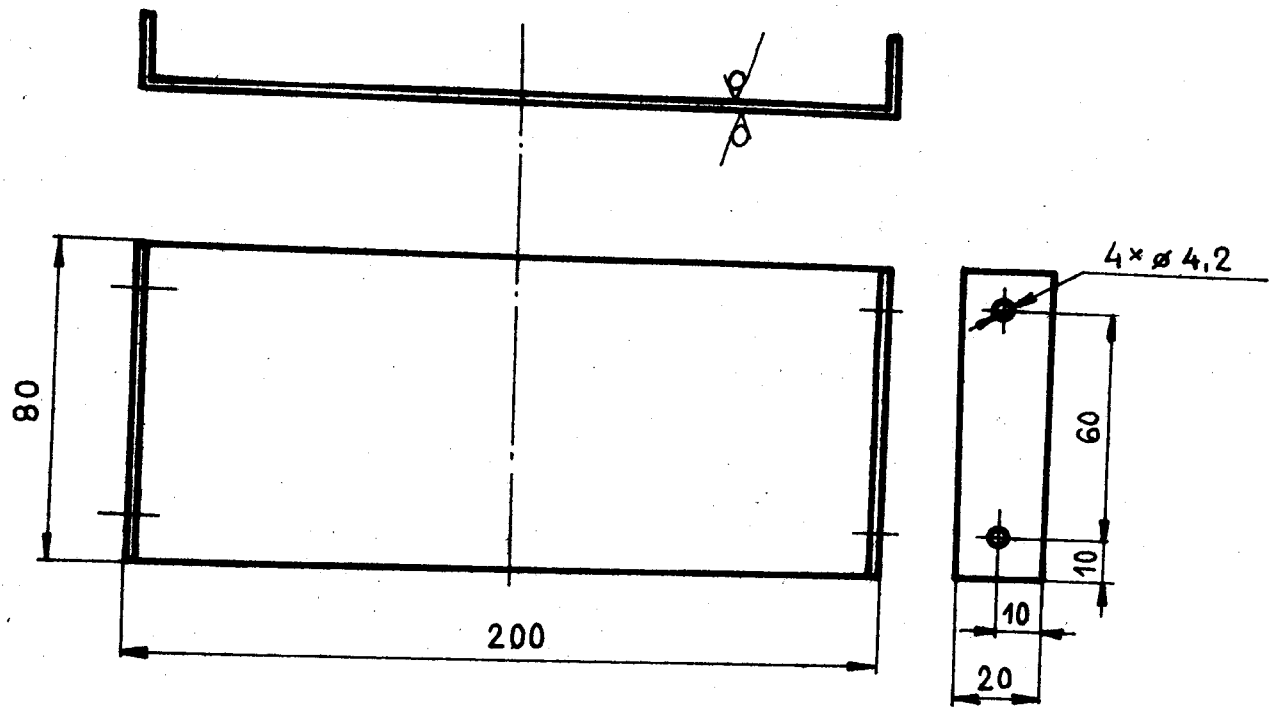
11 600.0
 P 1-240x330 ČSN 42 53 10 001

L. BUCEK

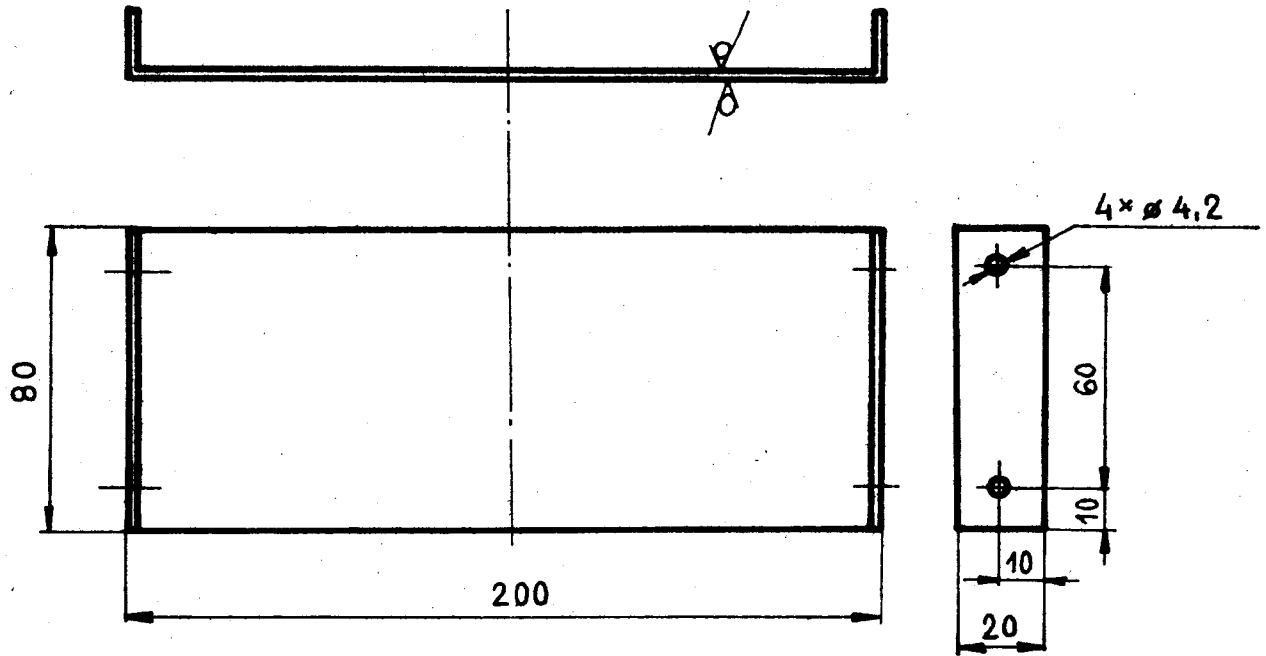
1:2

4-KST-114-000-1a

6.3 (✓)



6.3 (✓)



11 600.0 001
P 1-85 x 245 ČSN 4253 10

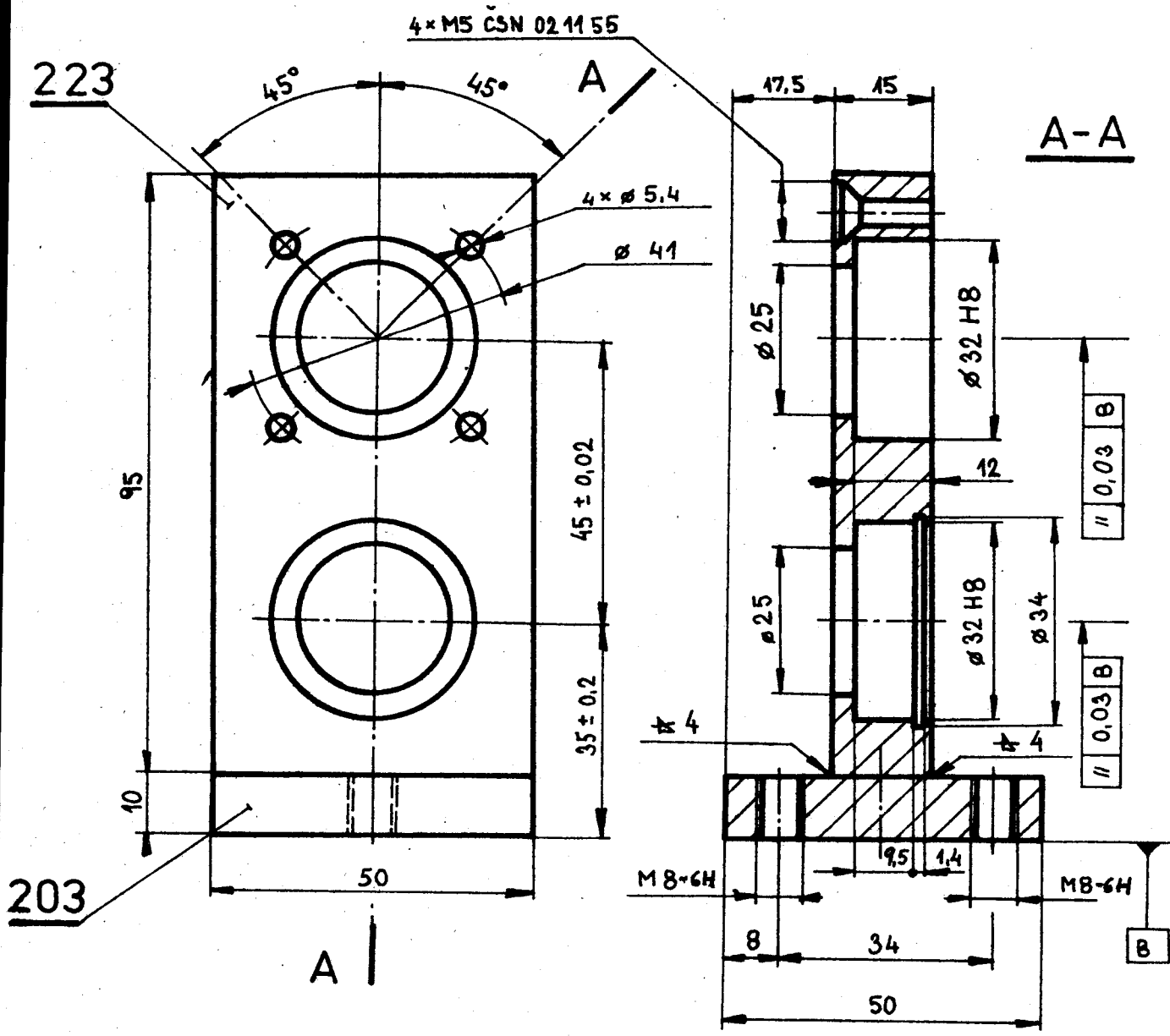
1:2

L. BUCEK

4-KST-114-000-1a

ČELO

4-KST-114-119



203

A

A-A

√ 0.03 B

√ 0.03 B

B

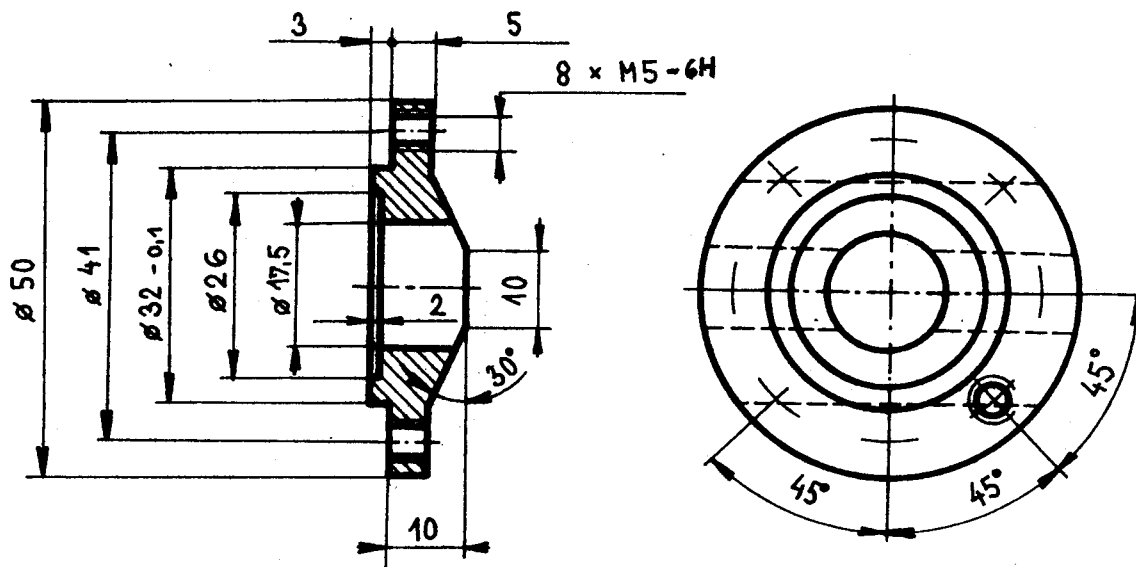
1:1

L. BUCEK

4 - KST-114-000-2a,b

DESKA

4-KST-114-203



KALIT NA 55° HRC

12 050.4 002
 Ø 52 - 19 ČSN 42 55 10

1:1

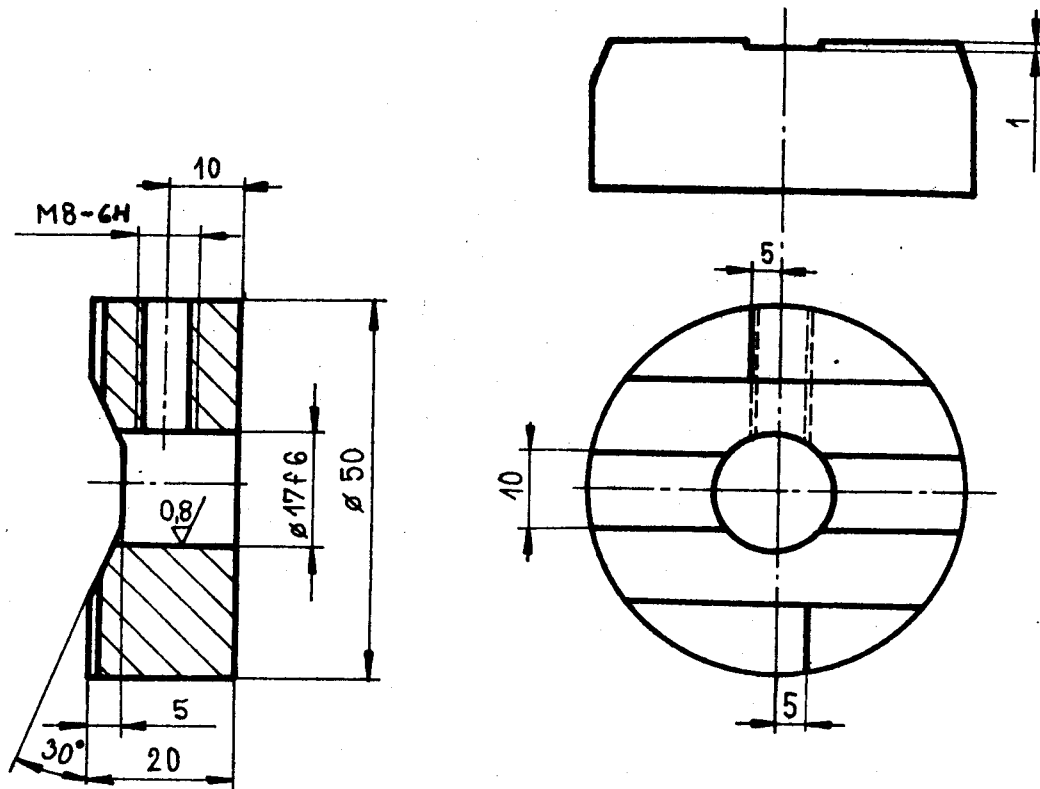
L. BUCEK

4 -KST- 114 -000 - 2a

POUZDRO

4-KST-114-204

3.2 / (0.8)



KALIT NA 55° HRC

12 050.4
Ø 52 - 19 ČSN 42 55 10

002

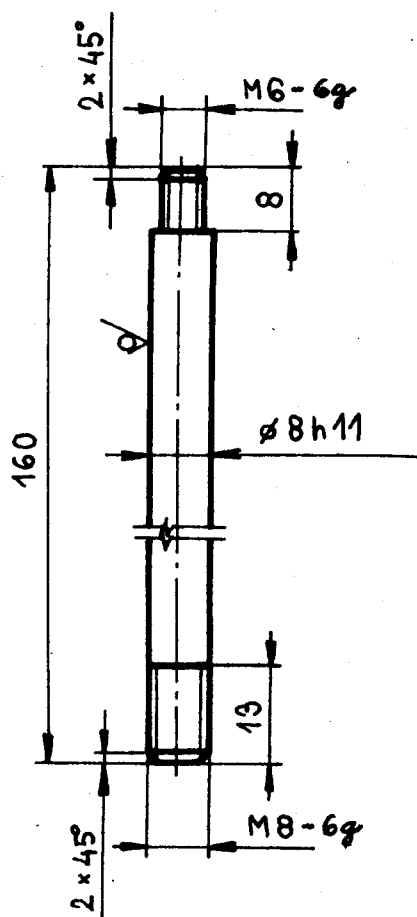
1:1

L. BUCEK

4 - KST - 114 - 000 - 2a

POUZDRO

4 - KST - 114 - 205



11 600.0
ø 8 - 166 ČSN 42 65 10

001

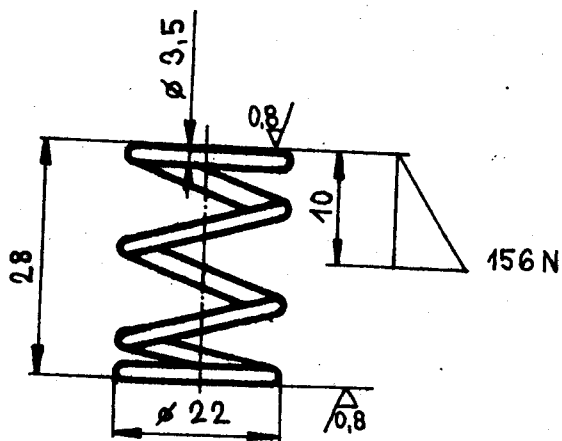
1:1

L. BUCEK

4-KST-114-000-2a

✓(✓)

ÚDAJ	HODNOTA	
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ	3	
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ	5	
SMYSL VINUTÍ	PRAVÝ	
TVRDOST	58°HRC	
ÚPRAVA POVRCHU	-	
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNU	18
	KONTROLNÍHO POUZDRA	-



VST

1.6/

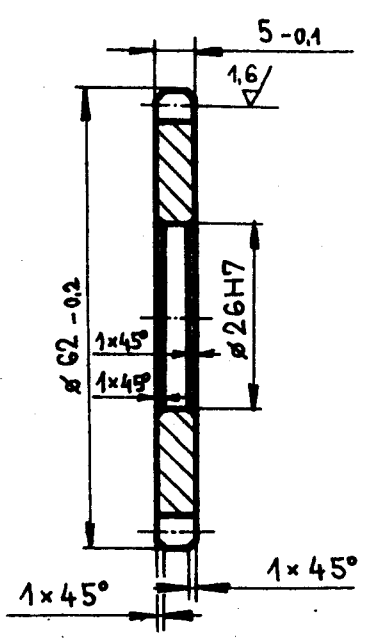
2
29
-
0

PŘÍMÉ

8-DSTSEV 641-77

- 0,04
- 0,1
± 0,019
± 0,018
± 0,014
± 0,02

2
4/21,477
34
16
45
2
-
30,070
32
27



14 600.0
 $\phi 65 - 10$ CSN 42 65 10

001

1:1

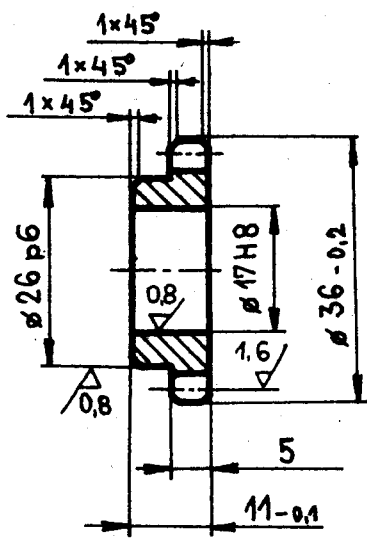
L. BUCEK

4-KST-114-000-2a

KOLO

4-KST-114-211

16/16



2
16
0
PŘÍMÉ

8DSTSEV 641-77

- 0,04
- 0,1
± 0,019
± 0,018
± 0,014
± 0,02

2
2,9,305
34
29
45
2
54,502
58
53

11600. 0
ø 36 - 10 ČSN 42 55 10

001

1:1

L. BUCEK

4 - KST-114 - 000-2a

KOLO

4-KST-114-212

1,6/

2
16
0
PŘÍMÉ

8DSTSEV 641-77

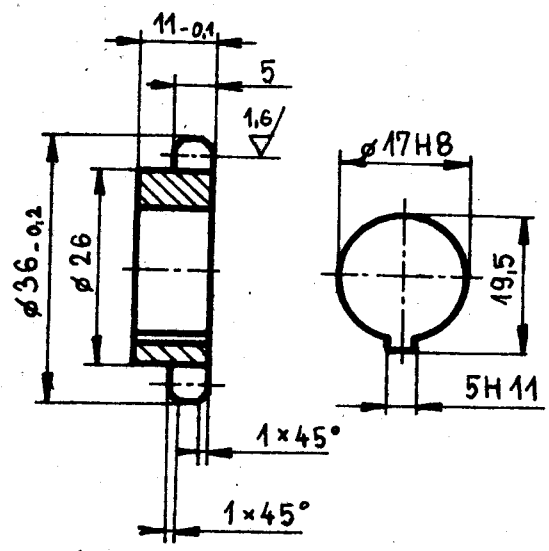
-0,04
-0,1
±0,019
±0,018
±0,014
±0,02

2
2/ 9,305

35
29
45
2

54,502

58
53



KALIT NA 55° HRC

12 050.4
ø 40-16 ČSN 42 55.10

002

1:1

L. BUCEK

4 - KST-114-000-2a

KOLO

4 - KST-114-213

1.6

2
14
-

0
PŘÍMÉ

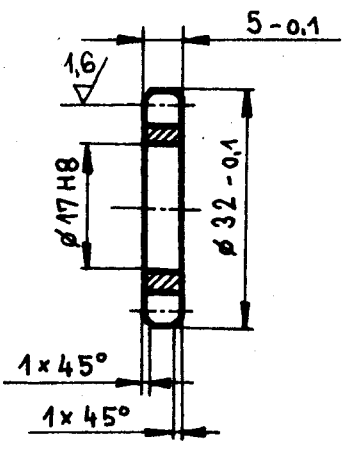
8-D-STSEV 641-77

- 0,04
- 0,1
± 0,019
± 0,018
± 0,014
± 0,02

2/9,248

33
31
45
2

58,261
62
57



11 600.0
 $\varnothing 36 - 16$

ČSN 42 65 10

001

1:1

L. BUCEK

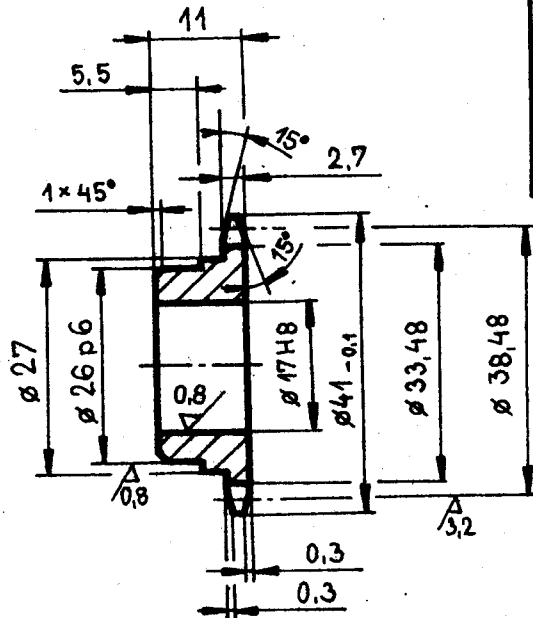
4-KST-114-000-2a

KOLO

4-KST-114-214

1,6/ (✓)

ŘETĚZ		05B ČSN 023311.2
POČET ZUBŮ		15
PROFIL ZUBŮ	NORMA	ČSN 014811
	POSUNUTÍ	-
TRÍDA PŘESNOSTI		-
POLOMĚR DNA ZUBNÍ MEZERY		2,515
POLOMĚR PŘECHODU		6,5
POLOMĚR HLAVY ZUBU		7,5
POLOVIČNÍ ÚHEL ZUBNÍ MEZERY		36°
ÚHEL PŘECHODU		15°



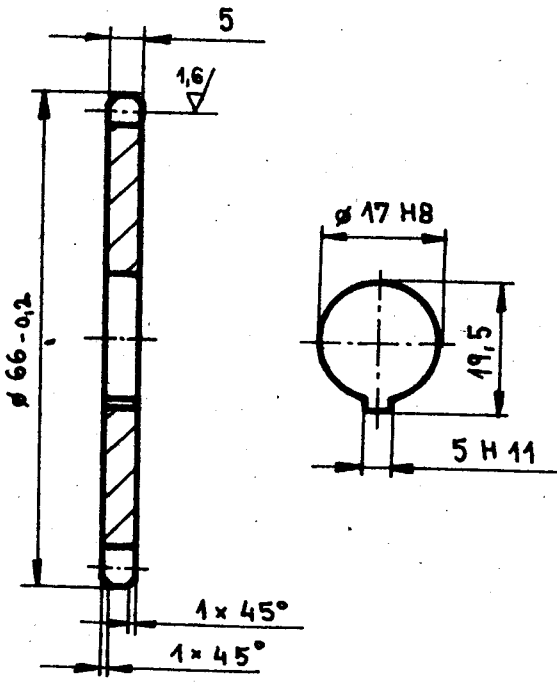
KALIT NA 55° HRC

12 050.4	0.002
ø 45-15 ČSN 42 55 10	
L. BUCEK	
4-KST-114-000-2a	
KOLO	4-KST-114-215

1,6/

2
31
-
0
PŘÍMÉ

8-DSTSEV 641-77



- 0,04
- 0,1
+ 0,019
 $\pm 0,018$
 $\pm 0,014$
 $\pm 0,02$

2
4/21,533
32
14
45
2
-
26,311
28
23

11 600.0
 $\varnothing 70 - 10$ ČSN 4255 10

001

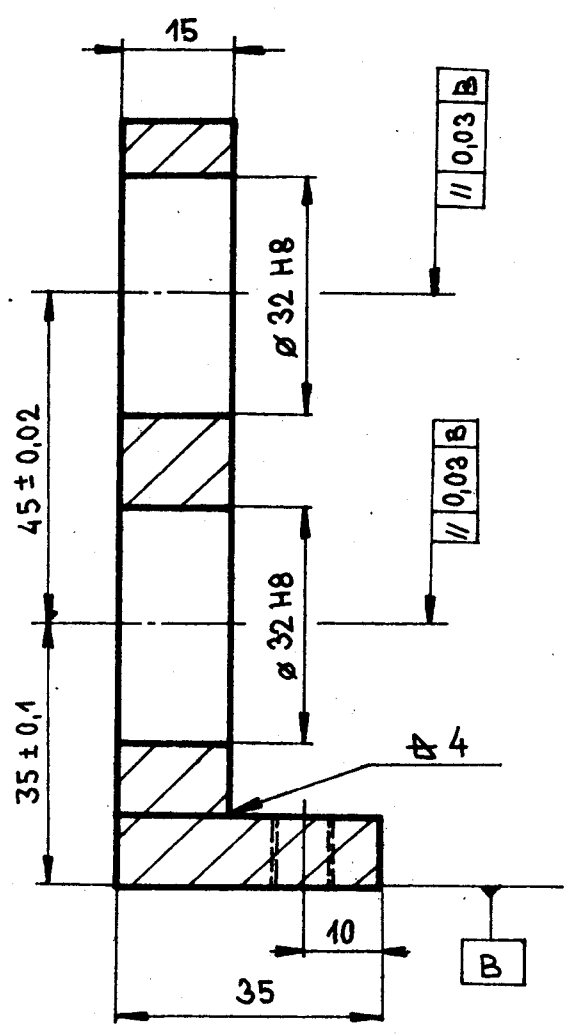
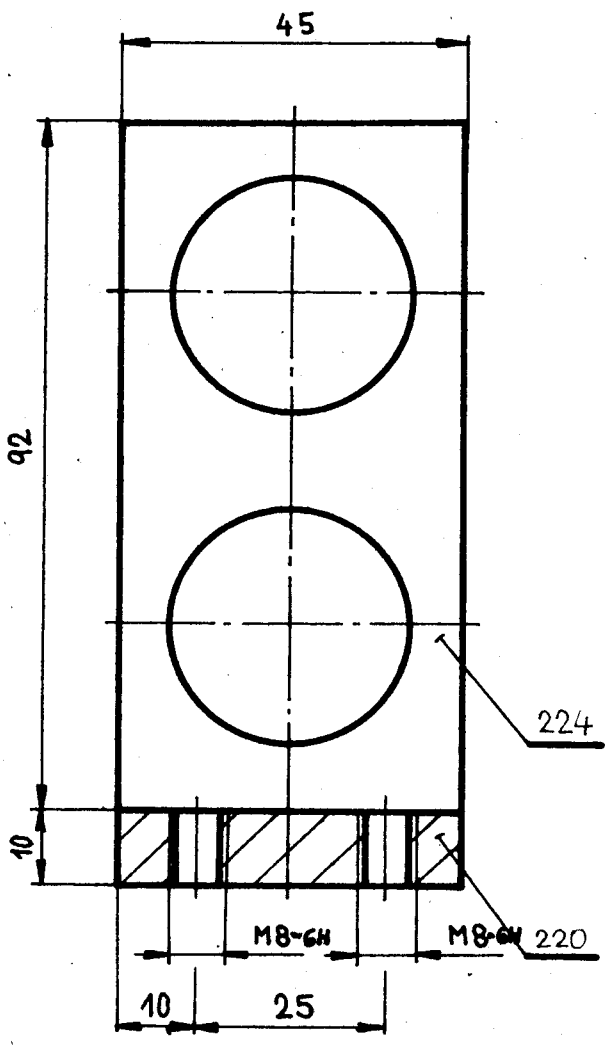
1:1

L. BUCEK

4 - KST - 114 - 000 - 2a

KOLO

4 - KST - 114 - 216



11 373.0
SVAŘENEC

007

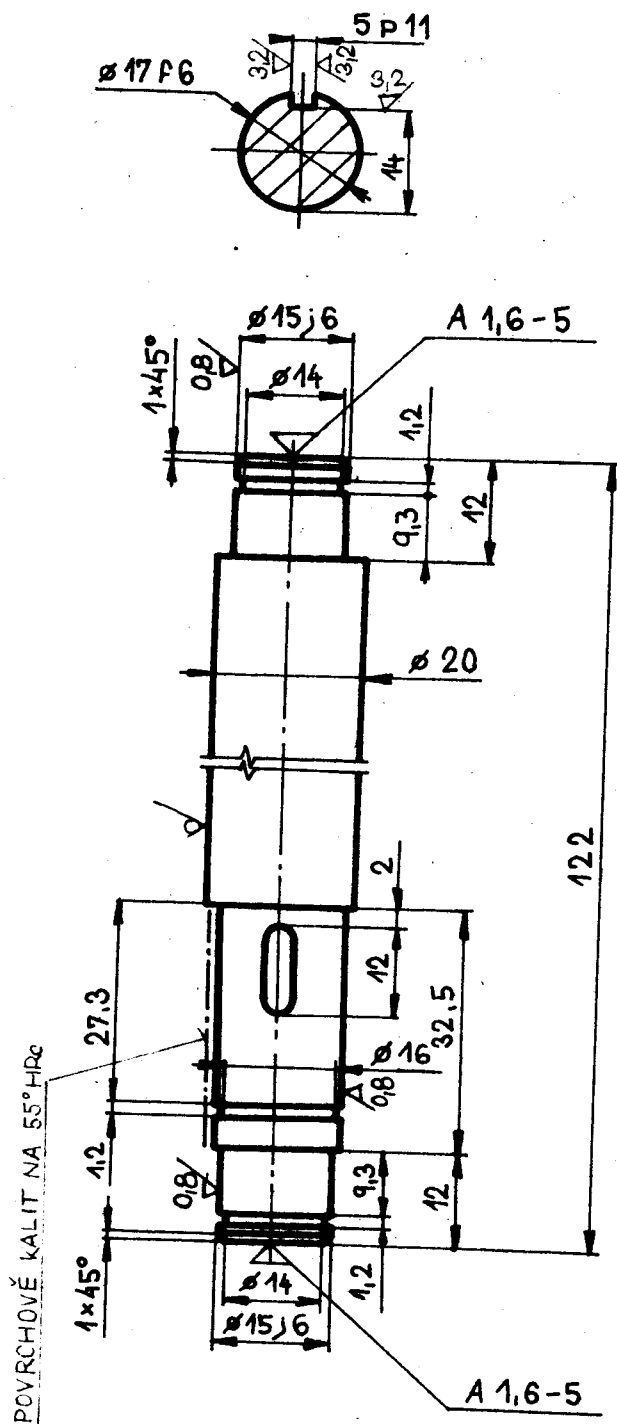
1:1

L. BUČEK

4-KST-000-2a,b

DESKA

4-KST-114-220



12 050.4
 $\varnothing 20 - 128$

ČSN 42 5510

002

1 : 1

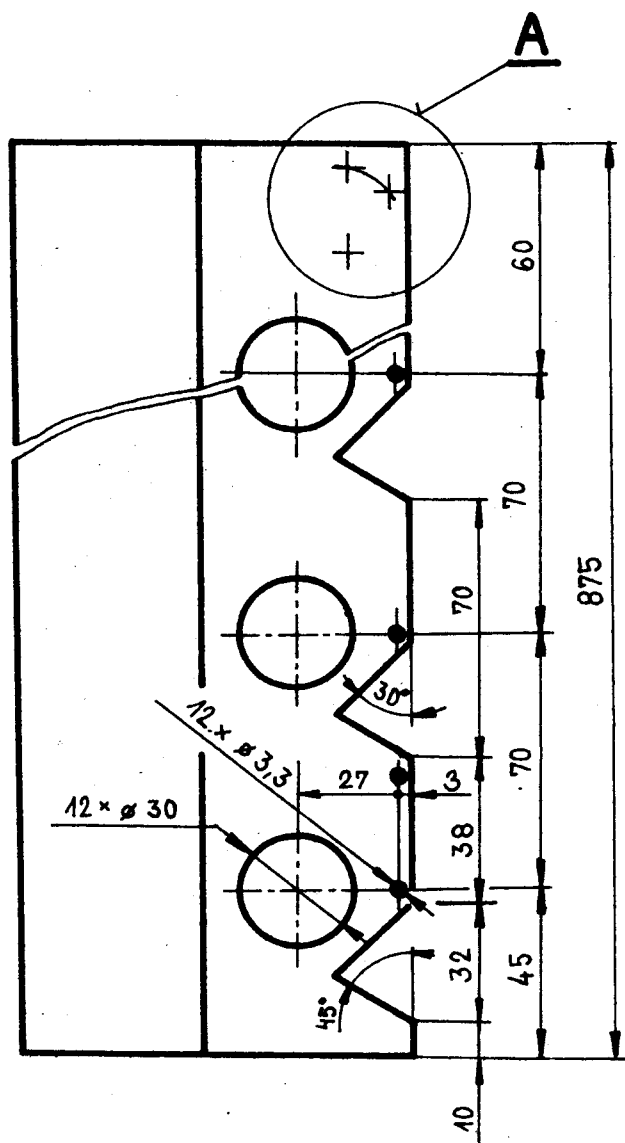
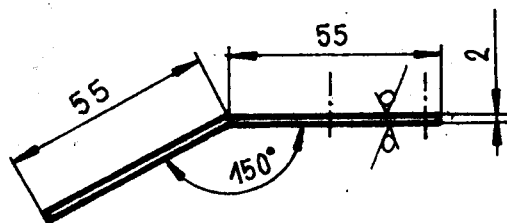
L. BUCEK

4-KST 000-26

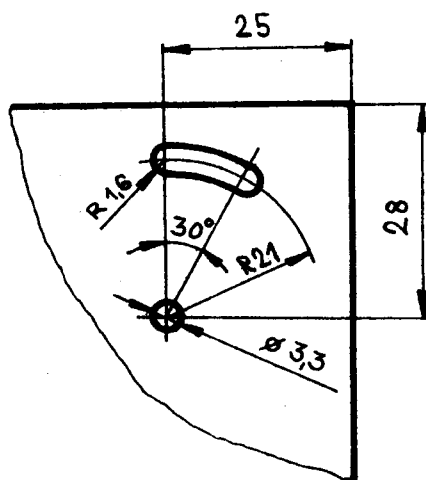
HŘÍDEL

4-KST-114-221

6.3/(\checkmark)



A M1:1



11 600.0
P2-110x875 ČSN 42 5310

001

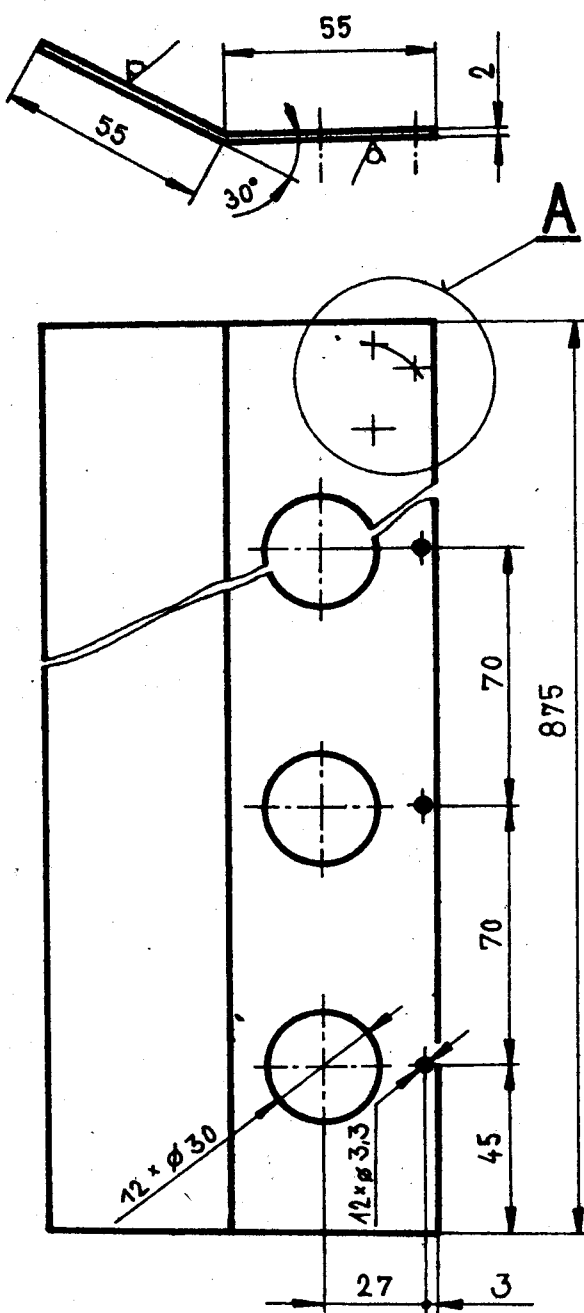
1:2

L. BUCEK

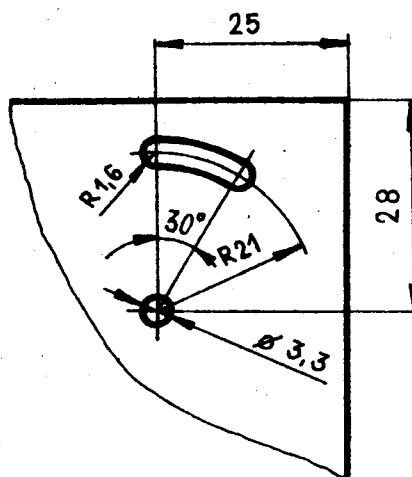
4-KST-000-3a

LEVÁ BOČNICE

4-KST-114-301



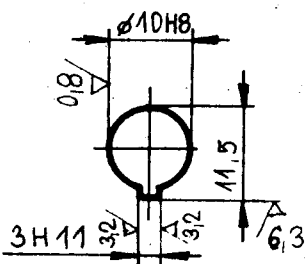
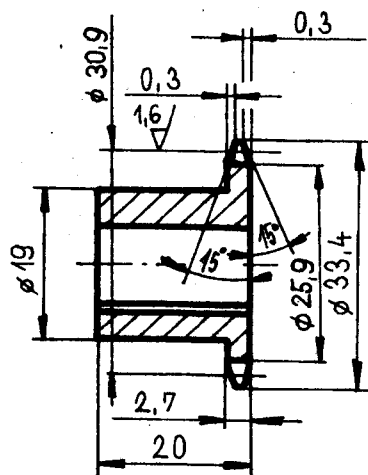
A M 1:1



<p>VŠST LIBEREC</p>	
<p>11 600.0</p>	<p>001</p>
<p>P2 110x875</p>	<p>1:2</p>
<p>L. BUCEK</p>	<p>4-KST-000-3a</p>
<p>PRAVÁ BOČNICE</p>	<p>4-KST-114-302</p>

1,6/√

ŘETĚZ		05BČSN 023311.2
POČET ZUBŮ		12
PROFIL ZUBŮ	NORMA	ČSN 014811
	POSUNUTÍ	-
TŘÍDA PŘESNOSTI		-
POLOMĚR DNA ZUBNÍ MEZERY		2,515
POLOMĚR PŘECHODU		6,5
POLOMĚR HLAVY ZUBU		7,5
POLOVIČNÍ ÚHEL ZUBNÍ MEZERY		36°
ÚHEL PŘECHODU		15°



KALIT NA 55° HRc

12 050.4
 φ 35-26 ČSN 42 5510

002

1:1

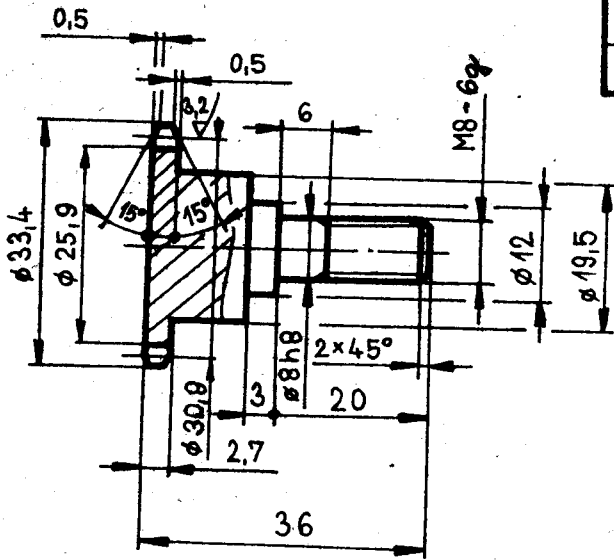
L. BUCEK

4-KST-000-3a

KOLO

4-KST-114-305

ŘETĚZ		05BČSN 023311.2
POČET ZUBŮ		12
PROFIL ZUBŮ	NORMA	ČSN 014811
	POSUNUTÍ	-
TŘÍDA PŘESNOSTI		-
POLOMĚR DNA ZUBNÍ MEZERY		2,515
POLOMĚR PŘECHODU		6,5
POLOMĚR HLAVY ZUBU		7,5
POLOVIČNÍ ÚHEL ZUBNÍ MEZERY		36°
ÚHEL PŘECHODU		15°



12 050.1 001
 φ 35 - 42 ČSN 42 5510

1:1

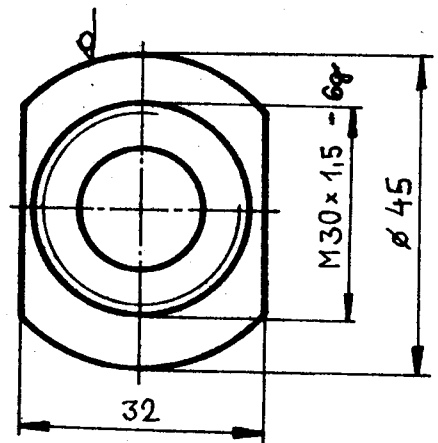
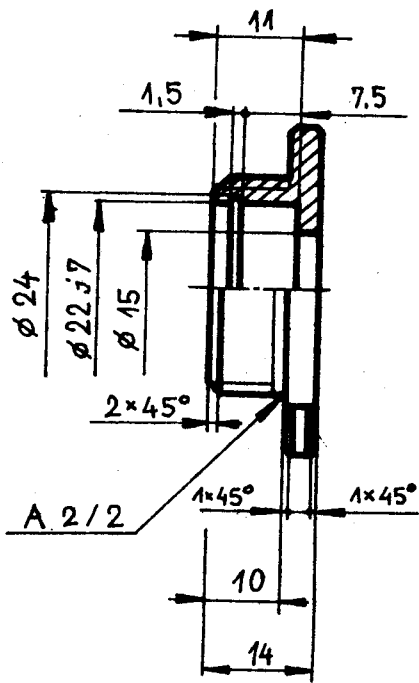
L. BUCEK

4-KST-000-3a

KOLO

4-KST-114-306

1.6/16



11 600.0
Ø 45-20 ČSN. 42 6510

001

L. BUČEK

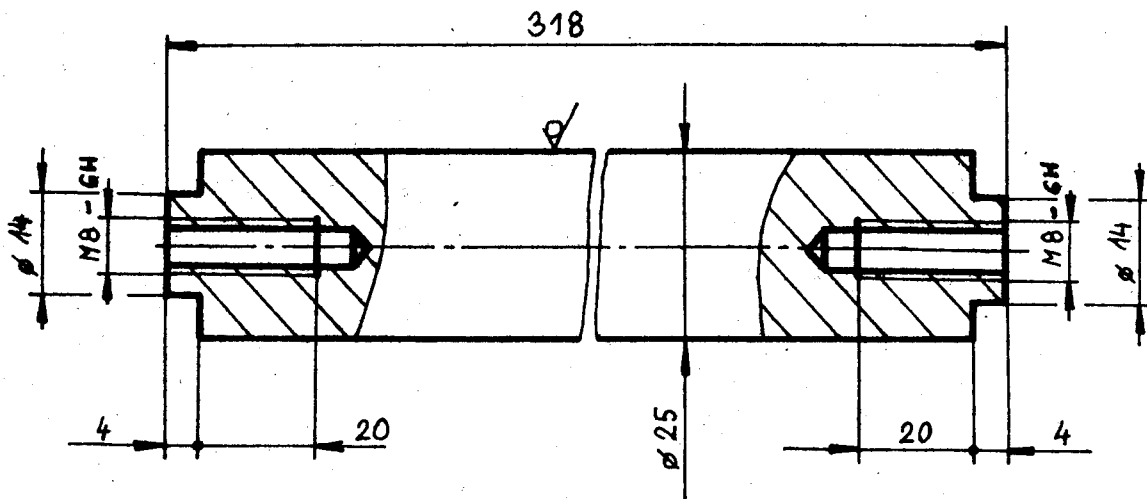
1:1

4-KST-000-3a

DOMEČEK

4-KST-114-311

1.6/(\checkmark)



424 005.31
φ 25 - 322 ČSN 42 7510

L. BUCEK

VÁLEC

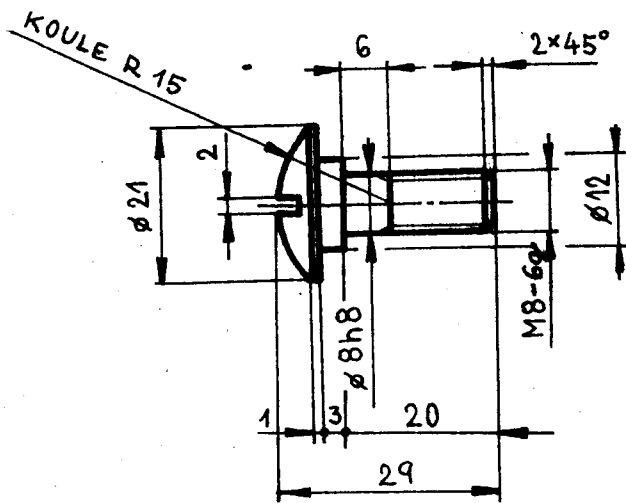
VSST

LIBEREC

1:1

4-KST-000-4a

4-KST-114-316



11 600.0
 $\phi 22-35$ ČSN 42 5510

001

1:1

L. BUCEK

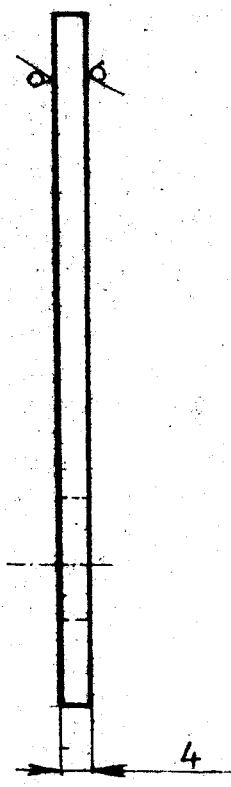
4-KST-000-3a

ŠROUB

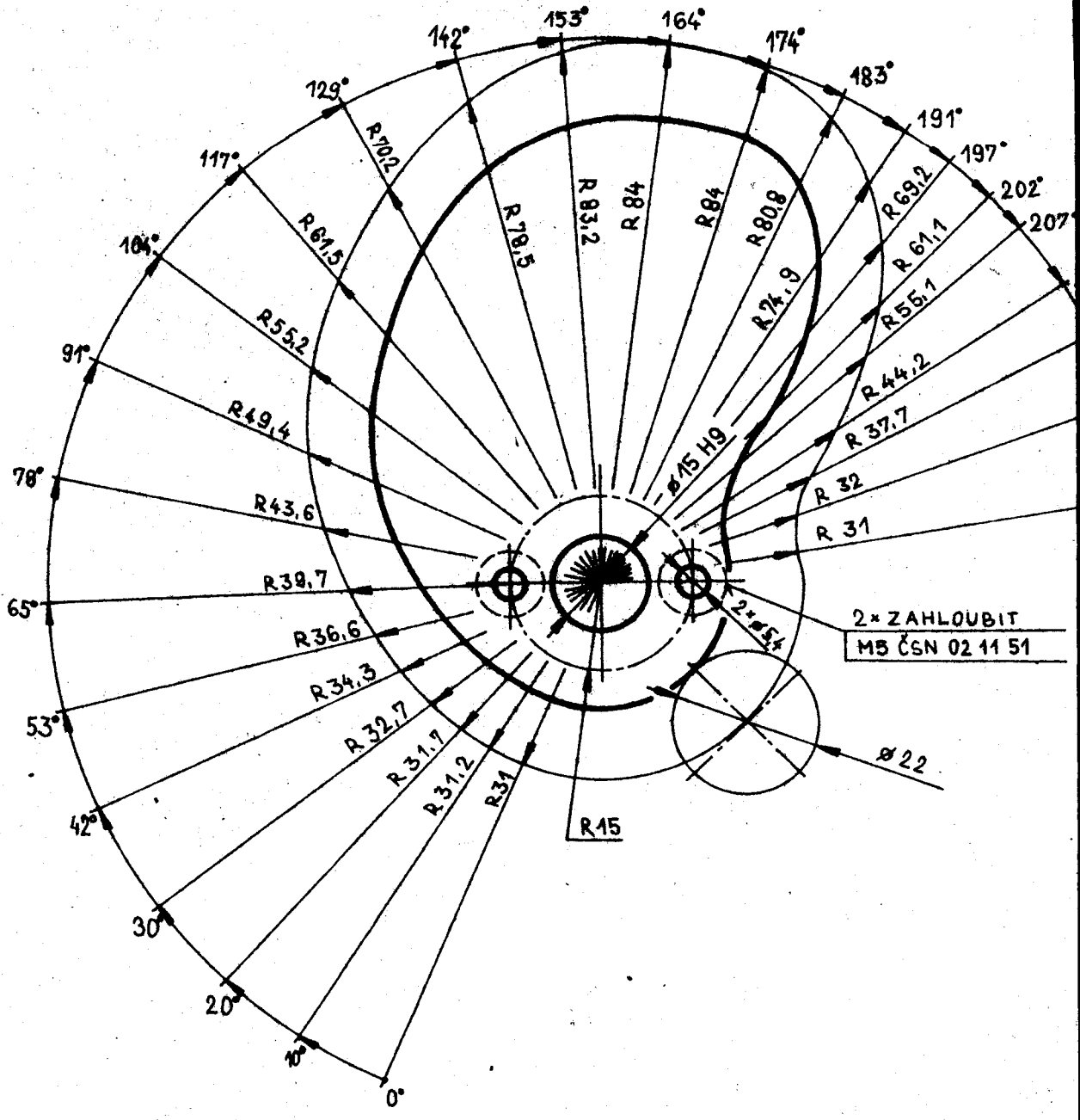
4-KST-114-317

32/ (✓)

244°
220°
230°
240°

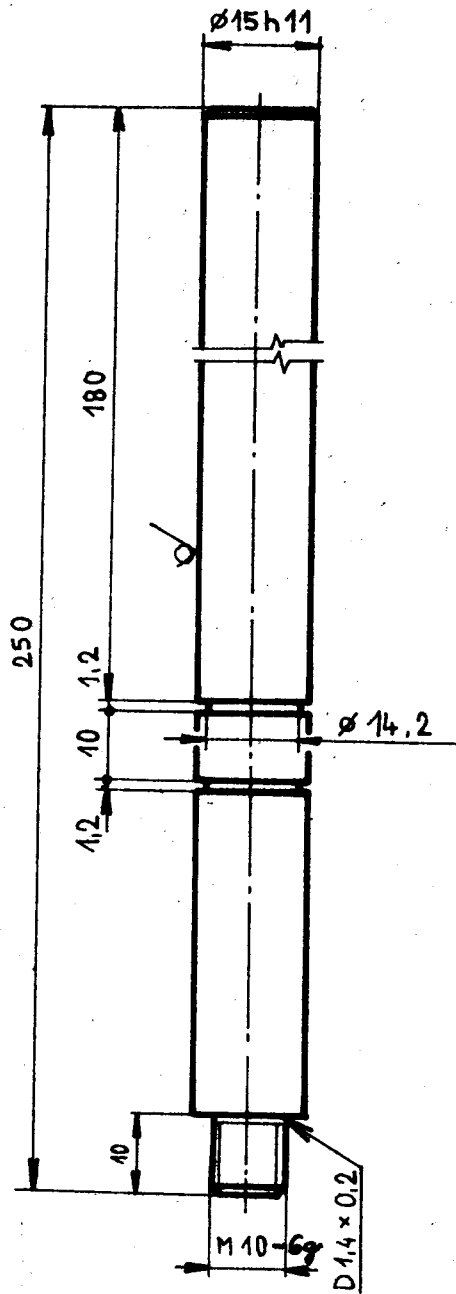


VSST	
L. BENEČ	
11 600 0	001
P4 - 80 x 100	ČSN 42 5310
L. BUČEK	4-KST-000-4a
VAČKA	4-KST-114-401



2x ZAHLOUBIT
 M5 ČSN 02 11 51

1,6/(√)



11 600.0
 $\phi 15-256$ ČSN 42 8510

001

1:1

L. BUCEK

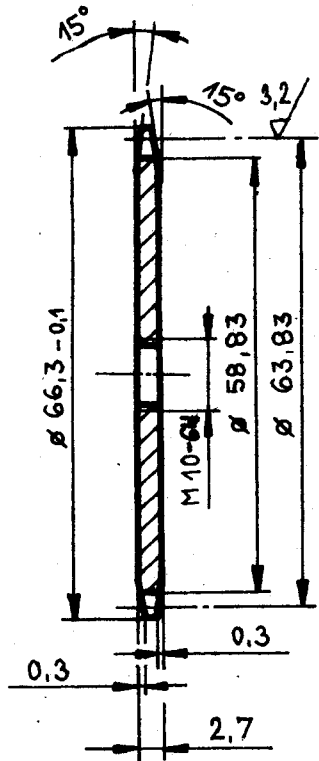
4-KST-000-4a

HŘÍDEL

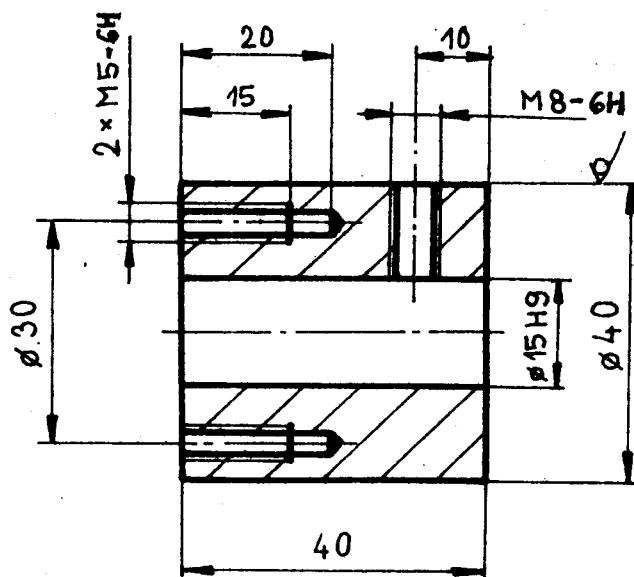
4-KST-114-406

1,6 / (✓)

ŘETĚZ		05B ČSN023311.2
POČET ZUBŮ		25
PROFIL ZUBŮ	NORMA	ČSN 014811
	POSUNUTÍ	-
TŘÍDA PŘESNOSTI		-
POLOMĚR DNA ZUBNÍ MEZERY		2,515
POLOMĚR PŘECHODU		6,5
POLOMĚR HLAVY ZUBU		7,5
POLOVIČNÍ ÚHEL ZUBNÍ MEZERY		30°
ÚHEL PŘECHODU		15°



<p>VSST LIBEREC</p>	
<p>11 600.0</p> <p>001</p> <p>ČSN 42 5310</p> <p>L. BUCEK</p>	<p>4-KST-000-4a</p> <p>4-KST-114-408</p>
<p>KOLO</p>	<p>4-KST-114-408</p>



11 600.0
 $\varnothing 40-46 - \text{ČSN } 42.6510$

001

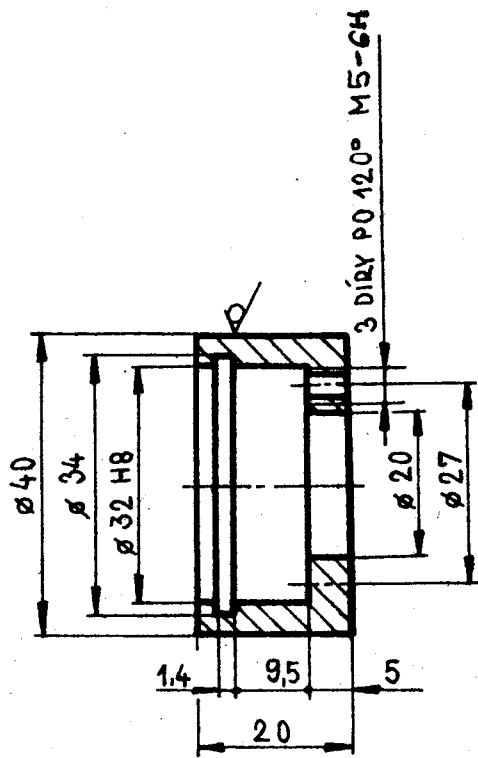
1 : 1

L. BUCEK

4-KST-000-4a

NÁBOJ

4-KST-114-409



11 600.0
 $\varnothing 40 - 26$ ČSN 42 5510

001

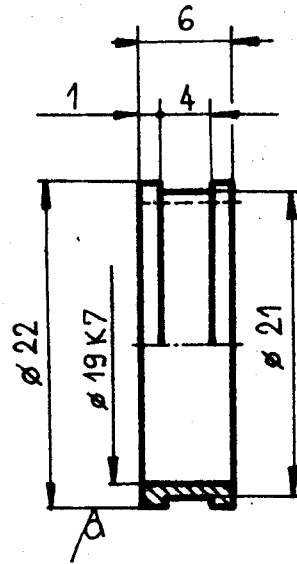
1:1

L. BUČEK

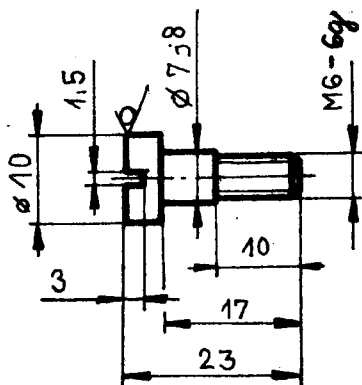
4-KST-000-4a

DOMEČEK LÉVÝ

4-KST-114-414



<p style="text-align: right;">VŠST LIBEREC</p>		
D. MAT. 11 600.0	001	MĚŘITELNOST 1:1
ROZM. POUŽ. TR $\phi 25 \times 5 - 10$ ČSN 42 5715		4-KST-000-4a
VYPR. L. BUCEK	NORM. P.	4-KST-000-4a
PR. ZC.	VY. V.	4-KST-000-4a
TECHNOL.	4-KST-000-4a	4-KST-000-4a
MAZEV	NÁKRUŽEK	4-KST-114-416



11 600.0
 $\varnothing 10-28$ ČSN 42 6510

001

1:1

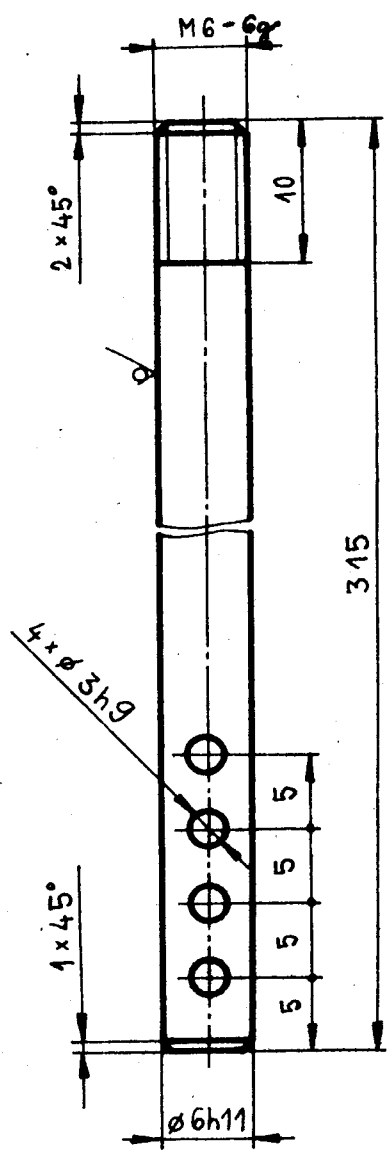
L. BUČEK

4-KST-000-4a

ŠROUB

4-KST-114-417

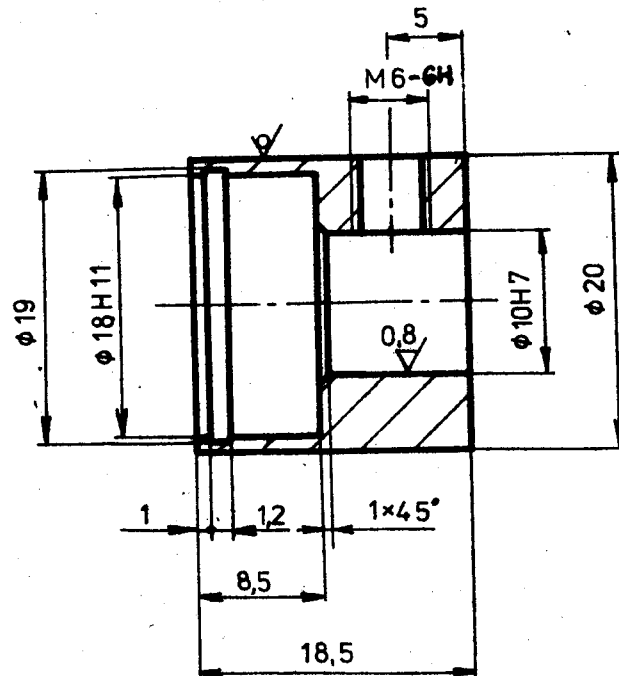
3.2/ (✓)



11 600.0
 $\phi 6 - 320$ ČSN 42 6510
 L. BUCEK
 TYČ

VSSST
 LISTEN
 001
 2:1
 4-KST-000-4a
 4-KST-114-420

1.6 (✓)



11 600.0
 $\phi 20-22$ ČSN 42 5510

001

L. BUCEK

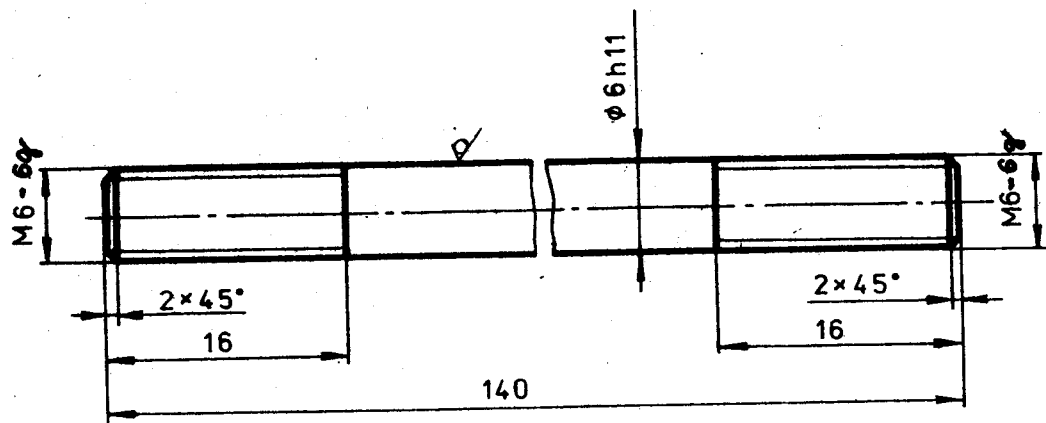
1:1

4-KST-000-4b

POUZDRO

4-KST-114-432

3.2 (✓)



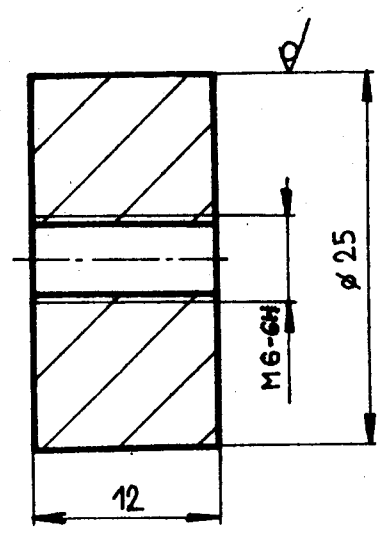
11600.0
Ø6-145
L. BUCEK
001
ČSN 42 6510

2:1

4-KST-000-4b

TYČ

4-KST-114-433



POLYAMID
 $\phi 25 - 16$ ČSN 643617

L. BUCEK

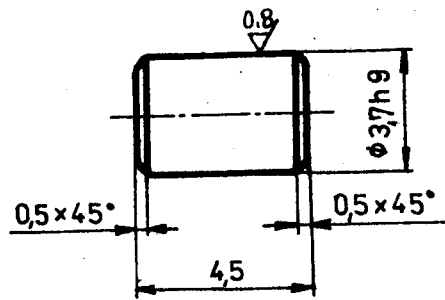
2:1

4-KST-000-4b

DISK

4-KST-114-434

32 (0,8)



11 600.0

$\phi 8$

ČSN 42 6510

001

5:1

L. BUCEK

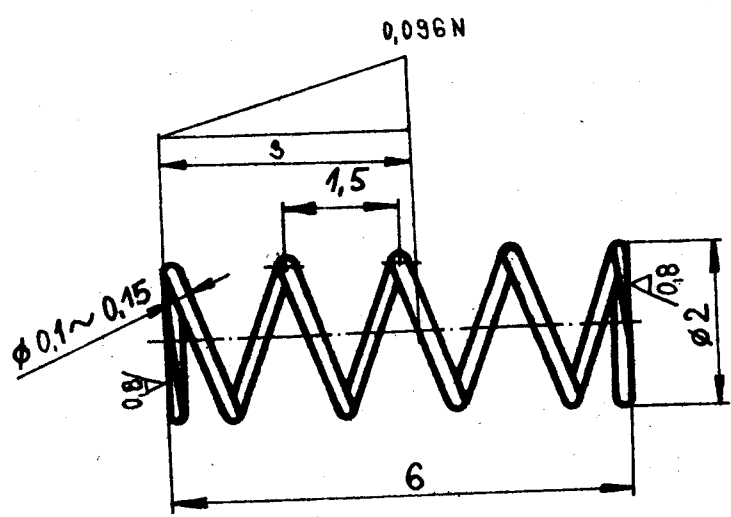
4-KST-000-4b

VÁLEČEK

4-KST-114-436

✓(✓)

ÚDAJ	HODNOTA
POČET ČINNÝCH ZÁVITŮ	4
CELKOVÝ POČET ZÁVITŮ	6
SMYSL VINUTÍ	PRAVÝ
TVRDOST	55°HRC
ÚPRAVA POVRCHU	-
PRŮMĚR	KONTROLNÍHO TRNU KONTROLNÍHO POUZDRA
	- 2,2



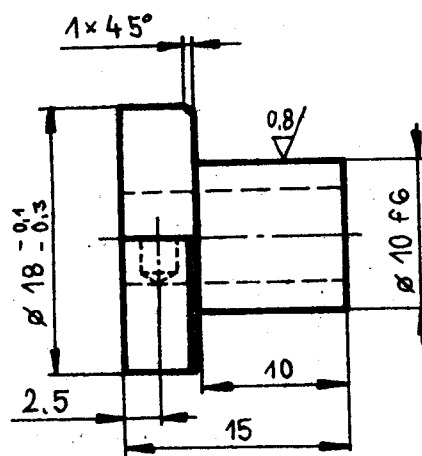
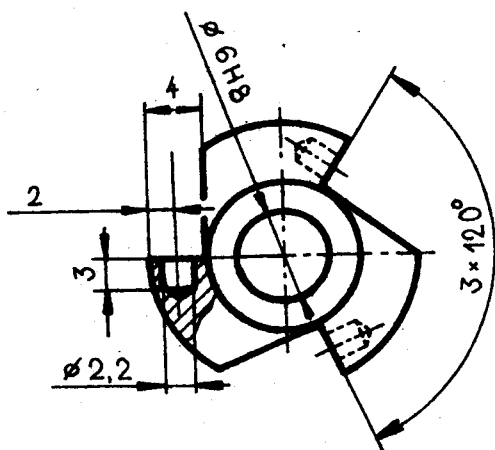
12 090. B
002
0,1-30 ČSN 42 6403
L. BUCEK

VŠST
10:1
4-KST-000-4b

PRUŽINA

4-KST-114-437

1,6/ (0,8/)



11 600 0 001
 $\phi 18-20$ ČSN 42 5510
L. BŮCEK

VŠST
LIBEREC
2:1
4-KST-000-4b

STŘED

4-KST-114-438