

Vysoká škola: strojná a textilní Liberec Katedra: obrábění a organizace

Fakulta: strojná Školní rok: 1962/63

DIPLOMNÍ ÚKOL

pro s. Jiřího Lhotu

obor strojírenská technologie

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

Název tematu: Návrh jed noučelového stroje pro hurbování těles uzavíracích ventilů It 40.

Pokyny pro vypracování:

- 1/ Politicko-hospodářský význam diplomového zadání z hlediska úkolů strojírenství při zabezpečování socialistické výstavby.
- 2/ Provéřte stávající technologii výroby těles uzavíracích ventilů It 40 v závodě Severočeská armaturka Ústí n/Labem.
- 3/ Buďte obráběnou součástí jak po stránce tvarové, tak i materiálové z hlediska obrábění a upnutí.
- 4/ Vypracujte technologický postup s přesným určením řezných podmínek a použitých nástrojů, z hlediska výroby součástí na jed noučelovém stroji. Z technologického postupu musí být patrné rozvržení jednotlivých operací na pracovní jednotky stroje.
- 5/ Navrhněte celkový projekt stroje. K sestavení stroje použijte typisované jednotky.
- 6/ Zpracujte konstrukčně upnutí součástí.
- 7/ Ekonomicky zhodnoťte navržený projekt jed noučelového stroje.

V 72 (1963) S

Rozsah grafických laboratorních prací: 4 - 7 výkresů

Rozsah průvodní zprávy: 40 - 50 stran

Seznam odborné literatury:

Svěrák: Stavebnickové obráběcí stroje
Píč: Obrábění III.
Chvála: Přípravky
Roček: Řezné nástroje
Václavovič: Technologické postupy.

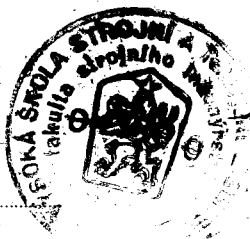
Vedoucí diplomní práce: Ing. Vladimír Krupička

Konsultanti: Ing. Josef Cerha
Ing. Jaroslav Jágr

Datum zahájení diplomní práce: 10. června 1963

Datum odevzdání diplomní práce: 20. července 1963

L. S.



[Signature]
Vedoucí katedry

[Signature]
Děkan

v Liberci

dne 6. května

1963

OBSAH

	str.
1. Politicko hospodářský význam výroby ventilů.....	3
2. Současný technologický postup.....	7
3. Zhodnocení ventilů po stránce materiálové tvarové a způsobu upnutí.....	16
4. Technologický postup.....	17
5. Popis linky.....	40
6. Výpočet upínače.....	44
7. Technologický -ekonomický rozbor současné výroby a výroby na lince.....	49
8. Seznam literatury.....	63
9. Seznam příloh.....	64

POLITICKO HOSPODÁŘSKÝ VÝZNAM VÝROBY VENTILU

XII. sjezd Komunistické strany Československa po rozboru situace národního hospodářství určil směr pro zabezpečení dalšího rozvoje naší socialistické společnosti.

Z této směrnice vyplývá, že strojírenství zůstává i nadále jedním z hlavních článků rozvoje národního hospodářství.

Úspěšné splnění úkolů strojírenství pro zabezpečení potřeb společnosti však předpokládá uskutečnit celou řadu opatření na základě nejnovějších poznatků vědy a techniky, aby naše výroba byla prováděna pokrokově a hospodárně. Toto je důležité nejen pro zabezpečení plánovaného množství výrobků, ale i pro zajištění dalšího růstu životní úrovně našeho pracujícího lidu.

Tento požadavek je řešen z jedné části návrhem technologického projektu linky pro opracování přímých uzavíracích ventilů z ocelolitiny Js 40 - 100. Tento druh ventilů tvoří značnou část seriové výroby v národním podniku Severočeská armaturka v Ústí n.L. Ostatní velikosti uvedeného typu se tímto návrhem neřeší.

Výrobním programem n. p. SČA jsou následující základní druhy průmyslových armatur:

uzavírací ventily, pojistné ventily, redukční ventily, regulační ventily, armatury pro plyn, různé speciální armatury technologicky odvozené a armatury dle výkresu objednatele.

Na základě dosavadních jednání o dělbě výrobních programů průmyslových armatur v ČSSR s vedením VHI-Československé armatury, sdružení národních podniků Modřany u Prahy, jakož i na základě dosavadních jednání o specializaci výroby průmyslových armatur v některých členských státech Rady vzájemné hospodářské pomoci / NDR, PLR, RLR, MLR/ je stanoveno, že základním článkem a nosným výrobním programem n. p. SČA v perspektivním plánu rozvoje národního hospodářství do roku 1980 budou

uzavírací ventily ze šedé litiny, uzavírací ventily z lité oceli a pojistné ventily včetně některých speciálních armatur technologicky podobných.

V n. p. SČA se ve třetí pětiletce vyskytují dva základní druhy výroby a to opakovaná seriová výroba a výroba kusová, při čemž v průměru jednotlivých let třetí pětiletky připadá na opakovanou seriovou výrobu 52 % a na výrobu kusovou 48 % z celkového objemu výroby armatur. Opakovaná seriová výroba se pak skládá v podstatě z uzavíracích ventilů z lité oceli Js 15 až Js 200.

V důsledku rozvoje národního hospodářství ČSSR je nutno neustále vytvářet podmínky pro zavedení nejpokrokovějších a nejehospodárnějších výrobních způsobů zvláště v rozhodujících odvětvích našeho národního hospodářství a tím zajistit maximální krytí národohospodářské potřeby. Nutnost podstatného zvýšení výroby uzavíracích ventilů ze šedé litiny a z lité oceli je dána:

a/ zajištěním národohospodářské potřeby v letech 1960 - 1970

b/ průběžnou disproporcí mezi zdrojem a potřebou

c/ nutností dovozu uvedených ventilů mimo rámec specializace

d/ nevhodnost specializace dle velikostí v mezinárodní dělbě výroby.

K bodu a/

Národohospodářská potřeba pro účely tohoto návrhu:

Js 40	38 000 kusů/rok
Js 50	37 000 kusů/rok
Js 70	18 000 kusů/rok
Js 80	21 000 kusů/rok
Js 100	8 000 kusů/rok

K bodu b/

V oboru průmyslových armatur se jeví průběžná disproporce mezi zdrojem a potřebou. V roce 1962 se jeví disproporce mezi zdrojem a potřebou v uzavíracích ventilech ze šedé litiny a z lité oceli v celkové výši cca 18 mil. Kčs, při čemž se jedná o výrobky s poměrně dobrou rentabilitou vývozu.

K bodu c/

Vzhledem ke zmíněné národohospodářské disproporci je nutno ročně dovážet tisíce kusů uzavíracích ventilů ze zahraničí a tím pomáhat odstranit nedostatek v tuzemsku. Tento dovoz je však uskutečňován mimo rámec specializace. Vzhledem k nedostatku výrobní kapacity v ostatních podnicích naší VHL nelze uvažovat ani o specializaci v ČSSR. S přihlédnutím k rostoucí potřebě armatur v členských státech RVHP nelze však výhledově zajistit přírůstek dovozu dle potřeby.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilu

DP — STR. 6

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

K bodu d/

Vzhledem k vysoké a stále stoupající potřebě uzavíracích ventilů ve všech členských státech KVHP je z hospodárných důvodů nežádoucí, aby došlo k specializaci ev. dle jmenovitých světlostí, jelikož by to nutně znamenalo přepravování značného množství materiálu a tím celkové zdražení výrobků.

Z celkové popsané situace je zřejmé, že bez větších opatření nelze zajistit ani ve čtvrté pětiletce krytí důležité národohospodářské potřeby ve výrobcích, které jsou předmětem tohoto technologického návrhu.

Z těchto hledisek se proto jeví tento návrh projektu jako zdůvodněný.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilu

DP — STR. 7

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

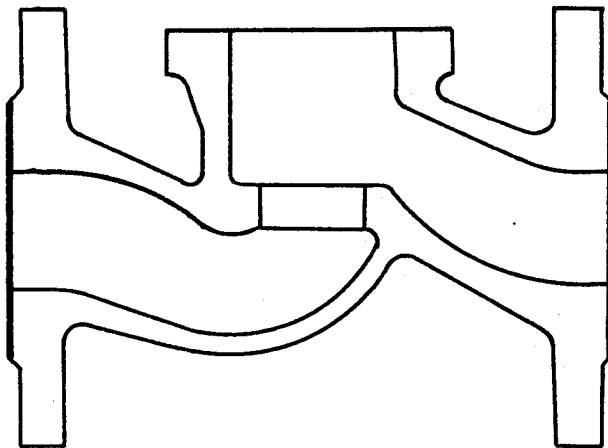
STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGICKÝ POSTUP

OPRACOVÁNÍ TĚLES JS 40, 50, 70, 80, 100

V HRUBOVNĚ SČA 03 - CHABAŘOVICE.

Hrubovací operace

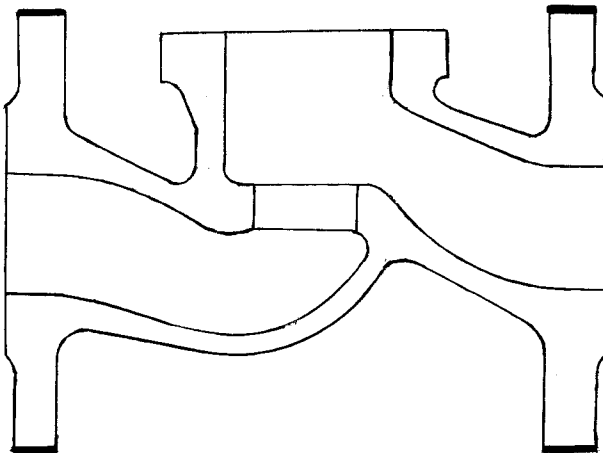
$$t_j = t_h + t_v$$



Js	stroj	t_j min.	t_p min.
40	rovinná frézka Cincin.	3,5	175
50	- " -	3,6	175
70	- " -	4,4	175
80	- " -	4,7	175
100	- " -	6,9	175

Frézování se provádí na 2 vřetenové rovinné frézce Cincinnati a to více kusů současně. Tělesa se usazují do prizem a se shora jsou dvě a dvě tělesa přitažena upínkou. Frézovací příkon 35 kW. Používá se dvou frézovacích hlav se 4 noži. Technologie je dobře volena. Opracovávají se dvě plochy současně.

Hrubovací operace



Js	stroj	t_j min	t_p min.
40	DV 400	2,0	120
50	DV 400	2,2	120
70	DV 400	4,7	120
80	DV 400	5,2	120
100	DV 400	9,0	120

Hrubování se provádí na účelovém soustruhu DV 400, který má vzduchový koník s předním a zadním suportem. Na každý suport možno uchytit 2 nožové držáky. Má poloautomatický cyklus pro příčný a podélný posuv. U tohoto se však využívá pouze podélný posuv.

Upěvnění tělesa je v hrátech z nich jeden má unášecí hák. Tento hák má za úkol unášet součást.

Příkon stroje 45 kW.

U této operace je na průměru připojovací příruby ponechán přídavek pro opravování na čisto.

U linky je průměr připojovací příruby opracován hotově.

Se zřetelem na současně opracování obou přírub je technologie je vysoké urovni.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

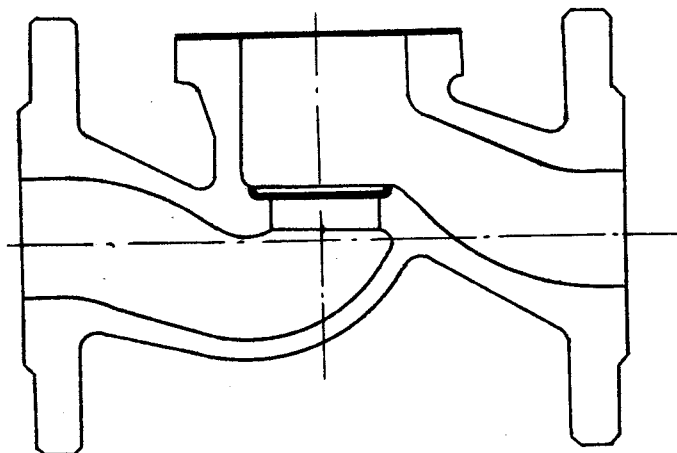
Soustružení střední příruby
a soustružení drážky pro
návar.

DP — STR. 10

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Hrubovací operace



Js	stroj	t_j min	t_p min
40	RP 62	4,6	90
50	RP 62	5,0	90
70	RC 80	10,5	90
80	RC 80	15,0	90
100	RC 80	17,0	90

Soustružení se provádí u tělesa Js 40 a Js 50 na revolverovém soustruhu RP 62, u tělesa Js 70, 80 a 100 na revolverovém soustruhu RC 80.

Stroj RP 62 - revolverový univerzální soustruh vrtání vřetene 62 mm.

Upíná se do pneumatického sklíčidla s prodlouženými čelistmi za konturu střední příruby.

Příkon je 6 kW.

Stroj RC 80 - revolverový soustruh vrtání vřetene 80 mm s programovým řízením. Upínání součástí elektrické.

Tělesa se upínají na upínací desku pomocí dvou háků pneumaticky ovládaných.

Příkon 20 kW.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 11

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

U této operace je ponechán na síly střední
příruby pro opracování na čisto.
Drážka pro návar je provedena hotově čelním
soustružením.
Technologie je na vysoké úrovni.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

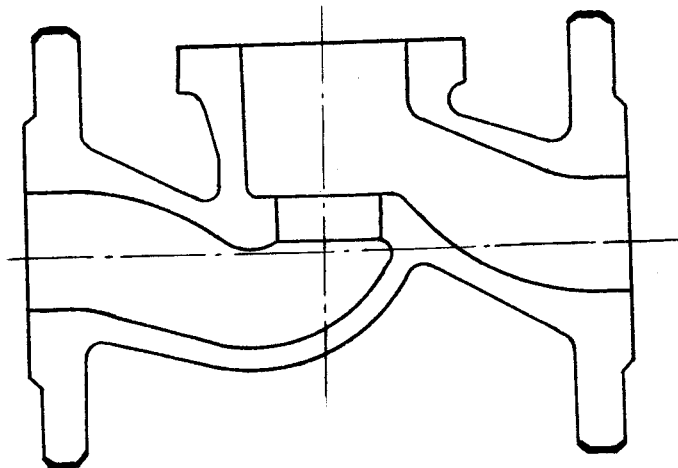
DP — STR. 12

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Průměr přípojovací příruby
hotově a sražení bočních hran

Operace na čisto



Js	stroj	t_j min	t_p min
40	D 200	2,25	55
50	D 200	2,45	55
70	D 200	5,20	55
80	D 200	5,8	55
100	D 200	10,0	55

Soustružení se provádí na účelovém soustruhu D 200 se vzduchovým koníkem s předním a zdaním suportem. Na každý suport možno uchytit 2 nožové držáky. Má poloautomatický cyklus pro příčný a podélný posuv.

U tohoto stroje se využívá pouze podélný posuv.

Příkon 15 kW.

Operace je v současné době prováděna z toho důvodu, že při hrubování průměru přípojovacích přírub stroj DV 400 /viz operace 2/ nedodrží toleranci h 11.

Operace se provádí mimo hrubovny již v mechanickém cechu jako první operace a takto opracované plochy tvoří základnu pro další opracování.

Na lince je průměr přípoj.přírub opracován hotově.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

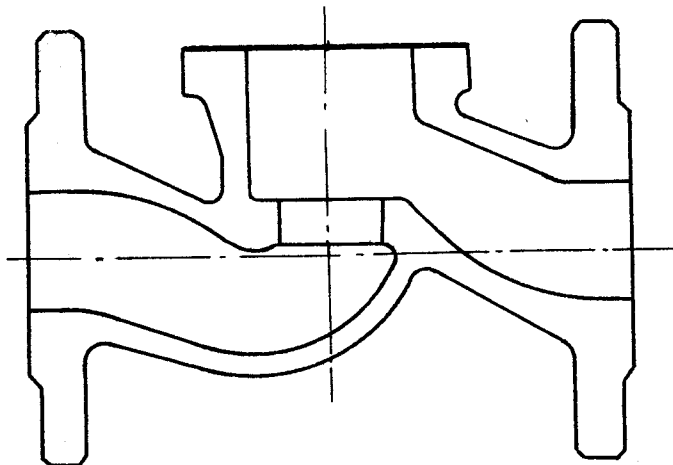
DP — STR. 13

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Soustružení střední příruby

Operace na čisto



Js	stroj	t_j min	t_p min
40	RP 62	1,45	50
50	RP 62	1,9	50
70	RC 80	2,8	50
80	RC 80	4,0	50
100	RC 80	4,5	50

Soustružení se provádí obdobně jako u operace číslo 3 u těles Js 40, 50 na revolverovém soustruhu RP 62, u těles Js 70, 80, 100 na revolverovém soustruhu RC 80.

Tato operace se v současné době jako samostatná neprovádí, nýbrž je sdružena s opracováním sedlové části po návaru.

Se zřetelem na vývojovou koncepci opracování, dostal jsem od SČA pokyn, aby na lince síla střední příruby byla opracována hotově.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 14

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Vyčlenil jsem proto toto opracování jako samostatnou operaci, abych mohl stanovit dobu opracování v min, jakožto hodnotu pro ekonomický rozbor linky.

Stroje byly popsány u 3 operace.

Celkové zhodnocení technologie

K celkové úrovni technologie hrubování lze říci, že je na dobré úrovni a že navazuje na opracování v mechanických ceších. Jako příklad lze uvést soustružení drážky v hrubově. V mechanickém cechu potom je první operací provedení návaru sedla.

Účleme hrubování přímo v ocelárně je opracování všech tří přírub a otlakování tělesa tlakovou vodou 60 atp. , zjistit skryté vady. Eventuelní vady odstranit přímo v ocelárně.

Jak uvedeno v technologickém postupu stroje pracují jako účelové, upínání těleso je snadné a rychlé až na rovinnou frézu Cincinnati. Na této fréze se totiž upíná pákovým klíčem, což je spojeno s velkou námahou.

U frézy bych doporučoval hydraulické upínání.

I když by se na první pohled zdálo, že operace 4 - soustružení průměru přípojovacích přírub hotově je zbytečné, není tomu tak. Totiž účelový soustruh DV 400 je výk. stroj, avšak ke svému vysokému stáří / 26 roků / nezaručuje toleranci.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 16

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

ZHODNOCENÍ VENTILU PO STRÁNCE MATERIÁLOVÉ,
TVAROVÉ A ZPUSOBU UPNUTÍ

Součásti, které mají být opracovány na automatické lince, jsou tělesa uzavíracích ventilů Js 40 - 100. Je to odlitek z lité oceli 42 26 43.1. Pevnost tahu je 43 kg/mm^2 , tvrdost 150 HB.

Odlitek má tvrdou kůru, ve které je zapečený písek. Někdy se vyskytnou i případy zbytků po odřiznutí nálitku. Lunkry, které se vyskytují na tělesech, se zavaňují po hrubování. Po stránce tvarové je tento odlitek složitý a jeho odlévání obtížné.

Opracování plochy máme získat třískovým obráběním na jedno upnutí. Upnutí je provedeno odlišným způsobem než jakého se používá v současné době.

Při dnešním způsobu výroby se vycházelo z tzv. čisté základny, která byla získána předchozím opracováním. Čistou základnou jsou válcové plochy bočních připojovacích přírub.

Jelikož tyto příruby se mají opracovávat, bylo nutno přistoupit k jedinému zbývajícimu řešení a to je k upnutí za hrdla připojovacích přírub ventilu.

Částečné vystředění je provedeno dvěma deskami na střední připojovací přírubě. Tímto vystředěním zamezíme otáčení tělesa ventilu v jeho vodorovné ose. Dorazovým prvkem je hlava šroubu, na kterou dorážíme vnitřní stranu příruby při usazování ventilu do upínače.

TECHNOLOGICKÝ POSTUP

Volba správného technologického postupu pro automatickou linku je jednou z nejdůležitějších otázek. Proto také se automatická linka nekonstruuje dle jednoho technologického postupu, ale vytvoří se několik alternativ, z nichž se vybere ta nejlepší.

Při tvoření technologických postupů pro automatické linky je třeba brát v úvahu následující hlediska:

Hledisko automatisace technologických postupů:

Ve strojírenských závodech se obrábí mnoho různých součástek. Aby bylo možno pro každý konkrétní případ určit optimální technologický proces, je nutno ustanovit obecné principy a rozpracovat metodiku projektování optimálních procesů, tzn. klasifikace a typisace technologických procesů.

Nejefektivnější jsou proudové výrobní metody, proto klasifikace a typisace technologických procesů se pro ně nejvíce provádí. Tím se zvyšuje seriovost a umožňuje zavedení proudových pracovních metod.

Dle vytvořených klasifikovaných skupin součástí mohou závodní technologové určit optimální technologické procesy pro určité reálné podmínky. Vzhledem k tomu se všechny operace rozdělují na základní a vedlejší. Vedlejší operace

jsou ty, které necharakterisují technologický proces součástí.

Uprostřed velkého množství faktorů, jež mají vliv na technologický proces, je možno za rozhodující považovat následující, pro které je nutno vytvářet typisované technologické procesy:

rozměry součástí

sestavení součástí

vzhled výrobků

počet vyráběných součástí.

Rozměry součástí určují rozměry zařízení, na kterém se součást bude obrábět.

Velmi důležité při vytváření typisovaných technologických procesů je provedení zhodnocení jejich efektivnosti, neboť cílem všech je zhotovení součástí dle požadovaných technických podmínek s minimální námahou a náklady.

Hledisko automatické linky:

Nejvíce automatických linek, které jsou v současné době v provozu, je linek - transferů. Linky tohoto typu jsou určeny pro obrábění těžších a masivnějších součástí a jsou sestaveny na principu průchodu součástí speciálními obráběcími stanicemi.

Doprava obrobků se provádí kluzně po vedení za pomoci dopravní tyče se západkami. Pohyb dopravní tyče je ovládán hydraulicky. Západky, jež se zachytí za výstupek transferní desky, je posouvají po vedení. Při zpětném pohybu dopravní tyče západky přeskočí pod deskou a zapadnou do výstupku u následující transferní desky, čímž je umožněn další dopravní cyklus.

Jak ukazují zkušenosti z praxe, není vhodné do linek zařazovat jednotky na provádění složitých nebo velmi přesných operací současně

s operacemi hrubovacími, neboť tím se velmi prodlužuje hlavní čas a tím i takt linky.

Hledisko konstrukce stroje:

V automatických linkách se používá převážně jednocelových stavebnicových strojů. Tyto stroje jsou vhodné zejména pro operace vrtací, vyvrtávací, vyhrubovací a vystružovací, závitorezné, obsoustružovací. Lze je použít i pro frézování kopírováním, honování.

Při konstrukci strojů je výhodné použít co nejvíce typisovaných jednotek /pracovní jednotky, posuvové jednotky, podstavce, stojany, hydraulické elementy a j./. Tím se značně sníží náklady na zhotovení linky.

Jednou ze základních je úloha výběru optimální konstrukce zařízení pro automatické procesy. Dráhy a rychlosti základních pracovních orgánů odpovídající režimům vytváření obrobku, ohraničují jen velmi důležitou část-kinematické schéma zařízení, ale ne již tak zcela typ stroje a jejich počet.

Dalším úkolem konstrukce je vytvoření automatických pracujících strojů, zajišťujících velkou kvalitu technologického procesu, maximální produktivitu při minimální spotřebě energie a nakonec - což má často rozhodující význam- maximální zvýšení produktivity a snížení namáhavosti práce.

Technologické procesy prováděné automatickými stroji jsou velmi různé. Vzhledem ke stroji je nutno mít na zřeteli tato hlediska:

- 1/ Racionální projekce automatických strojů je možná pouze tehdy, je-li fyzika a mechanika technologických procesů dostatečně známa.
- 2/ Teorie produktivity strojů dosud není propracována. Není zřetelně ohraničeno, co je to

produktivita stroje a z jakých komponent se skládá. Někteří vědci nazývají produktivitou stroje množství výrobků vyrobených za jednotku času. Přitom v mnoha případech toto kritérium nespojují s energetickou bilancí stroje, tj. se zvýšenou spotřebou energie na produkční výrobu, v důsledku spotřeby energie na úkony, jež se dříve prováděly svalovou silou člověka, s technicko-ekonomickými ukazateli, jež souvisí jak s výrobou, tak s výzkumem stroje a pracovní síly. Skutečně ale pro řadu strojů množství produkce může být základním kritériem produktivity, zatím co pro druhé stroje je toto kritérium buď nepřijatelné, nebo není rozhodující. Z toho všeho je zřejmé, že pro určení produktivity stroje je nutno určit komplex kritérií, jejichž význam pro různé stroje bude různý. Je tedy zapotřebí v tom kterém případě vždy jejich význam posoudit.

- 3/ Nemenší význam jak pro ocenění, tak i pro zvýšení produktivity má zkoumání energetické bilance stroje. Při porovnávání energetické bilance automatických linek s výrobou na universálních strojích je nutno brát v úvahu, že ve spotřebě elektrické energie linky není započtena jen spotřeba energie k vlastnímu obrábění, ale i k přenášení obrobku, jeho upínání, uvolňování, nakládání, vykládání a k dopravě třísek. Všechny tyto složky energie je nutno připočísti k spotřebě energie při obrábění starým způsobem.

Zkoumání automatického stroje se nemůže provádět odděleně od zařízení uvádějícího v pohyb a od převodových mechanismů. Energetická bilance stroje, t. j. rozložení energie vytváření zdrojem na překonání výrobních i nevýrobních odporů, má velký význam jak pro zhodnocení efektivity práce stroje a jeho produktivity, tak i pro řešení otázky zabezpečení klidného chodu stroje.

Bez znalostí těchto charakteristik není možno určit racionální rychlosti hlavních orgánů automatických strojů, při kterých mohou být získány optimální pracovní podmínky. Pro získání mechanických charakteristik strojních agregátů je nevyhnutelné další rozvíjení prací v oblasti experimentálního určování sil, kroutících momentů a různých rychlostí.

- 4/ V komplexu otázek spojených s rozvojem metod výpočtu a projekce mechanismů automatických strojů prvním a velmi důležitým úkolem je určení kinematického schématu automatického stroje. Při řešení tohoto úkolu je třeba brát zřetel na cykličnost práce automatického stroje, tj. na pracovní kinematický a technologický cyklus a na jejich vzájemné spojení. Poslední se zjišťuje sestavením cyklografu jednotlivých mechanismů a jejich spojením v jeden společný cyklograf automatického stroje, který je pak základem pro volbu mechanismů, jež vykonávají potřebné operace.

Hledisko počtu obráběcích stanic:

Snažíme se o to, aby v automatické lince bylo co nejméně pracovních stanic, neboť přílišným dělením operací se zvyšují náklady na zhotovení linky. Aby byla linka správně využita je třeba brát zřetel na to, aby hlavní časy byly stejné, neboť nejdelší a limitující operace udává takt linky a tím i počet vyrobených kusů. Na druhé straně se musíme vyvarovat toho, abychom přes přílišným slučováním operací a nebo soustavou nástrojů nekomplikovali pracovní cyklus stanice tak, že by se stala pro svoji složitost nejcitlivějším bodem celé linky. V těchto případech se musí technolog a konstruktér dohodnout na nejvhodnějším řešení.

Pro zmenšení počtu jednotek je třeba vyzkoušet možnost obrábění ze tří stran na transfer - linkách a dovolit v lince obrábění s jedné strany pouze tam, kde to je nevyhnutelné.

Na počet stanic má vliv i požadovaná drsnost povrchu. Obrábění na hrubo a na čisto ve většině případů nelze provádět v jedné stanici, ale je nutno je rozdělit na stanice dvě.

Hledisko volby řezných podmínek:

1/ Materiál nástroje.

K opracování ventilů z uhlíkové oceli na odlitky jakosti 402642 .1 jsou vhodné nože s plátky ze slinutých karbidů. Pro tento obráběný materiál je vhodný S 3, jenž má dobré řezné vlastnosti pro malé otáčky a velké posuvy / až do 3 mm / při přerušovaném řezu.

2/ Tloušťka a počet třísek.

Při výpočtu řezných podmínek vycházíme ve většině případů z přídatku na opracování, podle jehož velikosti určíme, na kolik řezů daný povrch součástky opracujeme. Ve většině případů opracujeme plochu součástky na dvě třísky - jednu o větší hloubce řezu hrubovací operace a jednu o malé hloubce řezu / na čisto/. Nejmenší přírůstek na poslední třísku má být nejméně trojnásobný nerovnosti / H max./ po opracování na hrubo. Obdobný případ se vyskytuje při opracování tělesa ventilu, které opracují na dvě třísky. K tomuto kroku bylo nutno přistoupit, jelikož se stává v nou špatně zaformovaných těles ventilů, že odlitek je v dělicí rovině přesazen nebo je zde zbytek po odříznutí nálitku. Tím by se mohlo stát, že v případě, kdybychom uvažovali jednu třísku o tuto nerovnost zvětšenou, nedostali bychom požadova-

nou kvalitu povrchu.

První tříska - hrubování je v mém případě 3 - 4 mm dle velikosti tělesa.

Druhá tříska - na čisto jest 1 mm. Požadovaná drsnost opracovaného povrchu je u střední příruby a průměru připojovací příruby 25_μ. Další opracované plochy jsou jen hrubovány.

3/Posuv

Při určování hodnot posuvu vycházíme z těchto hledisek:

- a/ z nejslabšího článku posuvového mechanismu
- b/ průhybu součástky
- c/ pevnosti nože
- d/ jakosti obrobeneé plochy

Uvažujeme nejmenší z těchto čtyř posuvů. Jeli-kož máme možnost ovlivnit vlastní volbou bod a/, c/ tzn. volbu velikosti jednoty a nástroje. Průhyb součástky vzhledem k její dostatečné tuhosti není nutno uvažovat, Uvažuje se posuv z hlediska jakosti obrobeneé plochy, který jest z těchto čtyř posuvů nejmenší.

Posuv spolu s radiusem nože a úhly nastavení břitové hrany nejvíce ovlivňují mikro-nerovnost obrobeneé plochy. Empirický vztah mezi těmito řeznými činiteli byl odvozen komisí pro řezání SSSR,

$$s = \frac{C_H \cdot R_{max}^{X_R} \cdot r^{U_R}}{L^{X_R} \cdot H^{Z_R} \cdot H^{U_R}}$$

Platí pro litou ocel s posuvem $\leq 1,75 \text{ mm/ot}$,

kde C_H, X_R, U_R, Z_R, r jsou konstanty

$$C_H = 0,008 \quad X_R = 0,3 \quad U_R = 1,4 \quad Z_R = 0,35 \quad U_R = 0,7$$

H $20'$ úhly nastavení ve stupních

r poloměr špičky nástroje

L hloubka řezu

$$\log R_{max} = 0,65 + 0,97 Hsk$$

Získaný posuv je maximální, jaký můžeme použít

při dané mikronerovnosti obrobené plochy,

4/ Řezná rychlost

Při jejím výpočtu jsem vycházel z empirického vztahu

$$v = \frac{C_v}{T^m \cdot t^{x_s} \cdot s^{y_s}} \cdot k_x \cdot k_r \cdot k_n \cdot k_p \cdot k_m \cdot k_z \cdot k_{ch}$$

C_v ... konstanta

T ... trvanlivost [min]

t ... tloušťka třísky [mm]

s ... posuv [mm/ot]

m, x_s, y_s ... konstanty

k_x ... koeficient úhlu z

k_r ... " poloměru špičky nože

k_n ... " nástroje

k_p ... " povrchu mat.

k_m ... " pevnosti neb drsnosti mat.

k_z ... " druhu obrábění

k_{ch} ... " druhu chlazení

VOLBA VELIKOSTI PRACOVNÍCH JEDNOTEKStanice 2Poloha L2H, P2HOperace: soustružení průměrů připojovacích
přírub pomocí jednotky JH.

$$t = 4\text{mm}, s = 0,35\text{mm/ot}$$

$$P_z = c_{pz} \cdot t \cdot s^{0,78} = 184 \cdot 4 \cdot 0,35^{0,78} = 184 \cdot 4 \cdot 0,44 = 325$$

$$p = \frac{P_z}{s \cdot t} = \frac{325}{0,35 \cdot 4} = 233 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{s \cdot t \cdot p \cdot v}{60 \cdot 102} = \frac{0,35 \cdot 233 \cdot 52}{60 \cdot 102 \cdot 0,75} = 3,77 \text{ kW}$$

dle tab. Svěrák: Stavebnicové obráběcí stroje

$$t = 4\text{mm}, s = 0,35\text{mm/ot}, v = 52\text{m/min}$$

$$N = 50 \text{ kW} - \text{výkon řezu při } v = 1 \text{ m/min}$$

$$N = \frac{50 \cdot 1,25 \cdot 52}{1000} = 3,24 \text{ kW}$$

Volím jednotku JH 400

Technická data

Hlavní elektromotor

4 kW/ 1400 ot/min

Elektromotor pro rychlý běh

1,1 kW/1400 ot/min

Otáčky výstupního náhonového
hřídele140, 180, 224, 280,
355, 450, 560, 710,
900, 1120, 1400,
1800Dva pracovní posuvy plynule
měnitelné při snížené osové
síle

10 až 250 mm/min

5 až 10 mm/min

Rychlý běh /vpřed i vzad/

Pracovní zdvih jmenovitý

400 mm

Celkový zdvih

445 mm

Minimální dráha rychlého
běhu při startu

5 mm

Stanice 2

Poloha 2V

Operace: Plánování žlábků pro návar jednotkou JČH

$$t = 2,5 \text{ mm}, s = 0,15 \text{ mm/ot}$$

$$P = C \cdot t \cdot s^{0,78} = 184 \cdot 2,5 \cdot 0,15^{0,78} = 184 \cdot 2,5 \cdot 0,228 =$$

$$= 104 \text{ kg}$$

$$p = \frac{P}{s \cdot t} = \frac{76,2}{0,15 \cdot 2,5} = 277 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{s \cdot t \cdot p \cdot v}{60 \cdot 102} = \frac{0,15 \cdot 2,5 \cdot 277 \cdot 41,3}{60 \cdot 102 \cdot 0,75} = 0,94 \text{ kW}$$

dle tab.

$$N = \frac{35 \cdot 1,25 \cdot 41,3}{1000} = 1,81 \text{ kW}$$

Volím jednotku JČH 320

Technická data:

Elektromotor pro náhon vřetena	2,2kW/1400ot/min
Elektromotor pro náhon rychl. běhu	1,1kW/1400ot/min
Velikost plánovací síly	
Pracovní zdvih jmenovitý	200 mm
Celkový zdvih	200 mm
Otáčky vřetena	71 až 1120 ot/min
Pracovní zdvih plánovací tyče	50 mm
Pracovní zdvih suportu plán. tyče	50 mm
Rychlý běh vpřed i vzad	8 m/min
Rychlý běh zpět plánovacího zařízení	3 m/min
Pracovní posuv plánovacího zařízení	15 až 250 mm/min
Min. dráha rychlého běhu při startu	5 mm
Osový tlak při 40 atm. tlaku	1400 kg
Osový tlak při 25 atm. tlaku	800 kg
Váha jednotky cca	600 kg

Stanice 3

Poloha 3V

Operace: Plánování střední přípojovací příruby
ventilu jednotkou JČH

$$t = 4 \text{ mm}, s = 0,4 \text{ mm/ot}$$

$$P = C \cdot t \cdot s^{0,78} = 184 \cdot 4 \cdot 0,4^{0,78} = 184 \cdot 4 \cdot 0,47 = 346 \text{ kg}$$

$$p = \frac{P}{s \cdot t} = \frac{346}{0,4 \cdot 4} = 216 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{s \cdot t \cdot p \cdot v}{60 \cdot 102} = \frac{0,4 \cdot 4 \cdot 216 \cdot 60,8}{60 \cdot 102} = 4,58 \text{ kW}$$

Volím jednotku JČH 500

dle tab.

$$N = \frac{60 \cdot 1,25 \cdot 60,8}{1000} = 4,57 \text{ kW}$$

Technická data

Velikost elektromotoru pro náhon vřetena	7,5 kW/1400ot/min
Velikost elektromotoru pro náhon rychl. běhu	2,2 kW/1400ot/min
Osový tlak při 40 atm. tlaku	3200 kg
Osový tlak při 25 atm. tlaku	1600 kg
Velikost plánovací síly	1000 kg
Otáčky vřetena	45 až 710 ot/min
Pracovní zdvih jmenovitý	320 mm
Celkový zdvih	320 mm
Pracovní zdvih plánovací tyče	100 mm
Pracovní zdvih suportu plán. tyče	100 mm
Rychlý běh /vpřed i vzad/	6 m/min
Pracovní posuv plánovacího zařízení	15 až 250mm/min
Rychlý běh zpět plán. zařízení	3 m/min

Stanice 4Poloha L4H, P4HOperace: Soustružení průměrů přípojovacích přírub ventilů jednotkou JH

$$t = 1 \text{ mm}, s = 0,35 \text{ mm/ot}$$

$$P = C \cdot t \cdot s^{0,78} = 184 \cdot 1 \cdot 0,35^{0,78} = 184 \cdot 1 \cdot 0,44 = 81 \text{ kg}$$

$$p = \frac{81}{1 \cdot 0,4} = 202,5 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{232 \cdot 1 \cdot 0,35 \cdot 52}{60 \cdot 102 \cdot 0,75} = 0,918 \text{ kW}$$

dle tab.

$$N = \frac{15 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 52}{1000} = 0,975 \text{ kW}$$

Volím jednotku JH 320Technická data:

Hlavní elektromotor	2,2kW/1400 ot/min
Elektromotor pro rychlý běh	1,1kW/1400 ot/min
Osová síla při tlaku hydr. oleje	
40 atm.	1400 kg
při tlaku hydr. oleje	
25 atm.	800 kg
Otáčky výstupního náhonového hřídele	180, 224, 280, 355, 450, 560, 710, 900, 1120, 1400, 1800, 2240
Dva pracovní posuvy plynule měnitelné při snížené osově síle	10 až 50 mm/min 5 až 10 mm/min
Rychlý běh /vpřed i vzad/	8 m/min
Pracovní zdvih jednotky jmenovitý	250 mm
Celkový zdvih	285 mm

Stanice 4Poloha 4V

Operace: Plánování střední přípojovací přítuby
ventilu jednotkou JČH

$$t = 1 \text{ mm}, s = 0,4 \text{ mm/ot}$$

$$P = C \cdot t \cdot s^{0,78} = 184 \cdot 1 \cdot 0,4^{0,78} = 184 \cdot 1 \cdot 0,47 = 86,3 \text{ kg}$$

$$p = \frac{P}{s \cdot t} = \frac{86,3}{0,4 \cdot 1} = 342 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{342 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 61}{0,75 \cdot 102 \cdot 60} = 1,81 \text{ kW}$$

dle tab.

$$N = \frac{16 \cdot 1 \cdot 25 \cdot 61}{1000} = 1,22 \text{ kW}$$

Volím jednotku JČH 400, jelikož potřebuji ϕ 240mm.
Jednotka JČH 320 má ϕ 220 mm. plánovací hlavy.

Technická data

Velikost elektromotoru pro náhon vřetena	4 kW/1425ot/min
Velikost elektromotoru pro náhon rychl. běhu	1,1kW/1400ot/min
Osový tlak při 40 atm. tlaku	1600 kg
Osový tlak při 2 5atm. tlaku	900 kg
Velikost plánovací síly	630 kg
Otáčky vřetena	56 až 1120ot/min
Pracovní zdvih jmenovitý	320 mm
Celkový zdvih	340 mm
Pracovní zdvih plánovací tyče	80 mm
Pracovní zdvih suportu plán. tyče	80 mm
Rychlý běh /vpřed i vzad/	6 m/min
Pracovní posuv plánovacího zařízení	15 až 250mm/min
Rychlý běh zpět plán. zařízení	3 m/min

VŠST LIBEREC

DP-ST-201/63

Linkana hrubování těles ventilů

DP — STR. 30

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

Stanice 5Poloha L5H, P5H

Operace: Plánování boční přípojovací příruby,
srážení hrany na válcové části boční
přípojovací příruby a srážení hrany
ve vtoku ventilu - 2/450.

$$t = 1 \text{ mm}, s = 0,3 \text{ mm/ot}$$

$$P = C \cdot t \cdot s = 184 \cdot 3 \cdot 0,3 = 184 \cdot 3 \cdot 0,39 = 215 \text{ kg}$$

$$p = \frac{P}{s \cdot t} = \frac{215}{0,3 \cdot 3} = \frac{215}{0,9} = 239 \text{ kg/mm}^2$$

$$N = \frac{s \cdot t \cdot p \cdot v}{60 \cdot 102} = \frac{0,3 \cdot 3 \cdot 239 \cdot 57}{60 \cdot 102 \cdot 0,75} = 2,66 \text{ kW}$$

dle tab.

$$N = \frac{34 \cdot 1,25 \cdot 57}{100} = 2,42 \text{ kW}$$

Volím jednotku JČH 400.

STANICE 2 poloha L 2 H, P 2 H

Hrubování průměru přípojovacích přírub-soustružení

Jednotka : JH 400

Nástroj : ubínací nůž ohnutý ČSN 223713

břitová destička S 3

Určení max. dovoleného posuvu :

$$t = 4 \text{ mm}, \alpha = 45^\circ, \alpha' = 45^\circ$$

$$s = \frac{c_R \cdot R_{\max} \cdot r}{t \cdot z_R \cdot z_R} \cdot \frac{y_R}{x_R} \cdot \frac{u_R}{z_R} \quad \text{mm}$$

$$s = \frac{0,008 \cdot 169 \cdot 1,4}{4^{0,3} \cdot 45^{0,35} \cdot 45^{0,35}} \cdot \frac{10,7}{1,52 \cdot 3,78 \cdot 3,78} = \frac{0,008 \cdot 169 \cdot 1,4}{1,52 \cdot 3,78 \cdot 3,78} = 0,55 \text{ mm/ot}$$

$$v = \frac{c_v}{T^{17m} \cdot t^{xv} \cdot s^{yv}} \cdot k_\alpha \cdot k_r \cdot k_n \cdot k_{tn} \cdot k_p \cdot k_m \cdot k_z \cdot k_{ch}$$

$$v_{60} = \frac{227}{60^{175} \cdot 4^{0,15} \cdot 0,3^{0,2}} \cdot k = \frac{227}{2,27 \cdot 1,23 \cdot 0,785} \cdot k = 104 \cdot 0,785 = \underline{81,4 \text{ m/min.}}$$

$$k = 1 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot \frac{75}{43} \cdot 1 \cdot 0,8 = \underline{0,785}$$

Volím T=240 min.

$$v_{240} = v_{60} \cdot \left(\frac{60}{240}\right)^{0,2} = 81,4 \cdot 0,25^{0,2} = 81,4 \cdot 0,76 = \underline{62 \text{ m/min}}$$

$$\underline{Js 100} \quad n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{49,4 \cdot 1000}{235} = \underline{70 \text{ ot/min}}$$

$$t_n = \frac{l_1 + l_2}{n \cdot s} = \frac{20 + 5 + 4}{70 \cdot 0,3} = \underline{1,38 \text{ min.}}$$

$$0,3^{0,2} = 0,2 / 0,476 \quad 1/ = 0,095 \quad 0,2$$

$$0,895 \quad 0,785$$

$$\underline{Js 80} \quad n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{40}{200} = \underline{70 \text{ ot/min}}$$

$$C_R = 0,008$$

$$R_{\max} = 169$$

$$J = 1,4$$

$$r = 1 \text{ mm}$$

$$u_R = 0,7$$

$$z_R = 0,35$$

$$k_\alpha = 1$$

$$k_r = 0,94$$

$$k_n = 1$$

$$k_p = 0,6$$

$$k_m = \frac{75}{43}$$

$$k_z = -1$$

$$k_{ch} = 0,8$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 32

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

$$\underline{\underline{Js\ 70\ n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 42,5}{\pi \cdot 120,5} = \underline{\underline{112\ ot/min}} \quad t = 3\ mm$$

$$\underline{\underline{T_h}} = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{38,5 + 5 + 5}{0,4 \cdot 112} = \underline{\underline{1,08\ min}}$$

$$\underline{\underline{Js\ 50\ n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 45}{\pi \cdot 103} = \underline{\underline{140\ ot/min}}$$

$$\underline{\underline{T_h}} = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{37 + 5 + 5}{140 \cdot 0,4} = \underline{\underline{0,84\ min}}$$

$$\underline{\underline{Js\ 40\ n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 39,5}{\pi \cdot 90} = \underline{\underline{140\ ot/min}}$$

$$\underline{\underline{T_h}} = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{33,5 + 5 + 5}{140 \cdot 0,4} = \underline{\underline{0,775\ min}}$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 33

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

STANICE 2 - poloha 2 V

Plánované drážky pro návar

Ječnotka : JČH 320

Nástroj : ubírací nůž stranový ČSN 223716

Břitová destička S 3

Vzhledem k předchozímu výpočtu posuvu
volím $S = 0,15$ mm/ot.

$$V_{45} = \frac{292}{45 \cdot 175,5 \cdot 2,5^{0,15} \cdot 0,15^{0,3}} =$$

$$= \frac{292}{2 \cdot 1,14 \cdot 0,566} \cdot k = 228 \cdot 0,81 \cdot 0,94 \cdot 1,06 \cdot \frac{75}{43} =$$

$$= 175 \text{ m/min}$$

Volím trvanlivost $T = 240$ min

$$V_{240} = V_{y5} / \frac{45}{240} / 5^{\frac{1}{5}} = 175 \cdot 0,74 = 129 \text{ m/min.}$$

$$100 \quad n = \frac{1000 \cdot 35,8}{\pi \cdot 102} = 112 \text{ ot/min}$$

$$t_h = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{21}{112 \cdot 0,15} = 1,43 \text{ min}$$

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 35,6}{\pi \cdot 81} = 140 \text{ ot/min}$$

$$t_h = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{18}{140 \cdot 0,15} = 0,86 \text{ min}$$

$$70 \quad n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 28,8}{\pi \cdot 65,5} = 140 \text{ ot/min}$$

$$t_h = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{17,5}{140 \cdot 0,15} = 0,835 \text{ min}$$

$$50 \quad n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 28,2}{\pi \cdot 50} = 180 \text{ ot/min}$$

$$k_x = 0,81$$

$$k_r = 0,94$$

$$k_m = 1,0$$

$$k_p = 0,6$$

$$k_m = \frac{75}{43}$$

$$k_z = 1,2$$

$$k_{ch} = 0,8$$

VŠST LIBEREC

DřST-201/63

Linkana hrubování těles ventilů

DP — STR. 34

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

$$\underline{t_h} = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{17}{180 \cdot 0,15} = \underline{\underline{0,63 \text{ min}}}$$

$$\underline{40 \text{ n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 22,5}{\pi \cdot 40} = \underline{\underline{180 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{t_h} = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{17}{180 \cdot 0,15} = \underline{\underline{0,64 \text{ min}}}$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 35

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

STANICE 3 - poloha 3 V

Hrubování středně přípojovací příruby-plánováním

Nástroj : JČH 500

Nástroj : ubírací nůž ČSN 223711

Břitová destička S 3

Určení maximálně dovoleného posuvu :

$$s = \frac{0,008 \cdot 169^{1,4} \cdot 1^{0,7}}{4^{0,3} \cdot 60^{0,35} \cdot 30^{0,35}} = \frac{0,008 \cdot 1210 \cdot 1}{1,52 \cdot 4,16 \cdot 3,24} = 0,59 \text{ mm/ot}$$

$$= 0,65 + 0,97 \log H_{sk} =$$

$$= 0,65 + 0,97 \log 50 = 2,29 \quad R_{\max} = 169 \mu$$

volím $s = 0,4 \text{ mm/ot}$

$$V_{45} = \frac{292}{45^{1/5,5} \cdot 4^{0,15} \cdot 0,4^{0,3}} \cdot k = \frac{292}{2 \cdot 1,23 \cdot 0,756} \cdot k =$$

$$= 157 \cdot 0,606 = 95 \text{ m/min.}$$

$$k = 0,92 \cdot 0,94 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 1,74 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,606$$

volím $T = 240 \text{ min}$

$$V_{240} = V_{45} \cdot \frac{T_{45}}{T_{240}} \cdot \frac{1}{m} = 95 \cdot \frac{45}{240} \cdot \frac{1}{5,5} = 95 \cdot 0,74 = 70,5 \text{ m/min.}$$

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d_s} = \frac{1000 \cdot 50,8}{\pi \cdot 180} = 90 \text{ ot/min}$$

$$t_n = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{45 + 5 + 5}{0,4 \cdot 112} = \frac{55}{0,4 \cdot 90} = 1,53 \text{ min}$$

$$\frac{Js \ 80}{n} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 49}{\pi \cdot 140} = 112 \text{ ot/min}$$

$$t_n = \frac{l+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{44,5 + 5 + 5}{0,4 \cdot 112} = 1,21 \text{ min}$$

$$t = 4 \text{ mm}$$

$$H_{sk} = 50 \mu$$

$$r = 1 \text{ mm}$$

$$= 60^\circ$$

$$= 30^\circ$$

$$c_v = 292$$

$$T = 45$$

$$x_v = 0,15$$

$$X_v = 0,3$$

$$m = 5,5$$

$$k = 0,92$$

$$k_r = 0,94$$

$$k_n = 1$$

$$k_p = 0,6$$

$$k_m = \frac{75}{73} =$$

$$= 1,74$$

$$k_z = 1,2$$

$$k_{ch} = 0,8$$

$$k = 0,7$$

VŠST LIBEREC
DP-2T-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 36

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

$$\underline{\underline{J_s 80}} \quad n = \frac{41,7}{\pi \cdot 109} = \underline{\underline{112 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{\underline{t}} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{29+5+5}{112 \cdot 0,3} = \underline{\underline{1,16 \text{ min}}}$$

$$\underline{\underline{V_{45}}} = \frac{292}{45^{1/5} \cdot 5,2^{0,15} \cdot 0,3^{0,3}} \cdot k = \frac{292}{2,1 \cdot 11,0 \cdot 696} \cdot k = \underline{\underline{184}} \quad t = 2 \text{ mm}$$

$$= 184 \cdot 0,93 = \underline{\underline{176 \text{ m/min}}}$$

$$\underline{\underline{n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 33,8}{\pi \cdot 96} = \underline{\underline{112 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{\underline{t_h}} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{26+5+5}{112 \cdot 0,3} = \frac{36}{112 \cdot 0,3} = \underline{\underline{1,07 \text{ min}}}$$

$$\underline{\underline{J_s 50}} \quad n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 34,5}{\pi \cdot 78,5} = \underline{\underline{140 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{\underline{t_h}} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{26+5+5}{140 \cdot 0,3} = \underline{\underline{0,86 \text{ min}}}$$

$$\underline{\underline{J_s 40}} \quad n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 28,2}{\pi \cdot 64} = \underline{\underline{140 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{\underline{t_h}} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{24+5+5}{140 \cdot 0,3} = \underline{\underline{0,81 \text{ min}}}$$

VŠST LIBEREC

DP-ST-201/63

Linka

na hrubování těles ventilů

DP — STR. 37

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

STANICE 4 - poloha 4 V

Opracování střední příruby ventilu na čisto -

$H_{sk} = 25 \mu$

Jednotka : JH 320

Nástroj : ubírací nůž ČSN 3711

Břitová destička S 3

S ohledem na stejnou délku operací ponechávám rychlosti, otáčky a tím i pracovní časy stejné jako u opracování této příruby v 2 stanici.

Jelikož mohu nastavit jen dva stupně otáček bez výměny kol tak jsem nucen měnit řeznou rychlost s ohledem k těmto otáčkám.

STANICE 5 - poloha L 5 H, P 5 H

Hrubování boční připojovací příruby ventilu
Js 40 - 100.

$H_{sk} = 50$ n . Srážení hrany válcové části připojovací příruby a vtokové části $2/45^\circ$

Nástroj : ubírací nůž ČSN 223711

Břitová destička S 3

Určení maxim. dovoleného posuvu :

$$t = 3 \text{ mm}, \quad \alpha = 45^\circ, \quad \alpha' = 45^\circ, \quad r = 1 \text{ mm}$$

$$s = \frac{0,008 \cdot 389^{1,4} \cdot 1^{0,7}}{3^{0,3} \cdot 3^{0,45} \cdot 35^{0,35} \cdot 45^{0,35}} = \frac{0,008 \cdot 1510 \cdot 1}{1,38 \cdot 3,78 \cdot 3,78} = \underline{\underline{0,61 \text{ mm/ot}}}$$

$$\log R_{\max} = 0,65 + 0,9 \log 50 = 0,65 + 0,9 \cdot \log 50 =$$

$$V_{45} = \frac{292}{45^{1/5,5} \cdot 3^{0,15} \cdot 0,4^{0,3}} \cdot k = \frac{292}{2 \cdot 1,19 \cdot 0,756} \cdot k =$$

$$= 163 \cdot 0,94 = \underline{\underline{152 \text{ m/min}}}$$

$$k = 1 \cdot 0,94 \cdot 1,06 \cdot 1,74 \cdot 1,2 \cdot 0,8 = 0,94$$

volím T = 240 min

$$V_{240} = V_{45} \cdot \frac{45}{240} \cdot \frac{1}{5,5} = 152 \cdot 0,74 = \underline{\underline{113 \text{ m/min}}}$$

$$\underline{\underline{Js 100}} \quad n = \frac{46}{\pi \cdot 131} = \underline{\underline{112 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{\underline{t_h}} = \frac{31 + 5 + 5}{112 \cdot 0,3} = \frac{41}{112 \cdot 0,3} = \underline{\underline{1,22 \text{ min}}}$$

$$T = 45 \text{ min}$$

$$m = 5,5$$

$$S = 0,4 \text{ mm /ot.}$$

$$k_{\alpha} = 45^\circ$$

$$k_p = 0,94$$

$$k_n = 1$$

$$k_p = 0,6$$

$$k_m = 75$$

$$k_z = 1,2$$

$$k_{ch} = 0,8$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

L₁nka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 39

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

$$\underline{t_h} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{21+5+4}{70 \cdot 0,35} = \underline{\underline{1,22 \text{ min}}}$$

$$\underline{n} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 40,8}{\pi \cdot 185} = \underline{\underline{70 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{t_h} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{19+5+4}{70 \cdot 0,35} = \underline{\underline{1,14 \text{ min}}}$$

$$\underline{\underline{Js 50 n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 46,6}{\pi \cdot 169} = \underline{\underline{90 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{t_h} = \frac{L_1+l+l_2}{n \cdot s} = \frac{17+5+4}{90 \cdot 0,35} = \frac{26}{90 \cdot 0,35} = \underline{\underline{0,825 \text{ min}}}$$

$$\underline{\underline{Js 40 n}} = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 42,3}{\pi \cdot 150} = \underline{\underline{90 \text{ ot/min}}}$$

$$\underline{t_h} = \frac{L+l_1+l_2}{n \cdot s} = \frac{15+5+4}{90 \cdot 0,35} = \underline{\underline{0,76 \text{ min}}}$$

Popis linky.

Automatická obráběcí linka je určena na opracování těles uzavíracích ventilů z lité oceli.

Na lince je možno opracovávat pět velikostí těles Js 40, 50, 70, 80, 100, za pomoci seřízení upínačů a částečné změny nástrojů.

Na tělesech se provádí čelní soustružení, soustružení a srážení hran.

Všechny tyto operace se provádějí devíti pracovními jednotkami.

Linka sestává ze šesti stanic.

V první stanici se upíná obrobek do upínače, který je umístěn na nosné desce a je přestavitelný pro různé velikosti tělesa ventilů. K této výměně je nutno vyměnit čelisti, které jsou dle velikosti tělesa různé.

Středění tělesa v upínači je provedeno částečně dvěma deskami na hrdele střední příruby. Dorazovým bodem je hlava šroubu, na kterou je dorazena vnitřní plocha připojovací příruby. Utažení je provedeno utahovací jednotkou, kterou je hydromotor, který má dva stupně dotažení.

Pracovní stanici tvoří samostatné celky, které jsou navzájem spojeny zařízením pro přesouvání nosných desek a obrobků. Pracovní jednotky jsou připevněny na vodorovných neb svislých stojanech. Nástroje jsou upevněny v hlavách, které jsou pevně uchyceny na pracovních jednotkách. Jednotky jsou vybaveny automatickým pracovním cyklem, který dovoluje provést předepsané operace zcela automaticky. Přesouvací zařízení dopraví nosnou desku i s obrobkem do pracovní polohy. Nejdříve se nosná deska i s obrobkem za

polohuje do přesného místa oproti pravovným jednotkám a hydraulicky se zpevní. Odbavení nosných desek se děje buď individuálně neb automaticky. Tím je obrobek připraven k opracování. Jednotky automaticky vyjedou, provedou příslušné operace a vrátí se do základní polohy. Až se poslední jednotka vrátí do základní polohy uvolní se upínač a nosná deska. Obrobek se přesune do další polohy.

Po ustavení tělesa ventilu do upínače a částečném jeho utažení se dělník přesvědčí a jeho vhodnosti k opracování na lince, případně ho vyrovná do správné polohy. Po tomto následuje úplné utažení upínače, který je tím připraven přesunutí do druhé stanice. Tato stanice je první pracovní stanicí. Provádí se zde hrubování válcové části přípojovací příruby a to jednotkou JH 400. Dále se zde opracovává odrážka pro návar jednotkou pro čelní soustružení JČH 320. V třetí stanici, druhé pracovní je prováděno hrubování střední přípojovací příruby tělesa ventilu. Jednotkou pro čelní soustružení JČH 500. Ve čtvrté stanici jsou prováděny dokončovací operace a to na střední přípojovací přírubě jednotkou pro čelní soustružení JČH 400 a na válcové části boční přípojovací příruby jednotkou JH 320.

V páté stanici je prováděno hrubování čela přípojovací příruby a zároveň srážení zadní hrany válcové části boční přípojovací příruby a srážení hrany ve vtoku tělesa ventilu. Toto srážení je zde provedeno, aby bylo v případě vady odlitku po zavaření možno opravit na soustruhu. Dalším důvodem co nutí přistoupit k tomuto kroku je možnost poranění při manipulaci s tímto tělesem.

V šesté stanici je prováděno uvolnění tělesa

ventilu hydromotorem, který se automaticky v daný okamžik uvede do chodu a provede rozepnutí upínače.

Pro vracení nosných desek s upínačem je linka opatřena zpětným dopravníkem. Na zpětném dopravníku je provedeno odstranění třísek v pračce upínače. Tato pračka je průchozí a pracuje v automatickém cyklu.

Vzniklé třísky transportuje třískový krabičkový dopravník, který dopravuje třísky na konec linky a odtud elevátorem do připravených nádob.

Nástroje se vyměňují 2x za směnu. Pro zkrácení času potřebného na výměnu nástrojů jest linka vybavena šablonami, na kterých se nastavují správné rozměry nástrojů mimo stroj.

Hydraulické zařízení se skládá z hydraulických agregátů IHA, s podávacím zařízením, aretace a upínání desek a příslušných hydraulických elementů.

Elektrovýzbroj je soustředěna do elektroskříně. Ovládací panel linky je u nakládací stanice.

U obráběcí linky jsou pracovní cykly i posuvové pohyby plně mechanisovány a automatizovány. Ustavení nosné desky s obrobkem v pracovní poloze, upnutí obrobku, přestavení z jedné pracovní polohy do druhé, spuštění pracovních jednotek, provedení operace a vracení zpět do základní polohy, uvolnění obrobku a jeho očištění, zapojení dopravníků, odvod třísek, vše se děje bez zásahu obsluhy.

Všechny úkony na lince pracují podle předem stanoveného postupu, jejich sled je na sebe vázán a vzájemně blokován a obsluha při normální práci do něho nezasahuje. Správnou funkci

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilu

DP — STR. 43

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

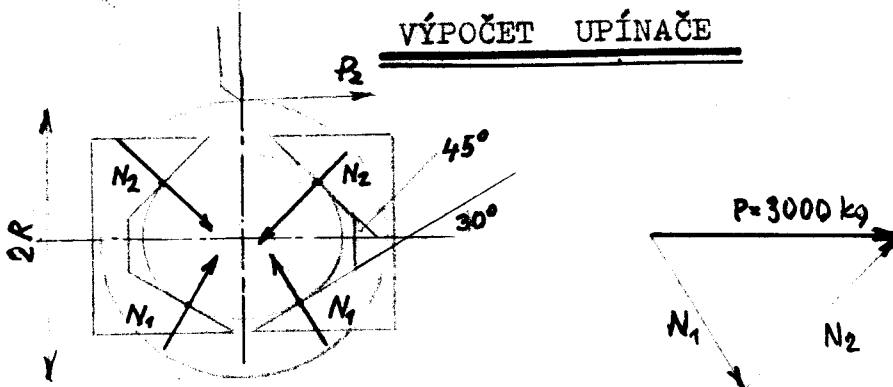
sleduje na kontrolním panelu, kde jsou soustředěny všechny důležité funkce linky. Všechny tyto funkce jsou řízeny elektrickými přístroji, které jsou soustředěny v rozváděcích ovládacích stolech a kontrolních panelech.

Délka x šířka linky : 11000 x 8000 mm

Krok linky : 1400 mm

Příkon linky : 55 kW

VÝPOČET UPÍNAČE



Volím přítláčnou sílu $P = 3\ 000\ \text{kg}$.

$$N_1 = \frac{P \sin 45^\circ}{\sin 75^\circ} = \frac{3000 \cdot 0,707}{0,967} = 2.190\ \text{kg}$$

$$N_2 = \frac{P \sin 60^\circ}{\sin 75^\circ} = \frac{3000 \cdot 0,868}{0,967} = 2\ 690\ \text{kg}$$

$/ N_1 + N_2 / \cdot f \cdot r > P_z \cdot R$ $f = 0,3$ vzhledem k porcelánu $P_z = 288\ \text{kg}$
 přímé-vroubkovaná oběma směry;
 drsnost-hrúbost oalitku.
 $/ 2\ 190 + 2\ 690 / \cdot 0,3 \cdot 67,3 > 288 \cdot 107,5$
 $4\ 880 \cdot 0,3 \cdot 67,3 > 288 \cdot 107,5$
 $9\ 850 > 3\ 100\ \text{kg}$ t.j. 3,18 x větší

Přesné určení není možné, jelikož prisma mají sklon ve směru hrdel.

Kontrola pohybového šroubu :

Na tah : šroub Tr 36 x 6

$$F = 6,61\ \text{cm}^2$$

$$\sigma = \frac{P}{F} \cdot s = \frac{3\ 000 \cdot 3}{6,61} = 136\ \text{kg/cm}^2$$

Kontrola na otláčení : $r_s = 16,5\ \text{mm}$, $v_n = 3\ \text{mm}$, $n = 12$

$$p = \frac{P}{2 \cdot r_s \cdot n \cdot v_n} = \frac{3\ 000}{2 \cdot 1,65 \cdot 0,3 \cdot 12} = 80,4\ \text{kg/cm}^2$$

Kontrola upevnění pohybového šroubu :

Šrouby budou na kostce minimálně předejaty na 500kg.

Počet šroubů : 4 4 · 500 = 2 000 kg

Šrouby zachycují tečnou sílu.

Určení velikosti tečné síly :

$$T = 2\,000 \cdot f = 2\,000 \cdot 0,1 = 200 \text{ kg}$$

Kolík : $\tau_{\text{dov}} = 700 \text{ kg/cm}^2$

$$F = 2 \text{ cm}^2$$

Velikost síly, kterou zachycuje kolík na střih :

$$P = \tau \cdot F = 700 \cdot 2 = 1\,400 \text{ kg}$$

Počet kolíků : 2 2 · 1 400 = 2 800 kg

Celkově : 4 šrouby 2 800

2 kolíky 200

celkem 3 000 > než osová síla
nejsilnější pracovní
jednotky

Kontrola na otláčení v krčku uložení pohybového šroubu :

$$p = \frac{P}{\frac{\pi d_1^2}{4} - \frac{\pi d_2^2}{4}} = \frac{3\,000}{\frac{\pi 5,7^2}{4} - \frac{\pi 4,4^2}{4}} =$$

$$= \frac{3\,000}{\frac{\pi 32,5}{4} - \frac{\pi 19,36}{4}} = \frac{3\,000}{\frac{\pi}{4} \cdot 13,14} = \underline{\underline{291 \text{ kg/cm}^2}}$$

Kontrola pera :

16 · 10 · 120 mm ČSN 02 2512

$$p = \frac{P}{a \cdot l} = \frac{3\,000}{0,5 \cdot 12} = \underline{\underline{500 \text{ kg/cm}^2}}$$

Výpočet přídržných šroubů a úhelníku :

Šroub M 20

$$F = 2,2 \text{ cm}^2$$

$P = 3000 \text{ kg}$

$\alpha = 65^\circ$

$S = F \cdot G_{\text{dov}}$ 2řady šroubků po 2.

$\frac{19}{2} \text{ vs} \quad 8,9 \quad \text{vs}$

$$P \cdot 6,5 < 2 \cdot /F \cdot G_{\text{dov}} / \cdot 8,9 + 2 \cdot /F \cdot G_{\text{dov}} / \cdot 1,9$$

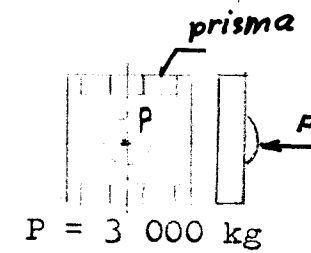
$$3\ 000 \cdot 6,5 < 2 \cdot /2,2 \cdot 800 / \cdot 8,9 + 2 \cdot /2,2 \cdot 800 / \cdot 1,9$$

$$19\ 500 < 33\ 000 + 7\ 040$$

$$19\ 500 < 40\ 040$$

Kontrola obdélníkové desky :

Dle Höschla : tabulka C 49
260 . 25 . 188 mm
a = 18,8 cm b = 26 cm
 $\frac{a}{b} = \frac{18,8}{26} = 0,722$



Průměr kruhové desky $2r_0 = 12,4 \text{ cm}$

$$\frac{a}{2r_0} = \frac{18,8}{2 \cdot 6,2} = 1,53$$

Jelikož v diagramu tato hodnota již není zaznamenána, volím nejbližší , t.zn. že $r_0 = 2 \text{ cm}$.

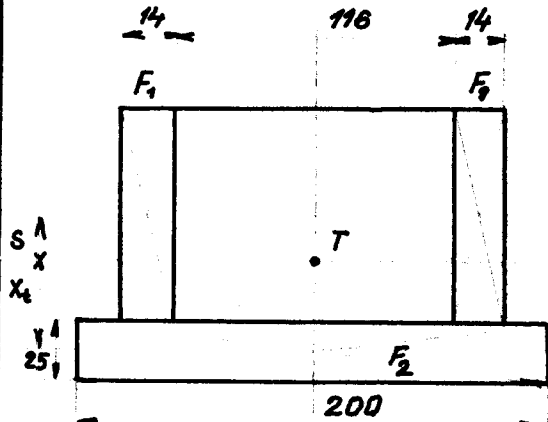
$$\frac{a}{r_0} = \frac{18,8}{2 \cdot 1,5} = 6,26$$

$$= 1,63$$

$$\underline{\underline{G_b = \beta \frac{Q}{h^2} = \frac{3\ 000}{2,5^2} \cdot 1,63 = 782 \text{ kg/cm}^2}}$$

Uvažovaný ztyčný průměr vyhovuje, jelikož můj případ je ještě příznivější.

Kontrola úhelníku :



$$a = 7,25$$

$$F_1 = 1,4 \cdot 12 = 16,82 \text{ cm}$$

$$F_2 = 20 \cdot 2,5 = 50 \text{ cm}^2$$

$$F = 2 F_1 + F_2 =$$

$$= 33,6 + 50 = 83,6$$

$$2 F_1 \cdot a + F_2 \cdot 0 = F \cdot x_t$$

$$x_t = \frac{2 F_1 \cdot a}{F} = \frac{2 \cdot 16,8 \cdot 7,25}{83,6} = 2,92 \text{ cm}$$

$$e = x'_t + 1,25 = 2,92 + 1,25 = 4,17 \text{ cm}$$

$$J_1 = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 1,4 \cdot 12^3 = 1,4 \cdot 12^2 =$$

$$= 1,4 \cdot 144 = 202 \text{ cm}^4$$

$$J_2 = \frac{1}{12} b h^3 = \frac{1}{12} 20 \cdot 2,5^3 = \frac{1}{3} 5 \cdot 15,6 = 26 \text{ cm}^4$$

$$J = 2 J_1 + J_2 + 2 \cdot F_1 \cdot s^2 + F_2 \cdot x_t^2$$

$$= 2 \cdot 202 + 26 + 33,6 \cdot 18,8 + 50 \cdot 8,54 =$$

$$= 404 + 26 + 633 + 427 = 1490 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{J}{e} = \frac{1490}{4,17} = 357 \text{ cm}^3$$

$$M_0 = W_0 \cdot \sigma_0$$

$$\sigma_0 = \frac{M_0}{W_0} = \frac{3000 \cdot 3,4}{357}$$

$$\sigma_0 = 2,86 \text{ kg/cm}^2$$

Výpočet matice pohybového šroubu: dle Dubbla

Šroub: Tr 36 x 6 mm

$$P = [d^2 \pi/4 - (d_1 + 2b)^2 \pi/4] \cdot z \cdot p \quad [\text{kg}]$$

$$b = 0,75 \text{ mm} \quad \text{pro} \quad h = 5 \div 12 \text{ mm}$$

$$\text{počet závitů: } z = \frac{3000}{[36^2 \pi/4 - (30 + 0,15)^2 \pi/4] \cdot 120}$$

$$= \frac{100}{(12,96 - 9,92) \cdot \pi} = \frac{100}{304 \cdot \pi} = 10,5$$

volím 11 závitů

$$\text{Délka matice } L = s \cdot z = 6 \cdot 11 = \underline{\underline{66 \text{ mm}}}$$

Výpočet velikosti kroutícího momentu
u pohybového šroubu k určení
velikosti utahovací jednotky:

$$M_k = P \cdot \lg(\alpha + \varphi) \cdot r_s \cdot s$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{s}{\pi d} = \frac{6}{\pi \cdot 36} = 0,0578 \quad \alpha = 3^\circ 20'$$

$$\operatorname{tg} \varphi \approx f = 0,1 \Rightarrow \varphi = 5^\circ 40'$$

$$M_k = 3000 \cdot \lg(3^\circ 20' + 5^\circ 40') \cdot 1,65 \cdot 1,5 =$$

$$= 3000 \cdot 0,158 \cdot 1,5 = 1175 \text{ kgem} = \underline{\underline{11,75 \text{ kpm}}}$$

$$p = 120 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 3000 \text{ kg}$$

$$d = 36 \text{ mm}$$

$$d_1 = 30 \text{ mm}$$

$$s = 1,5$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 49

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

T e c h n í c k o - e k o n o m i c k ý
rozbor současné výroby a výroby na lince.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 50

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Technické ukazatelé linky

<u>Počet stanic</u>	6
poloh	11
pracovních poloh	9
jednotek	9
z toho : JČH 32o	1
JČH 40o	2
JČH 50o	1
JH 40o	2
JH 32o	2
Nosných desek	6
upínačů	6
kontrolní panely	1
příkon linky	55 kW
váha linky	65 tun
zastavená plocha	88 m ²
počet pracovníků	2/ 1 směna

Porovnání ekonomických ukazatelů

Ukazatel	linky	jednouúčelových strojů
hodinový výkon	$\frac{122\ 000}{2\ 1942} = 31,4 \frac{\text{ks}}{\text{hod}}$	31,4 ks /hod.
roční výkon	122 000 ks /rok	122 000 ks /rok
počet pracovníků	4	20
počet strojů	1	10
produktivita	368 % ☒	-
výrobní plocha	88 + 152 = 140 m ²	320 m ²
kapacita mkg/m ²	122000/88=1390 kg/m ²	381 ks/m ²
cena obrábění /jedn.mzda/	0,66 Kčs/ks	2,43 Kčs/ks
roční úspora jedn. mezd	297 000 - 80 500	216 500 Kčs

Úspory při opracování na automatické lince :

počet pracovníků	16
strojů	9
produktivita	368 %
výrobní plocha	180 m ²
kapacita na pracovníka na 1 m ²	3,65 x vyšší
cena obrábění - úspora	1,77 Kčs/ks
roční úspora při opracování	216 500 Kčs/ks
úspora elektr.proudu	187 kW

☒ produktivita je vypočtena takto :

☒ mzda/ks současnou technologií ----- 2,43 Kčs
o/mzda/ks na lince ----- 0,66 Kčs

Produktivita % = $\frac{\text{mzda současně technol.} \cdot 100}{\text{mzda na lince}} = \underline{\underline{368\%}}$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 52

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Stanovení výkonu linky

Při dvousměnném provozu opracuje se 122 000 kusů/rok.

1/ Uvažuje se 1 942 hodin za rok

2/ Dvousměnný provoz t.j. 16 hodin

3/ Hodinový výkon $\frac{122\ 000}{3\ 884} = 31,4$ kusů/hod.

A. Výpočet technicko-ekonom. ukazatelů linky

I. Množství pracujících a jejich mzda

Automatická linka má 4 pracovní stanice.
Využita bude na 2 směny. Obsluha linky na
1 směnu bude sestávat ze 2 pracovníků, z nichž
1 má funkci seřizovače.

obor	zařazení	množství pracovníků	měsíční mzda	mzda/ rok
dělník	P 5	2	1.300	31.200
seřizovač	P 7	2	1.700	40.800
				<u>celkem 71.000</u>

Průměr prémie 14 % ze mzdy = $71.000 \times 0,14 = 9.920$ Kčs

Celkem výdaje na mzdu pracovníků
činí za rok : 80.920 Kčs

Na jednu součást činí tedy $\frac{80.920}{122.000} = 0,66$ Kčs/ks
jednicová mzda :

II. Amortisační náklady

Cena linky sestávající ze 6 stanic je
2,000.000 Kčs.

Připočteme-li 5% ceny linky na náklady při
montáži a zařízení u zákazníka, dostaneme
plnou cenu linky, kterou zákazník zaplatil.
 $2,000.000 + \frac{2,000.000}{100} \cdot 5 = 2,100.000$ Kčs

Amortisační náklady se počítají 8% ceny linky:
 $2,100.000 \times 0,08 = 168.000$ Kčs

Na jednu součást činí amortizační náklady

$$\frac{168.000 \text{ Kčs}}{122.000 \text{ ks}} = 1,375 \text{ Kčs/1 kus}$$

III. Cena elektrického proudu

Stanovený výkon všech elektromotorů linky je 55 kW. Spotřeba elektrického proudu na obrábění jedné součástky se zjistí dle výkonu všech elektrických motorů linky.

$$55 \cdot 0,6 = 33 \text{ kW/hod.}$$

$$33 \cdot 3884 = 128.000 \text{ kW hod./1 rok} - \text{uvažují } 3.884 \text{ hod/rok při } 2 \text{ směnách}$$

$$\frac{128.000 \text{ kW hod./rok}}{1} = 1,05 \text{ kW hod./ks} = 0,189 \text{ Kčs/ks}$$

$$1 \text{ kW} = 0,18 \text{ Kčs}$$

IV. Cena údržby automatické linky

Uvažují jako údržbu 6 strojů. Celková roční cena údržby linky, při čemž údržba jednoho stroje je cca 7.000 Kčs/rok, činí :

$$7.000 \cdot 6 = \text{cca } 42.000 \text{ Kčs}$$

Cena údržby linky přepočtena na jednu součást

$$\frac{42.000 \text{ Kčs}}{122.000 \text{ ks}} = 0,344 \text{ Kčs/ks}$$

V. Cena nástrojů

Na lince pracuje 15 soustružnických nožů s plátby S 3. Průměrná cena jednoho nože je 16,-Kčs.

Životnost nástroje je 10 naostření.

Doba trvanlivosti jednoho nože je 4 hodiny.

Životnost jednoho nože je 5 směn = 40 hodin.

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP - STR. 55
20. ČERVENCE 1963
Jiří L h o t a

B. Rozbor současné technologie

I. Stanovení optimální světlosti a k ní odpovídajícího času v minutách

Světlost počet kusů	Js 40			Js 50			Js 70			Js 80			Js 100		
	t _j min	t _p min	počet výměn	t _j min	t _p min	počet výměn	t _j min	t _p min	počet výměn	t _j min	t _p min	počet výměn	t _j min	t _p min	počet výměn
			38.000			37.000			18.000			21.000			8.000
	3,5	175	63,4	3,6	175	74	4,4	175	45	4,7	175	60	6,9	175	26,7
	2,0	120		2,2	120		4,7	120		5,2	120		9,0	120	
	4,6	50		5,0	50		10,5	90		15,0	90		17,0	90	
	2,25	55		2,45	55		5,2	55		5,8	55		10,0	55	
	1,45	50		1,9	50		2,8	90		4,0	90		4,5	90	
	13,85	450		15,15	450		27,6	530		34,7	530		47,4	530	
Dávka		600			500			400			300			300	

VŠST LIBEREC

DP-ST-201/63

Linka

na hrubování těles ventilů

DP — STR. 56

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Potom cena nástrojů za 40 hodin je 15 nožů x
16 Kčs = 240 Kčs.

Hodinový výkon linky je 31,4 kusů/hod.

to zn. za 40 hodin je opracováno těmito noži
31,4 ks x 40 hodin = 1.256 kusů

Cena nástrojů za 1 kus :

$$\frac{240 \text{ Kčs}}{1.256 \text{ ks}} = \underline{0,191 \text{ Kčs/ 1 kus}}$$

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 57

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Počet kusů 122.000 v roce 1970.

1

122.000

$$13,85 \cdot 38.000 + 64.450 = \begin{array}{r} 52\ 6000 \\ 2\ 8800 \end{array}$$

$$15,15 \cdot 37.000 + 74.450 = \begin{array}{r} 56\ 0000 \\ 3\ 3300 \end{array}$$

$$27,6 \cdot 18.000 + 45.530 = \begin{array}{r} 48\ 5000 \\ 2\ 3800 \end{array}$$

$$34,7 \cdot 21.000 + 60.530 = \begin{array}{r} 72\ 6000 \\ 3\ 1800 \end{array}$$

376 000
14 300

2 805.000

pro 1 kus

$$2,805.000 \text{ min.}/122.000 \text{ ks} = 22,9 \text{ min. t.j.}$$

2,62 kusů/hod.

Stanovení počtu pracovníků :

$$\begin{array}{l} \text{celkem minut/rok} = 22,9 \text{ min.} \cdot 122.000 \text{ ks} = 2,800.000 \text{ min./rok} \\ \text{min.} \quad \text{ks/rok} \end{array}$$

$$\text{hodin/rok} \quad \frac{2,800.000}{60} = 46.700 \text{ hod/rok}$$

roční fond 1 pracovníka / 1 942 hod. /

$$\text{počet pracovníků} \quad \frac{46.700}{1.942} = 24 \text{ pracovníků}$$

Takto vypočtený počet pracovníků je stanoven z normominut a byl by správný za předpokladu, kdyby nebylo uvažováno s překračováním norem. Pracovníci jsou v průměru zařazeni ve třídě P 5 a překračují normu na 120 %.

Potom počet pracovníků

$$\frac{46.750}{1,942 \cdot 1,20} = \underline{\underline{20 \text{ pracovníků}}}$$

Stanovení počtu strojů

Uvažuje se 2 směnný provoz, potom
počet strojů = $\frac{20}{2} = 10$ strojů

Stanovení mzdy dle současné technologie

Pro výrobu dle stávající technologie je třeba
20 pracovníků.

Obor	zařazení	množství pracovníků	měsíční mzda	mzda/ rok
dělník	P 5	20	1.300	260.000 Kčs

průměrná prémie pracovníků = 14 % ze mzdy
t.j. 260.000 Kčs x 0,14 = 36.400 Kčs

Celkem mzda za rok činí :

260.000 Kčs + 36.400 Kčs = 296.400 Kčs

Na jednu součást činí jednicová mzda :

$\frac{296.400 \text{ Kčs}}{122.000 \text{ ks}} = \underline{\underline{2,43 \text{ Kčs/1 kus}}}$

II. Amortizační náklady

Cena strojů dle stávající výroby - 10 strojů

2 ks účel.soustruhů DV 400	-----	150.000 Kčs
2 ks rovinné fréza Cincitani	----	520.000 Kčs
2 ks revolver RP 62	-----	62.000 Kčs
2 ks účel.soustruh D 200	-----	100.000 Kčs
2 ks revolver RC 80	-----	240.000 Kčs

celkem 1,072.000 Kčs

Připočteme-li 5% z ceny strojů na náklady při uvedení strojů do provozu, dostaneme plnou cenu strojů.

$$1,072.000 + \frac{1,072.000}{100} \cdot 5 = \underline{1,125.600 \text{ Kčs}}$$

Amortizační náklady se počítají 8% z ceny strojů:

$$1,125.600 \text{ Kčs} \times 0,08 = \underline{90.000 \text{ Kčs}}$$

Na jednu součást činí amortizační náklady :

$$\frac{90.000 \text{ Kčs}}{122.000 \text{ ks}} = \underline{0,737 \text{ Kčs/ks}}$$

III. Cena elektrického proudu

Stanovený výkon všech elektromotorů strojů je 242 kW. Spotřeba elektr. proudu na obrábění jedné součástky se zjistí dle výkonu všech elektrických motorů, t.j. :

$$242 \cdot 0,6 = 145 \text{ kW/hod.}$$

$$145 \cdot 3.884 = 564.000 \text{ kW hod./rok}$$

$$\frac{564.000}{122.000} = 4,6 \text{ kW/kus}$$

Cena elektrického proudu na jednu součást při čemž 1 kW hod. = 0,18 Kčs je :

$$4,6 \cdot 0,18 = \underline{0,82 \text{ Kčs/ 1 kus}}$$

IV. Cena údržby strojů

Je to údržba 10 strojů. Celková roční cena údržby strojů, při čemž údržba jednoho stroje ----- 7.000 Kčs

$$\text{za rok činí } 10 \times 7.000 = \underline{70.000 \text{ Kčs/rok}}$$

VŠST LIBEREC

DP-ST-201/63

Linkana hrubování těles ventilů

DP — STR. 60

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Cena údržby přepočtem na jednu součást :

$$\frac{70.000}{122.000} = 0,57 \text{ Kčs/ks}$$

V. Cena nástrojů

Dle zjištění je průměrná cena na jednu součást v SČA - Ústí n.L. 1,57 Kčs/kus.

C. Vlastní náklady

V předcházejících výpočtech byly stanoveny základní položky vlastních nákladů při stávající výrobě a při výrobě na lince. Z tohoto porovnání bude vypočtena rentabilita linky.

Poř. číslo	Položka vlastních nákladů	výroba na lince	výroba dle souč.tech.
1	mzdy	0,660	2,430
2	amort.náklady	1,375	0,737
3	cena el.proudu	1,189	0,820
4	cena údržby	0,344	0,570
5	cena nástrojů	0,191	1,570
c e l k e m		2,759	6,127

Vlastní náklady na jednu součást dle stávající technologie jsou 6,127 Kčs.

Vlastní náklady na jednu součást na lince jsou 2,759 Kčs.

Úspora na jednu součást :

$$6,127 - 2,759 = \underline{\underline{3,368 \text{ Kčs}}}$$

Roční úspora :

$$3,368 \text{ Kčs} \times 122.000 \text{ ks} = 415.000 \text{ Kčs}$$

D. Návratnost vynaložených investic

$$\text{Doba úhrady } T_{\dot{U}} = \frac{N}{\dot{U}_r}$$

$$N = N_1 - N_2$$

N_1 --- náklady na linku

N_2 ---- náklady na stroje dle současné technologie

\dot{U}_r --- roční úspory

$$\text{Doba úhrady} = \frac{2,100.000 - 1,072.000}{415.000} = 2,48 \text{ roků}$$

Závěrečné zhodnocení

Z předloženého technicko-ekonomického rozboru vyplývá, že projektovaná linka má technické a ekonomické předpoklady na realizaci. Nasvědčuje tomu především krátká návratnost vynaložených investičních prostředků 2,48 roků; tato doba je podstatně nižší než maximální mez návratnosti, která je uváděna 4 roky.

Veškeré úspory jsou počítány se zřetelem na počet kusů v roce 1970. Na tento počet je na lince úspora 16 pracovníků. Tato úspora je velmi cenná pro výrobní závod SČA - Ústí nad Labem, kde je neustálý nedostatek pracovníků. Pro obsluhu linky na 1 směnu jsou uváděny 2 pracovníci. I když jeden pracovník /seřizovač/ má charakter režijního dělníka, byl v ekonomickém rozboru uvažován jako dělník výrobní. Z tohoto důvodu taky stoupla jednicová mzda na lince o cca 2 násobek.

VŠST LIBEREC

DP-ST-201/63

Linka

na hrubování těles ventilů

DP — STR. 62

20. ČERVENCE 1963

Jiří L h o t a

Tato úvaha byla provedena proto, že při současné výrobě není třeba seřizovače - výrobní dělníci si stroje seřizují sami.

Na stanovený výkon linky 31,4 ks/hod. je linka využita na 2 směny.

Produktivita - 368% - se na první pohled zdá nízká. Avšak jiným zařízením než automatickou linkou nelze dosáhnout vyšší produktivity.

Dle informací od n.p.SČA - Ústí n.Labem by v případě kladného posouzení, linku vyráběli ve vlastním závodě. Dle mého názoru by výroba této linky byla vhodná výhradně u výrobců automatických linek - jako na příklad v TOS Kujřím, ZJŠ Brno, ČZM Strakonice. Už se zřetelem na to, že je to linka pro opracování /hrubování/ hrubých odlitků.

Seznam literatury

1. DUBBEL: Inženýrská příručka pro stavby strojů
2. HOSCHL: Tabulky pro konstruktéry
3. CHVÁLA: Přípravky
4. PŘIKRYL: Teorie a metodika obrábění
5. PŘIKRYL a kolektiv: Obrábění I díl
6. SCHMIDT: Řezné nástroje
7. SVĚRAK: Stavebnicové obráběcí stroje

VŠST LIBEREC
DP-ST-201/63

Linka
na hrubování těles ventilů

DP — STR. 64

20. ČERVENCE 1963

Jiří Lhota

V ý k r e s o v á č á s t

1. Nástrojový plán..... 4 A₁
2. Návrh technologického postupu2 A₃
3. Schema linky.....IA₁
4. Pohled na linku č.2,3,4,5,.....4 A₀
5. Vstupní výkres.....2 A₂
6. Výstupní výkres.....2 A₂
7. Upínač.....I A₀

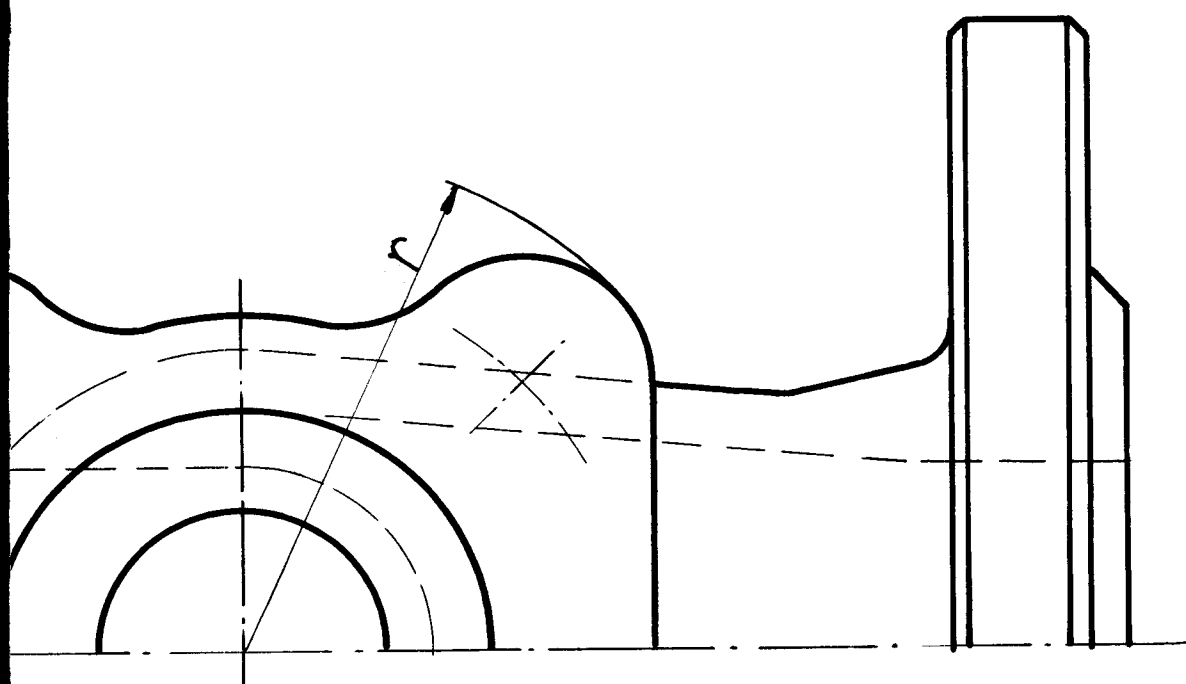
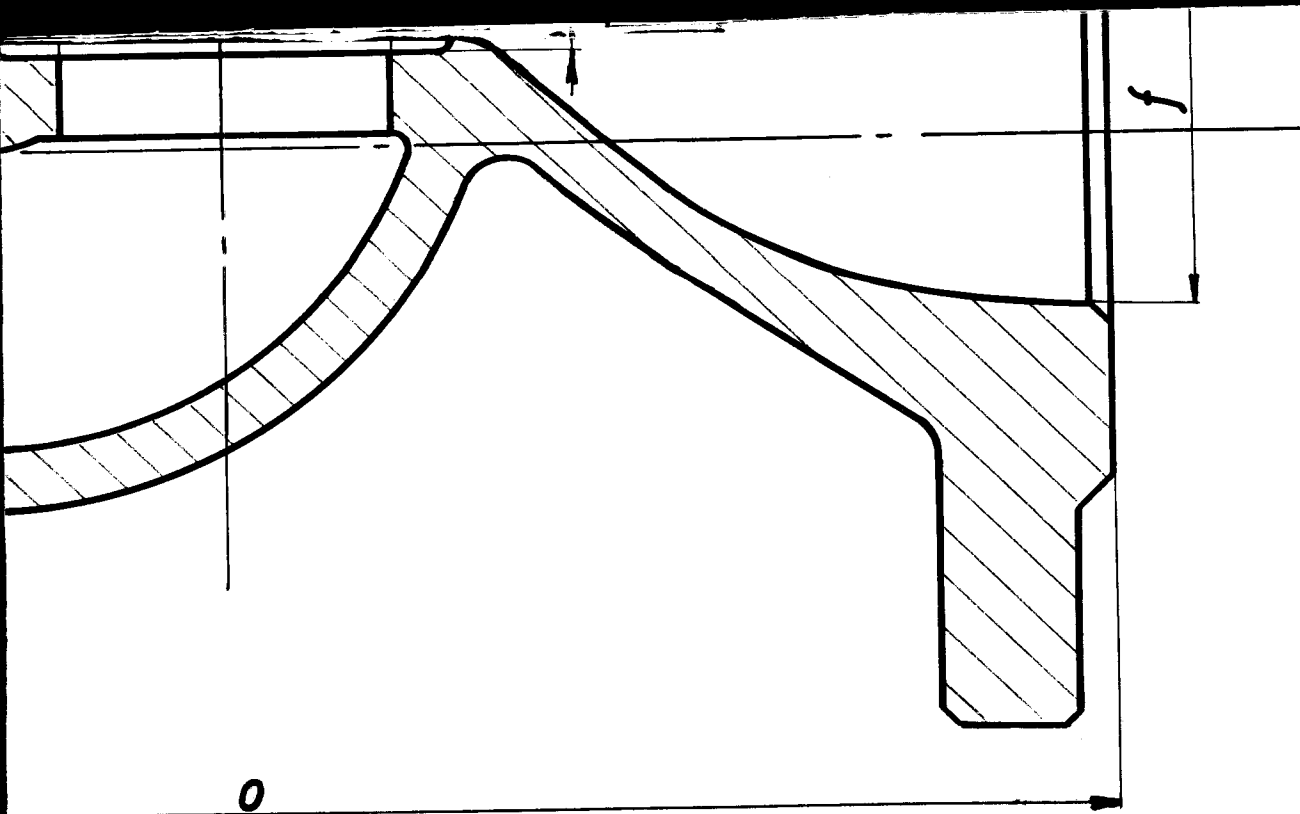
<i>f</i>	40	50	70	80	100
<i>g</i>	95×95	110×110	122×122	145×145	181×181
<i>h</i>	56	66	82	98	125
<i>j</i>	52	62	78	93	118
<i>k</i>	28	38	53	68	86
<i>l</i>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<i>m</i>	54	59	72	83	100
<i>n</i>	16	19	23	24	28
<i>o</i>	200	230	290	310	350
<i>r</i>	61,5	70	79,5	93,5	107,5

Číslo kresu	Název - rozměr	-ofotováno	Měřítko	Číslo výkresu	Pos.
Rozměr kresu	Rozměr výkresu				
Měřítko	Kresil JIRI LHOTA	Číslo výkresu	Číslo výkresu	Číslo výkresu	Číslo výkresu
Norm. vel.					
Číslo přílohy					
	20.7.1963				

VŠST
LIBEREC

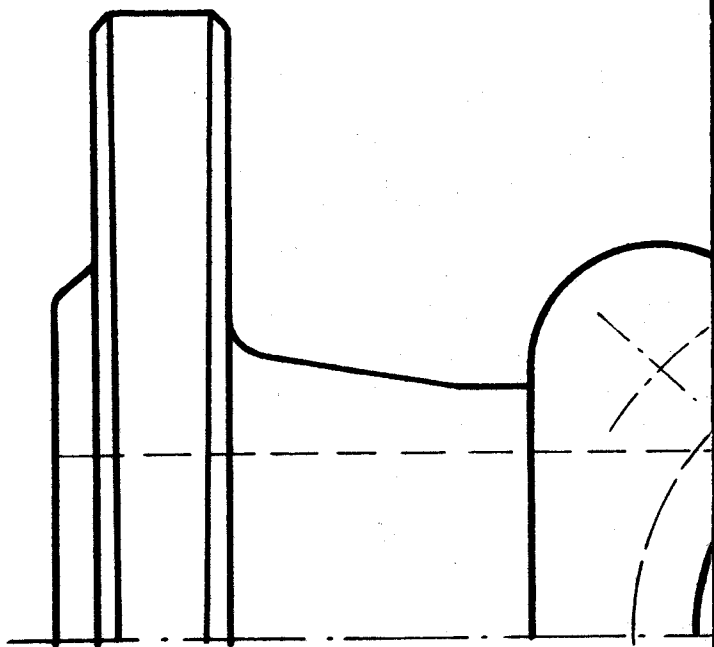
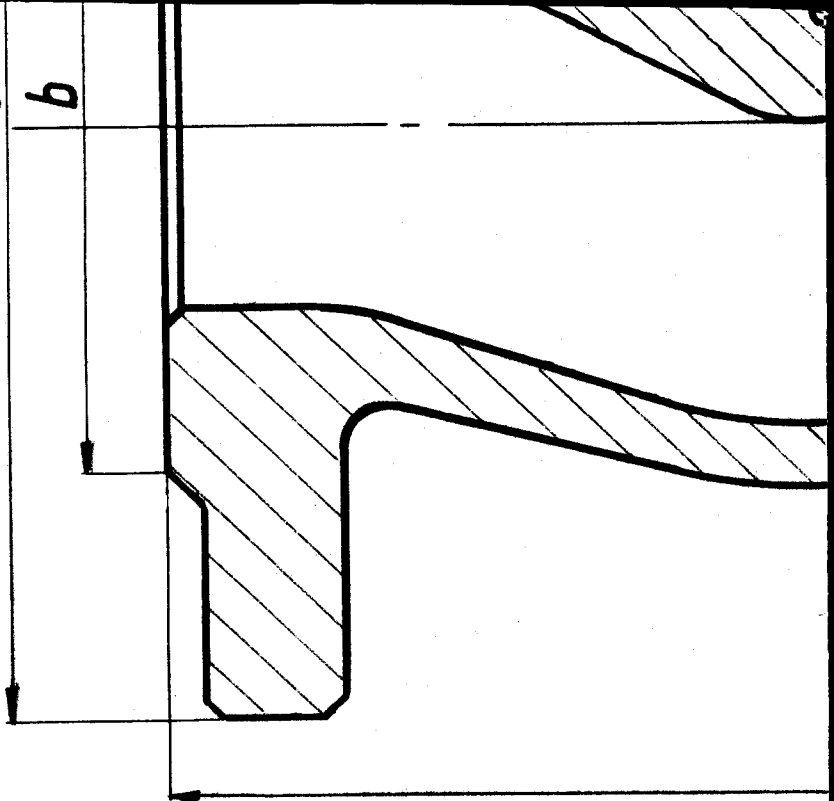
VÝSTUPNÍ VÝKRES
TELES VENTILU

A2 DP-ST-201/63 1



a

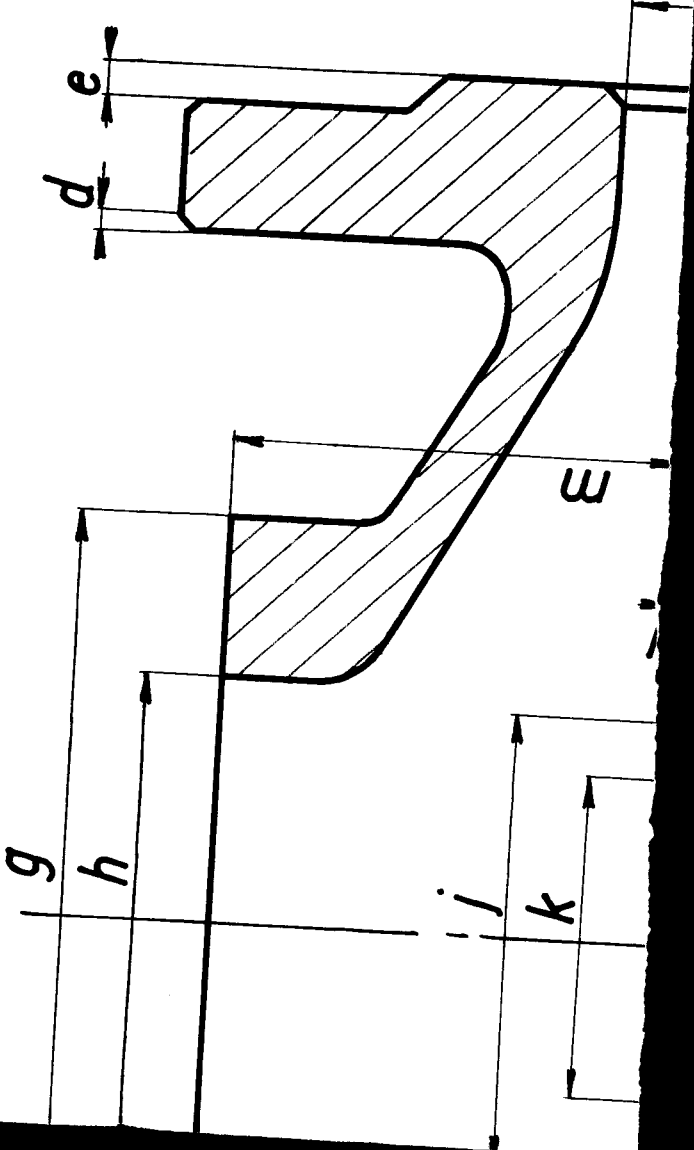
b

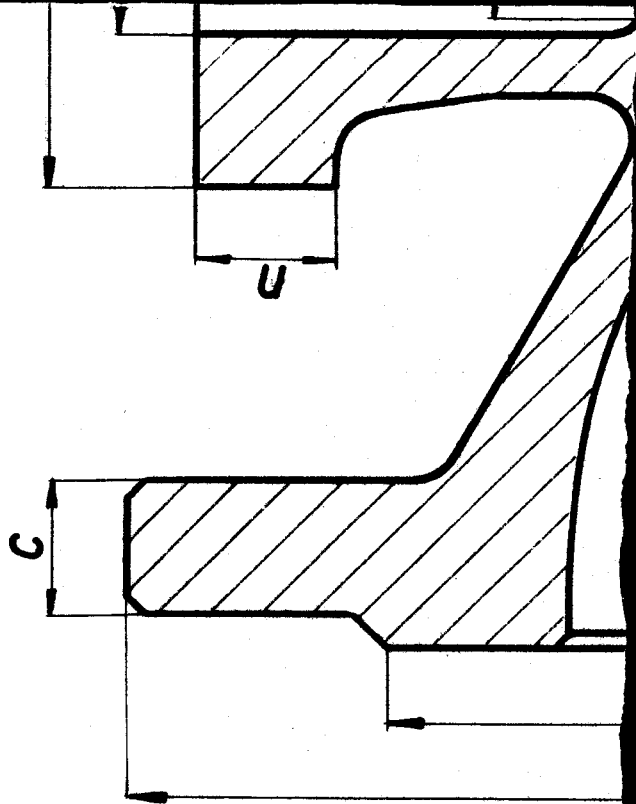


MĚRY VENTILŮ Js 40 – Js 100

	Js 40	Js 50	Js 70	Js 80	Js 100
a	150	165	185	200	235
b	88	102	122	138	162
c	15	17	19	21	20
d	2	2	2	2	2
e	3	3	3	3	4

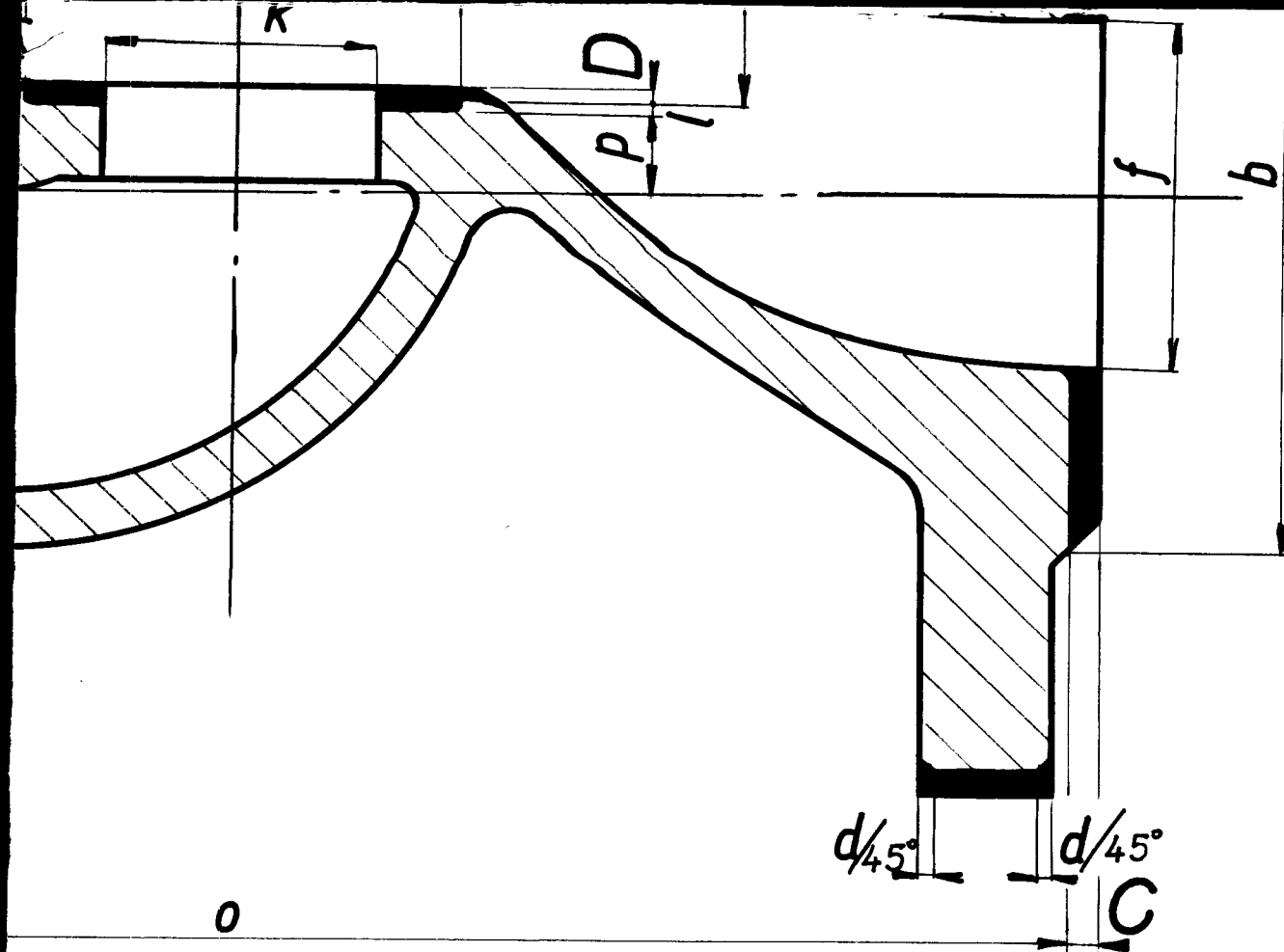
ROZ





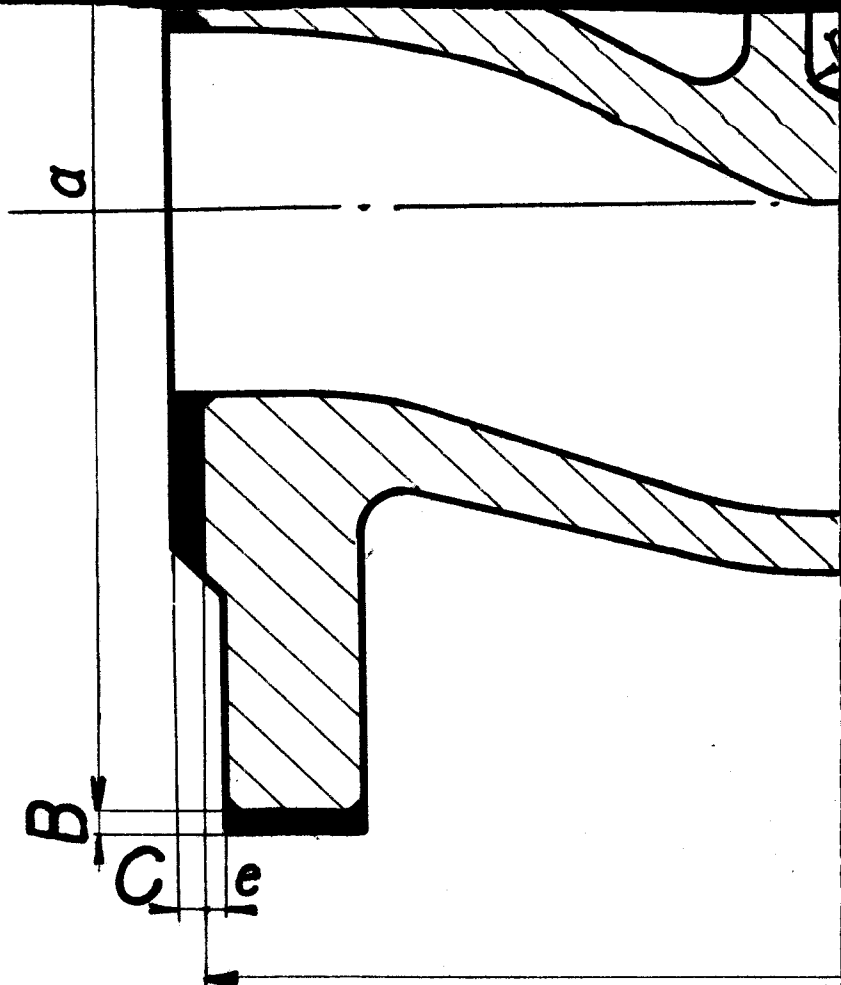
	A	B	C	D
Js 40	4	3	2	1
Js 50	4	3	2	1
Js 70	4	4	2	1
Js 80	5	5	3	1
Js 100	5	5	3	1

Číslo Lub	Název . rozměr	Podstava	stav: konečný	Mat. číslo	Č. váha	H. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková váha				
Měřítko	Kresil JIRI LHOTA		Č. snímku	Změna	Datum	Podpis	index změny	
	Prozkoušel							
	Norm. rel							
	Výt. projedn.	Schválil dne 20.7.1963						
VSST LIBEREC		VSTUPNÍ VÝKRES		Starý výkres		Nový výkres		
				A2 DP-ST-201/63			2	



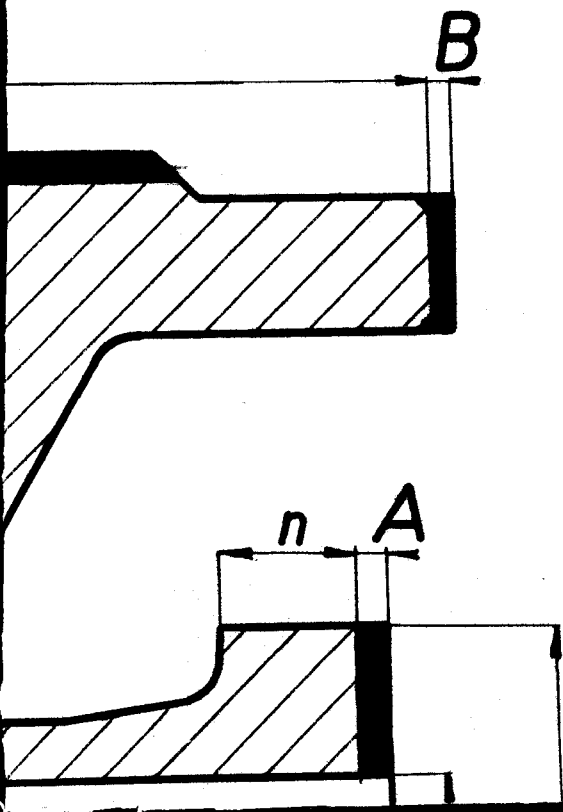
VENTILÛ Js 40 – Js 100

	g	h	j	k	l	m	n	o	p	r
95x95	56	52	28	1,5	54	16	200	12,5	4	
110x110	66	62	38	1,5	59	19	230	14,5	4	
122x122	82	78	53	1,5	68,5	20	290	16	4	
145x145	98	94	68	1,5	83	24	310	17,5	6	
181x181	125	118	86	1,5	100	28	350	18,5	8	



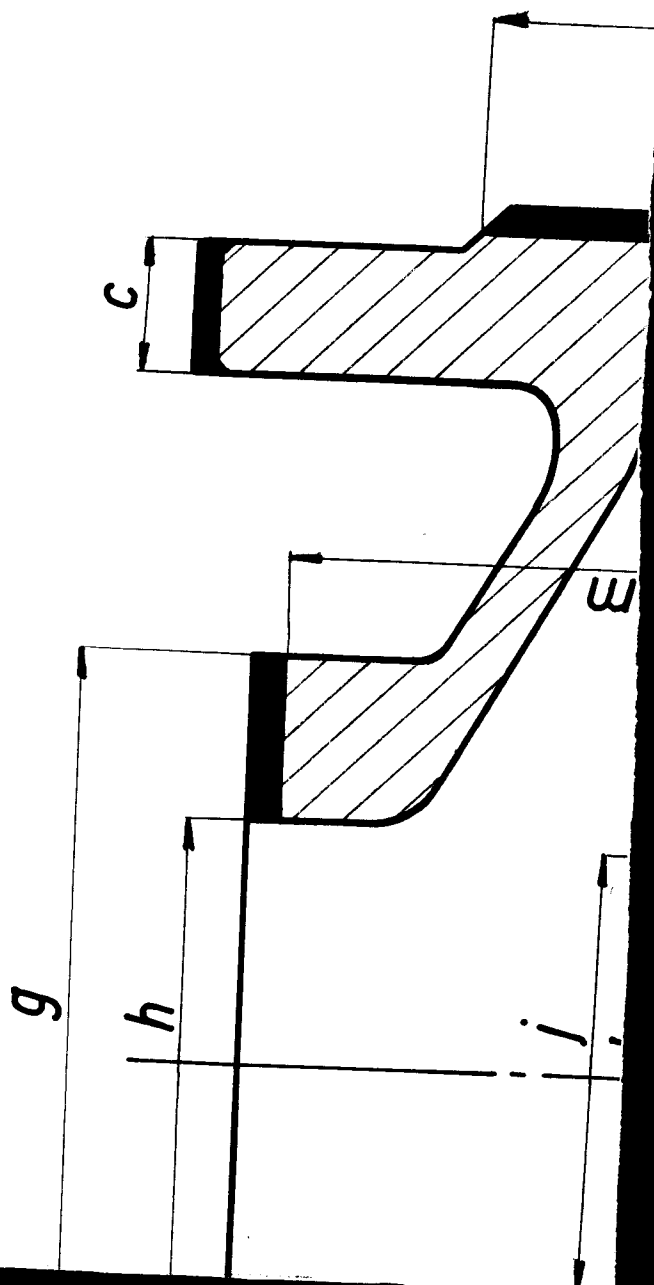
ROZMĚRY VE

	a	b	c	d	e	f
J_s 40	150	88	15	2	3	40
J_s 50	165	102	17	2	3	50
J_s 70	185	122	19	2	3	70
J_s 80	200	138	21	2	3	80
J_s 100	235	162	20	2	3	100



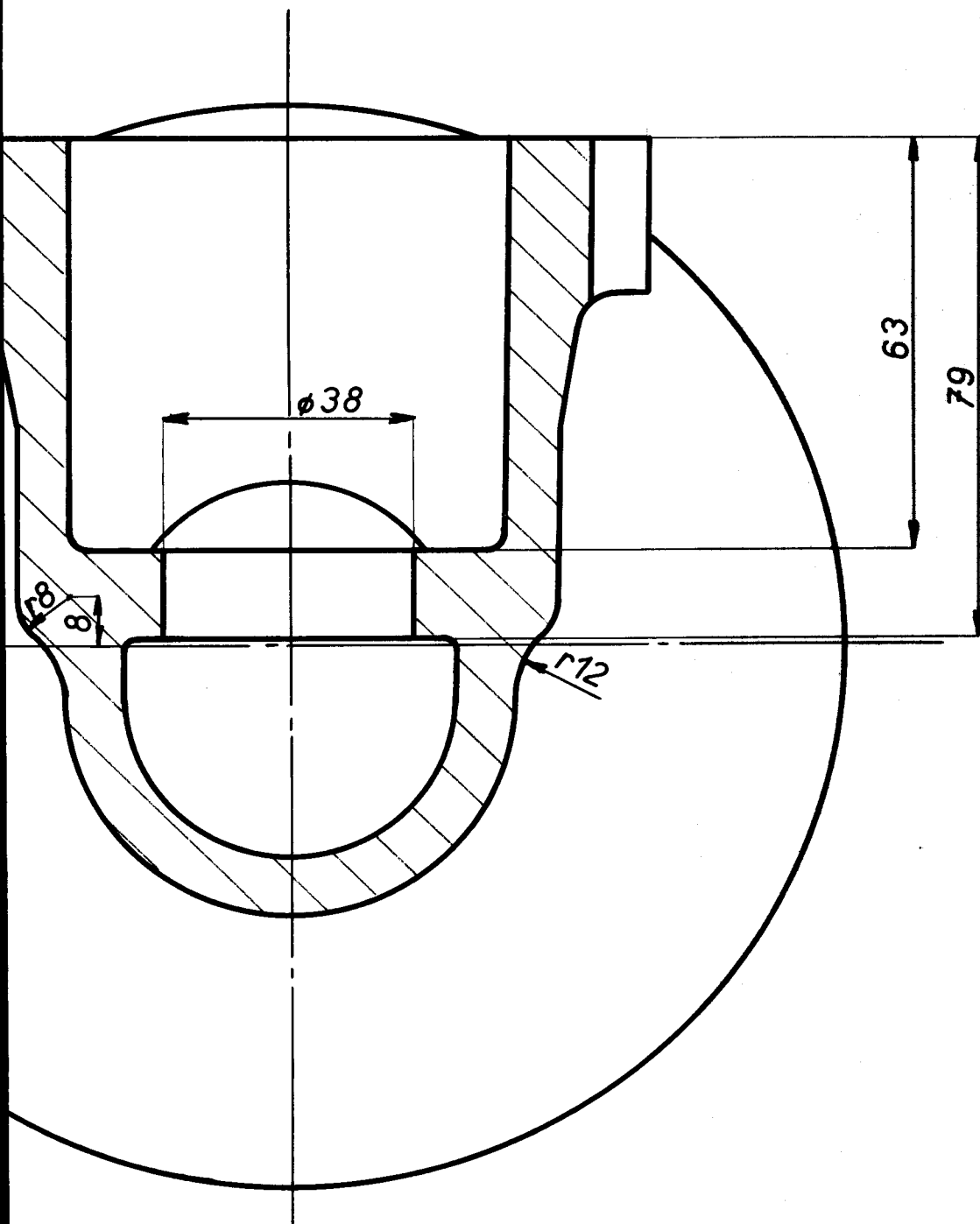
PŘÍDAVKY NA OPRACOVÁNÍ

VENTILŮ Js40 – Js100

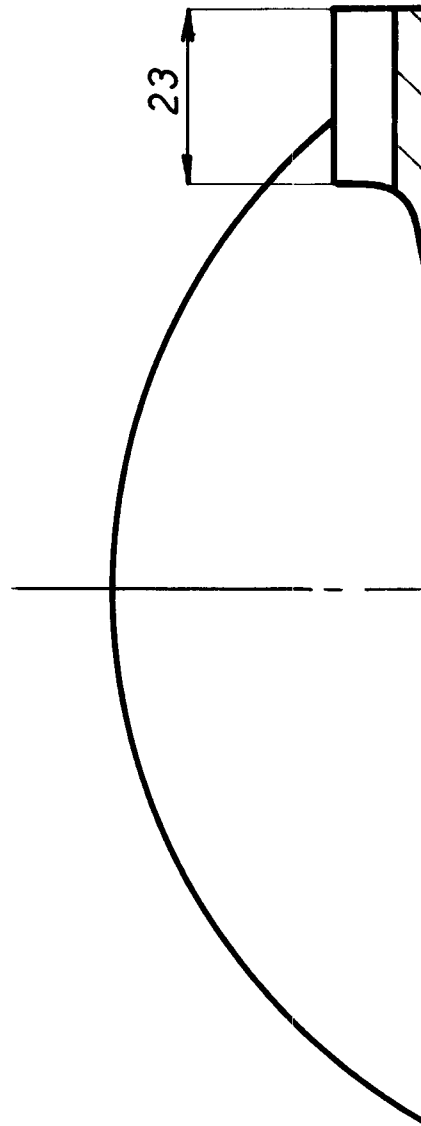
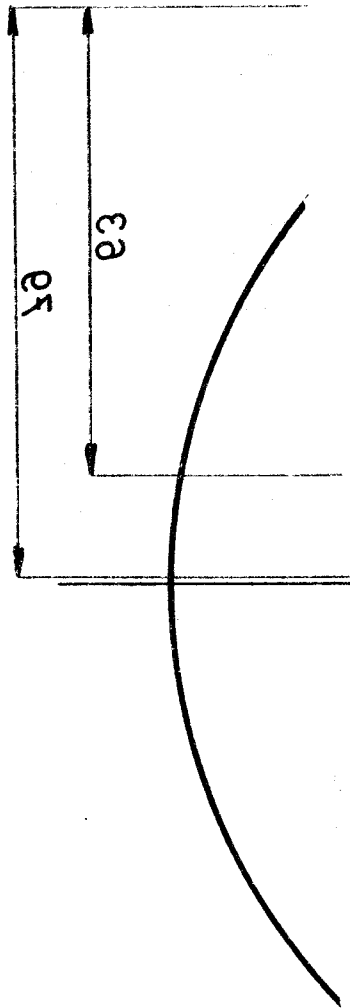


~ 100/

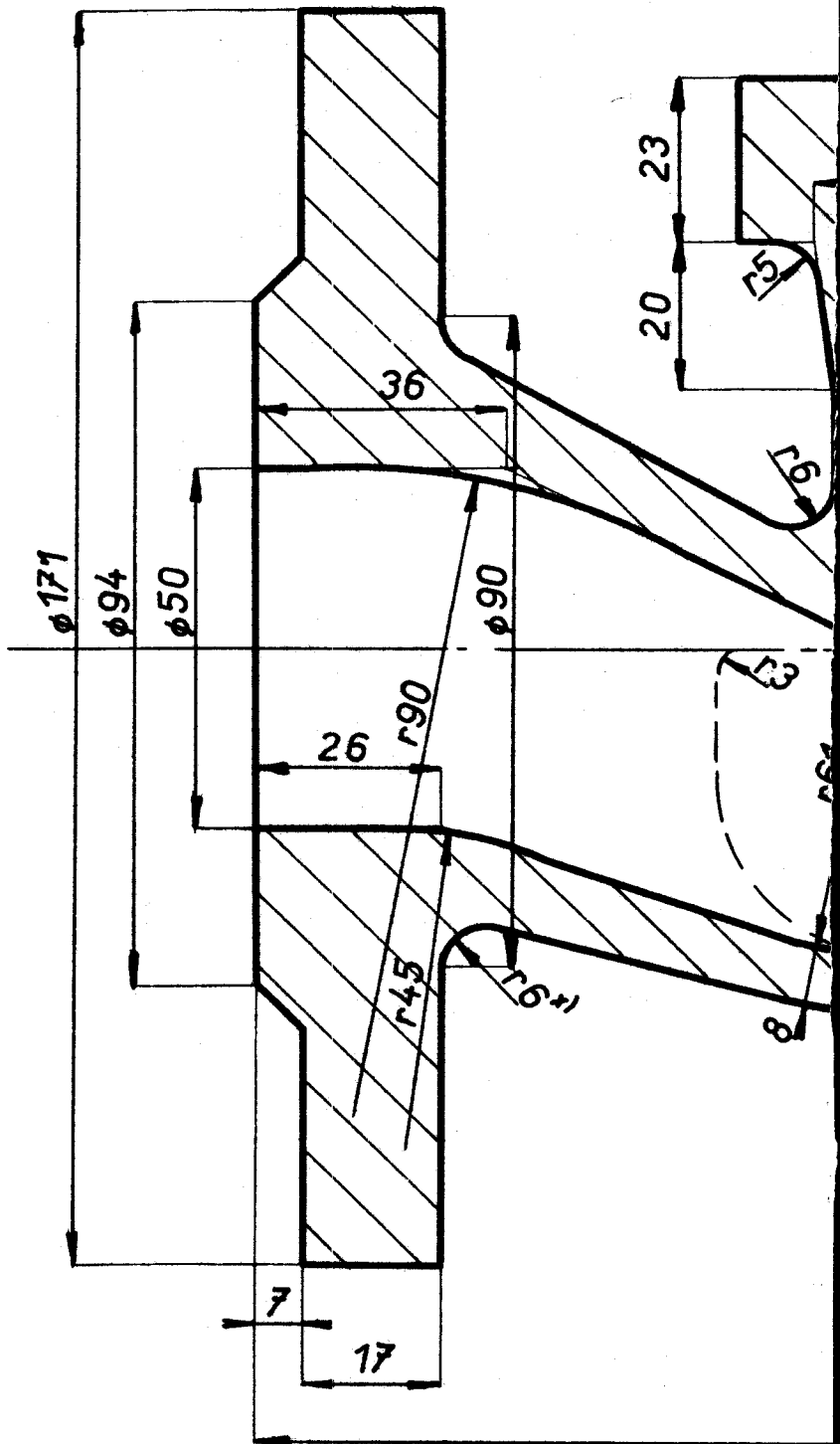
PEZ A - A



1001



A



7²

!!

Počet kusů		Název - rozměr	Poloha výt.	Ukázka konečný	Mater. výchov.	Číslo	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.	
Zoznamka					Celkovo						
Měřítko	Kresil	JIRI LHOTA			Změna				Datum	Podpis	Index změny
1:1	Dězkoušel										
	Norm. rel										
	Výr. projedn.		20.7.1963								
VSST LIBEREC		Název VSTUPNÍ VÝKRES TĚLES VENTILU J _s 50			Starý výkres		Nový výkres				
							A2 DP-ST-201/63			3	

II. TLAKEM 60 kg/cm

TI ODLITKU II.

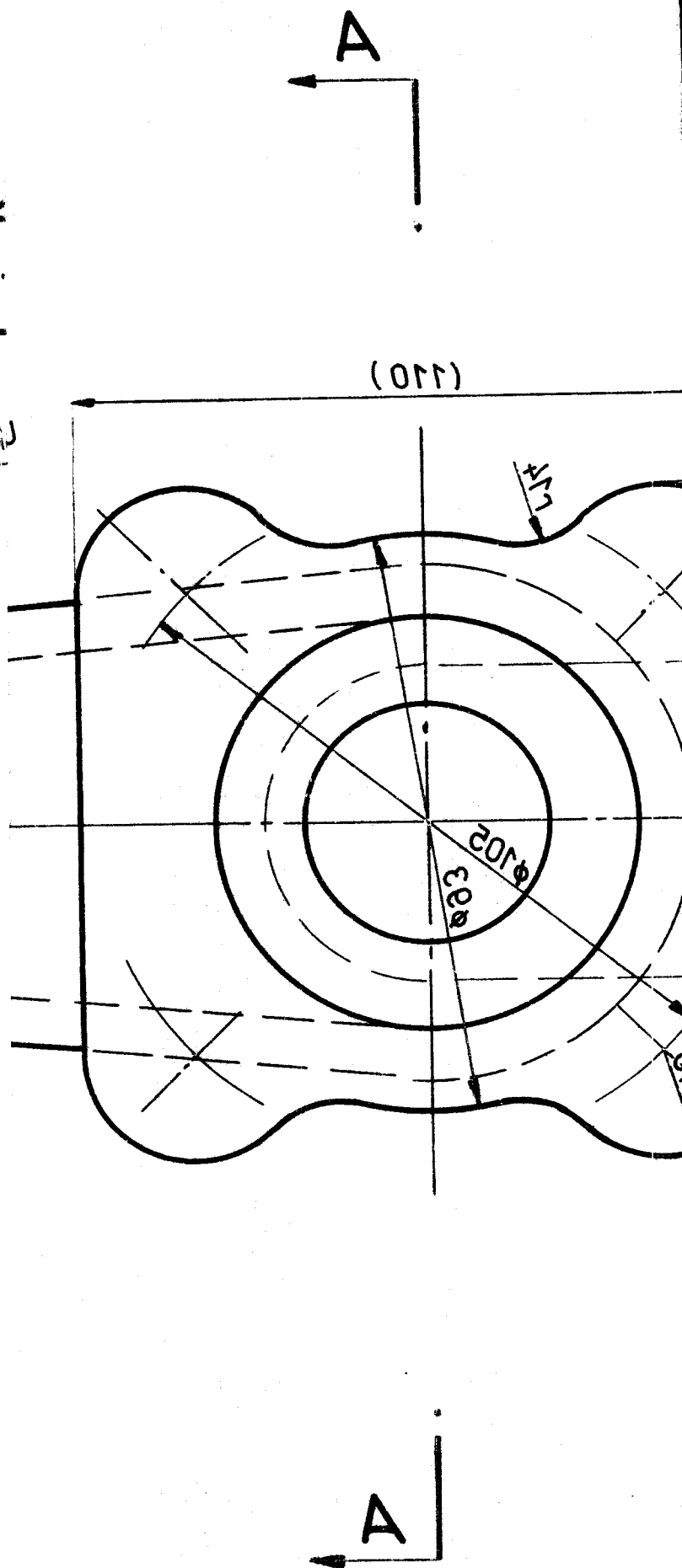
RŽET, PŘECHOD MUSÍ BÝT PLYNULÝ

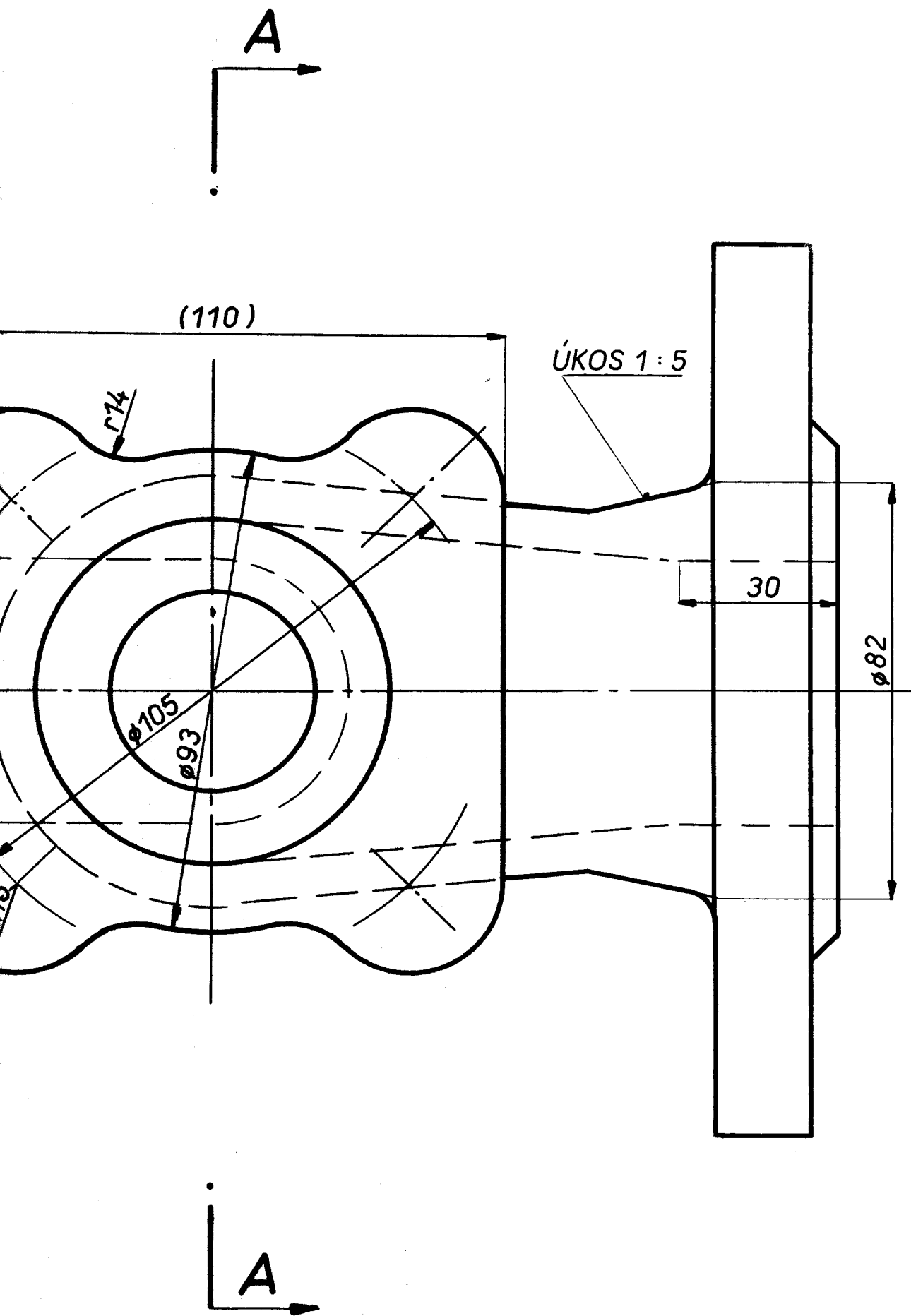
Materiál		Hmotnost		Číslo výrobku		Poznámka	

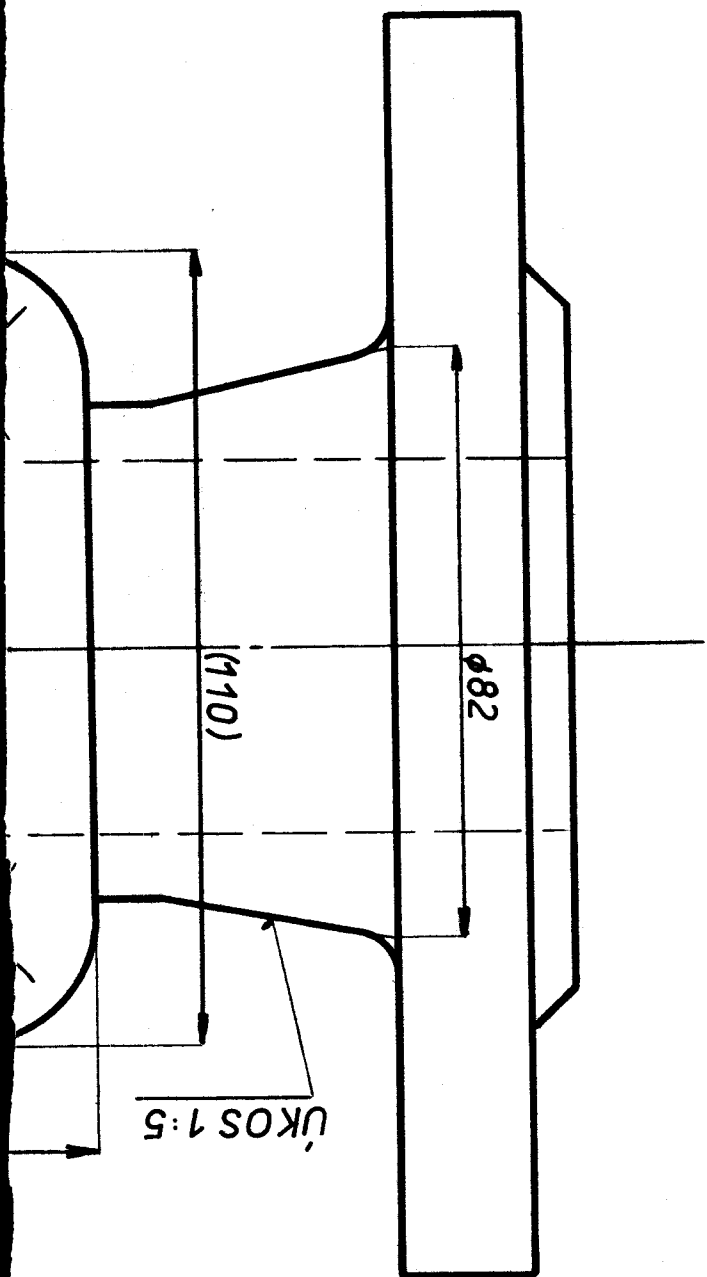
AS DP-21-501/e3 3

ZKOUŠET HYDRAL STUPEŇ PŘESNOS

RADIUS r6 U PŘECHODU PŘÍRUBY DOD

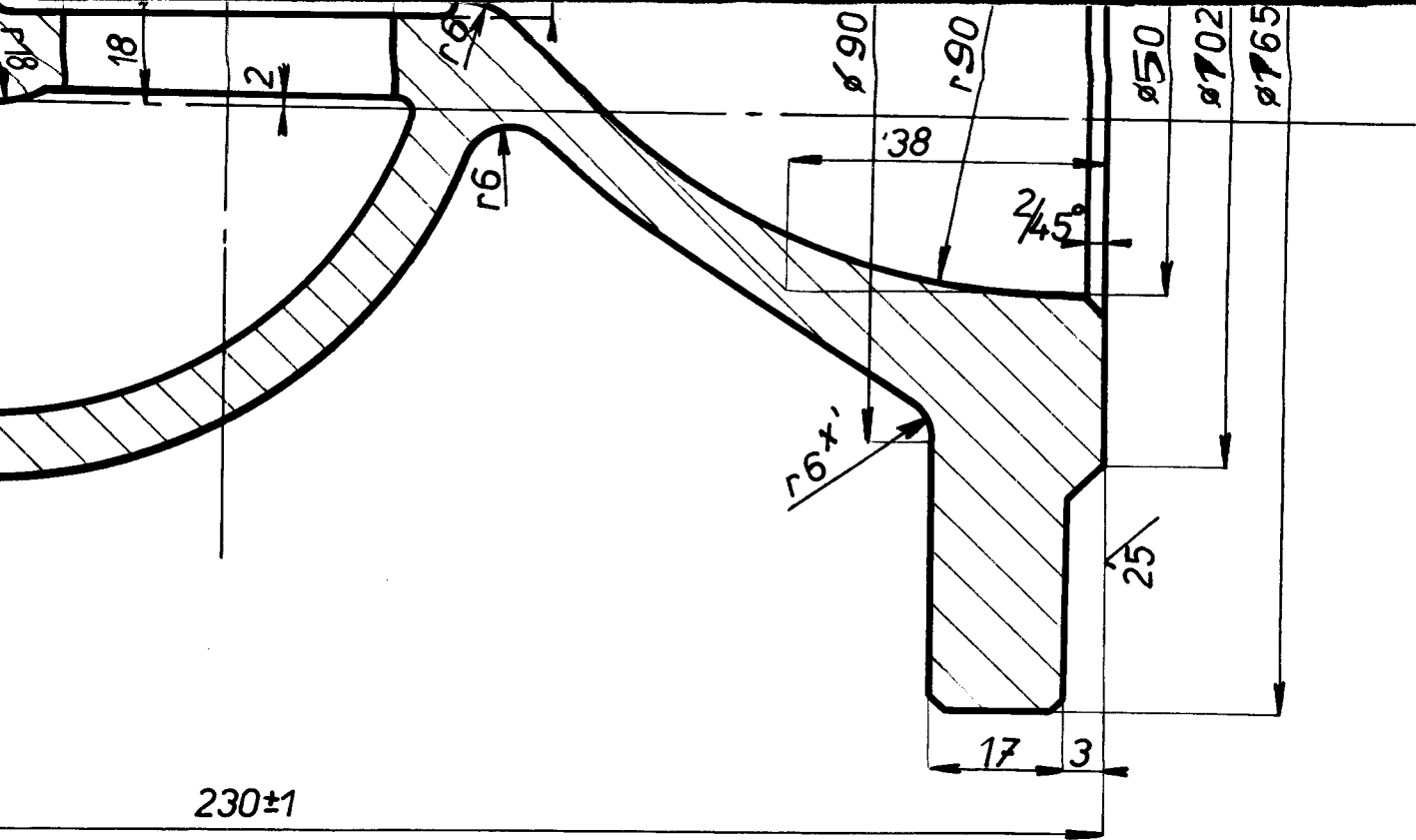




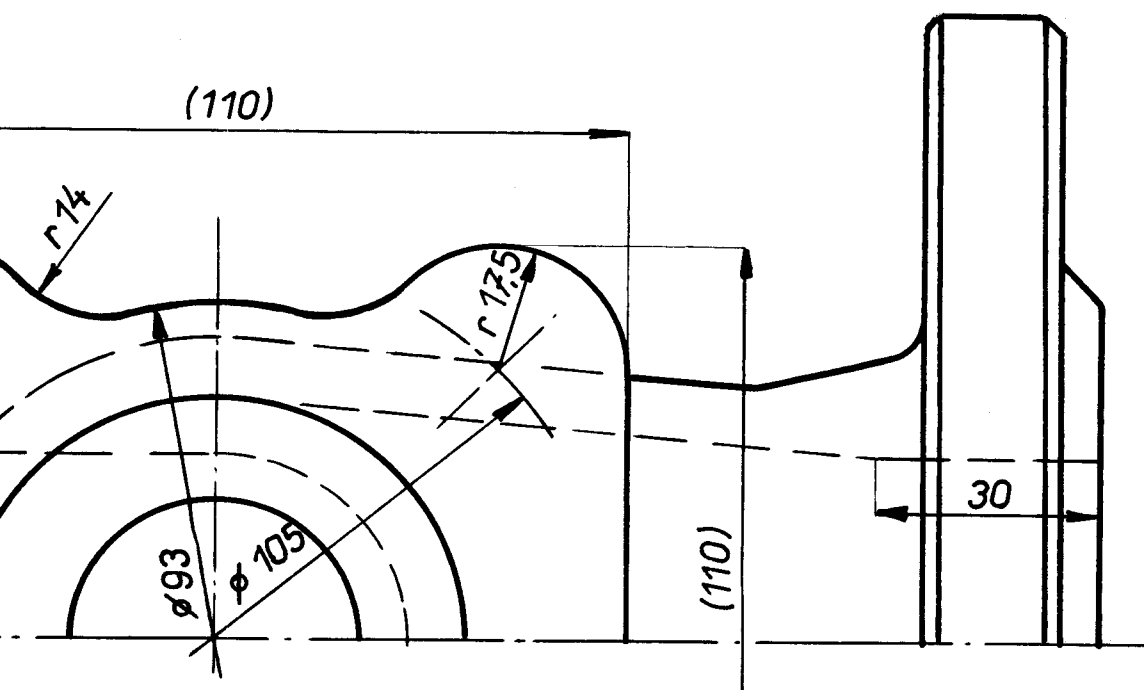


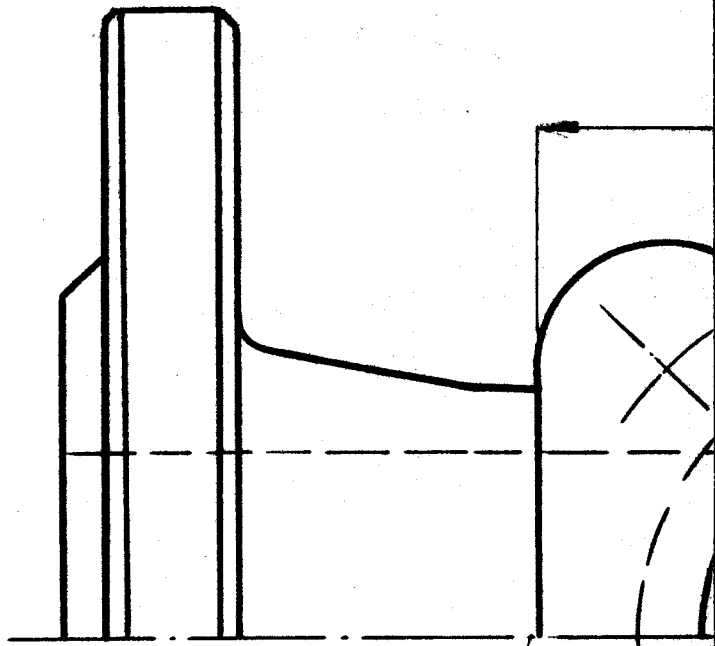
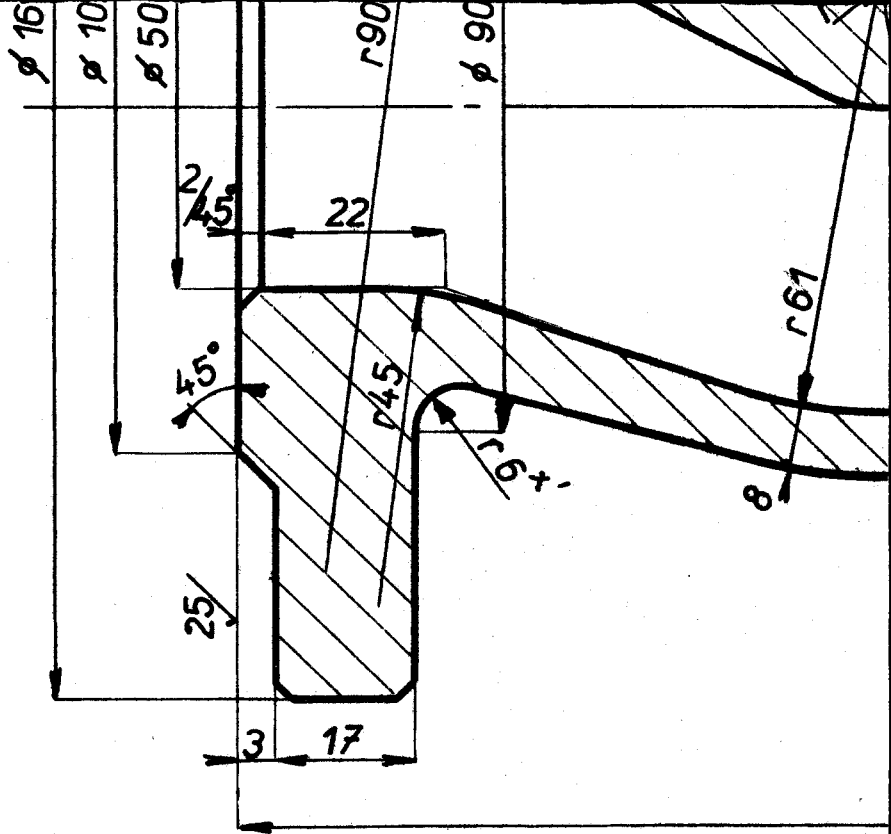
HODU PŘÍRUBY DODRŽET PŘEGHOD MUSÍ BÝT PLYNULÝ!!

Číslo výkresu	Název - rozměr	Podstava	Mater. konečný	Mater. výkresu	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Číslo výkresu		
Měřítko	Kresil JIRI LHOTA					
	Dězkoušel					
	Norm. ref.					
	Projedn.					
		20.7. 1963				
VŠST LIBEREC		VÝSTUPNÍ VÝKRES TELESA J _s 50		A2 DP-ST-201/63		4

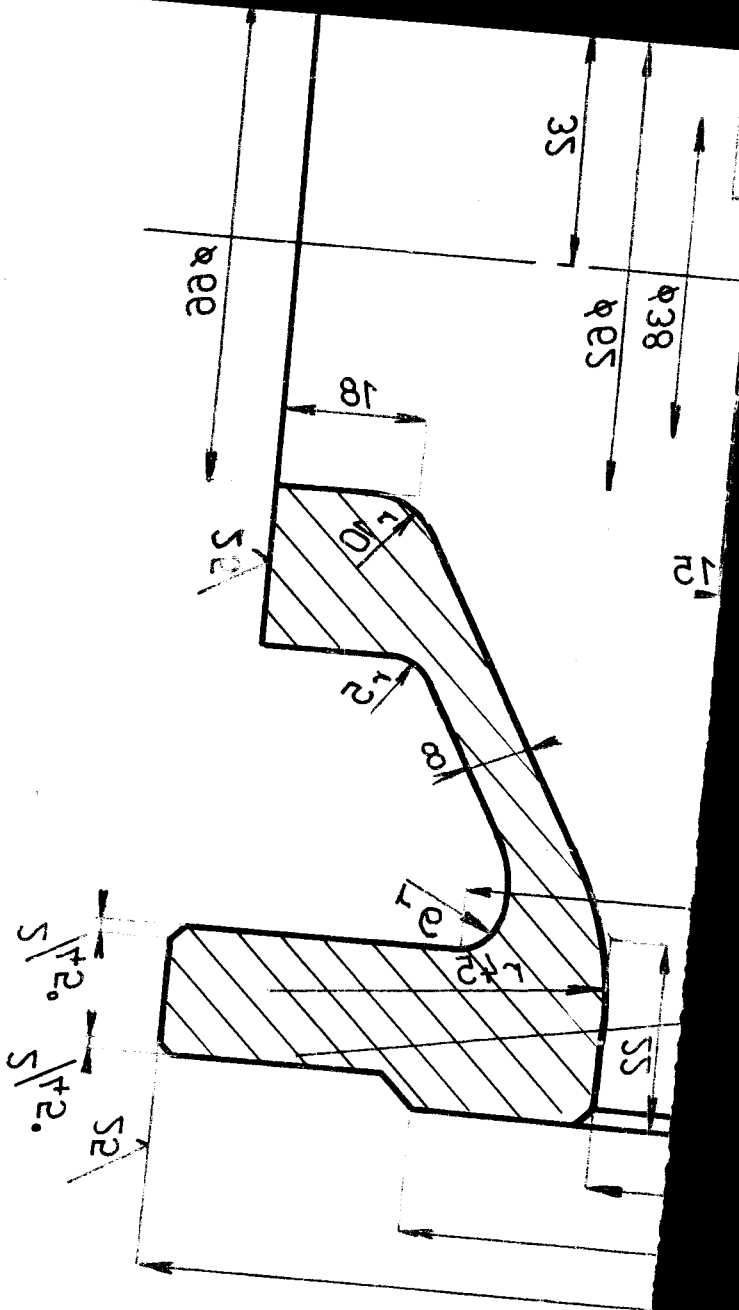


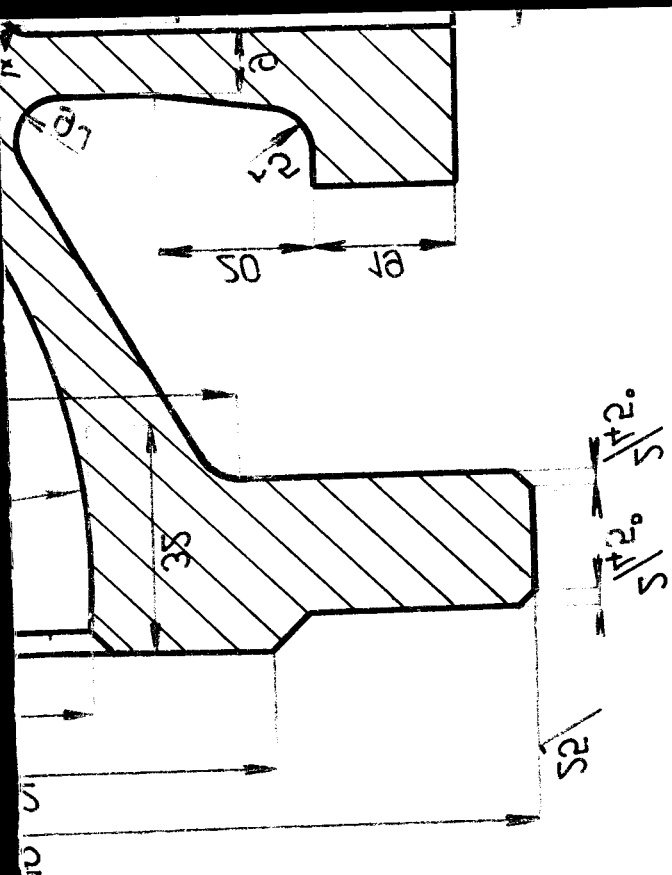
RADIUS $r6$ U PŘEC





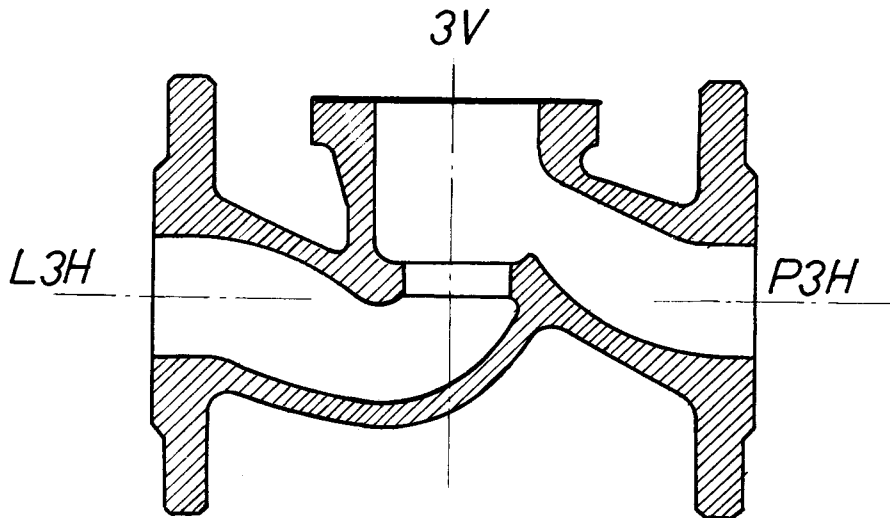
$$\frac{\sim 100}{\sqrt{25} \sqrt{12.5}}$$





3 STANICE

3V= ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ STŘEDNÍ PŘÍRUBY



V

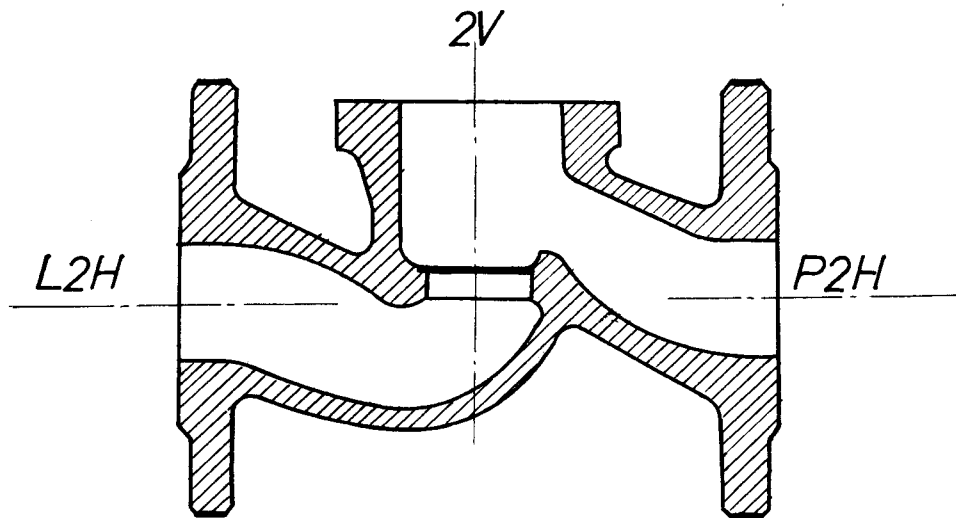
Js	v	n	s	Th
40	38,5	140	0,4	0,775
50	45	140	0,4	0,84
70	42,5	112	0,4	1,08
80	49	112	0,4	1,21
100	50,8	90	0,4	1,53

<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>	<small>Číslo</small>
<small>číslo</small>	<small>rozměr</small>	<small>okolnosti</small>	<small>Mater. bezpečný</small>	<small>Mater. vychází</small>	<small>Č. vana (Hr. váha)</small>	<small>Číslo výkresu</small>	<small>Pos.</small>
<small>Poznámka</small>				<small>Celková část měřicí</small>			
<small>Měřtko</small>	Kresil JIRI LHOTA	<small>Č. snímku</small>		<small>Změna</small>		<small>Dotaz</small>	
<small>Děrkouše</small>		<small>Č. transp.</small>				<small>Průběh</small>	
<small>Norm. ref.</small>		<small>Schválil</small>				<small>Úprava změny</small>	
<small>Výt. projekt</small>		<small>Dne</small>	20.7.1963				
VŠST	<small>Typ</small>	<small>Návrh</small>		<small>Starý výkres</small>		<small>Nový výkres</small>	
LIBEREC	<small>Výzva</small>	NÁVRH		A3 DP-ST-201/63		5	
		TECHOLOGICKÉHO POSTUPU		<small>Počet listů</small>		<small>list</small>	

2 STANICE

2H = SOUSTRUŽENÍ Ø PŘIPOJOVACÍCH PŘÍRUB

2V = ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ DRÁŽKY PRO NÁVAR



H

J_s	v	n	s	T_h
40	42,3	90	0,35	0,76
50	46,6	90	0,35	0,82
70	40,8	70	0,35	1,14
80	40	70	0,35	1,22
100	49,7	70	0,35	1,38

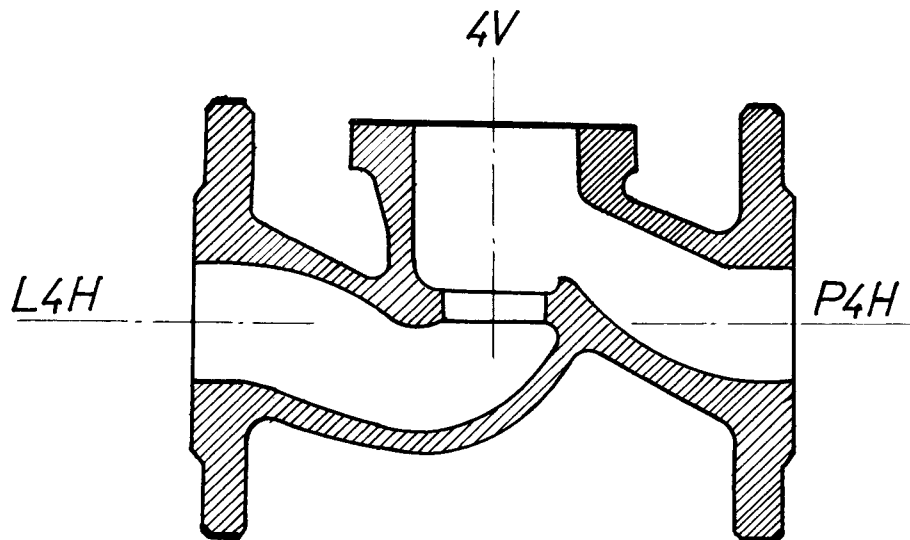
V

J_s	v	n	s	T_h
40	35,8	112	0,15	0,64
50	35,6	140	0,15	0,63
70	28,8	140	0,15	0,83
80	28,2	180	0,15	0,86
100	22,5	180	0,15	1,43

4 STANICE

4H= SOUSTRUŽENÍ ϕ PŘIPOJ. PŘÍRUB NA ČISTO A SRÁŽENÍ PŘEDNÍ HRANY

4V= ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ **STŘEDNÍ** PŘÍRUBY NA ČISTO



H

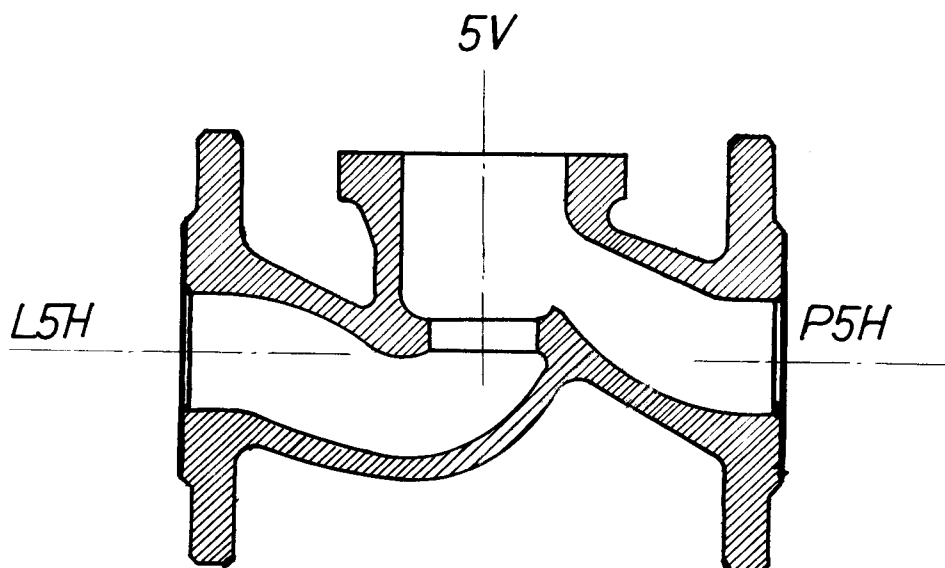
J	v	m	s	Th
40	42,3	90	0,35	0,76
50	46,6	90	0,35	0,82
70	40,8	70	0,35	1,14
80	40	70	0,35	1,22
100	49,7	70	0,35	1,38

V

J _s	v	n	s	Th
40	39,5	140	0,4	0,775
50	45	140	0,4	0,84
70	42,5	112	0,4	1,08
80	49	112	0,4	1,21
100	50,8	90	0,4	1,53

5 STANICE

5H = ČELNÍ SOUSTRUŽENÍ ČELA PŘIPOJOVACÍCH PŘÍRUB A SRÁŽENÍ HRAN



H

J	v	n	s	Th
40	28,2	140	0,3	0,89
50	34,5	140	0,3	0,86
70	43,8	112	0,3	0,86
80	42	112	0,3	1,22
100	46	112	0,3	1,16

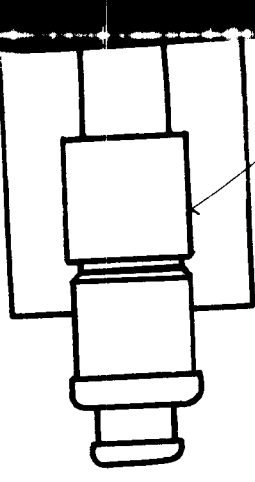
Počet kusů	Název - rozměr	Podotovar	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková hmotnost kg					
Měřítko		Kreslil JIRÍ LHOTA		Č. snímku		Datum		Podpis	
		Děložkoušel							
		Norm. ref.							
		Výr. proveda.		Schválil					
				Dne 20.7. 1963					
VSST LIBEREC			Typ		Starý výkres		Nový výkres		
			Název						
			NÁVRH						
			TECHNOLOGICKÉHO POSTUPU		A3 DP-ST-201/63		6		

DĚLKA x ŠÍŘKA LINKY

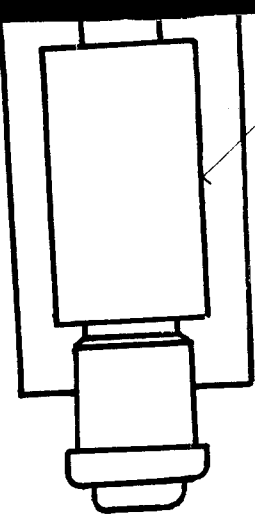
11000 x 8000 mm

KROK LINKY 1400 mm

Název	Podpis	Datum	Stav	Materiál	Číslo	Hr. váno	Číslo výřezu	Pos.
JIRI LHOTA		20.7.1963						
VSST LIBEREC								
Název SCHEMA LINKY NA TĚLESA VENTILŮ				Stary výřez		Nový výřez		
				A1 DP-ST-201/63		7		



P4H



P5H

④

⑤

⑥

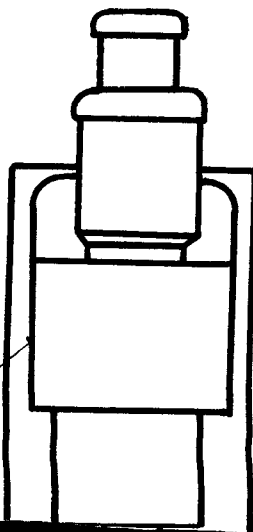
	5		6
4V	L5H	P5H	_____
PLÁNOVÁNÍ	PLÁNOVÁNÍ		POVOLENÍ
JČH 400	JČH 400	JČH 400	_____
4 kW	4 kW	4 kW	_____

	22 kW	7/5 kW	2,2 kW	4 kW
	JCH320	JCH500	JH320	JH320
	PLÁNOVÁNÍ	PLÁNOVÁNÍ	SOUSTRUŽENÍ	
	2V	3V	L4H	P4H
	3	3	4	

①

SPUŠTĚCÍ
PANEL

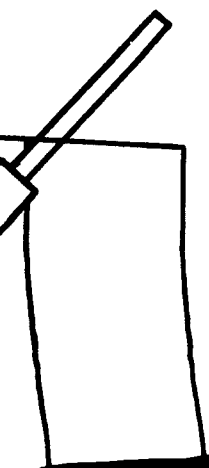
②



③

P2H

4 kW	4 W	—	PRÍKON
JH400	JH400	—	JEDNOTKY
SOUSTRUŽENÍ		UPNUTÍ	TECHNOLÓGIE
P2H	L2H	—	POLoha
2		1	STANICE

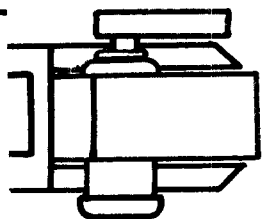


NÁDRŽ
PRAČKY

KA
ČE

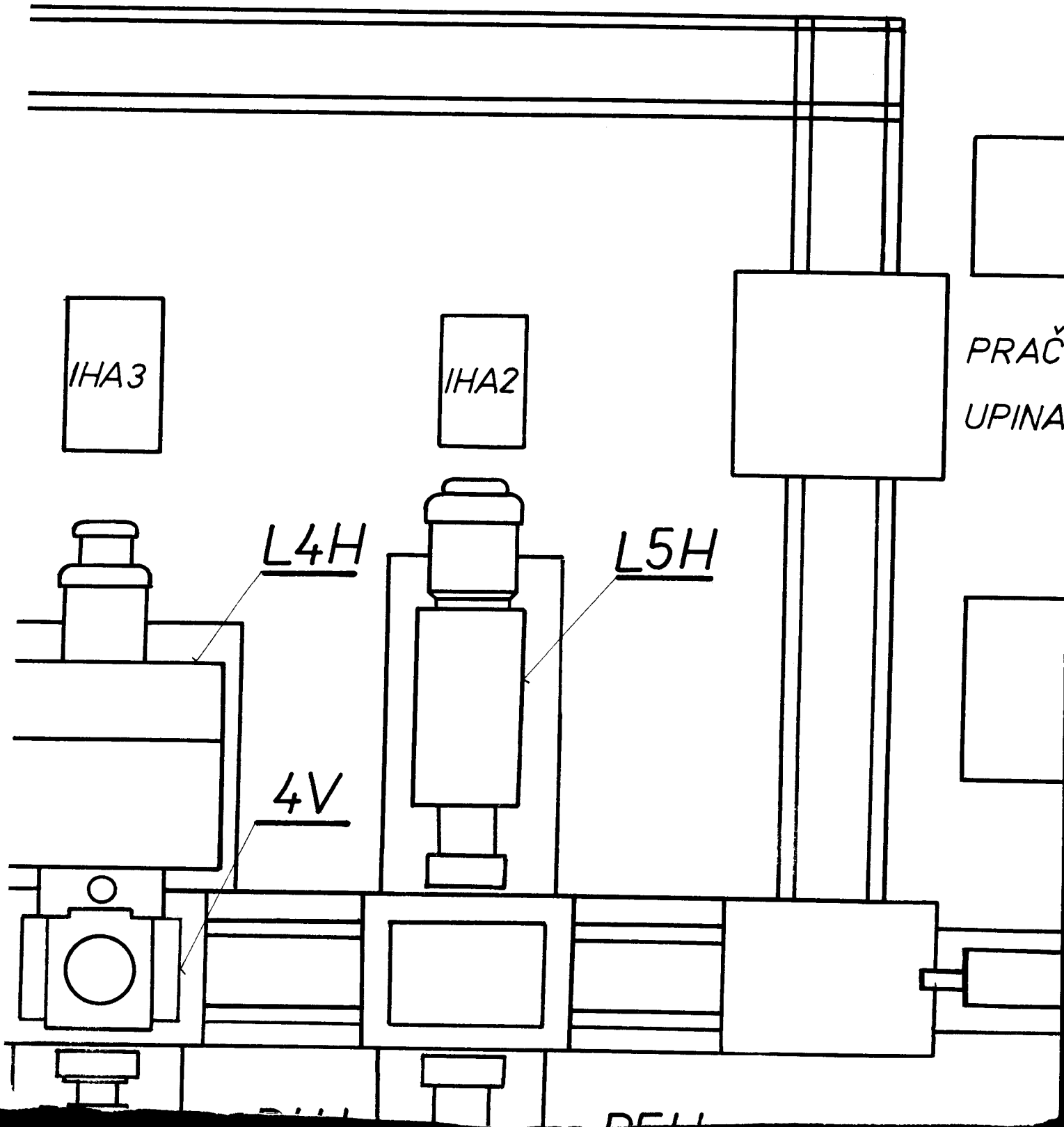
ČERPADLOVÝ
AGREGÁT

POVOLOVACÍ JEDNOTKA

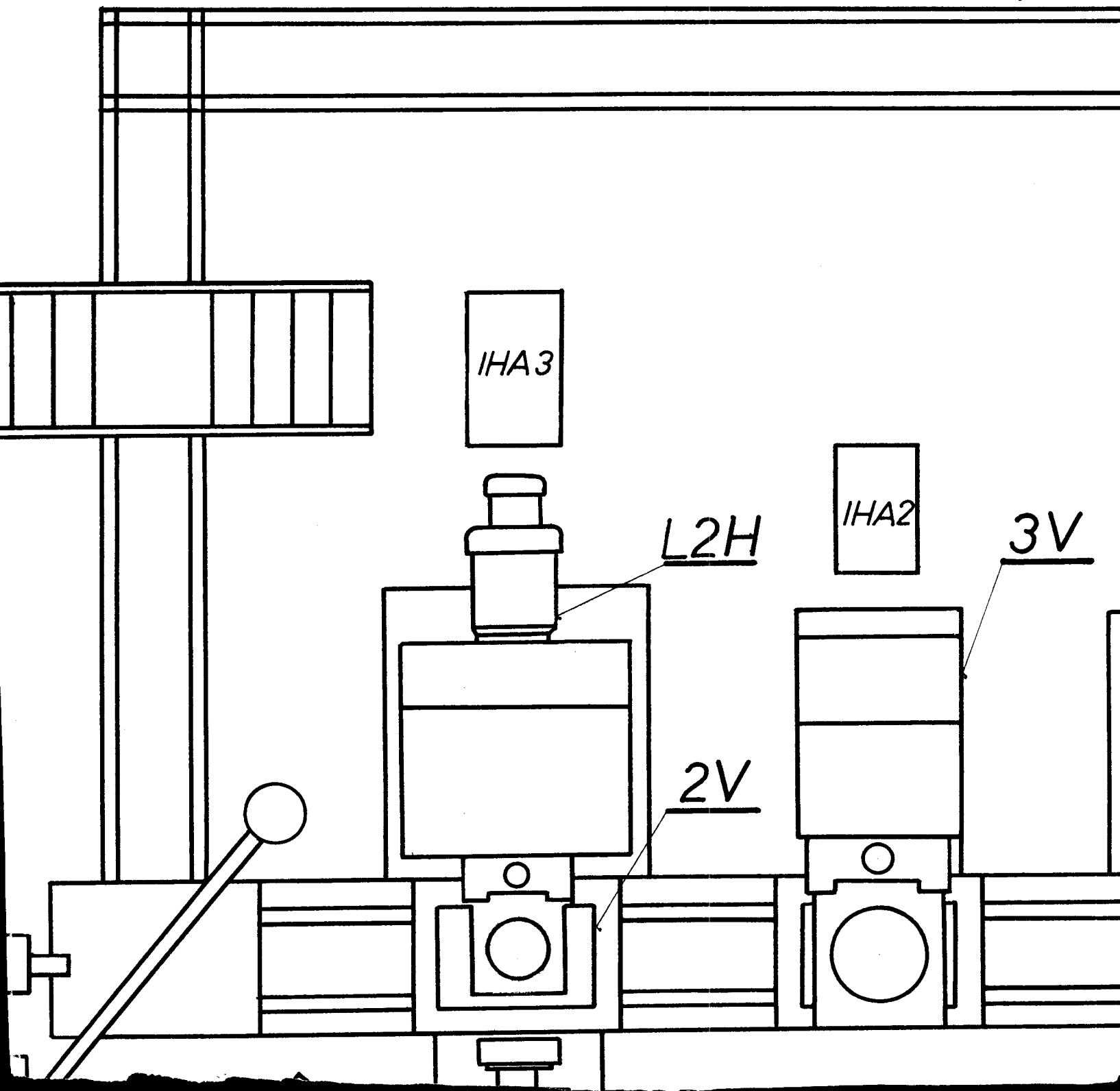


DOPRAVNÍK TRÍSEK

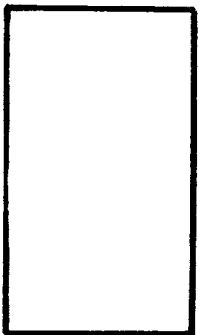
ŘÍŇ



ELEKTROS



NÁSTROJOVÁ
SKŘIŇ



UTAHOVÁK



1	lože			422424						1
1	saně			422424						2
1	saně			422424						3
1	úhelník			422653						4
1	úhelník			422653						5
1	čočka			12020						6
1	dráha		cement	11366						7
1	šroub		zušlecht.	14260						8
1	šroub			12050						9
2	příložka		cement	12020						10
1	kostka			12050						11
1	pero		ČSN022512	11600						12
1	lišta			12050						13
2	spojka		cement	14220						14
8	kámen			12050						15
	čelist levá pro Js40		Reál 096	11300						16
	-"- Js50									17
	-"- Js70									18
	-"- Js80									19
	-"- Js100									20
	čelist pravá pro Js40									21
	-"- Js50									22
	-"- Js70									23
	-"- Js80									24
	-"- Js100									25
Počet kusů	Název - rozměr	Polotovary	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Poz.	

Poznámka			Celková čistá váha kg						
Měřičko	Kreslil Jiří Lhota	Č. snímku							
	Prozkoušel								
	Norm. ref.								
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.	Změna	Datum	Podpis	Index - změny	x	
		Dne 20.7. 1963						x	
								x	
								x	
								x	

VŠST
I IREDEC

Typ Skupina
Název **KUSOVNÍK**

Starý výkres Nový výkres
U P Í N A Ć
Počet listů

Počet kusů	Název - rozměr	Polotovár	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odpadu	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
									31
									32
6	maznice M8 x 1			ČSNO27462					33
8	šroub M12 x 40			ČSNO21183					34
2	pero 8e7x7x35			ČSNO22562					35
3	šroub M10 x 25			ČSNO21143					36
1	matice M20			ČSNO21401					37
2	kolík ø 16x90			ČSNO22150					38
5	kolík ø 10x50			ČSNO22150					39
8	šroub M6 x 10			ČSNO21181					40
2	červík M8 x 15			ČSNO21185					41
2	šroub M5 x 15			ČSNO21131					42
4	šroub M8 x 20			ČSNO21143					43
8	šroub M12 x 25			ČSNO21143					44
4	šroub M16 x 70			ČSNO21143					45
12	šroub M20 x 40			ČSNO21143					

Poznámka				Celková čistá váha kg			
Měřitko	Kreslil Jiří Lhota		Č. snímku				
	Prozkoušel						
	Norm. ref.						
	Výr. projedn.	Schválil	Č. transp.				
		Dne 20.7. 1963					

VŠST
LIBEREC

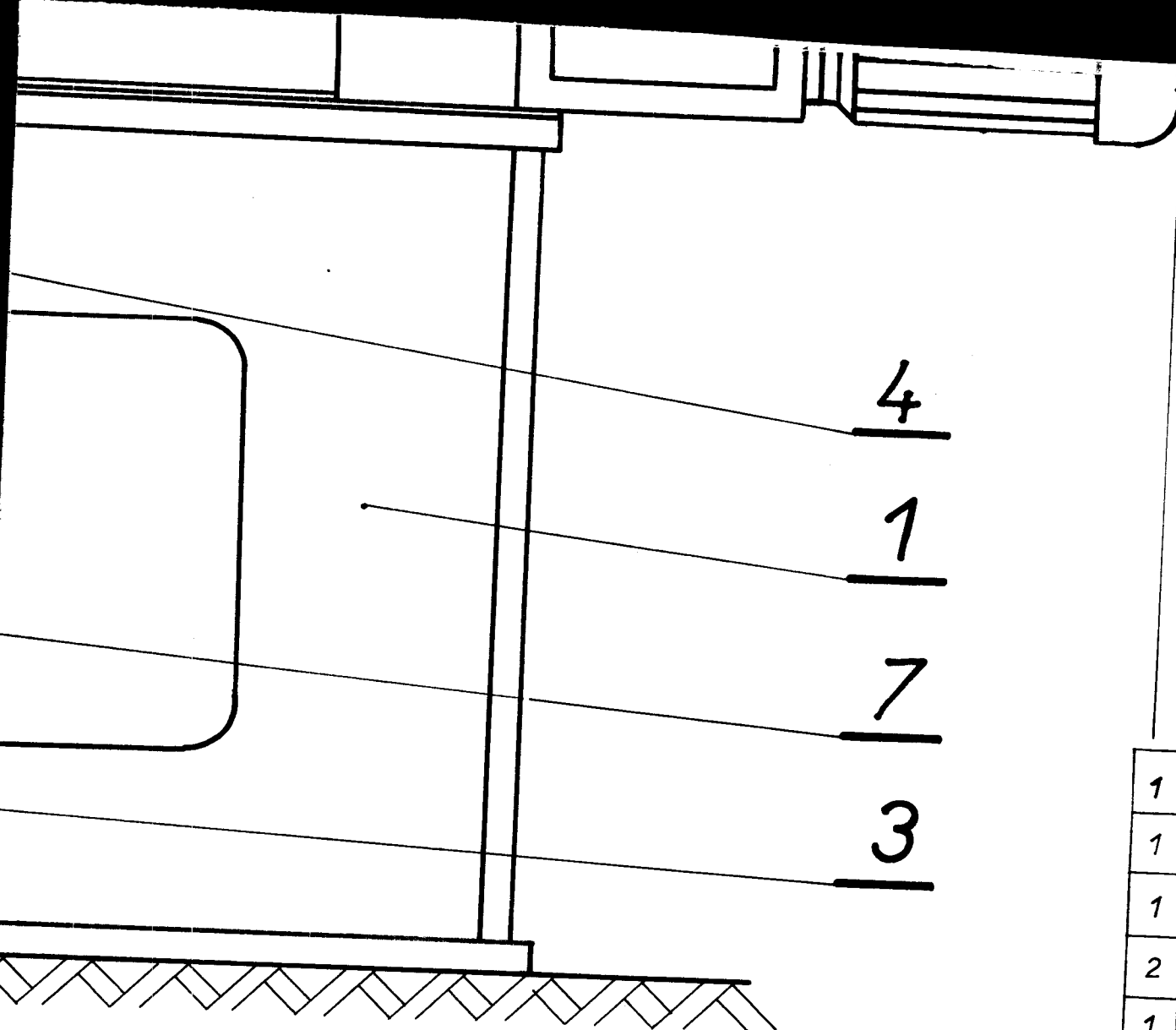
Typ Skupina
Název **KUSOVNÍK**

Starý výkres Nový výkres

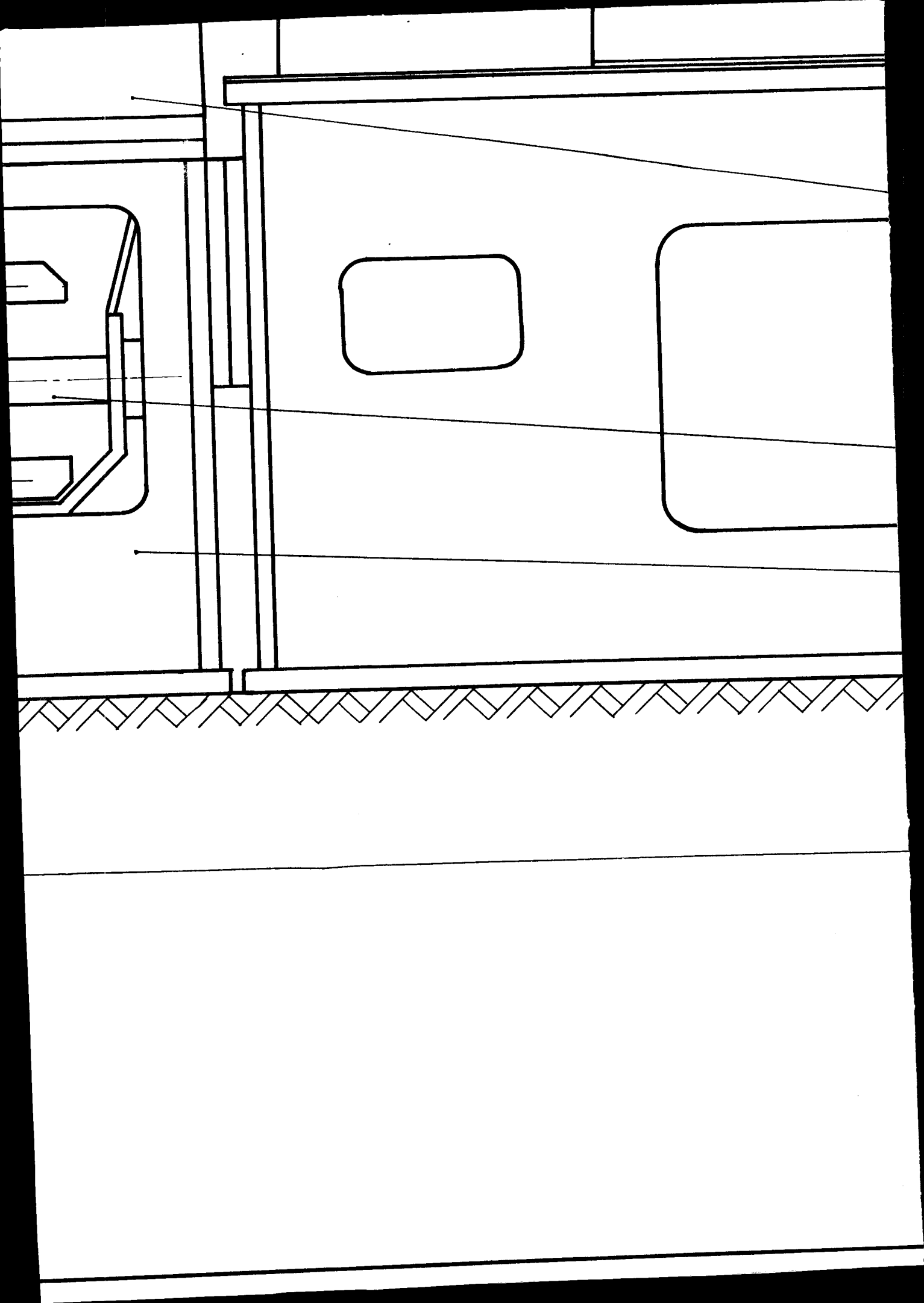
U P Í N A Ć

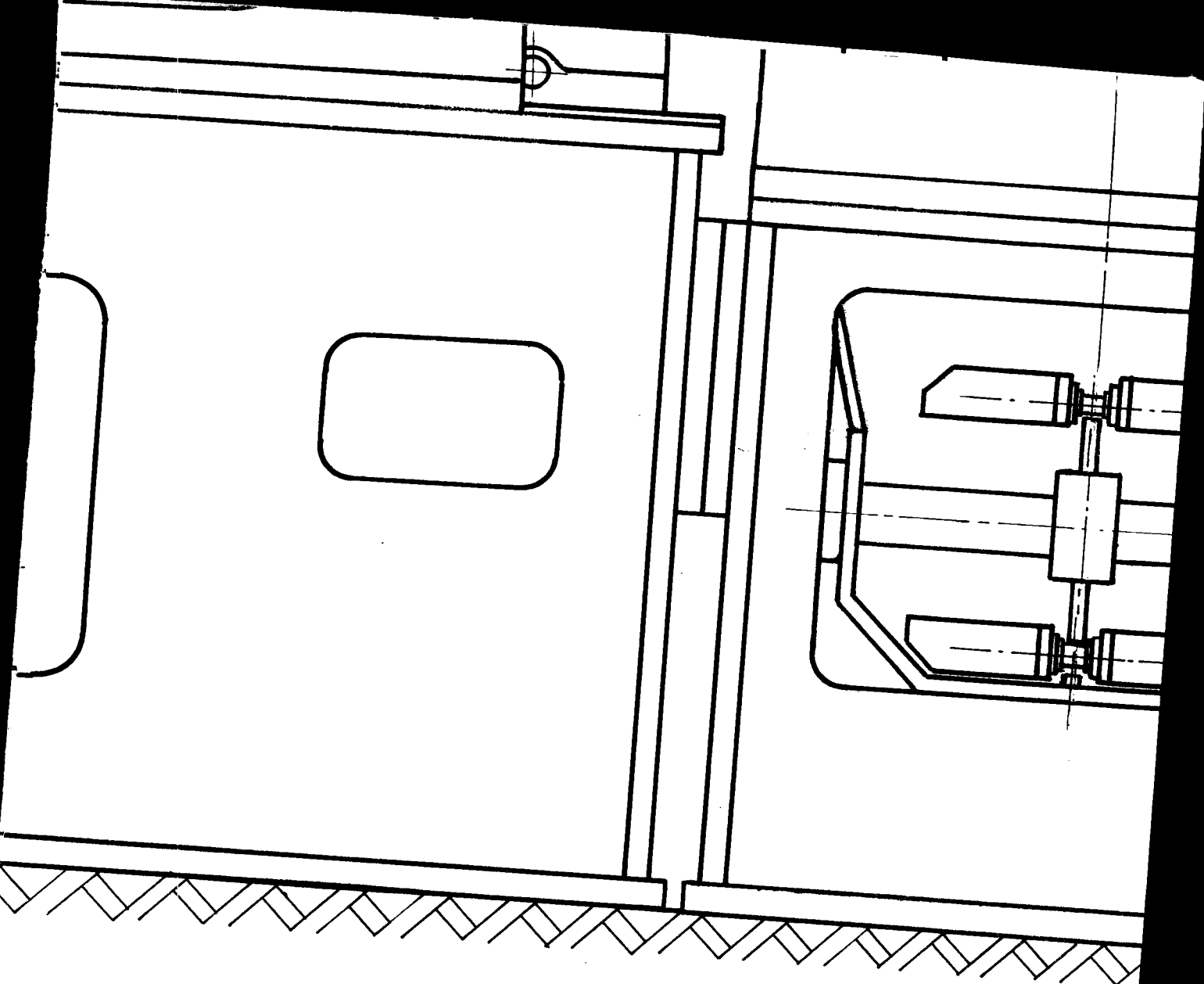
										11
BRÁBĚNÉ TĚLESO										10
VYVÁŽENÍ										9
CH 320										8
H 400										7
PRÍSKOVÝ DOPRAVNÍK										6
PÍNAČ										5
POZÍK										4
DEXOVACÍ DESKA										3
DŽE LINKY										2
OSTOVÝ STOJAN RTIKALNÍ	1850 x 750									1
DDSTAVEC BOČNÍ	1160 x 700			11 360						
Název - rozměr	Podstavec	Mater. konečný	Mater. výchozí	Třída odp.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.		

Kreslil JIRI LHOTA		C. snímku	Změna	Datum	Podpis	Index změny	*
Dězkoušel							
Norm. ref	Schválil	Dne 20.7. 1963	Starý výkres		Nový výkres		
Výr. prodn.							
VÝST	Typ	Název LINKA NA HRUBOVÁNÍ TĚLES VENTILŮ POHLED NA STANICI Č.2.	AO DP-ST-201/63 : 8				
EREC			Počet listů				

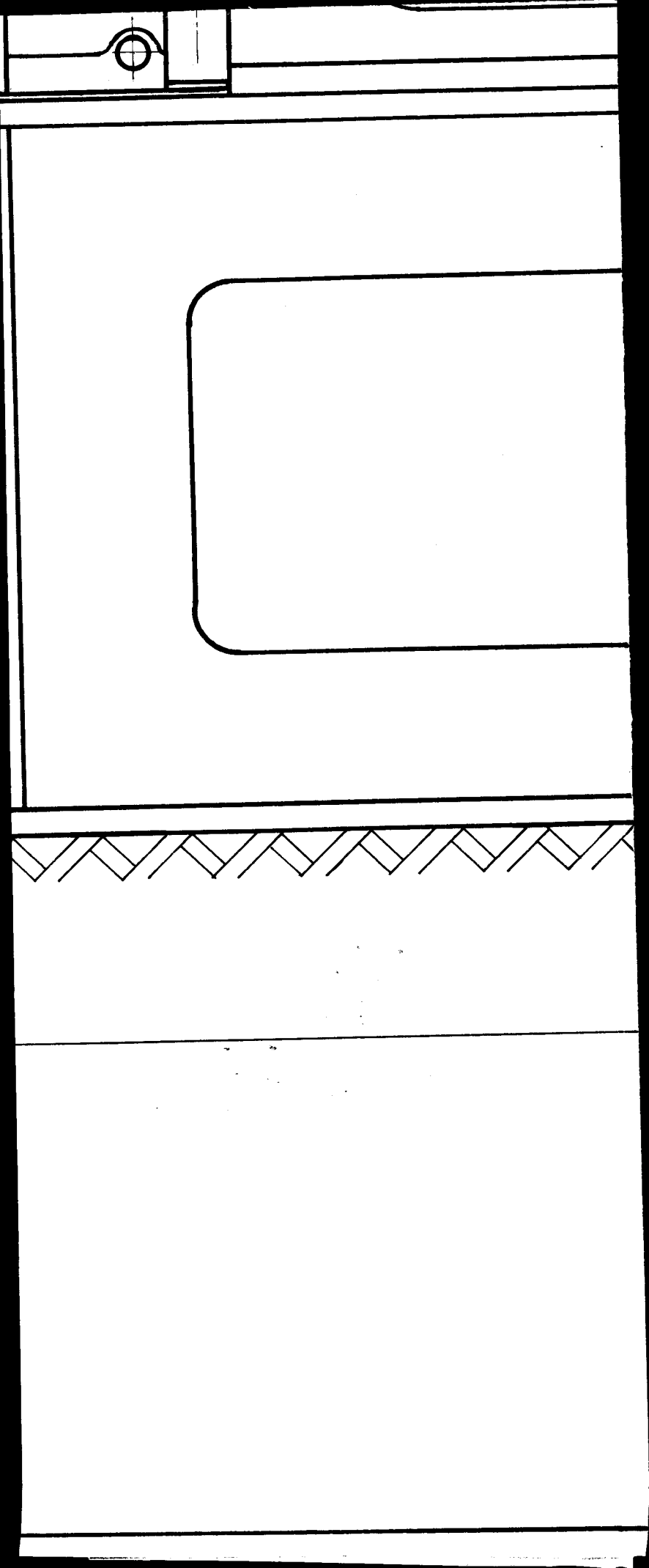


1	OB
1	V
1	JO
2	JH
1	TR
1	UR
1	V
1	IN
1	LO
1	MO VE
2	PO
Počet kusů	
Poznámky	
Měřítko	
1:5	
V	
LIB	



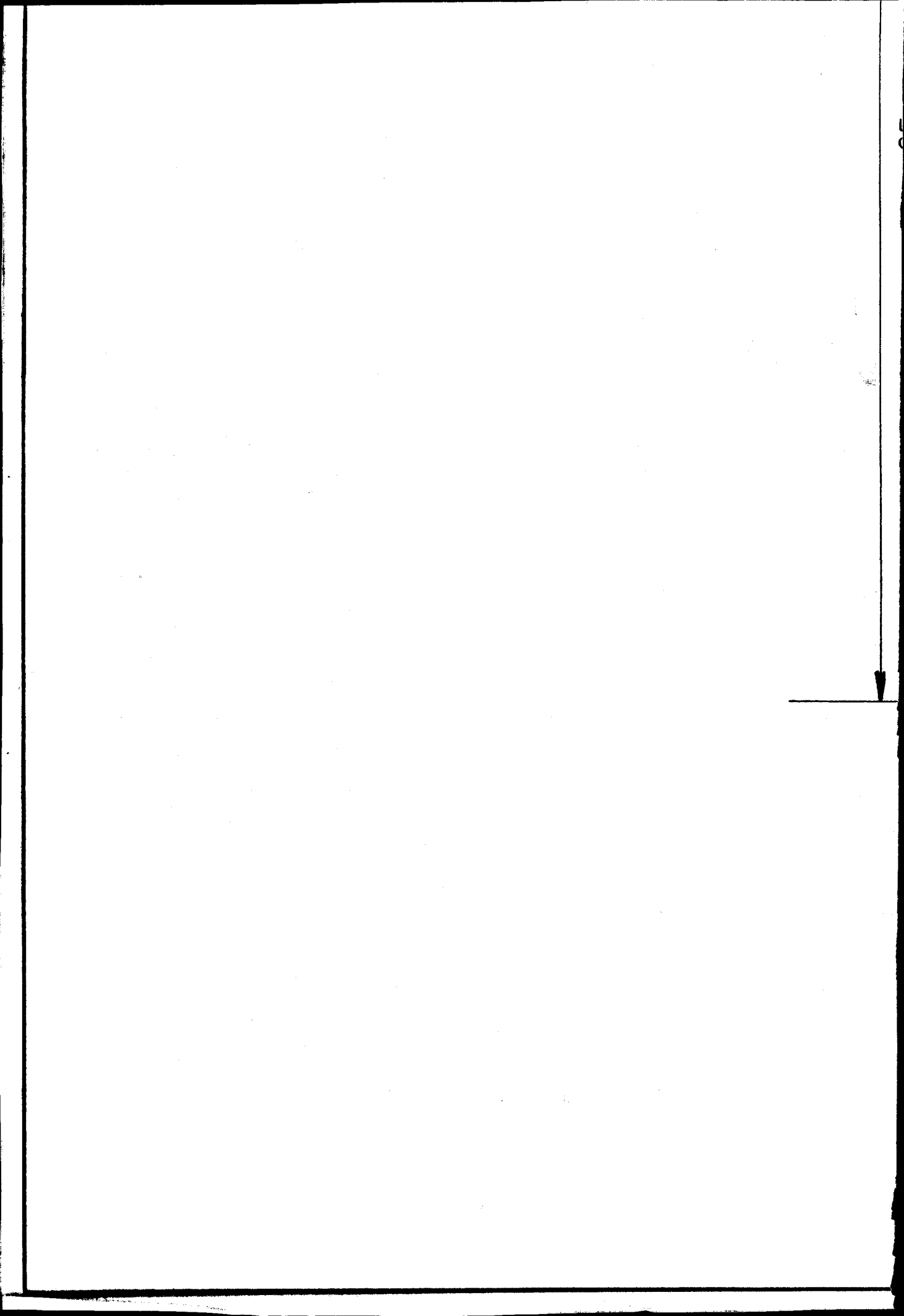


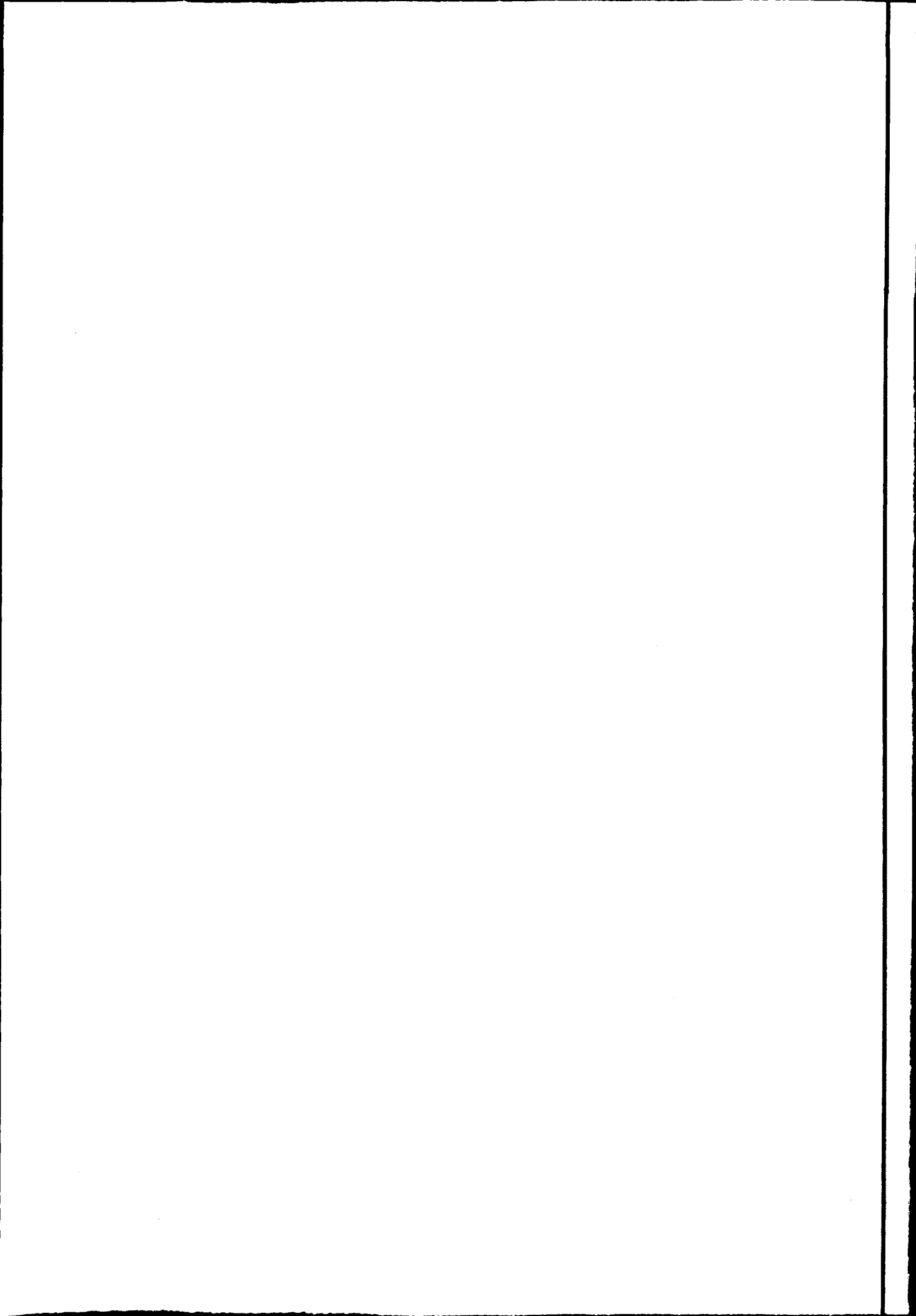
3940



1085







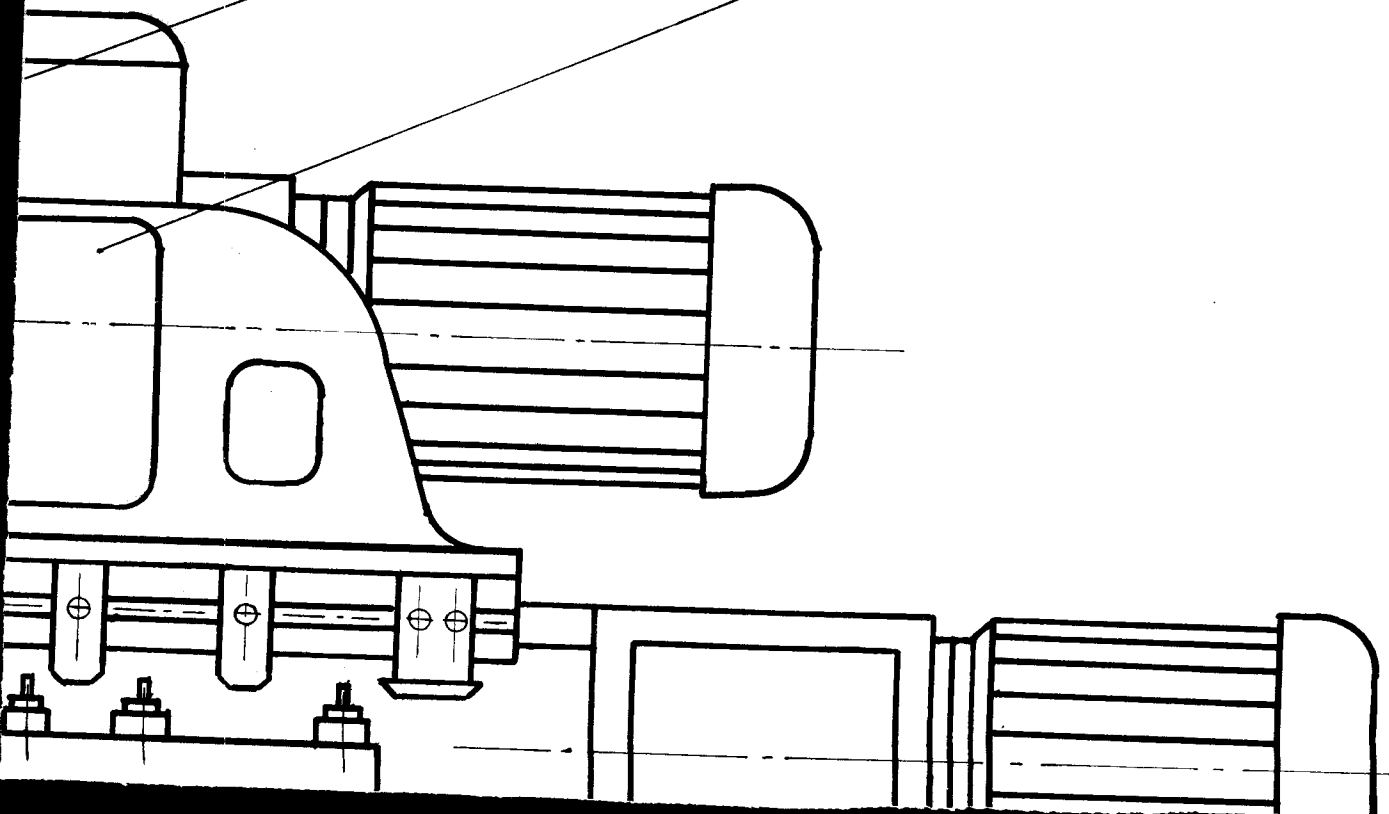
9

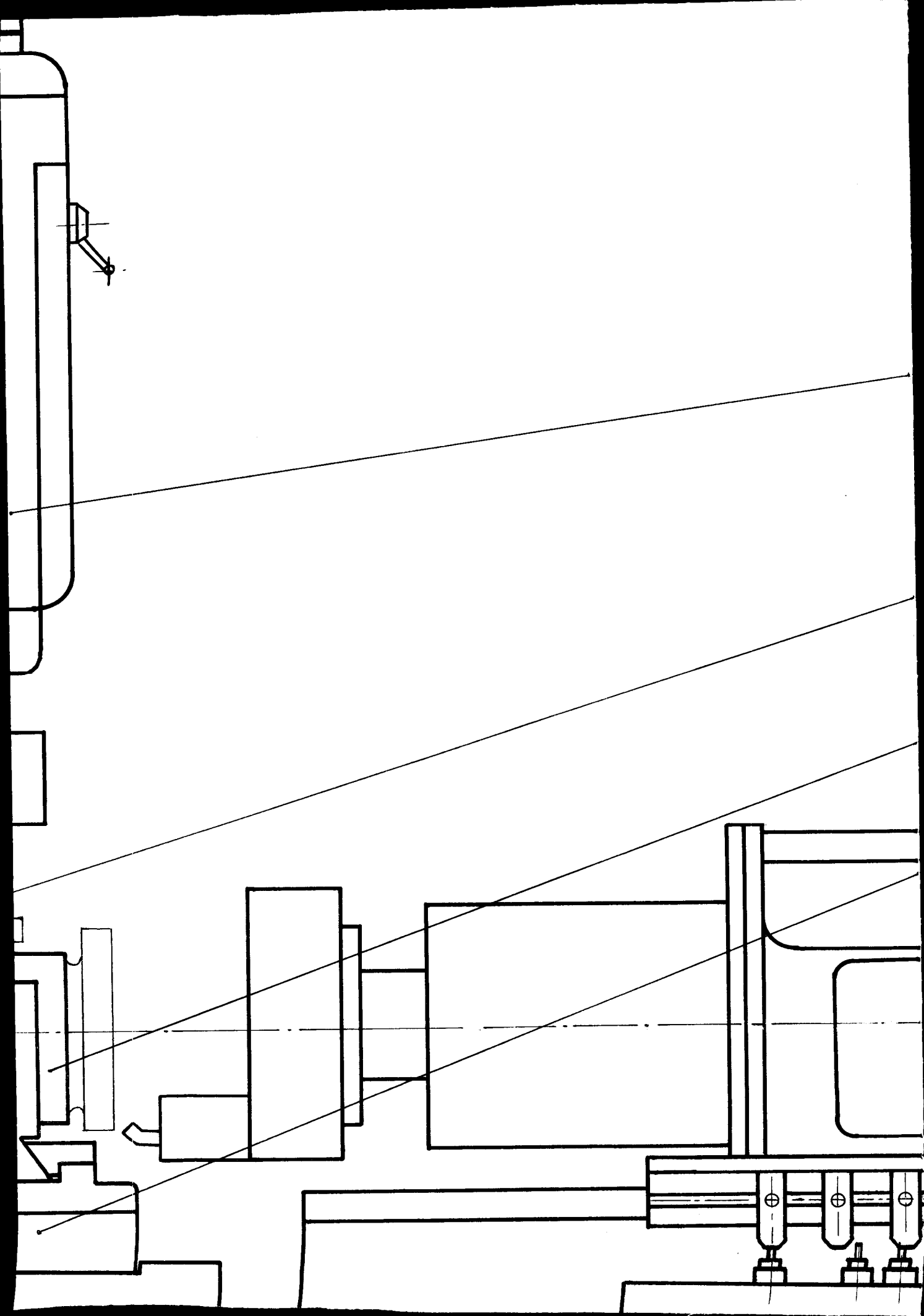
11

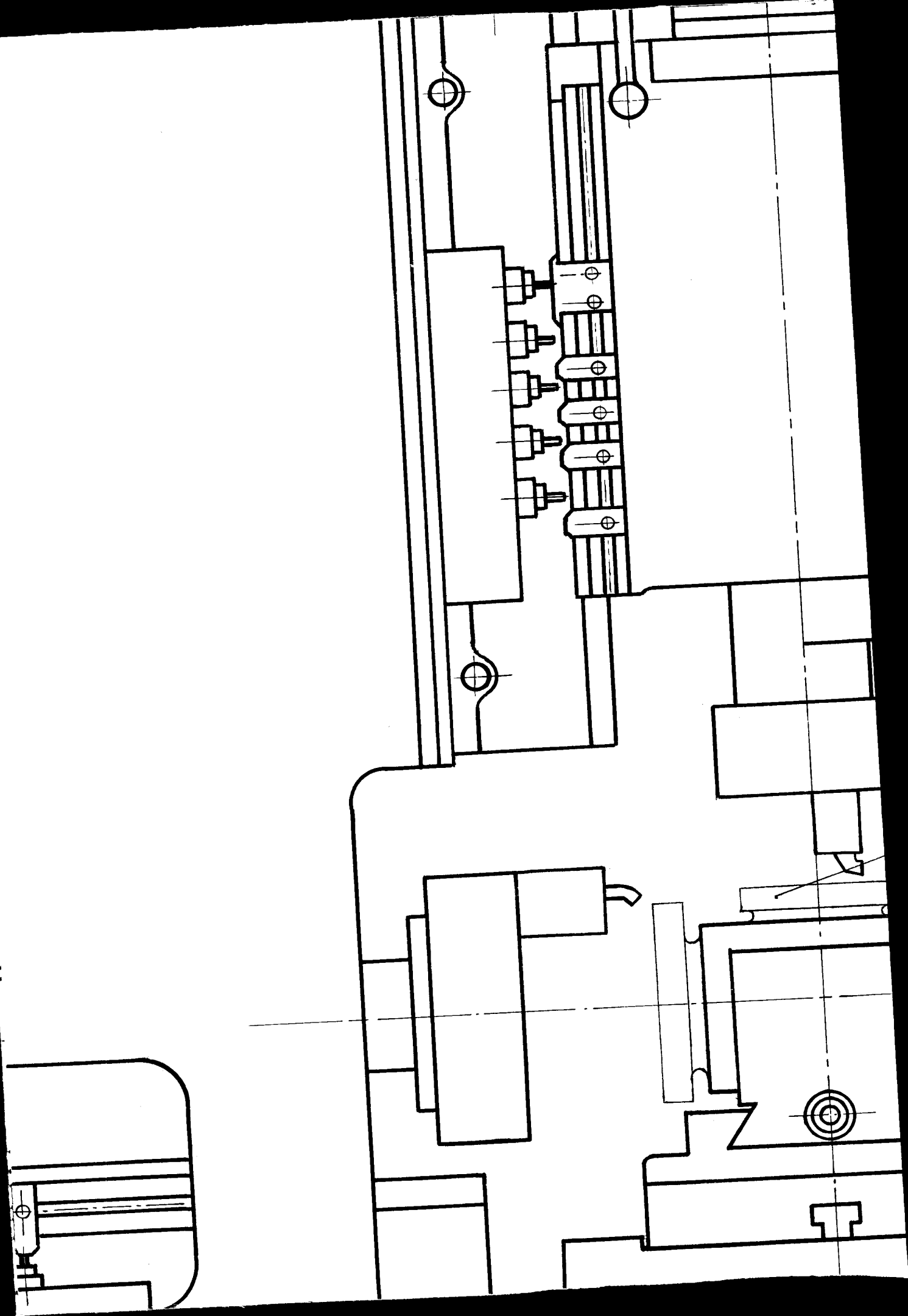
6

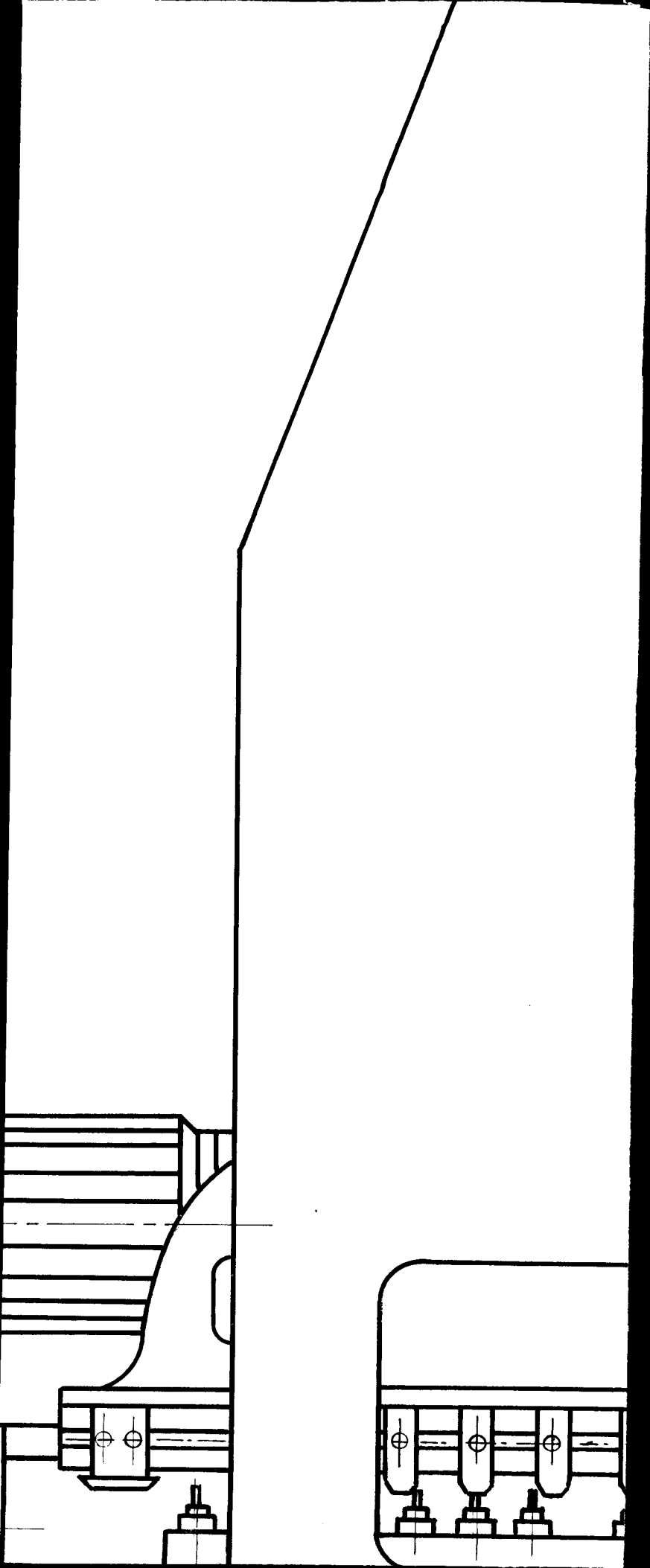
5

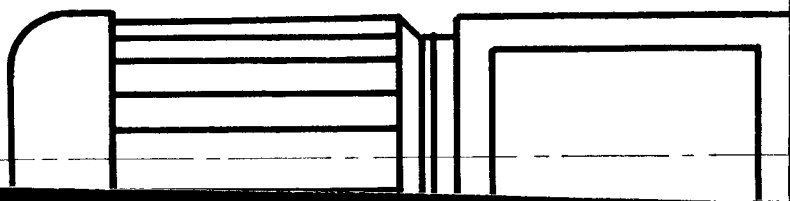
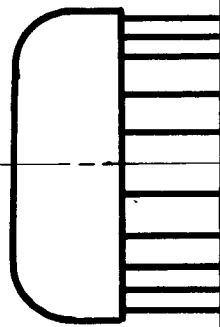
8





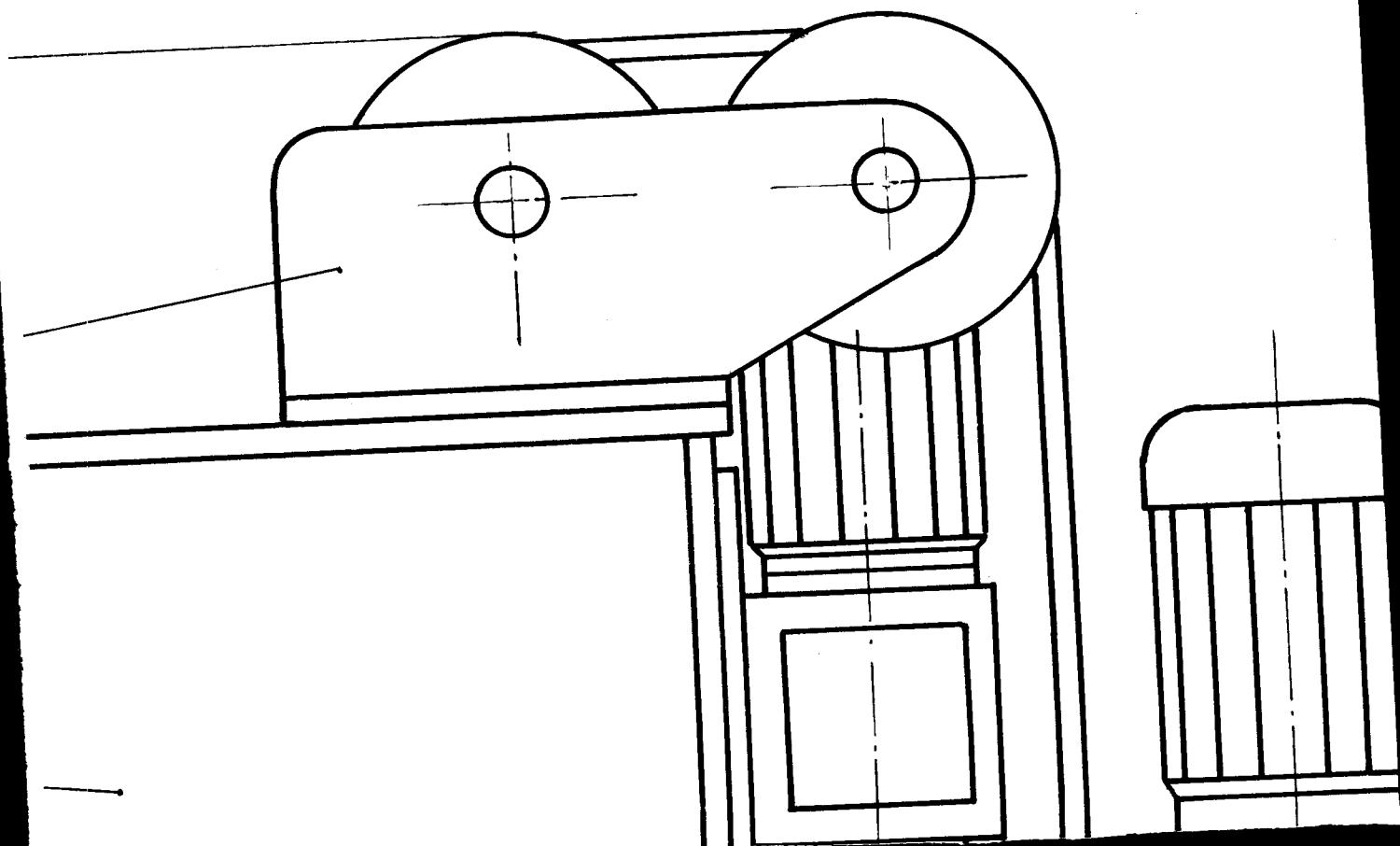


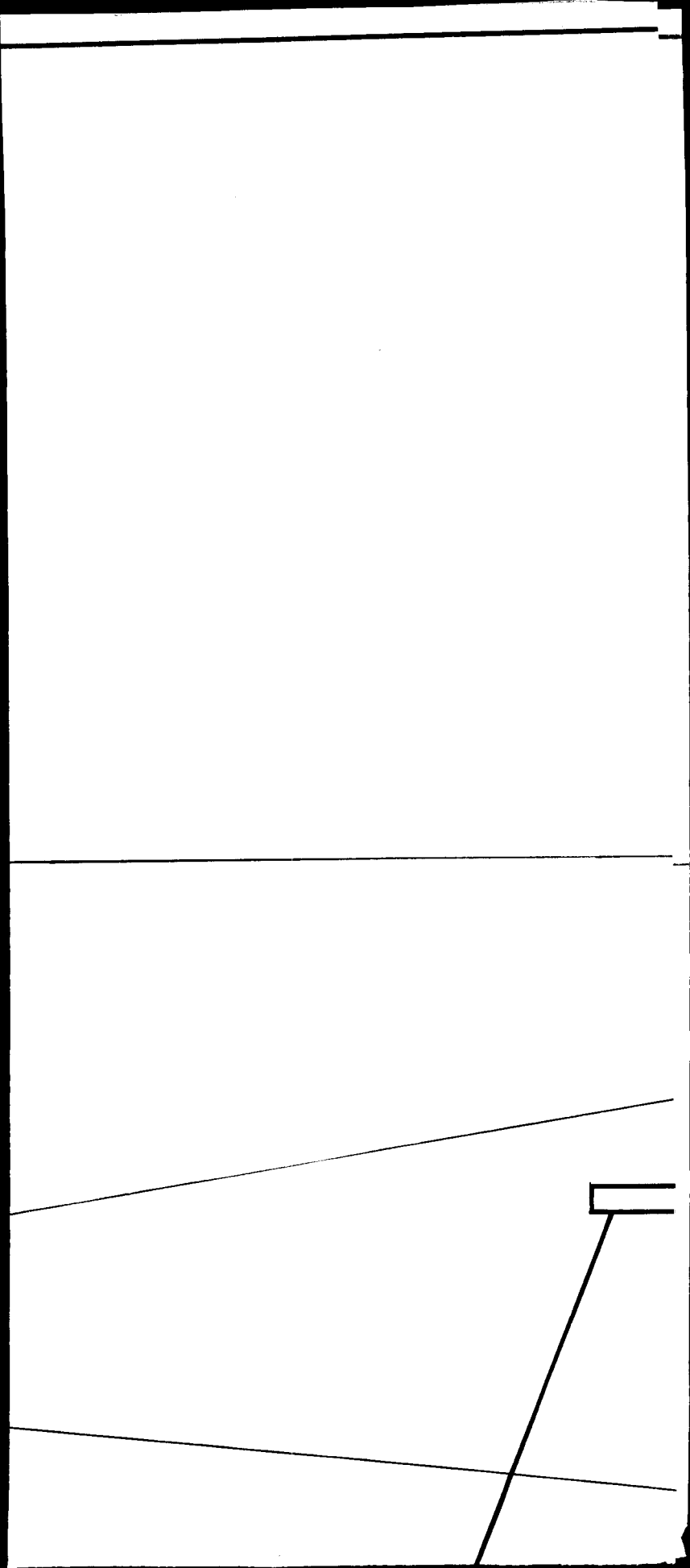




1825









10

2

