

Vysoká škola: strojní v Liberci.

Katedra: přádelnictví a zušlechťování.

Fakulta: ---

Školní rok: 1958 - 59.

DIPLOMNÍ ÚKOL

pro s. Š v o r c e Bohuslava

obor technologie, stroje a zařízení textilního průmyslu.

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 thematu: Čistírna bavlny.

Pokyny pro vypracování:

V přádelně n.p. Veba v Polici n./Metují navrhnete čistírnu bavlny pro hrubší čísla. Proveďte ideový návrh dopravy bavlny ze sedmi mísících komor ke dvěma čistírenským soupřávkám.

Navrhnete a konstrukčně propracujete zařízení na mechanizaci přísunu bavlny z mísících komor na podávací pás. Zařízení má dopravit cca 1000 kg bavlny za hodinu. Čistírna bude vybavena stroji sovětské výroby.

V 017/1959 S

Rozsah grafických laboratorních prací: --

Rozsah průvodní zprávy: --

Seznam odborné literatury: Prof. Ing. Jaroslav Simon:
Teorie předení I., II. a III.díl.

Vedoucí diplomní práce: Prof. Ing. Jaroslav Simon

Konsultanti: Ing. Jan Jura

Datum zahájení diplomní práce: 14. září 1959

Datum odevzdání diplomní práce: 24. října 1959

L. S.
VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ V LIBERCI
katedra přádelnictví a zušlechťování

Simon

Vedoucí katedry

Kopřivský
Rektor

v Liberci dne 14. září 19 59.

DIPLOMOVÁ PRÁCE.

Obor : přádelnictví

Název: návrh čistírny
a pneumatické dopravy.

Autorské právo se řídí směrnicemi MŠK pro státní
závěrečné zkoušky č. j. 31 727/62-III/2 ze dne
13. července 1962-Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze dne
31.8.1962 § 19 autorského zákona č. 115/53 Sb.

Liberec 1959.

Bohuslav Š v o r c .

OBSAH.

	Strana
Úvod	5
<u>Kapitola I</u>	
Návrh čistírny pro hrubší čísla bavlněných přízí	
1.1 Význam čistírny v přádelně bavlny	11
1.2 Porovnání uspořádání strojů čistírny pro různá vypřádaná čísla u sovětské bavlny	13
21 Uspořádání strojů v čistírně pro předení hrubých čísel bavlněných přízí	14
22 Uspořádání strojů čistírny pro předení středních čísel bavlněných přízí	16
23 Uspořádání strojů čistírny pro předení jemných čísel bavlněných přízí	19
1.3 Vlastní návrh čistírny pro hrubší čísla bavlně- né příze pro n.p. Veba	21
31 Rozvolňovací stroj PSB-1	22
32 Podávací stroj PG-1M	23
33 Rychloběžný kondenzátor KB-1M	24
34 Hřebenový rozdělovač RGSL-2M	25
35 Čistírenská souprava TOE-16-450	26
<u>Kapitola II</u>	
Návrh potrubí pneumatické dopravy bavlny	
2.1 Doprava bavlny z komor na laťový pás podávacího stroje	30
2.2 Zdůvodnění řešení pneumatické dopravy bavlny z komor na laťový pás podávacího stroje	31
2.3 Některé možnosti uspořádání pneumatického potrubí pro dopravu bavlny ze sedmi mísících komor ke dvěma čistírenským soupravám	36
31 Uspořádání s rozdělovačem	36
32 Uspořádání s dvojitým potrubím	38
33 Uspořádání se samostatným potrubím pro každou čistírenskou soupravu	40
34 Organizace plnění mísících komor bavlnou od rozvolňovacích strojů	42

Strana

Kapitola III.

Návrh zařízení a technický popis a data
pneumatické dopravy bavlny

3.1 Části pneumatické dopravy	46
11 Odssávací vozík	46
12 Elektrická signalisace	52
13 Pneumatické potrubí	53
14 Rychlouzávěr	54
15 Kondensor s ventilátorem	55

Kapitola IV.

Výpočty pneumatické dopravy bavlny
Pevnostní výpočty zařízení pro pneumatickou
dopravu bavlny

4.1 Stanovení specifické hmoty vzduchu	64
4.2 Stanovení specifické hmoty rozvolněné bavlny	65
4.3 Výpočet pneumatické dopravy	66
31 Výpočet potřeby vzduchu pro potrubí „ a „	66
32 Určení ztrát v potrubí „ a „	69
33 Stanovení ztrát mezi kondensorem a ventilátorem	72
34 Určení celkového tlakového rozdílu ventilátoru	73
35 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „ b „	75
36 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „ c „	76
37 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „ d „	78
4.4 Výpočet ventilátoru	80
41 Výpočet oběžného kola	80
42 Určení vstupního a výstupního rychlostního trojúhelníku	82
43 Výpočet logaritmické spirály pro skříň ventilátoru	84
44 Pevnostní výpočty ventilátoru	86
45 Výpočet pevnosti kotouče a krycí desky oběžného kola	89
4.5 Hrubý pevnostní výpočet kondensoru	95
51 Snímací válec	95
52 Sítový buben	99

Strana

53	Kontrola stírání bavlny snímacím válcem se síťového bubnu	101
4.6	Hrubý pevnostní výpočet odssávacího vozíku	103
61	Určení sil působících na hroty křídlenů odssávacího vozíku	103
62	Stanovení pohonu odssávacího vozíku	105
63	Určení hřídele křídlenů	106
	Závěr	109
	Seznam použité literatury	110

Seznam výkresů

410 1535 - S1 - A1	Odssávací vozík
410 1591 - S1 - A1	Kondensor s ventilátorem
410 1535 - S2 - A1	Disposice potrubí
410 1539 - S1 - C1	Záslepka s rychlouzávěrem

Tabulky

- 1 - grafikon plnění komor 1
- 2 - grafikon plnění komor 2
- 3 - schema pohonu kondensoru
- 4 - Silové poměry na hrotě křídlenů
- 5 - diagramy průběhu sil působících na hrot
křídlenů v jeho pracovní oblasti
- 6 - elektrické schema signalisace

ÚVOD.

Textilní průmysl je jedním z nejstarších průmyslových odvětví. Byl pro kapitalistickou společnost průmyslem velmi výhodným, neboť skýtal možnost poměrně velkých zisků v krátké době, což je pro kapitalismus dáno jeho základním ekonomickým zákonem. Proto se velmi rozvinul a byl základním průmyslem mnoha zemí. V krátké době byla vyvinuta složitá a dokonalá zařízení pro zpracování textilních vláken a tímto strojním parkem, starým přes 60 let, je ještě dnes vybaven mnohý náš textilní závod.

Se změnou společenského zřízení, kdy kapitalistický řád je vytlačen pokrokovějším řádem socialistickým, se změnily i společenské výrobní vztahy, kapitalistické za socialistické. Hlavním ekonomickým zákonem socialismu není vykořisťování a zvyšování intensity práce, ale zvýšení životní úrovně pracujících, zvýšením produktivity práce na základě nejnovější techniky. Tento ekonomický zákon platí ve zvýšené míře pro náš textilní průmysl právě proto, že strojní zařízení přádelen, tkalcoven, pletáren a úpraven jsou zastaralá a v provozech je třeba vykonávat ještě mnoho ruční práce. Proto byly u nás zřízeny textilní výkumné ústavy, které řeší problematiku mechanisace a automatisace textilní výroby. Byla už vyvinuta nová zařízení, úspěšně vyřešeny a zkráceny technologické procesy. Produktivita práce v přádelnách stoup-

la zavedením konvostředních křídlovek, zavedením vysokopřetažných ústrojí, odstředivým spřádáním; v tkalcovných automatizací přípravných prací a tkaní, zvláště pak vynálezem tryskového stavu a přechodem na vyšší obrátky automatických stavů; v pletařství novou konstrukcí interlocku a okrouhlých pletacích strojů; v úpravnictví kontinuálními pračkami, rychloběžnými rozpínacími rámy, novými způsoby tisku a pod.

Růst produktivity práce lze dále zajistit zkracováním technologických procesů, jako na příklad zavedením konvostředních křídlovek v přádelně, zhotovením výrobků přímo z rouna, jako je tomu u Arachne a pod.

Další cesta zvýšení výroby a růst produktivity práce jsou rekonstrukce stávajících zařízení, jejich modernisace, která by zajistila zvýšení kvality textilních výrobků. Rekonstrukce je zvláště důležitá tam, kde se jedná o složitá zařízení, celé soupravy strojů, které vyhovují kvalitě výrobků a jejich výměna za nové strojní zařízení by si vyžádala značných investičních nákladů.

S růstem produktivity práce je úzce spjata mechanisace. Jejím účelem je odstranění namáhavé lidské práce, nahrazení pracovní síly dělníka vhodným strojem i celým strojním zařízením, nebo odstranění některých pracovních úkonů takovým zařízením, které zajišťuje správnou funkci a kvalitu práce. Vhodná mechanisace má snížit vlastní náklady, zvýšit výrobnost a bezpečnost práce a zabezpečit dostatečnou kvalitu výrobu. Aby tyto ukazatelé byly splněny je třeba rozhodnout o vhodnosti mechanisace a jejím stupni, neboť

provést jde všechno, ale otázkou je za jakou cenu. Zvolený nebo konstruovaný stroj musí být lehký a jednoduchý, tím je i levný, musí mít dostatečnou technickou úroveň, aby byla zajištěna produkce a konečně jeho provedení co nejlepší, čímž se zajistí kvalita výrobků. Před zařazením nového stroje do výrobního procesu je třeba provést důkladný ekonomický rozbor, aby byla zajištěna rentabilita výroby. Ta je spolu s kvalitou nejdůležitějším ukazatelem pro zavedení a výrobu nového stroje. Avšak jednalo-li se o mechanisaci namáhavé ruční práce, její bezpečnost, nebo práci v prostředí prašném a zdraví pracovníka škodlivém, ztrácí rentabilita a náklady na výrobu nového stroje svůj prvořadý význam. Těmito zásadami jsem se řídil při návrhu a konstrukci odšťavovacího vozíku, jehož účelem je odstranění namáhavé ruční práce v prašném prostředí čistírny strojem.

Úkolem této diplomové práce je návrh strojního zařízení čistírny pro střední čísla bavlněné příze a řešení dopravy bavlny z komor na laťový pás podávacího stroje.

První část, návrh čistírenské soupravy, považuji za úvodní část k řešení dopravy bavlny. Proto se omezím na popis a zdůvodnění uspořádání strojů v čistírně pro střední čísla bavlněných přízí. K širšímu zpracování, rozkreslení a kapacitním výpočtům ani nebyly zadány potřebné hodnoty. Z toho důvodu převážná část práce je věnována řešení dopravy bavlny z mísících komor na podávací pás pneumatickou cestou, neboť ta skýtá značné výhody, jak je uvedeno při rozboru a zdůvodnění dopravy v následujícím.

Konstrukční zpracování pneumatického způsobu dopravy

bavlny, odssávací vozík a kondensor s ventilátorem, je provedeno podrobně na sestavách obou zařízení tak, aby z výkresu byly patrný všechny detaily, neboť časové omezení a podrobný výpočet spotřeby vzduchu a ventilátoru, nedovoluje vypracování úplné technické dokumentace, která je nutná pro realizaci návrhu a není to ani účelem této práce.

Řešení pneumatické dopravy je rozděleno na několik částí:

a/ v první části je proveden ideový návrh potrubí ze sedmi mísících komor ke dvěma čistírenským soupravám. Jsou uvedeny jen některé možnosti a pro nejvýhodnější způsob je navrženo potrubí.

b/ ve druhé části je proveden popis zařízení pro pneumatickou dopravu. V této části jsou uvedeny charakteristiky odssávacího vozíku a kondensoru s ventilátorem a uvedeny užité materiály a to těch součástí, které nebyly pevnostně počítány v další části. Použité materiály uvádím do popisu proto, že je nebylo možno uvést na sestavách obou strojů, neboť na nich jsou posicovány podskupiny, které je třeba narýsovat při vypracování dokumentace.

c/ ve třetí části jsou zpracovány výpočty. Jednak vzduchotechnické, na základě kterých byl určen středotlaký ventilátor s lopatkami končícími radiálně a potom nutné pevnostní výpočty potřebné ke konstrukci obou strojů.

d/ ve čtvrté části je provedeno konstrukční zpracování odssávacího vozíku a kondensoru s ventilátorem. Oba stroje jsou provedeny jako návrh tak, aby je bylo možno vy-

robit v údržbářské dílně textilního podniku, proto bylo užito co nejméně odlitků. Jedinými složitými odlitky jsou ssací kanály a ty byly zvoleny pro jednoduchost a z pevnostních důvodů, neboť na nich je upevněna celá konstrukce ventilátoru s hlavním pohonem kondensoru a také proto, že na přesném a tuhém usazení oběžného kola ventilátoru je závislá jeho hydraulická účinnost.

V této části jsou zařazeny tabulky teoretického průběhu sil na hrotech křídleného odssávacího vozíku, které bylo třeba vypracovat pro stanovení úhlu sklonu hrotů a ke zjištění průběhu plnicí složky celkové síly.

I. kapitola

NÁVRH ČISTÍRNY PRO HRUBŠÍ ČÍSLA

BAVLNĚNÝCH PŘÍZÍ.

1.1 Význam čistírny v přádelně bavlny.

První etapou spřádání je příprava vláknitého materiálu. Při předení tato příprava zahrnuje několik stádií :

- 1/ třídění
- 2/ mísení
- 3/ rozvolňování
- 4/ čištění.

1/ Třídění.

Bavlna slisovaná v balících přichází do přádelny v různých jakostech. Účelem třídění je výběr balíků bavlny, která, i když se jedná o stejný druh, vykazuje různé vlastnosti. Při třídění a výběru balíků pro přádní partii se sledují : délka vlákna, jeho barva, pevnost a stejnoměrnost, dále pak čistota bavlny a další hlediska. Úkolem třídění je získat bavlnu stejnorodou, hlavně co do barvy, délky a jemnosti, aby odpovídala požadované jakosti vyprádané příze.

2/ Mísení.

Účelem mísení je :

- a/ zvýšit spřádavost bavlny
- b/ snížit odpad při předení

- c/ vypříst při užití levnějších druhů bavlny co nejvyšší číslo
- d/ vytvořit stejnorodou směs

Aby těchto požadavků bylo dosaženo je třeba správně stanovi předpis míchání směsi. Mísení je bavlna podrobena v celém rozsahu technologického procesu předení, ale hlavní míchání nastává při podávání bavlny do rozvolňovacího stroje, v mísících komorách a v čistírenské soupravě v podávacích strojích i při pneumatické dopravě mezi jednotlivými stroji.

3/ Rozvolňování.

Rozvolňování je prvním procesem, kterým je bavlna podrobena v předním technologickém postupu. Uplatňuje se u řady strojů až po mykání. Účelem rozvolnění je rozdělení kompaktní vrstvy bavlny na jednotlivé chomáčky. Rozvolněním je dán předpoklad k osamocení jednotlivých vláken při mykání a je nutnou podmínkou pro dokonalé promísení bavlny a umožňuje dokonalé její vyčištění od prachu, úlomků tobolek, listů a jiných nežádoucích příměsí.

Rozvolňování lze rozdělit na dva druhy :

a/ čechrání, které může probíhat ve volném, nebo sevřeném stavu a jehož účelem je rozdělení bavlny na menší chomáčky působením ohrocených bubnů.

b/ potěrání, kde působením bicích pravítek, ať hladkých nebo jemně ohrocených /Kirschnerovo potěrací

křídlo/,se vedle rozvolňování uplatňuje i účinek čistící.

4/ Čištění.

Čištění je důležitým faktorem při přípravě bavlny ke předení,neboť na čistotě suroviny závisí konečný stav a kvalita příze. Účelem čištění je zbavit bavlnu prachu,což se děje v první části přípravy u rozvolňovacích strojů /na nich jsou instalovány ventilátory pro odssávání prachu/, a odstranění hrubších nečistot a příměsí, jako úlomků tobolek a listů,zbytků semen,které se uvolňují působením bicích orgánů čechradel a potěracích křídel. Při předení bavlny se používá výhradně čištění rázu mechanického,při čemž postup a uspořádání strojů se volí tak, aby se při malém odpadu dosáhlo nejlepšího čistícího účinku,při maximálním šetření vláken.

Závěrem lze shrnout a charakterisovat význam čistírny v bavlnářské přádelně tak,že je to zařízení uvolňující bavlnu na chomáčky při současném mísení a čištění, kdy je brán ohled na šetření vlákna,jeho aklimatisaci a minimální odpad.

1.2 Porovnání uspořádání strojů čistírny pro různá vyprádaná čísla u sovětské bavlny.

Různé druhy a kvality bavln vyžadují odlišné uspořádání strojů v čistírně. Měřítkem je počet čistících bodů /čechradel,potěracích křídel/čistírenské soupravy. Tak bavlny krátkovláknenné a zněčištěné potřebují

instalování více čistících bodů, než bavlny dlouhoválné, které jsou méně znečištěny a jsou kvalitnější. Druh bavlny je také rozhodující pro volbu typu stroje.

1.21 Uspořádání strojů čistírny pro předení hrubých čísel bavlněných přízí.

K vypřádání hrubých čísel přízí se používá méně jakostní krátkovláknenné bavlny. Při užití sovětských bavln jsou to bavlny do 34/35 mm délky vlákna IV - VI sortu, a III sortu bavlny sbírané strojně. Jsou to bavlny podřadných jakostí, krátké délky vláken, nestejněměrné, žluté až nahnědlé barvy a značně znečištěné a nòpkovaté. Aby se z takových bavln dala vypříst příze uspokojivých kvalit, je nutné vybavit čistírnu takovými stroji, aby stejnoměrnost stůčky a její čistota byla co nejlepší. Proto počet čistících bodů v čistírně bude větší, než u bavln kvalitnějších t. zn. méně znečištěných.

Při uvažování bezkomorového způsobu předení, bude strojní park čistírny vybaven těmito stroji :

1/ Stroje rozvolňovací soupravy :

5 rozvolňovacích strojů, neboť na dobrém rozvolnění závisí dokonalost čištění bavlny.

Za rozvolňovacím strojem, může být umístěno malé horizontální čechradlo, které slouží k předčechráním bavlny.

1 mísicí mříž, při komorovém způsobu mísicí komory.

1 podávací stroj, jehož účelem je zásobovat pra-

videlně stejným množstvím bavlny čistírenskou soupravu.

2 malá čechradla, pro rozčechrání bavlny na menší chomáčky. Jsou vřazena před svislým čechradlem Crightonovým proto, aby nenastávalo jeho ucpávání, neboť při velkých chomáčcích bavlny se tvoří v Crightonu provazce.

2 vertikální čechradla Crightonova, která dobře a šetrně rozčechrají bavlnu těžko čechratelnou.

Z vertikálního čechradla je bavlna nassávána ventilátorem do kondensoru umístěným nad hřebenovým rozdělovačem, nebo při použití elektromagnetického rozdělovače dopravována pneumaticky do zásobních skříní dvou podávacích strojů.

2/ Stroje čistírenské soupravy :

Poněvadž se jedná o bavlny podřadné a značně znečištěné, čistírenská souprava musí obsahovat 3-4 stroje, které zajišťují intenzivní propracování a dokonalé vyčištění bavlny. Těmto požadavkům nejlépe vyhovuje kombinace 1 čechradlo a 2 potěrací stroje.

Bavlna z rozdělovače padá do násypky, odkud je dopravována podávacími válečky do velkého čechradla, kde nastává intenzivní čechrání při současném čištění. Z čechradla je bavlna odssávána na síťové bubny, kde se vytvoří rouno, které se předkládá potěracímu stroji.

Kombinace dvou potěracích křídel je pro znečištěné bavlny výhodná a může být různá. /Kischnerovo křídlo s trojramenným křídlem a pod./ Poněvadž bavlna prošla již 5ti případně 6ti čechradly, dá se předpokládat, že bude

dostatečně rozvolněna a rozčechrána. Proto nejvhodnější kombinací budou 2 potěrací křídla a to první v serii, dvouramenné, které zajišťuje intensivní čištění, neboť rázy křídla jsou tvrdé, což zvyšuje uvolňování nečistot. Druhým křídlem bude tříramenné křídlo.

Bavlna od prvního křídla se nassává na síťové bubny a je dopravována do zásobní komory před druhým potěracím křídlem. Podávací váleček s pákovou regulací předloží bavlnu druhému potěracímu stroji, který je posledním strojem soupravy. Odtud je bavlna nassávána opět na síťové bubny a rouno postupuje kalandrovacími válečky na navíjecí ústrojí stůčkového stroje, odkud dostáváme konečný produkt čistírny - stůčku, která se předkládá mykacím strojem.

Shrnutí.

Krátkovlákná bavlna podřadných jakostí určená pro předení hrubých přízí je dobře připravena pro mykání, když prošla sedmi čistícími body v čistírně.

1.22 Uspořádání strojů čistírny pro předení středních čísel bavlněných přízí.

Střední čísla bavlněné příze se vypřádají z krátkovlákných bavln/do 34/35 mm délky vlákna/ méně znečištěných / u sovětských bavln 0 ÷ II sorty, případně III sort z ručního sběru/ a jemných bavln /do 41/42 mm délky vlákna/ podřadnějších jakostí, u sovětských bavln

III ÷ VI sort/. Jsou to bavlny dobrých jakostí, málo znečištěné a dosti stejnoměrné. Proto uspořádání a počet čistících bodů čistírny bude menší, než tomu bylo u bavln znečištěných pro hrubá čísla.

Strojní park čistírny se bude skládat z těchto strojů:

1/ stroje rozvolňovací soupravy

K dokonalému promísení je třeba 5 ti rozvolňovacích strojů, neužije-li se komorový způsob. Pro komorový způsob se počet strojů řídí produkcí čistírny.

Na počechrání bavlny je možno spojit rozvolňovací stroj s malým horizontálním čechradlem.

Bavlna od podávacího stroje postupuje na mísící mříž, kde se promísí/ u přetržitého procesu do komor/ a padá na laťový pás hlavního podávacího stroje se skříňovou regulací.

Při předení krátkovlákné bavlny 0 - II sortu slouží k rozvolnění a čechrání jedno malé horizontální čechradlo a jedno čechradlo vertikální Crightonovo.

Při předení dlouhovlákné bavlny III - VI sortu se vertikální čechradlo, které pro dlouhovlákné bavlny nevyhovuje, neboť se ucpává, nahrazuje jedním malým čechradlem, takže před hřebenovým rozdělovačem jsou zdvojená 2 malá čechradla, mezi nimiž je kondensor a před druhým zásobní skříň.

Bavlna z čechradla postupuje do kondensoru, odkud padá do hřebenového rozdělovače, který ji dopraví po-

dle impulsů regulace k jedné neb druhé čistírenské soupravě.

2-/ Stroje čistírenské soupravy.

Seskupení strojů čistírenské soupravy se liší podle zpracovávané bavlny:

a/ stroje pro kvalitní krátkovláknenné bavlny

0 - III sortu : 1 horizontální čechradlo, kam přichází bavlna od rozdělovače.

2 síťové bubny stejného průměru, které vytvářejí rouno, jež předkládají potěracímu stroji.

1 potěrací tříramenné křídlo, jež se vyznačuje měkčími rázy.

Za křídlenem jsou síťové bubny k vytvoření rouna, které je dopraveno podavačem do zásobní skříně k podávacím válečkům.

1 Kirschnerovo potěrací křídlo, které je výhodné pro málo zněčištěné bavlny, neboť intenzivně rozčechrává bavlnu při menším čistícím efektu, než laťová křídla.

Z Kirschnerova křídla je bavlna nassávána ventilátorem na síťové bubny a odváděna na stůčkovací stroj.

b/ stroje pro méně kvalitní dlouhovláknenné bavlny
III - VI sortu :

Čistírenská souprava je poněkud odlišně upravena, než pro krátkovláknennou bavlnu. Místo síťových bubnů stejného průměru se užívá bubnů rozdílného průměru pro zvý-

šení stejnoměrnosti rouna. Tříramenné laťové potěrací křídlo / za čechradlem/ je nahrazeno křídlem Kirschnerovým, jež zabezpečuje dobré rozčechrání. A Kirschnerovo křídlo, jež je u čištění krátkovlákné bavlny posledním čistícím strojem soupravy, je nahrazeno jemným bubnovým čechradlem s pilkovým potahem. Stůčkovací stroj je stejný jako u prvního způsobu.

Někdy se čistící souprava skládá jen ze dvou čistících strojů. Při zpracování bavlny méně znečištěné se užívá čechradlo v kombinaci s tříramenným laťovým potěracím křídlem. Je to však jen výjimečně, kdy přádelna vybavená stroji pro dlouhovláknou bavlnu zpracovává přechodně její horší druhy III ÷ IV sortu.

Shrnutí.

Pro dobrou kvalitu, stejnoměrnost a čistotu stůček, při předení středních čísel bavlněných přízí, stačí v čistírně 4 až 5 čistících bodů, aby se bavlna dala s úspěchem zpracovat na mykacích strojích.

1.23 Uspořádání strojů čistírny pro předení jemných čísel bavlněných přízí.

Počet čistících bodů v čistírně pro jemná čísla se podstatně liší od předchozích uspořádání. Předpokladem vypředení vysokých čísel je užití jakostních bavln, které musí být jemné, pevné a čisté. Těmto požadavkům odpovídá dlouhovlákná bavlna, neboť u bavlny s délkou vlákna se zvyšuje jemnost a čím je vlákno jemnější je i relativně

pevnější. Tyto bavlny vykazují vysokou stejnoměrnost v délce i jemnosti. Také barva bývá bílých odstínů. Těmito vlastnosti se vyznačuje jakostní dlouhovlákná sovětská bavlna / délka vlákna 35/36 až 41/42 mm/ 0 ÷ II sort.

1/ Stroje rozvolňovací soupravy.

Počet rozvolňovacích strojů se oproti předešlým uspořádáním zvýší na 6, neboť od jemných přízí se vyžaduje vysoká stejnoměrnost v čísle i pevnosti. Proto je nutné velmi dobré promísení hned na počátku technologického procesu předení.

Z rozvolňovacích strojů postupuje bavlna na mísící mříž, kde nastává míchání bavlny z různých rozvolňovacích strojů.

Dalším strojem v soupravě je podávací stroj se skříňovou regulací. Z něho bavlna přichází do malého horizontálního čechradla a z něho je přímo nassávána do kondensoru nad hřebenovým rozdělovačem.

Poněvadž, jak bylo uvedeno, se jedná o bavlny velmi čisté, stačí čechrání na jednom horizontálním čechradle, aby bavlny byla připravena k čištění. Svislé Crigh-tonovo čechradlo nepřichází v úvahu k zařazení do rozvolňovací soupravy, neboť je pro čištění dlouhovlákných bavln nevhodné pro tvoření provazců a ucpávání. Nebylo by také využito jeho hlavní přednosti a to velké roštové plochy, která zajišťuje intenzivní čištění při šetrném zpracování.

2/ Stroje čistírenské soupravy.

Také čistírenská souprava je proti předešlým uspořádáním jednodušší.

Prvním strojem soupravy je horizontální čechradlo, ke kterému je bavlna přiváděna z hřebenového rozdělovače. Za čechradlem jsou síťové bubny, na které se rozčechraná bavlna nassává a průchodem mezi nimi se vytváří rouno, které pomocí laťových transportérů je dopraveno do zásobní skříně před potěracím křídlem.

Potěrací křídlo je laťové tříramenné, neboť pro měkký ráz je pro zpracování dlouhovláknenné bavlny velmi výhodné. Ze skříně křídla je bavlna nassávána na síťové bubny, kde se zhušťuje v rouno, které přes kaladrovací válečky za mírného průtahu postupuje k navinovacímu ústrojí stůčkového stroje.

Shrnutí.

Počet čistících bodů čistírny pro předení jemných čísel se zmenšil na tři oproti sedmi pro hrubá a pěti pro střední čísla bavlněných přízí. Tento malý počet je dán jakostní a čistou dlouhovláknennou bavlnou.

1.3 Vlastní návrh čistírny pro hrubší bavlněné příze pro n.p. VEBA.

Čistírna přádelny má být vybavena stroji sovětské výroby. Přádelna zpracovává krátkovláknennou sovětskou bavlnu 31/32 mm II a III sort a bavlnu řeckou. Celková

produkce čistírny je přibližně 600 kg/hodinu. Přádlena je zařízena na komorový způsob. Počet komor 5 nevyhovuje, neboť bavlna v nich je uskladněna nedostatečně dlouhou dobu. Z toho ještě jedna komora slouží pro bavlnu bílenou ve vložce. Počet komor, vzhledem k omezenému prostoru čistírny, se rošíří na 8, z nichž osmá je pro bílenou bavlnu ve vložce. Při kapacitě komor cca 35000 kg a při produkci asi 9600 kg za dvě směny, bude doba uskladnění bavlny v komorách vyhovující.

Uspořádání komor a strojního zařízení čistírny je schematicky provedeno na výkrese dispozice potrubí 410 - 1535 - S2 - A1, tak aby se zvětšil prostor pro skladování stůček za čistírenskou soupravou, který je za současného stavu nevyhovující.

V následujícím popisu jsou uvedeny stroje v takovém sledu v jakém postupuje bavlna v čistírně.

1.31 Rozvolňovací stroj PSB - 1.

Účel stroje:

rozvolnění silně slisované bavlny na hrubé chomáčky, za současného čištění od hrubých nečistot a odssáním prachu.

Popis stroje:

Bavlna z laťového dopravníku padá na podávací pás rozvolňovacího stroje, jehož pohyb je ovládán skříňovou regulací. Podávací pás přivádí bavlnu k šikmému ohročenému pásu, pod kterým je rošt pro vypadávání nečistot. Bavlna je

ohročeným válcem unášena vzhůru k regulačnímu bubnu, jehož vzdáleností od hrotů šikmého pásu se řídí stupeň rozvolnění. Bavlina, která neprojde mezerou mezi ohročeným pásem a bubnem je shazována zpět do mísící skříně. Regulační válec je čistěn čistícím válcem. Bavlina unášená hroty je stírána snímacím válcem, pod nímž je rošt, pro zvýšení čistícího účinku. Prach z mísící skříně je odssáván ventilátorem.

K rozvolňovacímu stroji typu PSB - 1 patří malé horizontální čechradlo, které slouží k předčechrání. Bavlina setřená snímacím válcem padá do komory s podávacími válečky, které ji dopraví na dosah nožovému bubnu čechradla, jehož 2/3 obvodu tvoří roštnice. Z čechradla je bavlna odssávána hlavním ventilátorem do vypouštěcích klecí, odkud padá do mísících komor.

Charakteristika stroje:

hlavní rozměry	3115 x 1660 x 1970 mm
produkce	35 - 320 kg/hod.
spotřeba energie	1,6 kW

K zajištění produkce v n.p. Veba je třeba instalovat 2 - 3 stroje PSB - 1.

Dopravě bavlny z komor na laťový pás podávacího stroje je věnována druhá část diplomové práce.

1.32 Podávací stroj PG - 1M

Účel stroje:

zajištění pravidelného přísunu bavlny k čistírenské soupravě při současném čištění a rozvol-

ňování.

Popis stroje :

Podávací stroj je podobné konstrukce jako PSB - 1. Liší se od něho tím, že podávací pás je šikmo skloněn a nemá horizontální čechradlo. Jinak funkce je stejná.

Při použití pneumatické dopravy z komor na podávací pás je výhodnější užít místo PG - 1M, podávací stroj s dvěma zásobními skříněmi typu PGR - K, kde nad první skříní je umístěn kondensor s ventilátorem KB - 1M. K zajištění správných rychlostí v potrubí a dostatečného ssacího tlaku je však třeba místo ventilátoru kondensoru KB - 1M instalovat ventilátor navržený ve III a IV kapitole této práce.

Charakteristika stroje.

rozměry 3020 x 1620 x 2000 mm

produkce 170 - 800 kg/hod.

spotřeba energie 0,6 kW

K zajištění produkce čistírny je třeba instalovat 2 stroje. Ke zvýšenému rozčechrání bavlny je možno za PG - 1M umístit jedno malé horizontální čechradlo GR-5.

1.33 Rychloběžný kondensor KB - 1M

Účel stroje :

slouží jako odlučovač materiálu při pneumatické dopravě bavlny a napomáhá čištění bavlny od prachu.

Popis stroje :

Bavlna je nassávána ventilátorem, jež je pevně spojen s kondensorem, na síťový buben, z něhož se odssává vzduch postraními kanály. Snímací válec stírá bavlnu, která padá do rozdělovače.

Charakteristika stroje:

rozměry 1560 nebo 2110 x 1833 x 1193 mm

produkce do 800 kg/hod.

množství odssátého vzduchu 5000 m³/hod.

spotřeba energie 2,8 kW

Ke čtyřem čistírenským soupravám je třeba dvou kondensorů.

1.34 Hřebenový rozdělovač RGSL - 2M.Účel stroje :

pravidlené zásobování a rozdělení bavlny do dvou čistírenských souprav.

Popis stroje.

Bavlna dodaná kondensorem padá na nekonečný pásový dopravník opatřený hřebeny, které dopravují bavlnu ke dvěma výpustím umístěným na dně skříně hřebenového rozdělovače.

Charakteristika stroje.

Rozměry 4550 až 5550x980x964 nebo 1386 mm

produkce do 800 kg/hod.

spotřeba energie 1 kW

Ke čtyřem čistírenským soupravám je třeba dvou rozdělovačů RGSL - 2M.

1.35 Čistírenská souprava TOE - 16 - 450.

Účel soupravy :

rozvolnění bavlny na malé chomáčky a její vyčištění od nežádoucích příměsků a vytvoření čistého a stejnoměrného rouna žádaného čísla.

Podle druhu bavlny, délky vlákna a množství nečistot se staví různé kombinace čechradel a potěracích křídel. Typ TOE - 16 - 450 je určen pro zpracování bavlny dobrých jakostí strojního sběru pro střední čísla bavlňených přízí.

Uspořádání a popis strojů soupravy.

1/ Horizontální čechradlo $\varnothing$ 610 mm s 228 noži na obvodu koná 470 ÷ 600 ot/min. Bavlina je k čechradlu podávána dvěma podávacími válečky. Kolem nožového bubnu čechradla skoro na 3/4 obvodu je umístěno 80 roštnic. Při těchto poměrech nastává intenzivní čechrání.

Z čechradla je bavlna nassávána ventilátorem $\varnothing$ 455 mm při 900 ÷ 1200 ot/min na dva síťové bubny stejného průměru $\varnothing$ 558 mm, kde se vytváří, průchodem mezi síťovými bubny, rouno.

2/ Tříramenné laťové potěrací křídlo $\varnothing$ 406 mm se otáčí rychlostí 800 ÷ 1200 ot/min. Bavlina k němu je

dopravována podávacími válečky. Na $1/3$ obvodu potěradla je umístěno 16 roštnic, které zabezpečují intenzivní čištění bavlny. Z potěracího křídla je bavlna odssávána kanálem konstruovaným jako difusor/pro urychlení odssávání bavlny z čechradla a snížení rychlosti přisávání na síťové bubny/, v jehož spodní části je rošt. Bavlna se usazuje na síťové bubny stejného průměru $\varnothing 588$ mm. Ventilátor je stejný jako u čechradla.

3/ Zásobní komora, umístěná mezi potěradlem a následujícím strojem, kterým je válcové potěradlo s pilkovým povlakem, slouží k vyrovnání nerovnoměrnosti produkce obou strojů. Bavlna je dopravena dvěma souběžně pracujícími laťovými dopravníky k podávacím válečkům, které předkládají rouno rozvolňovacímu válci o průměru $\varnothing 350$ mm, jež koná 300 ot/min. Pod válcem je opět rošt pro vypadávání nečistot. Bavlna od rozvolňovacího válce padá do vyrovnávací komory, na jejímž dně jsou tři rýhované podávací válečky.

4/ Třetím čistícím strojem soupravy TOE-16-450 je válcové potěradlo s pilkovým povlakem. Přívod bavlny do potěradla je regulován pákovou regulací. Potěradlo má $\varnothing 406$ mm a koná $800 \div 1200$ ot/min. Na jedné třetině obvodu je upraven rošt. Bavlna je nassávána ventilátorem, který koná $1500 \div 2000$ ot/min. při dopravovaném množství $2500 \text{ m}^3/\text{hod}$, na síťové bubny různých průměrů /horní $\varnothing 540$ mm, spodní $\varnothing 270$ mm/, aby se dosáhlo stejnoměrného rouna.

5/ Stůčkový stroj je posledním strojem soupravy . Bavlna od síťových bubnů prochází 4mi kalandrovacími válci rozdílného průměru, přes rýhované válečky na svinovací válce $\varnothing$ 230 mm, které konají 7 ÷ 10 ot/min. Mezi svinovacími a kalandrovacími válečky nastává průtah 3,2 násobný. Stůčkový stroj je vybaven regulací přítlaku při zvětšování průměru stůčky a odtrhovacím zařízením, které zabezpečuje přetržení rouna při určité délce navinuté stůčky. Tím se docílí stejné váhy stůček. Váha stůček nemá kolísat více než $\pm$ 20 dkg.

Charakteristika stroje.

rozměry	8440 x 2030 x 2360 mm
produkce	150 ÷ 180 kg/hod
spotřeba energie	9,8 kW

V národním podniku Veba je třeba instalovat 4 čistírenské soupravy TOE - 16 - 450 .

Závěr.

Stůčka je konečným produktem čistírny a na její kvalitě je závislá kvalita pavučiny na mykacím stroji a stejnoměrnost pramene a konečně i příze. K zajištění dobré kvality stůčky stačí v n.p. Veba 4 resp. 5 čistících bodů v čistírně.

II. kapitola

NÁVRH POTRUBÍ PNEUMATICKÉ DOPRAVY BAVLNY.

2.1 Doprava bavlny z komor na láťový pás podávacího stroje.

V přádelnách bavlny jsou dnes užívány dva způsoby zpracování bavlny a to

- 1/ způsob komorový
- 2/ způsob bezkomorový.

Zatím co způsob bezkomorový je procesem kontinuálního zpracování bavlny; neuvažují-li se ovšem krátkodobé mezisklady stůček před mykacími stroji, konve a prameny za nimi a mezi jednotlivými posukovacími stroji a hrubými křídlovými stroji/ není-li užito konvostředních křídlovek/ a mezisklady přástových cívek mezi křídlovými stroji a stroji dopřádacími; je kontinuita sprádacího procesu při komorovém způsobu narušena právě komorami. I když s hlediska nepřetržitosti výrobního procesu a hlediska zastavěného prostoru je komorový způsob nevýhodný, skýtá na druhé straně jisté výhody. Bavlna rozvolněná na rozvolňovacích strojích je dopravena ať mechanicky nebo, a to převážně, pneumatickou cestou do komor, kde se

a/ vyrovnává vlhkost bavlny, neboť ve slisovaných balících tohoto vyrovnání nelze dosáhnout. Stejnoměrná vlhkost bavlny je důležitá pro váhu stůčky a tím má vliv na stejnoměrnost konečného produktu přádelny - příze, která je jedním z hlavních ukazatelů kvality výrobku.

Při výkyvech ve vlhkosti se mění váha stůčky a pracovník obsluhující stůčkový stroj by musel naustále seřizovat váhu stůčky, poněvadž rozdíl vah nemá přesáhnout meze $\pm 200\text{g}$ /stůčku.

b/ bavlna náležitě promísí, čímž se vyrovnají nepravidelnosti v balících. Míchání bavlny v komorách je důležité tam, kde není dostatek místa pro rozložení balíků u rozvolňovacího stroje, jako je tomu v případě n.p. Veba v Polici nad Metují. Míchání v mísících komorách je provedeno tím, že bavlna se ukládá ve vodorovných vrstvách na velké ploše a odebírá ve vrstvách horizontálních.

Dokonalé mísení je důležité s hlediska stejnoměrnosti rozdělení vláken v průřezu příze, co do délky i barvy.

2.2 Zdůvodnění řešení pneumatické dopravy bavlny z komor na laťový pás podávacího stroje.

Bavlnu z komor lze dopravit na podávací pás nakládacího stroje několika způsoby :

- 1/ ručně
- 2/ mechanicky
- 3/ pneumaticky
- 4/ smíšeným způsobem

Ruční doprava:

je dosud užívaný způsob v n.p. Veba v Polici nad Metují, kterým byla tato práce zadána. I když vzdálenost komor od podávacího pásu je malá, je ruční doprava namáhavá, neboť pracovník pracuje v prašném prostředí, bavlnu musí nabírat z komor ručně, oddělovat potřebné množství bavlny z ušlapané hromady, což si vyžaduje značnou spotřebu jeho pracovní síly. Nabranou bavlnu musí odnést na podávací pás, při čemž čas zpáteční cesty je časem ztrátovým. Produktivita práce i při značné námaze a intenzitě práce je nízká, protože pracovník nemůže obsluhovat více než jeden přívod čistírenské soupravy.

Účelem socialistické výroby a výrobních vztahů, jak bylo uvedeno v úvodu je zvyšování produktivity práce, ne zvýšením intensity práce, ale zaváděním nové techniky, mechanisace a automatisace. Tím je zdůvodněna mechanisace dopravy bavlny z komor na podávací pás.

Mechanický způsob dopravy bavlny.

Výhodou dopravy bavlny laťovými transportéry je částečné odstranění ruční práce. Částečné proto, že pracovník musí bavlnu na transportér nakládat. Další výhodou je malá spotřeba hnací energie.

Nevýhodou je však zastavěná plocha před komorami, neboť transportér by musel být instalován po celé délce komor, aby pracovník nemusel nosit bavlnu daleko. Poněvadž

přádelna zpracovává dva druhy bavlny a to sovětskou a řeckou, musely by se instalovat dva transportéry tak, aby bylo možno z každé komory dopravit kterýkoli druh k jedné ze dvou čistírenských souprav. Tato nevýhoda se dá odstranit organizací plnění komor a to tak, že do komor 1, 2, 3, 4 by se od rozvolňovacího stroje dopravil jeden druh bavlny a do ostatních druhý. Tím by se odstranily dva souběžné transportéry, ale musely by se instalovat dva kratší protiběžné, čímž by se zvýšila spotřeba hnací energie. Na stavbu dvou transportérů je před komorami nedostatečný prostor. Při eventuelním vznícení bavlny v komorách by transportéry překážely. Možnost úrazu při mechanické dopravě je větší, než při dopravě pneumatické. Transportní laťové pásy vyžadují dále větší pořizovací náklady, častější údržbářské práce, při čemž za provozu hlučí. Mechanické vozíky nepřicházejí v úvahu, neboť jimi přepravené množství je malé v důsledku malé váhy bavlny při velkém objemu.

Pneumatický způsob dopravy bavlny:

skýtá proti předešlým způsobům značné výhody. Předně odstraňuje úplně při použití nakládání bavlny odssávacím vozíkem namáhavou ruční práci a zkracuje dopravní časy. Zařízení pneumatické dopravy je velmi jednoduché a tudíž pořizovací náklady jsou minimální a snadná a nenáročná montáž. Další výhodou je malá potřeba místa /potrubí je malých rozměrů a dá se umístit pod podlahou nebo pod

stropem, kde nepřekáží provozu/ a bezprašný provoz při ssacím způsobu, což je velmi důležité při dopravě bavlny. Bavlna dopravovaná ssacím potrubím se zbavuje prachu, volných nečistot a krátkých vláken, takže vedle přepravy je zde uplatněn i značný čistící účinek, který je výhodný zvláště u kratších bavln pro hrubší čísla, které bývají značně znečištěny.

Bavlna dopravovaná pneumaticky se mísí a čechrá, což je další výhoda, která je s hlediska technologického žádoucí. Pneumaticky lze bavlnu dopravit na libovolné místo bez ohledu na výškový rozdíl. Umožňuje dopravu při větších vzdálenostech, kde by laťové transportéry vycházely příliš dlouhé. Takovém případě je spotřeba hnací energie menší oproti dopravě mechanické.

Výhodou je i možnost automatisace a úspora pracovních sil. Pneumatická doprava pracuje beze ztrát a vyznačuje se klidným provozem.

Nevýhodou pneumatické dopravy je několika-násobně větší spotřeba hnací energie při kratších vzdálenostech, než je tomu při dopravě laťovými pásy, neboť ventilátory mají nízkou hydraulickou účinnost, proti mechanické účinnosti transportéru, jejich příkon roste úměrně s potřebným tlakovým rozdílem a dopravovaným množstvím vzduchu a to je vždy větší než dopravované množství materiálu, neboť koncentrace, což je poměr váhy materiálu ku váze vzduchu, je vždy menší než 1.

Tuto nevýhodu však daleko vyvažují shora uvedené přednosti pneumatické dopravy.

Smíšený způsob dopravy :

tento způsob odstraňuje částečně ruční práci. Bavlna z komor se nakládá ručně na laťové transportéry před komorami, které ji dopravují do násypky pneumatického potrubí. Pro dva druhy zpracovávané bavlny by se muselo užít dvou transportérů z nichž jeden by dopravoval bavlnu z první až čtvrté komory, k jedné soupravě a druhý, ze čtvrté až sedmé komory, k soupravě druhé. Užití smíšeného způsobu dopravy je výhodné tam, kde čistírna je v jednom a mísící komory ve druhém poschodí.

Toto řešení v n.p. Veba by bylo nákladné a neekonomické, neboť vzdálenost mezi komorami a dvěma čistírenskými soupravami je minimální a komory jsou v jedné etáži s čistírnou.

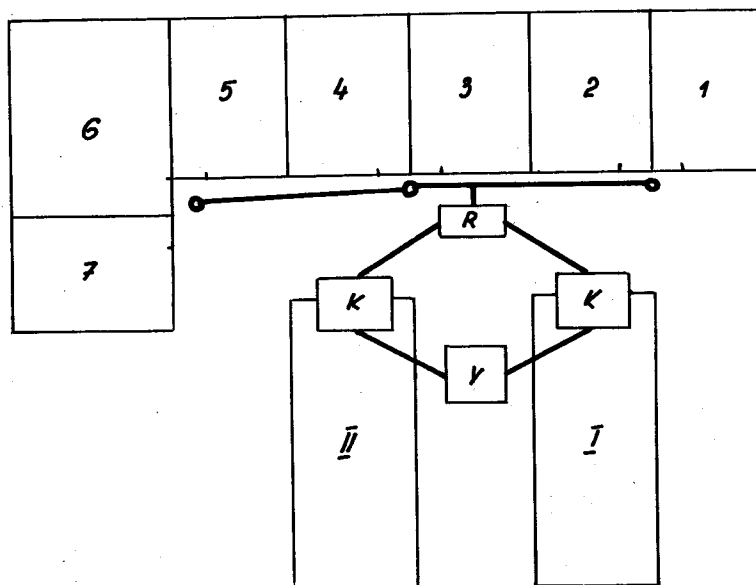
Závěr.

Z uvedeného rozboru vyplývá, že pro dopravu bavlny z mísících komor na laťový pás podávacího stroje v n.p. Veba v Polici nad Metují je nejvýhodnější pneumatická doprava.

2•3 Některé možnosti uspořádání pneumatického potrubí pro dopravu bavlny ze sedmi mísících komor ke dvěma čistírenským soupravám.

U všech způsobů předkládám použití odssávacího vozíku, který uvolňuje bavlnu z komory a podává ji k ústí potrubí před komorami. Pod čistírnou je prašná komora. Potrubí lze vést pod podlahou i pod stropem čistírny.

2•31 Uspořádání s rozdělovačem.



R - rozdělovač

K - kondenzor

V - ventilátor

Popis uspořádání :

Jedno ústí potrubí je společné pro dvě komory. K jednomu ústí je bavlna dopravována z komor odssávacími vozíky. Ostatní jsou zaslepeny záslepkou s rychlouzávěrem. Bavlna nassávaná ventilátorem je dopravena do rozdělovače, nejlépe elektromagnetického, který zajistí rozdělení bavlny do obou čistírenských souprav podle impulsů skříňové regulace podávacích strojů. Bavlna z rozdělovače proudí potrubím ke kondenzorům umístěným nad zásobní skříní podávacího stroje, kde padá na podávací pás. Vzduch s prachem je nassáván ventilátorem, který pracuje pro obě větve potrubí.

Výhody :

Ideální případ uspořádání dopravy, kdy obě čistírenské soupravy zpracovávají jeden druh bavlny.

- a/ jednoduché potrubí
- b/ minimální délka potrubí
- c/ malý počet kolen /tím výjde malý tlakový rozdíl ventilátoru/
- d/ větší promísení bavlny v důsledku instalování rozdělovače
- e/ možno užít k nakládání jeden odssávací vozík /produkci vyhovuje/

Nevýhody :

- a/ nelze užít, kde je nutno, aby soupravy pracovaly nezávisle na sobě

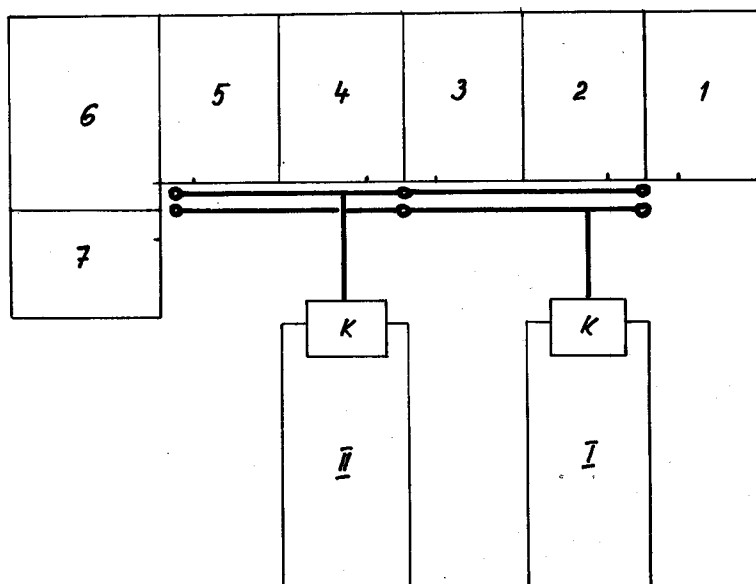
b/ kolísání ssacího tlaku ventilátoru, což by mělo za následek kolísání rychlosti dopravované bavlny. Byla by nutná regulace u ventilátoru v závislosti na polohách rozdělovače.

c/ větší průměr potrubí od komor k rozdělovači, než u potrubí, kterým by se dopravovala bavlna k jedné čistírenské soupravě.

Závěr:

Není možno užít pro dopravu bavlny v n.p. Veba, neboť závod zpracovává dva druhy bavln a to sovětskou a řeckou současně.

2.32 Uspořádání s dvojitým potrubím.



Popis uspořádání :

Každá čistírenská souprava má své vlastní potrubí. Bavlna podaná odssávacím vozíkem je nassávána do kondensoru odkud padá na laťový dopravník podávacího stroje.

Výhody :

- a/ dvě soupravy mohou pracovat nezávisle na sobě
- b/ z kterékoli komory lze bavlnu dopravit k oběma soupravám

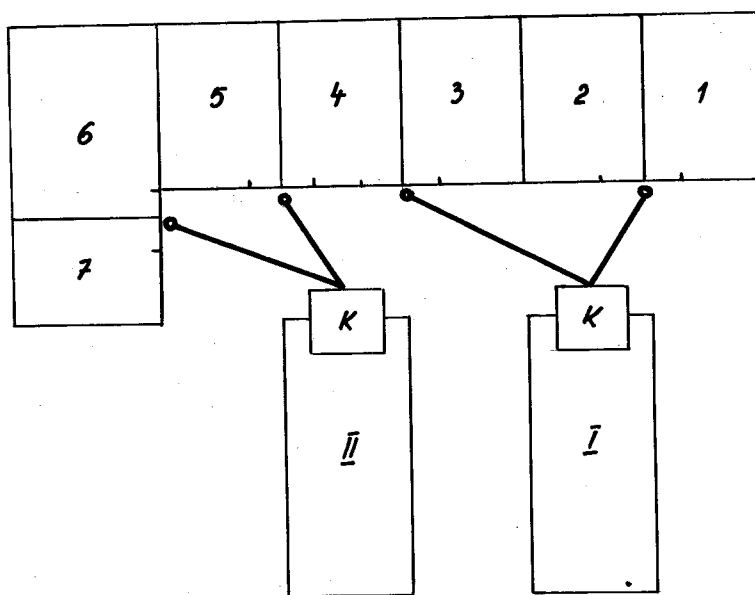
Nevýhody :

- a/ dvojnásobná délka potrubí
- b/ potrubí zabírá více místa
- c/ systém potrubí je složitý
- d/ mezi každými dvěma komorami dva vývody potrubí, což je zbytečnou komplikací, neboť je třeba dvojnásobné množství zá-
slepek s rychlouzávěrem
- e/ nestejná délka potrubí jednotlivých větví/ l_2 je větší než l_1 pro soupravu I.

Závěr :

Toto uspořádání, pro složitý systém potrubí, nevyhovuje, protože by bylo nákladné a výhody které tento způsob skýtá ztrácejí význam při dobré organizaci plnění mísících komor.

2.33 Uspořádání se samostatným potrubím pro každou čistírenskou soupravu.



Popis uspořádání :

Každá čistírenská souprava má své přívodní potrubí, při čemž mísící komory jedna až čtyři přísluší soupravě I a komory čtyři až sedm soupravě II. Bavlna je dopravována z komor přes odssávací vozík potrubím ke kondenzoru a na podávací pás.

Výhody :

a/ potrubí je jednoduché

b/ z každé komory je bavlna vedena do kondenzoru nejkratší cestou, čímž je zajištěn minimální potřebný ssací tlak k dopravě

- c/ počet kolen je minimální
- d/ průměr potrubí menší než u uspořádání s rozdělovačem
- e/ ~~ř~~díly délek jednotlivých potrubí nejsou velké, tedy tlakové ztráty v potrubí se nebudou mnoho lišit, tím bude možné užití stejného ventilátoru bez regulace pro obě soupravy.
- f/ komora 4 je společná pro obě soupravy, tudíž při eventuelní krátkodobé vyšší spotřebě stůček jednoho druhu bavlny, lze zpracovávat v obou soupravách jeden druh bavlny.

Nevýhody:

Jedinou nevýhodou tohoto uspořádání je specifikace mísících komor pro jednu čistírenskou soupravu a to z komor 1 až 4, lze dopravit bavlnu jen k soupravě I a z komor 4 až 7 k soupravě II.

Závěr:

. Je to výhodné uspořádání, které je možno užít jako řešení dopravy bavlny pro jeho jednoduchost a minimální tlakové ztráty v potrubí. Nevýhodu specifikace mísících komor lze odstranit, správnou organizací práce při plnění komor bavlnou od rozvolňovacích strojů. Vypracováním grafikonu odebírání a plnění komor, lze dosáhnout toho, aby bavlna se aklimatisovala v jedné komoře 2 až 4 dny, což

je při pneumatické dopravě od rozvolňovacích strojů do mísících komor dostatečně dlouhá doba. Při dopravě transportéry je třeba, aby bavlna byla uskladněna v komorách déle/asi týden/. Tuto možnost je nutno pro n.p. Veba vyloučit, neboť sedm komor pro dvě čistírenské soupravy, při jejich malém obsahu /asi 5000 kg bavlny/ v jedné komoře/ a velké produkci strojů /jedna souprava maximálně 4800 kg za dvě směny/ by byl nedostatečný počet.

Aby se rozšířil počet komor, pracujících pro jednu čistírenskou soupravu, bylo by možné spojit vývody mezi 3 a 4 a 4 a 5 komorou, takže rozsah by se zvětšil a to 1 až 5 komora pro soupravu I a 3 až 7 komora pro soupravu II. Tato aplikace je zbytečná, neboť bude-li souprava I odebírat bavlnu z 1 až 5 komory, pro soupravu II zbudou jen komory 6 a 7, to je však málo, protože bavlna by se v nich aklimatisovala jen jeden den.

2.34 Organizace plnění mísících komor bavlnou od rozvolňovacích strojů.

Kapacita komory odpovídá produkci jedné čistírenské soupravy za dvě směny.

Grafikony odebírání a plnění mísících komor:

1/ sovětská a řecká bavlna se zpracovává stejným dílem.

2/ sovětské bavlny se zpracovávají 2/3 produkce.

Tabulka -1-

GRAFIKON -1-

— sovětská bavlna
— řecká bavlna

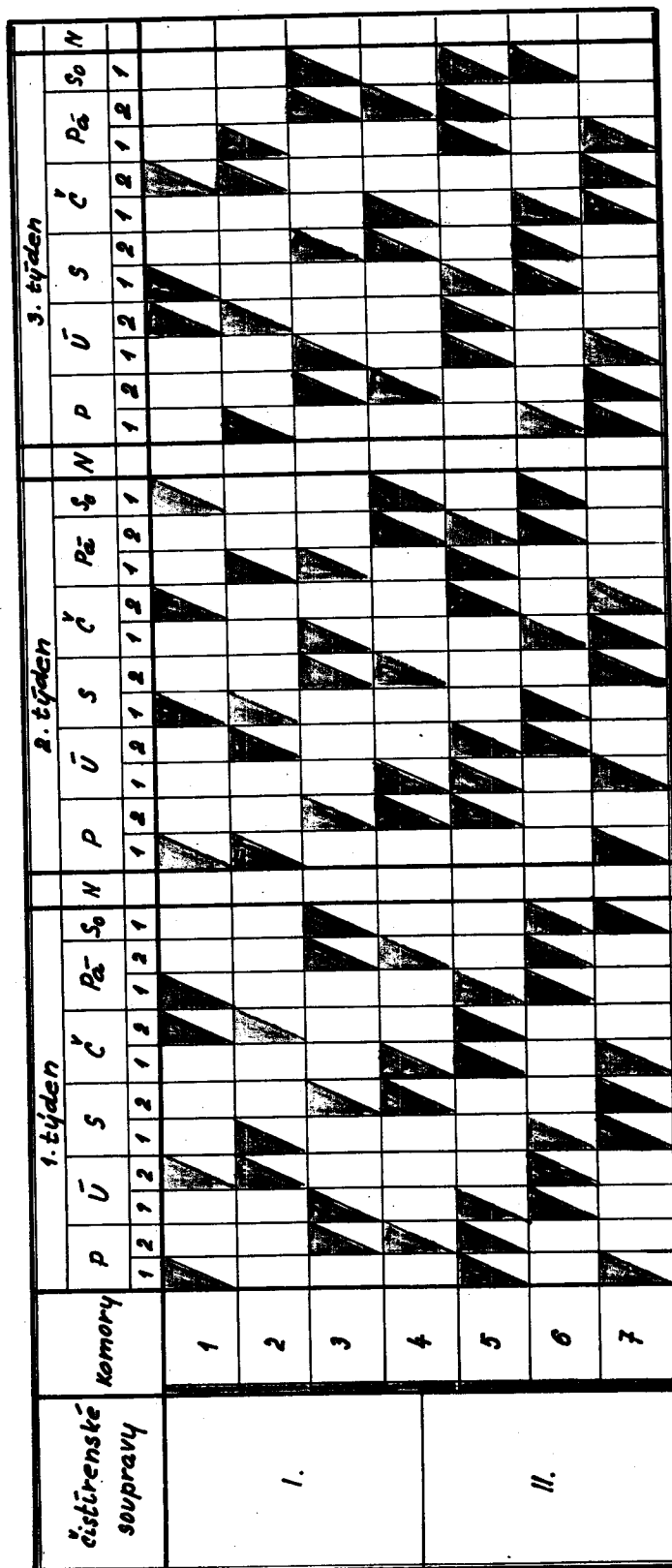
řístírenské soubpravy	Komory	1. týden							2. týden							3. týden						
		P	Ů	S	Č	P ₂	S ₀	N	P	Ů	S	Č	P ₂	S ₀	N	P	Ů	S	Č	P ₂	S ₀	N
		1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
I.	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
II.	5																					
	6																					
	7																					

odebírání z komor plnění komor

Tabulka -2-

GRAFIKON -2-

— sovětská bavlna
— řecká bavlna



 plnění komor

 odebírání z komor

III. kapitola

NÁVRH ZAŘÍZENÍ A TECHNICKÝ POPIS
DOPRAVY BAVLNY Z KOMOR NA PODÁVACÍ PÁS.

3.1 Části pneumatické dopravy.

Účelem konstrukce a návrhu pneumatické dopravy, je odstranění namáhavé ruční práce v prašném prostředí, při nakládání bavlny z komor na laťový dopravník podávacího stroje a zmechanisování této práce. Aby se odstranilo ruční nakládání, bylo třeba navrhnout vhodný stroj, který by při zachování odebírání bavlny z komor ve svislých vrstvách, zaručil dopravu požadovaného množství bavlny. Tomuto požadavku odpovídá návrh odssávacího vozíku.

3.1.1 Odssávací vozík.

Účel stroje:

Odebírání a přísun bavlny z komory do potrubí pneumatické dopravy, při současném čechrání, mísení a uvolňování nečistot.

Popis stroje :

Nosnou částí vozíku je rám, který tvoří 2 postranice z ocelového plechu, tloušťky 8 mm, které jsou spojeny ve spodní části svárem dvěma U profily [8 ČSN 1214/II-10379, ke kterým jsou připevněna tři pojízďecí kola. Levá postranice je prodloužena dle obrysu krytu vozíku. Pravá postranice je upravena tak, jak je patrné z výkresu.

K postranicím je připevněno :

1/ 14 ti šrouby M6 s půlkulovou hlavou, dno vozíku, jež tvoří 2 mm ocelový plech.

2/ Krycí deska křídlená, vytvořená z 2 mm ocelového

plechu, který je připevněn 16ti šrouby M6 s půlkulovou hlavou k ostrohrannému úhelníku 15 x 15 x 4 ČSN 1214/VIII, jež je přišroubován 14ti šrouby M6 s půlkulovou hlavou k postranicím.

3/ Dvě pouzdra ložisek křídlenú s těsněním. Každé je připevněno 3 závrtnými šrouby M12 se šestihrannou hlavou.

4/ Tři nerovnoramenné úhelníky 20x40x3 ČSN 1214/VI upevněné k postranicím pomocí přílozek každé dvěma šrouby M8. Dva z nich slouží k uložení saní elmotoru a jeden k upevnění trubku a krytu.

5/ V horní části postranice je přivařena pásková plochá ocel 12x5 ČSN 1094/VIII k upevnění krytu vozíku.

6/ Rukojeť k řízení vozíku je k rámu připevněna čtyřmi závrtnými šrouby M10.

7/ Kožené těsnění křídlenú upevněné pomocí ocelových prstenců 16ti šrouby M6.

Vozík pojíždí po třech kolech z nichž dvě přední, hlavní kola jsou připevněna pomocí svařovaných konsol k rámu. Mají $\varnothing$ 160 mm. Kola jsou odlita s hliníkové slitiny, vylehčena, opatřena na obvodu gumovou bandáží. Otvor pro čep je opatřen bronzovým pouzdrem. Otáče se na pevném čepu $\varnothing$ 15 mm, v němž je provedeno mazání. Třetí kolo je řídící a je uloženo ve svařované vidlici otočně uložené v kluzném ložisku, které je dvěma šrouby M8 připevněno k rámu. Vidlice je zajištěna stavěcím kroužkem 15 ČSN 02 2910.

Hlavní pracovní částí vozíku je tříramenný křídlen, otočně uložený ve dvouřadých naklápěcích ložiskách 2207 K + H 307. Hřídel křídleny $\varnothing$ 30 mm nese na obou koncích naklínované litinové kotouče, každé se třemi, o 15° skloněnými, výstupky s opěrami pro upevnění lišt křídleny a klínovou řemenici $\varnothing$ 314 mm. Ocelové lišty křídleny s 18ti hroty nalisovanými a zajištěnými s jené strany svárem, jsou přišroubovány, každá čtyřmi závrtnými šrouby M8, k výstupkům kol. Hroty každé následující lišty jsou posunuty o $1/3$ rozteče, která je 40 mm, aby odebírání bavlny z komor bylo z každého místa celé šíře 750 mm křídleny. Ložiska křídleny jsou mazána konsistenčním tukem maznicemi ve víčkách uložení křídleny. Křídlen je zakrytován 2 mm ocelovým plechem připevněným ke kotoučům závrtnými šrouby M6 s půlkulovou hlavou.

Pohon křídleny je proveden dvěma klínovými řemeny od elmotoru OR27c-8 upevněným čtyřmi šrouby M10 na sáních, aby^{se} dalo řídit napětí řemene.

Přechodový nátrubek je z ocelového plechu s přírubami z ostrohranných úhelníků, které jsou k němu přivařeny. Je řešen jako difusor, pro urychlení odssávané bavlny.

Kryty vozíku :

Odssávací vozík je zakrytován tak, aby byla zajištěna maximální bezpečnost při jeho obsluze a upravena tak, aby byl vzhledný a umožnil přístup k elmotoru.

Kryt pohonu je z plechu 0,5 mm přišroubován 9ti šrouby M5 s půlkulovou hlavou k postranicím. Kryt vozíku je připevněn k postranici 8mi šrouby M5 a profilován tak,

aby se dal zhotovit na ohýbačce. Ve vrchní části krytu jsou umístěny dvě schránky a to schránka elektrické signalisace a hlavního vypínání. V oblasti elmotoru je kryt odklopný, aby byl přístup k elmotoru.

Seznam užitých materiálů :

- 10 374 - postranice, všechny plechy, štíty a vidlice pojižděcích kol.
- 10 373 - profilová ocel
- 11 500 - hřídel křídlenů, čepy pojižděcích kol, ostatní čepy
- 11 474 - lišty křídlenů a hroty
- 42 2418- kola křídlenů s výstupky, řemenice
- 42 2650- ložisková pouzdra, víčka
- 42 4335- pojižděcí kola
- 42 3016- ložisková pouzdra **kol**
- kůže - těsnění křídlenů
- plst - těsnění ložisek

Popis činnosti vozíku :

Vozík se navádí ručně k bavlně uskladněné v komoře. Zmechanisování posuvu vozíku by si vyžádalo náročnou konstrukci a dokonalou automatisaci, neboť bavlnu je nutno odebírat ve svislých vrstvách. Poněvadž tato mechanisace by byla neekonomická byl vozík řešen jako ručně ovladatelný.

Křídlen vozíku, který se otáčí 130 ot/min uvolňuje bavlnu z komory a podává ji do ústí pneumatického potrubí.

Výhody vozíku.

- a/ Odebírání bavlny ve svislých vrstvách.
- b/ Při odebírání se bavlna čechrá.
- c/ Při odebírání se bavlna mísí.
- d/ Odstranění ručního nakládání.
- e/ Snížení prašnosti, neboť je užito ssacího systému pneumatické dopravy.
- f/ Zajištění bezpečnosti práce.
- g/ Dostatečná produkce vozíku umožňuje obsluhu /současnou/ obou čistírenských souprav, tudíž se ušetří jedna pracovní síla. Produkce se dá ještě zvýšit otáčkami křídlenů.
- h/ Možnost odebírání z každého místa komory.
- ch/ Signalisací se kontroluje naplnění skříní.

Nevýhody.

- a/ Ruční ovládání vozíku.
- b/ Nastavování potrubí během provozu.

Konstrukční provedení vozíku je na výkresu 410-1535-S1-A1.

Charakteristika ssávacího vozíku.

Rozměry	980x920x1025 mm
Produkce	945 kg / 2
Spotřeba energie	0,36 kW
Pracovní ssací tlak	305 mm v.sl.

Diagramy průběhu sil - /tabulka 4 a 5 /.

Na tabulce 4 jsou znázorněny silové poměry na hrotě křídlenů při odssávání a podávání bavlny. Jejich maximální hodnoty jsou stanoveny ve výpočtové stati 4.61. Síly P_2 a P_3 , pro nepatrné hodnoty, byly při stanovení průběhu sil zanedbány.

Na tabulce 5 je v měřítku vynesena průběh sil působících na hrot křídlenů v jeho pracovní oblasti. Na prvním diagramu tabulky 5 je znázorněn předpokládaný průběh sil, které působí na hrot křídlenů, přičemž 0. poloha je v okamžiku, kdy hroty přijdou do styku s bavlnou t.j. v době, kdy rameno křídlenů opouští kryt. Váha bavlny, síla P_5 , je uvažována jako sloupec bavlny nad vyčnívajícím křídlenem.

Složením sil P_1 až P_5 a P_7 v jednotlivých polohách byly stanoveny síly P_6 a P . Rozkladem výsledné celkové síly P do tečného a normálního směru byly získány složky plnicí a čechrací. Tento rozklad byl proveden pro různé úhly sklonu hrotů a nejvýhodnější průběh plnicí složky byl vzat za základ návrhů hrotů. Ukázalo se, že nejvýhodnější je optimální úhel sklonu 75° od vodorovné roviny. Pro tento úhel byl navržen křídlen.

Z průběhu čechrací složky celkové síly je zřejmé, že maximální čechráně bavlny nastane, když chomáček bavlny unášený hrotem se odděluje od celkové masy; a že stupeň čechráně je značný, což je velmi výhodné z hlediska technologického /jedním z hlavních úkolů čistírny je bavlnu rozčechrat na co nejmenší chomáčky/ a pro pneumatickou dopravu

/menší nebezpečí ucpání potrubí/.

Průběh plnicí složky celkové síly je také velmi výhodný, neboť, v první fázi, při nabírání, má kladný směr t. zn. že působí ke středu křídlenů, čímž napomáhá zaplňovat bavlnou prostor mezi lištami křídlenů a ve druhé fázi, při odssávání, má záporný smysl, ze středu křídlenů, čímž napomáhá snímání bavlny s hrotů křídlenů.

3.12 Elektrická signalisace /tabulka 6/.

Elektrická signalisace slouží k ovládání odssávacího vozíku. Skládá se z transformátoru, který napájí síť signalisace proudem o napětí 24 V přes svorky; ze dvou rtuťových relé ovládaných skříňovou regulací zásobních skříní podávacího stroje; spínače, který je mechanicky spřažen se spojkou podávacího pásu; třech signálních žárovek; třech elektrických okruhů; automatického spínače ovládajícího hlavní vypínač vozíku.

Činnost instalace :

Podávací stroj má dvě zásobní skříně. Nad jednou je upevněn kondensor, z něhož bavlna padá na podávací pás, který ji dopraví na krátký podávací pás k laťovému šikmému hrotovému pásu. Poloha relé v nakreslené poloze odpovídá oběma plným skříním.

Poloha - plné obě skříně.

Svítil bílá žárovka. Proud prochází z transformátoru přes relé Re_1 a relé Re_2 , přičemž spínač podávacího pásu je vypnut, spojka oddálena, pás stojí. Proud prochází

také paralelně zapojeným automatickým spínačem, který vypne hlavní vypínač vozíku, křídlen se zastaví a přestane dodávat. Pracovník může obsluhovat jiný vozík pro druhou čistírenskou soupravu.

Poloha - jedna ze skříní je prázdná.

Svítil zelená žárovka. Proud prochází přes relé Re_1 a Re_2 k zelené signální žárovce. Zapíná se odsávací vozík. Při prázdné hlavní skříní podávacího stroje se také zapíná podávací pás podávacího stroje. Zelená žárovka signalizuje přípravu podávání bavlny.

Poloha - obě skříně prázdné.

Svítil červená žárovka. Proud prochází přes relé Re_1 a Re_2 k červené signální žárovce. Podávací pás i odsávací vozík jsou v činnosti.

3.13 Pneumatické potrubí.

Odsávací vozík a kondenzátor jsou spojeny potrubím. K odsávacímu vozíku je připevněno pružné podtlakové potrubí $\varnothing 165$ mm. Potrubí musí snést podtlak 305,33 mm v. sl., proto musí být z tvrdé gumy, případně vyztužené ocelovou spirálou tak, aby bylo ohebné. Pružné potrubí je čtyřdílné. Díly jsou spojeny mezi sebou rychlouzávěrem. Dělené musí být proto, poněvadž délka potrubí se při odebrání mění. Pružné potrubí je připevněno před komorami k pevnému potrubí z pozinkovaného plechu $\varnothing 165$ mm o síle 1 mm a je podepřeno stojánkem, aby nedošlo k přehnutí. Potrubí z pozin-

kovaného plechu je vedeno ke kondensoru pod podlahou podle dispozice potrubí na výkresu 410 1535-S2-A1.

Poněvadž k jenomu kondensoru jsou dva přívody potrubí, z nichž jen jedním se bude dopravovat bavlna je třeba utěsnit druhý přívod tak, aby se nenassával falešný vzduch. To lze provést buď klapkou ve spoji obou potrubí, nebo záslepkou. Obojí má své výhody. Pro řešení však byla zvolena záslepka, kterou se dosáhne hermetického utěsnění při použití rychlouzávěru, který je už použit u spojování pružného potrubí. Další výhodou je, zakrytí druhého potrubí a uzávěr je snadno přístupný. Při instalování klapky, která i když ve spoji usměrňuje bavlnu, by bylo nevýhodné, neboť poloha klapky se nedá kontrolovat a ovládání by bylo obtížné, neboť spoj potrubí je pod podlahou. Také těsnění není tak dokonalé. K usměrnění proudu vzduchu s bavlnou ve spoji dvou potrubí je třeba vyvrtat několik malých otvorů, kterými se nassává falešný vzduch/nepatrné množství/, usměrňující proud v koleně.

Potrubí pro odvádění vzduchu z ventilátoru je také z pozinkovaného plechu o tloušce 1 mm Ø 365 mm. Vzduch je vytlačován do prašné komory, kde se prach usazuje. V zájmu dobré klimatisace a udržení stejné teploty v čistírně je výhodnější instalovat rukávové filtry.

3.14 Rychlouzávěr.

Rychlouzávěr slouží ke spojování pružného potrubí a jako zámek záslepky. Je vytvořen objímkou s oceli na odlitky, která má dva výřezy, od nichž se drážka objímky

zužuje na obě strany po $1/4$ obvodu. Drážka je přerušena dvěma výstupky natočenými od výřezu o 90° . Objímka má dvě rukojeti umístěné v místech výřezu /pro snadnou orientaci/. Otočením objímky o 90° se příruby potrubí k sobě přitlačí a stisknou mezi sebou těsnící kroužek; tím je zajištěno utěsnění potrubí.

Rychlouzávěr je proveden na výkresu 410 1539-S1-C1 a 410 1535-S1-A1.

3.15 Kondensor s ventilátorem.

Účel stroje:

Oddělení bavlny a vzduchu při odssávání nečistot a prachu a doprava bavlny na podávací pás.

Popis stroje :

Nosnou částí kondensoru je rám, který je vytvořen dvěma postranicemi spojenými v horní části profilovanou lištou přišroubovanou čtyřmi šrouby M8, a nosníkem U profilu ~~161~~ ČSN 1214/II - 10 373, který tvoří dosedací plochu při upevnění kondensoru k podávacímu stroji.

K postranicím je připevněno :

- 1/ dvě příruby pro spojení kondensoru se ssacími kanály, které jsou přivařeny.
- 2/ dva ssací kanály, upevněné 14ti šrouby M10 se šestihrannou hlavou a maticí a 10ti šrouby závrtnými M10. V postranicích jsou vytvořeny půlkruhové otvory pro odssávání vzduchu do kanálu.

- 3/ kryt kondensoru 24mi šrouby M5 s půlkulovou hlavou . Kryt je také připevněn k profilované liště 12ti šrouby M5.
- 4/ v postranicích jsou v horní části dva otvory pro upevnění víček s těsněním. V krytu jsou dvě dvířka se zámkem a těsněním pro čištění kondensoru při ucpání bavlnou.
- 5/ k postranicím je přišroubován pomocí dvou příložek a dvou šroubů M6 nosník U profilu [4 ČSN 1214/II - 10 373, který tvoří: ostrohrannými úhelníky přírubu nátrubku kondensoru, jež je z 1 mm plechu ocelového, připevněn k přírubě 16ti šrouby M6 s půlkulovou hlavou a maticí. Ke spodnímu úhelníku příruby je upevněna krycí lišta se stavitelným nožem, upevněným dvěma šrouby M8, kterým se zabráňuje nasávání bavlny na spodní část síťového bubnu.
- 6/ dva prstence z ocelového plechu tloušťky 3 mm, upevňující kožené těsnění síťového bubnu každým 12ti šrouby M5 s půlkulovou hlavou.
- 7/ kryt snímacího válce je vytvořen ocelovým plechem 2 mm tloušťky, připevněný k vyhnutému úhelníku 16ti šrouby M5. Úhelník je připevněn k postranicím 6ti šrouby M6. Vnitřní kryt snímacího válce je upraven posuvně ze stejného plechu. Je upevněn k postranicím 4mi šrouby M6. Kryt doléhá těsně k síťovému bubnu.

8/ dvě pouzdra ložisek snímacího válce upevněná každé 4mi šrouby M8. Těmito šrouby jsou k postranicím upevněny dvě těsnicí desky snímacího válce.

Ssací kanály :

slouží k převodu vzduchu odssátého z potrubí přes síťový buben k ventilátoru. Jsou voleny jako odlitky proto, aby zajistily dostatečnou tuhost konstrukce, neboť jimi je ventilátor spojen v jeden konstrukční a kinematický celek s kondensorem. Ssací kanály mají příruby k upevnění ke kondensoru i ke spirální skříni ventilátoru. Ve stěnách kanálů jsou vytvořeny otvory pro uložení hřídelů síťového bubnu a ventilátoru. Síla stěny kanálů je 6 mm. Mezi přírubami jsou těsnicí vložky.

Síťový buben :

slouží k nassátí bavlny a její dopravě k snímacímu válci. Je vytvořen s perforovaného plechu 1 až 1½ mm silného. Perforaci tvoří otvory $\varnothing$ 4 mm, jejichž rozteč po obvodu i šířce je 5 mm. Každá následující řada je přesazena o ½ rozteče. Průměr síťového bubnu je 500 mm, široký je 816 mm, šířka odssávací plochy 2x340 mm. Buben má tři nosná litinová kola naklínovaná na hřídeli bubnu $\varnothing$ 35 mm a zajištěná každé 2ma stavěcími šrouby M8 s vnitřním šestihranem. K nim je připevněn perforovaný plech, ke krajním kolům 2x12ti závrtnými šrouby M6 s kuželovou hlavou pomocí prstence, k prostřednímu kolu pak 12ti šrouby M6 s půlkulovou hlavou.

Plech v místě upevnění není perforován.

Hřídel bubnu se otáčí ve dvou dvouřadých naklá-
pěcích ložiskách 2208K + H308 a je poháněn dvěma klínový-
mi řemeny od snímacího válce. Buben je utěsněn koženým těs-
něním a koná 100 ot/min. Mazání všech ložisek kondensoru
je provedeno přes víčka pomocí maznice. Víčka jsou při -
šroubována k pouzdrům ložisek každé 4mi šrouby M6. Ložiska
jsou utěsněna.

Snímací válec :-

stírá bavlnu se síťového bubnu a dopravuje ji na
podávací pás. Je proveden tak, aby těsnil prostor kondenso-
ru. Má šest stíracích kůží, které jsou k válci upevněny po-
mocí vyhnutých 2 mm plechů, každá 17ti šrouby M5 s matice-
mi. Šest vyhnutých plechů tvoří kryt válce, který je přišrou-
bován k nosným litinovým kolům 3x18ti závrtnými šrouby M6
s půlkulovou hlavou. Litinová kola jsou naklínována na hří-
deli $\varnothing$ 30 mm a zajištěna dvěma stavěcími šrouby M8 s vni-
třím šestihranem. Vnější průměr snímacího válce je 320 mm,
vnitřní 200mm. Hřídel se otáčí ve dvouřadých naklápěcích
ložiskách 2205. Poháněn je třemi klínovými řemeny od hří-
dele ventilátoru a koná 320 ot/min. Šířka válce je 816 mm.

Ventilátor :-

vytváří potřebný ssací tlak pro dopravu bavlny
z komor. Byl zvolen středotlaký ventilátor s lopatkami kon-
čícími radiálně s oboustranným vstupem. Výhodou tohoto ven-
tilátoru jsou menší ztráty třením v oběžném kanálu, dobrá
účinnost a poměrně vysoká tlaková čísla.

Oběžné kolo ventilátoru, vnějšího průměru 600 mm a vnitřního 200 mm, má oboustranný vstup a je vytvořeno jako dva ventilátory s jednostranným vstupem. Nosný kotouč je z ocelového plechu tloušky 6 mm s 8mi otvory $\varnothing$ 10mm na rozteči $\varnothing$ 260 mm, které slouží k vyrovnaní tlaku a snížení ventilačních ztrát. Ke kotouči jsou svárem připevněny lopatky se vstupním úhlem 35° a radiálním výstupem. Počet lopatek je 8, jsou zhotoveny z ocelového plechu tloušky 3 mm. Kanály jsou ještě děleny 8mi půllopatkami ze stejného materiálu i tloušky, aby se zabránilo ztrátám lokálním vírem. Oběžný kanál je uzavřen krycí deskou z ocelového plechu tloušky 3mm. K vnitřnímu okraji je přivařen prstenec krycí desky, který zmenšuje ztráty mezerou. Oběžné kolo je připevněno k náboji 16ti průchozími šrouby M8, které jsou zajištěny plechovými podložkami proti uvolnění. Náboj je, litinový, symetricky dělený a vylehčený pro snížení váhy oběžného kola a tím zvýšení kritických otáček hřídele. Náboj je naklínován na hřídeli a zajištěn 4mi stavěcími šrouby M8 s vnitřním šestihranem. Hřídel ventilátoru $\varnothing$ 43 mm se otáčí rychlostí 2060 ot/min a je uložen ve dvouřadých naklápěcích ložiskách 2207. Poháněn je elmotorem OR67n-2 o výkonu 9kW třemi klínovými řemeny.

Spirální skříň ventilátoru :

je svařovaná. Tvoří dvě postranice z ocelového plechu tloušky 4 mm a spirála ze 3mm ocelového plechu. Z jedné strany je vytvořeno víko s těsněním upevněné 24mi šrouby M6 s maticí. Hlavy šroubů jsou k postranici bodově

svařeny. K postranici a víku jsou přivařeny dva přechodové ssací kanály o $\varnothing$ 200 mm, které mají příruby s vystředovacím osazením pro připevnění. 2x6ti šrouby M10 k přírubám ssacích kanálů. Mezi dvěma přírubami je těsnění.

K výstupnímu otvoru 300x200 mm je upevněn difusor pomocí příruby s ostrohranných úhelníků L25x25x3 ČSN 1214/VIII. Úhelníky jsou k plechu přivařeny a k difusoru, který je z pozinkovaného plechu tloušky 1 mm, spájený na měkko. Výstupní průměr difusoru je 365 mm. Příruby jsou spojeny 8mi šrouby M8 s maticí. K postranicím ventilátoru je ještě přivařen U profil pro připevnění k podávacímu struji.

Charakteristika stroje :

Rozměry	1190x1410x1250 /bez difusoru/mm
Produkce	1000 kg/hod
Množství odssátého vzduchu	4320 m ³ /hod
Tlak ventilátoru	305,3 mm v.sl.
Spotřeba energie	9 kW

Kinematické schema pohonu kondensoru je provedeno na tabulce 3.

Seznam použitých materiálů :

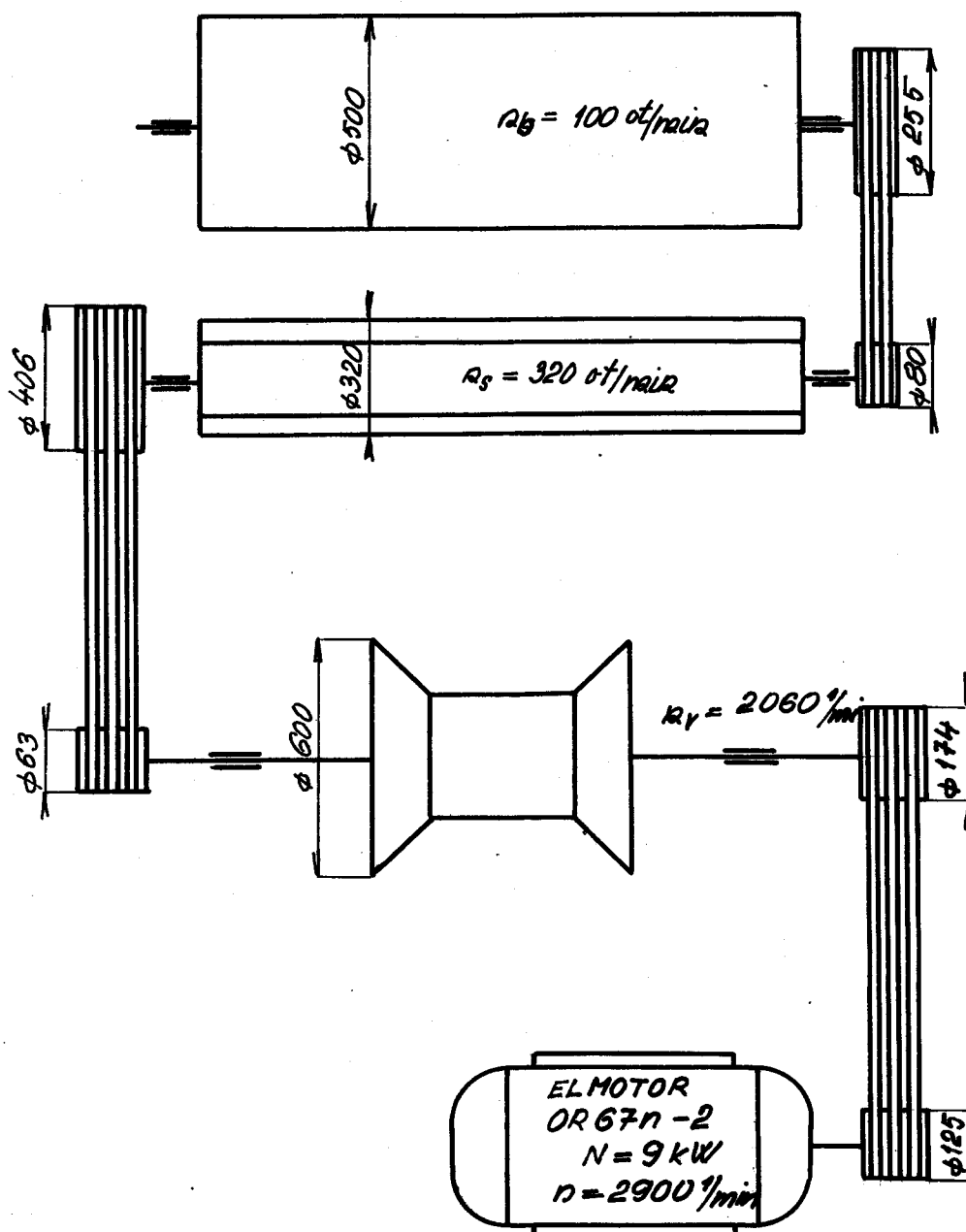
10 373 - profilová ocel

10 374.1 - postranice kondensoru, všechny plechy mimo ventilátoru, těsnicí deska snímacího válce.

- 11 341.1 - konstrukce ventilátoru /mimo náboje a hřídele/
- 11 500 - všechny hřídele
- 42 2418 - náboj oběžného kola ventilátoru, kotouče síťového a snímacího válce, řemenice.
- 42 2650 - ssací kanály, ložisková pouzdra, víčka ložisek, spojovací lišta kondensoru,
- kůže - těsnění síťového bubnu, stírací ranema snímacího válce.
- plst - těsnění ložisek.

Konstrukční provedení kondensoru s ventilátorem je provedeno na výkresu 410 1591-S1-A1.

Tabulka -3-

SCHEMA POHONU KONDENSORU S VENTILÁTOREM

IV. kapitola

VÝPOČTY PNEUMATICKÉ DOPRAVY BAVLNY.

PEVNOSTNÍ VÝPOČTY ZAŘÍZENÍ PRO PNEUMATICKOU
DOPRAVU BAVLNY.

4.1 Stanovení specifické hmoty vzduchu.

Provozní podmínky čistírny :

průměrný barometrický tlak $B = 755 \text{ mm Hg}$
 teplota $t = 18 \div 24^\circ\text{C}$
 relativní vlhkost $\varphi = 55 \div 65 \%$

Hodnoty pro výpočty :

$$t = 21^\circ\text{C}$$

$$\varphi = 60\%$$

$$R_{vz} = 29,27 \text{ m}^\circ\text{K}$$

$$R_p = 47,07 \text{ m}^\circ\text{K}$$

Základní rovnice :

$$\rho V = GRT$$

$$\rho = \frac{1}{V}$$

$$\rho = \frac{p}{RT}$$

$$\rho = \rho_v + \rho_p$$

tlak páry ve vzduchu

$$\varphi = \frac{p_p}{p_p''}$$

$$p_p = \varphi \cdot p_p'' = 0,6 \cdot 22,4 = 13,44 \text{ mmHg}$$

tlak nasycených par

$$p_{p24^\circ\text{C}}'' = 22,4 \text{ mmHg}$$

tlak vzduchu

$$B = p_v + p_p$$

$$p_v = B - p_p = 755 - 13,44 = 741,56 \text{ mmHg}$$

specifická hmota par

$$\rho_p = \frac{p_p}{R_p \cdot T} = \frac{13,44 \cdot 13,6}{47,07(273+21)} = 0,01325 \text{ kg/m}^3$$

specifická hmota suchého vzduchu

$$\rho_v = \frac{p_v}{R_v T} = \frac{741,56 \cdot 13,6}{29,27(273+21)} = 1,178 \text{ kg/m}^3$$

specifická hmota vlhkého vzduchu

$$\underline{\rho = \rho_v + \rho_p = 1,178 + 0,01325 = 1,19125 \text{ kg/m}^3}$$

4.2 Stanovení specifické hmoty rozvolněné bavlny.

váha koše

$$G_k = 3,30 \text{ kg}$$

rozměry koše $\emptyset 47 \times 48$

$$V_k = 0,0832 \text{ m}^3$$

převodní číslo na 1 m^3

$$z = 12,019$$

Měření	$G_c / \text{kg/}$	$G_c - G_k / \text{kg/}$
1	6,35	3,05
2	6,20	2,90
3	6,30	3,00
4	6,35	3,05
5	6,15	2,85
6	6,45	3,15
7	6,30	3,00
8	6,25	2,95
9	6,35	3,05
10	6,10	2,80
11	6,15	2,85
12	6,10	2,80
13	6,40	3,10
14	6,35	3,05
15	6,30	3,00
16	6,45	3,15
17	6,25	2,95
18	6,20	2,90
19	6,20	2,90
20	6,35	3,05
21	6,30	3,00
22	6,15	2,85
23	6,40	3,10
24	6,05	2,75
25	6,35	3,05
		74,30

$$G_b = \frac{74,3 \cdot 12,019}{25} = 35,6 \text{ kg/m}^3$$

Specifická hmota stanovena pro sovětskou bavlnu 31/32.
Vážení provedeno na vahách, vážících s přesností $\pm 10 \text{ g}$.

4.3 Výpočet pneumatické dopravy.

Předpokládaná produkce jedné čistírenské soupravy
/ 2 vývody á 150 kg/hod./ $G_{\max} = 300 \text{ kg/hod}$

Odpad čistírny $z = 5 \%$

Na podávací pás podávacího stroje je třeba dodat:

$$G_p = G_{\max} + z = 300 + 0,05 \cdot 300 = 315, - \text{kg/hod}$$

Podávací pás je v činnosti 1/3 provozní doby, tedy
z komor je třeba dopravit $G_k = 3 \cdot 315 = 945 \text{ kg/hod}$.

4.31 Výpočet potřeby vzduchu. pro potrubí „ a „

$$G_m = 945 \text{ kg/hod}$$

$$\rho_m = 35,6 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_v = 1,19125 \text{ kg/m}^3$$

Délka horizontálního potrubí/bráno dle výkresu
disposice pneumatického potrubí/.

$$l_h = l_1 + l_2 + l_3 = \sqrt{6,4^2 + 4,3^2} + 6,7 + 1 = 15,0 \text{ m}$$

Délka vertikálního potrubí;

$$l_v = 3 \text{ m}$$

počet kolen: 5

Stanovení rychlostí vzduchu.

Výpočet proveden a koeficienty brány dle sovětských
pramenů.

Určení rychlosti vzduchu na konci horizontálního po-
trubí:

$$v_h' = 1,7 v_v = 1,7 \cdot 5 \cdot G_m^{0,4} = 1,7 \cdot 5 \cdot 0,945^{0,4} = 21 \text{ m/sec}$$

Rychlost vzduchu na začátku potrubí:

S ohledem na přisávání falešného vzduchu

$$v_R'' = 1,1 v_R' = 1,1 \cdot 21 = 23,1 \text{ m/sec}$$

Rychlost bavlny v horizontálním potrubí:

$$v_{m2} = \psi \cdot v_R'' = 0,6 \cdot 23,1 = 13,85 \text{ m/sec}$$

ψ = koeficient zahrnující druh dopravovaného materiálu

$$\psi = 0,5 \div 0,75$$

$$k = \frac{v_R''}{v_{m2}} = 0,6 \div 0,85$$

$$k = \frac{23,1}{13,85} \quad - \text{vykazuje}$$

Výpočet vznášecí rychlosti bavlny:

$$v_s = 2,53 \sqrt{\frac{\gamma_{m2}}{\gamma_v} \cdot d_{m2}} = 2,53 \sqrt{\frac{35,6}{1,19} \cdot 0,175} = 5,8 \text{ m/sec}$$

d_m - průměr chomáček bavlny

Předpokládám, že křídlem odssávacího vozíku rozvolní bavlnu na tolik, aby $d_m \leq 0,175 \text{ m}$

Rychlost vzduchu ve vertikálním potrubí:

$$v_v = v_{m2} + v_s = 13,85 + 5,8 = 19,65 \text{ m/sec}$$

Určení průměru horizontálního potrubí:

$$\frac{\pi D_A^2}{4} = \frac{G_{m2}}{\gamma_{m2} \cdot v_{m2}} + \frac{G_v}{\gamma_v \cdot v_v}$$

$$D_A = \sqrt{\frac{4}{\pi} \left(\frac{G_{m2}}{\gamma_{m2} \cdot v_{m2}} + \frac{G_v}{\gamma_v \cdot v_v} \right)}$$

$$= \sqrt{\frac{4}{\pi} \left(\frac{0,2625}{35,6 \cdot 13,85} + \frac{0,525}{1,19 \cdot 23,1} \right)} = 0,1595 \text{ m}$$

$$G_m = 945 \text{ kg/hod} = 0,2625 \text{ kg/sec}$$

$$G_v = 1890 \text{ kg/hod} = 0,525 \text{ kg/sec}$$

Množství vzduchu se stanoví ze specifické koncentrace směsi

$$\alpha = \frac{G_m}{G_v}$$

$$G_v = \frac{G_m}{\alpha} = \frac{945}{0,5} = \underline{1890 \text{ kg/hod}}$$

$$\text{Volím } \alpha = 0,5$$

Koncentrace směsi pro bavlnu se dle sovětských pramenů pohybuje :

$$\alpha = 0,5 \div 0,9$$

Dle Chlumského: pro hmoty je $\rho_m < 150 \text{ kg/m}^3$
a kratší vzdálenosti $\alpha = 0,2 \div 0,5$

Objemová koncentrace je však vyšší /asi 1:100/, vzhledem k malé specifické váze bavlny.

Průměr vertikálního potrubí.

$$D_v = D_h \sqrt{\frac{v_h''}{v_v}} = 0,1595 \sqrt{\frac{23,1}{19,65}} = \underline{0,174 \text{ m}}$$

Pro celé potrubí je zvolen $\varnothing 165 \text{ mm}$, což je výhodné s hlediska hospodárné výroby a jednoduchosti montáže.

Volbou stejného průměru potrubí se změní jen nepatrně rychlostiv něm a sice rychlost v horizontálním potrubí bude o něco nižší a v potrubí vertikálním o něco vyšší. Snížení a zvýšení rychlosti se pohybuje v dovolených mezích $\pm 10 \%$ jak vyplývá z následujícího výpočtu.

Z rovnice kontinuity plyne:

$$v_{v2} = \frac{F_1}{F} \cdot v_{v1} = \frac{D_{h1}^2}{D^2} \cdot v_{v1} = \frac{0,174^2}{0,165^2} \cdot 19,65 = \underline{21,8 \text{ m/sec}}$$

$$v_{h2} = \frac{F_1}{F} \cdot v_{h1} = \frac{D_{h1}^2}{D^2} \cdot v_{h1} = \frac{0,1595^2}{0,165^2} \cdot 23,1 = \underline{21,5 \text{ m/sec}}$$

Přírůstek rychlosti v % ve vertikálním potrubí:

$$\underline{\underline{p_v}} = \frac{v_{h2} - v_{h1}}{v_{h1}} = \frac{21,8 - 19,65}{19,65} = 0,109 \cdot 100 = \underline{\underline{10,9\%}}$$

Pokles rychlosti v % v horizontálním potrubí:

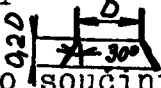
$$\underline{p_h} = \frac{v_{h2} - v_{h1}}{v_{h1}} = \frac{21,5 - 23,1}{23,1} = \underline{\underline{-6,93\%}}$$

4*32 Určení ztrát v potrubí „a“.

Ztráty při vstupu do potrubí:

$$\begin{aligned} \underline{h_{a1}} &= (1 + \xi + \psi^2 \cdot \zeta) \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= (1 + 0,1 + 0,6^2 \cdot 0,5) \frac{23,1^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{\underline{41,3 \text{ mm v. sl.}}} \end{aligned}$$

ξ - koeficient místního odporu při vstupu materiálu do potrubí.

Poněvadž konstrukce vstupního otvoru odssávacího vozíku vyhovuje vstupnímu otvoru,  pro který $\xi = 0,1$ - volím pro výpočet tento součinitel.

Ztráty tlaku v přímém potrubí horizontálním a vertikálním.

$$\begin{aligned} \underline{h_{a2}} &= (1 + \zeta \frac{11000}{v_h^3}) \cdot K \cdot Q^2 \cdot l_h + (1 + \zeta) \cdot \gamma \cdot l_v = \\ &= (1 + 0,5 \frac{11000}{23,1^3}) \cdot 11,52 \cdot 0,493^2 \cdot 15 + (1 + 0,5) \cdot 1,19 \cdot 3 = \underline{\underline{66,5 \text{ mm v. sl.}}} \end{aligned}$$

$\zeta_d = \frac{11000}{v_h^3}$ - pro danou rychlost vzduchu a dopravovaný materiál je veličinou stálou. Pro bavlnu byl stanoven tento výraz, který pro všechny druhy bavln platí s maximální chybou $\pm 10\%$.

$$\zeta_d = \frac{11000}{v_h^3} = \frac{11000}{23,1^3} = 0,892$$

K - koeficient paraboly stálý pro dané potrubí.

Pro potrubí z pozinkovaného plechu platí :

$$K = 0,0009 \cdot D^{-5,25} = 0,0009 \cdot 0,165^{-5,25} = 11,52$$

Množství vzduchu v m^3/sec :

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v_R = \frac{\pi \cdot 0,165^2}{4} \cdot 23,1 = 0,493 \text{ m}^3/sec$$

Ztráty v kolenech.

2 kolena za sebou /před komorami/ - $R = 90^\circ$

Poloměr ohybu potrubí :

$$R = 6D = 6 \cdot 0,165 = 0,99m$$

$$\begin{aligned} h_{a3}^{1'} &= (1 - 0,5^2) \cdot (1 + \psi^2 \cdot \zeta) \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= (1 - 0,5^2) \cdot (1 + 0,6^2 \cdot 0,5) \cdot \frac{21^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{23,7 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

Ztráty ve 2 kolenech, následující bezprostředně za sebou, je nutno zvětšit o 20 %, neboť charakter proudění s hlediska aerodynamického je značně narušen.

n - koeficient vyjadřující počet úderů o stěnu potrubí.

Byl stanoven: pro $R = 90^\circ$ a $R = 6D$ - $n = 2$
pro $R = 45^\circ$ a $R = 6D$ - $n = 1$

$$\underline{h_{a3}^{1'}} = 1,2 \cdot 2 \cdot h_{a3}^{1'} = 1,2 \cdot 2 \cdot 23,7 = \underline{56,8 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta v koleně: $R = 6D$; $R = 45^\circ$ /koleno u spoje potrubí „ a „ „ b „/

$$\begin{aligned} h_{a3}^{2'} &= (1 - 0,5^2) \cdot (1 + \psi^2 \cdot \zeta) \cdot \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= (1 - 0,5) \cdot (1 + 0,6^2 \cdot 0,5) \cdot \frac{21^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{15,8 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

Koleno $R = 6D$; $R = 90^\circ$

$$\underline{h_{a3}^{2''}} = h_{a3}^{1'} = \underline{23,7 \text{ mm v. sl.}}$$

Protože kolena následují v těsném sledu za sebou je nutno ztrátu zvětšit o 20 %.

$$\underline{h_{a3}^2} = 1,2 (h_{a3}^{2'} + h_{a3}^{2''}) = 1,2 (15,8 + 23,7) = \underline{47,3 \text{ mm} \text{ v. sl.}}$$

Ztráta v koleně před kondensorem: $R=6D$; $R=90^\circ$

$$\begin{aligned} \underline{h_{a3}^3} &= (1-0,5^2) \cdot (1+\psi^2 \cdot \zeta) \cdot \frac{v_v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= (1-0,5^2) \cdot (1+0,6^2 \cdot 0,5) \cdot \frac{19,65^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{20,8 \text{ mm} \text{ v. sl.}} \end{aligned}$$

Přídavná ztráta tlaku při ohybu pružného potrubí od odssávacího vozíku k pevnému potrubí:

$$\underline{h_{a3}^4} = 10 \text{ mm} \text{ v. sl.}$$

Součet odporů v kolenech v potrubí, kde se dopravuje směs.

$$\underline{h_{a3}} = h_{a3}^1 + h_{a3}^2 + h_{a3}^3 + h_{a3}^4 = 56,8 + 47,3 + 20,8 + 10 = \underline{134,9 \text{ mm} \text{ v. sl.}}$$

Součet odporů v potrubí od mísících komor ke kondensoru.

$$\underline{H_1} = h_{a1} + h_{a2} + h_{a3} = 41,3 + 66,5 + 134,9 = \underline{242,7 \text{ mm} \text{ v. sl.}}$$

Ztráta v kondensoru.

Množství vzduchu přisávaného ventilátorem netěsnostmi kondensoru.

$$\underline{\Delta Q} = a \sqrt{H_1} = 0,045 \sqrt{242,7} = \underline{0,707 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

a - koeficient závislý na konstrukci kondensoru a charakterisující stupeň jeho těsnosti. Pro sovětský rychloběžný kondensor KB - 1 $a = 0,045$

Pro výpočet brána tato hodnota neboť konstrukce kondensoru je podobná.

Celkové množství vzduchu nasávaného ventilátorem:

$$\underline{Q = Q' + \Delta Q = 0,493 + 0,707 = 1,2 \text{ m}^3/\text{sec} = 4320 \text{ m}^3/\text{hod}}$$

Ztráta v kondensoru:

$$\underline{h_{z4} = c \cdot (Q \cdot 10^{-3})^2 = 1,75 (4320 \cdot 10^{-3})^2 = 32,7 \text{ mm v. sl.}}$$

c - koeficient závislý na konstrukci: $c = 1,75$

4.33 Stanovení ztrát mezi kondensorem a ventilátorem.

Potrubí mezi kondensorem a ventilátorem se dimensuje pro proudění čistého vzduchu / bez bavlny /.

Průřez potrubí mezi kondensorem a ventilátorem.

Ssací rychlost ventilátoru:

$$\underline{v_s = \frac{Q}{2F_1} = \frac{1,2}{0,628} = 19,1 \text{ m/sec}}$$

Mezi kondensorem a ventilátorem jsou 2 ssací kanály.

$$\underline{2F_1 = 2(94 \times 335) = 628 \text{ cm}^2}$$

Průřez ssacího kanálu:

$$\underline{F_s = \frac{\pi D_s^2}{4} = \frac{\pi \cdot 20^2}{4} = 314 \text{ cm}^2}$$

Průměr ssacího hrdla ventilátoru je zvolen $D_s = 200 \text{ mm}$, s ohledem na vnitřní průměr oběžného kola ventilátoru.

Ztráta v kolenech:

Koleno $R = 90^\circ$; $R = D$

$$\begin{aligned} \underline{h_{k1}} &= \frac{\delta}{\pi} \left(\frac{D}{R} + \lambda \pi \frac{R}{D} \right) \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= \frac{\pi}{4} (1 + 0,1665 \cdot \pi \cdot 1) \frac{13^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{\underline{4,8 \text{ mm v. sl.}}} \end{aligned}$$

δ - středový úhel ohybu kolena v radiánech

λ - koeficient tření určen dle rovnice:

$$\lambda = 0,0118 \cdot D^{-0,24} = 0,0118 \cdot 0,2455^{-0,24} = 0,1665$$

Průřez F brán jako ekvivalentní průměr D.

2 kolena $R = 45^\circ$; $R = 2D$

$$\begin{aligned} h_{k2} &= \frac{5}{\pi} \left(\frac{D}{R} + \lambda \cdot \pi \frac{D}{2} \right) \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma = \\ &= \frac{1}{4} \left(\frac{0,2455}{0,491} + 0,1665 \cdot 2 \right) \frac{13^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = 3,96 \text{ mm v. sl.} \end{aligned}$$

$$\underline{h_{k2} = 1,2 \cdot 2 \cdot 3,96 = 9,5 \text{ mm v. sl.}}$$

Celkový tlak vzduchu na ssací straně ventilátoru.

$$\underline{H_{sa} = H_1 + h_{a4} + h_{k1} + h_{k2} = 242,7 + 32,7 + 7,8 + 9,5 = 292,7 \text{ mm v. sl.}}$$

4.34 Určení celkového tlakového rozdílu ventilátoru.

Průřez výstupního otvoru:

$$\underline{F_v = 300 \times 200 = 60\,000 \text{ mm}^2}$$

Výstupní rychlost:

$$\underline{v_v = \frac{Q}{F_v} = \frac{1,2}{0,06} = 20 \text{ m/sec}}$$

Ztráta na výstupu:

$$\underline{H_d' = \frac{v_v^2}{2g} \cdot \gamma = \frac{20^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = 24,2 \text{ mm v. sl.}}$$

Poněvadž ztráta na výstupu je značná je nutné provedení difusoru

$$F_d = 0,106 \text{ m}^2$$

Průměr výtlačného potrubí:

$$\underline{D_v = \sqrt{\frac{4 \cdot F}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,106}{\pi}} = 0,365 \text{ m}}$$

Výstupní rychlost:

$$\underline{v_{vst}} = \frac{Q}{F_d} = \frac{1,2}{0,106} = \underline{11,32 \text{ m/sec}}$$

Výstupní rychlost vyhovuje, neboť dle Chlumského se pro textilní prach volí $v_{vst} = 10 \div 12 \text{ m/sec}$, kdy nenastává usazování prachu na stěnách potrubí. Maximální výstupní rychlost je omezena tlakovými ztrátami na výstupu a nemá překročit 15 m/sec .

S použitím difusoru klesne ztráta na výstupu:

$$\underline{H_d'} = \frac{v_v^2}{2g} \cdot \gamma = \frac{11,32^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{7,79 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztrátu tlaku v difusoru bereme jako 20 % dynamického tlaku v úzkém průřezu difusoru.

$$\underline{H_{st}} = 0,2 \cdot H_d = 0,2 \cdot 24,2 = \underline{4,84 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta tlaku při instalování difusoru:

$$\underline{H_{st}'} = H_d - (H_d' + H_{st}) = 24,2 - (7,79 + 4,84) = \underline{11,57 \text{ mm v. sl.}}$$

Celkový tlakový rozdíl ventilátoru.

$$\underline{P_c} = H_s - H_{st}' + H_d = 292,7 - 11,57 + 24,2 = \underline{305,33 \text{ mm v. sl.}}$$

Potřebný příkon ventilátoru.

$$\underline{N_v} = \frac{Q \cdot P_c}{102 \cdot \eta} = \frac{1,2 \cdot 305,33}{102 \cdot 0,6} = \underline{6 \text{ kW}}$$

η - hydraulická účinnost ventilátoru.

Určení elektromotoru ventilátoru.

$$\underline{N_e} = \frac{N_v \cdot k}{\eta_{p1}} = \frac{6 \cdot 1,2}{0,95} = \underline{7,58 \text{ kW}}$$

$\eta_{p1} = 0,95$ - účinnost převodu klínovými řemeny.

$k = 1,2$ - koeficient bezpečnosti pro rozběh.

Zvolen elektromotor OR67n-2

$$N = 9 \text{ kW}$$

$$n = 2900 \text{ ot./min.}$$

Pro pohon ventilátoru by stačil elektromotor o výkonu 7,5 kW, ale poněvadž od hřídele ventilátoru je odvozen pohon snímacího válce a od něho pohon síťového bubnu kondensoru, byl zvolen elektromotor OR67n-2 o výkonu 9 kW.

4.35 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „b“

Výpočet ztrát v potrubí :

Ztráta při vstupu bavlny do potrubí:

$$\underline{h_{b1} = h_{a1} = 41,3 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta v přímém potrubí horizontálním a vertikálním:

$$l_h = 11,8 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \underline{h_{b2}} &= (1 + \zeta \frac{11000}{V_h^3}) \cdot K \cdot Q^2 \cdot l_h + (1 + \zeta) \mu \cdot l_v = \\ &= (1 + 0,5 \cdot 0,892) \cdot 11,52 \cdot 0,493^2 \cdot 11,8 + (1 + 0,5) \cdot 119,3 = \\ &= \underline{53,6 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

Ztráty v kolenech:

$$h_{b3}^1 = h_{a3}^1 = 56,8 \text{ mm v. sl.}$$

$$h_{b3}^2 = h_{a3}^2 = 47,3 \text{ mm v. sl.}$$

$$h_{b3}^3 = h_{a3}^3 = 20,8 \text{ mm v. sl.}$$

$$h_{b3}^4 = h_{a3}^4 = 10,0 \text{ mm v. sl.}$$

Celková ztráta v kolenech:

$$\underline{h_{b3}} = h_{b3}^1 + h_{b3}^2 + h_{b3}^3 + h_{b3}^4 = 56,8 + 47,3 + 20,8 + 10 = \underline{134,9 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta v kondensoru:

$$\underline{h_{b4} = h_{a4} = 32,7 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráty za kondensorem:

$$\underline{h_k = 17,3 \text{ mm v. sl.}}$$

Celkový tlak na ssací straně ventilátoru:

$$\underline{H_{sb} = \sum h_b = 41,3 + 53,6 + 134,9 + 32,7 + 17,3 = 279,8 \text{ mm v. sl.}}$$

Rozdíl tlakových ztrát v potrubí „a“ „b“:

$$\underline{p = \frac{H_{sa} - H_{sb}}{H_{sa}} = \frac{292,7 - 279,8}{292,7} \cdot 100 = 4,42 \%}$$

Podle uvedeného srovnání výpočtů obou větví potrubí vyplývá, že by nebylo ekonomické opatřit ventilátor regulačním zařízením, které by snížilo celkový rozdíl ventilátoru při dopravě bavlny z komor potrubím „b“, neboť rozdíl tlakových ztrát je nepatrný. Poměry v potrubí se změní jen málo, což se projeví nevelkým zvýšením rychlosti dopravované bavlny, které není na závadu, ale naopak nenastane ucpání potrubí bavlnou. Regulace by se musela provést škrcením v ssacím potrubí a každé škrcení znamená značnou ztrátu na hnací energii.

4.36 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „c“:

Výpočet ztrát v potrubí:

Ztráta na vstupu:

$$\underline{h_{c1} = h_{a1} = 41,3 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta v přímém potrubí horizontálním a vertikálním

$$\begin{aligned} \underline{h_{c2}} &= (1 + \mu \frac{11000}{V_h^3}) \cdot K \cdot Q^2 \cdot l_h + (1 + \mu) \cdot \mu \cdot l_v = \\ &= (1 + 0,5 \cdot 0,892) \cdot 11,52 \cdot 0,493^2 \cdot 15,1 + (1 + 0,5) \cdot 1,19 \cdot 3 = \\ &= \underline{66,8 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

Pro komoru 7 :

$$\underline{h_{02} = 53,9 \text{ m a m v. sl.}}$$

Koeficienty K; Q; λ - viz z výpočtu potrubí, a,

Délka horizontálního potrubí:

$$\text{pro komoru 6 } l_h = 15,1 \text{ m}$$

$$\text{pro komoru 7 } l_h = 11,9 \text{ m}$$

Délka vertikálního potrubí :

$$l_v = 3,0 \text{ m}$$

Délka pružného potrubí v komorách od odssávacího vozíku k vývodu před komorami je brána jako maximální a je zahrnuta v délce horizontálního potrubí.

Ztráty v kolenech:

$$\underline{h_{c3}^1 = h_{a3}^1 = 56,8 \text{ m a m v. sl.}}$$

Koleno $R = 75^\circ$; $R = 6D$

Stanovení exponentu n :
 pro $R = 45^\circ$ $n = 1$
 pro $R = 90^\circ$ $n = 2$

Za předpokladu přímkové závislosti bude $n_{750} = 1,733$

$$\begin{aligned} \underline{h_{c3}^{2'}} &= (1 - 0,5^n) \cdot (1 + \frac{v^2}{2g})^{\frac{n}{2}} \cdot \mu = \\ &= (1 - 45^{1,733}) \cdot (1 + 0,6^2 \cdot 0,5) \cdot \frac{21^2}{2 \cdot 9,81} \cdot 1,19 = \underline{22,2 \text{ m a m v. sl.}} \end{aligned}$$

Koleno $R = 90^\circ$; $R = 2D$

$$\underline{h_{c3}^{2''} = h_{a3}^{2''} = 23,7 \text{ m a m v. sl.}}$$

Poněvadž kolena následují bezprostředně za sebou je nutno zvětšit ztrátu o 20 %, neboť proudění v takových kolenech je značně narušeno.

$$\underline{h_{c3}^2 = 1,2 (h_{c3}^{2'} + h_{c3}^{2''}) = 1,2 (22,2 + 23,7) = \underline{55 \text{ m a m v. sl.}}}$$

Koleno před kondensorem:

$$\underline{h_{c3}^3 = h_{a3}^3 = 20,8 \text{ m a m v. sl.}}$$

Přídavná ztráta od ohybu pružného potrubí:

$$\underline{h_{c3}^4} = \underline{h_{a3}^4} = \underline{10 \text{ mm v. sl.}}$$

Celková ztráta v kolenech :

$$\underline{h_{c3}} = \underline{h_{c3}^1 + h_{c3}^2 + h_{c3}^3 + h_{c3}^4} = \underline{56,8 + 55 + 20,8 + 10 = 142,6 \text{ mm v. sl.}}$$

Za předpokladu, že u druhé čistírenské soupravy bude totéž zařízení pro dopravu bavlny z mísících komor na láťový pás podávacího stroje, jsou ostatní ztráty totožné se ztrátami vypočtenými pro potrubí „ a „ .

Celkový tlak na ssací straně ventilátoru pro potrubí „ c „ :

$$\begin{aligned} \underline{h_{c1}} &= h_{c1} + h_{c2} + h_{c3} + h_{c4} + h_{k1} + h_{k2} = \\ &= 41,3 + 53,9 + 142,6 + 32,7 + 7,8 + 9,5 = \underline{287,8 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

4.37 Stanovení potřeby vzduchu pro potrubí „ d „ :

Výpočet ztrát v potrubí:

Ztráta na vstupu:

$$\underline{h_{d1}} = \underline{h_{a1}} = \underline{41,3 \text{ mm v. sl.}}$$

Ztráta v přímém potrubí horizontálním a vertikálním:

$$\begin{aligned} \underline{h_{d2}} &= (1 + \epsilon \frac{11000}{v_h^3}) \cdot k \cdot Q^2 \cdot l_h + (1 + \epsilon) \cdot \gamma \cdot l_v = \\ &= (1 + 0,5 \cdot 0,892) \cdot 11,52 \cdot 0,493^2 \cdot 10,4 + (1 + 0,5) \cdot 119 \cdot 3 = \underline{47,8 \text{ mm v. sl.}} \end{aligned}$$

Ztráty v kolenech:

$$\underline{h_{d3}^1} = \underline{h_{a3}^1} = \underline{56,8 \text{ mm v. sl.}}$$

$$\underline{h_{d3}^2} = \underline{h_{a3}^2} = \underline{47,3 \text{ mm v. sl.}}$$

$$\underline{h_{d3}^3} = \underline{h_{a3}^3} = \underline{20,8 \text{ mm v. sl.}}$$

$$\underline{h_{d3}^4} = \underline{h_{a3}^4} = \underline{10,0 \text{ mm v. sl.}}$$

Celková ztráta v kolenech:

$$\underline{h_{d3}} = \underline{\sum_1^4 h_{d3}} = \underline{134,9 \text{ mm v. sl.}}$$

Celkový tlak na ssací straně ventilátoru pro
potrubí „d“:

$$\underline{H_d} = h_{d1} + h_{d2} + h_{d3} + h_{d4} + h_{k1} + h_{k2} =$$

$$= 41,3 + 47,8 + 134,9 + 32,7 + 7,8 + 9,5 = \underline{274 \text{ mm v. sl.}}$$

Z uvedených výpočtů pneumatické dopravy z komor pro obě čistírenské soupravy plyne, že je možné užít stejného zařízení pro dopravu bavlny, zvláště ventilátor. Rozdíly potřebných ssacích tlaků pro jednotlivá potrubí jsou nepatrné. Výpočet a určení ventilátoru bude proto stanoveno pro maximální ssací tlak, který je u potrubí „a“, a je roven 292,7 mm vodního sloupce.

Při dopravě potrubím „b“, „c“, „d“, a z plných mísících komor, při stejném tlakovém rozdílu ventilátoru a stejném průměru potrubí i dopravovaném množství, zvýší se zanedbatelně rychlost dopravované bavlny v potrubí.

Zařízení pro dopravu bavlny k oběma čistírenským soupravám bude stejné, což je výhodné z výrobních důvodů, neboť se sníží náklady na výrobu zařízení, takže pořizovací cena bude nižší a ta je jedním z nejdůležitějších ekonomických ukazatelů.

4.4 Výpočet ventilátoru.

$$\begin{aligned}
 Q &= 1,2 \text{ m}^3/\text{sec} & t &= 21^\circ\text{C} \\
 n_v &= 2060 \text{ ot/min} & &= 1,19 \text{ kg/m}^3 \\
 N &= 7,5 \text{ kW} & P_c &= 305,33 \text{ mm v.sl.} \\
 \psi &= 1,2 - \text{tlakové číslo ventilátoru}
 \end{aligned}$$

Zvolen ventilátor středotlaký s lopatkami končícími radiálně, s oboustranným vstupem.

4.4.1 Výpočet oběžného kola.

Provozní bod:

$$\underline{d} = \sqrt{\frac{H_c}{P_c}} = \sqrt{\frac{7,79}{305,33}} = \underline{0,1596}$$

Obvodová rychlost oběžného kola:

$$\underline{u_2} = \sqrt{\frac{2 \cdot P_c}{\rho \cdot \psi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 305,33}{1,19 \cdot 1,2}} = \underline{64,8 \text{ m/sec}}$$

$$\underline{\rho} = \frac{\rho}{g} = \frac{1,19}{9,81} = \underline{0,1215 \text{ kg sec/m}^2}$$

Vnější průměr oběžného kola ventilátoru:

$$u_2 = \frac{\pi d_2 n}{60}$$

$$\underline{d_2} = \frac{60 \cdot u_2}{\pi \cdot n} = \frac{60 \cdot 64,8}{\pi \cdot 2060} = \underline{0,6 \text{ m}}$$

Vzhledem k dodržení ssací rychlosti, která byla stanovena $v_s = 19,1 \text{ m/sec}$ odpovídá průměr potrubí 200 mm.

Volím $d_1 = 200 \text{ mm}$

$$\underline{\frac{d_1}{d_2}} = \frac{200}{600} = \underline{0,33}$$

Hodnota poměru pro středotlaké ventilátory a pro menší dopravovaná množství dle Backa: $d_1:d_2 < 0,65$

Volím 8 lopatek

S uvedeného vypočítaný poměr $d_1:d_2 = 0,33$ vyhovuje, ale aby se zmenšila ztráta lokálním vírem mezi lopatkami a aby nebylo narušeno proudění mezi lopatkami, je zvoleno ještě 8 mezilopatek, čímž se zlepší hydraulická účinnost ventilátoru.

Stanovení lopatek oběžného kola:

vstupní úhel $\beta_1 = 35^\circ$

výstupní úhel $\beta_2 = 90^\circ$

šířka lopatek se stanoví pomocí ideálního kompresoru s nekonečným počtem lopatek, kde platí tyto vztahy:

celkový tlakový rozdíl :

$$\Delta P_\infty = u_2^2 \cdot \rho = 64,8^2 \cdot 0,1215 = \underline{508 \text{ nana v.s.l.}}$$

Provozní bod :

$$\zeta_\infty = \alpha^2 = 0,1596^2 = \underline{0,0254}$$

Vzhledem ke ztrátě v mezeře zvětšuje se $\zeta_\infty 0,002 \div 0,15$

$$\zeta = 0,0254 + 0,0302 = \underline{0,0556}$$

Pak ideální dynamický tlak ve výstupním otvoru ventilátoru bude :

$$P_{d\infty} = \zeta_\infty \cdot \Delta P_\infty = 0,0556 \cdot 508 = \underline{28,15 \text{ nana v.s.l.}}$$

To odpovídá rychlosti

$$C_\infty = \sqrt{\frac{2 \cdot P_{d\infty}}{\rho}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 28,15}{0,1215}} = \underline{21,52 \text{ m/sec}}$$

Ideální množství dopravovaného vzduchu :

$$Q_\infty = C_\infty \cdot F_V = 21,52 \cdot 0,06 = \underline{1,295 \text{ m}^3/\text{sec}}$$

Vnitřní obvodová rychlost :

$$\underline{u_1 = \frac{d_1}{d_2} \cdot u_2 = 0,33 \cdot 64,8 = 21,5 \text{ m/sec}}$$

Meridianová složka rychlosti ideálního ventilátoru:

$$\underline{c_{m\infty} = u_1 \cdot \lg(\beta_1 = 21,5 \cdot 0,7 = 15,05 \text{ m/sec}}$$

Šířka vstupní hrany oběžných lopatek :

$$\underline{b_1 = \frac{\frac{Q_{20}}{2}}{c_{m\infty} \cdot d_1 \cdot \pi} = \frac{1,295}{2 \cdot 15,05 \cdot 0,2 \cdot \pi} = 0,0606 \text{ m}}$$

$\frac{Q_{20}}{2}$ - bere se proto, že kolo je provedeno s oboustranným vstupem.

Volím šířku lopatky na vstupu $\underline{b_1 = 60 \text{ mm}}$

Šířka lopatky na výstupu:

$$\underline{b_2 = b_1 \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \frac{w_{1\infty}}{w_{2\infty}} \cdot \frac{\sin(\beta_1)}{\sin(\beta_2)} = 60 \cdot 0,33 \cdot 1,74 \cdot \frac{0,57358}{1} = 19,92 \text{ mm}}$$

Volím šířku lopatky na výstupu $\underline{b_2 = 20 \text{ mm}}$

Poměr relativních rychlostí ideálního ventilátoru:

$$\underline{w_{1\infty} = \frac{u_1}{\cos(\beta_1)} = \frac{21,5}{0,81915} = 26,2 \text{ m/sec}}$$

Poměr volen dle Backa.

$$\frac{w_{1\infty}}{w_{2\infty}} = 1,74$$

$$\underline{w_2 = \frac{w_{1\infty}}{1,74} = \frac{26,2}{1,74} = 15,1 \text{ m/sec}}$$

4.42 Určení vstupního a výstupního rychlostního trojúhelníku.

Vstupní trojúhelník:

Průměrná Meridianová složka skutečného ventilátoru

$$\underline{c_{m\infty} = \frac{Q}{2\pi d_1 b_1} = \frac{0,8}{\pi \cdot 0,06 \cdot 0,2} = 15,95 \text{ m/sec}}$$

Zdánlivá tangenta vstupního úhlu β_1 :

$$\operatorname{tg} \beta_1' = \frac{c_1 r_2}{u_1} = \frac{15,95}{21,5} = 0,88$$

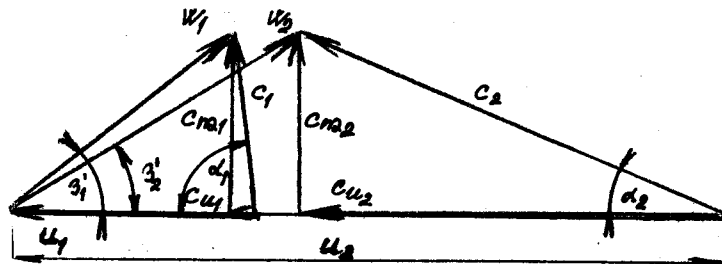
Zdánlivý vstupní úhel β_1 odpovídá zdánlivé $\operatorname{tg} \beta_1'$:

$$\beta_1' = 40^\circ 45'$$

Relativní rychlost w_1 :

$$w_1 = \frac{c_1 r_2}{\sin \beta_1'} = \frac{15,95}{0,652} = 24,4 \text{ m/sec}$$

Tím je určen vstupní rychlostní trojúhelník.



Výstupní trojúhelník:

Meridianová složka výstupní rychlosti :

$$c_2 r_2 = \frac{Q}{2} = \frac{0,6}{\pi \cdot 0,6 \cdot 0,02} = 15,95 \text{ m/sec}$$

Obvodová složka absolutní rychlosti :

$$c_2 u = \frac{r_c}{\rho \cdot \mu_2} = \frac{305,33}{0,1215 \cdot 64,8} = 39 \text{ m/sec}$$

Zdánlivý úhel β_2 :

$$\operatorname{tg} \beta_2' = \frac{c_2 r_2}{u_2 - c_2 u} = \frac{15,95}{64,8 - 39} = 0,658 \Rightarrow \beta_2' = 33^\circ 30'$$

Relativní rychlost :

$$w_2 = \frac{c_2 r_2}{\sin \beta_2'} = \frac{15,95}{0,5519} = 28,8 \text{ m/sec}$$

Absolutní rychlost :

$$c_2 = \sqrt{c_{u_2}^2 + c_{r_2}^2} = \sqrt{39^2 + 15,95^2} = 42 \text{ m/sec}$$

4.43 Výpočet logaritmické spirály pro skříň ventilátoru.Výstupní otvor $B \times C = 300 \times 200 \text{ mm}$ Z diagramu dle Backa určeno φ^0 , což je doplňkový úhel středového úhlu φ do 2π :

$$\frac{C}{r_2} = \frac{200}{300} = 0,666$$

$$\varphi^0 = 33^0$$

Středový úhel spirální skříně :

$$\varphi = 360^0 - \varphi^0 = 360 - 33 = 327^0$$

Poloměr zakřivení spirální skříně pro středový úhel $\varphi = 360^0$:

$$r = r_2 + C = 300 + 200 = 500 \text{ mm}$$

$$\log \frac{r_2 + C}{r_2} = \log \frac{500}{300} = 0,22185$$

k - součinitel, který vyjadřuje změnu $\log r : r_2$ úměrně se středovým úhlem φ .

$$k = \frac{360}{\log \frac{r_2 + C}{r_2}} = \frac{360}{0,22185} = 1620$$

Poměr zakřivení r logaritmické spirály skříně se pro jednotlivé středové úhly φ určí z rovnice :

$$\lg \frac{r}{r_2} = \frac{\varphi}{\frac{360}{\log \frac{r_2 + C}{r_2}}} = \frac{\varphi}{k} \quad \text{pro } \varphi = 15^0$$

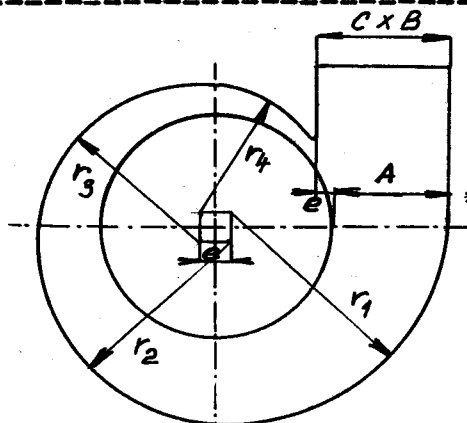
$$\lg \frac{r}{r_2} = \frac{15}{1620} = 0,00925$$

Poloměr zakřivení spirální skříně r_{15^0} :

$$\frac{r}{r_2} = 1,0216 \Rightarrow r_{15^0} = 1,0216 \cdot 300 = 306,5 \text{ mm}$$

Výška spirální skříně :

$$h = r_{15^0} - r_2 = 306,5 - 300 = 6,5 \text{ mm}$$

Stanovení tvaru spirální skříně :

e - volím pro středotlaký ventilátor = 0,2

$$c \cdot C = e = 0,2 \cdot 200 = 40 \text{ mm}$$

$$A = C - e = 200 - 40 = 160 \text{ mm}$$

Pro středy poloměrů platí :

$$r_4 = r_1 - 3a$$

$$r_4 - a = r_1 - A$$

$$r_1 - A = r_1 - 3a - a = r_1 - 4a$$

$$A = 4a$$

$$\underline{r_1} = \frac{d_2}{2} + A - \frac{a}{2} = 300 + 160 - \frac{40}{2} = 440 \text{ mm}$$

$$\underline{r_2} = r_1 - a = 440 - 40 = 400 \text{ mm}$$

$$\underline{r_3} = r_1 - 2a = 440 - 2 \cdot 40 = 360 \text{ mm}$$

$$\underline{r_4} = r_1 - 3a = 440 - 3 \cdot 40 = 320 \text{ mm}$$

$$\underline{d_A} = \frac{2B \cdot A}{B + A} = \frac{2 \cdot 300 \cdot 160}{(300 + 160)} = 208,5 \text{ mm}$$

$$\underline{d_C} = \frac{2C \cdot B}{C + B} = \frac{2 \cdot 200 \cdot 300}{(200 + 300)} = 240 \text{ mm}$$

$$\underline{F_A} = \frac{\pi d_A^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,2085^2}{4} = 0,034 \text{ m}^2$$

$$\underline{F_C} = \frac{\pi d_C^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0,24^2}{4} = 0,0452 \text{ m}^2$$

$$p = \frac{F_A}{F_C} = \frac{0,034}{0,0452} \cdot 100 = 75\%$$

$$\varphi = \frac{360 \cdot 75}{100} = 270^\circ$$

4.44 Pevnostní výpočty ventilátoru.

Hřídel:

$$M_k = 71620 \frac{N}{m} = 71620 \frac{9 \cdot 1,36}{2060} = 426 \text{ kgcm}$$

$$\sigma_D = \frac{M_k}{W_k} = \frac{M_k}{\frac{\pi d_v^3}{16}} = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$\underline{d_v} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_k}{\pi \cdot \sigma_D}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 426}{\pi \cdot 300}} = \underline{1,94 \text{ cm}}$$

Zvolen hřídel $\underline{d_v = 25 \text{ mm}}$

Výpočet kritických otáček hřídele ventilátoru;

váha oběžného kola $G_k = 61,2 \text{ kg}$

váha hřídele $G_h = 2,8 \text{ kg}$

$G = 64,0 \text{ kg}$

Moment setrvačnosti:

$$\underline{J_R} = \frac{\pi d_r^4}{64} = \frac{\pi \cdot 2,5^4}{64} = 1,92 \text{ cm}^4$$

$$\underline{n_{K1}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{48 J_E g}{L^3 \cdot G}} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{48 \cdot 1,92 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot 981}{60^3 \cdot 64}} = \underline{1215 \text{ ot/min}}$$

Zvolený průměr hřídele ventilátoru $d_v = 25 \text{ mm}$ i když vyhovuje pevnostním požadavkům při namáhání na krut, nevyhovuje vzhledem k vysokým obrátkám ventilátoru, neboť by při rozběhu ventilátoru na provozní obrátky musel překročit první kritické otáčky, což je při provozu ventilátoru nežádoucí, neboť by mohlo dojít k deformaci hřídele a havárii oběžného kola, proto, že mezera mezi prstencem krycí desky a spirální

skříní je volena pokud možno malá, aby se snížily ztráty mezerou a tím zvýšila hydraulická účinnost ventilátoru.

Pro bezpečný provoz ventilátoru je nutné, aby jeho provozní otáčky byly dle Backa 66 % otáček kritických.

$$\underline{n_v \leq 0,66 n_{K1}}$$

Určení průměru hřídele pro bezpečný provoz ventilátoru vzhledem k jeho kritickým otáčkám :

$$\underline{n_{K1}} = \frac{n}{0,66} = \frac{2060}{0,66} = \underline{3120 \text{ ot/min}}$$

$$\left(\frac{\pi n_{K1}}{30} \right)^2 = \frac{48 E g}{L^3 \cdot G}$$

$$g = \frac{L^3 \cdot G}{48 E g} \left(\frac{\pi n_{K1}}{30} \right)^2 = \frac{\pi d_v^4}{64}$$

$$\underline{d_v} = \sqrt[4]{\frac{64}{\pi} \cdot \frac{L^3 \cdot G}{48 \cdot E \cdot g} \cdot \frac{\pi^2 n_{K1}^2}{30^2}} =$$

$$= \sqrt[4]{\frac{64}{\pi} \cdot \frac{0,216 \cdot 10^6 \cdot 64}{48 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 981} \cdot \frac{\pi^2}{30^2} 3120^2} = 4,28 \text{ cm} =$$

$$\underline{\underline{= 42,8 \text{ mm}}}$$

Zvolen hřídel $d_v = 43 \text{ mm}$.

Stanovení ložisek ventilátoru:

Stanovení převodu klínovými řemeny :

$$N_e = 9 \text{ kW}$$

$$n_e = 2900 \text{ ot/min}$$

$$\underline{u} = \frac{\pi D_e \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot 0,125 \cdot 2900}{60} = \underline{19 \text{ m/sec}}$$

Zvolen klínový řemen 17/11.

Počet řemenů :

$$\underline{z = \frac{N_e}{N_{ef}} = \frac{9,136}{4,4} = 2,78}$$

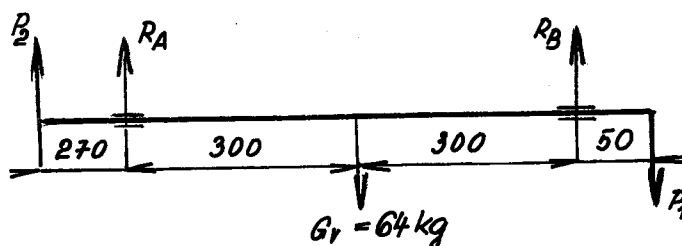
$$\underline{N_{ef} = N_{180} \cdot C_D \cdot C_d = 4,7 \cdot 0,94 \cdot 1 = 4,4 \text{ ks}}$$

Zvoleny 3 klínové řemeny.

Průměr hnací řemenice ventilátoru :

$$\underline{D_v = \frac{R_e}{R_v} \cdot D_e = \frac{2900}{2060} \cdot 125 = 174 \text{ mm}}$$

Určení reakcí v ložiskách ventilátoru :



$$\underline{P_1 = \frac{M_k}{R_v} = \frac{426}{8,7} = 49 \text{ kg}}$$

$$\underline{P_2 = \frac{M_k'}{R_s} = \frac{142}{2,25} = 63 \text{ kg}}$$

$$\underline{M_k' = 71620 \frac{N_s}{R_v} = 71620 \frac{3 \cdot 1,36}{2060} = 142 \text{ kgcm}}$$

P_2 - síla vyvozená pohonem snímacího válce působí 45° od směru sil P_1 a G_v .

$$R_A \cdot 60 + P_2 \cos \alpha \cdot 87 - G_v \cdot 30 + P_1 \cdot 50 = 0$$

$$\underline{R_A = \frac{64 \cdot 30 - 49 \cdot 50 - 63 \cdot 0,707 \cdot 87}{60} = -73,5 \text{ kg}}$$

$$R_B \cdot 60 - P_2 \cos \alpha \cdot 27 - G_V \cdot 30 - P_1 \cdot 65 = 0$$

$$\underline{\underline{R_B = \frac{63 \cdot 0,707 \cdot 27 + 64 \cdot 30 + 49 \cdot 65}{60} = 105 \text{ kg}}}$$

I když reakce v ložiskách ventilátoru vycházejí dle výpočtu různě, volím obě ložiska stejná, při čemž trvanlivost ložiska méně zatíženého bude větší.

Ložiska určena dle katalogu SKF.

Ložisko A - zvoleno dvouradé naklápěcí ložisko
ČSN 02 4652- rozměrová řada 22

Ložisko A - 2207 $C = 1930 \text{ kg}$

$$\frac{C}{P} = \frac{1930}{105,5} = 18,3$$

$$L_h = 50000 \text{ hodin}$$

Ložisko B - 2207 ČSN 02 4652

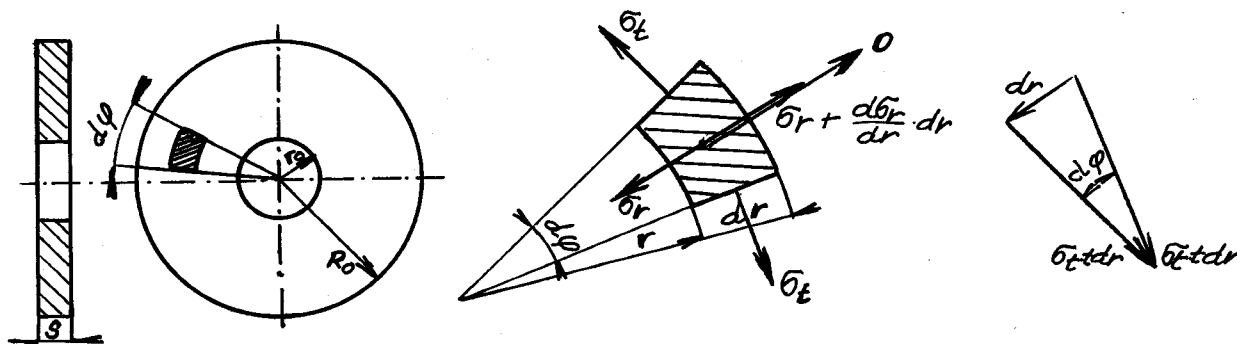
$$C = 1930 \text{ kg}$$

$$\frac{C}{P} = \frac{1930}{73,5} = 26,3$$

$$L_h = \text{přes } 100000 \text{ hodin}$$

4.45 Výpočet pevnosti kotouče a krycí desky oběžného kola.

Odvození napětí pro rotující kotouč :



0 - odstředivá síla

σ_r - radiální napětí

σ_t - tangenciální napětí

σ_r, σ_t - napětí hlavní

Z rovnice rovnováhy :

$$\sigma_r \cdot r \cdot d\varphi \cdot s - \sigma_r \cdot r \cdot d\varphi \cdot s + \sigma_r dr d\varphi \cdot s + \frac{d\sigma_r}{dr} \cdot r \cdot dr \cdot d\varphi \cdot s + \\ + \frac{d\sigma_r}{r} \cdot dr \cdot dr \cdot d\varphi \cdot s + 0 - \sigma_t \cdot dr \cdot d\varphi \cdot s = 0$$

Po úpravě a dosazení $0 = m \cdot r^2 \cdot \omega^2 = \frac{\gamma}{g} r^2 \cdot \omega^2$ a po zanedbání členů $\frac{d\sigma_r}{dr} \cdot dr \cdot dr \cdot d\varphi$ - jako veličiny nekonečně malé druhého řádu platí:

$$(\sigma_r + d\sigma_r) \cdot (r + dr) \cdot d\varphi \cdot s - \sigma_r \cdot r \cdot d\varphi \cdot s + \frac{\gamma}{g} \cdot r^2 \cdot \omega^2 \cdot dr \cdot d\varphi \cdot s - \\ - \sigma_t \cdot dr \cdot d\varphi \cdot s = 0$$

$$\sigma_t - \sigma_r - r \frac{d\sigma_r}{dr} = - \frac{\gamma}{g} \cdot r^2 \cdot \omega^2$$

Pro poměrné radiální prodloužení platí :

$$\epsilon_r + \epsilon_t \cdot \nu = \frac{\sigma_r}{E} (1 - \nu^2)$$

po dosazení

$$\epsilon_r = \frac{du}{dr}$$

$$\epsilon_t = \frac{u}{r}$$

kde u = radiální posuv.

ν - Poissonova konstanta

$$\frac{du}{dr} + \nu \frac{u}{r} = \frac{\sigma_r}{E} (1 - \nu^2)$$

$$\sigma_r = \frac{E}{1 - \nu^2} \left(\frac{du}{dr} + \nu \frac{u}{r} \right)$$

Pro poměrné tangenciální napětí platí :

$$\varepsilon_t + \alpha \varepsilon_r = \frac{\sigma_t}{E} (1 - \alpha^2)$$

$$\sigma_t = \frac{E}{1 - \alpha^2} \left(\frac{u}{r} + \alpha \frac{du}{dr} \right)$$

Po dosazení do rovnice rovnováhy :

$$\frac{u}{r} + \alpha \frac{du}{dr} - \frac{du}{dr} - \alpha \frac{u}{r} - r \frac{d^2 u}{dr^2} - \alpha r \frac{r dr - u du}{r^2 du} = - \frac{\mu \cdot r^2 \omega^2}{g} \frac{1 - \alpha^2}{E}$$

$$\frac{d^2 u}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{du}{dr} - \frac{u}{r^2} + \frac{1 - \alpha^2}{E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot r \omega^2 = 0$$

Což je Eulerova diferenciální rovnice druhého řádu lineární nehomogenní.

Obecné řešení této rovnice :

$$u = C_1 r + \frac{C_2}{r}$$

Partikulární řešení :

$$u = ar^3 \quad ; \quad \frac{du}{dr} = 3ar^2 \quad ; \quad \frac{d^2 u}{dr^2} = 6ar$$

Dosazením do Eulerovy rovnice :

$$6ar + \frac{3ar^2}{r} - \frac{ar^3}{r^2} + \frac{1 - \alpha^2}{E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot r \omega^2 = 0$$

$$8ar + \frac{1 - \alpha^2}{E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot r \omega^2 = 0$$

Partikulární integrál :

$$a = \frac{1 - \alpha^2}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} \omega^2$$

$$u = C_1 r + \frac{C_2}{r} - \frac{1 - \alpha^2}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot \omega^2 \cdot r^2 \cdot r$$

$$\frac{u}{r} = C_1 + \frac{C_2}{r^2} - \frac{1 - \alpha^2}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot \omega^2 \cdot r$$

$$\frac{du}{dr} = C_1 + \frac{C_2}{r^2} - \frac{3(1 - \alpha^2)}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} \cdot r^2 \omega^2$$

Po dosazení

$$\sigma_r = \frac{E}{1-\mu^2} \left[C_1(1+\mu) - C_2(1-\mu) \frac{1}{r^2} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} r^2 \omega^2 (3+\mu) \right]$$

$$\sigma_t = \frac{E}{1-\mu^2} \left[-C_1(1+\mu) + C_2(1-\mu) \frac{1}{r^2} - \frac{1-\mu^2}{8E} \cdot \frac{\mu}{g} r^2 \omega^2 (1+3\mu) \right]$$

$$\sigma_r = A - \frac{B}{r^2} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} r^2 \omega^2$$

$$\sigma_t = A + \frac{B}{r^2} - \frac{1+3\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} r^2 \omega^2$$

Konstanty A a B se určí z okrajových podmínek.

$$\left. \begin{array}{l} \text{pro } r = r_0 \\ r = R_0 \end{array} \right\} \sigma_r = 0$$

$$0 = A - \frac{B}{r_0^2} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} r_0^2 \omega^2$$

$$0 = A - \frac{B}{R_0^2} - \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} R_0^2 \omega^2$$

$$B \left(\frac{1}{r_0^2} - \frac{1}{R_0^2} \right) = \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} \omega^2 (R_0^2 - r_0^2)$$

$$B = \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} \omega^2 R_0^2 r_0^2$$

$$A(R_0^2 - r_0^2) = \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} \omega^2 (R_0^4 - r_0^4)$$

$$A = \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\mu}{g} \omega^2 R_0^2 \frac{R_0^2 + r_0^2}{R_0^2}$$

Za předpokladu, že radiální prodloužrní kotouče a krycí desky jsou stejná a že krycí deska nepřenáší žádná napětí na kotouč, lze počítat pevnostně samostatně kotouč a samostatně krycí desku s prstencem.

Vliv odstředivých sil, působících na lopatky a tím vliv na namáhání kotouče na ohyb, je malý a proto není uvažován.

Váha lopatek je uvažována jako zvětšená specifická váha kotouče.

Pevnostní výpočet kotouče :

$$r_o = 63 \text{ mm}$$

$$R_o = 300 \text{ mm}$$

$$n = 2060 \text{ ot/min}$$

$$s = 6 \text{ mm}$$

Zvětšená specifická váha kotouče:

$$\underline{\underline{\gamma_1 = \frac{G_k + G_L}{V'} = \frac{(12,75 + 2,63)}{1620} = 0,00948 \text{ kg/cm}^3}}$$

$$\underline{\underline{V' = \pi (R_o^2 - r_o^2) \cdot s = \pi \cdot (30^2 - 6,3^2) \cdot 0,6 = 1620 \text{ cm}^3}}$$

Úhlová rychlost :

$$\underline{\underline{\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{\pi \cdot 2060}{30} = 216 \text{ 1/sec}}}$$

Výpočet konstant A;B

$$\begin{aligned} \underline{\underline{A}} &= \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\gamma_1 \omega^2 R_o^2}{g} \cdot \frac{r_o^2 + R_o^2}{R_o^2} = \\ &= \frac{3+0,3}{8} \cdot \frac{0,00948}{981} \cdot 216^2 \cdot 30^2 \cdot \frac{30^2 + 6,3^2}{30^2} = \underline{\underline{175 \text{ kg/cm}^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \underline{\underline{B}} &= \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\gamma_1}{g} \cdot \omega^2 \cdot R_o^2 \cdot r_o^2 = \\ &= \frac{3+0,3}{8} \cdot \frac{0,00948}{981} \cdot 216^2 \cdot 30^2 \cdot 6,3^2 = \underline{\underline{6650 \text{ kg}}} \end{aligned}$$

Tangenciální napětí na vnitřím okraji kotouče, které je maximálním napětím v kotouči :

$$\begin{aligned} \underline{\underline{\sigma_{tr_o}}} &= A + \frac{B}{r_o^2} - \frac{1+3\mu}{8} \cdot \frac{\gamma_1}{g} \cdot \omega^2 \cdot r_o^2 = \\ &= 175 + \frac{6650}{6,3^2} - \frac{1+3 \cdot 0,3}{8} \cdot \frac{0,00948}{981} \cdot 216^2 \cdot 6,3^2 = \underline{\underline{340 \text{ kg/cm}^2}} \end{aligned}$$

Tangenciální napětí na vnějším okraji kotouče, které je minimálním napětím v kotouči:

$$\begin{aligned}\underline{\underline{\sigma_{tr0}}} &= A + \frac{B}{R_0^2} - \frac{1+3\mu}{8} \cdot \frac{\gamma_1}{g} \cdot \omega^2 \cdot R_0^2 = \\ &= 175 + \frac{6650}{30^2} - \frac{1+3 \cdot 0,3}{8} \cdot \frac{0,00948}{981} \cdot 216^2 \cdot 30^2 = \underline{\underline{127,2 \text{ kg/cm}^2}}\end{aligned}$$

Materiál kotouče : 11 341.1

$$\sigma_p = 34 \div 42 \text{ kg/mm}^2$$

$$\underline{\underline{\sigma_{kt}}} = 0,7 \div 0,8 / \sigma_p = 0,7 \cdot 34 = \underline{\underline{23,8 \text{ kg/mm}^2}}$$

Bezpečnost : brána k mezi kluzu σ_{kt} , neboť se jedná o trvalé klidné zatížení.

$$\underline{\underline{k}} = \frac{\sigma_{kt}}{\sigma_{tr0}} = \frac{2380}{340} = \underline{\underline{7}}$$

Bezpečnost dle Backa nemá poklesnout pod $k = 3$. Kotouč oběžného kola ventilátoru, vzhledem k pevnostnímu výpočtu, by mohl být menší tloušťky, ale vzhledem k opotřebení /ventilátor nasává vzduch, s prachem/ a technologii /nebezpečí zvlnění při svařování lopatek s kotoučem/ je volen o tloušce $s = 6 \text{ mm}$.

Výpočet krycí desky oběžného kola ventilátoru:

Určení konstant :

$$\begin{aligned}\underline{\underline{A}} &= \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot R_0^2 \cdot \frac{R_0^2 + r_0^2}{R_0^2} = \\ &= \frac{3+0,3}{8} \cdot \frac{0,00785}{981} \cdot 216^2 \cdot 30^2 \cdot \frac{30^2 + 6,3^2}{30^2} = \underline{\underline{145 \text{ kg/cm}^2}}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\underline{\underline{B}} &= \frac{3+\mu}{8} \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot \omega^2 \cdot R_0^2 \cdot r_0^2 = \\ &= \frac{3+0,3}{8} \cdot \frac{0,00785}{981} \cdot 216^2 \cdot 30^2 \cdot 6,3^2 = \underline{\underline{5480 \text{ kg/cm}^2}}\end{aligned}$$

Maximální tangenciální napětí krycí desky :

$$\begin{aligned}\underline{\underline{\sigma_{tr_1}}} &= A + \frac{B}{r_1^2} - \frac{1+\mu}{8} \cdot \frac{\pi}{g} \cdot \omega^2 \cdot r_1^2 = \\ &= 145 + \frac{5480}{10^2} - \frac{1+0,3}{8} \cdot \frac{0,00785}{981} \cdot 216^2 \cdot 10^2 = \underline{\underline{194,7 \text{ kg/cm}^2}}\end{aligned}$$

Napětí prstence krycí desky od odstředivé síly:

$$\underline{\underline{\sigma_o}} = \frac{\pi}{g} \omega^2 r_1^2 = \frac{0,00785}{981} \cdot 216^2 \cdot 10^2 = \underline{\underline{37,2 \text{ kg/cm}^2}}$$

Dodatečné radiální napětí prstence :

$$\begin{aligned}\underline{\underline{\sigma_r}} &= \left(A - \frac{B}{r_1^2} - \frac{1+\mu}{8} \cdot \frac{\pi}{g} \cdot \omega^2 r_1^2 \right) \frac{r_1}{b} = \\ &= \left(145 - \frac{5480}{10^2} - \frac{1+0,3}{8} \cdot \frac{0,00785}{981} \cdot 216^2 \cdot 10^2 \right) \frac{10}{1,8} = \underline{\underline{415 \text{ kg/cm}^2}}\end{aligned}$$

Celkové napětí prstence :

$$\underline{\underline{\sigma}} = \sigma_r + \sigma_o = 415 + 37,2 = \underline{\underline{452,2 \text{ kg/cm}^2}}$$

Bezpečnost:

$$\underline{\underline{k}} = \frac{\sigma_k}{\sigma} = \frac{2380}{452,2} = \underline{\underline{5,26}}$$

4*5 Hrubý pevnostní výpočet kondenzoru.

4*51 Snímací válec.

Určení hřídele:

Materiál : 11 500.0

Dovolené napětí $\sigma_D = 300 \text{ kg/cm}^2$ je bráno dostatečně nízké, neboť hřídel je dlouhý a nutno počítat s průhybem.

Příkon na hřídeli snímacího válce:

$$\underline{\underline{N_5}} = (N_e - \frac{N_k}{\eta_{p1}}) \cdot \eta_{p2} = (9 - \frac{6}{0,95}) \cdot 0,95 = \underline{\underline{2,56 \text{ kW}}}$$

η_{p2} - účinnost převodu klínovými řemeny na snímací válec

Průměr hřídele snímacího válce:

$$M_{ks} = 71620 \frac{N_s}{n_s} = 71620 \frac{2,56 \cdot 1,36}{320} = 780 \text{ kgcm}$$

$$d_s = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_{ks}}{\pi \cdot 300}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 780}{\pi \cdot 300}} = \underline{\underline{2,36 \text{ cm}}}$$

S ohledem na průhyb a trvanlivost ložisek zvolen
hřídel

$$\underline{\underline{d_s = 30 \text{ mm}}}$$

Pohon snímacího válce:

$$n_v = 2060 \text{ ot/min}$$

$$n_s = 320 \text{ ot/min}$$

$$N = 1,5 \text{ kW}$$

Obvodová rychlost:

$$u = \frac{\pi D_v n_v}{60} = \frac{\pi \cdot 0,063 \cdot 2060}{60} = \underline{\underline{6,8 \text{ m/sec}}}$$

Efektivní výkon :

$$\underline{\underline{N_{ef} = N_{180} \cdot c_b \cdot c_d = 465 \cdot 0,98 \cdot 1 = 464 \text{ ks}}}$$

Počet řemenů :

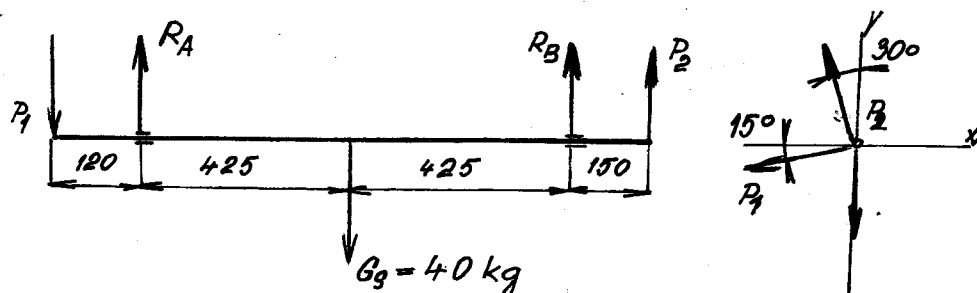
$$\underline{\underline{x = \frac{N}{N_{ef}} = \frac{1,5 \cdot 1,36}{464} = 3,04}}$$

Zvoleny 3 klínové řemeny 10/6.

Průměr řemenice snímacího válce :

$$\underline{\underline{D_s = \frac{n_v}{n_s} \cdot D_v = \frac{2060}{320} \cdot 63 = 406 \text{ mm}}}$$

Stanovení ložisek snímacího válce :



Výpočet reakcí v ložiskách :

$$R_{Ax}(2 \cdot 425) - P_1 \cos 15^\circ (120 + 425 + 425) - P_2 \sin 30^\circ \cdot 150 = 0$$

$$R_{Ax} = \frac{82 \cdot 97 \cdot 0,97 + 9,85 \cdot 15 \cdot 0,500}{85} = 114,8 \text{ kg}$$

$$R_{Ay}(2 \cdot 425) - P_2 \cos 30^\circ \cdot (120 + 425 + 425) - G_s \cdot 425 - P_1 \sin 15^\circ \cdot 150 = 0$$

$$R_{Ay} = \frac{9,85 \cdot 0,87 \cdot 97 + 40 \cdot 42,5 + 82 \cdot 0,26 \cdot 15}{85} = 33,5 \text{ kg}$$

$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{114,8^2 + 33,5^2} = 119,0 \text{ kg}$$

Určení sil působících na hřídel:

$$P_1' = \frac{M_{ks}}{r} = \frac{780}{20,3} = 3,85 \text{ kg}$$

$$P_1'' = 3 \text{ kg} - \text{napínací síla remene}$$

$$P_1 = 3,85 + 2 \cdot 3 = 9,85 \text{ kg}$$

$$P_2' = \frac{M_{Lb}}{r} = \frac{71620 \cdot 1,136}{320} = 76 \text{ kg}$$

$$P_2 = P_2' + 2 P_1' = 76 + 2 \cdot 3 = 82 \text{ kg}$$

$$R_{Bx}(2 \cdot 425) + P_2 \sin 30^\circ (425 \cdot 2 + 150) + P_1 \cos 15^\circ \cdot 120 = 0$$

$$-R_{Bx} = \frac{82 \cdot 0,5 \cdot 100 + 9,85 \cdot 0,97 \cdot 12}{85} = 49,5 \text{ kg}$$

$$R_{By}(2 \cdot 425) - G_s \cdot 425 + P_2 \cos 30^\circ (425 + 425 + 150) + P_1 \sin 15^\circ \cdot 120 = 0$$

$$+ R_{By} = \frac{40 \cdot 42,5 - 82 \cdot 0,87 \cdot 100 - 9,85 \cdot 0,26 \cdot 12}{85} = 64,2 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} = \sqrt{49,5^2 + 64,2^2} = 79 \text{ kg}$$

Ložiska určena dle katalogu SKF.

Ložisko A - 2205

$$C = 1060 \text{ kg} \quad C$$

$$\frac{C}{R_A} = \frac{1060}{119} = 8,92$$

$$L_h^A = \text{přes } 35000 \text{ hodin}$$

Ložisko B - 2205

$$C = 1060 \text{ kg}$$

$$\frac{C}{R_B} = 1060 : 79 = 11,9$$

$$L_h = 90000 \text{ hodin}$$

Zvolena dvouřadá naklápěcí ložiska ČSN 02 4652-rozměrová řada 22.

Kontrola pevnosti hřídele snímacího válce v jeho nebezpečném průřezu :

Mez pevnosti:

$$\underline{\underline{\sigma_p = 50 \text{ kg/mm}^2}}$$

Mez kluzu:

$$\underline{\underline{\sigma_k = (0,7 \div 0,8) \sigma_p = 0,7 \cdot 50 = 35 \text{ kg/mm}^2}}$$

Mez únavy :

$$\underline{\underline{\sigma_x = 0,285 (\sigma_p + \sigma_k) = 0,285 \cdot (50 + 35) = 24,2 \text{ kg/mm}^2}}$$

Skutečná mez únavy s ohledem na vruby :

$$\underline{\underline{\sigma_{xsk} = v \frac{\sigma_x}{\beta} \cdot \eta_p = v \frac{\sigma_x}{1 + (\alpha - 1) \eta} \cdot \eta_p = 1,1 \frac{24,2}{1 + (1,74 - 1) \cdot 0,47} \cdot 0,95 = 16,8 \text{ kg/mm}^2}}$$

α - součinitel tvaru

η - vrubová citlivost materiálu

β - vrubový součinitel

η_p - citlivost povrchu materiálu závislá na obrobení

v - součinitel velikosti

Součinitelé stanoveny dle Höschla.

Namáhání hřídele krutem :

$$\underline{\underline{\tau_k = \frac{M_k}{W_k} = \frac{380 \cdot 16}{\pi \cdot 2,5^3} = 254 \text{ kg/cm}^2}}$$

Namáhání hřídele ohybem :

na straně pohonu snímacího válce

$$\underline{\underline{\sigma_{o1} = \frac{M_o}{W_o} = \frac{32 \cdot (12 \cdot 13)}{\pi \cdot 2,5^3} = 115 \text{ kg/cm}^2}}$$

Namáhání hřídele ohybem: na straně pohonu síťového bubnu

$$\underline{\underline{\sigma_{o2} = \frac{M_o}{W_o} = \frac{32 \cdot (8 \cdot 15)}{\pi \cdot 2,5^3} = 78 \text{ kg/cm}^2}}$$

Podmínka pevnosti dle Gestovy hypotese:

$$\sigma_{xsk} \stackrel{!}{\geq} \sigma_{red} = \sqrt{\sigma_0^2 + 4 \tau^2}$$

$$\underline{1680 \text{ kg/cm}^2} \stackrel{!}{\geq} \sqrt{115^2 + 4 \cdot 254^2} = \underline{520 \text{ kg/cm}^2}$$

Bezpečnost :

$$\underline{k = \frac{\sigma_{xsk}}{\sigma_{red}} = \frac{1680}{520} = 3,22}$$

Hřídel snímacího válce vyhovuje.

4.52 Sítový buben.

Určení hřídele :

materiál : 11 500.0

Příkon na hřídeli sítového bubnu : $N_b = 1 \text{ kW}$

Průměr hřídele sítového bubnu :

$$\underline{M_b = 71620 \frac{N_b}{n_b} = 71620 \frac{1 \cdot 1,36}{100} = 976 \text{ kgcm}^2}$$

$$\underline{d_b = \sqrt[3]{\frac{16 M_b}{\eta \cdot \sigma_D}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 976}{\eta \cdot 300}} = 2,52 \text{ cm}}$$

S ohledem na váhu sítového bubnu a jeho délku zvolen
hřídel $\underline{d_b = 35 \text{ mm}}$

Pohon sítového bubnu :

$$\begin{aligned} n_s &= 320 \text{ ot/min} \\ D_s &= 80 \text{ mm} \\ D_b &= 255 \text{ mm} \end{aligned}$$

Otáčky sítového bubnu :

$$\underline{n_b = \frac{D_s}{D_b} \cdot n_s = \frac{80}{255} \cdot 320 = 100 \text{ ot/min}}$$

Obvodová rychlost ;

$$\underline{u = \frac{\pi \cdot D_b \cdot n_b}{60} = \frac{\pi \cdot 0,255 \cdot 100}{60} = 1,34 \text{ m/sec}}$$

Efektivní výkon :

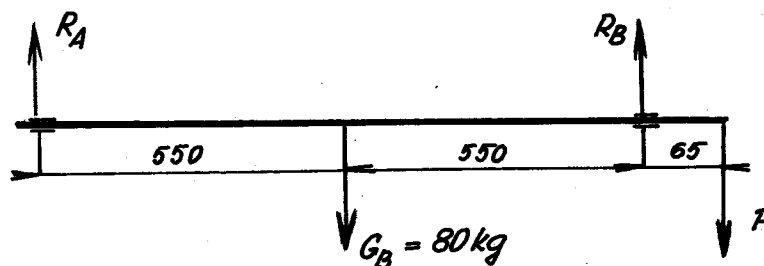
$$\underline{N_{ef} = N_{180} \cdot C_p \cdot C_d = 0,19 \cdot 0,95 \cdot 1 = 0,18 \text{ ks}}$$

Počet řemenů :

$$\underline{z = \frac{N}{N_{ef}} = \frac{0,25 \cdot 1,36}{0,18} = 1,88}$$

Zvoleny 2 klínové řemeny 10/6.

Stanovení ložisek síťového bubnu :



Určení sil :

$$\underline{P' = \frac{M_{kb}}{r_b} = \frac{976}{12,75} = 76 \text{ kg}}$$

$$\underline{P = P' + 2,3 = 76 + 6 = 82 \text{ kg}}$$

Určení reakcí v ložiskách síťového bubnu :

$$\underline{R_A = \frac{G_B \cdot 550 - P \cdot 65}{550 \cdot 2} = \frac{80 \cdot 55 - 82 \cdot 6,5}{110} = 35,1 \text{ kg}}$$

$$\underline{R_B = \frac{G_B \cdot 55 + P(2 \cdot 55 + 6,5)}{55 + 55} = \frac{80 \cdot 55 + 82 \cdot 116,5}{110} = 126 \text{ kg}}$$

Ložiska určena dle katalogu SKF.

Ložisko A - 2208 K + H308

$$C = 21200 \text{ kg}$$

$$\frac{C}{P} = 2120 : 35,1 = 60$$

L_h - přes 200000 hodin

Ložisko B - 2208 K + H308

$$C = 2120 \text{ kg}$$

$$\frac{C}{R_b} = 2120 : 126 = 16,8$$

$$L_h = \text{přes } 200000 \text{ hodin}$$

Zvolena dvouřadá naklápací ložiska ČSN 02 4652 -
- rozměrová řada 22.

4.53 Kontrola stírání bavlny snímacím válcem se síťového bubnu :

Obvodové rychlosti :

$$\underline{u_b} = \frac{\pi \cdot D_b \cdot n_b}{60} = \frac{\pi \cdot 0,5 \cdot 100}{60} = \underline{2,62 \text{ m/sec}}$$

$$\underline{u_s} = \frac{\pi \cdot D_s \cdot n_s}{60} = \frac{\pi \cdot 0,3 \cdot 320}{60} = \underline{5,03 \text{ m/sec}}$$

Poměr obvodových rychlostí :

$$\frac{u_s}{u_b} = \frac{5,03}{2,62} = \underline{1,92}$$

Zabezpečení stírání :

Délka obvodu síťového bubnu při natočení snímacího válce o 1/6 otáčky /stírá jedno rameno snímacího válce/:

$$\underline{O_b} = \frac{\pi D_b}{\frac{n_s}{n_b} \cdot 6} = \frac{\pi \cdot 500}{\frac{320}{100} \cdot 6} = \underline{82 \text{ mm}}$$

Bezpečnost stírání volím $k = 1,22$

$$\underline{O'_b} = k \cdot O_b = 1,22 \cdot 82 = \underline{100 \text{ mm}}$$

Jedno rameno snímacího válce bude stírat 100 mm obvodu síťového bubnu a tomu odpovídá natočení síťového bubnu :

$$\underline{\gamma_b} = \frac{O'_b}{\pi D_b} = \frac{100}{\pi \cdot 500} = \underline{23^\circ}$$

Při pootočení síťového bubnu o 100 mm, natočí se přibližně / chyba asi 2% / snímací válec o úhel γ_s :

$$\lg \frac{\gamma_s}{2} = \frac{\frac{0'_b}{2}}{r_s} = \frac{\frac{100}{2}}{154} = 0,3248 \quad \underline{\underline{\gamma_s = 36^\circ}}$$

Vnější průměr snímacího válce :

$$\gamma_s = \frac{0'_b}{\pi \cdot D_s \cdot \frac{360}{360}}$$

$$\underline{\underline{D_s = \frac{0'_b \cdot 360}{\pi \cdot \gamma_s} = \frac{100 \cdot 360}{\pi \cdot 36} = 318 \text{ mm}}}$$

Zvolen průměr $\underline{\underline{D_s = 320 \text{ mm}}}$

Určení vnitřního průměru snímacího válce :

Množství bavlny dopravované snímacím válcem :

$$\underline{\underline{G_{Ms} = \frac{G_M}{60} = \frac{945}{60} = 1,575 \text{ kg/min}}}$$

Při specifické váze rozvolněné bavlny $\gamma_M = 35,6 \text{ kg/m}^3$ je objem dopravované bavlny na 1 otáčku snímacího válce :

$$\underline{\underline{V_{Ms} = \frac{G_{Ms}}{\gamma_M} = \frac{1,575}{35,6 \cdot 320} = 0,000138 \text{ m}^3/\text{ot.}}}$$

q - koeficient zmenšení průřezu dopravního prostoru snímacího válce o plochu stíracích ramen.

ν - koeficient plnění dopravního prostoru.

$$\underline{\underline{\nu = 0,3}}$$

Vnitřní průměr snímacího válce :

$$V_{Ms} = \left(\frac{\pi \cdot D_s^2}{4} - \frac{\pi \cdot d_s^2}{4} \right) \cdot l \cdot q \cdot \nu$$

$$\underline{\underline{d_s = \sqrt{D_s^2 - \frac{4 \cdot V_{Ms}}{\pi \cdot l \cdot q \cdot \nu}} = \sqrt{0,32^2 - \frac{4 \cdot 0,000138}{\pi \cdot 0,812 \cdot 0,3 \cdot 0,9}} = 0,286 \text{ m}}}$$

Vzhledem k velikosti chomáček dopravované bavlny je nutno volit vnitřní průměr podstatně menší, aby nenastávalo ucpávání kondensoru.

Zvolen vnitřní průměr $\underline{d_s = 200 \text{ mm.}}$

4.6 Hrubý pevnostní výpočet odssávacího vozíku.

4.6.1 Určení sil působících na nosy křídlenů odssávacího vozíku.

Vypočtené síly jsou stanoveny jako maximální a jejich předpokládaný průběh je vyneseno v diagramu na tabulce 5.

Síla vnikání hrotu do materiálu :

$$\underline{P_1' = \frac{M}{R_K} = \frac{71620 \cdot \frac{N \cdot 136 \cdot \eta_p}{12}}{R_K} = \frac{71620 \cdot \frac{0,36 \cdot 1,36 \cdot 0,95}{130}}{29,5} = \underline{8,7 \text{ kg}}}$$

V pracovní poloze je jen jedno rameno křídlenů.

Síla na jeden hrot :

$z_h = 18$ - počet hrotů na rameni křídlenů

$$\underline{P_1 = \frac{P_1'}{z_h} = \frac{8,7}{18} = \underline{0,483 \text{ kg}}}$$

Síla odporu vzduchu :

$$\underline{P_2' = c_t \cdot F \cdot \frac{\rho}{2g} v^2 = 1,2066 \cdot 0,1125 \cdot \frac{1,19}{2 \cdot 9,81} \cdot 3,06^2 = \underline{0,0764 \text{ kg}}}$$

$$\underline{F = a \cdot b = 75 \cdot 15 = \underline{1125 \text{ cm}^2}}$$

c_t - součinitel odporu

F - plocha lišty křídlenů

Pro poměr $a : b = 75 : 15 = 5$ je stanoven součinitel odporu $c_t = 1,2066$.

Rychlost je brána na středním průměru ramene křídlenů.

$$\underline{v = \frac{\pi D n}{60} = \frac{\pi \cdot 0,45 \cdot 130}{60} = \underline{3,06 \text{ m/sec}}}$$

Síla na jeden hrot :

$$\underline{P} = \frac{P'_2}{z_R} = \frac{0,0764}{18} = \underline{0,00423 \text{ kg}}$$

Sílu odporu vzduchu lze zanedbat ,neboť je velmi nepatrná.

Síla odstředivá :

$$\underline{P'_3} = m r \omega^2 = \frac{G}{g} r \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2 = \frac{0,02}{9,81} \cdot 0,295 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 130}{30} \right)^2 = \underline{0,1105 \text{ kg}}$$

Síla na jeden hrot :

$$\underline{P_3} = \frac{P'_3}{z_R} = \frac{0,1105}{18} = \underline{0,00615 \text{ kg}}$$

Odstředivou sílu pro její nepatrnou hodnotu lze zanedbat.

Síla přitlaku vozíku :

určena odhadem za předpokladu, že pracovník přitlačuje vozík k materiálu silou $P_4 = 18 \text{ kg}$.

Síla na jeden hrot :

$$\underline{P_4} = \frac{P'_4}{z_R} = \frac{18}{18} = \underline{1 \text{ kg}}$$

Síla váhy materiálu :

Objem materiálu nad kotoučem :

$$\underline{V'} = 0,22 \cdot 0,75 \cdot (3 - 0,75) = \underline{0,372 \text{ m}^3}$$

$$\underline{P'_5} = V' \cdot \gamma' = 0,372 \cdot 50 = \underline{18,6 \text{ kg}}$$

γ' - specifická váha bavlny v komorách.

Síla na jeden hrot :

$$\underline{P_5} = \frac{P'_5}{z_R} = \frac{18,6}{18} = \underline{1,035 \text{ kg}}$$

Síla tření hrotu o bavlnu :

$$P_6 = \lg \varphi \cdot P_6'$$

φ - třecí úhel jehož střední hodnota pro bavlnu
 $\lg \varphi = 0,18$.

P_6 - čechrací složka výsledné síly na hrotu, která se mění v různých pracovních polohách ramene křídlenou odssávacího vozíku.

Síla odssávání :

$$\underline{P_z'} = P_6 \cdot F = 305,33 \cdot 0,19 \cdot 0,75 = \underline{43,7 \text{ kg}}$$

Síla na jeden hrot :

$$\underline{P_z} = \frac{P_z'}{z_h} = \frac{43,7}{18} = \underline{2,425 \text{ kg}}$$

Celková výsledná síla působící na hrot křídlenou odssávacího vozíku v jeho pracovní poloze, je uvedena v diagramu na tabulce 5, jakož i její obě složky plnicí a čechrací.

4.62 Stanovení pohonu odssávacího vozíku.

Určení elektromotoru :

Maximální obvodová síla působící proti pohybu křídlenou, je na počátku pracovní polohy ramene křídlenou.

$$P_{tmax} = 0,44 \text{ kg}$$

Celková síla na jedno rameno křídlenou :

$$\underline{P} = z_h \cdot P_{tmax} = 18 \cdot 0,44 = \underline{7,75 \text{ kg}}$$

Obvodová rychlost křídlenou:

$$\underline{v_k} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60} = \frac{\pi \cdot 0,58 \cdot 130}{60} = \underline{3,95 \text{ m/sec}}$$

Určení výkonu elektromotoru :

$$\underline{N'} = \frac{P \cdot v}{102 \cdot \eta_p} = \frac{7,75 \cdot 3,95}{102 \cdot 0,94} = \underline{0,314 \text{ kW}}$$

$$\underline{N} = N' \cdot k = 0,314 \cdot 1,2 = \underline{0,375 \text{ kW}}$$

Zvolen elektromotor OR 27c - 8. $N = 0,36 \text{ kW}$
 $n = 650 \text{ ot/min}$

Určení převodu odssávacího vozíku :

Průměr řemenice křídleny :

$$\underline{D_k} = \frac{r}{r_k} \cdot D = \frac{650}{130} \cdot 63 = \underline{314 \text{ mm}}$$

Obvodová rychlost :

$$\underline{u} = \frac{\pi D_k \cdot n_k}{60} = \frac{\pi \cdot 0,314 \cdot 130}{60} = \underline{2,14 \text{ m/sec}}$$

Efektivní výkon :

$$\underline{N_{ef}} = N_{180} \cdot c_n \cdot c_d = 0,19 \cdot 0,97 \cdot 1 = \underline{0,184 \text{ kW}}$$

Počet řemenů :

$$\underline{z} = \frac{N}{N_{ef}} = \frac{0,36}{0,184} = \underline{1,96}$$

Zvoleny 2 klínové řemeny 10/6.

4.63 Určení hřídele křídleny .

Materiál : 11 500.0

Příkon na hřídeli křídleny :

$$\underline{N_k} = N \cdot \eta_p = 0,36 \cdot 0,95 = \underline{0,342 \text{ kW}}$$

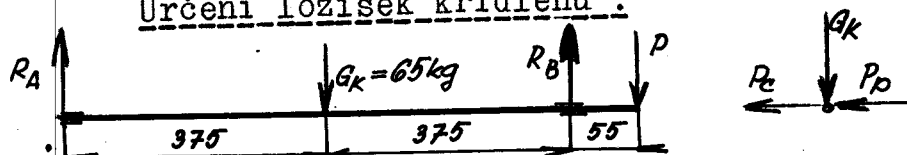
$$\underline{M_k} = 71620 \frac{N_k}{n} = 71620 \frac{0,342 \cdot 1,36}{130} = \underline{256 \text{ kgcm}}$$

Vzhledem k průhybu $\sigma_D = 300 \text{ kg/cm}^2$

$$\underline{d_k} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot M_k}{\pi \cdot \sigma_D}} = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot 256}{\pi \cdot 300}} = \underline{1,6 \text{ cm}}$$

Pro dostatečnou trvanlivost ložisek zvolen hřídel

$$\underline{d_k = 30 \text{ mm.}}$$

Určení ložisek křídlenů :

Určení sil :

$$P_p' = \frac{M_{K_L}}{\frac{D_K}{2}} = \frac{256}{157} = 16,3 \text{ kg}$$

$$P_p'' = 2,3 = 6 \text{ kg}$$

$$P_p = 16,3 + 6 = 22,3 \text{ kg}$$

Celková síla od zatížení křídlenů :

že působí ve směru tahu řemene, tím výjde maximální hodnota síly zatěžující ložisko. předpokládám,

$$P_c = P \cdot \alpha_A = 2,46 \cdot 18 = 44,3 \text{ kg}$$

Určení reakcí :

$$R_{Ax} = \frac{(P_p + P_c) \cdot 55}{375 + 375} = \frac{(22,3 + 44,3) \cdot 55}{750} = 4,76 \text{ kg}$$

$$R_{Ay} = \frac{G \cdot 375}{2 \cdot 375} = \frac{65 \cdot 375}{750} = 32,5 \text{ kg}$$

$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{4,76^2 + 32,5^2} = 32,84 \text{ kg}$$

$$R_{Bx} = \frac{(P_p + P_c) \cdot (375 \cdot 2 + 55)}{2 \cdot 375} = \frac{(22,3 + 44,3) \cdot 80,5}{750} = 71,5 \text{ kg}$$

$$R_{By} = \frac{G \cdot 375}{2 \cdot 375} = \frac{65 \cdot 375}{750} = 32,5 \text{ kg}$$

$$R_B = \sqrt{R_{Bx}^2 + R_{By}^2} = \sqrt{71,5^2 + 32,5^2} = 78,5 \text{ kg}$$

Ložiska určena dle katalogu SKF.

Ložisko A - 2207K + H307

C = 1930 kg

$$\frac{C}{R_a} = 1930 : 32,84 = 58,5$$

 L_h = přes 200000 hodin

Ložisko B - 2207K + H307
 $C = 1930 \text{ kg}$

$$\frac{C}{P} = 1930 : 78,5 = 24,5$$

$L_h = \text{přes } 200000 \text{ hodin}$

Zvolena dvouřadá naklápěcí ložiska ČSN 02-4652-
-rozměrová řada 22.

ZÁVĚR.

Ve své diplomové práci jsem se snažil vyřešit zmechanisování nakládání bavlny na podávací pás odssávacího vozíku, aby se odstranila namáhavá ruční práce. Jedná se jen o předběžný návrh, který je třeba vyzkoušet. V práci je též proveden návrh pneumatické dopravy bavlny s příslušnými výpočty.

Závěrem bych chtěl poděkovat s. profesorům a asistentům Vysoké školy strojní v Liberci, kteří nás, po dobu pětiletého studia vedli k poznání nejnovějších technických problémů.

Dále bych chtěl poděkovat kolektivu pracovníků n.p. Veba v Broumově a Polici nad Metují za ochotné sdělení zkušeností z praktického provozu při předdiplomní praxi.

V Liberci 24. října 1959.

*V
[Vorech Bohuslav]*

Seznam použité literatury.

Ing.Dr. O Back :	Ventilátory	1955
Doc.Ing.Dr. Bolek :	Části strojů	1956
F. Fučík :	Teorie a praxe spřádání	1951
Prof.Dr.Z. Horák :	Praktická fyzika	1954
Prof.Ing.V. Chlumský :	Pneumatické a chla- dící stroje	1955
P.M. Konkov :	Atlas mašin chlopko- pradílnovo proizvod- stvo	1957
Prof.Dr. B.A. Levkovič :	Pervíchnaja obrobotka chlopka	1950
Prof.Dr. N.T. Pavlov :	Prjaděnije chlopka	1951
Prof.Ing. J.Simon :	Teorie předení	1956
Ing. E. Tschenschner :	Luft-technik	1958

Časopisy :

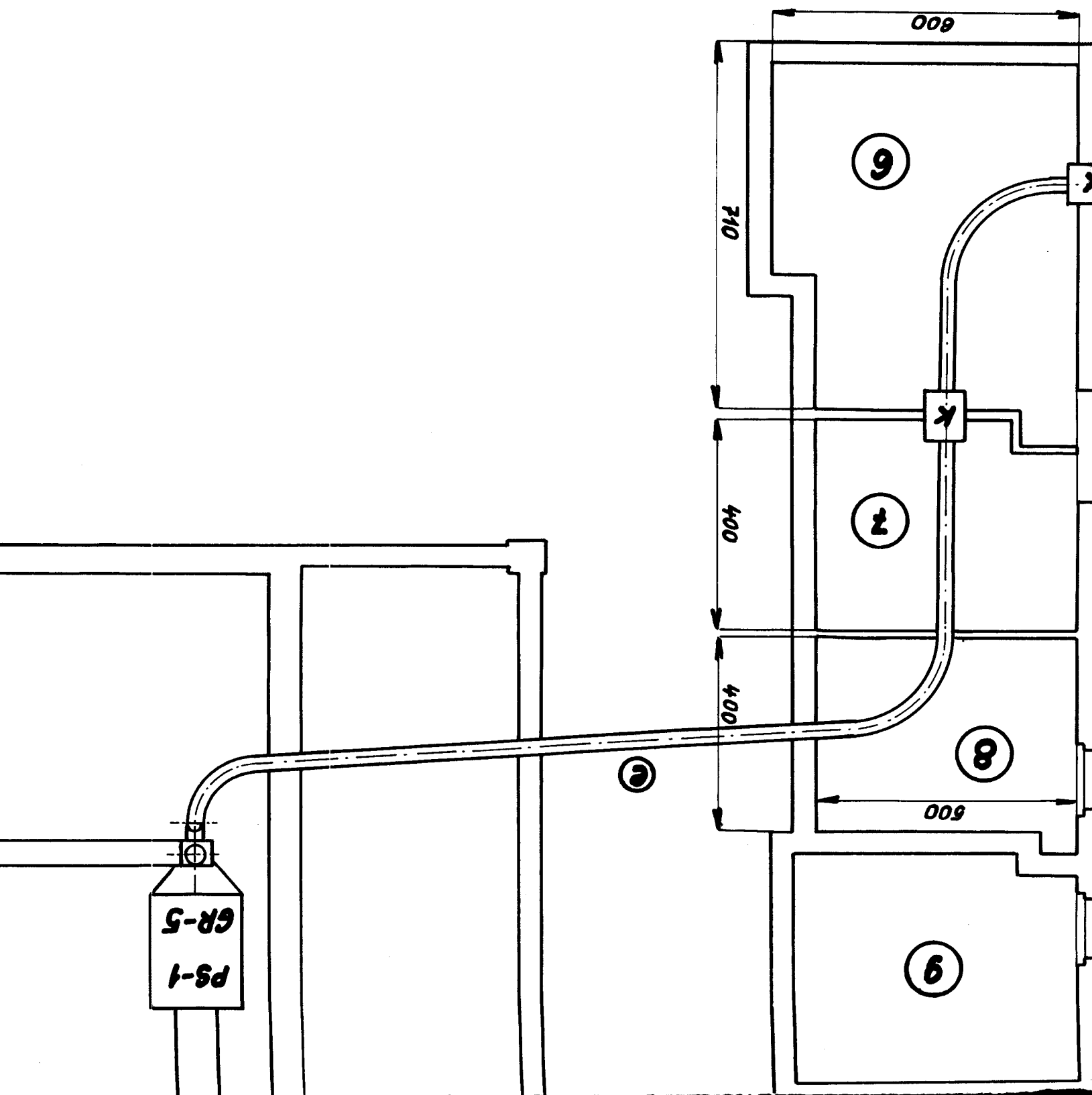
Mechanisace	1953
Strojírenství	1954
Textil	1956
• Tekstilnaja promýšlennost	1954, 1958

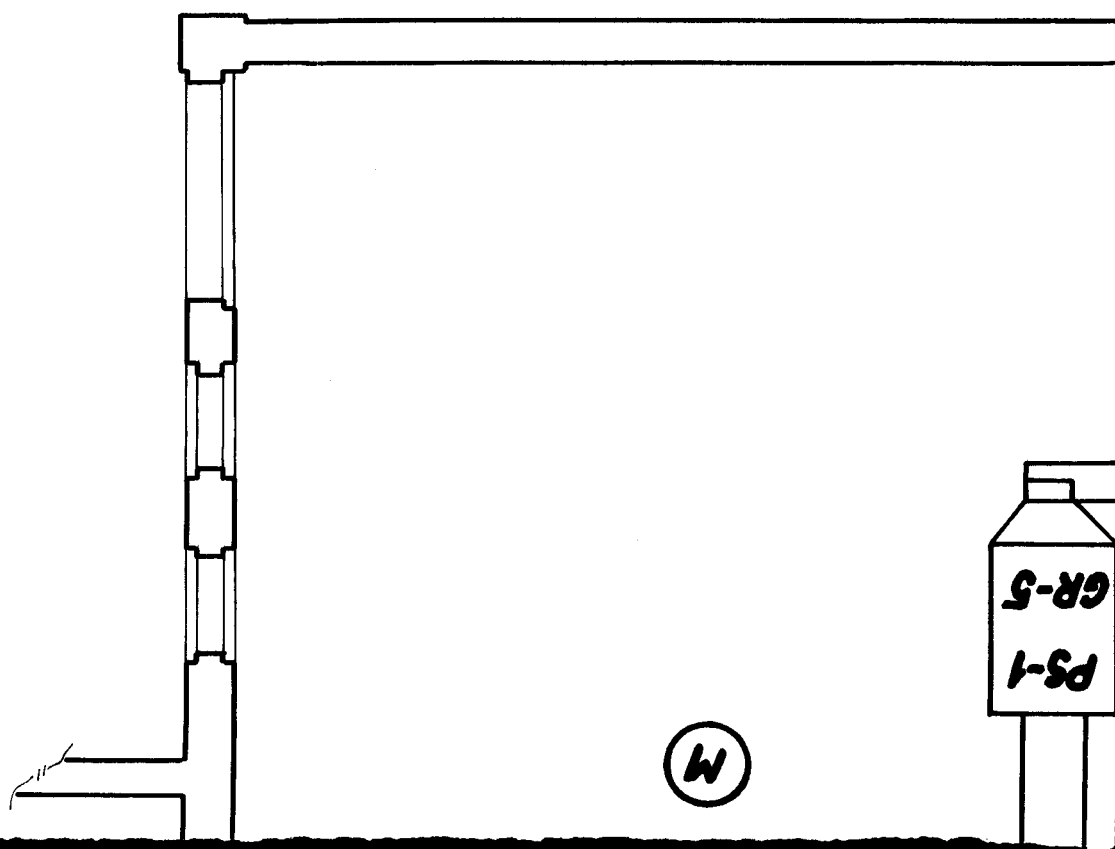
Ostatní prameny :

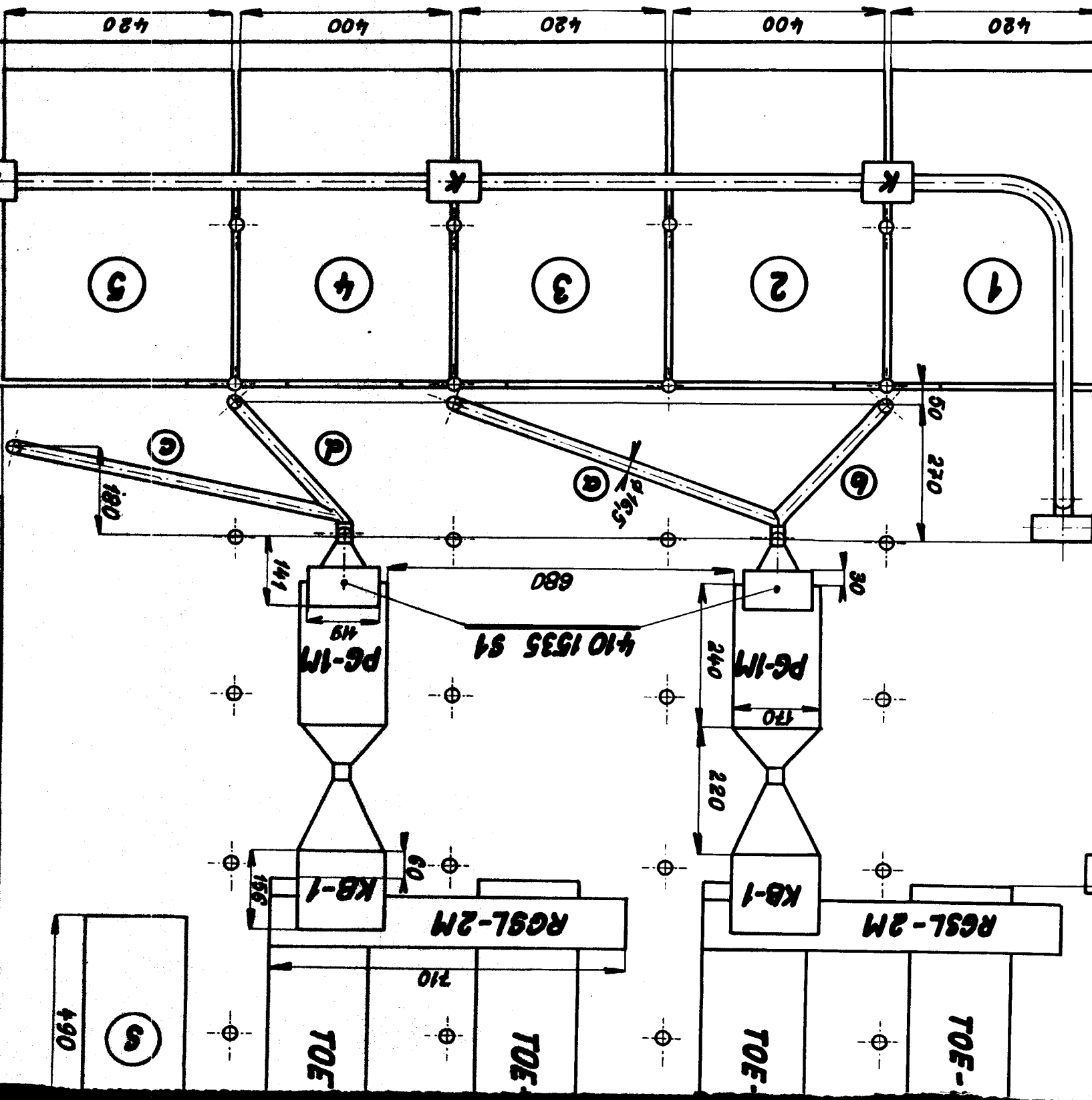
Přednášky prof. Vysoké školy strojní v Liberci z předmětů:
části strojů; elektrotechniky; provozní techniky a pístových kompresorů; pružnosti a pevnosti; přádelnictví; technické mechaniky; thermomechaniky.

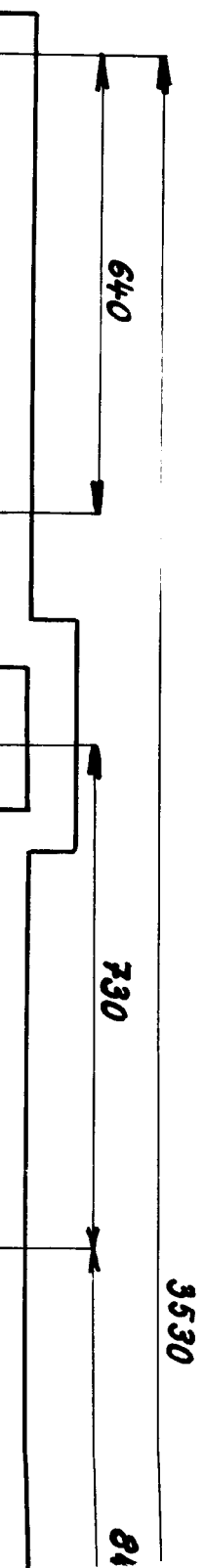
Různé technické příručky, katalogy a normy.

[illegible]









LEGENDA:

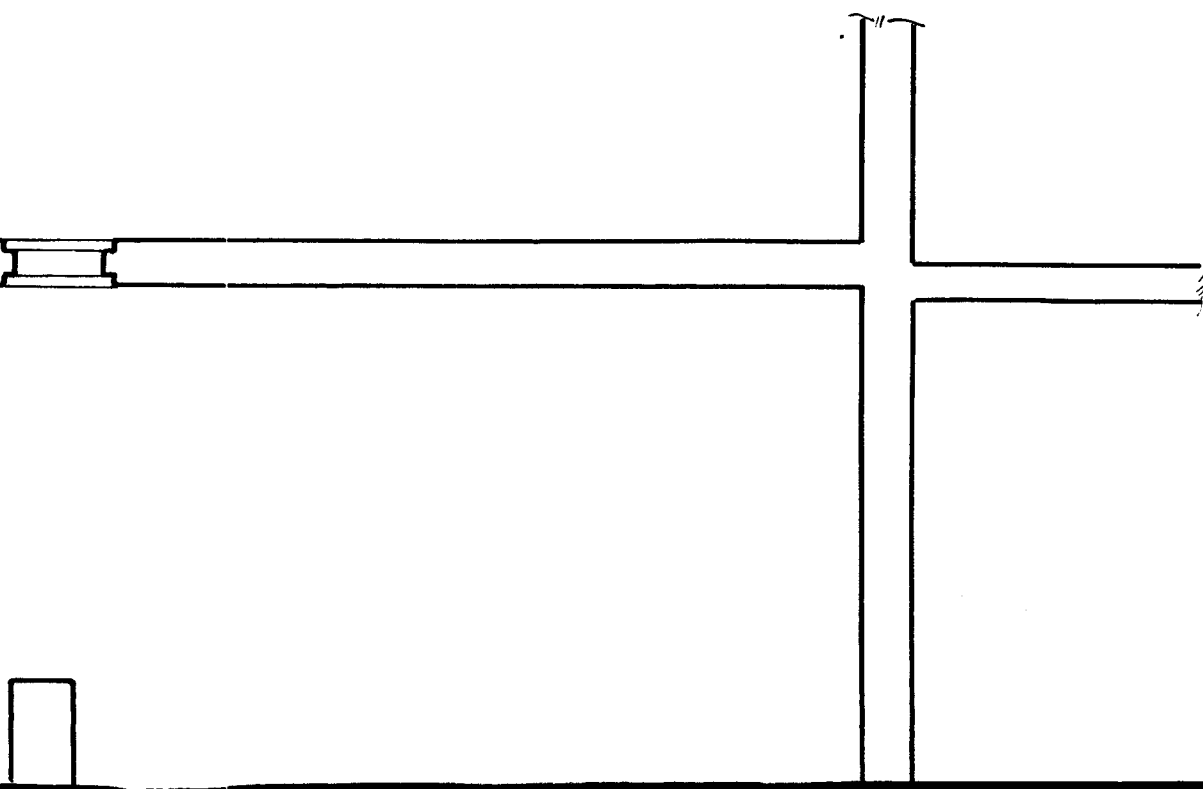
a;b;c;d	- potrubí pro dopravu bavlny z komor
e	- potrubí pro dopravu bavlny od roz
1÷7	- mísicí komory
8	- mísicí komory pro bílenou bavlnu
9	- lisovna odpadu
A	- předpřádlo
Č	- čistírna
M	- mísírna
P	- prašná komora
V	- prašná věž
K	- kondensor nad komorami
KB-1	- rychloběžný kondensor
410 1535 S1	- kondensor s ventilátorem
B	- hlavní ventilátor
S	- čistírenská souprava pro bavlnu
TOE-16-450	- bavlnářská čistírenská souprava
PG-1M	- podávací stroj
PS-1	- rozvolňovací stroj
GR-5	- horizontální čechradlo
R6SL-2M	- hrabicový rozdělovač

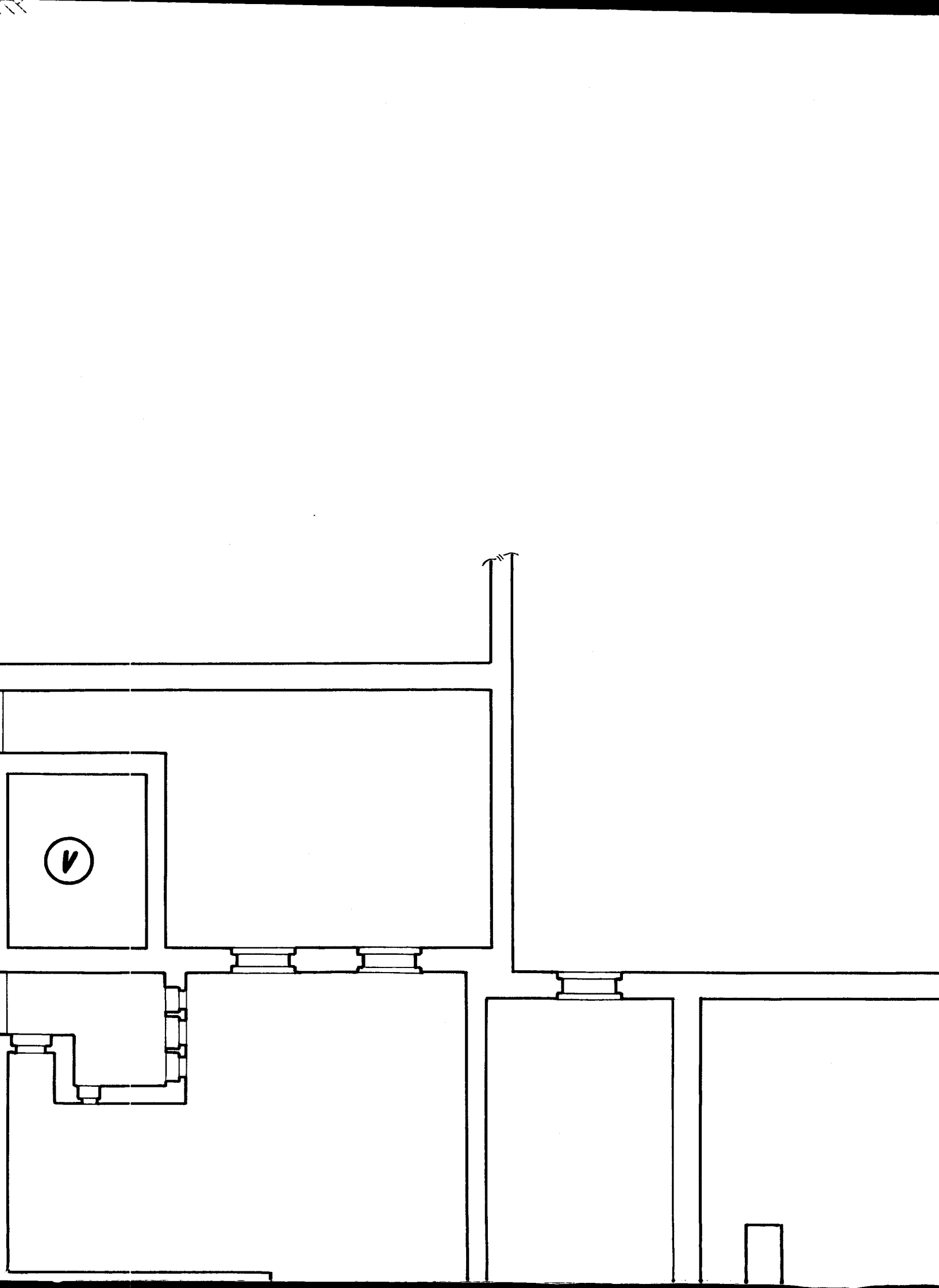
a podávací pás
olňovacího stroje

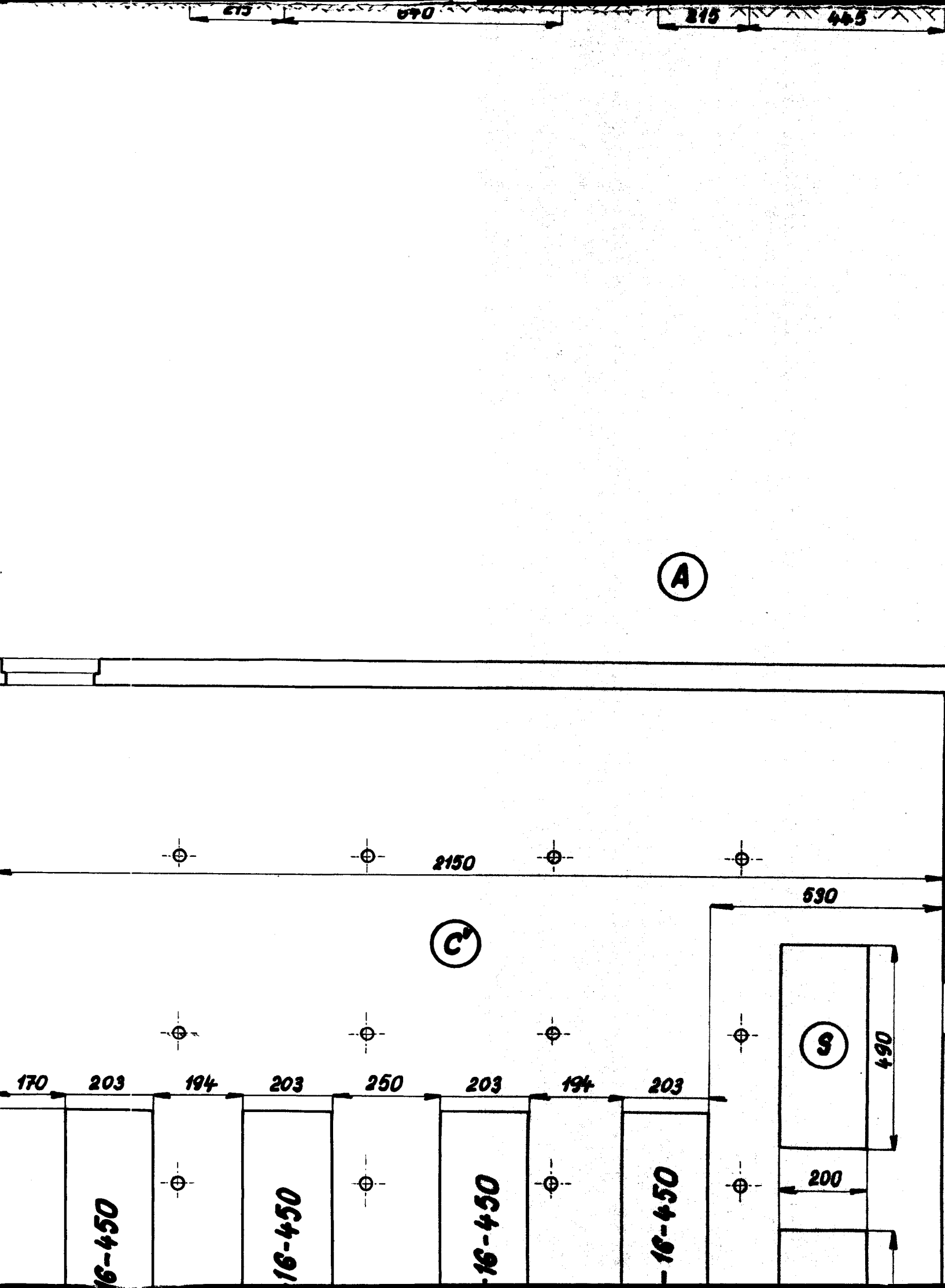
ve vložce

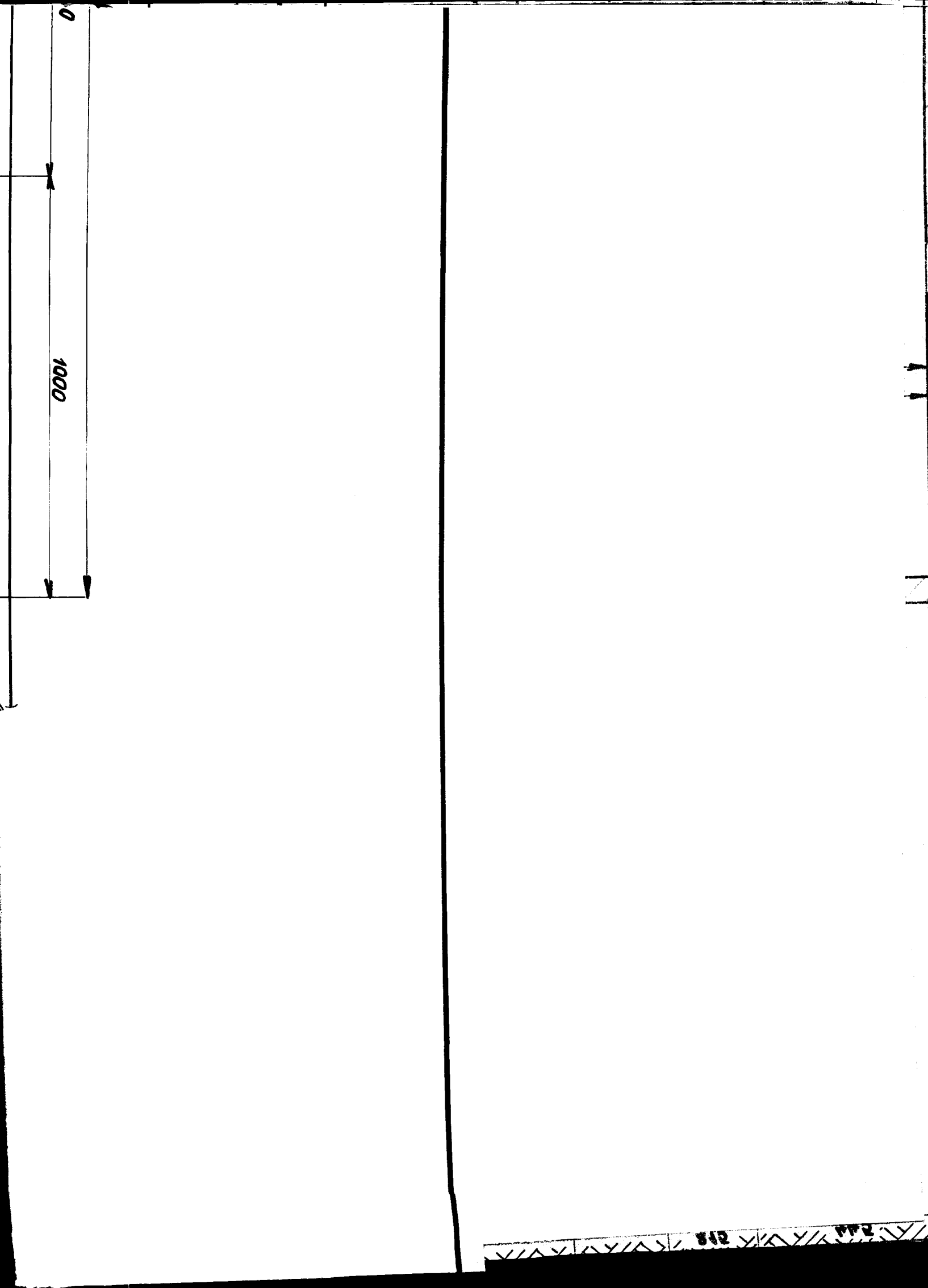
ílenou ve vložce

ROZMĚRY UVEDENY V cm

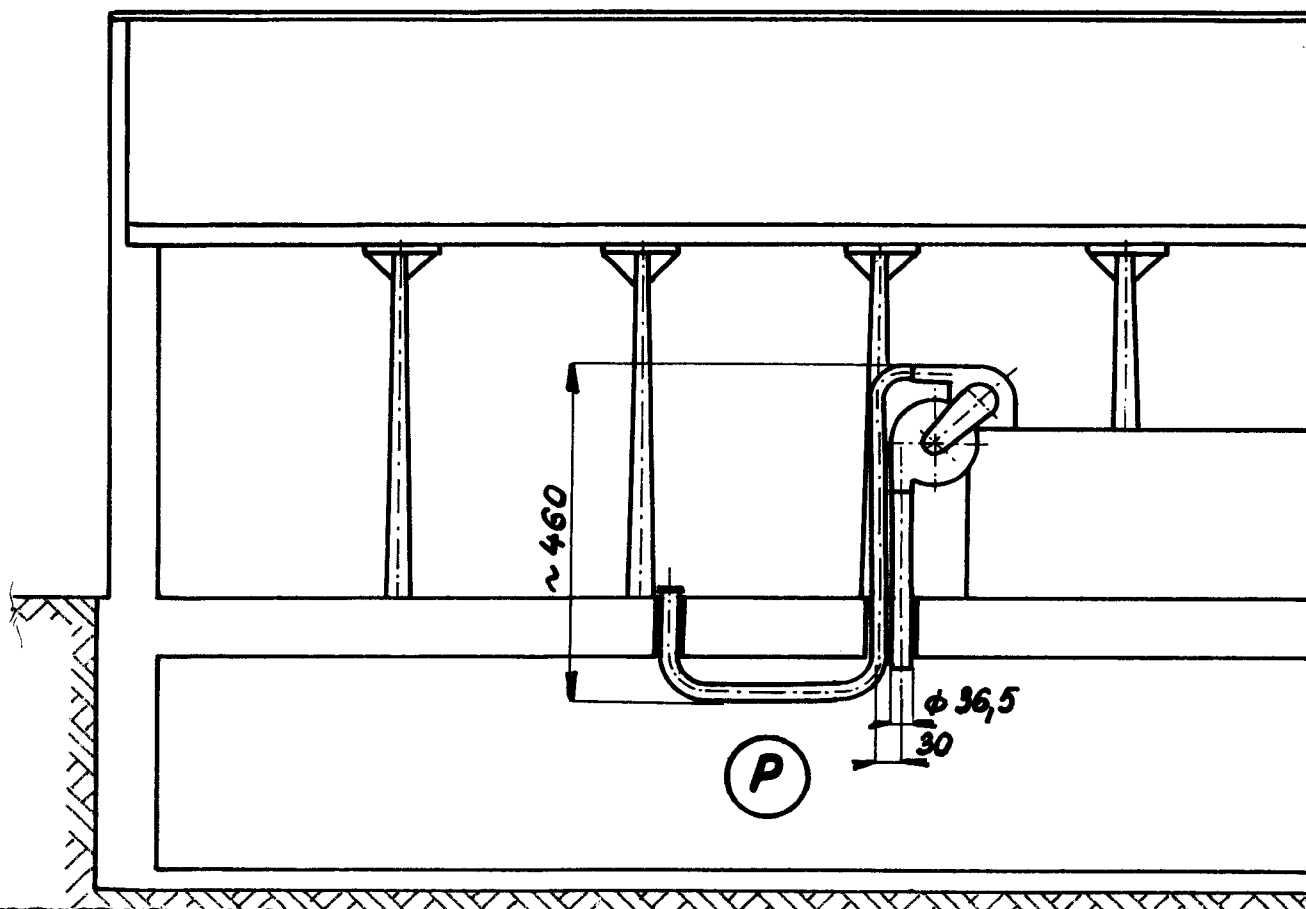


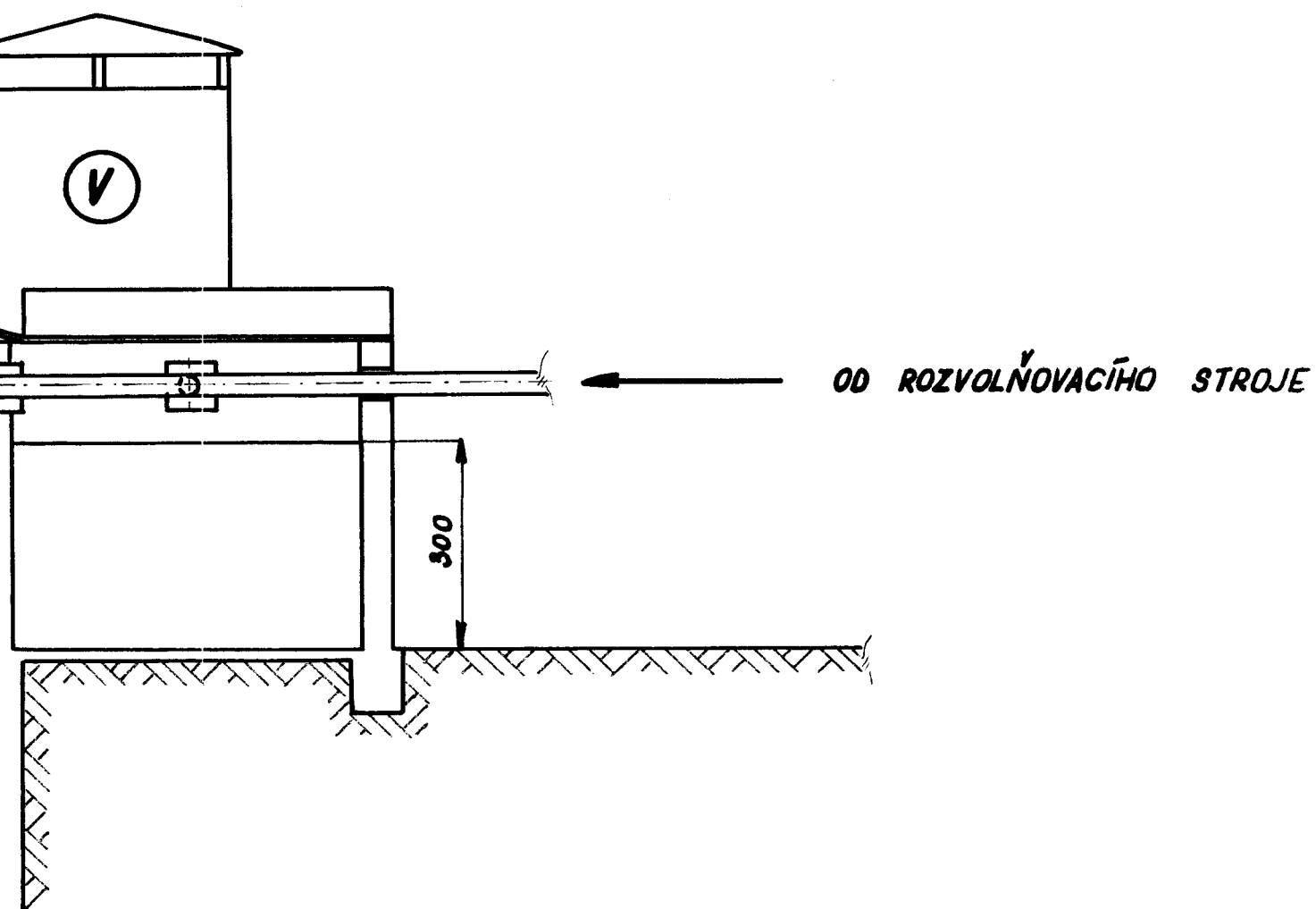


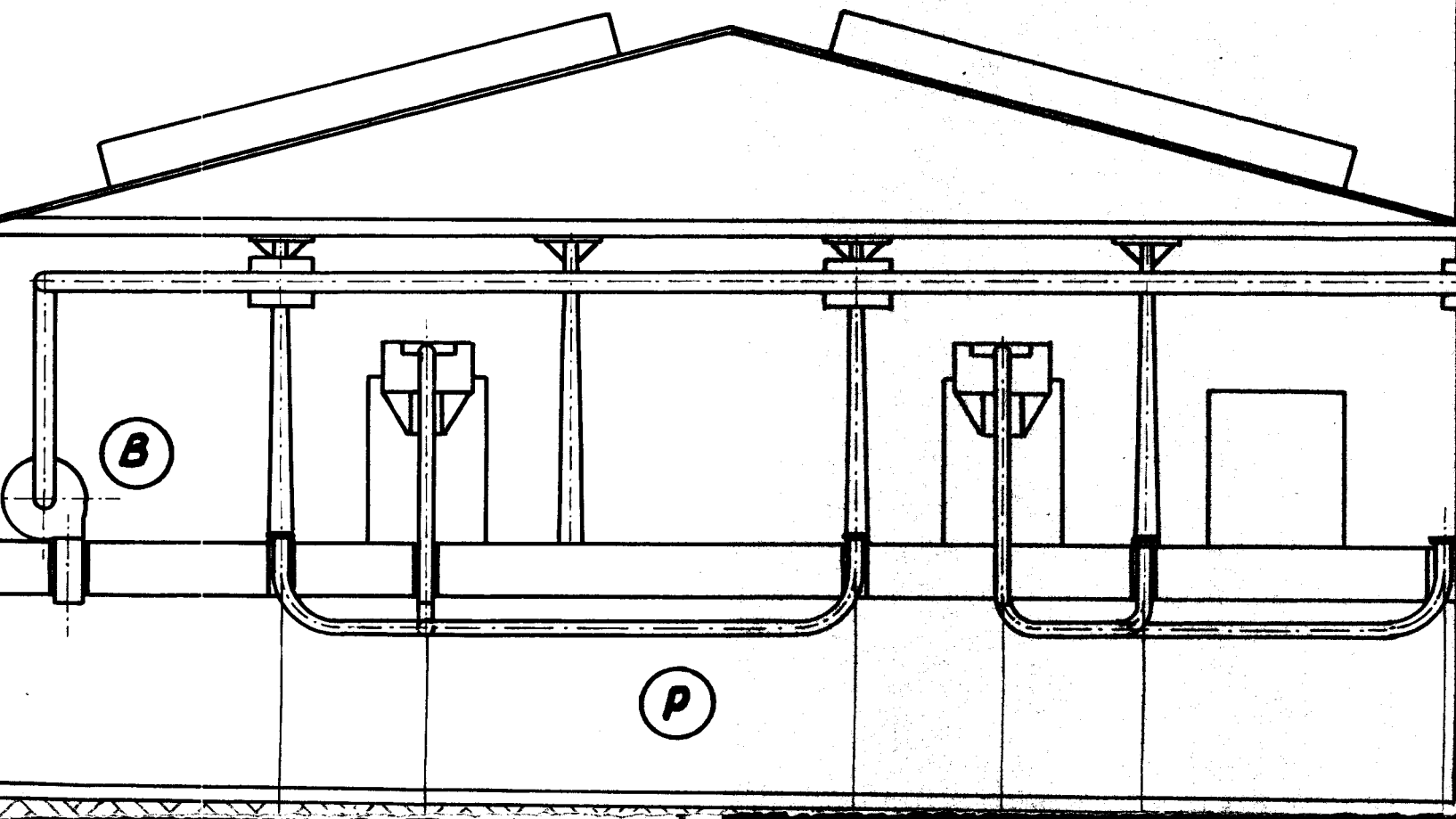




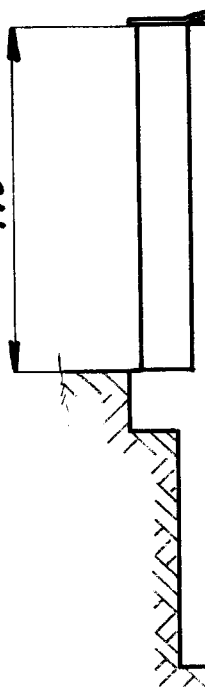








470



1			ŘÍDÍCÍ KOLO S ULOŽENÍM				16
2			HLAVNÍ KOLO S ULOŽENÍM				15
1			RÁM VOZÍKU				14
1			PRUŽNÉ POTRUBÍ				13
1			DNO VOZÍKU S UPEVNĚNÍM				12
1			NĀTRUBEK S UPEVNĚNÍM				11
1			RYCHLOUZÁVĚR				10
1			KRYT VOZÍKU S UPEVNĚNÍM				9
1			POHON VOZÍKU				8
1			ELMOTOR S UPEVNĚNÍM				7
1			KRYT Pohonu				6
1			KRYCÍ DESKA KŘÍDLENU				5
1			KŘÍDLEN S ULOŽENÍM A TĚSNĚNÍM				4
1			HLAVNÍ VYPÍNAČ				3
1			SCHRÁNKA SIGNÁLNÍCH ŽÁROVEK				2
1			RUKOJEŤ VOZÍKU				1
Číslo po 1. proved.	Číslo výkresu součástí, skupiny	Materiál (výchozí stav)	Název a označení	Objem	Čistá váha 1 kus v kg	Poznámka	Číslo souč.

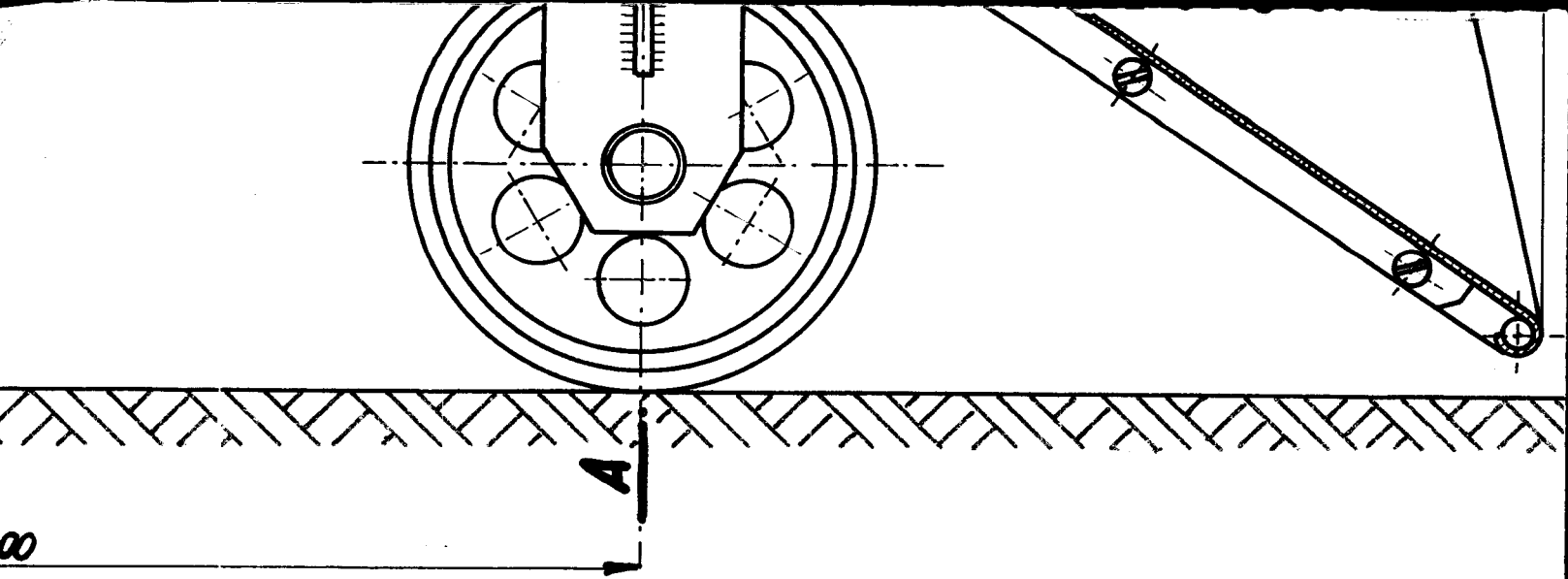
Celková čistá váha	Jiné údaje
--------------------------	------------

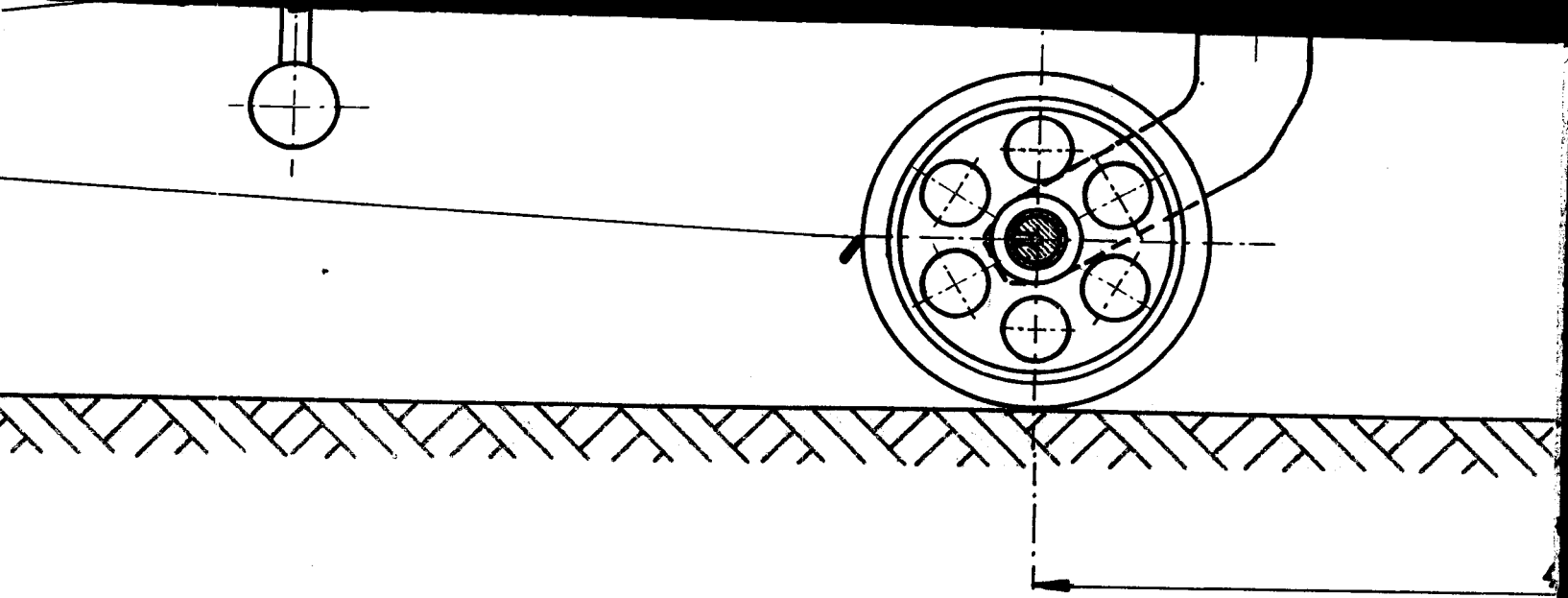
Měřítko 2:5	Kreslil <i>Švorc J. Huslavský</i>	Ročník	Změna				a
		Kroužek					b
	Pro řízení	Datum 9.1.59					c
		Znamka					d

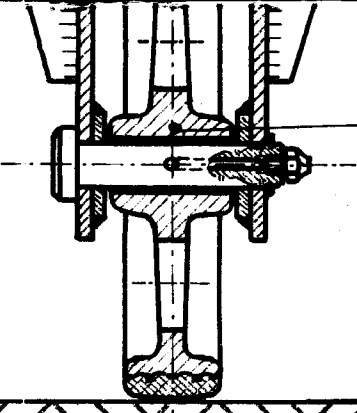
Fakulta strojního inženýrství
v Brně
ÚSTAV
PŘÍRADNICKÝCH STROJŮ

**ODSSÁVACÍ
VOZÍK**

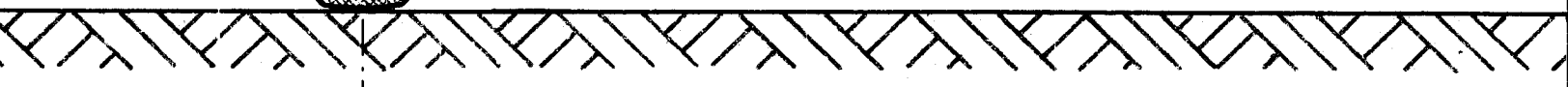
410 1535
S1 A1

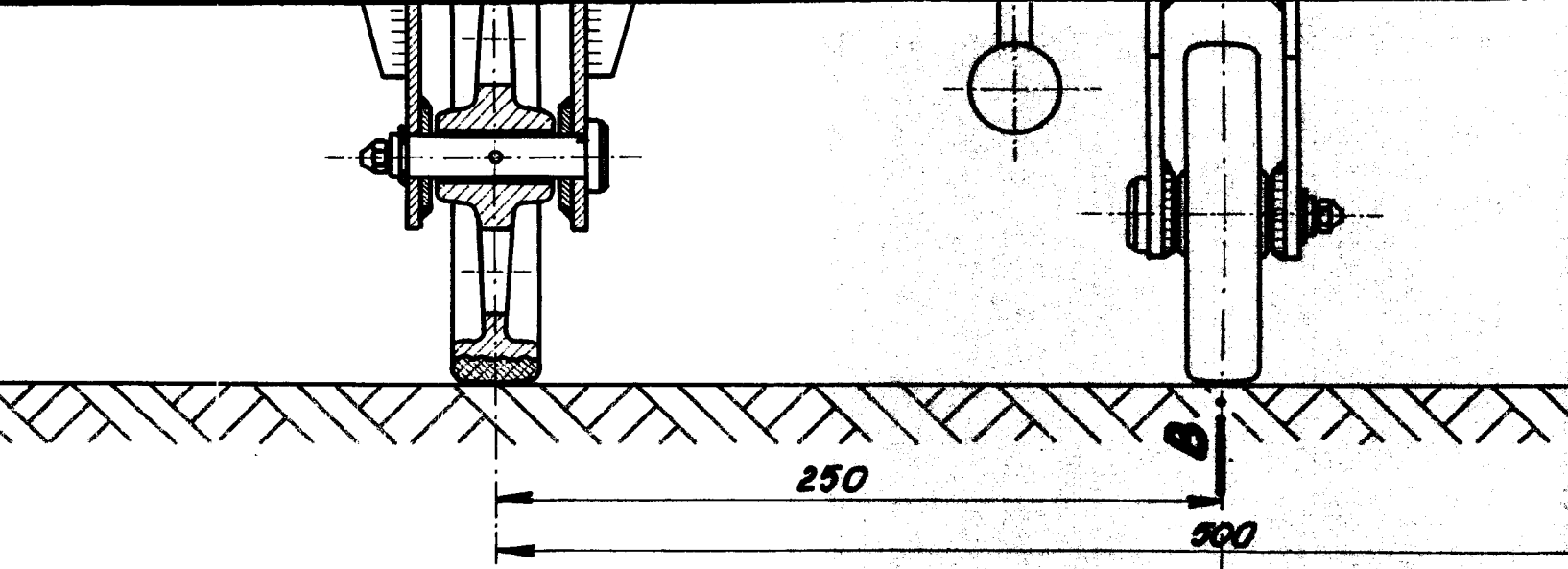


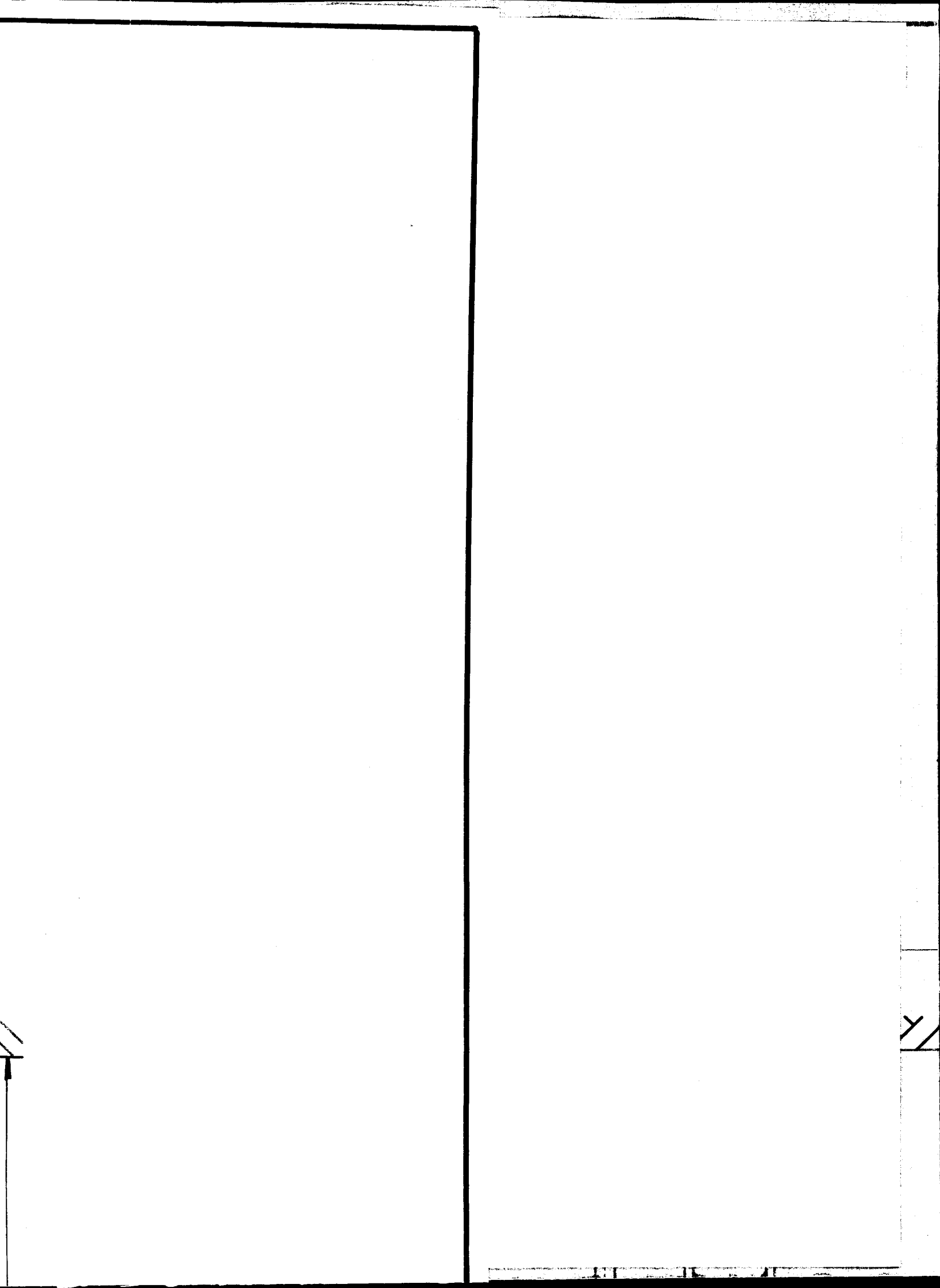


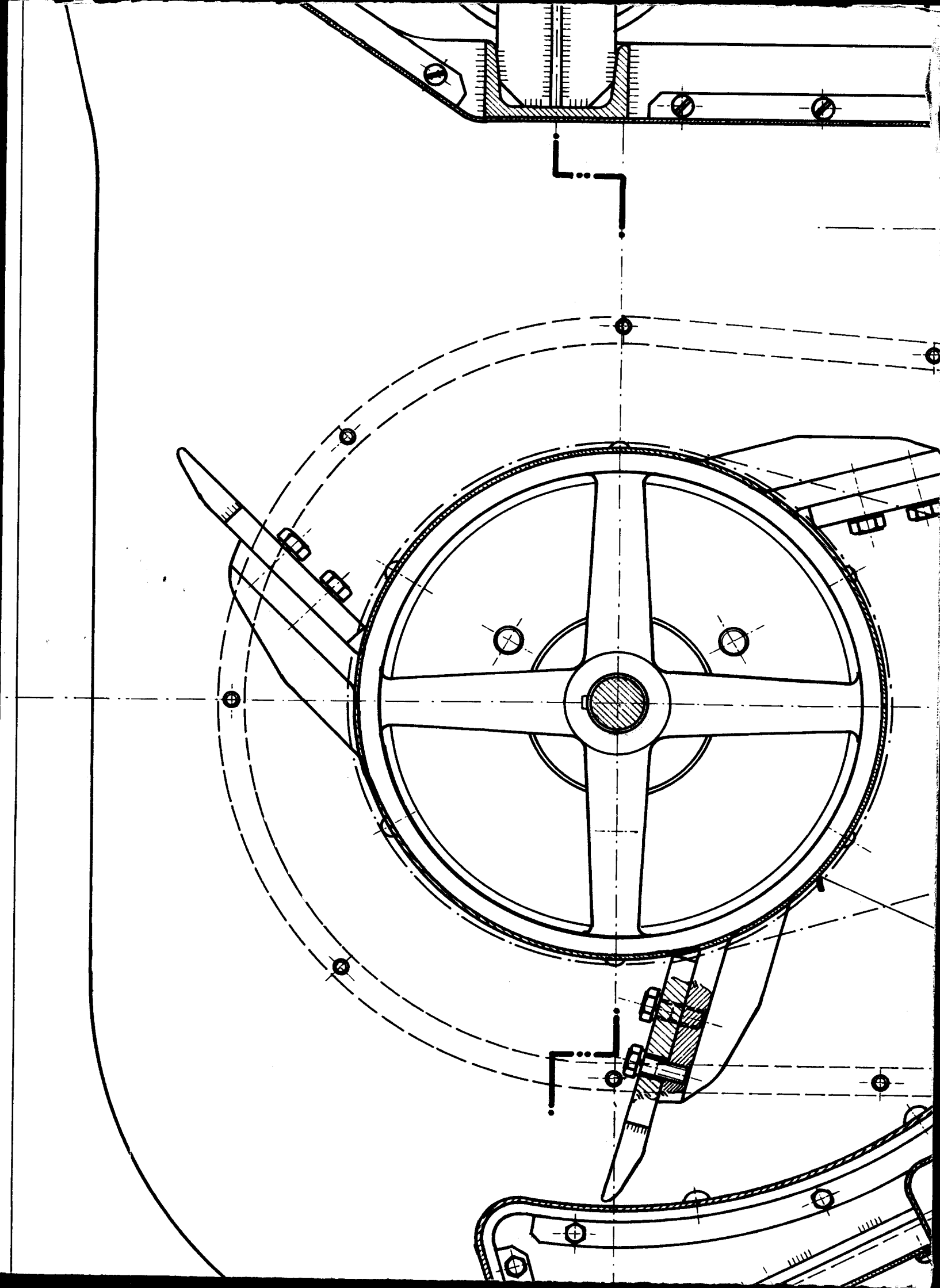


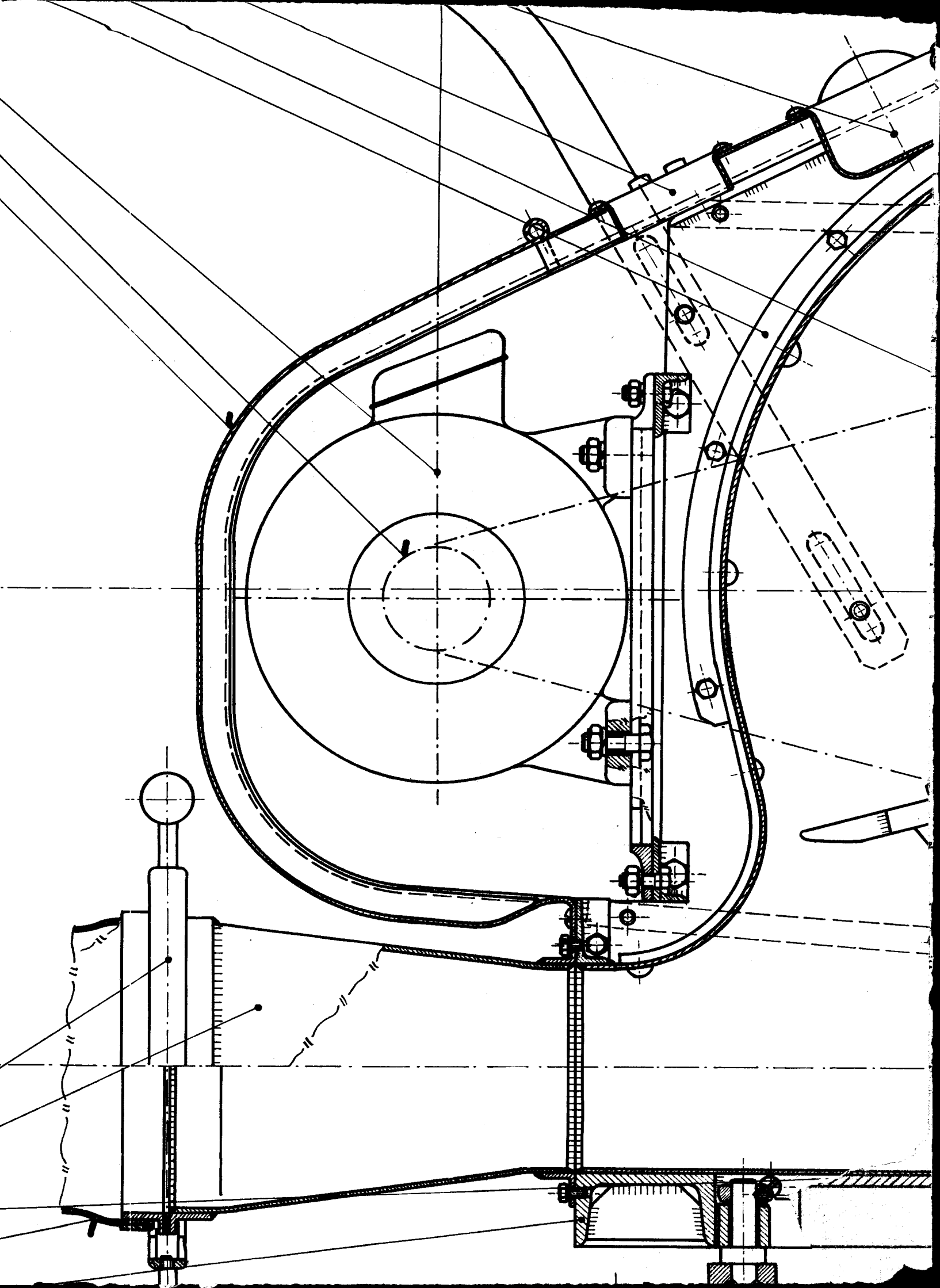
15
16

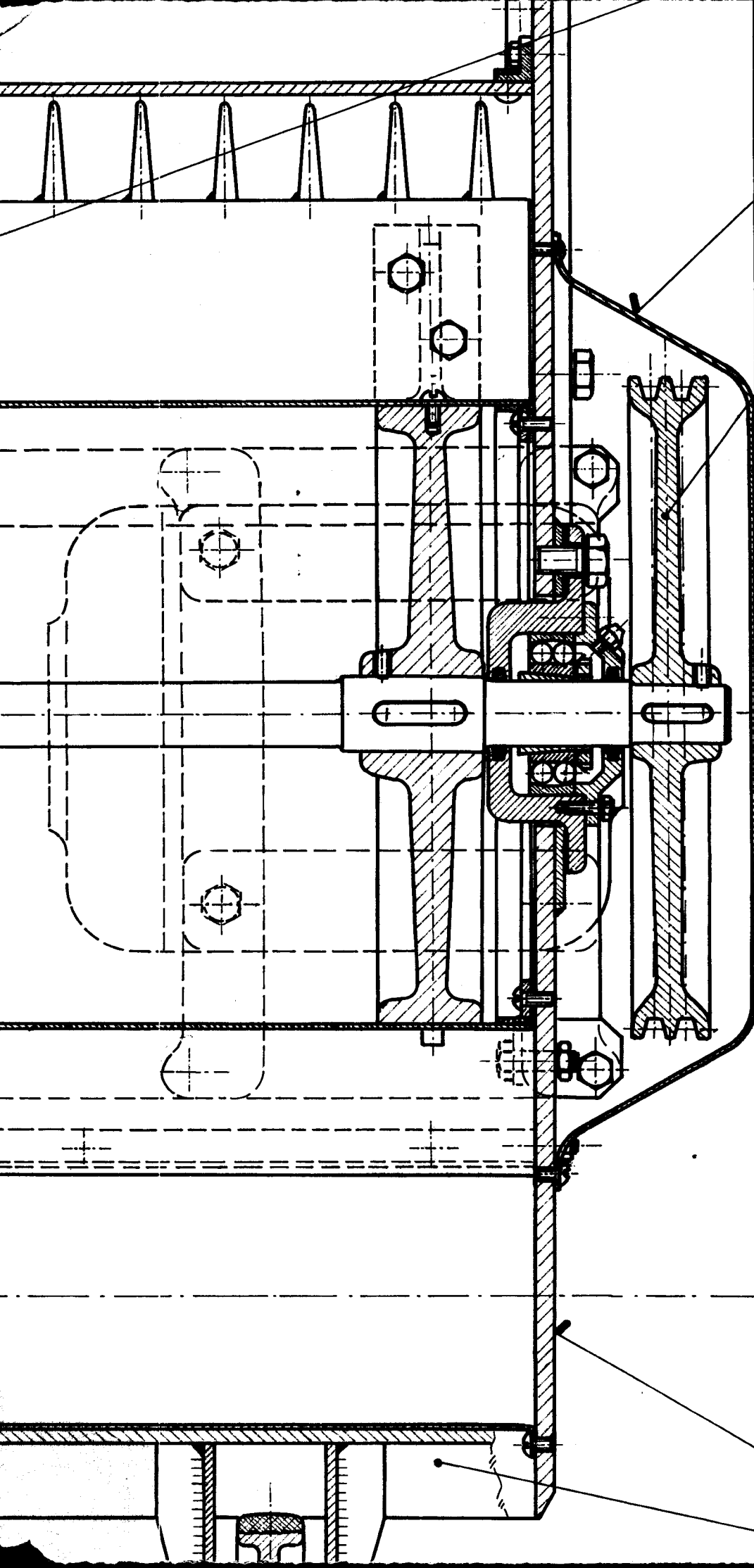






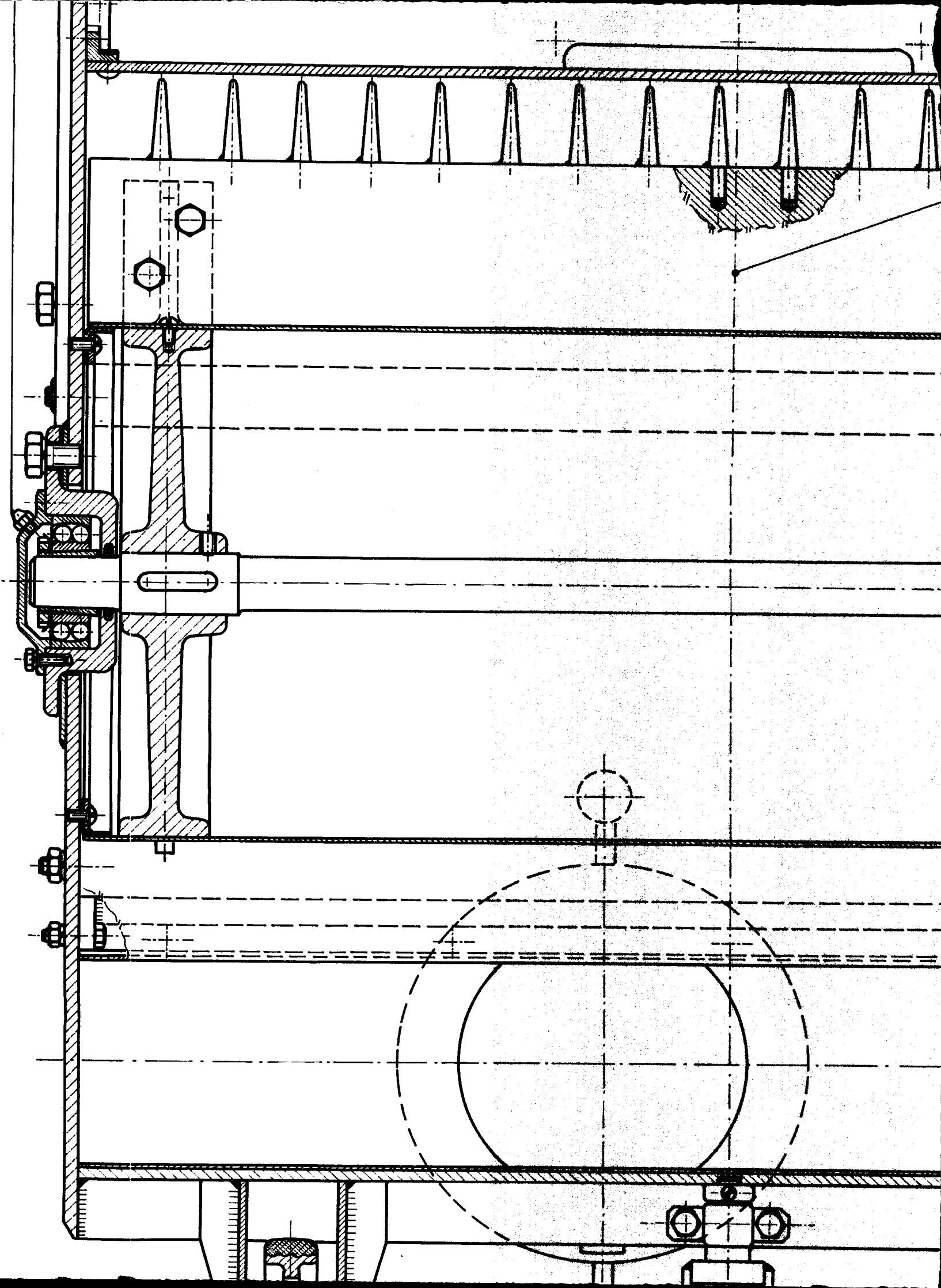


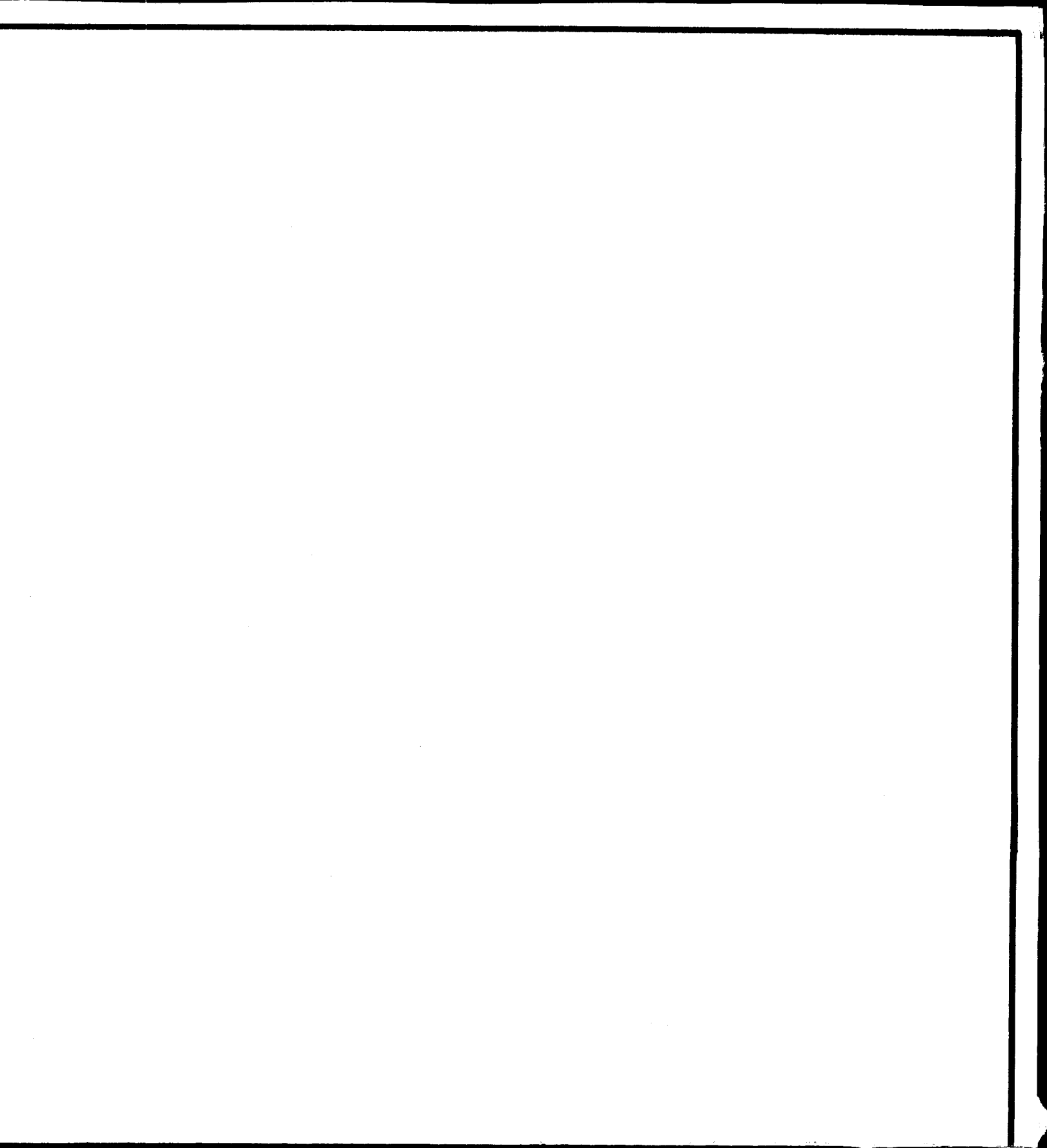




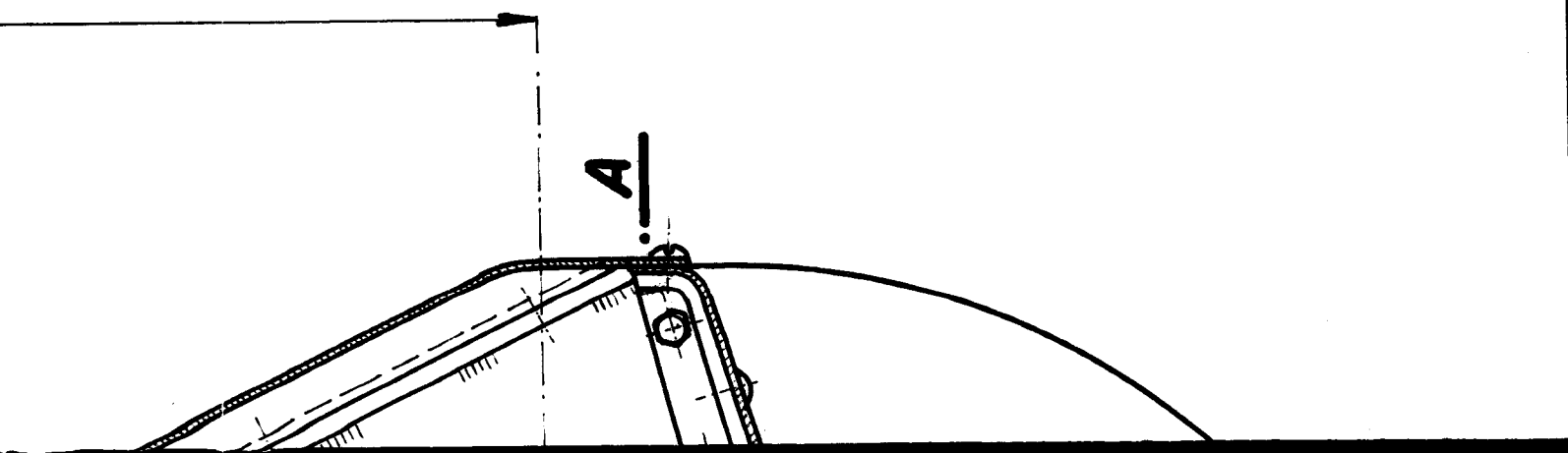
7
8
9

10
11
12
13
14

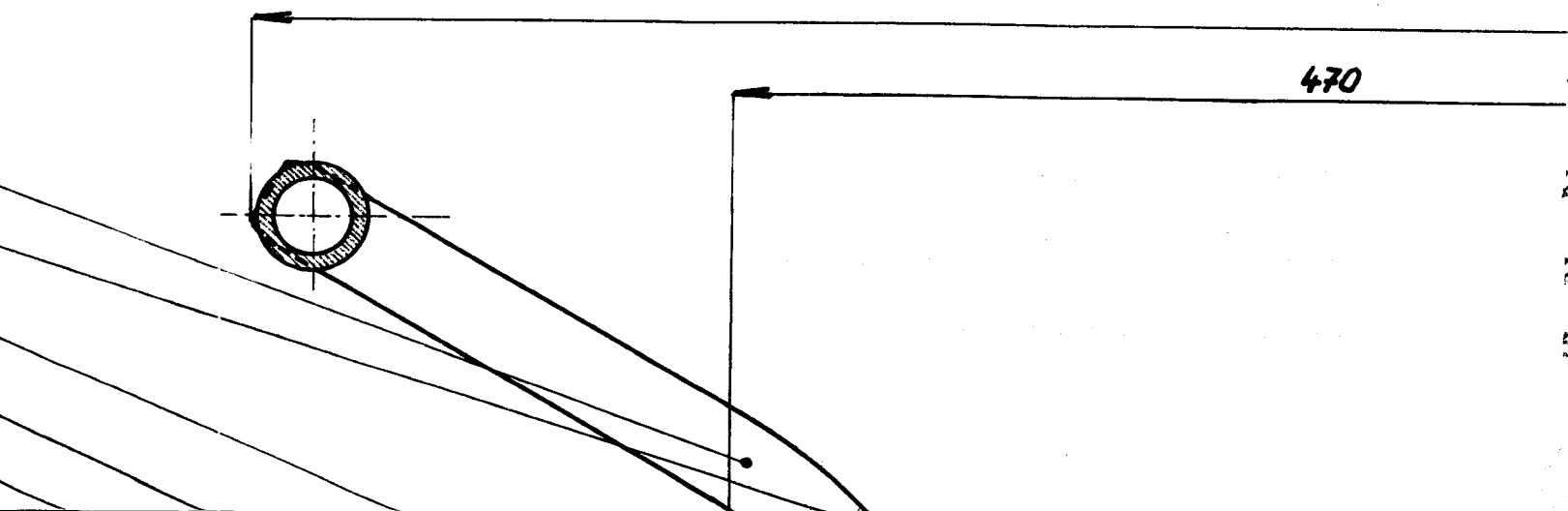


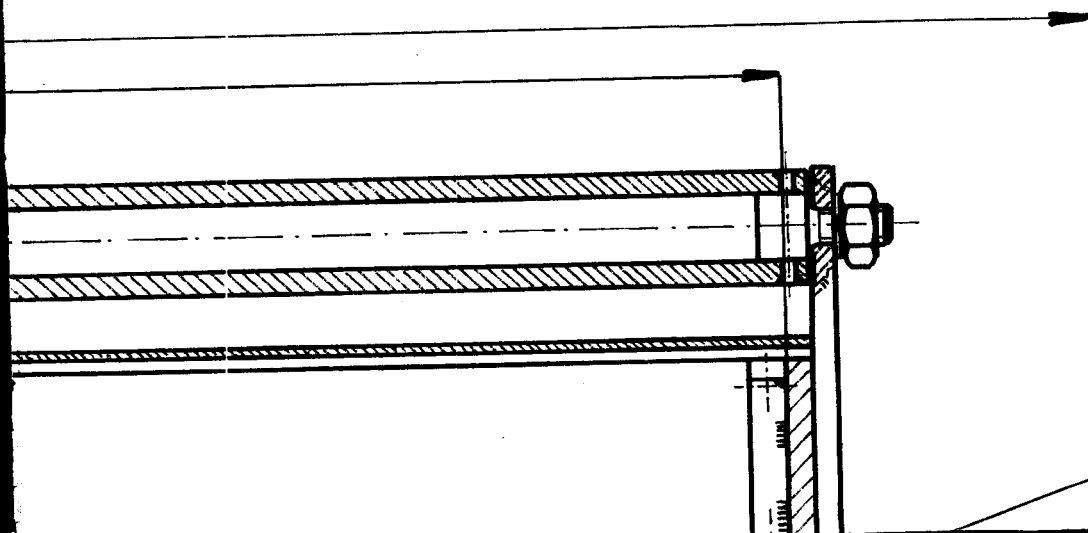


980



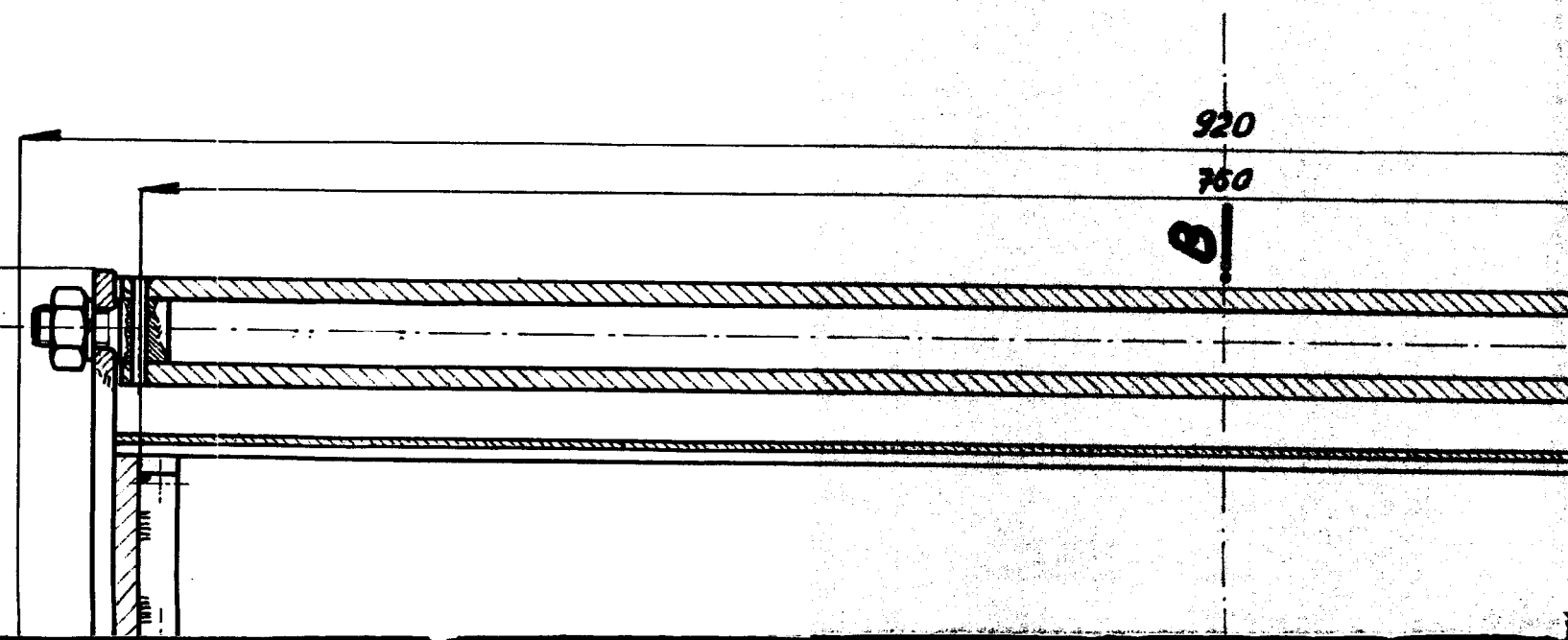
^v
ŘEZ B-B

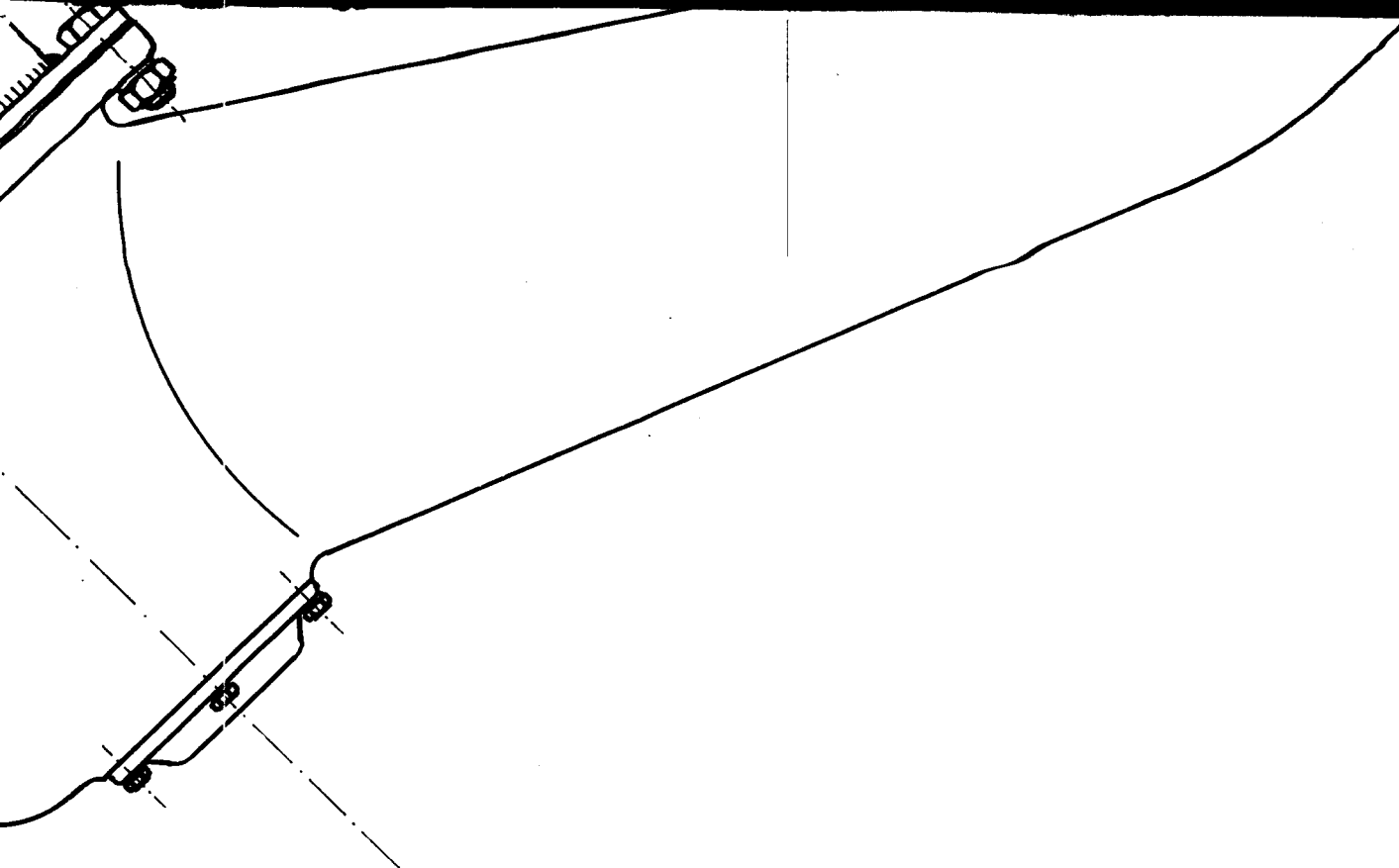




1
2
3
4
5
6
7

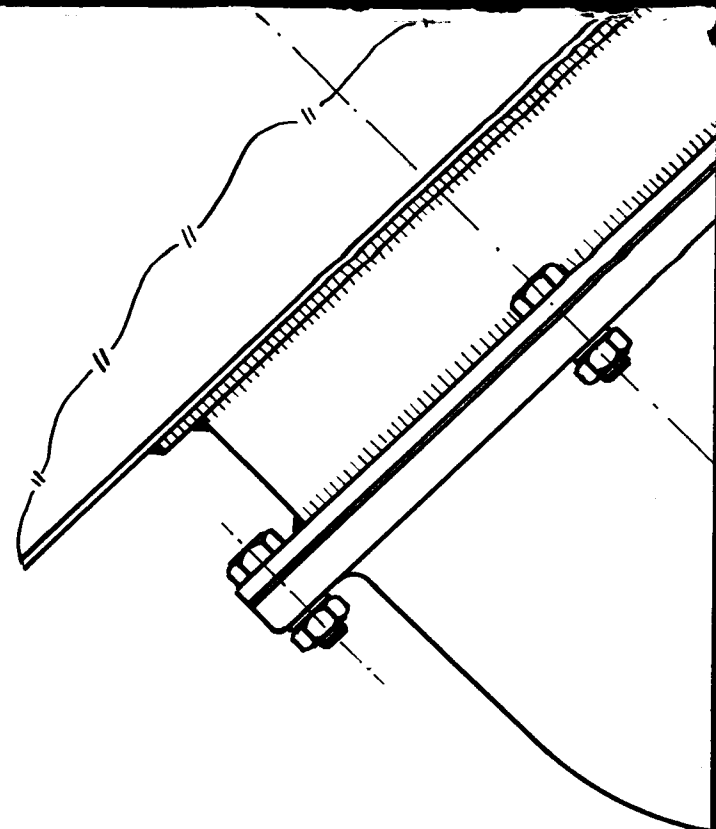
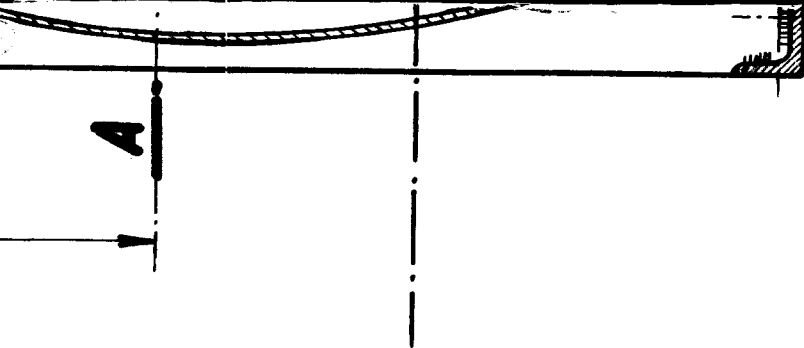
ŘEZ A-A

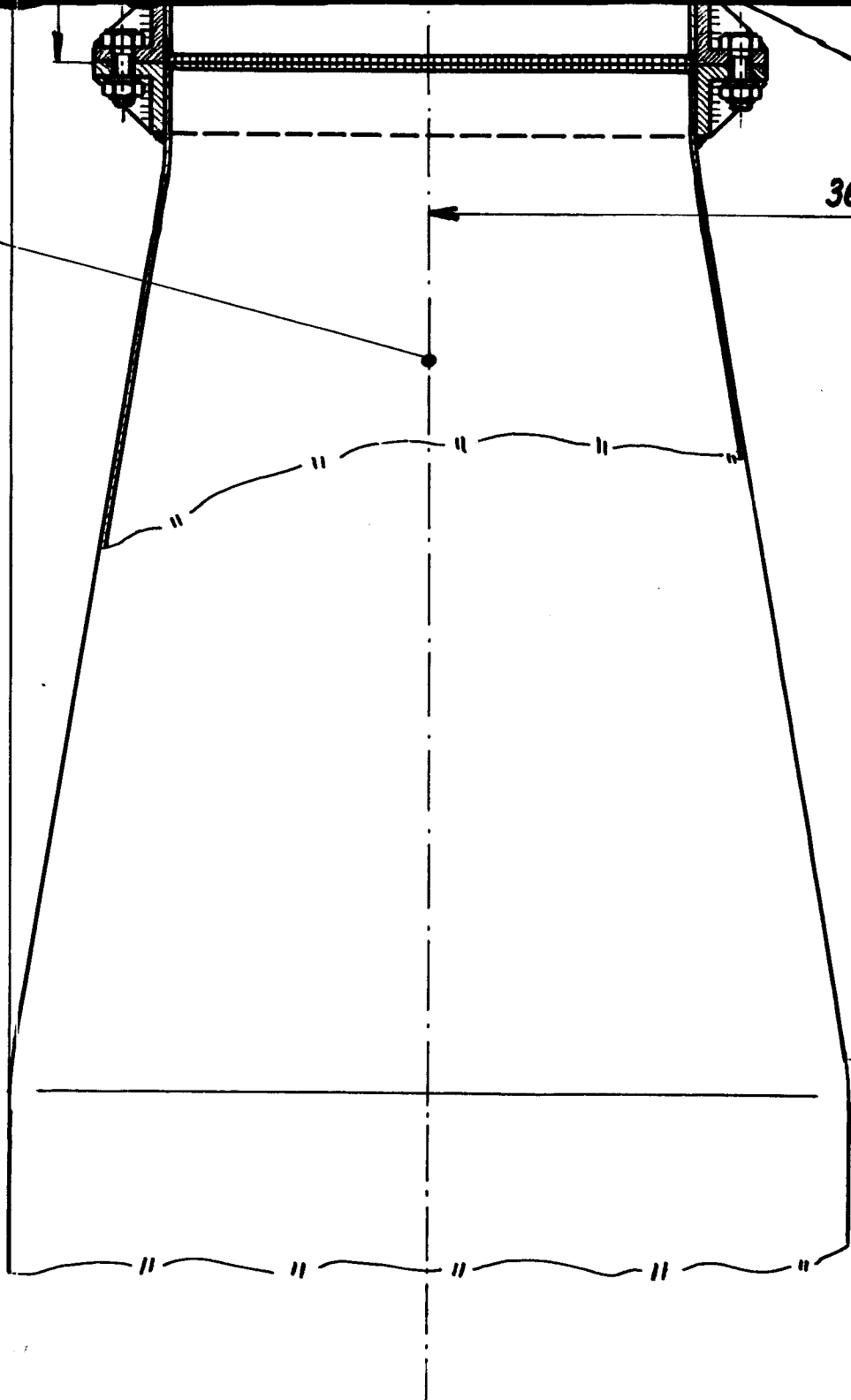




1			POHON SNÍMACÍHO VÁLCE				14
1			DIFUSOR				13
1			SPIRÁLNÍ SKŘÍŇ VENTILÁTORU				12
1			VENTILÁTOR S ULOŽENÍM				11
1			SNÍMACÍ VÁLEC S ULOŽENÍM				10
1			SÍTOVÝ BUBEN S ULOŽENÍM				9
1			POHON VENTILÁTORU				8
2			KRYT SNÍMACÍHO VÁLCE				7
2			TĚSNĚNÍ SÍTOVÉHO BUBNU				6
2			SSACÍ KANÁL				5
1			POHON SÍTOVÉHO BUBNU				4
1			SKŘÍŇ KONDENSORU				3
1			KRYCÍ LIŠTA				2
1			NÁTRUBEK KONDENSORU				1
Měřítko		Číslo výkresu	Název	Opis	Číslo součásti	Poznámka	Číslo součásti

Měřítko 2:5		Kreslí <i>Šmarda Bohuslav</i>		Rečník		Datum 14.X.59		Znamka		Podpis		Číslo součásti	
Fakulta strojního inženýrství v Praze ÚSTAV PRADELNICKÝCH STROJŮ				KONDENSOR S VENTILÁTOREM				410 1591		S1		A1	



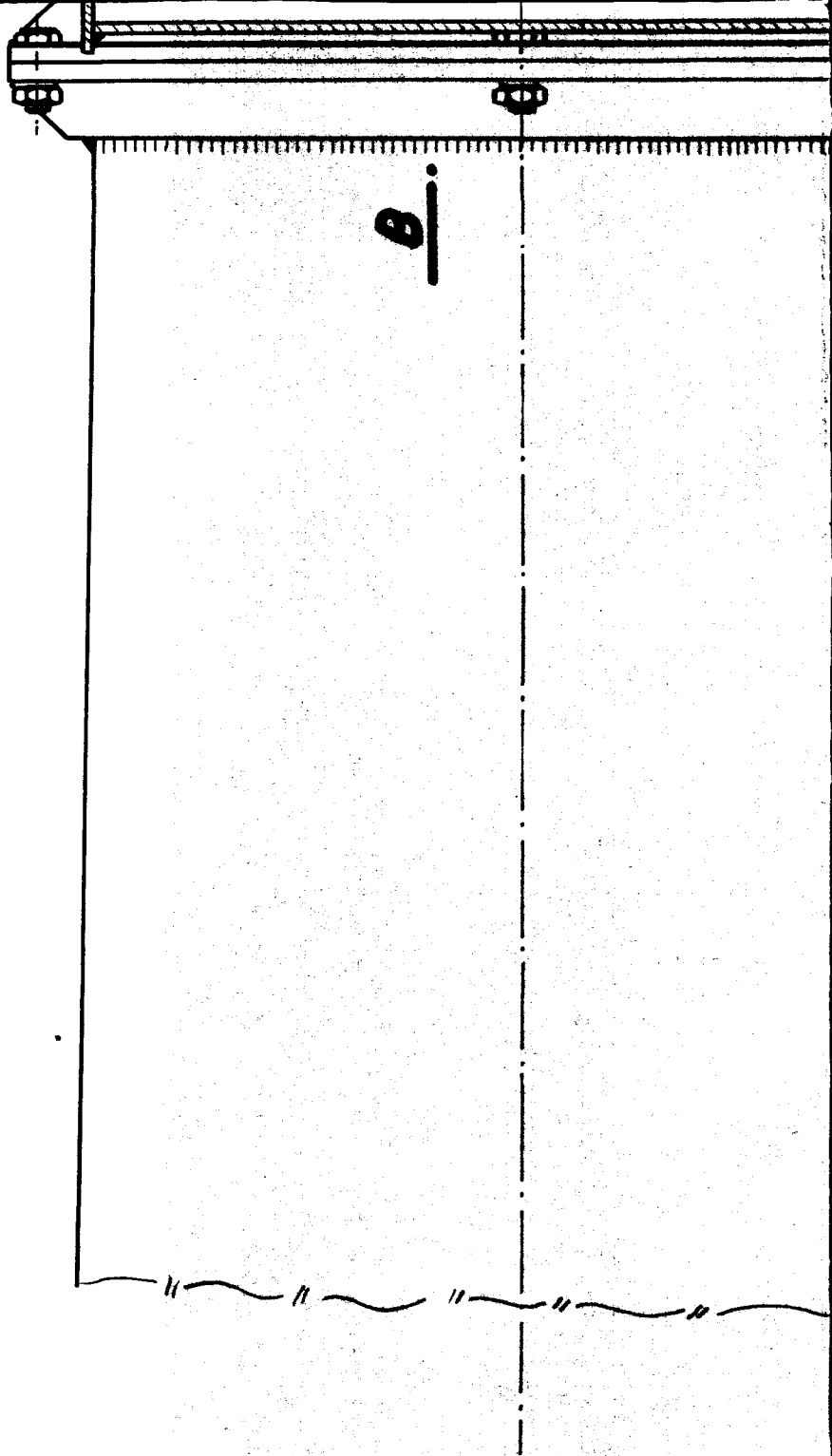


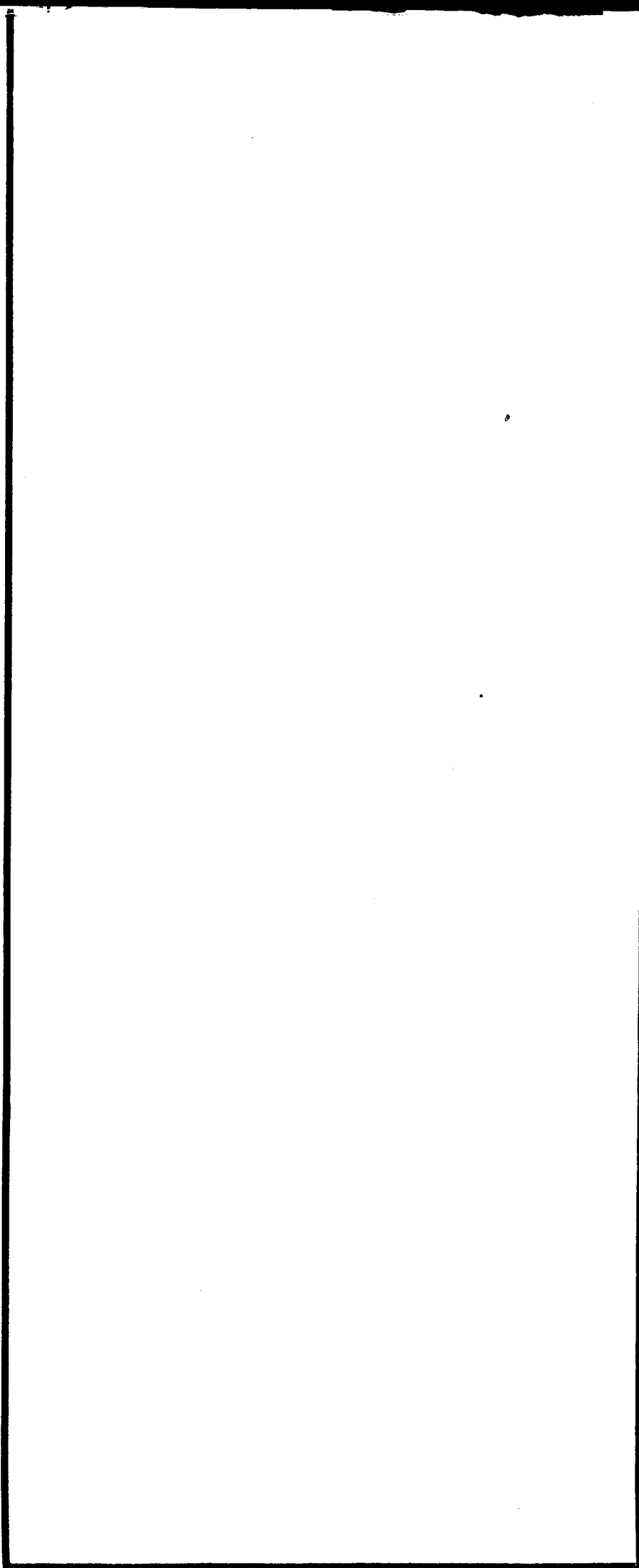
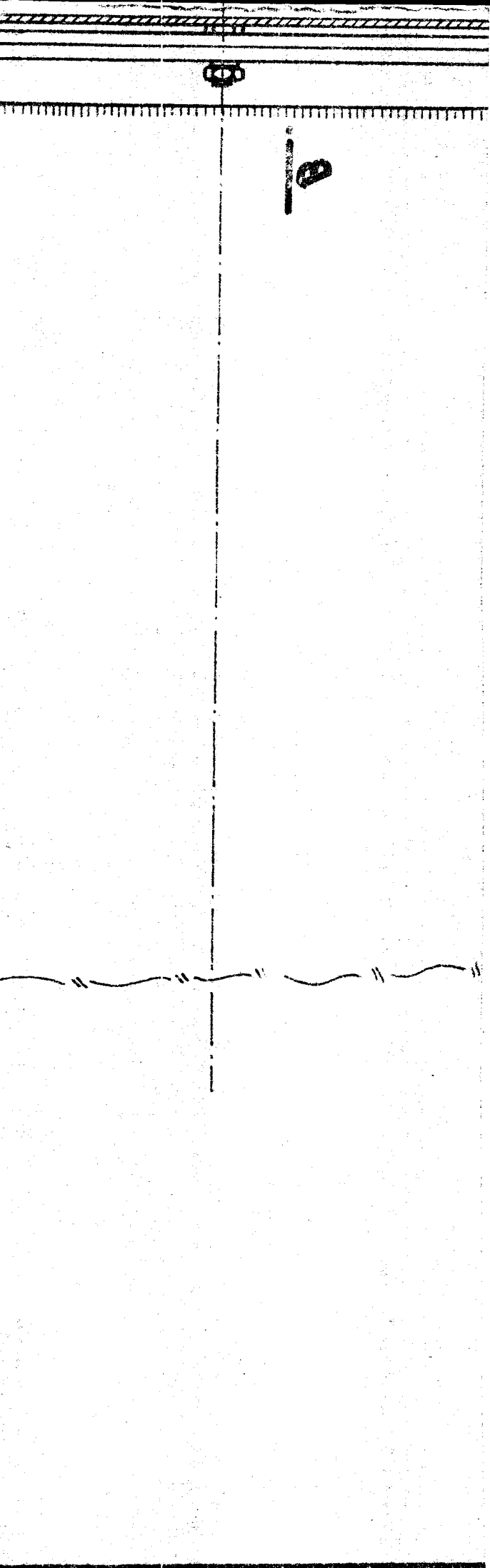
360

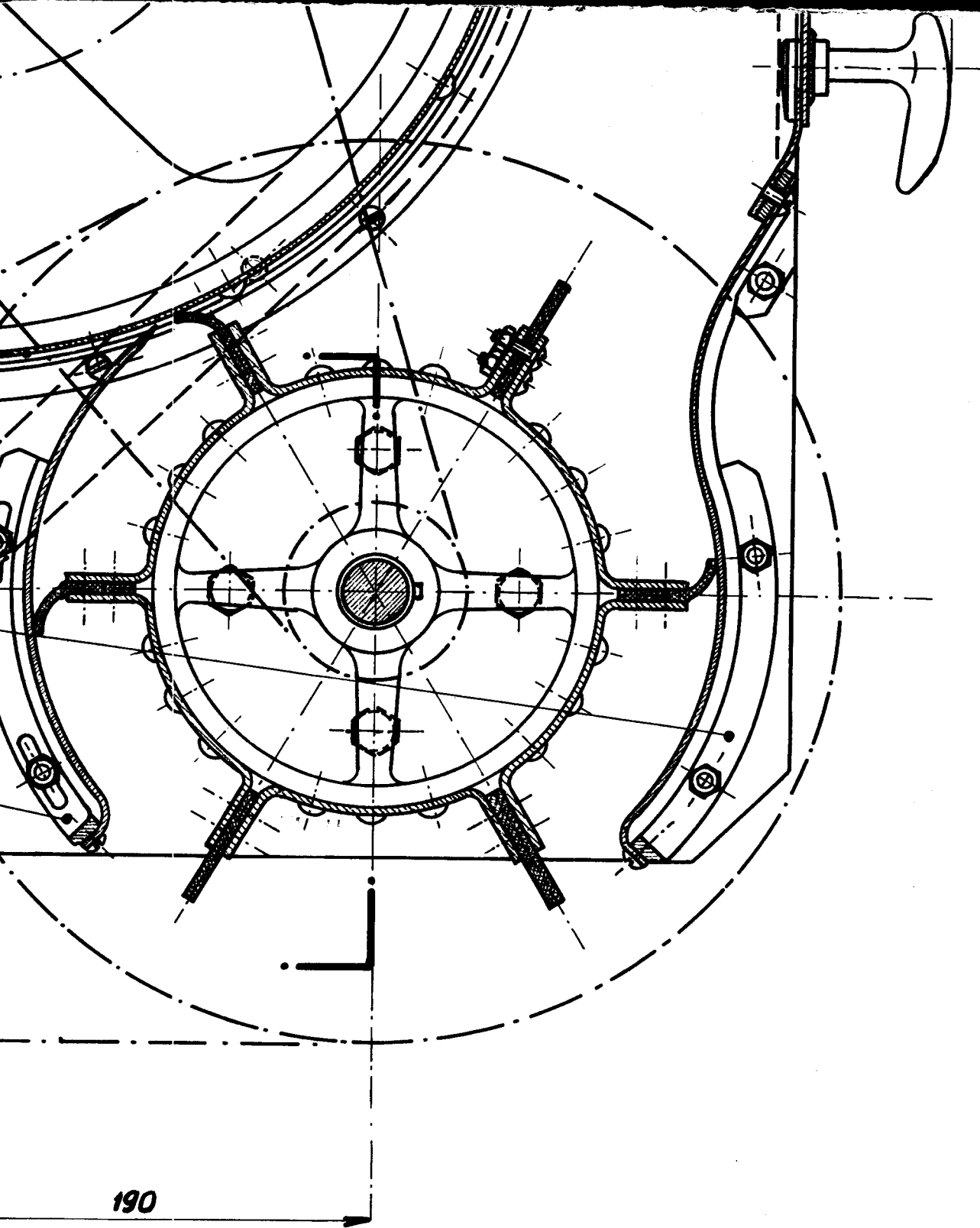
12

13

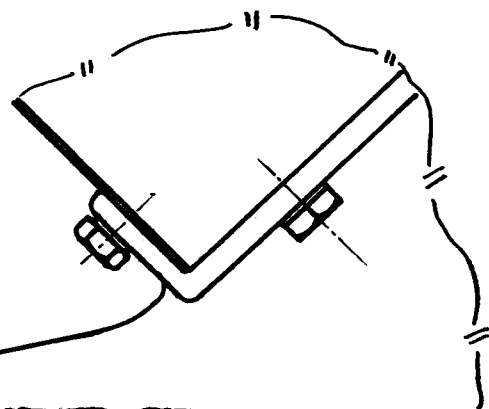
14

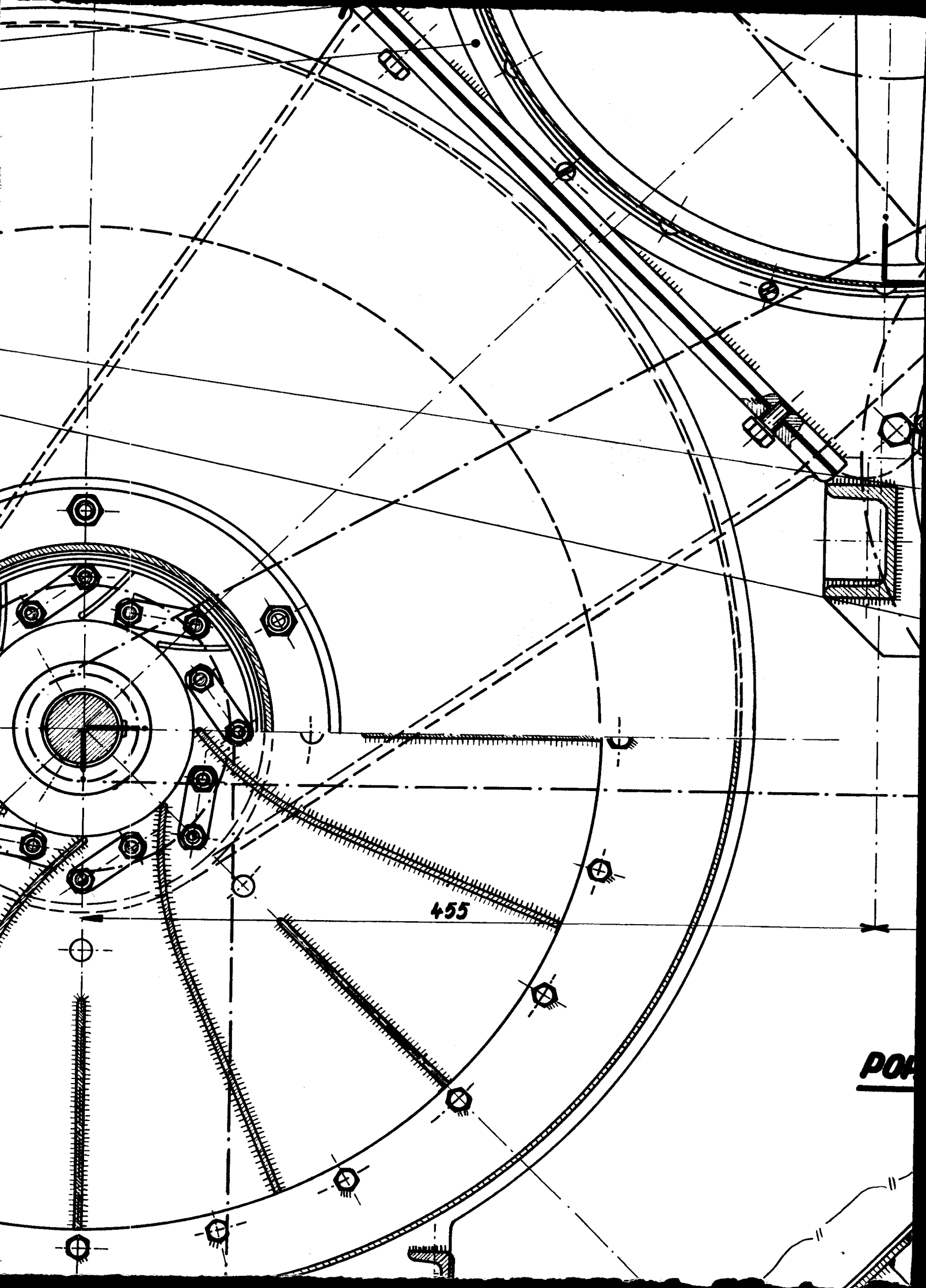






LED SMĚREM C





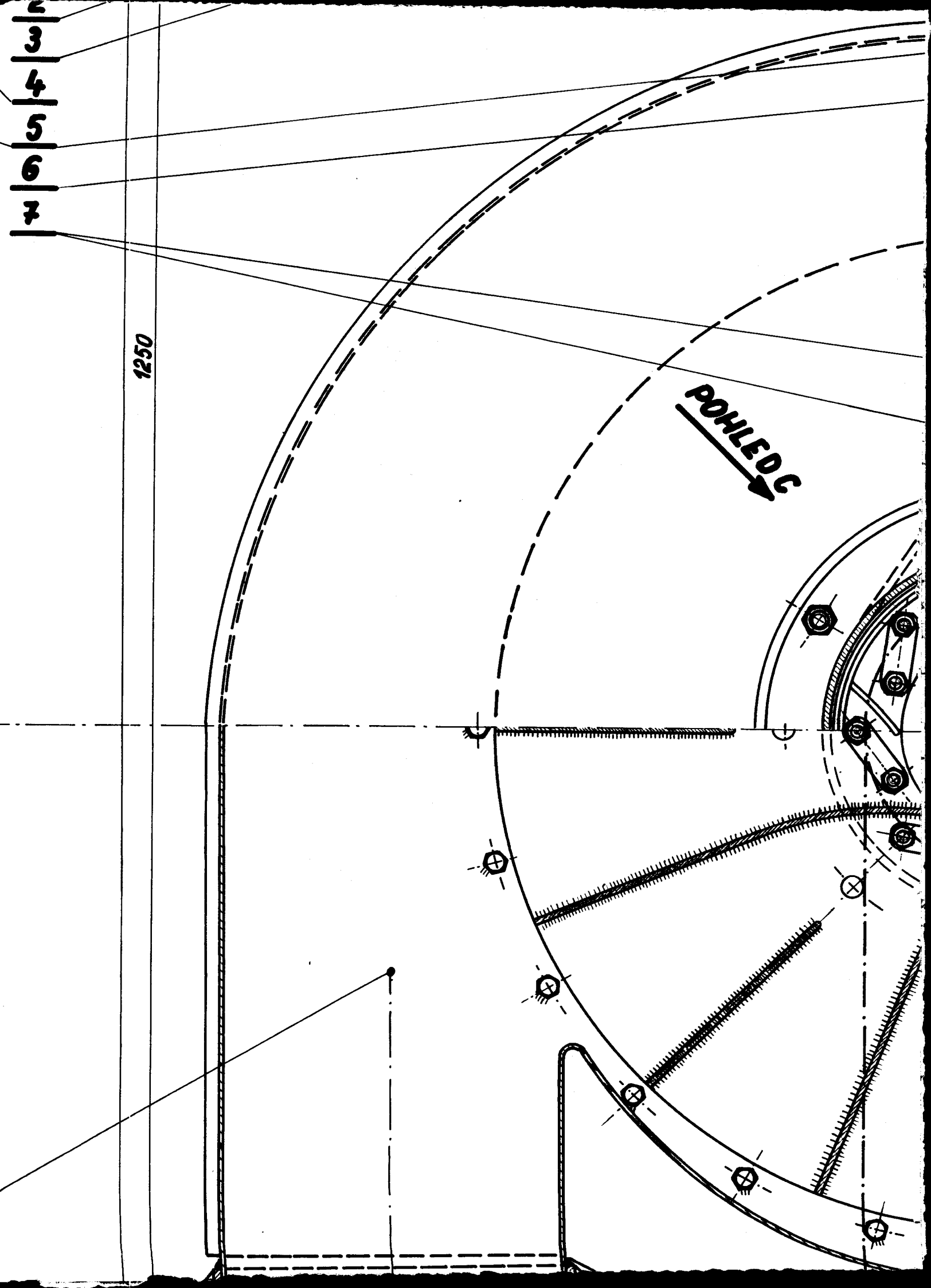
455

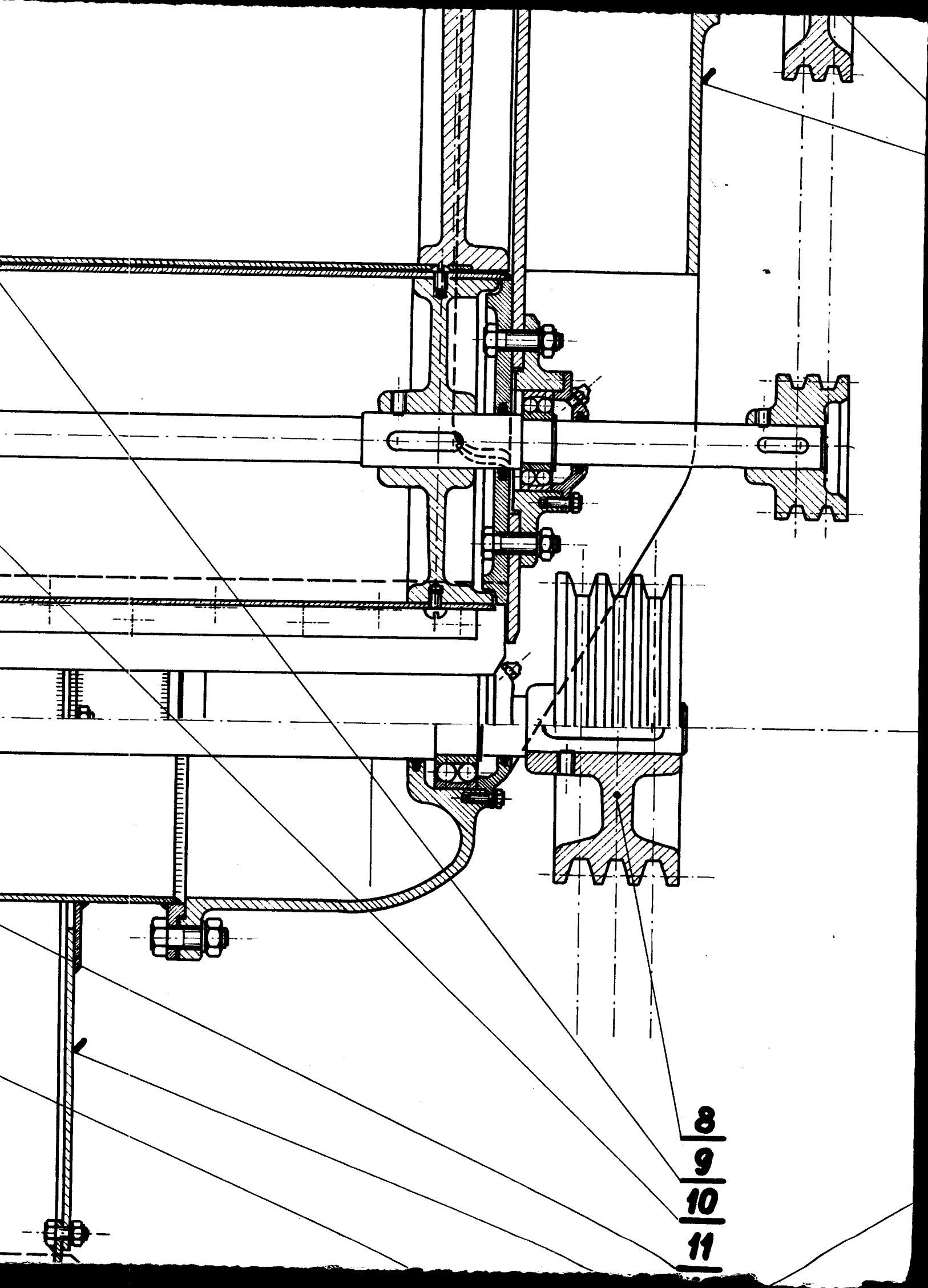
POA

5
3
4
5
6
7

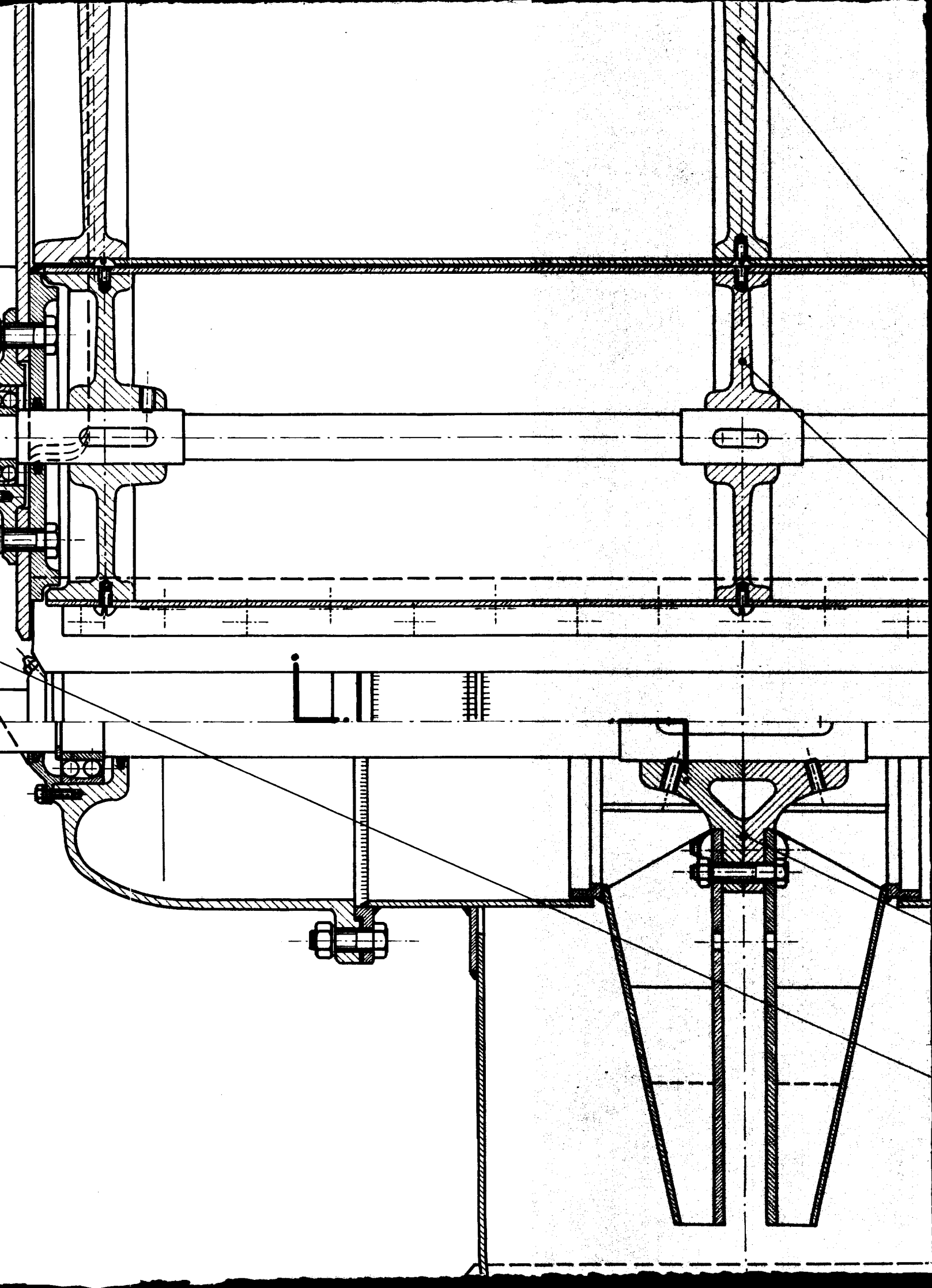
1250

POHLED C



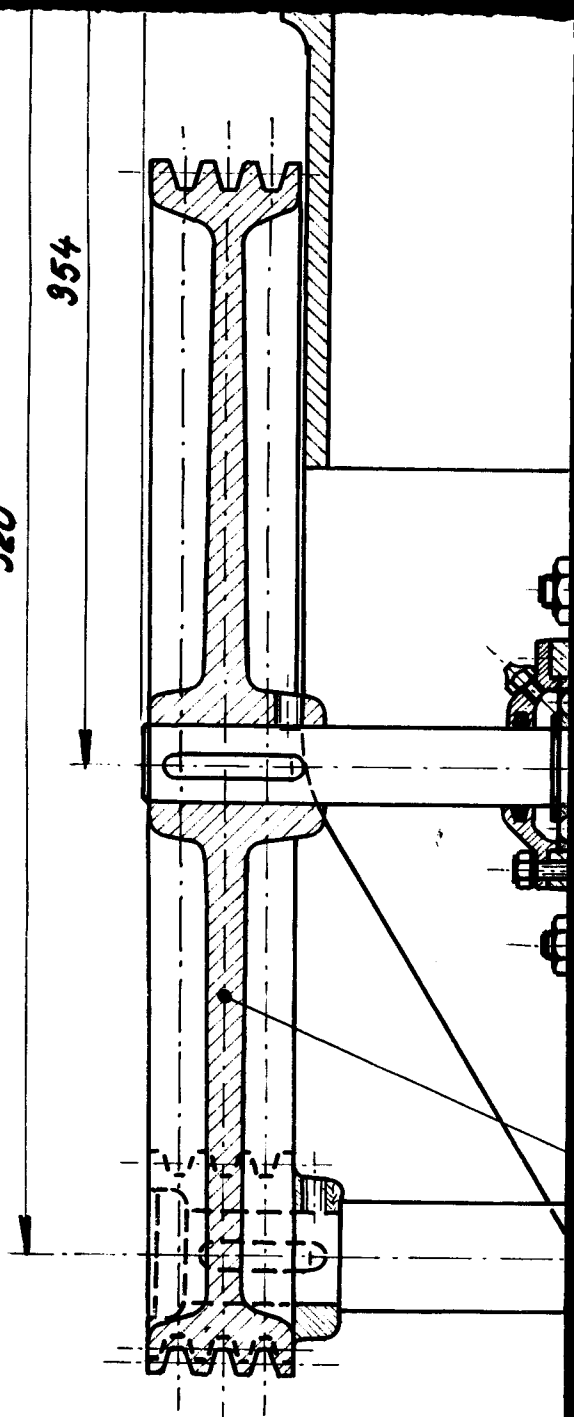


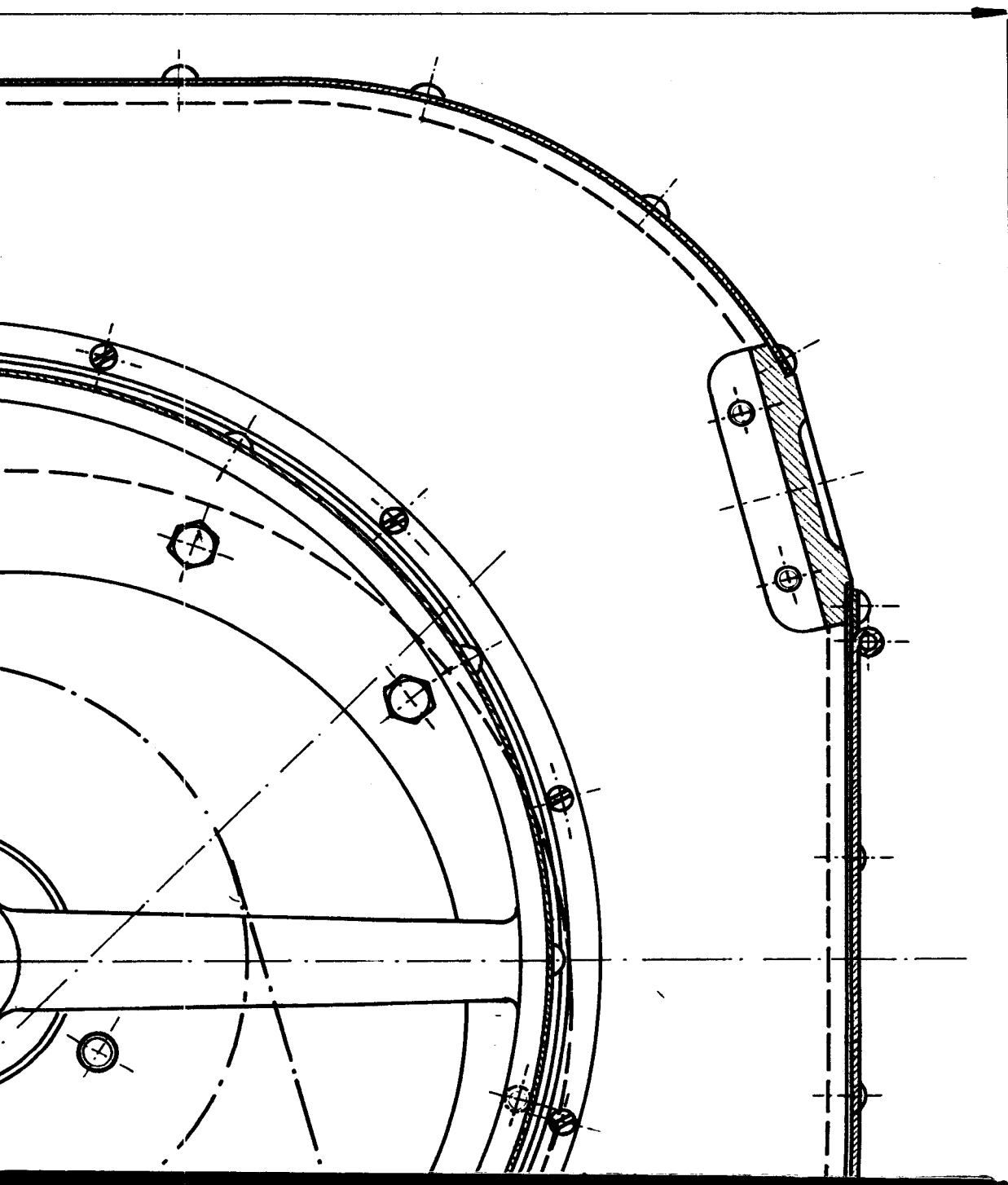
8
9
10
11



520

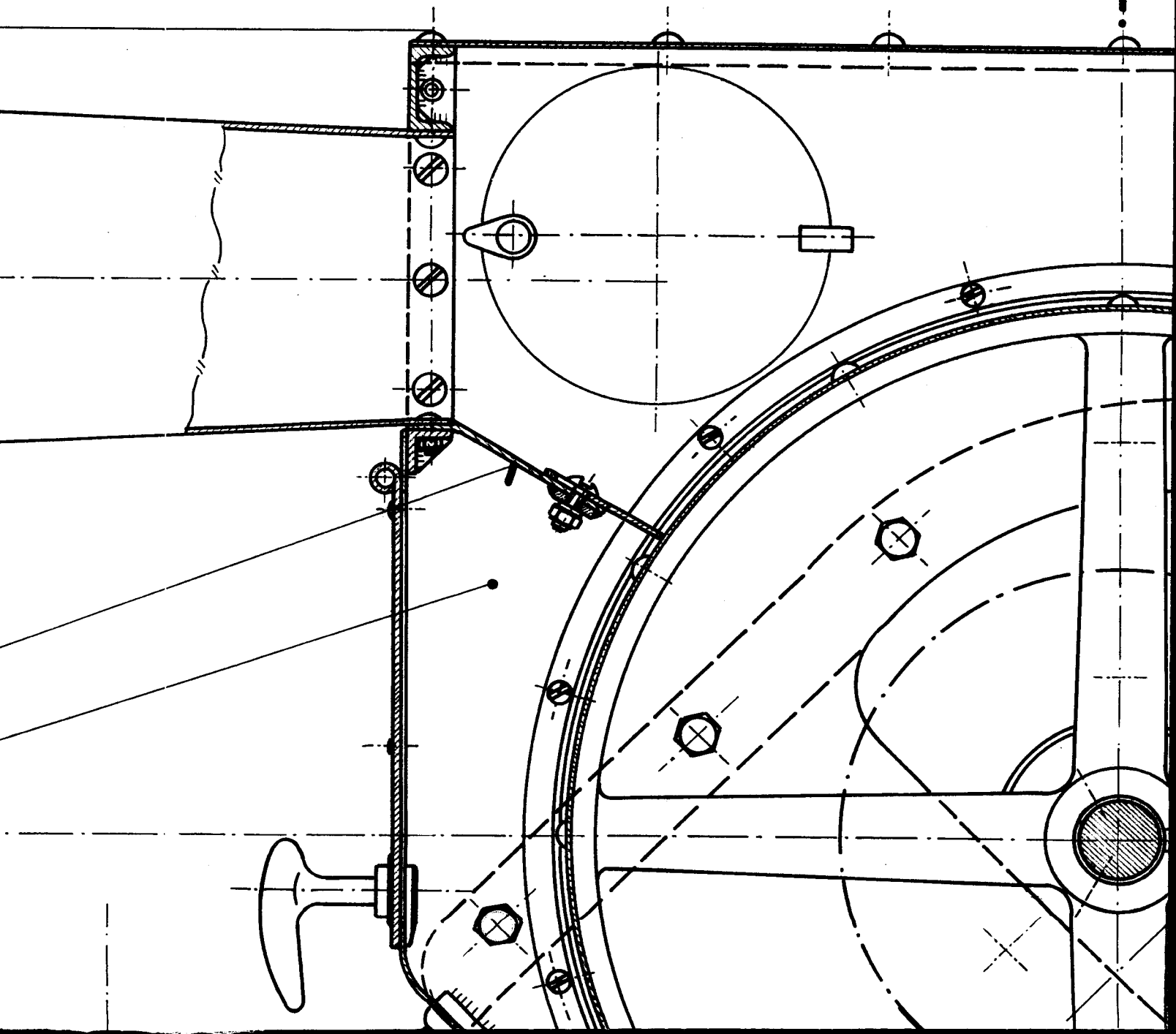
354



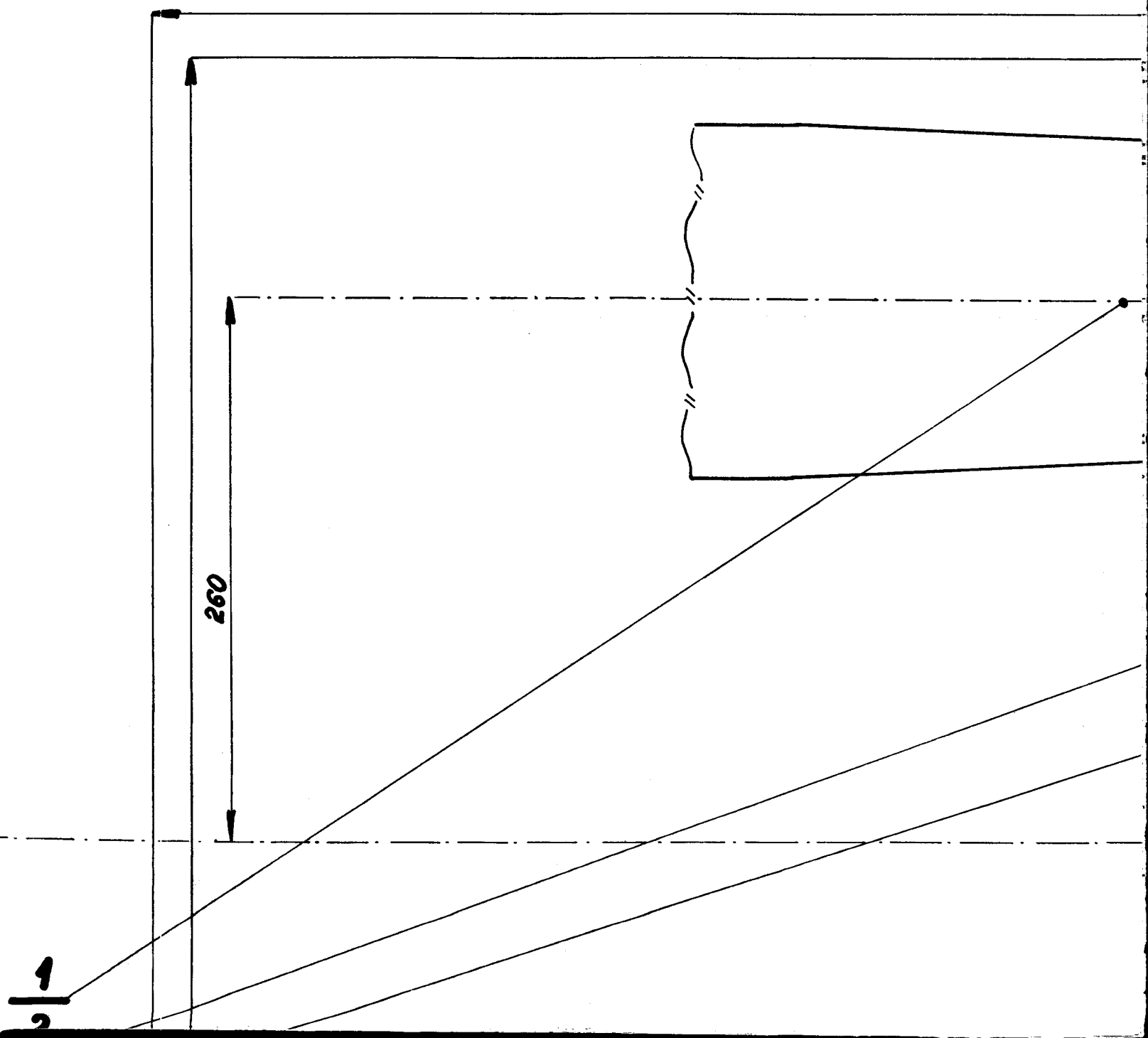


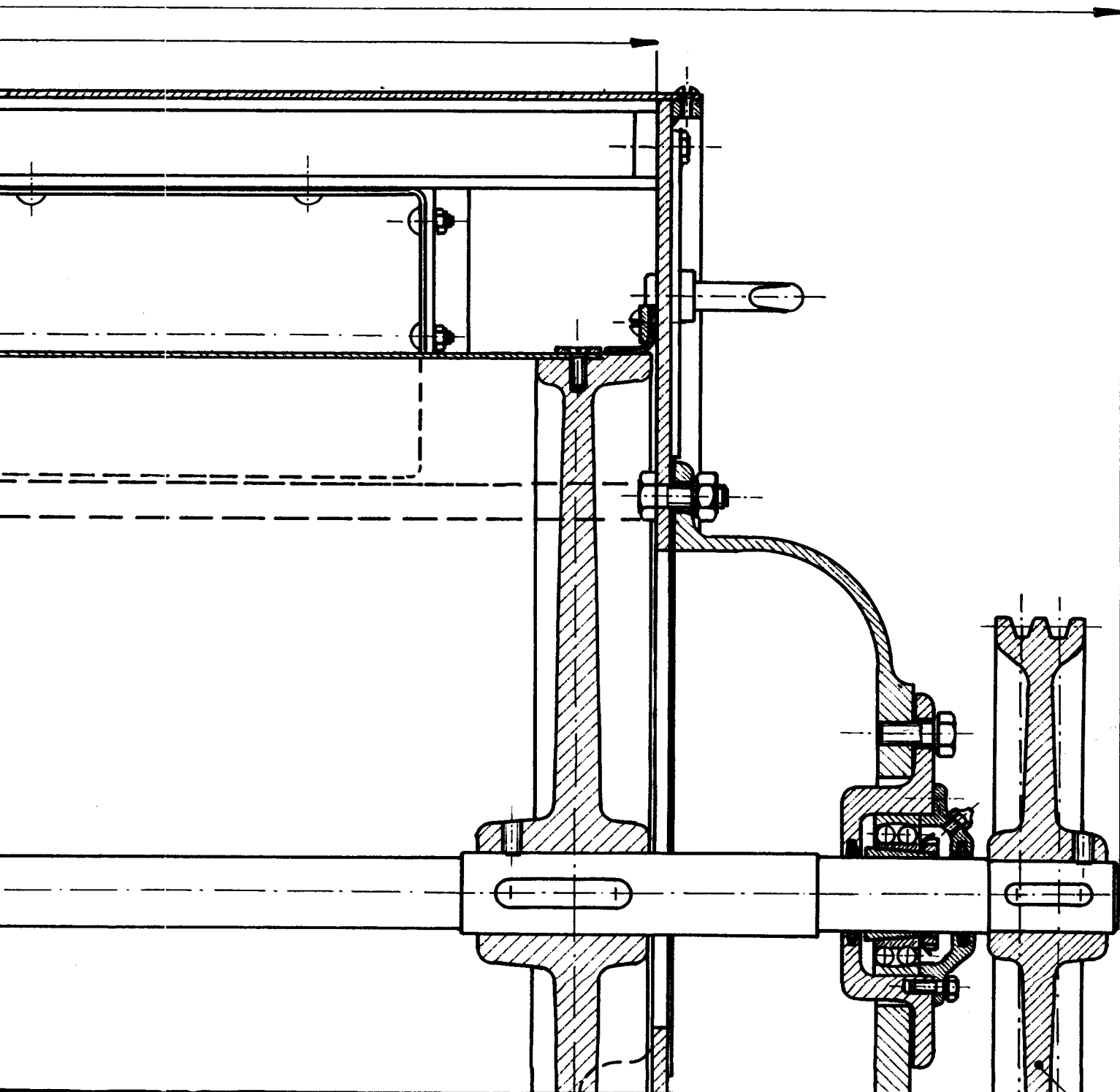
1410

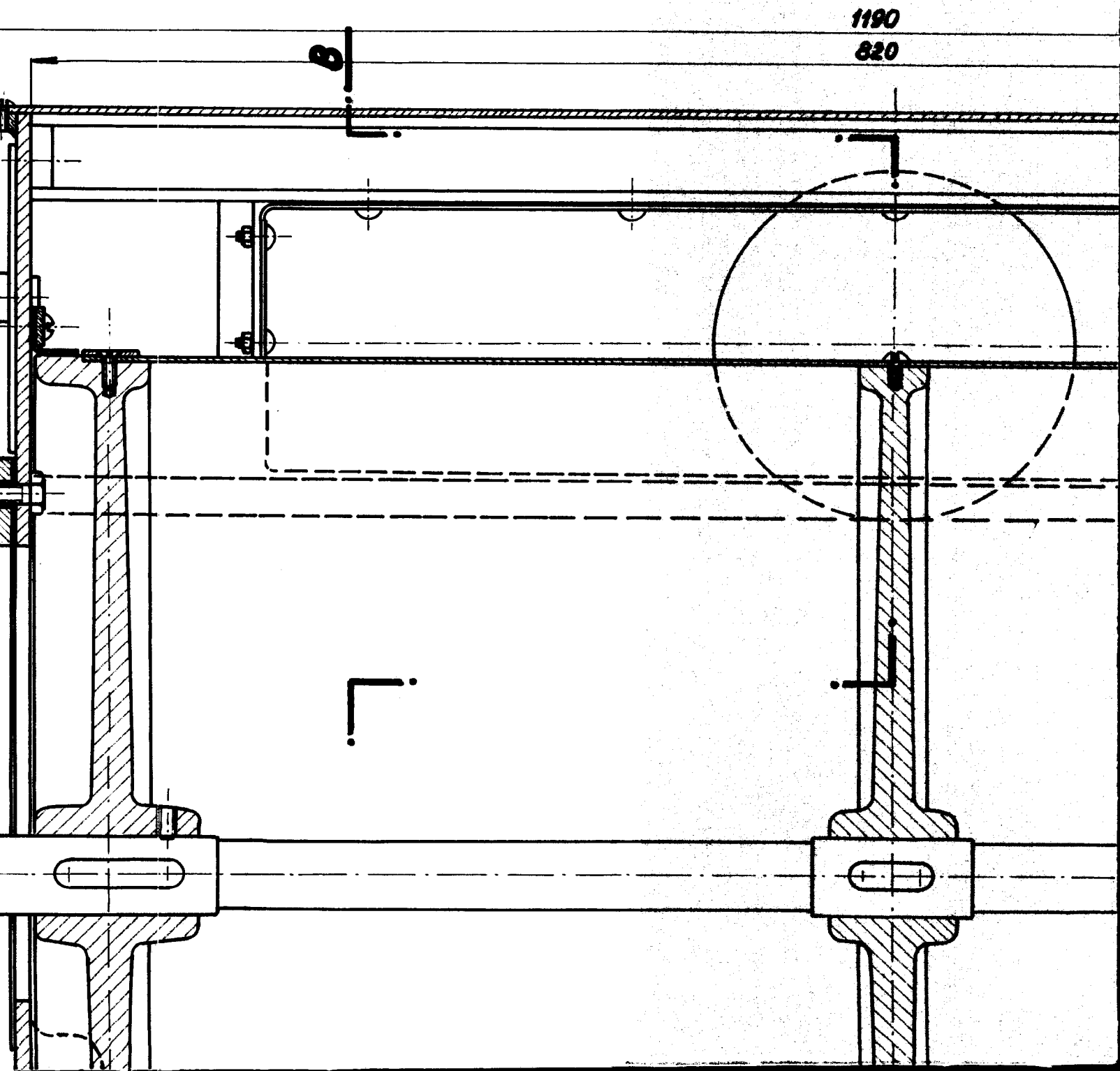
A



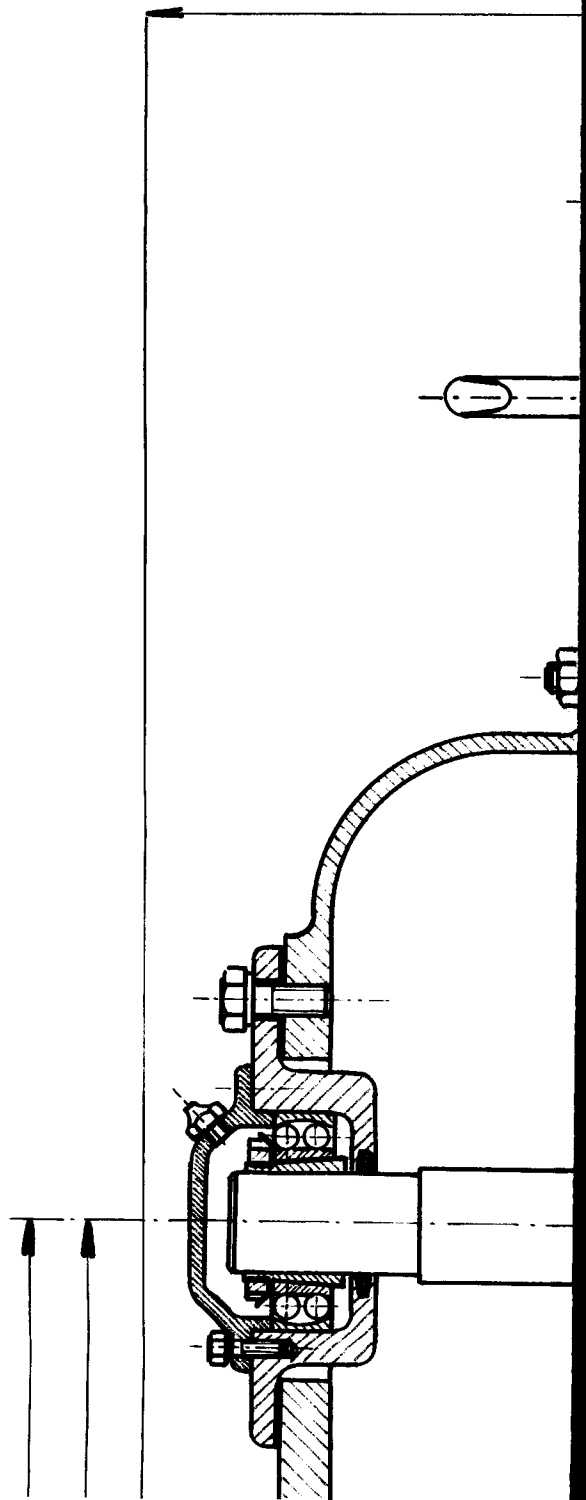
ŘEZ B-B

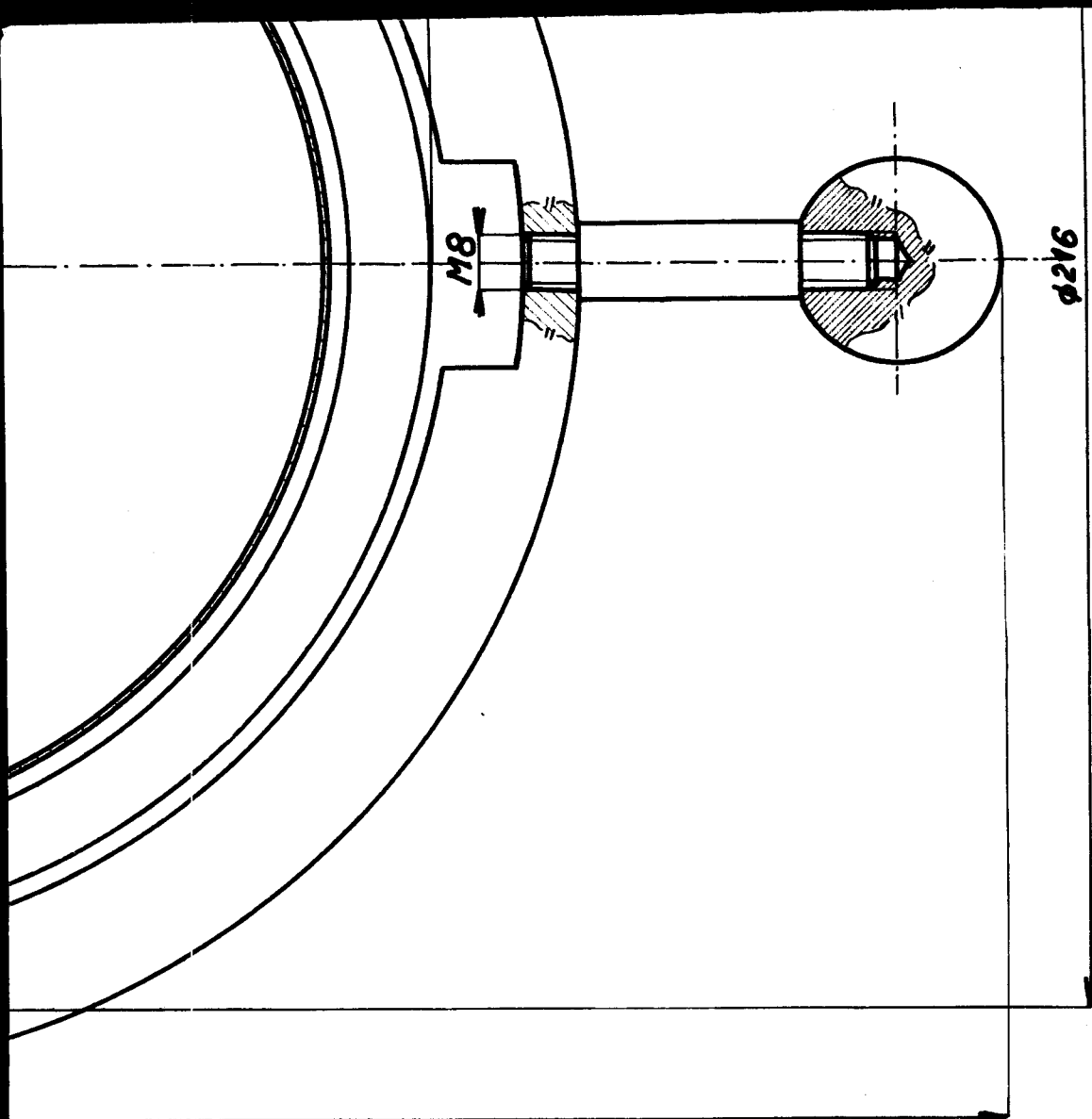






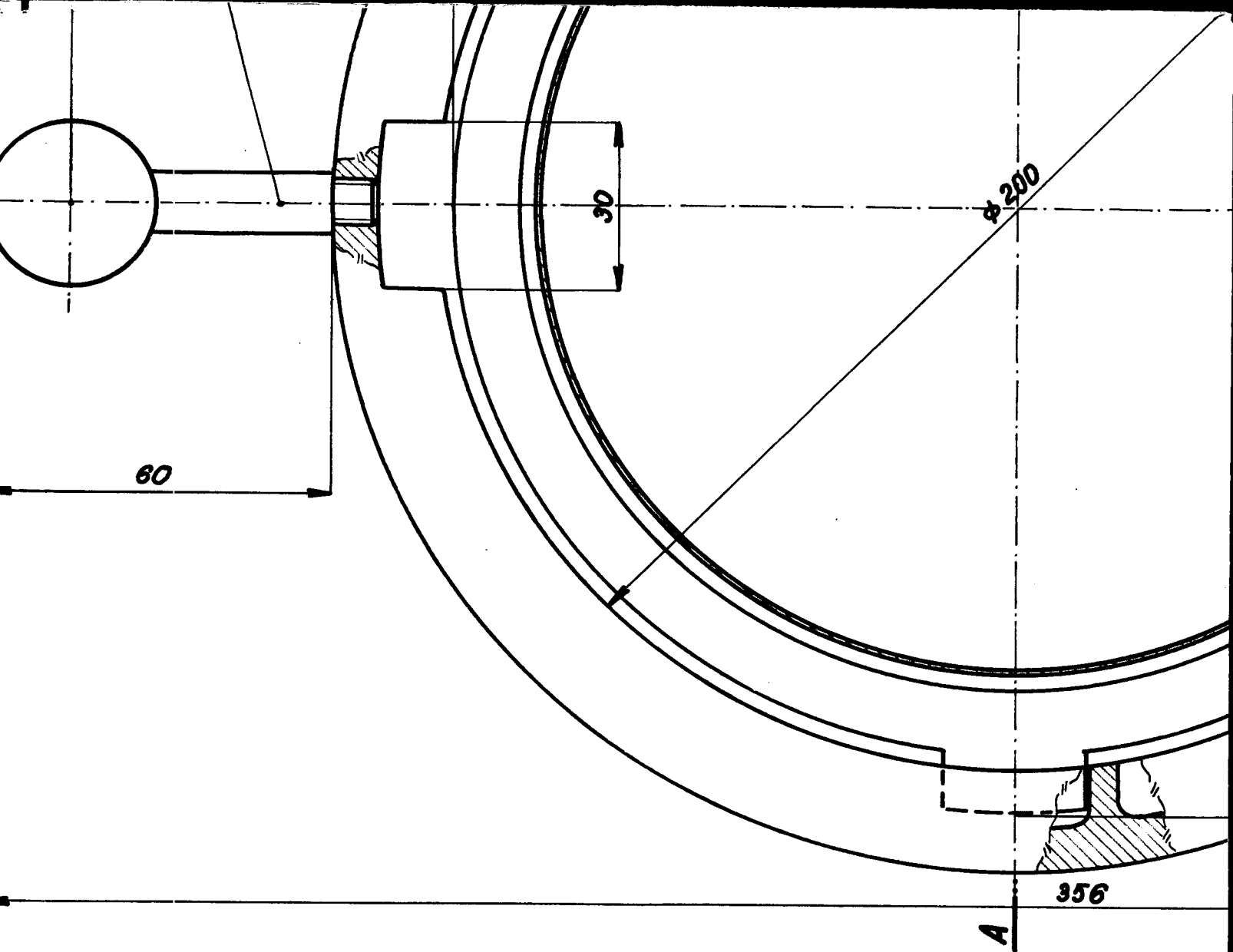
ŘEZ A-A

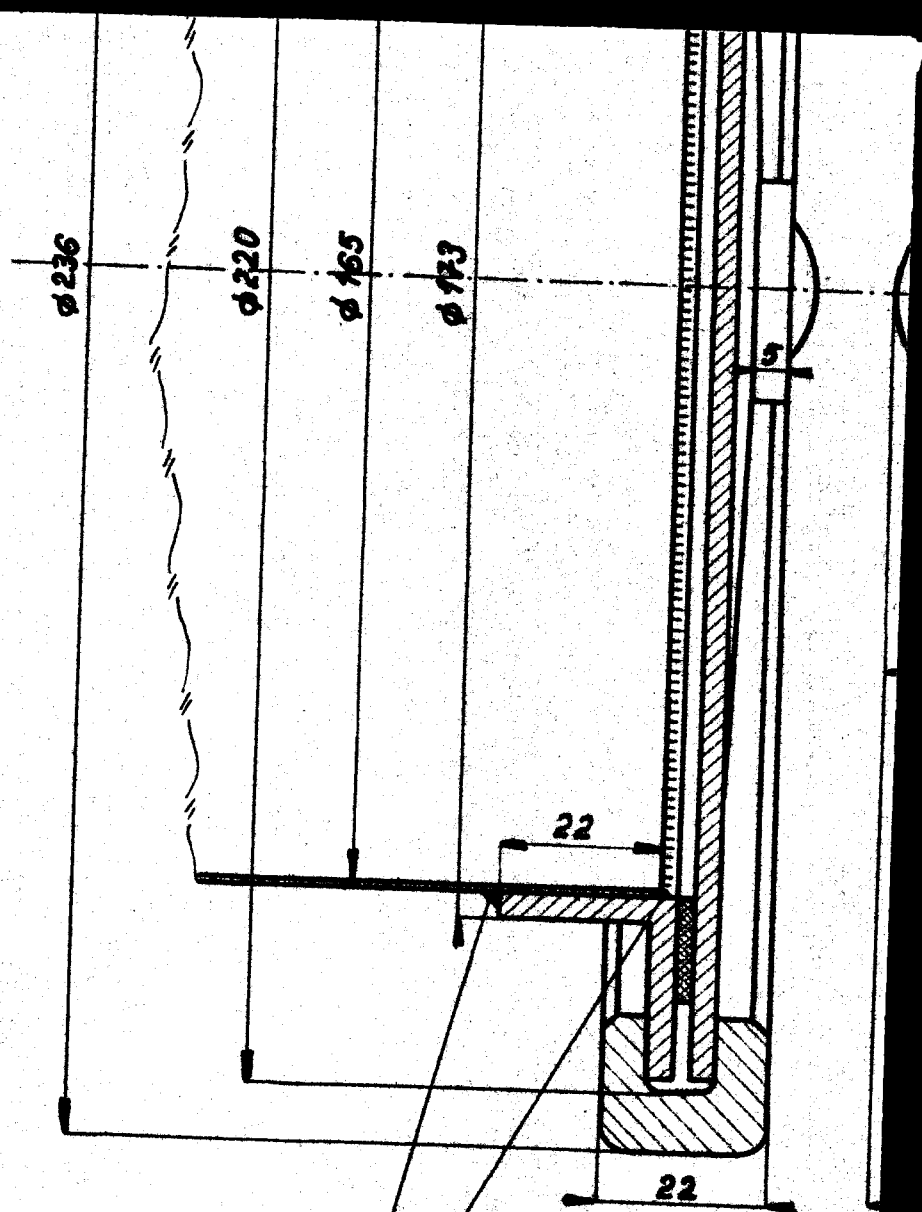




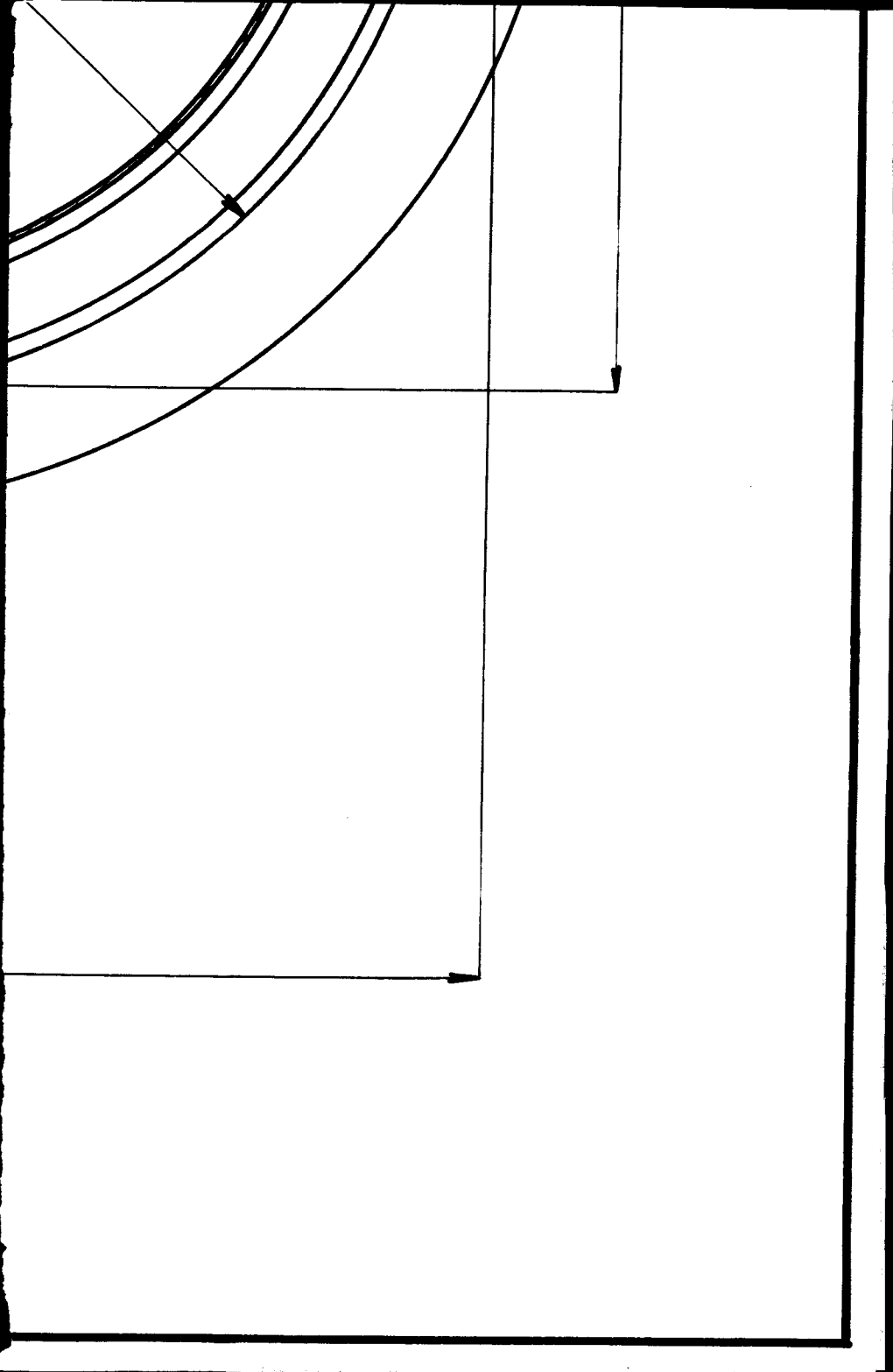
2		SILON	ČSN 243601	KOULE K RUKOJETI			7
2		10003		RUKOJEŤ			6
1		10004		POTRUBÍ		POZINKOV. PLECH	5
1		10340		VÍKO			4
1		622418.3		TĚSNĚNÍ			3
1		10003	ČSN 1214/VIII	PŘÍRUBA L 25x25x3			2
1		422650		OBJÍMKA UZÁVĚRU			1

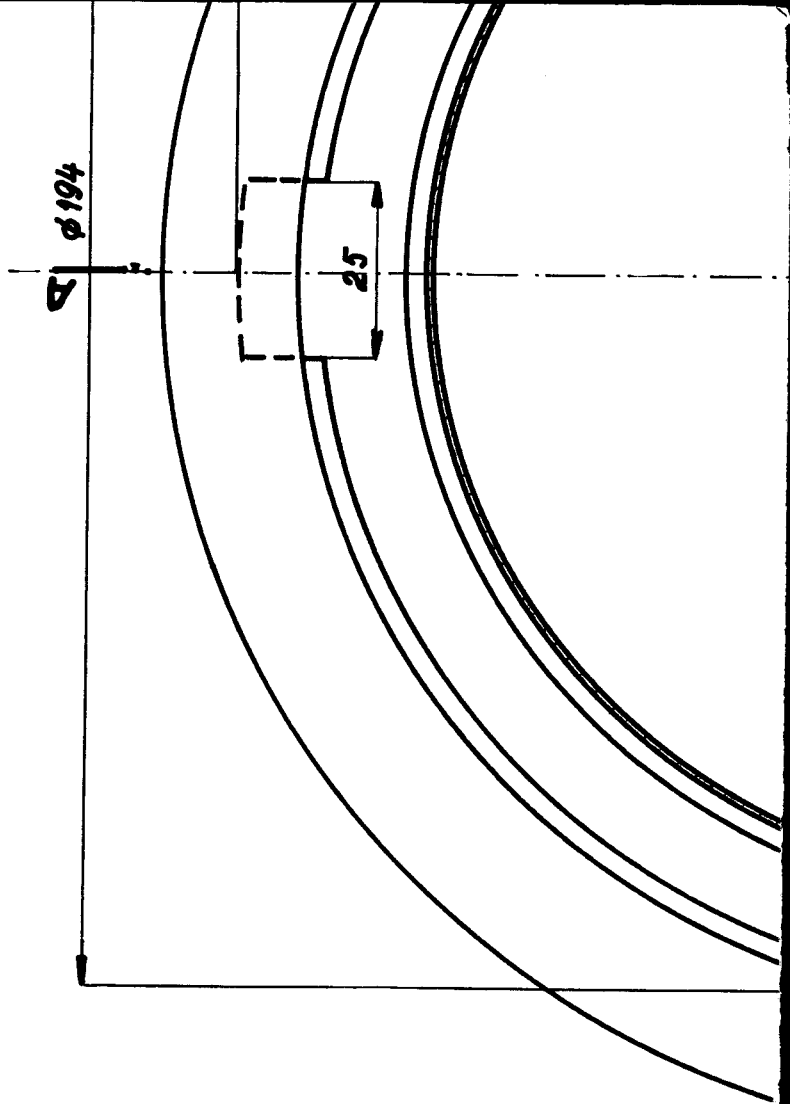
1:1	<i>inovečtokuslav</i> 7.1.99		
		ZÁSLEPKA S RYCHLOUZÁVĚREM	410 1539 S1 C1





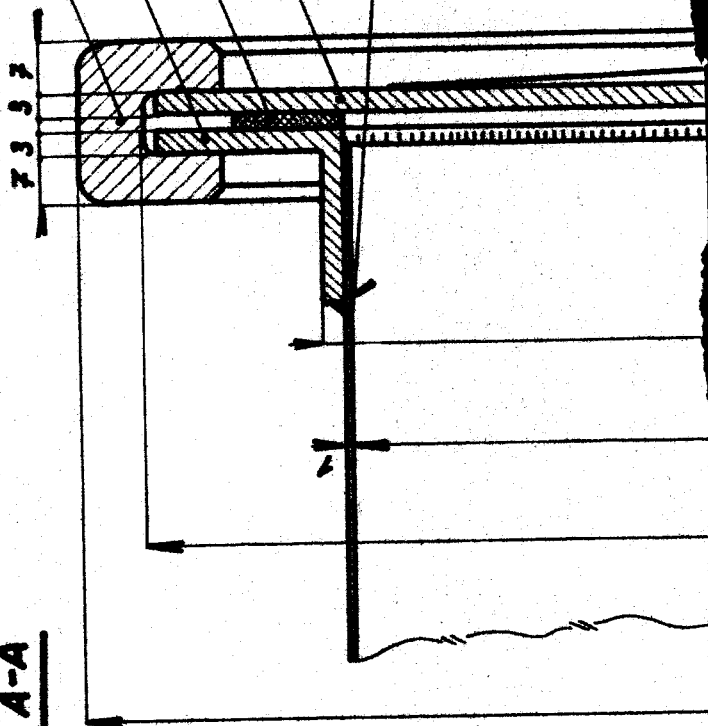
PĀJET NA MĚKKO !





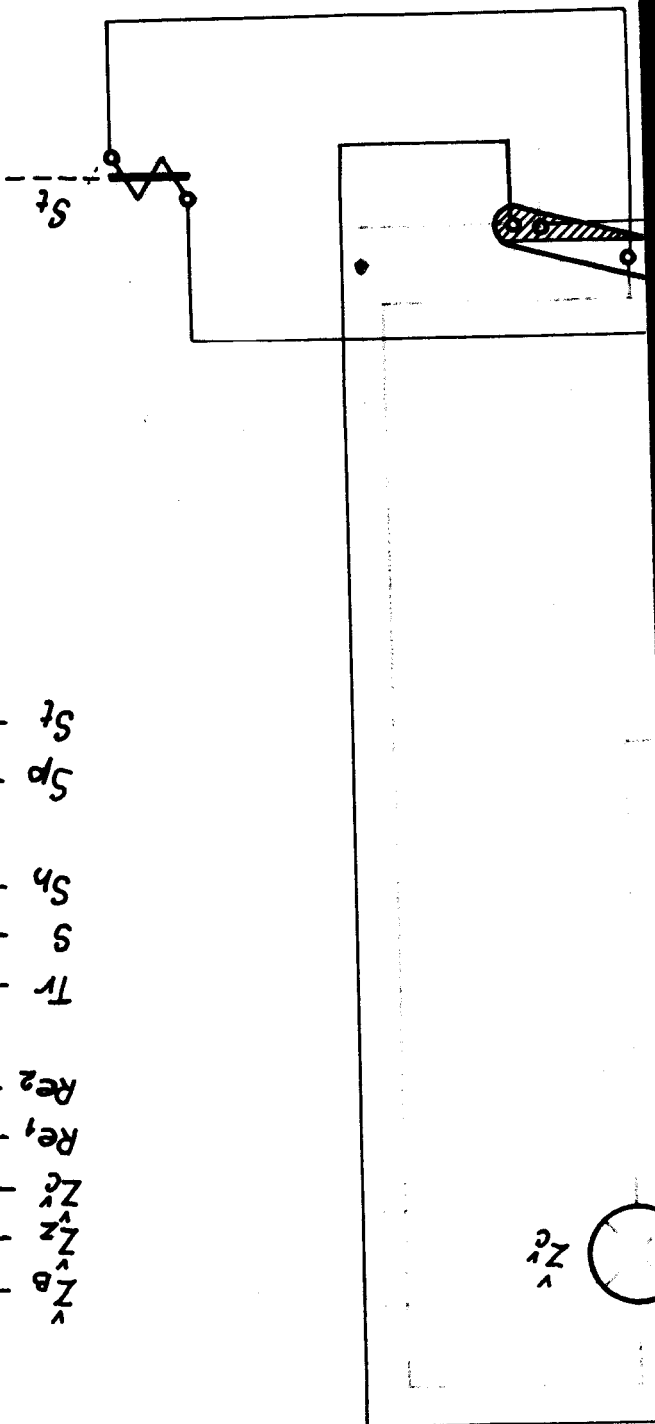
1
2
3
4
5
6
7

ŘEZ A-A

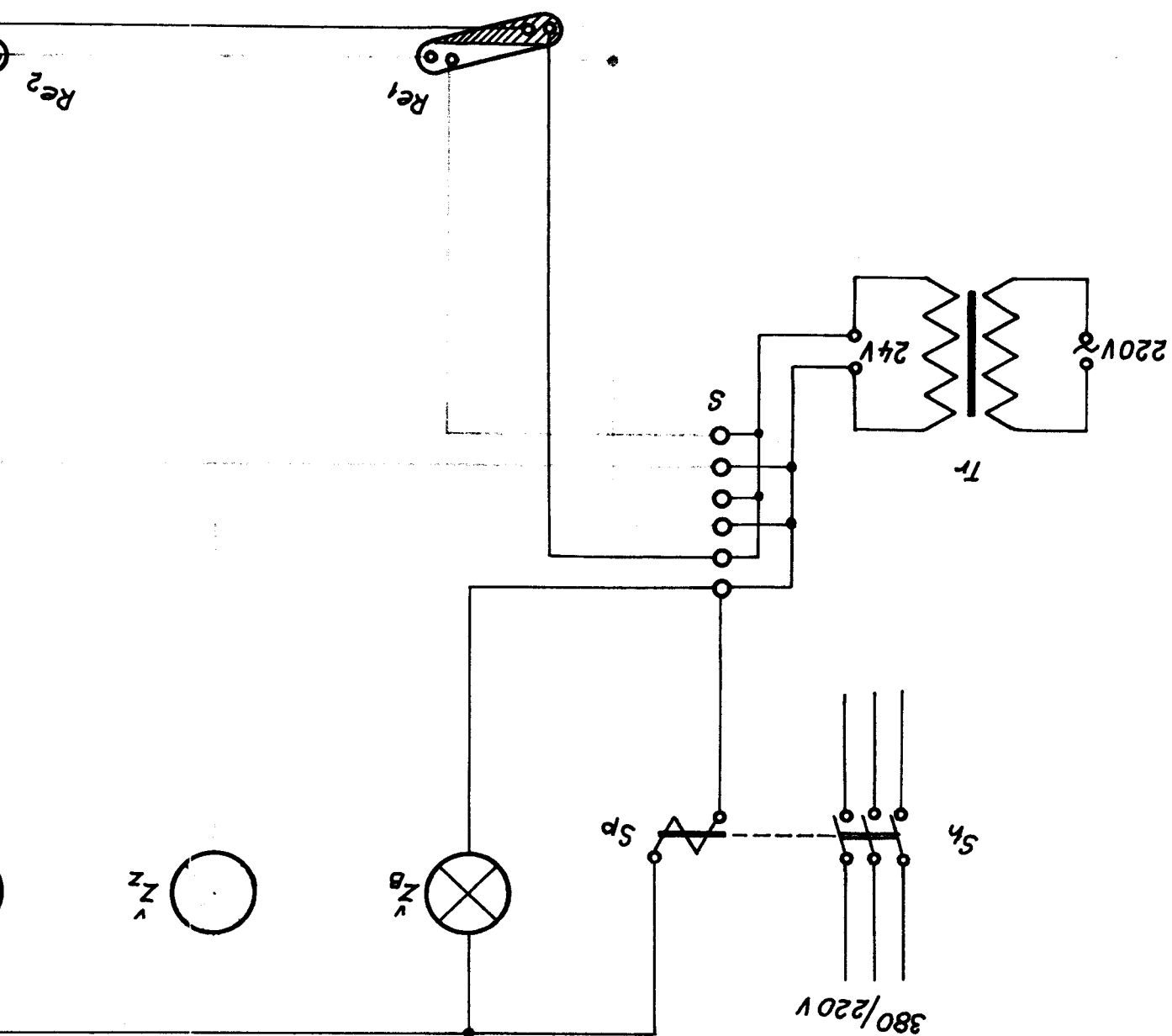


LEGENDA:

- Z_b — žárovka bílá
- Z_z — žárovka zelená
- Z_c — žárovka červená
- Re_1 — ručové relé zásobní skříně
- Re_2 — ručové relé skladištní skříně
- Tr — transformátor
- S — svorky
- Sh — hlavní vypínač odstavovacího vozíku
- Sp — automatický spínač
- St — spínač podávajícího pásu nakladačského stroje

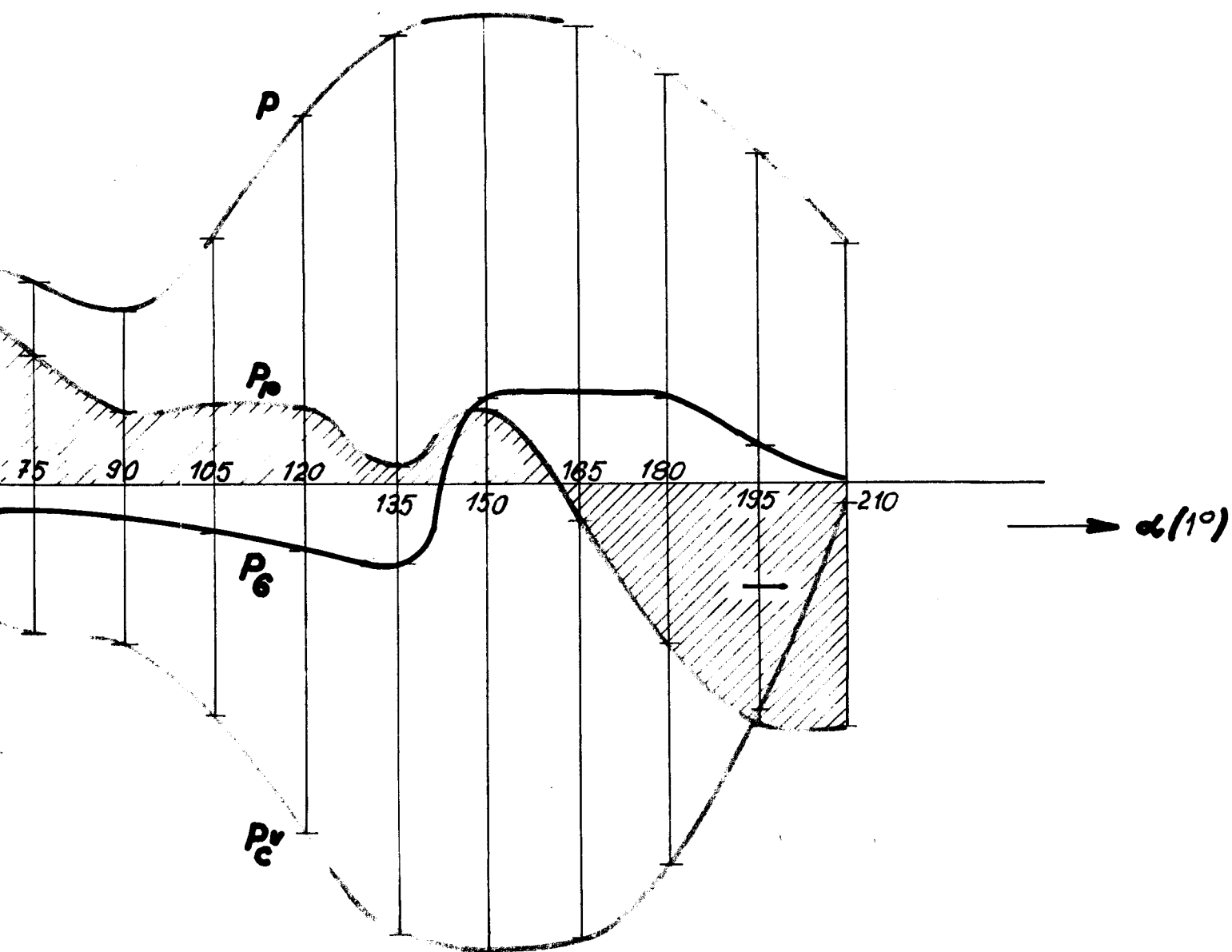
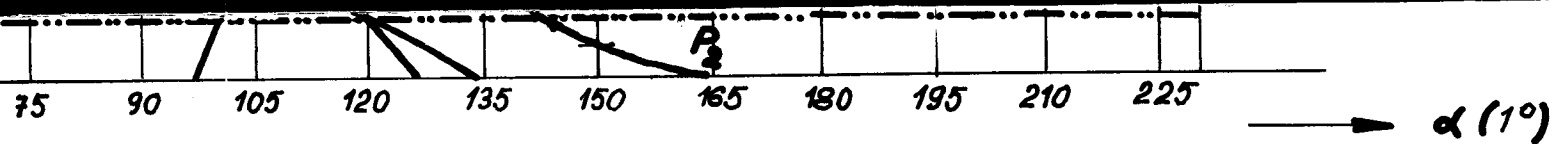


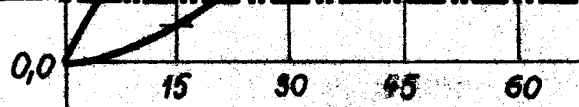
SCHEMA ELEKTRISKE SIGNALISACE



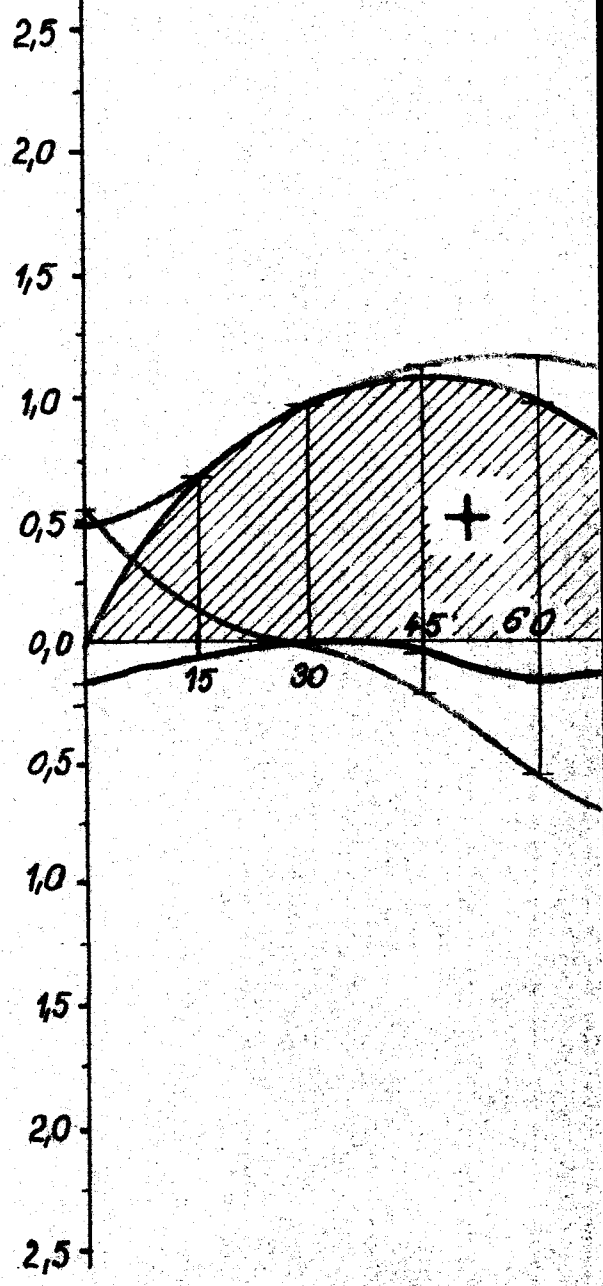
LEGENDA :

- P_1 - síla vnikání hrotu křídlenů do bavlny
- P_2 - síla odporu vzduchu
- P_3 - síla odstředivá
- P_4 - síla přitlaku odsávacího vozíku
- P_5 - váha bavlny
- P_6 - síla tření hrotu křídlenů o bavlnu
- P_7 - síla odsávání
- P - celková síla na hrotu křídlenů
- P_p - plnicí složka celkové síly
- P_c - čechrací složka celkové síly





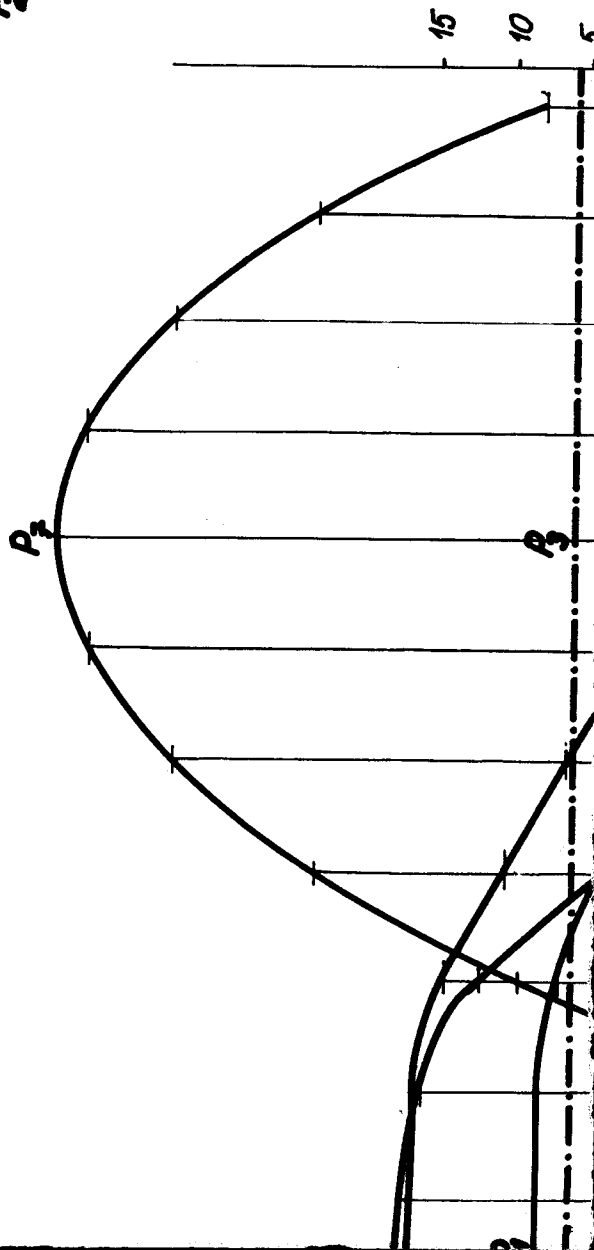
P_i, P_i, P_v, P_p
(kg)



PRŮBĚH SIL PŮSOBÍCÍCH NA HROT KŘÍDLENU V JEHO PRACOVNÍ

$P_2 i P_3$
(g)

A



NÍ OBLASTI

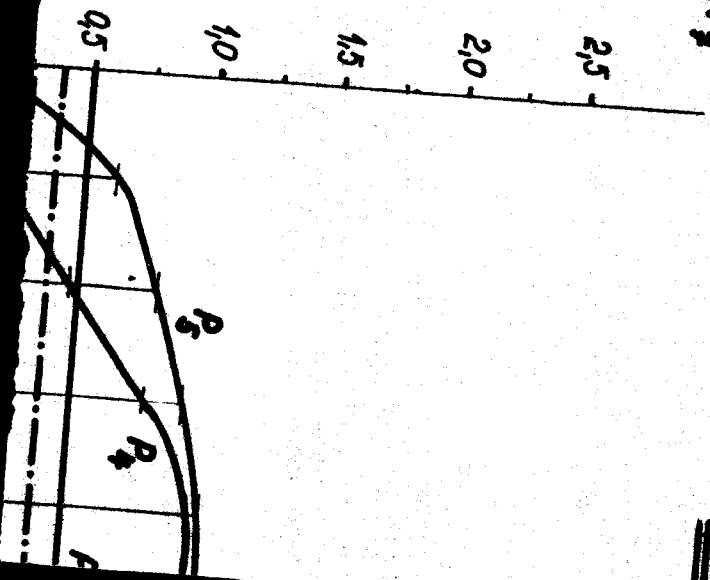
MĚŘÍTKO :

$P_1 : P_4 : P_5 : P_6 : P_7 : P_8 : P_9 : P_{10}$	—	1mm ~ 30g
$P_2 : P_3$	—	1mm ~ 0,5g
α	—	1mm ~ 1°

$P_1 P_2 P_3 P_4$
(kg)

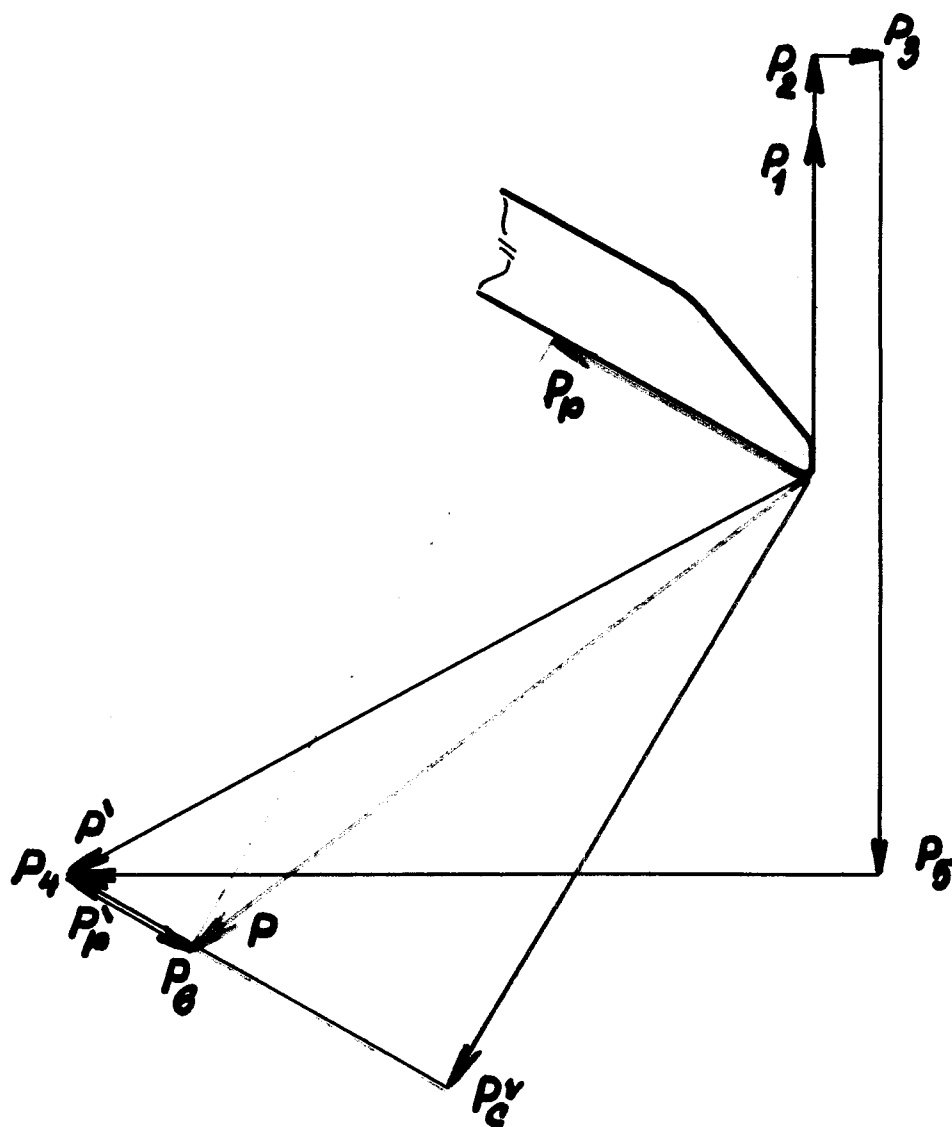


PRU

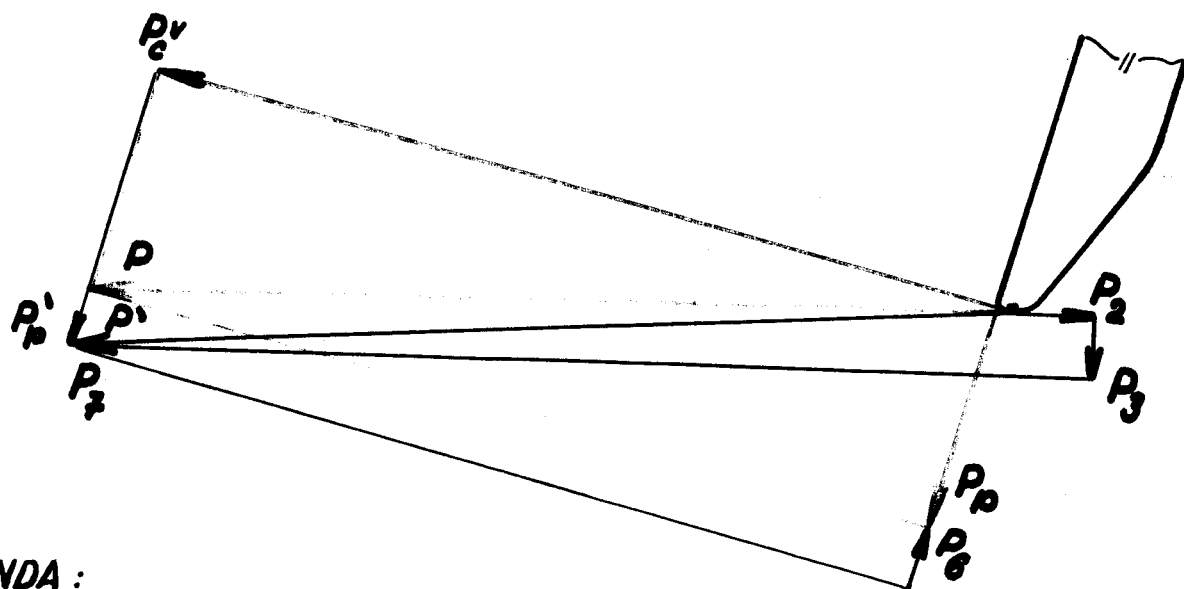


A HROTĚ KŘÍDLENU

PŘI PODÁVÁNÍ BAVLNY



PŘI ODSSÁVÁNÍ BAVLNY



LEGENDA :

- P_1 – síla vnikání hrotu křídle do bavlny
- P_2 – síla odporu vzduchu
- P_3 – síla odstředivá
- P_4 – síla přitlaku odssávacího vozíku
- P_5 – váha bavlny
- P_6 – síla třecí
- P_7 – síla odssávání
- P – celková síla na hrotě křídle
- P_x – čehraoí složka celkové síly
- P_n – plnicí složka celkové síly