

6. PŘÍKLAD PROJEKTU JEDNOÚČELOVÉHO

OBRÁBĚCÍHO STROJE

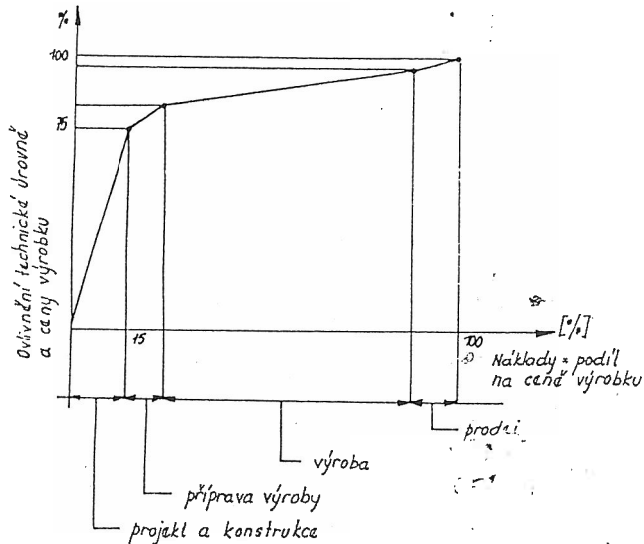
Etapa zpracování projektu ovlivňuje v rozhodující míře úroveň a efektivnost nového výrobku, což je dáno specifickým významem této etapy v celém inovačním cyklu, jak je znázorněno v obr.207.

Je objektivní skutečností, že projektová a konstrukční etapa rozhoduje o:

- kvalitě a parametrech nového výrobku,
- vyvolaných nákladech na výrobu výrobku, čili o efektivnosti výroby.

S ohledem na vysoké společensko-ekonomické přínosy, které přináší využití jednodúčelových obráběcích strojů, je nutné věnovat etapě návrhu technického projektu odpovídající pozornost.

Dále bude uveden příklad zpracovaného technického projektu na obrábek "Těleso čerpadla" vyráběný v serii 100 000 ks/rok.



Obr.207.: Význam konstrukční etapy v inovačním cyklu

PŘÍKLAD:

1. Titulní list:

Nabídkový projekt č..... Výrobce:.....  
 Zákazník: .....  
 Obráběná součást: Těleso čerpadla  
 Číslo výkresu: .....

Na podkladě jednání ze dne ..... Vám předkládáme nabídkový projekt na:

jednodúčelový stavebnicový stroj s otočným stolem, 4-stranný,

TECHNICKO-EKONOMICKÁ BILANCE JÚS		VÝROBCE	
1	ČÍSLO STROJE	Čís.NABÍDKOVÉHO PROJ.	
2	ZÁKAZNÍK-UŽIVATEL		
3	SOUČÁST-NÁZEV, OZN.	Těleso čerpadla	
4	ROČNÍ VÝROBA V (ks/1r)	100.000	
5	VARIANTA	UNIVERZÁLNÍ KONVENČNÍ K	JÚS n
6	ČAS PRO OBR.1 SOUČ.t.	(min)	16 2
7	KOEF.VYUŽ.STROJE V	0,5	0,0
8	TYP A POČET STROJŮ	WH 63A-2 YS 32A-6	TYP: JÚS - 500 STRAN: 4 VŘETEN: 13
9	HMOTNOST STR.CELK. (t)	16	11,5
10	ZASTAV.PLOCHA (m <sup>2</sup> )	32	20
11	PŘÍKON CELKEM (kW)	36	31
12	POČET PRAC.-2 SMĚNY	16	2
13	CENA STROJE C (Kčs)	C <sub>K</sub> 326.400	C <sub>N</sub> 1.200.000
14	MZDOVÉ NÁKL.NA 1h M (Kčs/1h)	15 · 4 · 16 = 960	15 · 4 · 2 = 120
15	ROČNÍ ODPIS CELKEM R (Kčs/1h)	326.400 · 0,2 = 65.280	1.200.000 · 0,25 = 300.000
16	STROJNÍ SAZBA ZA 1h S <sub>g</sub> (Kčs/1h)	65.280 : (3600) · 0,5 = 9	300.000 : (3600) · 0,8 = 66
17	CELKOVÁ HOD.SAZBA S (Kčs/1h)	960 + 9 = 969	120 + 66 = 186
18	VÝKON STROJE ZA 1h P (ks/min)	50 : (16 : 8) = 30	60 : (2 : 1) = 30
19	NÁKLADY NA OBRÁBĚNÍ 1 SOUČ. (N Kčs/1h)	969 : 30 = 32,3	186 : 30 = 6,2
PŘÍNOSY A ÚSPORY U UŽIVATELE JÚS			
20	EKON.PŘÍNOS ZA 1 ROK U <sub>1</sub> (Kčs/1r)	(32,3 - 6,2) · 100.000 =	2610.000
21	DOBA ÚHRADY T <sub>ú</sub> (roky)	1.200.000 : 2610.000 =	0,5
22	ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY A (%)	(16 : 2) · 100 % =	800
23	RELAT.ÚSPORA MATER. B (t)	16 - 11,5 =	4,5
24	ÚSPORA PLOCH C (m <sup>2</sup> )	32 - 20 =	12
25	ÚSPORA INSTAL.PŘÍKONU D (kW)	36 - 31 =	5
26	ÚSPORA PRAC.SIL 2 SMĚNY (E)	16 - 2 =	14
DATUM		ZPRACOVAL	

Obr.213.: Technicko-ekonomické hodnocení stroje



Je umístěn na podlaze vedle stroje a je s ním propojen horním žlabovým rozvodem. Tlakový olej z čerpadla prochází regulačními prvky z agregátu ke spotřebičům a přes vzduchový chladič se vrací do nádrže. Ovládací prvky potřebné pro ovládání hydraulických mechanismů jsou umístěny přímo na stroji.

#### Elektro:

Dálkové ovládání stroje je elektrické /tlačítka/ z místa obsluhy. Elektrovýzbroj je umístěna v rozvaděčové skříni vedle stroje. Provozní napětí 380 V/50 Hz, řídicí obvody 110V /50 Hz, ostatní 24 V/50 Hz. Propojení elektrorozvaděče se strojem a s hydraulickým agregátem je provedeno horním žlabovým rozvodem.

#### Upínač,

je konstruován pro upínání 1 součásti do pracovního místa A a 1 součásti do pracovního místa B. Upínání je hydraulicko-mechanické a provádí se během pracovního cyklu stroje. Tlakový olej se odebírá z hydraulického agregátu.

#### Chlazení,

sestává z nádrže na chladicí kapalinu, čerpadla, rozvaděčích potrubí a ovládacích prvků. Nádrž je umístěna vedle stroje. K nástrojům je chladicí kapalina vedena potrubím.

#### Transportní zařízení třísek:

Dopravník třísek je určen pro vodorovnou a šikmou přepravu třísek. Může pracovat v suchém prostředí nebo i tam, kde se používá k obrábění chladicí kapalina.

#### Mazací agregát

slouží k mazání jednotek typu JP-A a je umístěn v prostoru stroje.

#### Nástroje a měřidla

Nástroje : se strojem bude dodána kompletní sada nástrojů, potřebných pro opracování součástí.

Upínací vložky nástrojů : umožňují seřízení nástrojů mimo stroj a rychlou výměnu nástrojů na stroji.

Měřidla : slouží k nastavení nástrojů.

Vrtací vřetena jsou osazena "rychlou výměnou".

#### Osvětlení stroje

Na stroji budou instalovány zásuvky pro napojení osvětlovacího tělesa a přenosné lampy. Osvětlovací těleso není součástí dodávky.

#### 4. Popis funkce stroje:

Stroj je určen k obrábění součástí "Těleso čerpadla". Nakládání součástí do stroje se provádí ručně.

V místě pro výměnu součástí a jejich přepnutí z pracovního místa A do pracovního místa B (1. pracovní poloha), se do upínače vloží, zapojují a upnou neopracované součásti. Otáčením otočné části stolu, který nese upínače, jsou součásti postupně dopravovány do jednotlivých pracovních poloh, kde se provádí příslušné operace. Po zaindexování stolu vyjedou jednotky rychloposuvem

směrem k součásti, rychloposuv se přepne na posuv pracovní a po provedení dané operace se jednotky rychloposuvem vrátí do základní polohy. Po návratu součásti zpět do výměnné polohy se z upínače vyjmou a do upínače se po očištění doseďacích ploch vloží součást nová - neopracovaná. Pracovní cyklus stroje je poloautomatický a je ovládán dálkově tlačítky z místa obsluhy. Každou jeho fázi je možno kdykoliv přerušit a jednotky vrátit zpět do základní polohy.

#### Poznámka:

rozměry, tolerance a jakost povrchu součástí opracovávaných na stroji jsou uvedeny na výkrese "Opracovaná součást". Pro dodržení těchto hodnot i nabízené produkce stroje je nutné, aby součást byla předpracována podle výkresu "Předpracovaná součást" a aby byla dodržena předepsaná jakost materiálu součástí. Pro provedení funkčních zkoušek při montáži musí zákazník dodat zkušební kusy v počtu trojnásobné hodinové produkce stroje, v termínu 7 měsíců před potvrzenou dodávkou stroje. Použité zkušební kusy vadné i dobré budou vráceny pouze na výslovné přání. Nedodá-li zákazník zkušební kusy včas, bude stroj předán pouze na funkci bez použití zkušebních kusů. Pro optimální funkci stroje je podmínkou dodržení teploty dílenského prostředí  $20 \pm 4^\circ \text{C}$ .

#### 5. Rozpis operací a řezné hodnoty:

Součást	: Těleso čerpadla
Číslo výkresu	: .....
Materiál	: A2 24 20
Upíná se	: 1 součást do pracovního místa A, 1 součást do pracovního místa B.

#### Rozpis operací:

1. poloha : nakládání, polohování, upínání a přepínání součástí
2. poloha (jedn.V1) : místo A - vrtání 4 otvorů  $\varnothing 6,5$   
- vrtání 2 otvorů  $\varnothing 6,5$  H8 na  $\varnothing 6,3$   
místo B - zahlubování 1 otvoru  $\varnothing 33,5$  na  $\varnothing 30$
3. poloha (jedn.V2) : místo A - zahlubování 1 otvoru  $\varnothing 33,5$  na  $\varnothing 30$   
místo B - zahlubování 1 otvoru  $\varnothing 40$
4. poloha : volná
5. poloha (jedn.V3) : místo A - stružení 2 otvorů  $\varnothing 6,5$  H8  
místo B - nepracuje
6. poloha (jedn.V4) : místo A - vyvrtávání 1 otvoru  $\varnothing 33,5^{+0,1}$   
místo B - vyvrtávání 1 otvoru  $\varnothing 33,5^{+0,1}$

Řezné hodnoty	m/min	ot/min	mm/ot	mm/min
	v	n	s	s'
vrtání $\varnothing 6,5$	13,4	710	0,06	45
vrtání $\varnothing 6,3$	13,4	710	0,06	45
zahlubování $\varnothing 30$	33	355	0,13	45
zahlubování $\varnothing 40$	35	280	0,16	45
stružení $\varnothing 6,5$ H8	9,2	450	0,1	45
vyvrtávání $\varnothing 33,5^{+0,1}$	71	710	0,065	45

Poznámka:

Vyhrazujeme si možnost změny řezných hodnot podle výsledků zkoušek stroje. Navržené řezné podmínky nemohou postihnout všechna specifika obrábění dané součásti. Se zájmem o docílení optimální technologie stroje žádáme zákazníka, aby se k navrženým řezným podmínkám vyjádřil s ohledem na vlastní zkušenosti a poskytl nám maximum seriózních informací ze stávajícího obrábění dané součásti.

6. Časový rozvrh stroje:

Součást : Těleso čerpadla  
Číslo výkresu : .....  
Materiál : 42 24 20  
Upíná se : 1 součást do pracovního místa A,  
1 součást do pracovního místa B.

Časový propočít : proveden pro nejdější operaci, 2. poloha, jednotka VI.

Výměna součástí	během pracovního cyklu + přidávaný čas
Pracovní posuv $l = 25 \text{ mm}$	40 s 33 s
Rychloposuvy	8 s
Otočení stolu	6 s
	<hr/>
Celkem	87 s
Zajištění	13 s
	<hr/>
Trocha stroje	100 s

Produkce stroje / souč./hod/ : asi 36 % 100 % využití stroje

Poznámka :

Produkce stroje je stanovena na základě optimálních řezných podmínek pro materiál o pevnosti, stejnorodosti a obrobitelnosti příslušné předepsanému materiálu. Jakékoliv odchylky od těchto vlastností mohou mít za následek snížení nabídnuté produkce stroje. Produkce stroje je dále závislá na schopnosti obsluhy naložit a vyjmout součást v uvedeném čase. Upozorňujeme, že uvedená produkce stroje za 1 hod. je hodnotou teoretickou. Využití stroje na 100 % znamená jeho plný provoz po dobu jedné hodiny bez jakýchkoliv ztrát. Skutečná produkce stroje bude ovlivněna případnými ztrátami z titulu nastavování nástrojů, výměny nástrojů, kontroly obrobků a seřizování stroje.

7. Předpracovaná součást:

Obr.208.

8. Opracovaná součást:

Obr.209.

9. Pracovní plán:

Obr.210.

10. Prostorový náčrt stroje:

Obr.211.: Půdorys stroje

Obr.212.: Nárys stroje

11. Seznam nástrojů a měřidel:

Řezné nástroje : 4 spirálové vrtáky  $\varnothing 6,5 \text{ RO}$   
2 spirálové vrtáky  $\varnothing 6,3 \text{ RO}$   
2 záhlubníky speciální  $\varnothing 30 \text{ TK}$   
1 záhlubník speciální  $\varnothing 40 \text{ TK}$   
2 výstružníky  $\varnothing 6,5 \text{ H8 RO}$   
4 nože TK (pro vyvrtávací tyče)  $\varnothing 33,5$

Vrtací tyče : 2 x 33,5 (bez řezných nástrojů)

Upínací vložky : 11 x pro vrtáky, výstružníky a záhlubníky

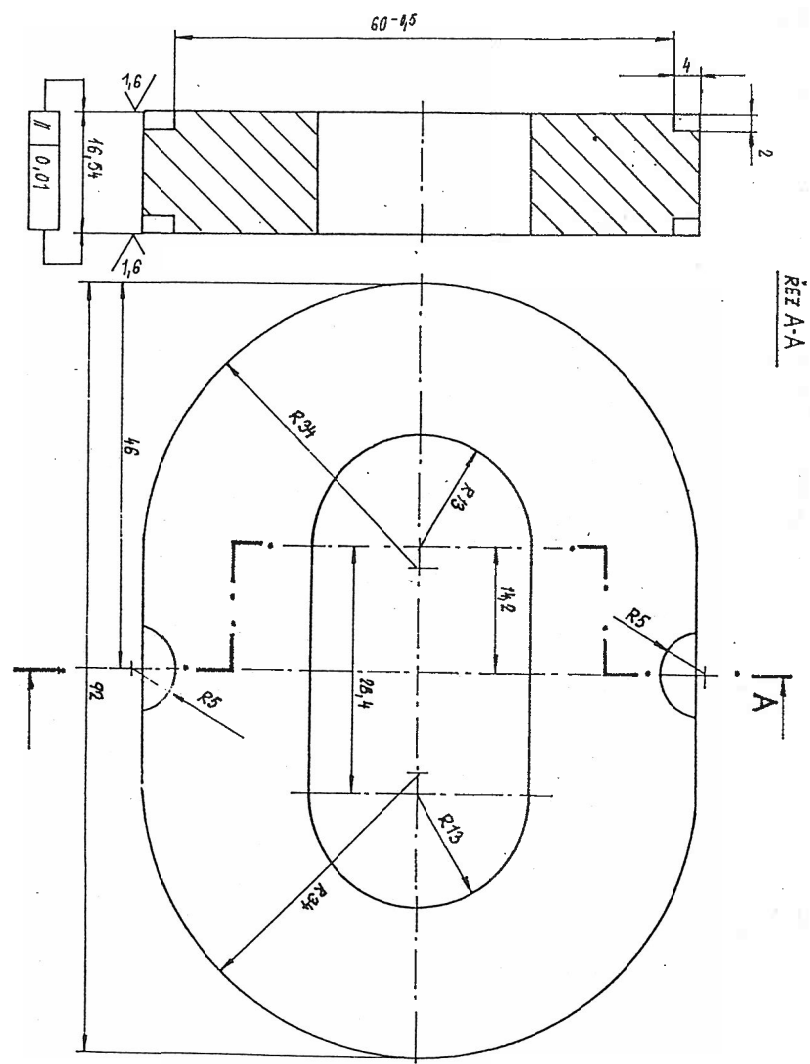
Měřidla : 1 indikátorové měřidlo 1/100  
1 protiměřidlo  
1 měřicí stojánek

Se strojem budou dodány celkem 2 sady řezných nástrojů a upínacích vložek.

12. Technicko-ekonomické hodnocení stroje:

Je uvedeno v tabulce na obr.213.

Obr.208.: Výkres polotovaru



Obr.209.: Výkres opracované součásti

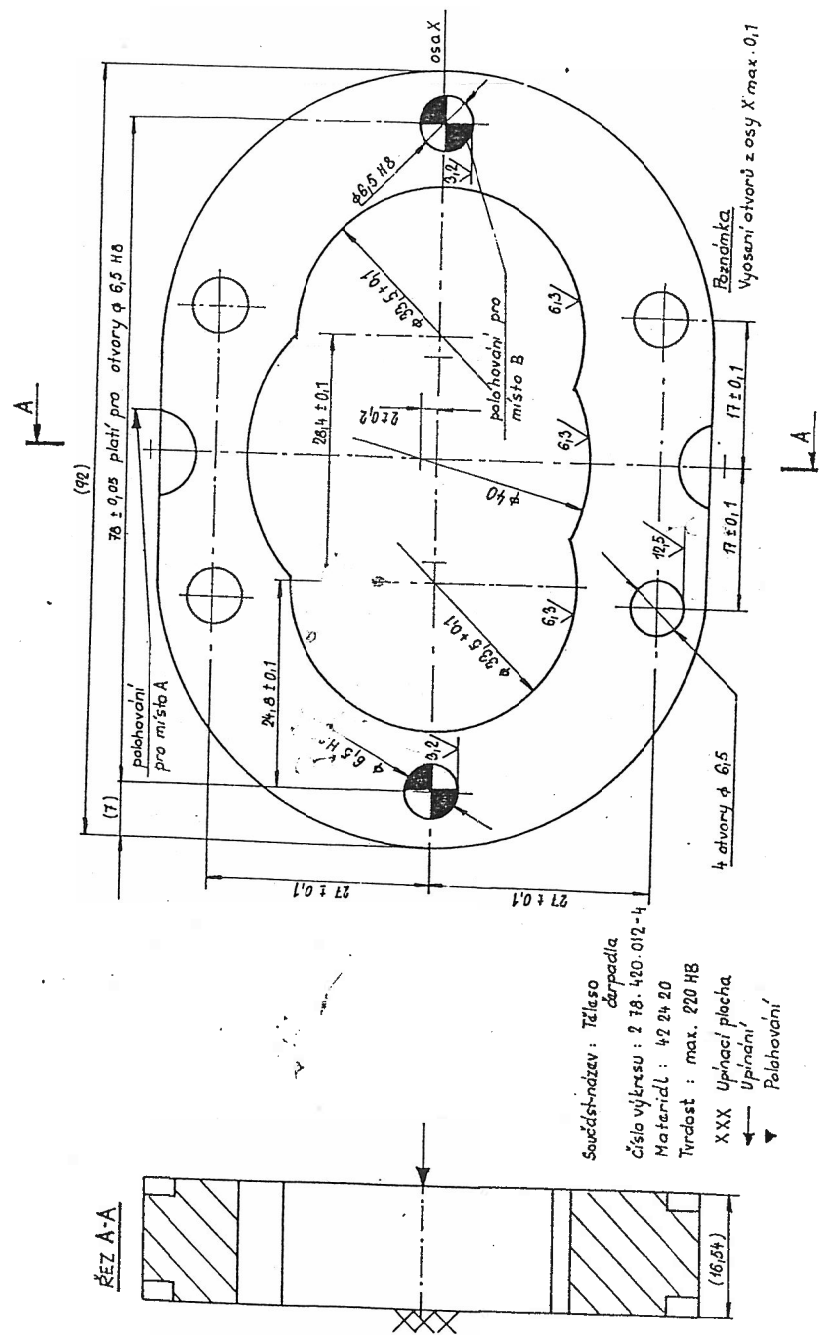
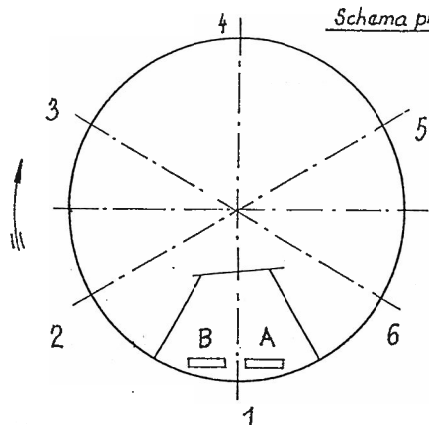
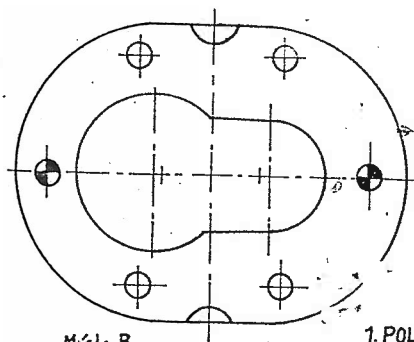


Schéma pracovního cyklu



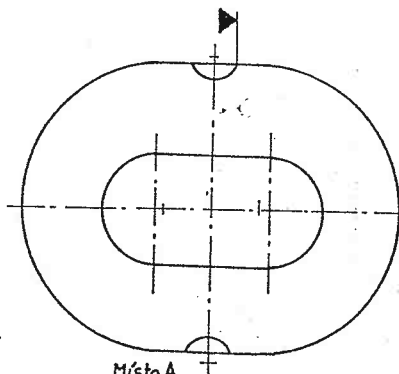
Součást. název : Těleso čerpadla  
 Číslo výkresu : 2 78. 420. 012 -4  
 Materiál : 42 24 20  
 Tvrdost : max. 220 HB

XXX Upínací plocha  
 ▼ Polohování  
 ▲ Upínání  
 ⊕ Polohovací otvory

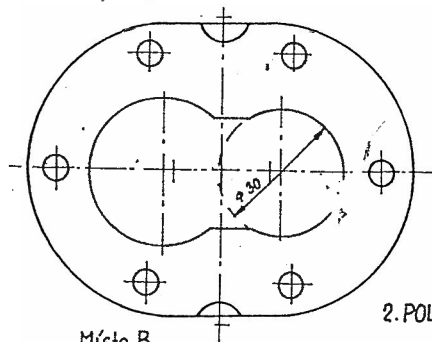


Místo B 1. POLOHA

Nakládání, polohování, upínání, přepínání součástí.

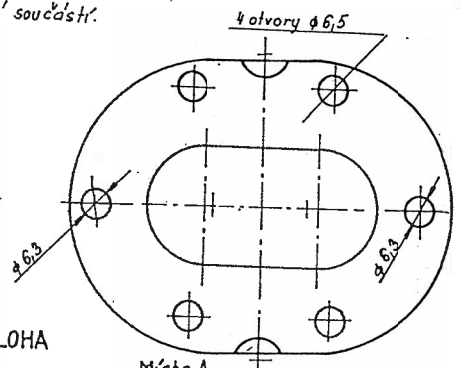


Místo A



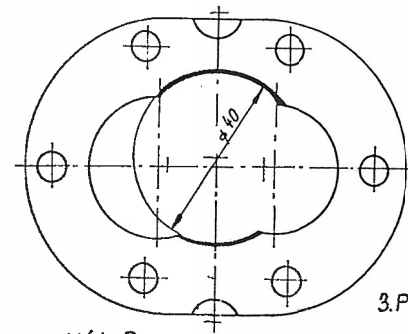
Místo B

Jednotka V1  
 Zahlubování 1 otvoru  $\phi 33,5$  na  $\phi 30$



Místo A  
 Jednotka V1

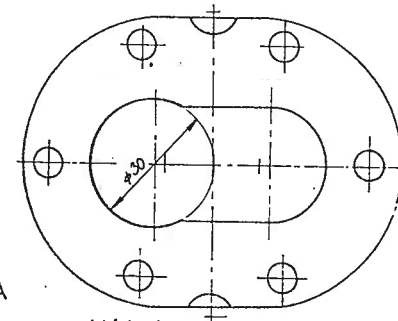
Vrtání 4 otvorů  $\phi 6,5$   
 Vrtání 2 otvorů  $\phi 6,5$  na  $\phi 6,3$



3. POLOHA

Místo B

Jednotka V2  
 Zahlubování 1 otvoru  $\phi 40$

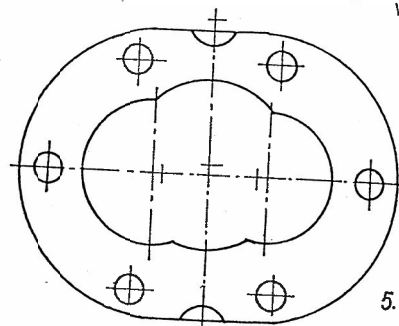


Místo A

Jednotka V2  
 Zahlubování 1 otvoru  $\phi 33,5$  na  $\phi 30$

4. POLOHA

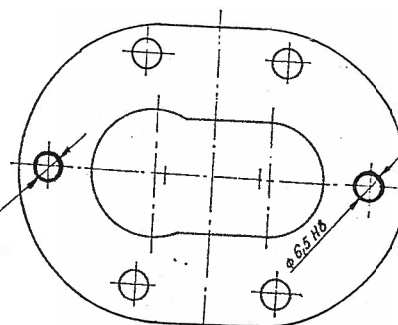
Volná



5. POLOHA

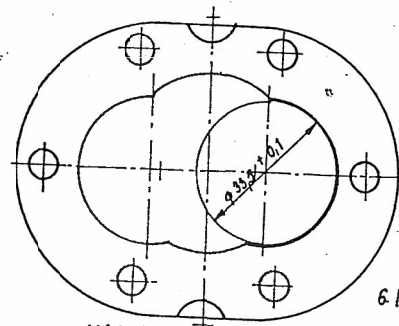
Místo B

Jednotka V3  
 Nepracuje



Místo A

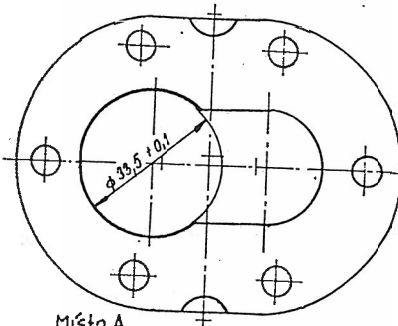
Jednotka V3  
 Vystružení 2 otv.  $\phi 6,5$  HB



6. POLOHA

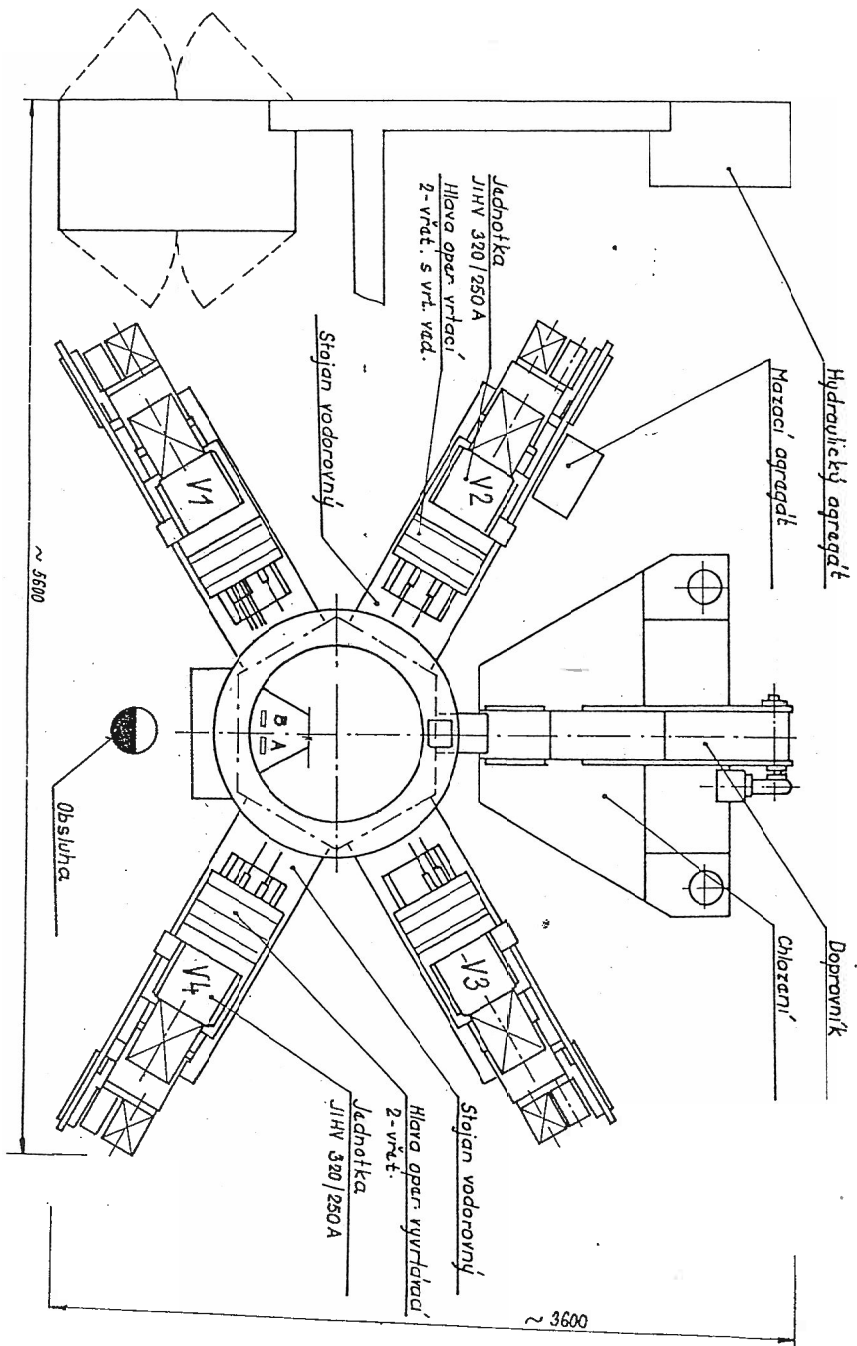
Místo B

Jednotka V4  
 Vyvrtávání 1 otv.  $\phi 33,5 + 0,1$

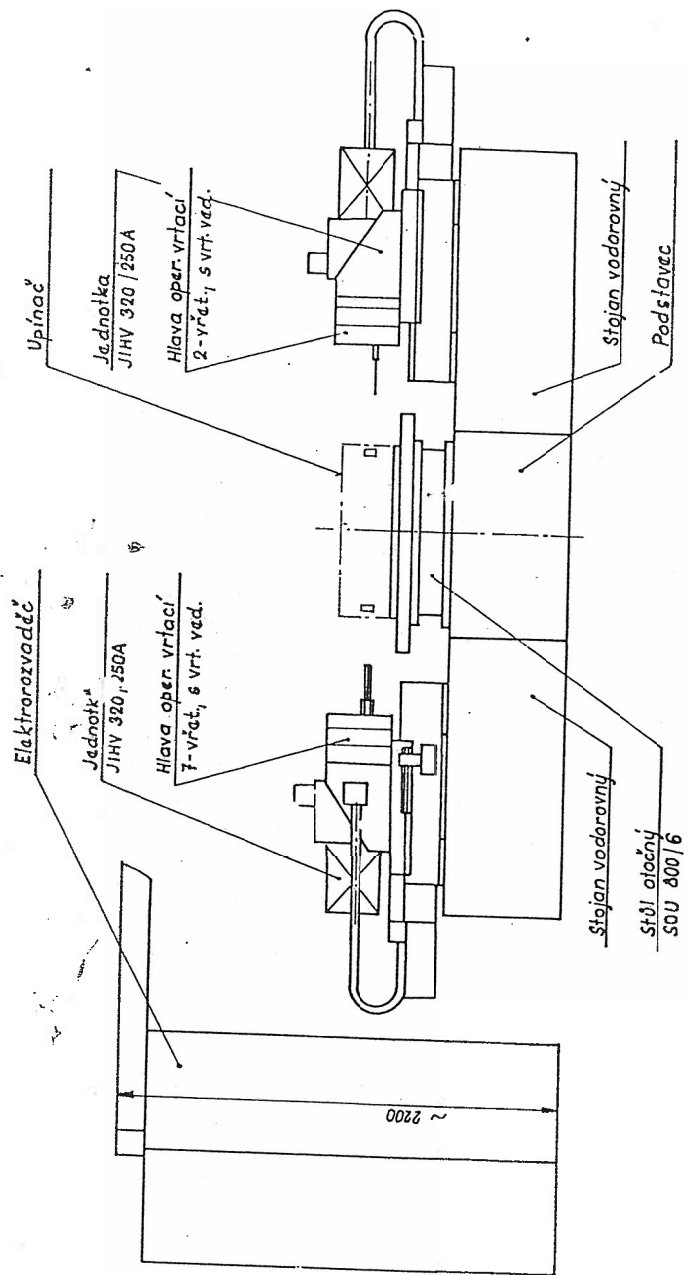


Místo A

Jednotka V4  
 Vyvrtávání 1 otv.  $\phi 33,5 + 0,1$



Obr. 211.: Pádorys stroje



Obr. 212.: Nárys stroje