

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Školní rok: 1991 - 92

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro Pavla S C H I L L I N G A

obor (23-07-8) strojírenská technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 172/1990 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Zavedení obráběcího centra MCFH40 do výroby
v k.p. TOS Varnsdorf

Zásady pro vypracování:

1. Hospodářský význam zadání
2. Výběr součástí vhodných pro obrábění na obráběcím centru
3. Rozbor stávající technologie vybraných součástí
4. Vypracování technologických postupů vybraných součástí k obrábění na centru
5. Výběr potřebného nářadí a návrh upínacích přípravků
6. Strojní zpracování programu
7. Ekonomické vyhodnocení a závěr

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ostřední knihovna
STUDENTSKÁ 6
771 01 LIBEREC

KOM/OM

V 15/92 S

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah průvodní zprávy: 40 - 60 stran
Seznam odborné literatury:

Vlach, B. : Technologie obrábění na číslicově řízených
strojích. Praha, SNTL 1978

Vigner, M. - Zelenka, A. - Král, M. : Metodika projekto-
vání výrobních procesů. Praha, SNTL 1984

Prospekty, katalogy nářadí

Podniková dokumentace k.p. TOS Varnsdorf

Vedoucí diplomové práce: Ing. Karel Bukač

Konzultant: Zdeněk Rada - k.p. TOS Varnsdorf

Zadání diplomové práce: 31.10.1991

Termín odevzdání diplomové práce: 29. 5.1992



Vladimír Gabriel
Doc. Ing. Vladimír Gabriel, CSc.
Vedoucí katedry

Jaroslav Exner
Prof. Ing. Jaroslav Exner, CSc.
Děkan

V Liberci

dne 30.10. 1991

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

obor strojírenská technologie
zaměření o b r á b ě n í a m o n t á ž

ZAVEDENÍ OBRÁBĚCÍHO CENTRA MCFH 40 CNC 600.3 DO VÝROBY

KOM - OM - 783

Pavel S C H I L L I N G

Vedoucí práce: ing. Karel Bukač

Konzultant: Zdeněk Rada - s. p. TOS Varnsdorf

Počet stran: 47

Počet příloh: 25

Počet tabulek: 4

Počet obrázků: 3

UNIVERZITNÍ KNIHOVNA
TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI



3146076481

Datum: 29. 5. 1992

A N O T A C E

Označení DP: 783

Řešitel: Pavel SCHILLING

ZAVEDENÍ OBRÁBĚCÍHO CENTRA MCFH 40 CNC 600.3 DO VÝROBY
v s. p. TOS VARNSDORF

Práce řeší podmínky pro zavedení obráběcího centra do výroby, obsahuje zásady pro výběr součástí a vytvoření nových technologických postupů. Je vysvětlen a popsán způsob vytváření řídicího programu na počítači a struktura tvorby partprogramu. Současně byla ověřena programovací schopnost systému APS 1. V práci je vypočtena doba úhrady investice a je porovnáno ruční a automatické programování z hlediska nákladů.

Deset. třídění: DT 621.9

Klíčová slova: obráb.centrum. NS obráb.stroj, NC technologie,
řídicí program

Počet stran: 47
Počet příloh: 25
Počet obrázků: 3
Počet tabulek: 4
Počet diagramů: -

Děkuji tímto vedoucímu diplomové práce
ing. Karlu Bukačovi, konzultantovi p. Radovi
a dále pracovníkům s. p. TOS Varnsdorf
ing. P. Záklasníkovi a M. Řehákovi za cenné
rady a pomoc při vypracování této práce.

MÍSTOPŘÍSEŽNÉ PROHLÁŠENÍ

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod vedením vedoucího a konzultantem.

V Liberci 29. 5. 1992

Jelínek Pavel

S E Z N A M Z K R A T E K

APS	-	automatický programovací systém
CNC	-	Computerized Numerical Control (číslicově řízený počítačem)
DP	-	Děrná páska (pouze v souvislosti s hardwarovými prostředky)
FR	-	Posuv (mm/min), pro závitníky ($\mu\text{m}/\text{ot}$)
I _n	-	Investiční náklady (Kčs)
JSTS	-	Jednotná soustava třídění součástí
K _f	-	Minutový faktor (Kčs/min.)
M _p	-	Přímé mzdové náklady
NC	-	Numerical Control (číslicově řízený)
N _c	-	Celkové náklady (Kčs)
N _p	-	Nepřímé mzdové náklady (Kčs)
P	-	Pracnost (min.)
PC	-	Personal Computer (osobní počítač)
S	-	Posuv (mm/ot)
SP	-	Otáčky (1/min)
S _z	-	Posuv na zub (mm/zub)
t _A	-	Čas jednotkový (strojní) (min.)
t _B	-	Čas dávkový (min.)
T _n	-	Doba návratnosti (úhrady) (rok)
TPV	-	Technologická příprava výroby
VBD	-	Vyměnitelné břitové destičky
VSLO	-	Výrobní systém lehkých obrobek

O b s a h :	str.
1. Hospodářský význam zadání	7
1.1. Úvod	7
1.2. Specifikace zadání	8
2. Charakteristika s. p. TOS Varnsdorf	9
2.1. Historie podniku	9
2.2. Výrobní program	10
2.3. Uspořádání středisek v s.p. TOS Varnsdorf	11
2.4. Automatizovaný systém řízení podniku	11
3. Zhodnocení současného stavu výroby	12
3.1. Úroveň výroby ve VSLO	12
3.2. Kontrola jakosti	13
3.3. Seřizování nástrojů a výrobních pomůcek VSLO	14
3.4. Příprava materiálu	14
3.5. Třískové hospodářství	14
3.6. Používaný materiál	15
4. Obráběcí centrum MCFH 40 CNC 600.3	15
4.1. Popis stroje	15
4.2. Popis řídicího systému	17
4.3. Základní technická data	19
5. Výběr součástí pro obráběcí centrum	20
5.1. Rozbor součástkové základny	20
5.2. Hlediska výběru pro centrum	20
6. Rozbor stávající technologie	24
6.1. Úroveň stávající technologie	24
6.2. Popis technologie vytypovaných součástí	25
7. Návrh technologických postupů vzhledem k obráběcímu centru	26
7.1. Hlediska návrhu nové technologie	27
7.2. Popis nové technologie vytypovaných součástí	28
7.3. Výběr nářadí a přípravků	31

	str.
8. Zpracování programů pro vybrané součásti	31
8.1. Automatizované programování NC strojů	32
8.2. Automatizované programování v S. p. TOS	35
8.3. Vybavení NC - technologie hardwarovými prostředky	35
8.4. Vybavení NC - technologie softwarovými prostředky	36
9. Ekonomické zhodnocení	39
9.1. Určení doby úhrady	39
9.2. Srovnání variant tvorby programů pro NC stroje automatizovaně a ručně	43
10. Závěr.	44

1. Hospodářský význam zadání

1.1. Ú V O D

Rozvoj automatizace strojírenské výroby je objektivní nutnost, vyvolaná potřebou zajistit dynamický růst produktivity a efektivnosti nejen jednotlivých strojírenských firem, ale i celé naší ekonomiky. Automatizace přetváří postupně strukturu celé výrobní základny strojírenství - mění výrobní technologii, působí na vývoj vlastního výrobního zařízení a mění i úlohu člověka ve výrobním procesu. Důležitou oblastí automatizace je obrábění, které svým objemem patří na přední místo v souboru výrobních metod používaných ve strojírenské technologii. Jeho poměrný podíl na pracnosti výroby všech strojírenských součástí je větší než 30 % (1).

Úroveň použité automatizace značně ovlivňuje druh výroby z hlediska vyráběného množství. Podle tohoto hlediska rozeznáváme problematiku automatizace hromadných a velkoseriových výrob a problematiku automatizace středně a maloseriových až kusových výrob, přičemž automatizace posledně jmenovaných je celosvětovým závažným problémem, neboť z těchto výrob pochází 70 - 75 % celosvětové produkce strojírenských výrobků (1).

Cíle, které si automatizace výroby klade jsou následující:

- zvýšení produktivity výrobního zařízení
- zvýšení kvality výrobků
- snížení lidské námahy při zvýšení kultury práce a pracovního prostředí
- zvýšení ekonomické efektivnosti výroby.

Tyto cíle se zákonitě promítají i do problematiky automatizace obrábění pomocí obráběcích center. Obráběcí centra se stala významným racionalizačním prostředkem. Se zaváděním číslicově řízené techniky do výrobních procesů lze postihnout několik na sebe navazujících etap, jejichž úroveň se akumulací zkušeností z předchozí etapy postupně zvyšuje:

- a) automatické řízení technologického procesu obrábění, které umožnil nástup číslicové techniky
- b) skupinové nasazení NC strojů
- c) integrace výrobního procesu s manipulací jeho řízením a technickou obsluhou výroby do integrovaného výrobního úseku
- d) bezobslužná technologická pracoviště, kde se objevuje požadavek pružnosti výroby t.j. automatického přechodu na obrábění jiného druhu součástí
- e) pružné výrobní systémy, kde je tento požadavek uplatněn v celém systému

Obráběcí centra lze ve všech těchto etapách nasazovat.

1.2. SPECIFIKACE ZADÁNÍ

V návaznosti na předchozí etapy bude obráběcí centrum MCFH 40 CNC 600.3 pracovat ve státním podniku TOS za podmínek odpovídajících bodu c), tedy typ integrovaného výrobního úseku, jenž je v TOSu nazván jako výrobní systém lehkých obrobek (dále jen VSLO). Další specifikací pro obráběcí centrum vyplývá z druhu obráběného materiálu.

Obráběcí centrum bude obrábět ocel, ocelolitinu, hliník a slitiny mědi.

Během vypracovávání této práce došlo k zavedení počítačů IBM-PC/XT/AT s periferiemi do NC technologie a technologické přípravy výroby, (dále jen TPV) s možností automatického programování NC strojů na počítačích.

2. Charakteristika státního podniku TOS Varnsdorf

2.1. HISTORIE PODNIKU

Bohatá tradice varnsdorfského strojírenství vznikla na přelomu století založením firmy Arno Plauert. Tato firma začala před rokem 1914 vyrábět jednoduché soustruhy, vrtačky a další stroje a zařízení. V roce 1915 zahájila firma vodorovných vyvrtávaček a výstavbu nového závodu. V té době pracovalo u firmy více jak 500 zaměstnanců.

Ve 30 letech se vyrábělo už přes 25 typů hrotových soustruhů, několik typů frézek, sloupové a radiální vrtačky, rámové pily, hoblovky, obrážečky a vodorovné vyvrtávačky. Již v té době byla značná část výroby určena na export.

Ani v letech okupace produkce obráběcích strojů neklesla, ale výroba byla již převážně zaměřena na vodorovné vyvrtávačky. Po skončení války je výrobní program orientován téměř výhradně na výrobu vodorovných vyvrtávaček. V roce 1948 je podnik rozšířen o slévárnu šedé litiny a další provozy ve Varnsdorfu a jeho blízkém okolí. V následujících letech byl podnik modernizován a rekonstruován, byly vystavěny a dále se staví nové provozy.

Obráběcí stroje z TOSu Varnsdorf mají velmi dobrou pověst doma i v zahraničí, o čemž nejlépe svědčí ta skutečnost, že převážná část produkce je určena na vývoz do mnoha zemí světa.

2.2. VÝROBNÍ PROGRAM

Jak již bylo řečeno, nosným výrobním programem s. p. TOS Varnsdorf je výroba vodorovných vyvrtávaček klasických i numeticky řízených a to do maximálního průměru vřeten 130 mm. Mimo to vyrábí ještě provoz v České Kamenici okružní pily a zvláštní příslušenství k vyvrtávačkám. Je zajímavé, že s. p. TOS Varnsdorf je jediným výrobcem horizontálních vyvrtávaček střední velikosti v ČSFR.

Typa	způsob řízení	počet kusů
W 75	klasické ruční	42
W 100 A	klasické ruční	90
WH 10 NC	souvislé	27
WH 10 CNC	souvislé	27
WHN 13 CNC	souvislé	54
WHQ 13 CNC	souvislé	12
WFQ 80 NC A	souvislé	6

Výrobní náplň podniku tvoří:

obráběcí stroje	84,7 %
obor stroj.metalurgie	5,9 %
GO vodorovných vyvrtávaček.....	7,0 %
ostatní.....	2,4 %
Celkem	100 %.

Pozn. počet kusů je plánovaná výroba na rok 1992.

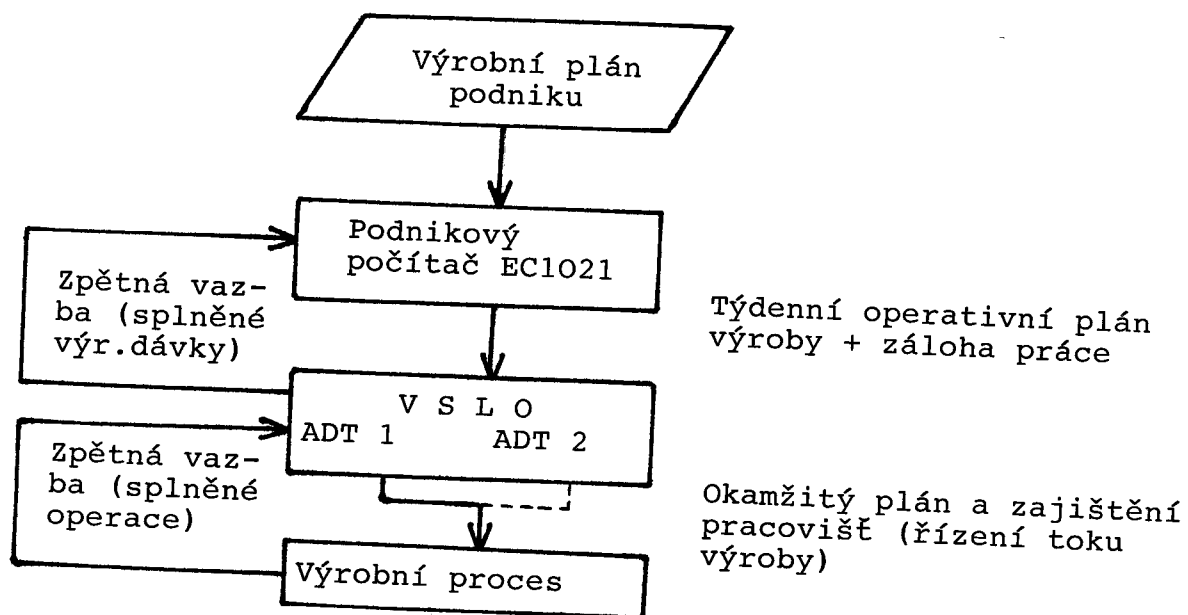
2.3. USPOŘÁDÁNÍ STŘEDISEK V S.P. TOS VARNSDORF

č.střediska	název střediska	
101	montáž	
103	montáž	
104	montáž	
105	montáž - elektrodílna	
106	montáž - lakovna	
107	klempírna	
108	zvláštní příslušenství	
109	generální opravna	
110	všeobecná mechanika - rotační součásti	VSLO
111	všeobecná mechanika - nerotační součásti	
112	těžká mechanika I	
113	ozubárna a hřídelárna	
115	tepelné zpracování	
117	těžká mechanika II	
119	těžká mechanika III	
122	řezárna	

2.4. AUTOMATIZOVANÝ SYSTÉM ŘÍZENÍ PODNIKU

Jak již bylo uvedeno v s. p. TOS je vybudován VSLO, ve kterém je umístěno obráběcí centrum. Tento systém je součástí podnikového automatizovaného systému řízení, v rámci kterého zajišťuje plynulý průběh výrobního procesu. Podkladem pro řízení výroby je týdenní operativní plán předávaný z centrálního počítače (EC 1021). Samotný VSLO je řízen minipočítačem ADT 4500 s operačním systémem DOS IV a paměťovou kapacitou 128 kbyte. Aby byla snížena pravděpodobnost poruchy systému řízení je k řízení použito dvou minipočítačů ADT 4500 s meziprocesorovým stykem.

BLOKOVÁ SCHÉMA ASŘ PODNIKU



3. Zhodnocení současného stavu výroby

3.1. ÚROVEŇ VÝROBY VSLO

Celková koncepce rozvoje podniku spojená s orientací na výrobu nových, číslicově řízených horizontálních vyvrtávaček a horizontálních obráběcích center vyvolává zvýšené nároky na řídicí činnost vedoucích pracovníků i na technické kapacity v oblastech konstrukční a TPV, plánování a materiálové zabezpečení výroby. Jak již bylo uvedeno, obráběcí centrum je umístěno ve VSLO, kde jsou soustředěny lehké obrobny rotačních i nerotačních součástí s automatizovaným řízením výrobního procesu v řídicím středisku pomocí počítače a prostřednictvím automatizovaného dopravního systému v tomto objektu.

Technologická pracoviště jsou osazena konvenčními a NC stroji s postupným přechodem na vyšší podíl NC techniky a obráběcích center. Půdorysný řez výrobní halou je zobrazen v příloze na podnikovém výkrese s názvem: Rozmístění strojů - hala VSLO; středisko 110 a 111. Pracoviště jsou rozdělena do dvou výrobních úseků - lodí:

výrobní úsek A (středisko 110) - výroba rotačních součástí do průměru 500 mm a délky 1000 mm.

Výrobní úsek B (středisko 111) - výroba nerotačních součástí do rozměru 400x600x800 mm, kde je umístěno také obráběcí centrum.

Technologická pracoviště obou výrobních úseků jsou umístěna podél dvouřadých regálových mezioperačních skladů propojených příčným skladem. Sklady jsou obsluhovány zakladači. Materiál a obrobky dopravované v systému jsou paletizovány. Výrobní systém je doplněn o přípravnu materiálu, která slouží jako vyrovnávací sklad mezi systémem VSLO a ostatními středisky, dále přípravnu výrobních pomůcek, třískové hospodářství a pracoviště vstupní a výstupní kontroly.

V sociálně administrativním přístavku je v patře umístěno řídicí středisko, kde je centralizována výpočetní technika a situováno pracoviště dispečera systému. Systém VSLO byl plně uveden do provozu v lednu 1987.

3.2. KONTROLA JAKOSTI

Oddělení technické kontroly řídí odbor řízení jakosti. Ve výrobních postupech je stanoveno, kdy se má provést kontrola.

V systému VSLO zakladač odváží a přiváží součástky ke stanovišti technické kontroly. Kontrola se také provádí opouští-li výrobek systém VSLO. Na některých pracovištích, zvláště u NC strojů je zřízena pro dělníky samokontrola.

3.3. SEŘIZOVÁNÍ NÁSTROJŮ A VÝROBNÍCH POMŮCEK VE VSLO

Seřizování nástrojů a přípravků (popř. měřidel a pod.) se provádí v přípravně výrobních pomůcek, která je umístěna v hale VSLO. Toto pracoviště seřizuje s potřebným předstihem sady výrobních pomůcek pro jednotlivé stroje a to pomocí seřizovacích přístrojů.

3.4. PŘÍPRAVA MATERIÁLU

Příprava materiálu pro jednotlivé pracoviště je prováděna v přípravně materiálu. Tato část výrobního systému slouží k převzetí materiálu, k jeho přeložení do palet, uložení a doplnění výrobní dokumentace. Palety jsou pak podle plánu rozváženy do buněk k jednotlivým pracovištím, resp. do mezioperačních skladů, které jsou tvořeny dvouřadými pětipodlažními sklady obsluhovanými regálovými zakladači.

Každé technologické pracoviště je vybaveno čtyřmi obslužnými buňkami. Dvě slouží na uložení výrobních pomůcek a dvě pro uložení, resp. pro vstup materiálu a výstup obrobků.

3.5. TRÍSKOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Odsun třísek z pracovišť, kde se obrábí ocel je řešen pomocí harpunových dopravníků.

Tyto jsou instalovány pod úrovní podlahy podél strojů a sbíhají se do sběrného harpunového dopravníku. U většiny strojů jsou instalovány skluzy na třísky, přímo do roštu dopravníku. NC stroje a poloautomaty vybavené vynášecím zařízením mají odvoz třísek plně automatický, což také platí pro obráběcí centrum. Na konci sběrného harpunového dopravníku jsou třísky vynášeny hrabicovým vynášecím dopravníkem do speciální velkokapacitní palety. Po naplnění palety se převáží do centrálního třískoviště. Pokud se obrábí na pracovišti litina nebo jiné materiály např. barevné kovy apod. jsou třísky ukládány do palet a poté převáženy opět do velkokapacitní palety určené pro ten který druh materiálu a dále odváženy do centrálního třískoviště.

3.6. POUŽÍVANÝ MATERIÁL

V podniku jsou vyráběny součásti z těchto materiálů: ocel, ocelolitina, litina, slitiny mědi (mosaz, bronz), hliník a jeho slitiny, plasty (pertinax, silon).

4. Obráběcí centrum MCFH 40 CNC 600.3

4.1. POPIS STROJE

Vodorovné obráběcí centrum MCFH 40 je plně automatický číslicově řízený stroj, určený pro komplexní obrobení nerotačních skříňových, plochých, rotačních i jinak nepravidelných součástí frézováním, vrtáním, vyvrtáváním, vystružováním, řezáním závitů apod. z více stran při jednom upnutí s automatickou výměnou nástrojů z 30 místného zásobníku.

Tuhý rám stroje tvoří základna s pevně připojeným dvojitým stojanem, v jehož středové dutině se svisle přesouvá vřeteník s vodorovným pracovním vřetenem. Základna je opatřena vodícími plochami pro podélné přestavování stolových saní, na nichž se příčně přesouvá otočný upínací stůl. Vodící plochy stojanů pro svislé pohyby vřeteníku a základny i stolových saní pro křížové pohyby stolové jednotky jsou zhotoveny z kalených broušených ocelových lišt, přičemž vřeteník se po nich pohybuje na valivých hnízdech a stolová jednotka prostřednictvím kluzné obkladové hmoty z plastu Turcite. Všechny pohyblivé skupiny jsou samočinně mazány centrálním dávkovacím systémem s možností předvolby četnosti dávek mazacího média a osazeny kuličkovými posuvovými šrouby s předepjatou maticí a stejnosměrnými servopohony posuvů Mezomatic - K s tyristorovými měniči.

Vřeteník s dvoustupňovou ozubenou převodovkou je osazen regulačním stejnosměrným elektromotorem, poskytujícím pracovnímu vřetenu dvě řady plynule měnitelných otáček. Uložení vřeteníku a jeho svislé přestavování ve středové dutině dvojitého stojanu zajišťuje velkou tuhost a stejnoměrný odvod tepla z tělesa vřeteníku, jehož tepelná roztažnost nezpůsobuje úchyly polohy osy pracovního vřetena od vodorovné roviny. Celkovou tepelnou stabilitu vřeteníku zabezpečuje chladicí agregát. Orientování zastaveného vřetene ve stanovené poloze je zajištěno pohonem vřetena. Nástroje jsou upínány letmo v kuželové dutině (ISO 40) vodorovného vřetene talířovými pružinami a uvolňovány hydraulickým válcem. Výměna nástroje je zabezpečována samočinně otočným dvojitým výměníkem z kruhového zásobníku se 30 kódovanými nástroji umístěného v šikmé poloze na stojanu.

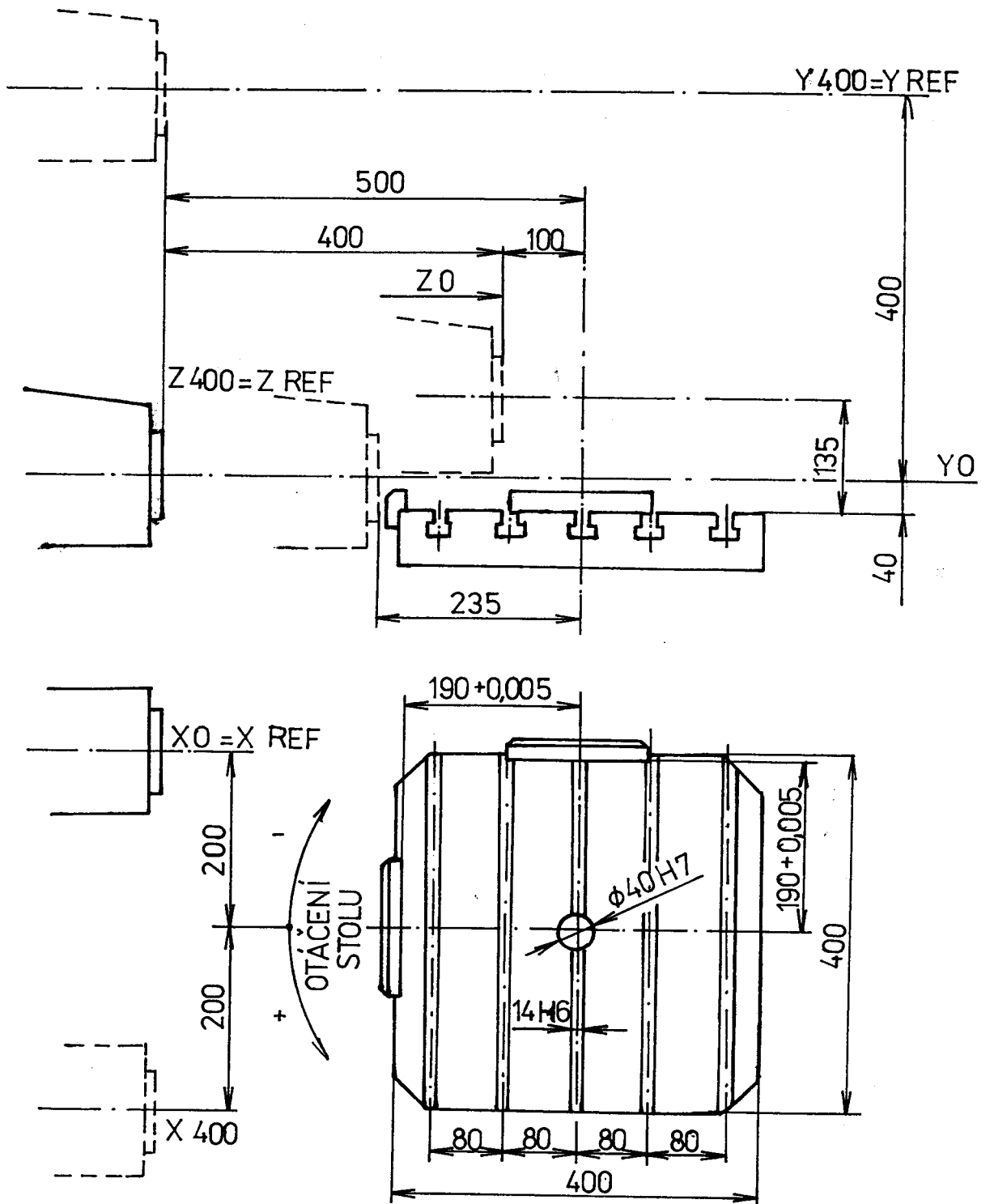
V průběhu výměny nástroje je kuželová dutina pracovního vřetena čištěna stlačeným vzduchem.

Otočný upínací stůl je poháněn stejnosměrným servomotorem prostřednictvím šnekového převodu, přesnost a tuhost jeho polohování je zajištěna dvojicí přesných ozubených věnců. Zpevnování stolu v pracovní poloze se provádí hydraulicky. Křížová stolová jednotka je přizpůsobena pro samočinnou výměnu obrobků v pracovním prostoru stroje, upnutých na standartních technologických paletách. Pracovní prostor stroje je znázorněn na obrázku č.1.

4.2. POPIS ŘÍDÍCÍHO SYSTÉMU

Pracovní cykly stroje jsou ovládány pětisouřadnicovým souvislým multiprocesorovým řídicím systémem CNC 600.3 (výrobce VEB NUMERIK, Karl-Marx-Stadt, býv.NDR) a to prostřednictvím programovatelného automatu PEAS. Umožňuje lineární, kruhovou a šroubovicovou interpolaci ve třech, resp. ve dvou libovolných osách, využití standartních podprogramů a pracovních cyklů pevně zanesených v permanentní paměti a systémového softwaru s dyagnostickými procedurami pro stanovení příčin poruch celého strojního komplexu. Ovládá a vyhodnocuje činnost všech použitých cyklických absolutních odměřovacích zařízení, a to jak lineárních jednostopých indukto-synů pro základní osy X, Y, Z kartézské souřadné soustavy, tak i rotačních indukto-synů použitých pro čtvrtou kruhovou osu vodorovného otočného stolu.

Stroj je dále vybaven hydraulickým zařízením stavebnicové konstrukce, upevněným přímo na stroji, ovládajícím hydraulické válce pro výměnu nástrojů v pracovním vřetenu u výměníku technologických palet, vyvažování vřeteníku a prvky zpevnovacích jednotek.



Obr.1 pracovní prostor stroje MCFH 40

4.3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

Upínací plocha otočného stolu.....mm	400x400
Podélný pohyb stolu v ose Xmm	400
Svislý pohyb vřeteníku v ose Y.....mm	400
Příčný pohyb stolu v ose Zmm	400
Vzdálenost osy vřetena od upínací plochy stolu (min.-max.)mm	40-440
Vzdálenost čela vřetena od osy otočného stolu (min.-max.).....mm	100-500
Dělení otočného stoluPo 1 ⁰	(360 poloh)
Přesnost dělení $\pm 2''$	
Pohon vřetena -motor MEZ	
Rozsah otáček vřetena1/min.	14-4000
I.řada1/min.	14-1000
II.řada1/min.	1001-4000
Konstantní moment v rozsahu	
14-395 (1/min.).....Nm	234
1001-1450 (1/min.)Nm	64
Proměnné momenty v rozsahu	
395-1000 (1/min.)Nm	234-93
1451-4000 (1/min.)Nm	164-23
Výkon el.motoru vřetenakW	11,4
Největší hmotnost obrobku včetně upínačůkg	400
Rozsah plynule měnitelných posuvů..mm/min.	1-2000
Velikost rychloposuvumm/min.	12 000
Zásobník nástrojů - kruhový automatický	
Počet nástrojů v zásobníkuks	30
Čas potřebný k výměně nástrojůs	6,3
Roztečný průměr zásobníkumm	620
Stopka nástrojového držáku-ISO 40	
Maximální průměr nástroje při plně obsazeném zásobníkumm	63
Maximální hmotnost nástroje v zásobníkukg	12
Čas potřebný pro výměnu technol. paletys	20

5. Výběr součástí pro obráběcí centrum

5.1. ROZBOR SOUČÁSTKOVÉ ZÁKLADNY

Uživatel NC strojů by měl mít především zájem na jejich maximálním časovém využití a nejefektivnější produkci. Racionalizační snahy při zavádění NC strojů do výroby jsou obvykle zaměřeny na technologii a úspory a mohou jím být např. úspora pracovních sil, úspora přípravného a jednotkového času, vyšší kvalita výrobku, řešení "úzkého profilu" ve výrobě, zajištění výroby náhradních dílů apod. (1). Při respektování racionalizačních snah je nutné před zavedením NC stroje vykonat rozbor součástkové základny s cílem vytřídit součásti do konstrukčně technologických souborů vhodných pro obrábění na obráběcím centru v návaznosti na jeho technologické možnosti.

Podrobnější rozbor součástkové základny umožňují třídíky VÚOSO, dále speciální třídík VÚSTE, nebo jednotná soustava třídění součástí JSTS (1). Ovšem v s. p. TOS se nepoužívá třídění součástí dle třídíku, ale součásti se zde třídí pouze na rotační a nerotační.

5.2. HLEDISKA VÝBĚRU PRO CENTRUM

Při posuzování vhodnosti součástí k obrábění na centru vycházím z toho, že nejefektivněji lze na tomto stroji obrábět součásti složité s velkým množstvím frézovaných ploch svázaných tolerancemi a s množstvím konstrukčně technologických prvků (lícované otvory, vnitřní zápichy, závity apod.), u kterých se především projeví zkrácení vedlejších časů a dosáhne tedy největších časových úspor ve srovnání s výrobou na konvenčních strojích.

Hlediska výběru součástí:

- rozměrová vhodnost součásti
- technologická složitost obrobku
- volba vhodného polotovaru a přídavek na obrobení
- druh materiálu obráběné součásti
- požadavky na výslednou přesnost
- způsob upínání součásti
- požadavky stávající technologie
- výrobní množství a velikost výrobních dávek

Rozborem všech těchto vlivů dostaneme součásti nevhodné, podmíněčně vhodné a vhodné pro obrábění na obráběcím centru.

Rozměrová vhodnost součásti - maximální rozměry součásti lze odvodit z geometrické velikosti pracovního prostoru, ovšem skutečně největší rozměry je nutno posuzovat v souvislosti s navrženým upnutím (velikost upínače) a délkou vyložení použitých nástrojů. Dolní rozměrový limit součásti je dán zejména ekonomickým omezením (2). Zde je úzká návaznost na dostatečně velkou pracnost a potřebu většího počtu nástrojů, pokud toto není výhodné pro jednoduchost dané součásti je potřeba zvážit vícenásobné upnutí do pracovního prostoru.

Technologická složitost obrobku - souvisí přímo s podílem pracností připadající na obráběcí centrum. Složitost obrobku vyjádřená nejčastěji počtem nástrojů, navazuje na návrh technologie obrábění na obr. centru. Podle (2) součásti vyžadující nízký počet nástrojů, obvykle 6 a méně, je výhodnější převést na jiný druh NC stroje.

Polotovar a přídavek na obrobení - svařence, odlitky, zvažovat způsoby upnutí event. po odebrání určitého množství materiálu, nechat tepelně zpracovat mezi jednotlivými operacemi.

Pokud jsou příliš velké nerovnoměrnosti přídavků, nutno zvážit návrh na odebrání přídavků v přípravných operacích.

Druh materiálu - jak již bylo uvedeno ve specifikaci zadání, centrum bude pracovat s ocelí, ocelolitinou, hliníkem, mědi a jejich slitin.

Přesnost obrobené součásti - rozměrová přesnost jednotlivých konstrukčně-technologických prvků, jejich geometrického tvaru, vzájemné polohy a jakosti opracovaného povrchu není myslitelná bez dokonalé představy návrhu nové technologie v souvislosti s technologickými možnostmi centra.

Způsob upnutí součásti - nutno posoudit tuhost a čelnitost součásti. Je žádoucí nejen součást bez deformaci upnout, ale ani při obrábění by neměla být deformována působením řezných sil. Při hrubování součásti po odebrání povrchové vrstvy vzniká nebezpečí vnitřního pnutí a po uvolnění se může součást deformovat. Nutno buď zvolit tepelné zpracování, nebo dvojí upnutí.

Požadavky stávající technologie - někdy je z výrobního hlediska žádoucí zachovat části stávajících výrobních postupů, i když je na první pohled zřejmé, že by operace mohly být navrženy na obr. centrum.

Výrobní množství - někdy je jasné, že součást nebude vhodná pro centrum z hlediska nízkého, nebo příliš vysokého ročního množství. Potom volíme buď klasický, nebo jednoúčelový stroj. Je zde potřeba navrhovat výhodné rozdělení výrobních dávek např. z hlediska optimální trvanlivosti exponovaných nástrojů.

Vytypované součásti jsou zpracovány v následující tabulce.

Tabulka vytypovaných součástí.

č. dílu	č. výkresu	typ stroje	ks/stroj	t_{B1}	t_{A1}	tř.	t_{B2}	t_{A2}	tř.
1.	308354295	WH 13	1	145	98,5	6	200	70	6
2.	308353890	WH 10	1	200	130	6	200	100	6
3.	308352781	W 100	3	60	77,5	6,5	220	42	6
4.	308353226	W 100	1	73	104	6,5	220	71	6
5.	308354511	zakázka	100	200	90	6	200	47	6
6.	308520037	WHQ 13	60	120	40	7	160	25	7
7.	308520036	WHQ 13	60	160	42	7	190	28	7
8.	308352779	W 100	4	63	57	6,5	200	39	6
9.	308352777	W 100	5	60	55	6,5	120	23	6
10.	308353889	WH 10	1	77	98,5	5,5	160	60	7
11.	408353696	WH 13	1	68	69	6,6			
12.	308353958	WH 10	1	69	74	5,5			
13.	308354373	WH 10	1	100	26,3	5,5			
14.	308353218	WH 10	1	44	34	5			
15.	308240728	WH 13	1	100	25	6,5			
16.	408354236	WFQ 80	2	33	22	5			
17.	308353835	WFQ 80	4	81	45	6			
18.	308354282	WH 13	3	72	68	5,7			
19.	308353726	WH 10	1	65	30	5,5			
20.	408353838	WH 10	1	37	28	5			
21.	308353712	WH 13	2	98	73	6,5			
22.	308351911	WH 13	2	22	35	5			
23.	308354086	WH 13	2	110	52	6,5			
24.	308354400	WH 13	1	41	30	5			
25.	308353750	WH 10	1	56	15	5,4			
26.	308353749	WH 10	1	127	114	6,5			
27.	408130091	WH 10	4	200	60	6			
28.	308353980	WH 13	1	76	42	5			
29.	308354099	WH 10	1	29	35	5			
30.	308354178	WH 10	1	32	23	5			
31.	308354282	WH 13	1	31	41	5			

Pozn. Dávkové časy t_{B1} resp. t_{B2} pro starou, resp. novou výrobu jsou v minutách. Taktéž strojní časy t_A .

Z tabulky vytypovaných dílců jsem vybral tři charakteristické představitele a to s ohledem na pracnost a koncentraci konstrukčně-technologických celků. Jsou to součásti:

díl č. 1 Ložisko č.výkr.308354295

díl č. 3 Kostka č.výkr.308352781

díl č.10 Válec č.výkr.308353889

6. Rozbor stávající technologie

6.1. ÚROVEŇ STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE

Stávající technologický proces výroby se vyznačuje řadou krátkých, v poměrně rychlém sledu probíhajícími činnostmi výrobních dělníků, které spočívají v ovládnání konvenčních výrobních strojů, v upínání a přepínání obráběných součástí. Dělník ztrácí kontakt s konečným výrobkem a chybějící zpětné vazby nahrazuje řada mezioperačních kontrol.

Kvalita vyrobené součásti korespondující s výkresem je závislá na mnoha okolnostech, jsou to:

- stáří a opotřebenost klasických strojů
- způsob a kvalita odměřování rozměrů na klasických strojích
- způsob a kvalita orýsování součástí
- kvalifikace a zkušenosti výrobních dělníků.

Např. u ručně ovládaných konvenčních strojů je přesnost obrobků do značné míry ovlivněna zásahem obsluhy. Člověk může na jedné straně přesnost zhoršit subjektivními chybami, ale na druhé straně však může kvalifikovaný pracovník i na méně přesném stroji vyrábět značně přesné součásti.

6.2. POPIS TECHNOLOGIE VYTYPOVANÝCH SOUČÁSTÍ

Z pracovních postupů jednotlivých součástí se soustředím na popis operací vhodných pro obrábění na obráběcím centru.

Díl č. 1 Ložisko - operace 40, stroj - klasická horizontální vyvrtávačka, vyrobení celkového tvaru součásti.

Operace 50 - ruční úprava (odjehlení), ruční řezání závitu 2 x M5.

Operace 54, stroj - řadové vrtačky, řezání závitů.

Díl č. 3 Kostka - operace 30, rýsování.

Operace 40, radiální vrtačka - vrtání v přípravku všech otvorů a řezání 2x závitů M 12 x 1,5 u orovnaní průměr 18.

Operace 50, řadové vrtačky - řezání 10x M 12 x 1,5.

Operace 60, ruční úprava (odjehlení), ruční řezání závitů M 4.

Díl č. 10 Válec - operace 50, rýsování.

Operace 60, řadové vrtačky - vrtání otvorů ze dvou stran.

Operace 70, svislá konsolová frézka - frézování zahloubení.

Operace 120, horizontální vyvrtávačka klasická - obrobění lícovaných otvorů včetně válečkování a zápichů u průměru 35 H7, vyvrtání 8 otvorů pro M6 (vidlice a čelo).

Operace 122, konvenční soustruh - výroba zápichu pro tzv. "O" kroužek.

Operace 130 a 134, ruční úprava - (odjehlení), ruční řezání závitů M6 (vidlice a čelo).

Pro obrábění jednotlivých operací byly používány tyto nástroje:

Frézování - čelní frézy z rychlořezné oceli (RO),
event. spájeným nebo vyměnitelným slinutým karbidem (SK).

Čepové frézy z RO (event.SK).

Vrtání - dvojbřité vrtáky z RO, přičemž při vrtání dlouhých otvorů např. součást Kostka průměr 6 v délce 148 mm, nelze vrtat celou délkou najednou, ale při přerušovaném vrtání, kdy se vždy vyprázdní otvor a drážky vrtáku od třísek vyjetím vrtáku z díry. Při obsluze konvenční vrtačky toto závisí na zkušenosti obsluhy.

Vyvrtávání - vyvrtávací tyče z RO, resp. SK a to jak pájené, tak ve formě vyměnitelných destiček (VBD).

Vyvrtávací tyče pro vnitřní zápichy z RO.

Dále jsou to nástroje pro zpřesňování a dokončování otvorů, výhrubníky, výstružníky, závitníky. Všechny tyto nástroje jsou z RO.

Z pracovních postupů je zřejmé, že stanovení řezných podmínek pro jednotlivé operace, resp. nástroje není v těchto postupech z technologie zadáno a je tedy závislé na znalostech a zkušenostech obsluhy.

7. Návrh technologických postupů vzhledem k obráběcímu centru

Jednou z mnoha výhod NC strojů proti konvenčním strojům je oddělení řídicího programu od stroje. Samotný řídicí program, tedy posloupnost pracovních úkonů i různých přípravných a pomocných funkcí stroje, vytváří technolog - programátor.

Činnost obsluhy NC stroje se pak skládá z nenáročných úkolů (upínání a odepínání polotovaru, resp. obrobku, sledování správné činnosti stroje, kontrola jakosti rozměrů obrobku apod.). Kdežto převážná část tvůrčí činnosti se přesouvá na práci technologa - programátora.

V návrhu nové technologie jsem postupoval dvěma směry. Při prvním návrhu nové technologie jde o koncentraci operací na obráběcí centrum, tzn. komplexní obrobení součásti na jedno, resp. dvě upnutí. Jsou použity stejné řezné nástroje, které se používají ve starém způsobu výroby. U druhého návrhu nové technologie byla věnována pozornost zvýšení efektivity obráběcího procesu. Jsou na řezný proces aplikovány progresivní řezné nástroje a materiály např. povlakované vrtáky, povlakované VBD apod..

7.1. HLEDISKA NÁVRHU NOVÉ TECHNOLOGIE

Technologické body pro návrh nových technologických postupů vzhledem k obráběcímu centru:

- hrubování součásti, event. následující tepelné zpracování
- příprava technologických základů a upínacích ploch pro následné obrábění na obráběcím centru
- obrábění na centru v jedné nebo více operacích
- dokončení součásti - ruční úprava, broušení apod..

Práci technologa - programátora lze shrnout do následujících činností:

- studium výkresu součásti, technologického postupu
- studium upínačů a nástrojů
- výběr upínačů, přípravků a nástrojů; není-li vhodný přípravek nebo nástroj, postup viz dále

- spolupráce s konstrukcí přípravků a nástrojů
- návrh upnutí součásti a volba programovacího souřadného systému
- výpočet posunutí mezi souřadnými systémy stroj-obrobek
- souřadnicový list (detailní postup) se seznamem nástrojů
- zdrojový program pro počítač (partprogram)
- programový list a text programu
- programová děrná páska (DP)
- evidenční karta programu
- odladění programu na stroji.

7.2. POPIS NOVÉ TECHNOLOGIE VYTYPOVANÝCH SOUČÁSTÍ

Jak již bylo uvedeno v prvním návrhu nové technologie jsou soustředěny operace z pracovních postupů na obráběcí centrum.

Díl č.1 - Ložisko, operace 40, sloučení operací
40,50,54

Díl č.3 - Kostka, operace 30, sloučení operací
30,40,50,60

Díl č.10- Válec, operace 50, sloučení operací
60,70,120,122.

Způsob upnutí součástí je určen v přílohách. "Upnutí I., resp. upnutí II.". Z nákresu upnutí je také zřejmé, kde je určen "O bod" součásti a posunutí G 54 určuje tedy rozdíl mezi O bodem součásti a referenčním bodem stroje (viz obr. 1). Postup obrábění jednotlivých představitelů, tj. sled řezných nástrojů na obráběcím centru je zřejmý z příloh "PARTPROGRAM, resp. PROGRAM" a dále z přílohy "pracovní postup, nový postup".

Řezné podmínky jsou v jednotlivých výpisech řídicích programů dány údaji v tabulce nástrojů a to ve sloupcích:

"SP" - otáčky (1/min)

"FR" - posuv (mm/min) tedy $FR = s \times SP$; kde s je posuv v (mm/ot.), pro frézování je $FR = s_z \times z \times SP$; kde s_z je posuv na zub (mm/zub) z je počet zubů (1)

Na příklad v programu 270 - 354295 Ložisko jsou v řádku č. 1 tyto hodnoty:

FACE - čelní fréza o průměru $D = 100$ mm, počet zubů $z = 10$, $SP = 250$ 1/min., $FR = 250$ mm/min., tedy $s_z = 0,1$ mm/zub.

Řádek č. 5:

DRIL - průměr $D = 50$ mm, $SP = 101$ 1/min., $FR = 18$ mm/min., a tedy $s = 0,178$ mm/ot.atd..

Ve druhém technologickém návrhu, který přihlíží k efektivnosti řezného procesu se nový pracovní postup nemění, ale dochází k menším změnám v part-programu, resp. řídicím programu. Nástroje s intenzivními řeznými podmínkami jsem použil pouze u součástí Ložisko a Válec. Součást Kostka jsem vyloučil a to z těchto důvodů: úběr materiálu z celkového objemu součásti je pouze 17 % oproti 33 %, resp. 31 % u Ložiska, resp. Válce. Takže při zvýšených nákladech na nástroje je ekonomický efekt problematický. Dalším důvodem je ten, že na součásti Kostka jsou vrtány otvory do maximálního průměru 10,5 a pro povlakované vrtáky (SECO, WALTER) doporučená řezná rychlost v rozsahu 90 - 150 m/min. již sahá za možnosti otáček obráběcího centra (max. 4000 1/min.). Rozdíl ve způsobu obrábění na centru oproti konvenčním nástrojům použitých v návrhu první technologie je následující.

U součásti Ložisko je hrubování otvoru průměr 50 mm provedeno přímo vrtákem (SECO, WALTER) pro vrtání děr do plna, bez navrtávání a předvrtávání a to díky konstrukci vrtáku. VBD jsou v tělese upevněny šroubem za otvor tak, aby při začátku vrtání přišly destičky do styku s materiálem nejdříve rohem a pak postupně celým břitem. Tímto způsobem se dosahuje okamžitého středícího účinku nástroje a jeho plného výkonu bez následného předpracování. Kosočtvercové VBD jsou opatřeny utvářeči třísek a jsou jednostranné. Destičky lze snadno a rychle vyměnit i u nástrojů upnutých na stroji. Obdobně je obroben průměr 25 mm na této součásti. Pro ostatní díly jsou použity povlakované vrtáky. Pro součást Válec je použito podobných nástrojů jako u předchozí součásti pro průměry 35 a 20 mm, pro ostatní otvory jsou použity opět povlakované vrtáky.

Rezné podmínky jsou určeny a doloženy tabulkami rezných nástrojů, jako v 1. návrhu technologie. Zkrácení strojních časů je zřejmé z přiložených tabulek časů, příloha s názvem SKOLA a SKOLA 100.

Při návrhu technologie na obráběcím centru se málokdy podaří dosáhnout komplexního obrobení součásti jen na tomto stroji. Přípravné a dokončovací operace je tedy nutno provádět na jiných pracovištích. Chtěl bych zde upozornit na možnost, kterou technologie obrábění na obr. centrech umožňuje. A to opravovat i ty konstrukčně - technologické celky, které dosavadní technologie realizuje až v montážním postupu (svrtávání, dolícování, společné obrábění spojených součástí apod.). Vlivem téměř komplexního opracování součásti s vysokou opakovanou přesností všech obráběných rozměrů, dochází pak v montáži

k úspoře pracnosti, jejíž určitá část se převádí na obr. centrum.

7.3. VÝBĚR NÁŘADÍ A PŘÍPRAVKŮ

Vybrané nástroje jsou přehledně uspořádány v tabulce a doloženy v příloze "Nástroje".

Ve VSLO středisku 111 je již zavedeno do výroby jedno obráběcí centrum MCFH - 40 s řídicím systémem TESLA NS 471 pro obrábění litinových součástí. Pro tento typ stroje je tedy již vyrobeno několik přípravků pro upínání plochých a hranolovitých součástí. Využívám pro upnutí vybraných představitelů z vytypovaných součástí přípravek, který je doložen v příloze na výkrese "UPÍNACÍ PŘÍPRAVEK".

8. Zpracování programů pro vybrané součásti

Programování NC strojů je činnost velmi náročná. Čas potřebný k vytvoření řídicího programu roste se složitostí obráběné součásti. Při zavádění nových NC strojů do výroby je zapotřebí velkého množství řídicích programů ve velmi krátké době (až několik set). Tvorba je závislá na dostatečných programátorsko-technologických kapacitách. Je zřejmé, že během své praxe získá programátor velkou zručnost ve vytváření řídicích programů pro NC obráběcí stroje, ale i během soustavné soustředěné 8 hodinové práce dochází u programátora k psychické únavě, takže není schopen pracovat na stále stejné úrovni.

Mnohé z mechanické práce (výpočet řezných rychlostí a určení správných otáček a posuvů pro použitý nástroj) i optimalizačních postupů (snaha o co nej-

efektivnější obrábění) programátora je schopna nahradit výpočetní technika. Dochází k nahrazení ručního programování NC strojů automatizovaným (strojním) zpracováním programů pro NC stroje pomocí počítačů s dostatečně velkou pracovní pamětí.

8.1. AUTOMATIZOVANÉ PROGRAMOVÁNÍ NC STROJŮ

Processor, postprocesor, partprogram.

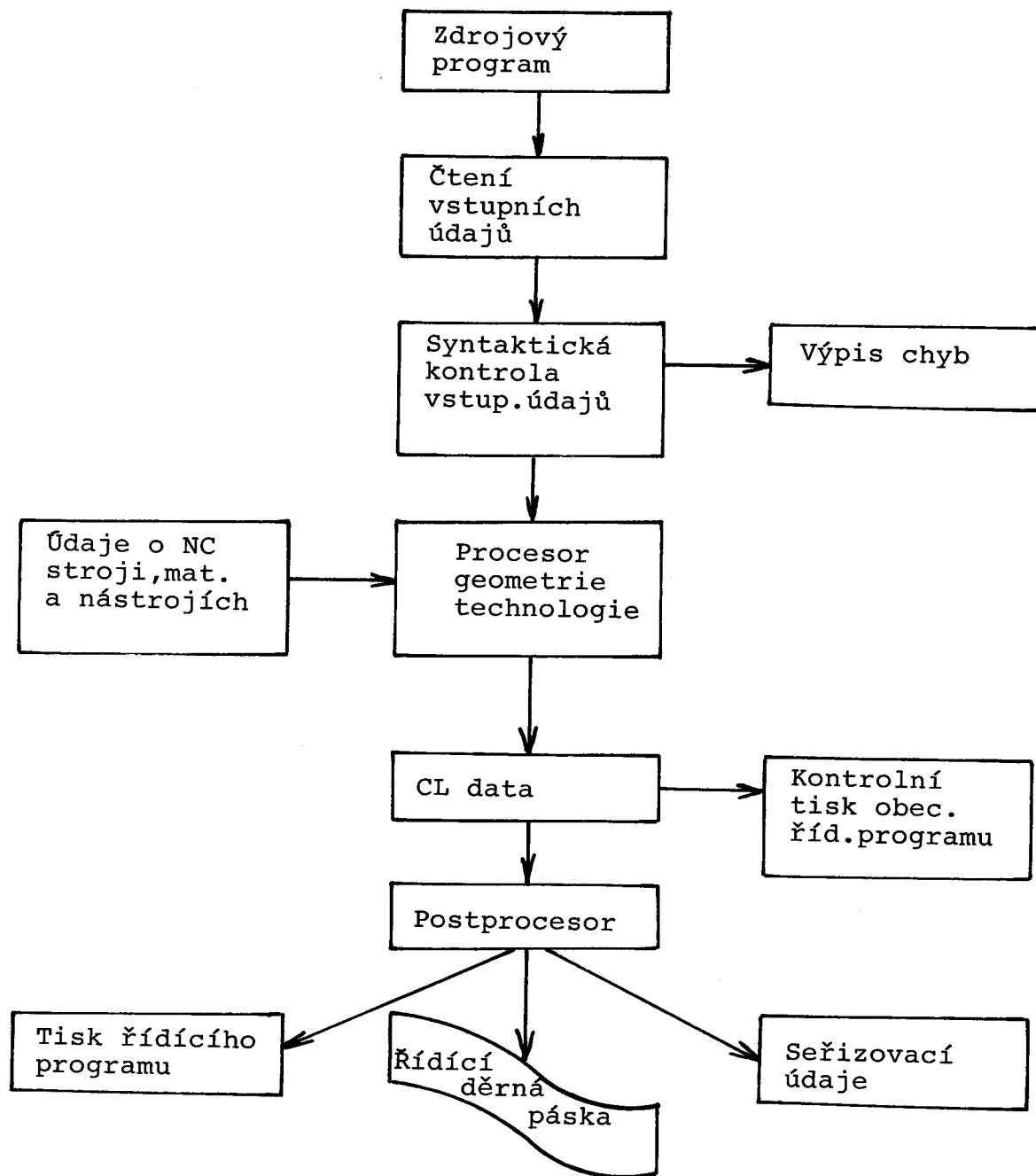
Při ručním programování dělíme obráběné součásti podle tvaru na rotační a nerotační. Dále musíme brát v úvahu typ obráběcího stroje a řídicího systému. Tato hlediska musí být zachována i při automatizovaném programování NC strojů. Proto se vytváří oddělené programovací systémy pro rotační součásti a pro nerotační součásti. Zároveň musí být vytvořeny samostatné programovací celky pro konkrétní kombinaci obráběcího stroje a řídicího systému. Mnohé ze zásad ručního programování se přesouvají i do automatizovaného programování. Dřívější obecné postupy programátora jsou zahrnuty v programovém modulu - procesoru. V procesoru se zpracovávají obecné informace o obráběné součásti bez ohledu na vlastnosti použitého NC obráběcího stroje a jeho řídicího systému. Procesor se dělí na dvě části. Geometrický procesor zpracovává informace o tvaru polotovaru a součásti určuje jejich obrys, resp. polohu a tvar obráběných prvků a dráhy nástrojů. Technologický procesor určuje řezné podmínky pro použité nástroje a materiál součásti, určuje sledy úseků obrábění, vytváří pohybové cykly jednotlivých nástrojů. Údaje o materiálu, nástrojích a NC obráběcím stroji (pouze obecné informace) získává procesor z předem zapsaných datových modulů. Výstupem z procesoru je obecný řídicí program, tzv. CL data, která jsou vstupními informacemi pro další programový modul - postprocesor.

V postprocesoru jsou CL data zpracovává tak, aby obecný řídicí program byl převeden do formy vhodné pro daný NC obráběcí stroj s použitým řídicím systémem. Je tedy zřejmé, že pro každou kombinaci NC stroj a říd. systém je nutné vytvořit speciální postprocesor. V postprocesoru jsou tedy CL data modifikována dle kombinace stroj - řídicí systém. Obecně určené řezné podmínky se přizpůsobí otáčkovým a posuvovým řadám stroje, provádí se výběr skutečných nástrojů a jejich rozmístění v revolverových hlavách či zásobnících, doplní se pomocné a přípravné funkce, obecné souřadnice se transformují do souřadného systému stroje a dochází tedy k překódování obecného říd. programu do skutečného formátu bloku použitého říd. systému. Výstupem z postprocesoru je řídicí děrná páska a seřizovací údaje pro NC stroj.

Práce technologa programátora se omezila na pouhé vytvoření zdrojového programu, tzv. partprogramu, pro počítač. V něm programátor podle pravidel programovacího jazyka specifikuje geometrické tvary součásti, pomocí technologických instrukcí formuluje požadované technologické operace a práci procesoru specifikuje pomocí systémových instrukcí. Časová náročnost vytvoření partprogramu je tedy úzce spjata s možnostmi programovacího systému, ale je v každém případě podstatně menší, než při ruční tvorbě řídicí programu.

Na obr. 2 je blokově znázorněn postup vytvoření řídicí programu od počátečního partprogramu.

Obr.č. 2 VERTIKÁLNÍ SCHEMA AUTOMATIZOVANÉHO PROGRAMOVÁNÍ

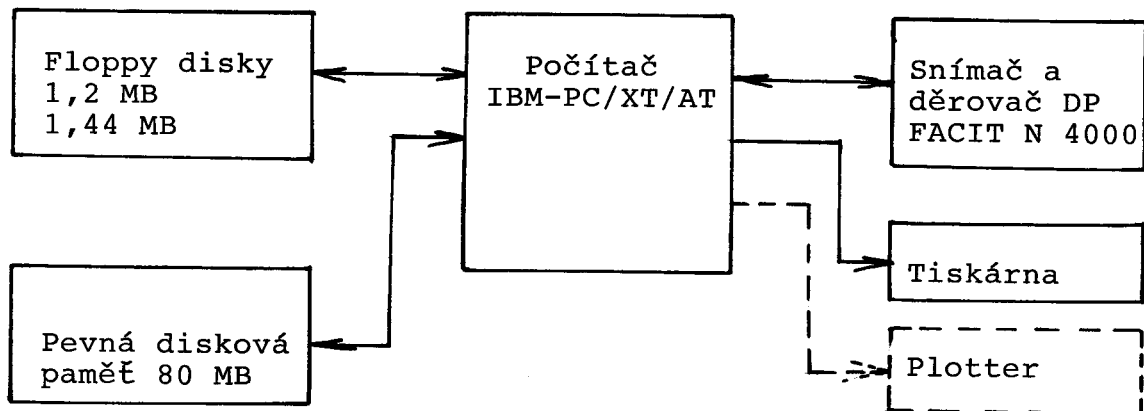


8.2. AUTOMATIZOVANÉ PROGRAMOVÁNÍ STROJŮ v s.p. TOS

8.3. VYBAVENÍ NC TECHNOLOGIE HARDWAROVÝMI PROSTŘEDKY

Z mnoha systémů používaných pro programování NC strojů byl vybrán systém automatického programování nerotačních součástí na počítači (APS 1). Vybavení NC technologie je patrné z obr. 3.

Obr.3 Konfigurace hardwarového vybavení



K dalšímu základnímu vybavení programovacího pracoviště patří inventář obecného charakteru:

- kancelářské vybavení pro technickou práci
- prostředky pro archivaci a evidenci pracovních podkladů, technologické dokumentace a říd.programů
- vybavení standartními základními přístroji (navíječka DP, souprava na ruční opravu DP)
- prostředky pro skladování pomocného materiálu

8.4. VYBAVENÍ NC TECHNOLOGIE SOFTWAREM PROSTŘEDKY

Systém APS 1 byl vyvinut ve VÚOSO Praha na bázi programovacího jazyka FORTRAN 77 pro PC (některé moduly v Turbo Pascalu). Systém APS 1 umožňuje sestavovat partprogramy pro NC obráběcí centra, vodorovné a svislé vyvrtávačky, vrtačky, drátové řezací stroje - tedy pro všechny NC stroje, které obrábějí součásti nerotačního charakteru - s pravouhlým nebo souvislým řídicím systémem, kdy pohyb nástroje je řízen ve dvou souřadných osách současně.

Samostatný systém APS 1 využívá tři typů instrukcí k vytváření partprogramu: systémové,
geometrické,
technologické.

Systémové instrukce specifikují obráběnou součást v souřadném systému obráběcího stroje a určují práci procesoru dle požadavků uživatele. Geometrické instrukce řeší a katalogizují geometrické prvky (body přímky kružnice křivkové profily) popisují tvar součásti, vzájemné souvislosti mezi geometrickými prvky a určují polohu konstrukčně technologických prvků. Slouží k vytvoření rovinného obrazu součásti nad nímž budou provedeny technologické operace specifikované technologickými instrukcemi. Tyto instrukce určují pohyb nástroje v prostoru (doplnění pohybu v ose Z) a aktivují potřebné funkce obráběcího stroje nutné k obrábění součásti. Programátor může využívat tři úrovně technologie:

ruční,
automatické základní,
automatické komplexní.

Pomocí instrukcí ruční technologie definuje programátor typ a sled nástrojů, pořadí obráběných stěn, pohyb nástroje požadovaným směrem a požadovanou rychlostí, lze definovat přípravné G funkce a pomocné M funkce NC obráběcího stroje. Například instrukce ruční technologie definice nástroje o formátu: TOOL/CL...,D..., (FR...), (SP...), (M...), (CH...). Jednotlivé symboly znamenají toto: CL... třída nástroje (viz tabulka tříd nástrojů)

Tabulka č. 2 - tabulka tříd nástrojů

<u>třída</u>	<u>název</u>	<u>typ</u>
5		speciální nástroje
10	FACE	čelní fréza
15	CENT	navrtávák
20	DRIL	vrták
25	DRIM	záhlubník (maznice)
30	BORR	hrubovací vyvrtávací tyč
35	MILR	hrubovací fréza
40	BORS	předdokon.vyvrt.tyč
45	MILS	předdokon.fréza
50	BORF	dokon.vyvrt. tyč
55	REMD	výstružník
60	BORA	stavitelný výstružník
65	MILF	dokončovací fréza
70	TAPP	závitník
75	TAPC	závitník
80	TAPF	závitník

D.... průměr nástroje (mm)

FR... posuv (mm/min.), pro závitníky ($\mu\text{m}/\text{ot.}$)

SP... otáčky vřetene (ot./min.)

M.... pomocná funkce vřetene (směr otáčení)

CH... vzdálenost špičky nástroje od obrobku, na kterou nástroj dojde rychloposuvem (tzv. rovina bezpečného najetí k obrobku rychloposuvem).

Parametry (není nutné u instrukce TOOL zapisovat, systém je doplňuje hodnotami odečtenými z postprocesoru, kde jsou definovány řezné podmínky v závislosti na třídě nástroje CL..., průměru D..., a druhu materiálu MAT... . Nedefinované parametry speciálních nástrojů třídy CL 5 systém plní nulami. Programátor může využít při zápisu nástrojů rozšířených tříd nástrojů např. pro čelní frézu lze užít rozmezí CL 10 - 14 nebo vrtáku CL 20 - 24 apod. a tím odlišit v systému nástroje shodného typu i průměru, ale různých technologických vlastností.

Některé instrukce ruční technologie umožní n-násobné posunutí, pootočení, či zrcadlení souboru geometrických i technologických instrukcí. Instrukce EXT umožňuje rozšíření technologických instrukcí o potřebná slova neobsažená ve slovníku jazyka a ta jsou pak přímo zapsána do CL dat a představují pro postprocesor větší množství informací.

V základní automatické technologii není třeba popisovat nástroje, jejich řezné podmínky a sled úkonů při obrábění. Automatická technologie má pouze dvě základní instrukce: definice natočení stolu (DFA/..., resp. FA/...), definici provádění instrukce (F/"forma"...). Základním stavebním prvkem automatické technologie je právě tzv. "forma", která představuje určitý nástroj v základní technologii (tzv. základní forma, DRIL - vrták), nebo více nástrojů (v komplexní technologii např. komplexní

forma TAMA = závitová díra = navrtává, vrták, závitník), což je vlastně spojení tří základních forem (CENT, DRIL, TAPP) v jistém logickém pořadí. Tyto formy představují technologické možnosti programovacího systému APS 1.

Postprocesor pro stroj MCFH 40 s řídicím systémem CNC 600.3 pro generování NC programu na základě dat vytvořených technologickým procesorem APS 1, byl dodán na disketě od firmy APS SOFTWARE.

Podrobnější informace o instrukcích programovacího systému APS 1 jsou uvedeny v literatuře (6) a (8).

Vypracované programy jsou doloženy v přílohách jako výpisy z počítače pod názvem "Partprogram, resp. Program".

9. Ekonomické zhodnocení

Při úvaze o efektivním nasazení obráběcího centra do výroby jsem se zaměřil na určení doby návratnosti investice (doby úhrady) a dále na srovnání variant tvorby programu automatizovaně a ručně. Vzhledem k tomu, že od zadání této práce uplynula určitá doba. Vyhotovil z vybraných součástí již konzultant p. Rada ručním programováním programy pro několik součástí (viz tabulka vytypovaných součástí). Využívám odměřených časů z těchto programů pro výpočet doby úhrady.

9.1. URČENÍ DOBY ÚHRADY

Pro ekonomické zhodnocení vycházím z těchto údajů:

- a) Pořizovací cena obráb.centra byla 1 850 000,- Kčs.
- b) Režie - před zakoupením a umístěním centra 700 %.
Režie - po zakoupení a umístění centra 740 %.
Režie - po vybavení progresivními nástroji a řez. materiály 750 %.
- c) Pracovní rok uvažují 240 pracovních dnů (bez dovolené), což činí při třísměnném provozu, $3 \cdot 240 \cdot 8 = 5\,760$ hodin, tj. 345 600 minut.
- d) Při respektování údržby a oprav stroje (20 % z ročního časového fondu) pak činí celkový časový fond stroje, $345\,600 \cdot 0,8 = 276\,480$ minut (tj. 4 608 hodin).
- e) Plánovaný roční počet dílů - kapitola 2.2 výrobní program.
- f) Mzdový tarif pro 4,5,6,7 třídu a z něj vypočtený tzv. minutový faktor $k_f = \frac{\text{tarif/hod.}}{60}$ (Kčs/min.).

Tabulka č. 3 - Minutové faktory.

Třída	Tarif (Kčs/hod.)	k_f (Kčs/min.)
4	9,60	0,16
5	10,80	0,18
6	12,096	0,2016
7	13,596	0,2266

Pozn.: Pokud nahrazují v návrhu technologie více operací o různé třídě, provádím interpolaci.

- g) Označený i-tý díl, čas dávkový t_B (min.), čas jednotkový t_A (min.), n -počet kusů pro danou typu - jedná se o prvních 10 dílců z tabulky výběru součástí.
- A) Pracnost $P = t_B + n \cdot t_A$ (min.), platí pro pracnost I. a pracnost II., které odpovídají celkovým

nákladům N_{c1} resp. N_{c2} , což odpovídá 700 %, resp. 740 % režie. Z porovnání tabulek času stejných součástí, ale rozdílného způsobu opracování vyplývá

<u>Součást</u>	<u>I.návrh</u>	<u>II.návrh</u>
Válec	60,81 min.	49,40 min.
Ložisko	70,62 min.	41,67 min.

V prvním řádku je snížení pracnosti o 18,76 %, ve druhém o 40,99 %. Jestliže z těchto dvou součástí vypočteme průměr, vychází snížení pracnosti za použití intenzivních řezných podmínek o 29,87 %, ale vzhledem k jiným součástem, kde snížení pracnosti nebude tak výrazné, např. součást Kostka, budu uvažovat snížení pracnosti pro ostatních 8 součástí ve výši 25 %. Pak tedy pracnost P3 byla získána z P2 snížením této o 25 %. Celkové náklady NC 3 odpovídají režii 750 %.

Vypočtené pracnosti a celkové náklady jsou uspořádány v tabulce č. 4.

Obráběním těchto 19 součástí je obráběcí centrum vytíženo na 34,67 % z celkového časového fondu stroje. Aby bylo možno určit dobu návratnosti je potřeba uvažovat stejné procento pořizovací ceny. Tedy pak investiční náklady $I_n = 641\,395$ Kčs.

B) Přímé mzdové náklady $M_p = k_f \cdot P$ (Kčs).

Nepřímé mzdové náklady $N_p = M_p \cdot \text{režie}/100$
(Kčs).

Celkové náklady $N_c = M_p + N_p$ (Kčs).

Tabulka č. 4 - Vypočtené celkové náklady a pracnosti.

i	ks / rok	Pracnost I (min.)	k _f (Kčs/ min)	N _{C1} (Kčs)	Pracnost II (min.)	k _f (Kčs/ min)	N _{C2} (Kčs)	Pracnost III (min.)	N _{C3} (Kčs)
1	66	6646	0,2016	10720	4820	0,2016	8162,4	3615	6194,7
2	54	7220	0,2016	11644,5	5600	0,2016	9483,30	4200	7197,10
3	270	20985	0,1908	32032	11560	0,2016	19576,2	8670	14856,90
4	90	9433	0,1872	14111,8	6610	0,2016	11193,7	4957,5	8495,20
5	100	1100	0,2016	1774	670	0,2016	1134,60	502,5	861,10
6	720	28920	0,2266	52426,2	18160	0,2266	37566,45	13620	26233,50
7	720	30400	0,2266	55109,1	20350	0,2266	38735	15262,5	29397,10
8	360	20583	0,1908	31417,9	14240	0,2016	24114,6	10680	18301,3
9	450	24810	0,1908	37869,9	10470	0,2016	17730,3	7852,5	13456,10
10	54	5396	0,18	7770,2	3400	0,2016	5757,7	2550	4369,7
Celkem		155493		254875,6	95880		173454,05	71910	129362,7

C) Doba návratnosti investice pro první, resp. druhý návrh technologie: $T_{n1} = I_n / (N_{c1} - N_{c2})$, resp. $T_{n2} = I_n / (N_{c1} - N_{c3})$, (rok).

Vypočtená doba návratnosti T_{n1} je 7,88 tedy 8 let, resp. T_{n2} je 5,11 tedy 5 let.

9.2. SROVNÁNÍ VARIANT TVORBY PROGRAMŮ PRO NC STROJE AUTOMATIZOVANÉ A RUČNĚ

Body a) - e) platí i pro tyto výpočty. Další hodnoty pro tento výpočet jsou:

- i) Průměrný kusový čas 0,85 hod (zhruba 50 min.)
 - j) Průměrná roční dávka 100 ks
 - k) Za těchto předpokladů bude nutno pro dokonalé vytížení obráběcího centra během pracovního roku vytvořit $4608 / (0,85 \cdot 100) = 54,21$, tedy 54 řídicích programů.
 - l) Průměrný čas potřebný k vytvoření 1 řídicího programu ručním programováním uvažujeme 25 hodin (středně složitá součást, subjektivní názor pracovníků TPV)
 - m) Průměrný čas potřebný k vytvoření 1 řídicího programu automatizovaným programováním uvažujeme 8 hodin (zahrnuje i čas komunikace s počítačem - 1 hodina).
 - n) Měsíční hrubá mzda technologa - programátora je 3 500 Kčs.
 - o) Průměrný hodinový náklad na jedno programovací místo u počítače - 200 Kčs (podnikový údaj).
- D) Náklady při ručním programování 54 programů jedním programátorem. Čas potřebný ke zhotovení všech programů, (počet prac.dní v roce, denní pracovní doba 8 hodin).
 $(54 \cdot 25) / (240 \cdot 8) = 0,703$ roku, tedy 8,44 měsíce

Vyplacená mzda $8,44 \cdot 3\,500 = 29\,540$ Kčs.

E) Náklady při automatizovaném programování.

Čas potřebný ke zhotovení programů

$(54.8)/(240.8) = 0,225$ roku, tedy 2,7 měsíce.

Mzda vyplacená programátorovi $2,7 \cdot 3\,500 = 9\,450$ Kčs.

Náklady na programovací místo $200 \cdot 1.54 = 10\,800$ Kčs.

Náklady celkem : $9\,450 + 10\,800 = 20\,250$ Kčs.

Je zde tedy úspora ve výši 9 290 Kčs.

10. Z á v ě r

Největší přínos obráběcího centra pro výrobu, ale i pro užívání výrobků na nich vyrobených spatřuji v následujících bodech:

Vysoká pružnost - možnost rychlého přechodu na jiný obrobek.

Slučování operací na jedno upnutí - zkrácení průběžné doby výroby.

Přesné kapacitní plánování.

Plynulé odvádění výrobku.

Dodržení vysoké opakované přesnosti.

Možnost přejít na vyšší formu řízení.

Snížení pracnosti (zvýšení produktivity).

Možnost vícestrojové obsluhy.

Použití uschovaného řídicího programu při opakované výrobě.

Úspory na přípravcích - možno použít stavebnicové, event. vyrobit jednodušší.

Úspora kvalifikovaných pracovníků.

Z ekonomického zhodnocení vyplývá, že zavedením obráběcího centra do výroby poklesne produktivita o 38 %, resp. 63 % a vynaložená investice se vrátí za 8, resp. 5 let.

Dále je zřejmé, že automatizovaným programováním bude investice uvedena do provozu o více jak 5 měsíců dříve.

Zavádění NC obráběcích strojů do výroby představuje další krok k úplnému zautomatizování nejen výroby, ale i její technologické přípravy.

Seznam literatury

- (1) Vlach B. : Technologie obrábění na číslicově řízených strojích . 2 upravené vydání. Praha 1982.
- (2) Hrdlička M.- Vrba L.: Automatizace výroby pomocí obráběcích center. 1 vydání. Praha 1986.
- (3) Prikryl Z.- Musílková R.: Teorie obrábění. 3 opravené vydání. Praha 1982.
- (4) Vigner M.- Zelenka A.- Král M.: Metodika projektování výrobních procesů. Praha SNTL 1984.
- (5) Chvála B.-Nedbal J. - Dunay G.: Automatizace. 2 vydání Praha 1987.
- (6) Systém APS 1 (výzkumná zpráva VÚOSO) - Návod k použití programovacího systému pro automatické programování nerotačních součástí na minipočítači ADT 4500. Praha 1984.
- (7) Vlach B.: Technologie obrábění. 2 vydání ČVUT. Praha 1984.
- (8) APS Software, spol. s r.o.: Uživatelská dokumentace APS 1, postprocesor MCFH 40 - CNC 600.3. Praha 1991.
- (9) Řídel V.: Řídící a informační systém VSLO TOS Varnsdorf. ZPA Čakovice - Praha 1981.
- (10) Zákasník P.: Návrh automatizovaného programování NC strojů v s. p. TOS Varnsdorf. (Diplomová práce). Praha 1985 - ČVUT fakulta elektrotechnická.
- (11) Závody přesného strojírenství Zlín: Knihovna nástrojů pro stroj MCFH 40. 1984.
- (12) SECO, Švédsko, Katalog vrtáků a fréz. 1991.
- (13) Roček V.: Strojírenská výroba, svazek 37/1989 č.1, str.45 a str. 56.
- (14) CNN - 10 - 2 - 2 - 0/III.

SEZNAM PŘÍLOH:

Podnikové výkresy: (1) Rozmístění strojů - hala VSLO
(2) Upínací přídavek a detaily
(3) Ložisko
(4) Kostka mazání
(5) Válec

Nákresy situace při upnutí:

(6) Upnutí I,II - Ložisko, Program 270
(7) Upnutí I,II - Kostka
(8) Upnutí I - Válec

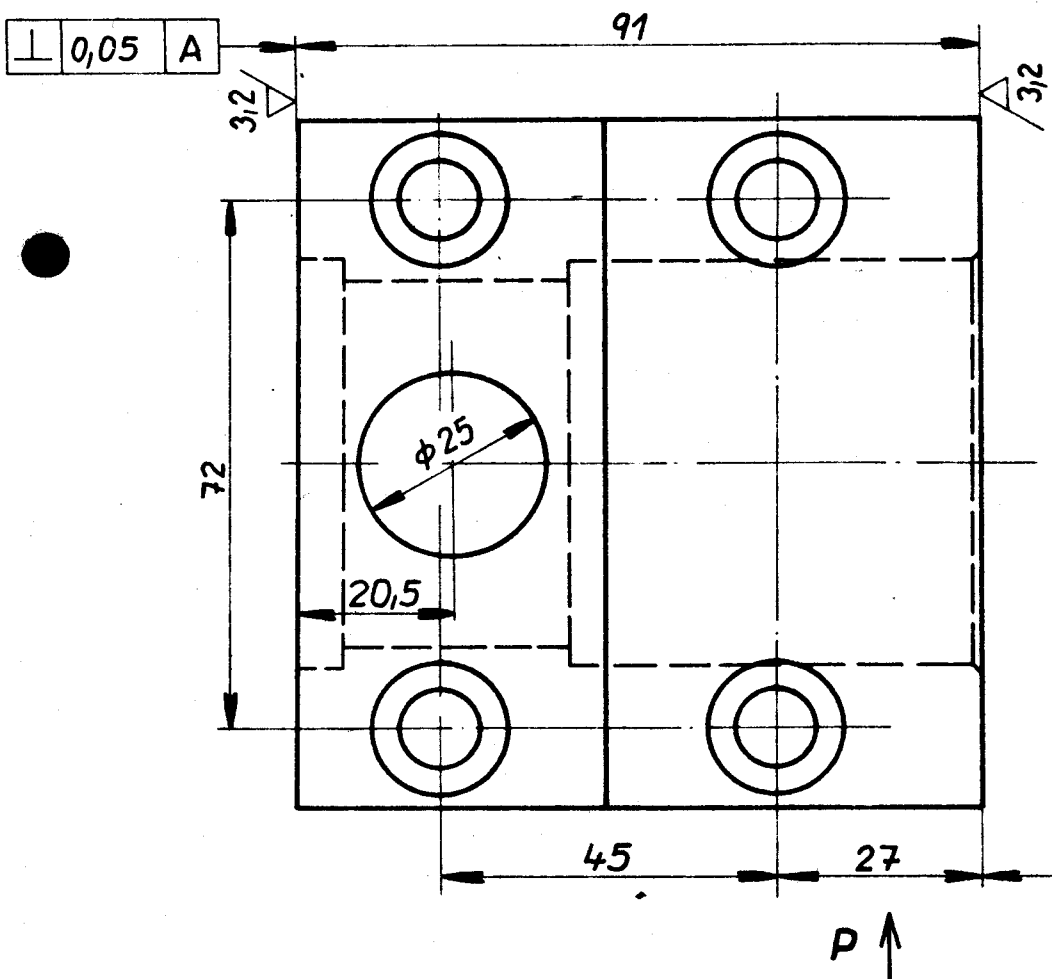
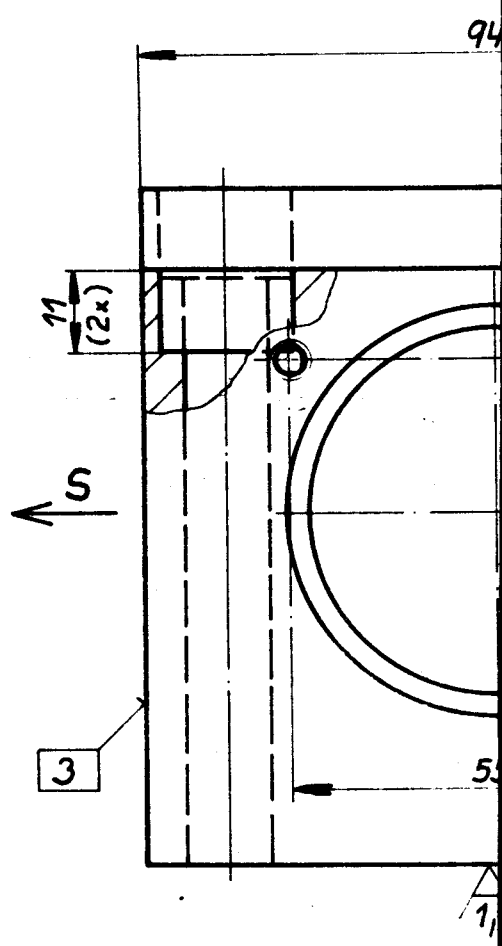
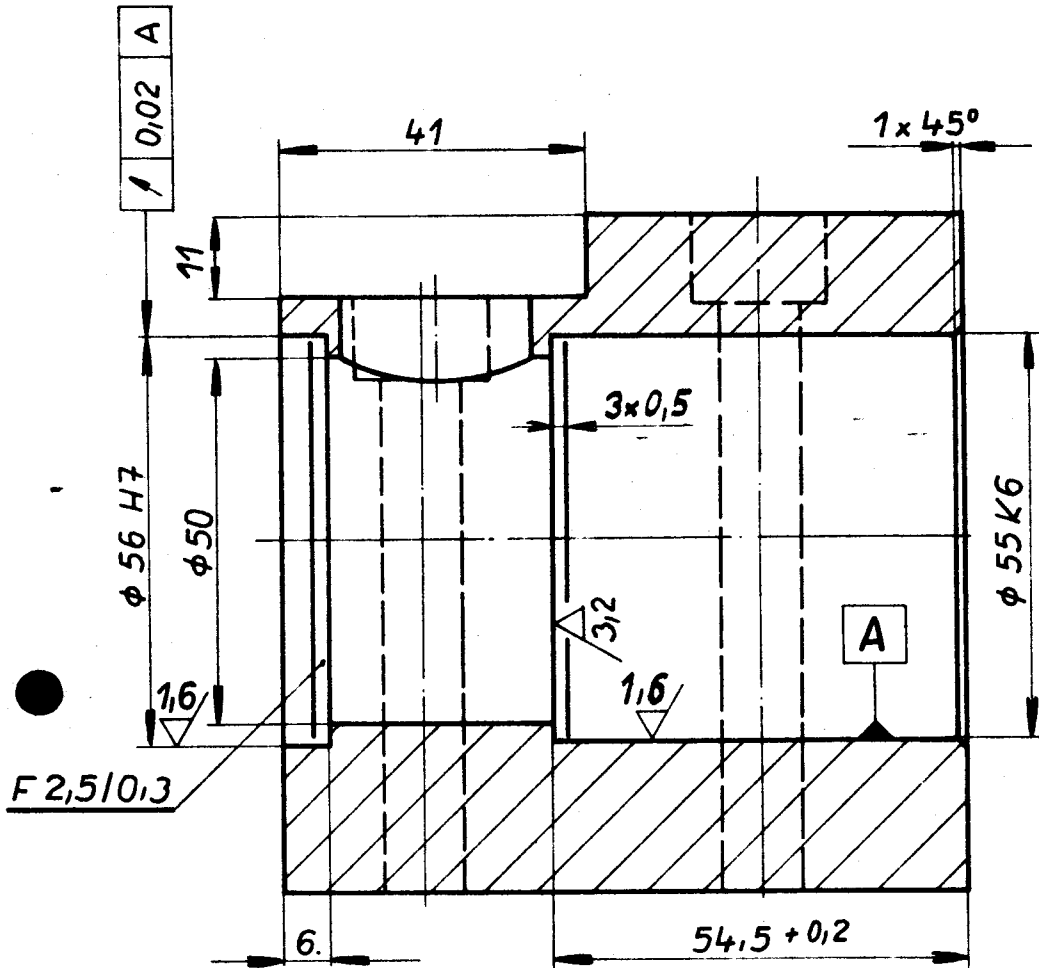
Pracovní postupy: (9) Ložisko
(10) Kostka
(11) Válec

Partprogramy, resp. programy a tabulky nástrojů:

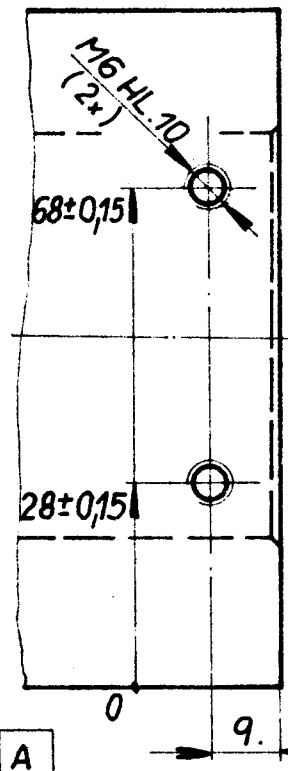
(12) MCH 270.par
(13) MCH 030.par
(14) MCH 100.par

Tabulky nástrojů a časů:

(15) SKOLA.TBN
(16) SKOLA 100.TBN

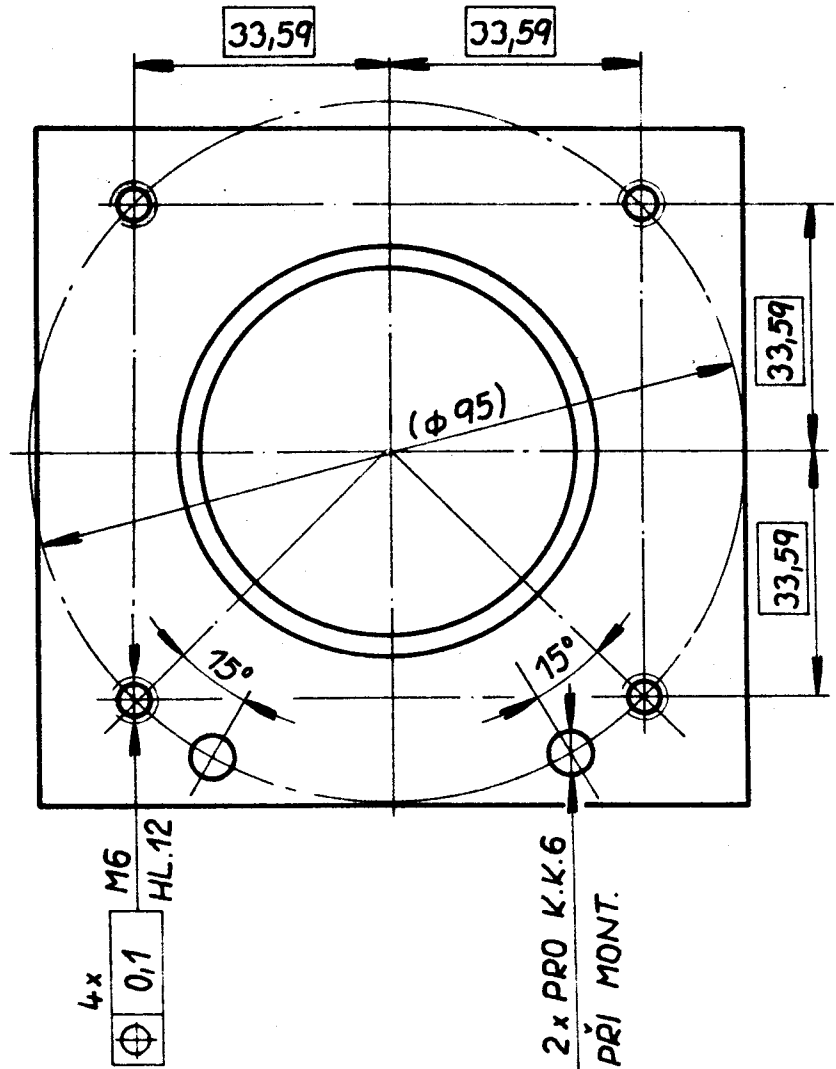
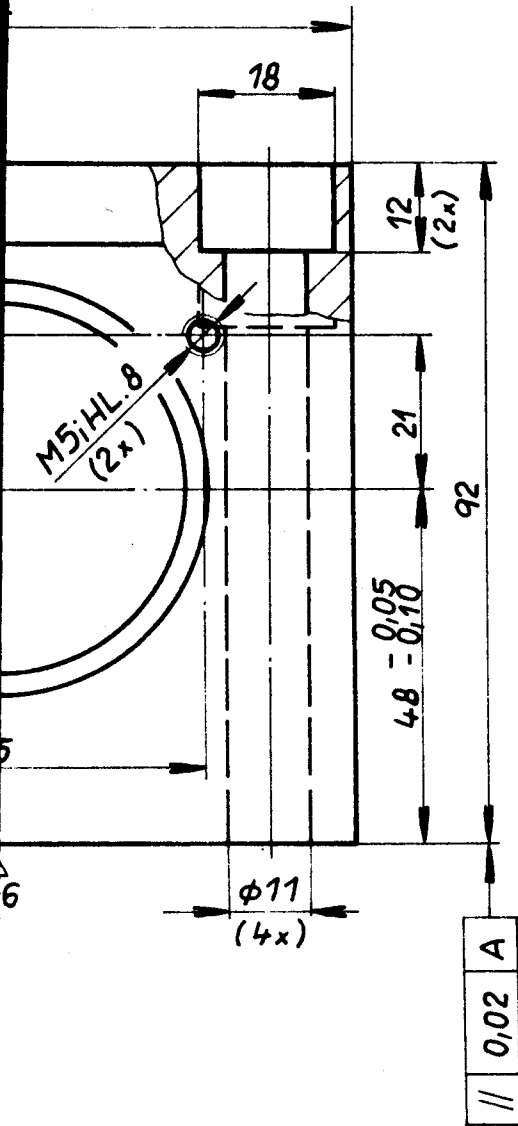


POHLED P



6,3 / 0,8 / 1,6 / 3,2 /

POHLED S



**PRO INFORMACI
ZMĚNY SE NEOZNAMUJÍ**

22 května 1992

HRANY SRAŽENY 0,5 x 45°

□ 100 - 102 11600.0 ČSN 42 55 20.10

BURIK

1:1

M. Maš

14.8.89

WHN13CNC 120 03
WHQ 13 120 03

WHN 13 CNC

2974 71730 3

VÝLOŽNÍK

LOŽISKO

2 3 08 35 4295 5

DA Krycí číslo výrobku		KC	Kód náz.	Název	Doplněk		PRACOVNÍ POSTUP						
3 08 35 4295				LOŽISKO									
ZCT	SD	Cistá hmotnost	KD	Km. stř.	Skl.	Úlož. m.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.				
DA Označení materiálu		KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	Př."A"	Rozměr "B"	Př."B"	Ks/MJS	A	B	L -Výkres	P
Rozměr		Jakost		Norma - Početovar			Model		Cd	Do	Př.k	PZ	

431 430

440

Udaje k výdeji materiálu

Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.	Manka	Zmetky	Dobré
44	110	41251					
upnout na vyrovnaný rozpínací							
trn,soustružit čelo l=91;zahlou-							
bení na ø56 H7 vč. zápichu F2,5/							
0,3,sr. hr. 0,5 X 45°							
Dán.výr.pomůcky							

60	111	94210					
odjehlit po centru a sousruhu							
vč. ø25 z vnitřní strany							

70							
označit 35 4295							

80							
odmastit							

90							
konečná kontrola							
mezisklad							

--	--	--	--	--	--	--	--

TST TOS VARNSDORF	Vyhotovil	Schválil	Listů
	Datum, podpis	Datum, podpis	List

TD 003

PRACOVNÍ POSTUP

431 430
440

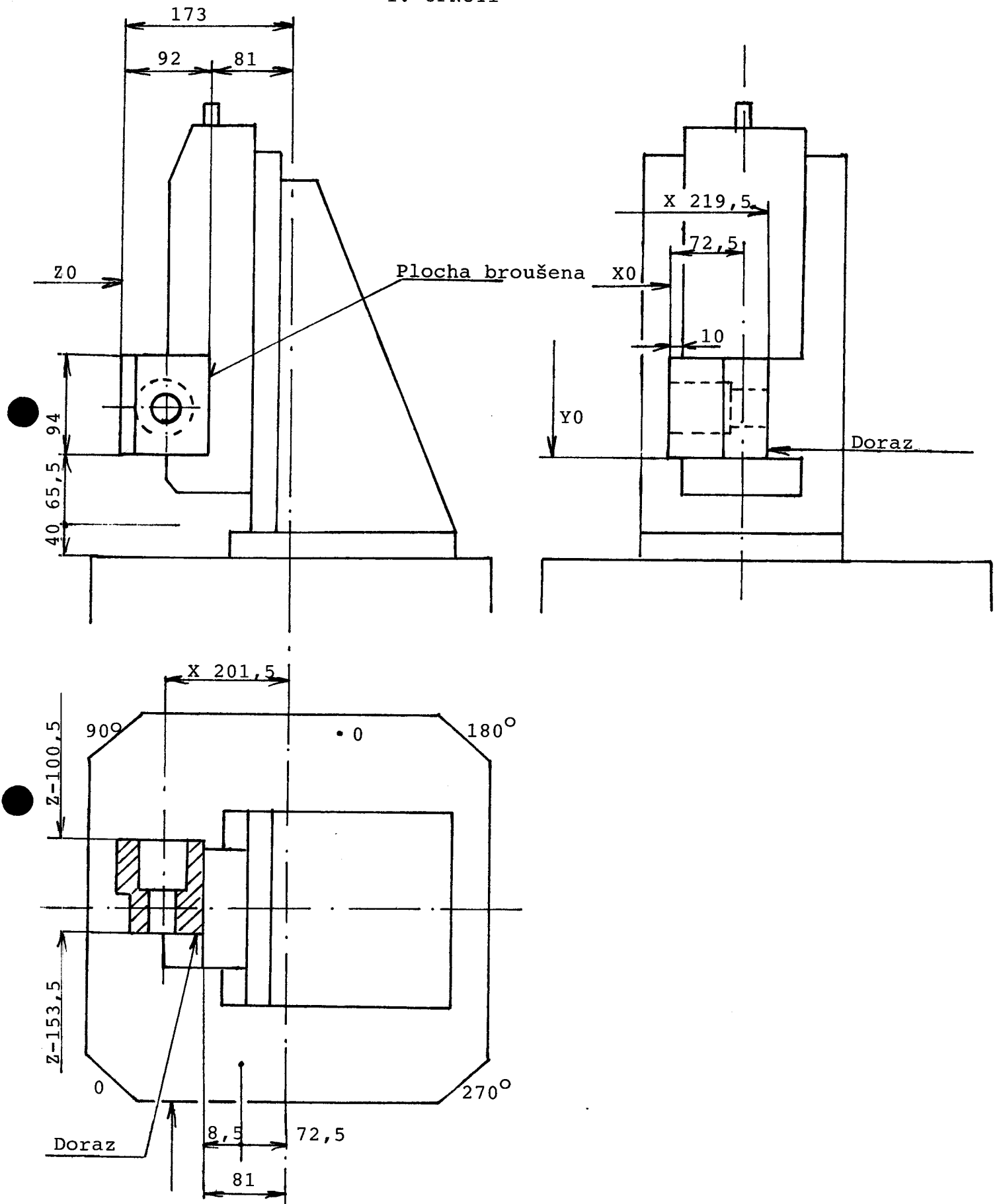
DA Krycí číslo výrobku	KC	Kod náz.	Název	Doplněk
3 08 35 4295			LOŽISKO	
ZCT	SD	Čistá hmotnost	KD	Ka. stř.
DA Označení materiálu	KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"
Rozeř	Jakost	Norma - Pořetovar	Model	Od
4 hr 100	11 6000	ČSN 42 5520.10		

Údaje k výdeji materiálu

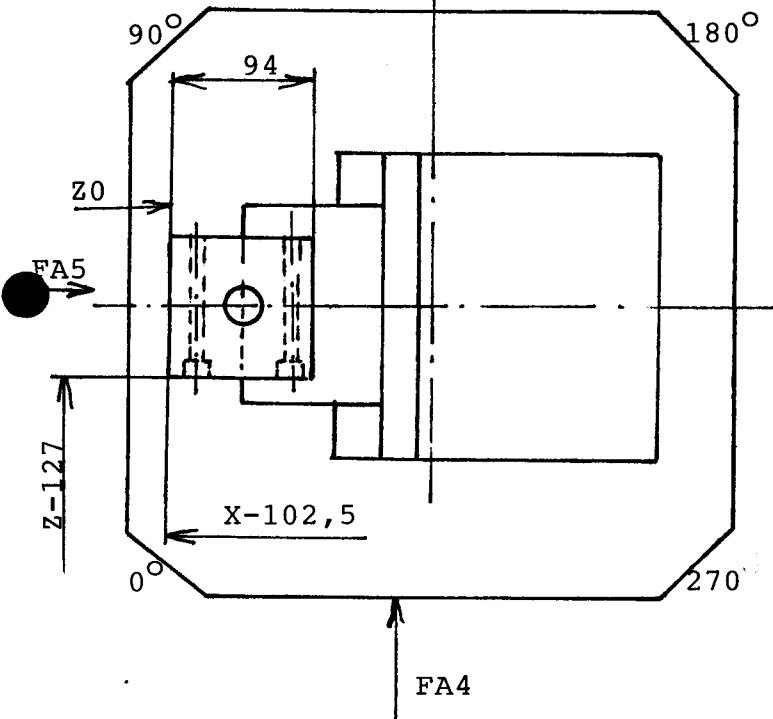
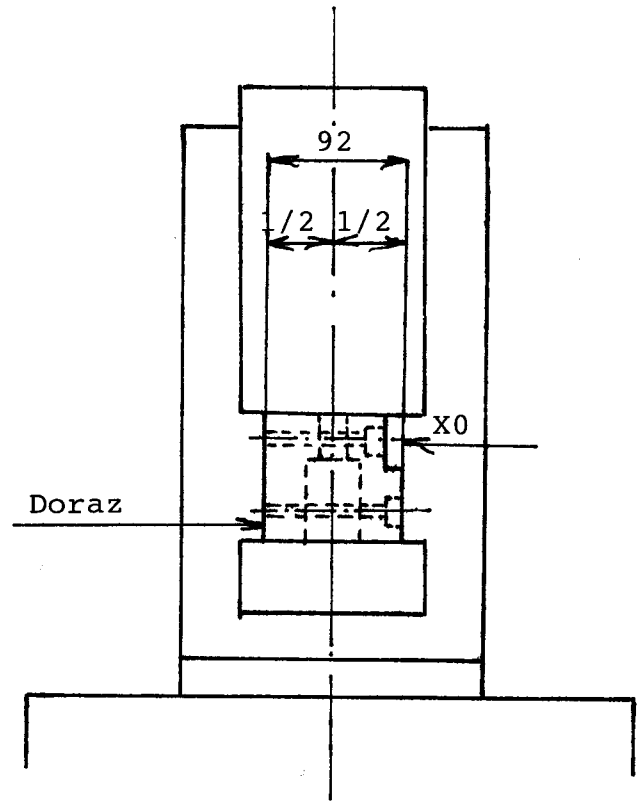
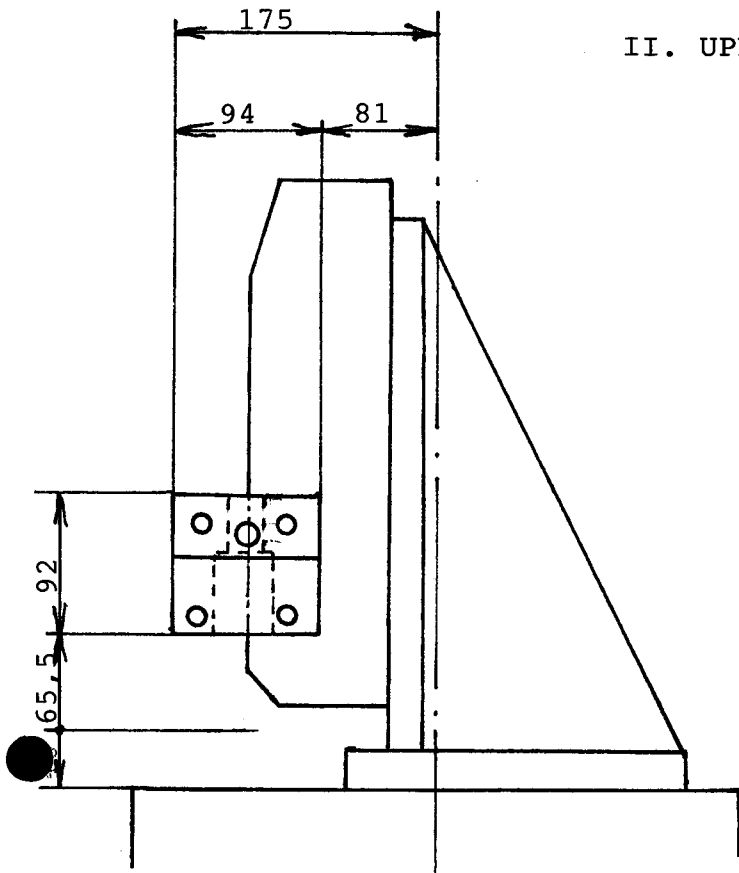
Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.	Manka	Zmetky	Dobré
44	110	41 251					
upnout na vyrovnaný pozpínací trn, soustružit čelo na l=91, zahĺoubení na ø56 H7 vč. zápichu F2,5/0,3, sr. hr. 0,5x45°							
50	111	94210					
odjehlít po horizontce a po soustruhu, řezat 2x M5 hl.8							
54	111	46450					
řezat 4xM6 hl. 12 2xM6 hl. 10							
60							
označit 354295							
70							
odmastit							
80							
80							
konečná kontrola mezisklad							

TST TOS VARNSDORF	Vyhotovil	Schválil	Listů
	Datum, podpis	Datum, podpis	List

1. UPNUTÍ



II. UPNUTÍ



308354295 VH13 CNC - Ložisko, program 270.


```

*****
*
* PARTPROGRAM - \APS\APS1\PART\mch270.par
*
*****

```

```

1 SYS/CPR,PRES250,TROT1,ORD1
2 PART/DP92,MAT1,XOR127.5,YOR65.5,ZOR73,COMP
3 ;270-354295 WHN13CNC 120 03 LOZISKO,PC,SCHILLING
4 P1/X0,Y0
P 1. X .0000 Y .0000
5 P2/X-33.59,Y-33.59
P 2. X -33.5900 Y -33.5900
6 P3/X-33.59,Y33.59
P 3. X -33.5900 Y 33.5900
7 P4/X33.59,Y33.59
P 4. X 33.5900 Y 33.5900
8 P5/X33.59,Y-33.59
P 5. X 33.5900 Y -33.5900
9 P7/X-64,Y9
P 7. X -64.0000 Y 9.0000
10 P8/X-24,Y9
P 8. X -24.0000 Y 9.0000
11 P9/X11,Y27
P 9. X 11.0000 Y 27.0000
12 P10/X11,Y72
P 10. X 11.0000 Y 72.0000
13 P11/X47,Y70.5
P 11. X 47.0000 Y 70.5000
14 P12/X83,Y72
P 12. X 83.0000 Y 72.0000
15 P13/X83,Y27
P 13. X 83.0000 Y 27.0000
16 P14/X-69,Y19.5
P 14. X -69.0000 Y 19.5000
17 P15/X-69,Y74.5
P 15. X -69.0000 Y 74.5000
18 P16/X0,Y100
P 16. X .0000 Y 100.0000
19 P17/X0,Y-20
P 17. X .0000 Y -20.0000
20 L1/P16,P17
L 1. A(+X) 270.0000000 D .0000000
21 PF1/P16,L1,P17

```

PF	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	L	1.		.0000	100.0000	270.0000	.0000	
2	P	17.		.0000	-20.0000			

```

22 P30/X-10,Y-20
P 30. X -10.0000 Y -20.0000
23 P31/X10,Y-20
P 31. X 10.0000 Y -20.0000
24 L2/P17,P30
L 2. A(+X) 180.0000021 D -20.0000000
25 L3/P30,P31
L 3. A(+X) .0000000 D 20.0000000
26 PF5/P17,L2,P30

```

PF	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	L	2.		.0000	-20.0000	180.0000	-20.0000	

list cislo 2

2 P 30. -10.0000 -20.0000

27 PF6/P30,L3,P31

PF 6.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	L	3.		-10.0000	-20.0000	.0000	20.0000	
2	P	31.		10.0000	-20.0000			

28 P20/X-25,Y0

P 20. X -25.0000 Y .0000

29 P21/X28,Y0

P 21. X 28.0000 Y .0000

30 P22/X1.5,Y0

P 22. X 1.5000 Y .0000

31 C1/P22,R26.5

C 1. XS= 1.5000000 YS= .0000000 R= 26.5000000

32 C2/P1,R28

C 2. XS= .0000000 YS= .0000000 R= 28.0000000

33 PF2/P20,-C1,P21

PF 2.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	C	-1.		-25.0000	.0000	1.5000	.0000	-26.5000
2	P	21.		28.0000	.0000			

34 PF3/P21,-C2,P21

PF 3.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	C	-2.		28.0000	.0000	.0000	.0000	-28.0000
2	P	21.		28.0000	.0000			

35 PF4/P21,-C1,P20

PF 4.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
1	C	-1.		28.0000	.0000	1.5000	.0000	-26.5000
2	P	20.		-25.0000	.0000			

36 DFA1/A90,XOR201.5,YOR47,ZOR-100.5,FR1000

37 DFA3/A270,XOR-8.5,ZOR-153.5,FR1000

38 DFA4/A270,XOR-102.5,ZOR-127,FR1000

39 DFA5/A0,XOR118.5,ZOR2,FR1000

40 TOOL/CL10,D100

41 FA1

42 GOTO/PF1,Z0,RAP

43 MILL/PF1,OFF

44 MILL/PF5,OFF

45 MILL/PF6,OFF

46 CORRO

47 GOTO/Z426.5,RAP

48 GOTO/X70,RAP

49 TOOL/CL5,D62.9,SP20,FR20,M3

50 DMB/F18

51 TOOL/CL15,D10

52 CYC/Z3,P1,P2,P3,P4,P5

53 CORRO

54 GOTO/Z426.5,RAP

55 GOTO/X70,RAP

56 TOOL/CL20,D25

57 CYC/Z99,G83,PC7,P1

58 CORRO
59 GOTO/Z426.5,RAP
60 GOTO/X70,RAP
61 TOOL/CL20/D50
62 CYC/Z109,G83,PC5,P1
63 CORRO
64 GOTO/Z426.5,RAP
65 GOTO/X70,RAP
66 TOOL/CL40,D54,CH5
67 CYC/Z54.7,G86,P1,R5
68 CORRO
69 GOTO/Z426.5,RAP
70 GOTO/X70,RAP
71 TOOL/CL50,D55,CH5
72 CYC/Z54.7,G86,P1,R5
73 CORRO
74 GOTO/Z426.5,RAP
75 GOTO/X70,RAP
76 TOOL/CL5,D58,CH5
77 CYC/Z1,P1,R5
78 CORRO
79 GOTO/Z426.5,RAP
80 GOTO/X70,RAP
81 TOOL/CL20,D5
82 CYC/Z17,P2,P3,P4,P5
83 CORRO
84 GOTO/Z426.5,RAP
85 GOTO/X70,RAP
86 TOOL/CL5,D24
87 GOTO/X-19,Y-20,FR5000
88 GOTO/PF2,Z-54.7,FR500
89 MILL/PF2,RGT,CORR112,OFF
90 MILL/PF3,RGT,CORR112,OFF
91 MILL/PF4,RGT,CORR112,OFF
92 CORRO
93 GOTO/Z426.5,RAP
94 G40
95 GOTO/X70,RAP
96 TOOL/CL70,D6,CH5
97 STOP
98 DMB/M3
99 CYC/Z14,G84,P2,P3,P4,P5,R6
100 CORRO
101 GOTO/Z426.5,RAP
102 GOTO/X70,RAP
103 TOOL/CL55,D55,CH4
104 CYC/Z54.4,G85,P1,R4
105 CORRO
106 GOTO/Z426.5,RAP
107 GOTO/X70,RAP
108 FA3
109 TOOL/CL15,D10
110 CYC/Z4,P14,P15
111 CORRO
112 GOTO/Z479.5,RAP
113 GOTO/X280,RAP
114 TOOL/CL20,D4.2
115 CYC/Z14.5,P14,P15

116 CORRO
117 GOTO/Z479.5,RAP
118 GOTO/X280,RAP
119 TOOL/CL70,D5,CH5
120 STOP
121 DMB/M3
122 CYC/Z7,G84,P14,P15,R5
123 CORRO
124 GOTO/Z479.5,RAP
125 GOTO/X280,RAP
126 TOOL/CL5,D63,FR20,SP20,M3
127 FA5
128 CORRO
129 GOTO/Z324,RAP
130 GOTO/X153,RAP
131 TOOL/CL15,D10
132 CYC/Z3,P7,P8
133 CORRO
134 GOTO/Z324,RAP
135 GOTO/X153,RAP
136 TOOL/CL20,D5
137 CYC/Z16,P7,P8
138 CORRO
139 GOTO/Z324,RAP
140 GOTO/X153,RAP
141 TOOL/CL70,D6,CH5
142 STOP
143 DMB/M3
144 CYC/Z11,G84,P7,P8,R5
145 CORRO
146 GOTO/Z324,RAP
147 GOTO/X153,RAP
148 FA4
149 CORRO
150 GOTO/X374,RAP
151 GOTO/Y330,RAP
152 TOOL/CL15,D10
153 CYC/Z9,P9
154 CYC/Z20,P10,P11,P12
155 CYC/Z9,P13
156 CORR
157 GOTO/Z453,RAP
158 GOTO/X374,RAP
159 TOOL/CL20,D18
160 CYC/Z15.3,P9
161 CYC/Z25.3,P10,P12
162 CYC/Z15.3,P13
163 CORRO
164 GOTO/Z453,RAP
165 GOTO/X374,RAP
166 TOOL/CL20,D11,CH5
167 CYC/Z97,G81,PC11,P9,P10,P12,P13,R5
168 CORRO
169 GOTO/Z453,RAP
170 GOTO/X374,RAP
171 TOOL/CL20,D25
172 CYC/Z35,P11
173 CORRO

174 GOTO/Z453,RAP
 175 GOTO/X374,RAP
 176 TOOL/CL25,D18,CH5
 177 CYC/Z12,G82,P9
 178 CYC/Z22,G82,P10,P12
 179 CYC/Z12,G82,P13
 180 CORRO
 181 GOTO/Z453,RAP
 182 GOTO/X374,RAP
 183 TOOL/CL5,D27
 184 CYC/Z10.5,P11
 185 CORRO
 186 GOTO/Z453,RAP
 187 GOTO/X374,RAP
 188 TOOL/CL5,D63,FR20,SP20,M3
 189 RWD
 190 END

TABULKA NASTROJU

TL	CL	Typ	D	SP	FR	M	CH	CORR	IDT	L
1	10	FACE	100.000	250.0	250.00	3	2.000	14	14	.000
2	5		62.900	20.0	20.00	3	2.000	0	63	.000
3	15	CENT	10.000	250.0	25.00	13	2.000	1	1	.000
4	20	DRIL	25.000	241.0	40.00	13	2.000	2	2	.000
5	20	DRIL	50.000	101.0	18.00	13	2.000	3	3	.000
6	40	BORS	54.000	412.0	42.00	13	5.000	9	9	.000
7	50	BORF	55.000	497.0	49.70	13	5.000	10	10	.000
8	5		58.000	270.0	27.00	13	5.000	11	11	.000
9	20	DRIL	5.000	1200.0	70.00	13	2.000	4	4	.000
10	5		24.000	315.0	27.00	13	3.000	12	12	.000
11	70	TAPP	6.000	250.0	250.00	13	5.000	15	15	.000
12	55	REMD	55.000	36.0	18.00	13	4.000	17	17	.000
13	15	CENT	10.000	250.0	25.00	13	2.000	1	1	.000
13	20	DRIL	4.200	1400.0	88.00	13	2.000	5	5	.000
14	70	TAPP	5.000	280.0	224.00	13	5.000	20	20	.000
15	5		63.000	20.0	20.00	3	3.000	0	63.1	.000
3	15	CENT	10.000	250.0	25.00	13	2.000	1	1	.000
9	20	DRIL	5.000	1200.0	70.00	13	2.000	4	4	.000
11	70	TAPP	6.000	250.0	250.00	13	5.000	15	15	.000
3	15	CENT	10.000	250.0	25.00	13	2.000	1	1	.000
16	20	DRIL	18.000	360.0	48.00	13	2.000	7	7	.000
17	20	DRIL	11.000	632.0	83.00	13	5.000	6	6	.000
4	20	DRIL	25.000	241.0	40.00	13	2.000	2	2	.000
18	25	DRIM	18.000	160.0	16.00	13	5.000	8	8	.000
19	5		27.000	560.0	56.00	13	5.000	13	13	.000
15	5		63.000	20.0	20.00	3	.000	0	63	.000

MCFH40 CNC-600.3

PROGRAM : 270-354295 WHN13CNC 120 03 LOZISKO,PC,SCHILLING

Datum : 26. 5. 1992

Cas : 10:39:12

POSUNUTI POCATKU:

F1 (G54) X 127.500 Y 65.500 Z 73.000

%270

N0010_____L69

_____T14

N0020_____L66

NASTROJ c. 14 tr. 10 D=100.000 mm F= 250. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 14

:0030__P47,200__P48,90__P49,1000

N0040_____L67

STUL V POLOZE 90 stupnu

N0050_G00_G41_____G54__D 0_X 201.5 _____Y 147 _____

_____F 250_S 250_T63_M03

N0060_____G46_____X 201.5 _____Y 27 _____

N0070_____D 14_Z-100

.5

N0080_G01_____Y 27

N0090_____X 191.5

N0100_____X 211.5

N0110_G00_____D 0_Z 326

N0120_____X 271.5

N0130__G40_____X 271.5 _____Y 27

N0140_____L66

NASTROJ c. 63 tr. 5 D= 62.900 mm F= 28. mm/min S= 28. ot/min
cislo korekce pro osu Z 63

N0150F18

:0160_____G54_____L66

_____F 28_S 28_T01_M03

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 10.000 mm F= 25. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:0170__P1,-98.5__P2,-103.5__P3,-98.5__P70,0__P71,1

N0180_G00_____G54__D 0_X 201.5 _____D 0_Y 47 _____L81

_____F 25_S 250_T02_M03_M08

N0190_____X 167.91 _____Y 13.41 _____L81

N0200_____Y 80.59 _____L81

N0210_____X 235.09 _____L81

N0220_____Y 13.41 _____L81

N0230_____D 0_Z 326

N0240_____X 271.5

N0250_____L66

program #270

list cislo 2

NASTROJ c. 2 tr. 20 D= 25.000 mm F= 40. mm/min S= 241. ot/min
cislo korekce pro osu Z 2

:0260_P1,-98.5_P2,-199.5_P3,-98.5_P50,7_P71,2
N0270_G00_G54_D 0_X 201.5_D 0_Y 47_L83
F 40_S 241_T03_M03_M08
N0280_D 0_Z 326
N0290_X 271.5
N0300_L66

NASTROJ c. 3 tr. 20 D= 50.000 mm F= 18. mm/min S= 101. ot/min
cislo korekce pro osu Z 3

:0310_P1,-98.5_P2,-209.5_P3,-98.5_P50,5_P71,3
N0320_G00_G54_D 0_X 201.5_D 0_Y 47_L83
F 18_S 101_T09_M03_M08
N0330_D 0_Z 326
N0340_X 271.5
N0350_L66

NASTROJ c. 9 tr. 40 D= 54.000 mm F= 42. mm/min S= 412. ot/min
cislo korekce pro osu Z 9

:0360_P1,-95.5_P2,-155.2_P3,-90.5_P70,3_P71,9
N0370_G00_G54_D 0_X 201.5_D 0_Y 47_L86
F 42_S 412_T10_M03_M08
N0380_D 0_Z 326
N0390_X 271.5
N0400_L66

NASTROJ c. 10 tr. 50 D= 55.000 mm F= 50. mm/min S= 497. ot/min
cislo korekce pro osu Z 10

:0410_P1,-95.5_P2,-155.2_P3,-90.5_P70,2_P71,10
N0420_G00_G54_D 0_X 201.5_D 0_Y 47_L86
F 50_S 497_T11_M03_M08
N0430_D 0_Z 326
N0440_X 271.5
N0450_L66

NASTROJ c. 11 tr. 5 D= 58.000 mm F= 27. mm/min S= 270. ot/min
cislo korekce pro osu Z 11

:0460_P1,-95.5_P2,-101.5_P3,-90.5_P70,0_P71,11
N0470_G00_G54_D 0_X 201.5_D 0_Y 47_L81
F 27_S 270_T04_M03_M08
N0480_D 0_Z 326
N0490_X 271.5
N0500_L66

NASTROJ c. 4 tr. 20 D= 5.000 mm F= 70. mm/min S=1200. ot/min
cislo korekce pro osu Z 4

:0510_P1,-98.5_P2,-117.5_P3,-98.5_P70,0_P71,4
N0520_G00_G54_D 0_X 167.91_D 0_Y 13.41_L81
F 70_S1200_T12_M03_M08
N0530_Y 80.59_L81
N0540_X 235.09_L81
N0550_Y 13.41_L81
N0560_D 0_Z 326

program %270

list cislo 3

N0570_____X 271.5_____L66
N0580_____

NASTR0J c. 12 tr. 5 D= 24.000 mm F= 27. mm/min S= 315. ot/min
cislo korekce pro osu Z 12

:0590_G01_____G54_____X 182.5_____Y 27_____

_____F2000_S 315_T15_M03_M08

N0600_____G42_____D 112_X 176.5_____Y 47_____

_____F 500

N0610_G02_____G46_____X 229.5 I 203 Y 47 J 47

N0620_G01_____D 12_Z-155

.2

N0630_G02_____X 229.5 I 203 Y 47 J 47

_____F 27

N0640_____X 229.5 I 201.5 Y 47 J 47

N0650_____X 176.5 I 203 Y 47 J 47

N0660_G00_____D 0_Z 326

N0670_____G40_____X 271.5_____

N0680_____L66

NASTR0J c. 15 tr. 70 D= 6.000 mm F= 250. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 15

:0690_G00_____G54_____

_____F 250_S 250_T17_M03

N0700_____M00

N0710M3

N0720__P1,-95.5__P2,-114.5__P3,-89.5__P8,1__P70,0__P71,15

N0730_____D 0_X 167.91__D 0_Y 13.41__L84_____

_____M08

N0740_____Y 80.59__L84

N0750_____X 235.09__L84

N0760_____Y 13.41__L84

N0770_____D 0_Z 326

N0780_____X 271.5_____

N0790_____L66

NASTR0J c. 17 tr. 55 D= 55.000 mm F= 18. mm/min S= 36. ot/min
cislo korekce pro osu Z 17

:0800__P1,-96.5__P2,-154.9__P3,-92.5__P65,18__P66,36__P70,0__P71,17

N0810_G00_____G54__D 0_X 201.5__D 0_Y 47__L85_____

_____F 18_S 36_T01_M03_M08

N0820_____D 0_Z 326

_____F 18

N0830_____X 271.5_____

N0840__P47,200__P48,180__P49,1000

N0850_____L67

STUL V POLOZE 270 stupnu

N0860_____G54_____L66

_____F 18

program %270

list cislo 4

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 10.000 mm F= 25. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:0870_P1,-151.5_P2,-157.5_P3,-151.5_P70,0_P71,1
N0880_G00_G54_D 0_X- 77.5_D 0_Y 19.5_L81
F 25_S 250_T05_M03_M08_Y 74.5_L81
N0890_D 0_Z 326
N0900
N0910_X 271.5
N0920_L66

NASTROJ c. 5 tr. 20 D= 4.200 mm F= 88. mm/min S=1400. ot/min
cislo korekce pro osu Z 5

:0930_P1,-151.5_P2,-168_P3,-151.5_P70,0_P71,5
N0940_G00_G54_D 0_X- 77.5_D 0_Y 19.5_L81
F 88_S1400_T20_M03_M08_Y 74.5_L81
N0950_D 0_Z 326
N0960
N0970_X 271.5
N0980_L66

NASTROJ c. 20 tr. 70 D= 5.000 mm F= 224. mm/min S= 280. ot/min
cislo korekce pro osu Z 20

:0990_G00_G54
N1000_F 224_S 280_T63_M03_M00
N1010M3
N1020_P1,-148.5_P2,-160.5_P3,-143.5_P8,0.8_P70,0_P71,20
N1030_D 0_X- 77.5_D 0_Y 19.5_L84
M08_Y 74.5_L84
N1040_D 0_Z 326
N1050
N1060_X 271.5
N1070_L66

NASTROJ c. 63 tr. 5 D= 63.000 mm F= 28. mm/min S= 28. ot/min
cislo korekce pro osu Z 63

N1080_P47,200_P48,90_P49,1000_L67
N1090

STUL V POLOZE 0 stupnu

N1100_L69
:1110_G00_G54_D 0_Z 326
F 28_S 28_T01_M03
N1120_X 271.5
N1130_L66

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 10.000 mm F= 25. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:1140_P1,4_P2,-1_P3,4_P70,0_P71,1
N1150_G00_G54_D 0_X 54.5_D 0_Y 9_L81
F 25_S 250_T04_M03_M08
N1160_X 94.5_L81
N1170_D 0_Z 326

program %270

list cislo 5

N1180_____X 271.5_____L66
N1190_____

NASTROJ c. 4 tr. 20 D= 5.000 mm F= 70. mm/min S=1200. ot/min
cislo korekce pro osu Z 4

:1200_P1,4_P2,-14_P3,4_P70,0_P71,4
N1210_G00_____G54_D 0_X 54.5 ___D 0_Y 9 ___L81_____
_____F 70_S1200_T15_M03_M08
N1220_____X 94.5 _____L81_____
_____D 0_Z 326
N1230_____X 271.5_____L66
N1240_____L66
N1250_____

NASTROJ c. 15 tr. 70 D= 6.000 mm F= 250. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 15

:1260_G00_____G54_____
_____F 250_S 250_T01_M03
N1270_____M00
N1280M3
N1290_P1,7_P2,-9_P3,12_P8,1_P70,0_P71,15
N1300_____D 0_X 54.5 ___D 0_Y 9 ___L84_____
_____M08
N1310_____X 94.5 _____L84_____
_____D 0_Z 326
N1320_____X 271.5_____L66
N1330_____L66
N1340_P47,200_P48,-90_P49,1000
N1350_____L67

STUL V POLOZE 270 stupnu

N1360_____G54_____X 271.5_____L66
_____F 250_____Y 330
N1370_____L66
N1380_____

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 10.000 mm F= 25. mm/min S= 250. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:1390_P1,-125_P2,-136_P3,-125_P70,0_P71,1
N1400_G00_____G54_D 0_X- 91.5 ___D 0_Y 27 ___L81_____
_____F 25_S 250_T07_M03_M08
N1410_P2,-147_____Y 72 ___L81_____
N1420_____Y 70.5 ___L81_____
N1430_____X- 55.5 _____Y 72 ___L81_____
N1440_____X- 19.5 _____Y 72 ___L81_____
N1450_P2,-136_____Y 27 ___L81_____
N1460_____D 0_Z 326
N1470_____X 271.5_____L66
N1480_____L66
N1490_____

NASTROJ c. 7 tr. 20 D= 18.000 mm F= 48. mm/min S= 360. ot/min
cislo korekce pro osu Z 7

:1500_P1,-125_P2,-142.3_P3,-125_P70,0_P71,7

program %270

list cislo 6

N1510_G00_____G54__D 0_X- 91.5 ____D 0_Y 27 ____L81_____
_____F 48_S 360_T06_M03_M08
N1520_P2,-152.3_____Y 72 ____L81_____
N1530_____X- 19.5 ____L81_____
N1540_____X- 19.5 ____L81_____
N1550_P2,-142.3_____Y 27 ____L81_____
N1560_____D 0_Z 326_____
N1570_____X 271.5_____
N1580_____L66_____
N1590_____L66_____

NASTROJ c. 6 tr. 20 D= 11.000 mm F= 83. mm/min S= 632. ot/min
cislo korekce pro osu Z 6

:1600_P1,-122_P2,-224_P3,-117_P50,11_P71,6
N1610_G00_____G54__D 0_X- 91.5 ____D 0_Y 27 ____L83_____
_____F 83_S 632_T02_M03_M08
N1620_____Y 72 ____L83_____
N1630_____X- 19.5 ____L83_____
N1640_____Y 27 ____L83_____
N1650_____D 0_Z 326_____
N1660_____X 271.5_____
N1670_____L66_____

NASTROJ c. 2 tr. 20 D= 25.000 mm F= 40. mm/min S= 241. ot/min
cislo korekce pro osu Z 2

:1680_P1,-125_P2,-162_P3,-125_P70,0_P71,2
N1690_G00_____G54__D 0_X- 55.5 ____D 0_Y 70.5 ____L81_____
_____F 40_S 241_T08_M03_M08
N1700_____D 0_Z 326_____
N1710_____X 271.5_____
N1720_____L66_____

NASTROJ c. 8 tr. 25 D= 18.000 mm F= 16. mm/min S= 160. ot/min
cislo korekce pro osu Z 8

:1730_P1,-122_P2,-139_P3,-99_P6,23_P65,16_P66,80_P70,8_P71,8
N1740_G00_____G54__D 0_X- 91.5 ____D 0_Y 27 ____L82_____
_____F 16_S 160_T13_M03_M08
N1750_P2,-149_____Y 72 ____L82_____
N1760_____X- 19.5 ____L82_____
N1770_____X- 19.5 ____L82_____
N1780_P2,-139_____Y 27 ____L82_____
N1790_____D 0_Z 326_____
N1800_____F 16_____
N1810_____X 271.5_____
N1820_____L66_____

NASTROJ c. 13 tr. 5 D= 27.000 mm F= 56. mm/min S= 560. ot/min
cislo korekce pro osu Z 13

:1830_P1,-122_P2,-137.5_P3,-122_P70,0_P71,13
N1840_G00_____G54__D 0_X- 55.5 ____D 0_Y 70.5 ____L81_____
_____F 56_S 560_T63_M03_M08
N1850_____D 0_Z 326_____
N1860_____X 271.5_____
N1870_____L66_____

program %270

list cislo 7

NASTROJ c. 63 tr. 5 D= 63.000 mm F= 28. mm/min S= 28. ot/min
cislo korekce pro osu Z 63

:1880_G00_____G53_____D 0_Z 400
_____F 28_S 28_____M03
N1890__P47,200__P48,90__P49,1000
N1900_____L67

STUL V POLOZE 0 stupnu

N1910_____M02

%L66
N1G0G53D0Z400M5M9
N2G32Y0
N3M19C
N4M6C
N5G4I0.1
N6M5
N7M22

%L67
N1G0G53D0X200M9
N2M78M79
N3G4I1
N4G1G91X=P48F=P49
N5G4I1
N6M80
N7M22

%L69
N1G0G32X0Z0
N2M60
N3M22

%L81
N1G0D=P71Z=P1
N2G1G4I=P70Z=P2
N3G0Z=P3M22

%L82
N1G0D=P71P5,P1+P6Z=P5
N2G1Z=P1F=P66
N3G4I=P70Z=P2F=P65
N3G0Z=P3M22

%L83
N1P91,P50+3P94,P1-P2:P91P91,3P92,3P93,P1G0D=P71Z=P1
N2E2Z=P93
N3P93,P92*P94P93,P1-P93G1Z=P93
N4P91,P91-1P92,P92+P91P93,P93+1G0Z=P1M21
N5P95,P50-2
N6E=P95G0Z=P93
N7P93,P92*P94P93,P1-P93G1Z=P93
N8P92,P92+1P93,P93+1G0Z=P1M21
N9Z=P3M22

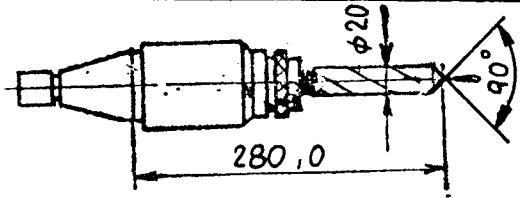
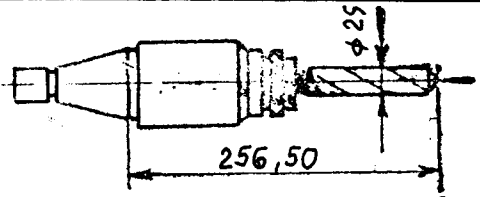
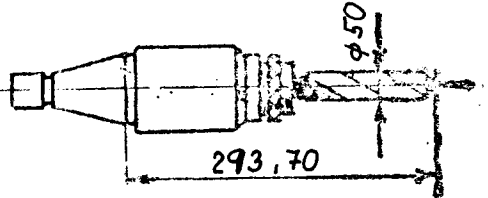
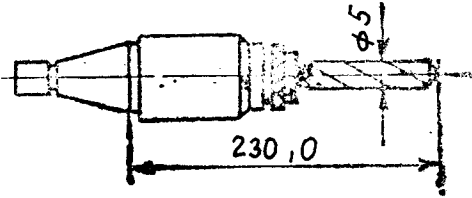
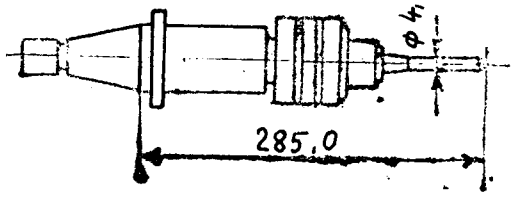
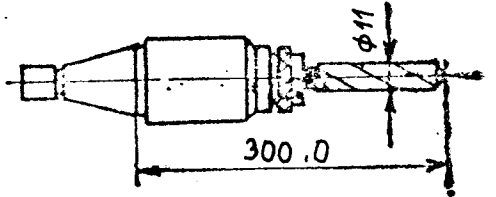
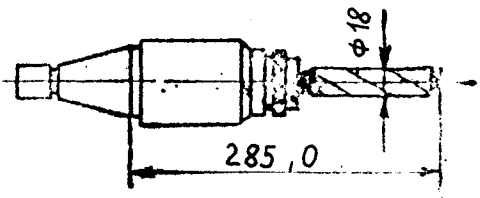
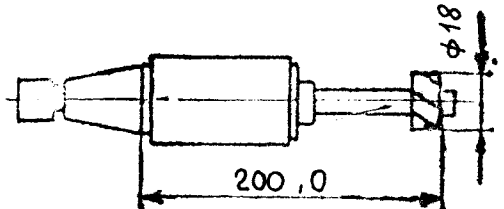
%L84
N1G0D=P71Z=P1M3

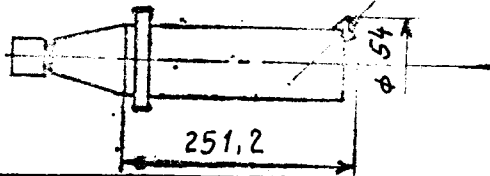
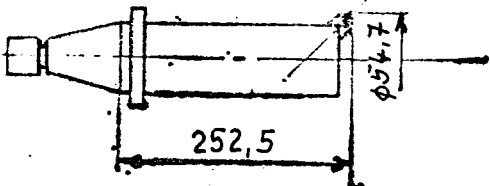
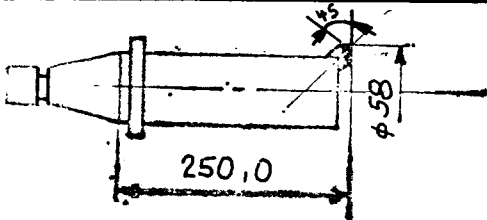
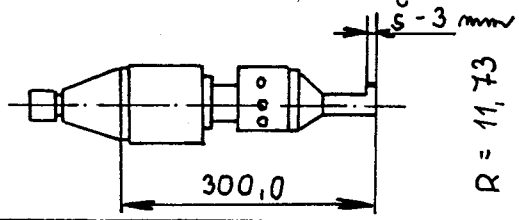
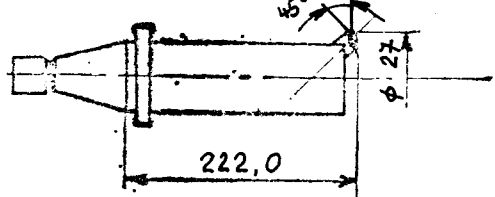

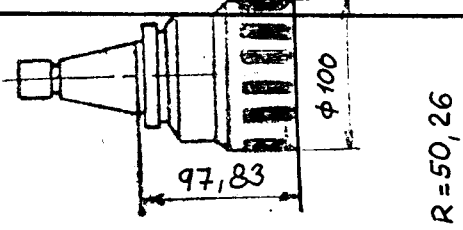
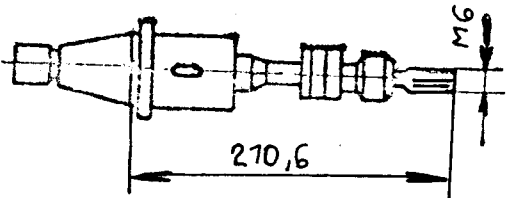
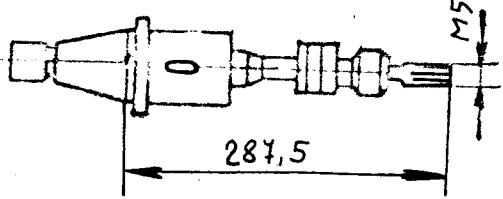


TABULKA CASU STROJE

PORADI NASTROJE	CAS HLAVNI (min)	CAS VEDLEJSI (min)	CAS CELKOVY (min)
14	.60	.87	1.47
63	.00	1.43	1.43
1	5.41	2.01	7.42
2	3.63	1.00	4.63
3	6.45	.55	7.00
9	1.42	.40	1.82
10	1.20	.40	1.60
11	.22	.38	.60
4	1.61	.92	2.53
12	13.85	.30	14.15
15	.44	1.91	2.35
17	3.25	3.98	7.23
5	.38	.45	.83
20	.11	.63	.74
7	1.86	.54	2.40
6	5.50	2.16	7.66
8	5.50	.59	6.09
13	.28	.39	.67
CELKEM	51.71	18.91	70.62

N Á S T R O J E

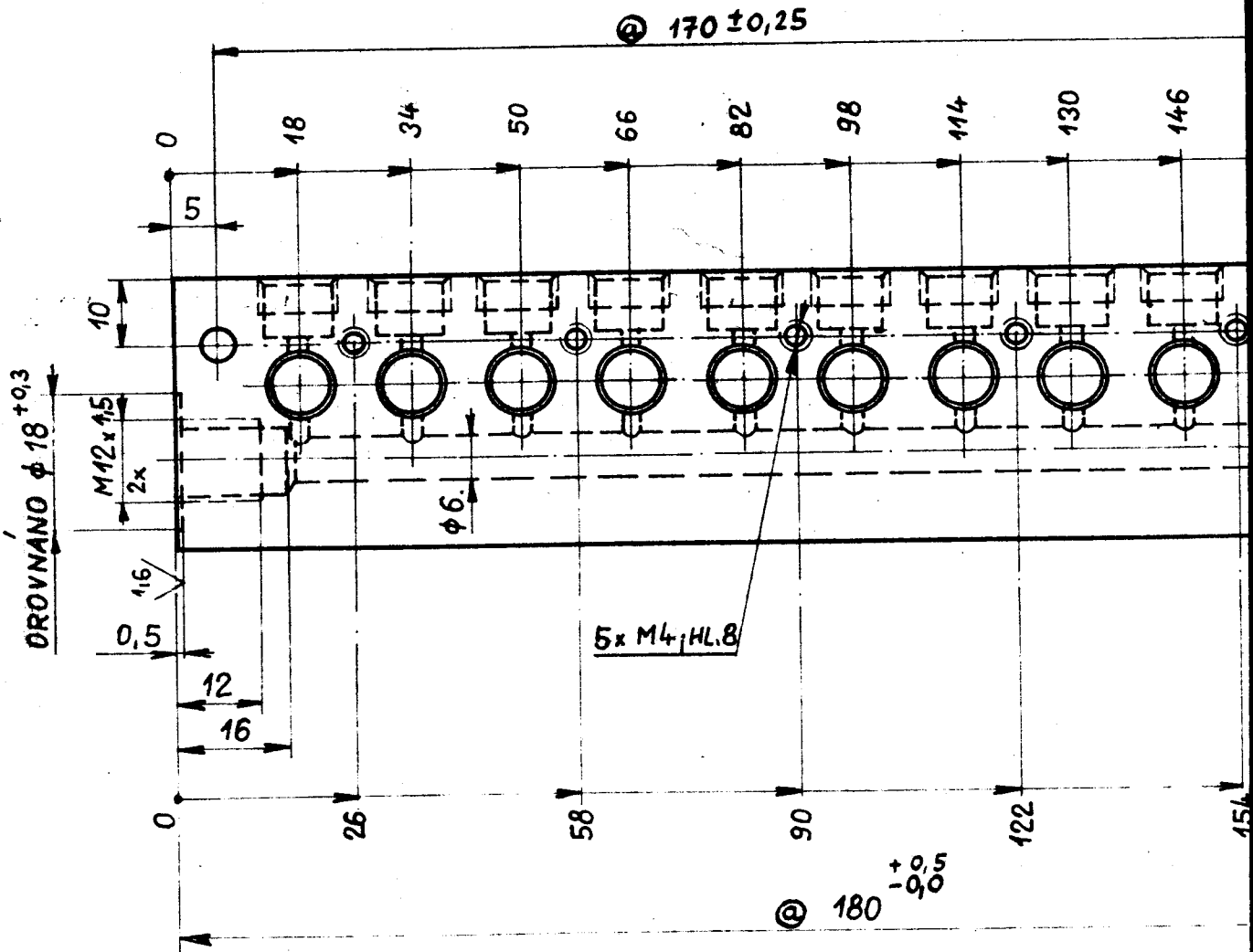
T	D	W	SESTAVA	NÁČRT	KAT.ČÍS.
1	1	1			1503
2	2	2			2056
●	3	4			2080
4	4	6			2010
5	5	7			2006
●	6	8			2035
7	7	10			2048
8	8	12	BEZ VODÍČÍHO ČEPU		2524

T	D	W	SESTAVA	NÁČRT	KAT.Č.
9	9	14			4055
10	10	16			5055
11	11	18			0532
			korekce na čelo nože		
12	12 112	20	Zápich. tyč kl. up.		
			D112-Ø KOREK.		0581
13	13	22			
			korekce na čelo nože		0517
63	63	-	F. N.		0599
14	14 114	26	Musí být ob jeden nástroj		
			D 114-ØKOREK.		1002
15	15	28			
					7014
20	20	30	Závitník M5 Držák 115 GB 1		
					7012

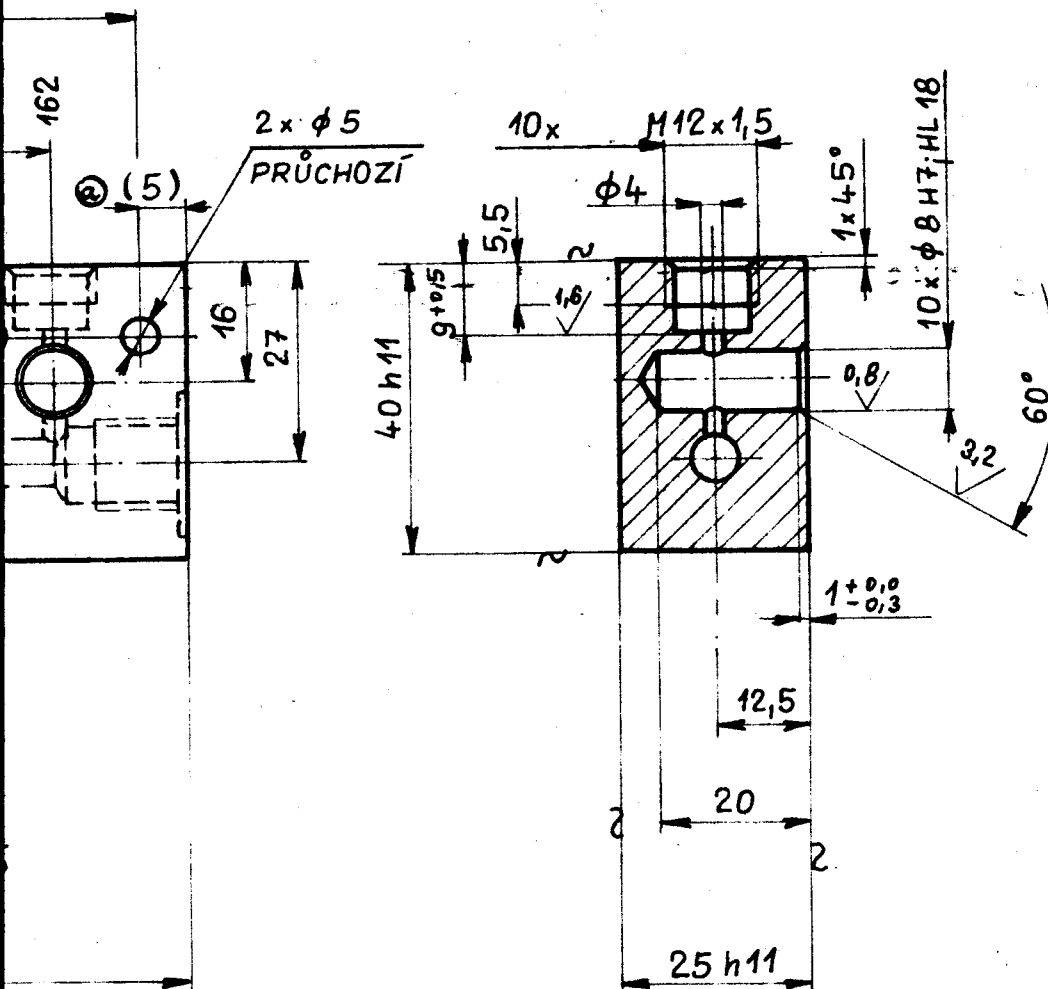
CL	TOOL	D	CH	SP	FR	M	L	CORR	IDT
10	FACE	100.000	2.000	512.0	796.44	3	0.000	1	1.0
5	Spec	63.000	0.000	20.0	20.00	3	0.000	2	2.0
15	CENT	10.000	2.000	783.0	31.32	3	0.000	3	3.0
5	Spec	50.000	2.000	1592.0	318.40	3	0.000	4	4.0
40	BORS	54.000	2.000	412.0	92.41	3	0.000	5	5.0
50	BORF	55.000	2.000	497.0	49.70	3	0.000	6	6.0
5	Spec	58.000	2.000	548.8	82.30	3	0.000	7	7.0
20	DRIL	5.000	2.000	2230.0	267.38	3	0.000	8	8.0
5	Spec	24.000	0.000	335.0	39.80	3	0.000	9	9.0
70	TAPP	6.000	5.000	379.0	360.05	3	0.000	10	10.0
55	REMD	55.000	4.000	36.0	54.38	3	0.000	11	11.0
15	CENT	10.000	2.000	783.0	31.32	3	0.000	3	3.0
20	DRIL	4.200	3.000	2652.6	212.20	3	0.000	12	12.0
70	TAPP	5.000	5.000	453.0	344.28	3	0.000	13	13.0
5	Spec	63.000	0.000	20.0	20.00	3	0.000	2	2.1
15	CENT	10.000	2.000	783.0	31.32	3	0.000	3	3.0
20	DRIL	5.000	3.000	788.0	101.11	3	0.000	8	8.0
70	TAPP	6.000	5.000	379.0	360.05	3	0.000	10	10.0
15	CENT	10.000	2.000	783.0	31.32	3	0.000	3	3.0
20	DRIL	18.000	3.000	618.0	150.00	3	0.000	15	15.0
20	DRIL	11.000	5.000	1010.0	152.00	3	0.000	16	16.0
20	DRIL	25.000	3.000	445.0	73.60	3	0.000	17	17.0
25	DRIM	18.000	5.000	343.0	34.30	3	0.000	18	18.0
5	Spec	27.000	2.000	300.0	15.00	3	0.000	19	19.0
5	Spec	63.000	0.000	20.0	20.00	3	0.000	2	2.0

TABULKA CASU STROJE - PROGRAM SKOLA

PORADI NASTROJE	CAS HLAVNI (min)	CAS VEDLEJSI (min)	CAS CELKOVY (min)
1	.19	.87	1.06
62	.00	.19	.19
3	3.50	1.93	5.43
4	.30	.37	.67
5	.62	.40	1.02
6	1.14	.40	1.54
7	.04	.38	.42
8	.67	.92	1.59
9	9.73	.30	10.03
10	.31	1.78	2.09
11	1.08	1.81	2.89
12	.17	.45	.62
13	.07	.60	.67
63	.00	1.24	1.24
15	.63	.54	1.17
16	3.15	2.69	5.84
17	.23	.40	.63
18	2.59	.56	3.15
19	1.03	.39	1.42
CELKEM	25.45	16.22	41.67



6,3 / ~, 0,8, 1,6, 3,2



PRO INFORMACI
ZMENY SE NEOZNAMI

NC

22 května 1979

ČERNĚNO

W110NC 479 05

□ 40h11 x 25h11-188		ČSN 42 6522.12		11 600.0 TAŽ 001	1,3	1,48			
Číslo kresl.	Název - rozměr	Polotovár	Materiál konečný	Materiál výchozí	Třída odprac.	Č. váha	Hr. váha	Číslo výkresu	Pos.
Poznámka				Celková čistá váha kg 297 70 407					
Měřítko	Kreslil BRABEC	<i>Mjrdala</i>	Č. snímku	W110NC 479-05	W9A/8	od s. 05	8.1.81	Brabec	3 x
1:1	Průzkoušel			W100A 2462				b	x
	Norm. red.			W100A 2371				c	x
	Vyr. provedl	Schválil <i>Fruška</i>	Č. transp.	W9A 527-10				d	x
	Metallurg	Dra 14. 11. 79		Rpuzito u typu	Změna		Datum	Podpis	Index
Typ W9A		Skupina MAZÁNÍ		Střídý výkres		Nový výkres			
Název KOSTKA		2404							
TOS						3 08 35 2781 0			
VARNSDORF									

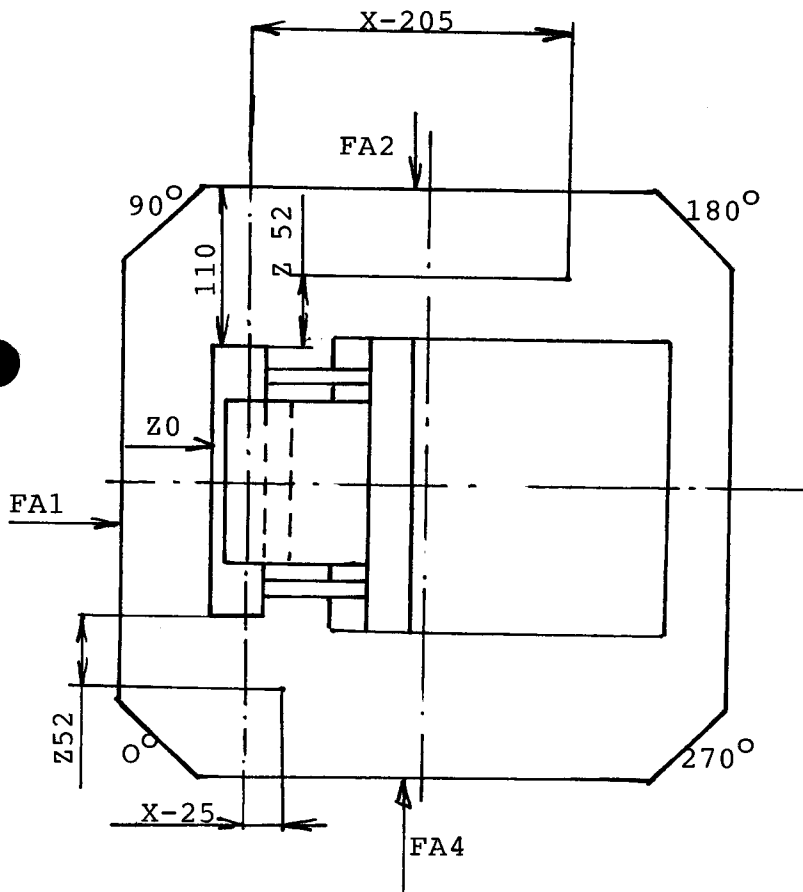
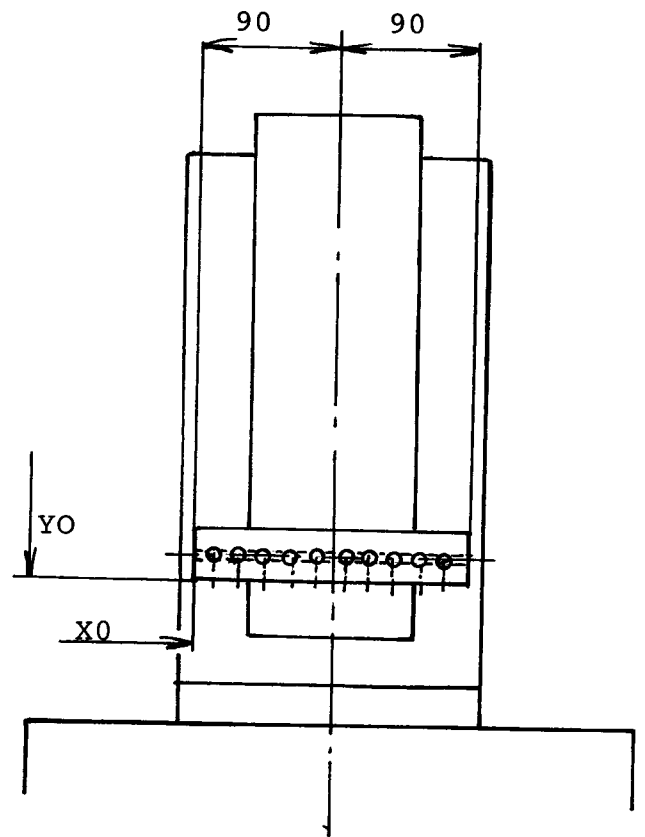
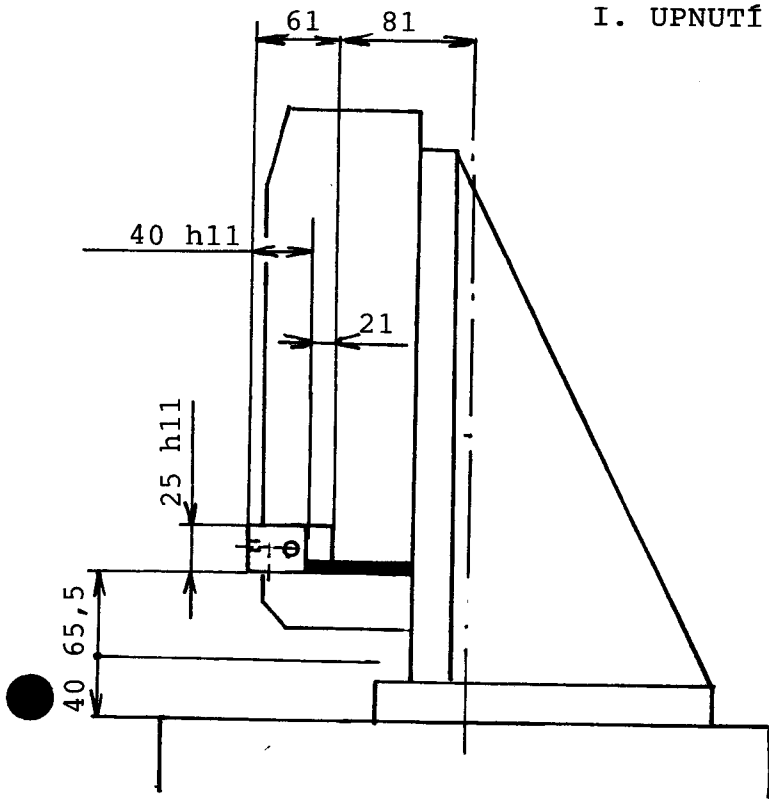
DA Krycí číslo výrobku		KC	Kod náz.	Název		Doplnek		PRACOVNÍ POSTUP							
3 08 35 2781				KOSTKA		mazání									
ZCF	SD	Cistá hmotnost	KD	Ka. stř.	Skl. Úlož. n.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.							
				111											
DA Osačení materiálu		KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	Př"A"	Rozeř "B"	Př"B"	Ks/MJS	A	B	L -Výkres	P		
Rozeř		Jakost		Norma - Polotovar			Model		Od	Do	Př.k	PZ			
4hr 40 x 25		44600.0		ČSN 426522.12											
Udaje k vydeji materiálu															
Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.	řezat na L=183							Manka	Zaetky	Dobré	
04	0122	59630													
Tř.pr	Koef.	Čas dáv.	Čas jednot.												
Op.ks	Up.ks	Přip.													
Osn.výr.pomůcky															
40	111	51670			frézovat obě čela na L=180										
43		30	1,00	/2ks spol./											
20	411	94210			odjehlit										
30		5	0,6												
30	111	94120			odjehlit										
40	111	46850			vrtat v přípravku 2x ϕ 10,5 do hl. 46 včetně orov. ϕ 18 ^{+0,3} do hl.0,5										
61		200	55,0	a M12x1,5 hl.12, ϕ 6 průchozí; 10x ϕ 4 do hl.24 vč. zahl.; ϕ 10,5 s rovným dnem do hl.9 ^{+0,5}											
a sraž.1x45 ⁰ ; přepnout, vrtat 10x ϕ 8H7 do hl.20															
vč.sražení 60 ⁰ do hl. 1±8,3;															
2x ϕ 5 průchozí, 5x ϕ 3,3 pro M4 do hl. 12, odjehlit															
TST TOS VARNSDORF				Vychetovil				Schválil				Listů			
				Datum, podpis				Datum, podpis				List			

DA Krycí číslo výrobku		KC	Kod náz.	Název		Doplněk		PRACOVNÍ POSTUP			
308 35 2781				KOSTKA		mazání					
ZCF	SD	Cistá hmotnost	KD	Ka. stř.	Skl.	Úlož. n.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.		
DA Označení materiálu			KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	Př."A"	Rozměr "B"	Př."B"	Ks/MJS	A B L -Výkres P
Rozměr		Jakost		Norma - Polotovár				Model	Od	Do	Př.s FZ
4hr 40x25		11 600:0		ČSN 42 65 22 .12							

Údaje k výdeji materiálu

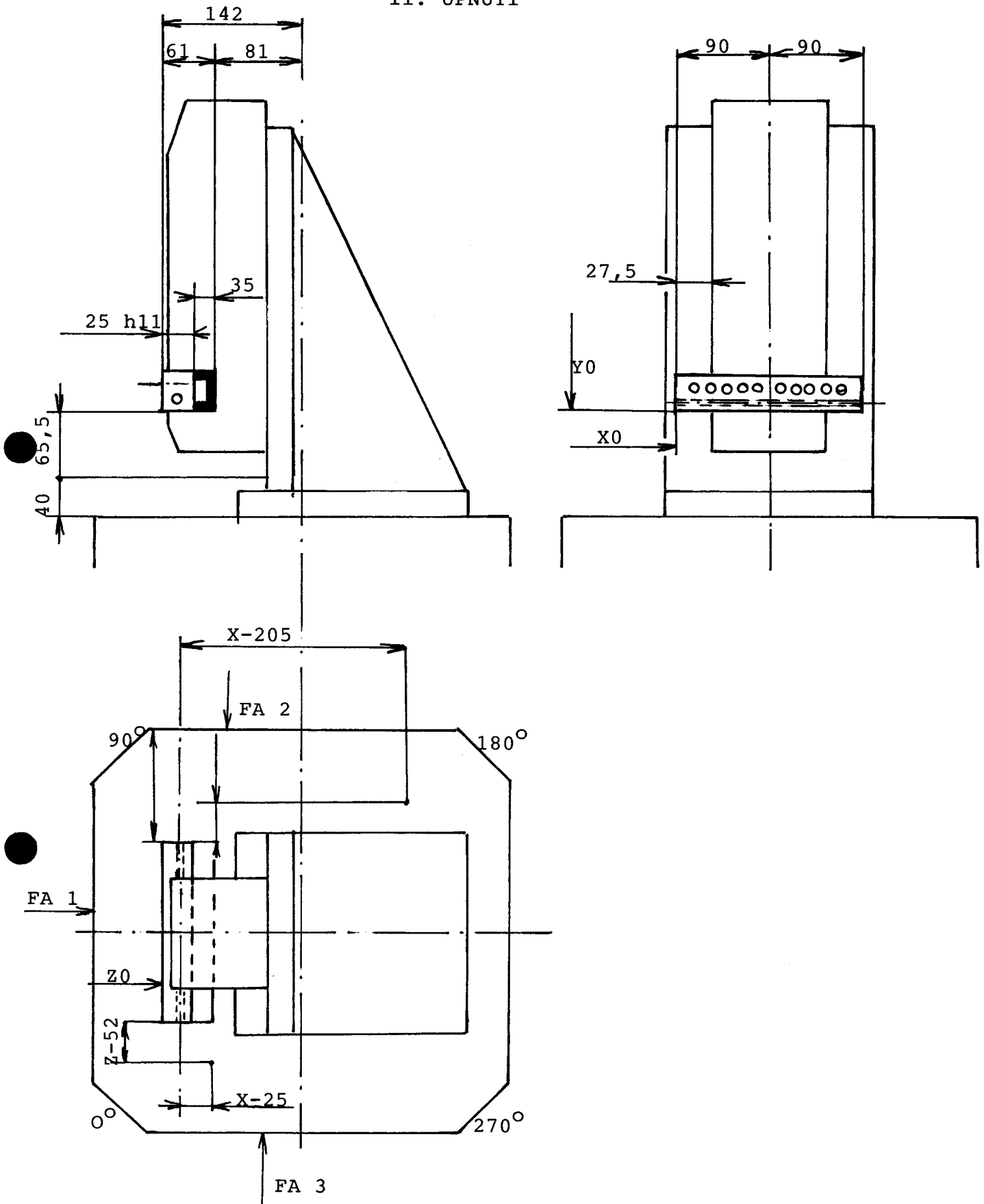
Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.	Manka	Zmetky	Dobré
01	122	59630					řezat na L=183
Tr.př Koef.		Čas dáv.	Čas jednot.				
Cp.ks		Up.ks	Přip.				
Ozn.výr.pomůcky							
10	111	51670					frézovat obě čela na L=180 /2ks spol./
43		30	1,00				
220	111	94 210					odjehlit
30		5	0,6				
30	111	44814					Obrobit dle programu na MCFH 40 CNC 600.3:vrtat ϕ 6 průchozí;2x ϕ 10,5 hl.16 vč. orovnění ϕ 18 ^{+0,3} hl.0,5; řezat 2x42x1,5 hl.12,vrtat 10x ϕ 10,5 s rovným dnem hl.9 ^{+0,5} vč.sražení1x45°,1 ϕ x ϕ 4 hl.27,řezat M12x1,5,přepnout,vrtat 2x ϕ 5 prů- chozí,5x ϕ 3,3 hl.10,řezat M4 hl. 8,10xvyvrtat,vyhrubovat a vystružit ϕ 8H7,vč. sražení 60°do hl. 1 ⁺⁰ -0,3°
40	111	94210					odjehlit,pročistit průniky, přeštit pro černění
TST TOS VARNSDORF				Vyhotovil	Schválil	Listů	
				Datum, podpis	Datum, podpis	List	

I. UPNUTÍ



308352781 V100 - Kostka.

II. UPNUTÍ



308352781 V100 - Kostka.


```

*****
*
* PARTPROGRAM -          \APS\APS1\PART\mch030.PAR
*
*****

```

```

1 SYS/CPR,PRES250,ORD1,TROT1
2 PART/DP25,MAT2,XOR110,YOR65.5,ZOR42,COMP
3 ;MCH030-W9A 35 2781-KOSTKA-PC,SCHILLING
4 P1/X18,Y16

```

```
P 1. X 18.0000 Y 16.0000
```

```
5 P2/X26,Y10
```

```
P 2. X 26.0000 Y 10.0000
```

```
6 P3/X5,Y10
```

```
P 3. X 5.0000 Y 10.0000
```

```
7 P4/X0,Y0
```

```
P 4. X .0000 Y .0000
```

```
8 P5/X18,Y12.5
```

```
P 5. X 18.0000 Y 12.5000
```

```
9 P6/X175,Y10
```

```
P 6. X 175.0000 Y 10.0000
```

```
10 SET1/LIN10,18,P5,ANGO
```

```
1 18.0000 12.5000
```

```
2 36.0000 12.5000
```

```
3 54.0000 12.5000
```

```
4 72.0000 12.5000
```

```
5 90.0000 12.5000
```

```
6 108.0000 12.5000
```

```
7 126.0000 12.5000
```

```
8 144.0000 12.5000
```

```
9 162.0000 12.5000
```

```
10 180.0000 12.5000
```

```
11 SET2/LIN10,18,P1,ANGO
```

```
1 18.0000 16.0000
```

```
2 36.0000 16.0000
```

```
3 54.0000 16.0000
```

```
4 72.0000 16.0000
```

```
5 90.0000 16.0000
```

```
6 108.0000 16.0000
```

```
7 126.0000 16.0000
```

```
8 144.0000 16.0000
```

```
9 162.0000 16.0000
```

```
10 180.0000 16.0000
```

```
12 SET3/LIN5,32,P2,ANGO
```

```
1 26.0000 10.0000
```

```
2 58.0000 10.0000
```

```
3 90.0000 10.0000
```

```
4 122.0000 10.0000
```

```
5 154.0000 10.0000
```

```
13 SET4/PTS2,P3,P6
```

```
1 5.0000 10.0000
```

```
2 175.0000 10.0000
```

```
14 DFA1/A0,FR1000
```

```
15 DFA2/A90,XOR205,YOR12.5,ZOR52,FR1000
```

```
16 DFA4/A270,XOR-25,YOR12.5,ZOR52,FR1000
```

```
17 DFA5/A0,FR1000
```

```
18 TOOL/CL15,D25
```

```
19 FA4
```

```
20 CYC/Z6.5,P4
```

```
21 CORRO
```

```
22 GOTO/Z305,RAP
```

list cislo 2

23 FA2
24 CYC/Z6.5,P4
25 CORRO
26 GOTO/Z305,RAP
27 GOTO/X84,RAP
28 TOOL/CL20,D6
29 CYC/Z95,G81,PC6,P4
30 CORRO
31 GOTO/Z305,RAP
32 GOTO/X84,RAP
33 TOOL/CL20,D10.5
34 CYC/Z16,P4
35 CORRO
36 GOTO/Z305,RAP
37 GOTO/X84,RAP
38 TOOL/CL25,D18
39 CYC/Z0.5,P4
40 CORRO
41 GOTO/Z305,RAP
42 GOTO/X84,RAP
43 FA4
44 TOOL/CL20,D6
45 CYC/Z95,G81,PC6,P4
46 CORRO
47 GOTO/Z305,RAP
48 GOTO/X304,RAP
49 TOOL/CL20,D10.5
50 CYC/Z16,P4
51 CORRO
52 GOTO/Z305,RAP
53 GOTO/X304,RAP
54 TOOL/CL25,D18
55 CYC/Z0.5,P4
56 CORRO
57 GOTO/Z305,RAP
58 GOTO/X304,RAP
59 TOOL/CL75,D12
60 CYC/Z14,G84,P4
61 CORRO
62 GOTO/Z305,RAP
63 GOTO/X304,RAP
64 FA2
65 CYC/Z14,G84,P4
66 CORRO
67 GOTO/Z305,RAP
68 GOTO/X304,RAP
69 FA1
70 E1/FODR,D10.5,Z10.5,SET1
71 CORRO
72 GOTO/Z305,RAP
73 GOTO/X289,RAP
74 E2/FODR1,D4,Z27,SET1
75 CORRO
76 GOTO/Z305,RAP
77 GOTO/X289,RAP
78 E3/FODR1,D10.5,Z9.5,SET1
79 CORRO
80 GOTO/Z305,RAP

list cislo 3

- 81 GOTO/X289,RAP
- 82 E4/TAPP,D12,Z6,SET1
- 83 CORRO
- 84 GOTO/Z305,RAP
- 85 GOTO/X289,RAP
- 86 TOOL/CL5,D63,FR20,SP20,M3
- 87 FA5
- 88 E5/REAM,D8,Z20,SET2
- 89 CORRO
- 90 GOTO/Z305,RAP
- 91 GOTO/X289,RAP
- 92 E6/FODR,D5,SET4
- 93 CORRO
- 94 GOTO/Z305,RAP
- 95 GOTO/X289,RAP
- 96 E7/TAMA,D4,Z8,SET3
- 97 CORRO
- 98 GOTO/Z305,RAP
- 99 GOTO/X289,RAP
- 100 RWD
- 101 END

C.n.rek. CL Typ Prumer Stena G-CYC 1-TRKT 2-TEND 3-TRON 4-TROF 0-ost .

1	15	CENT	18.000	1	81					
4	20	DRIL	4.000	1	81					
6	20	DRIL	10.500	1	81	81				
9	70	TAPP	12.000	1	84					
11	15	CENT	9.000	5	81	81	81			
16	20	DRIL	3.300	5	81					
18	20	DRIL	5.000	5	81					
20	20	DRIL	7.500	5	81					
22	40	BORS	7.900	5	81					
24	55	REMD	8.000	5	81					
26	70	TAPP	4.000	5	84					

TABULKA NASTROJU

TL	CL	Typ	D	SP	FR	M	CH	CORR	IDT	L
1	15	CENT	25.000	238.0	42.43	13	3.000	1	1	.000
2	20	DRIL	6.000	868.0	79.70	3	3.000	2	2	.000
3	20	DRIL	10.500	508.0	81.97	13	3.000	3	3	.000
4	25	DRIM	18.000	294.0	31.24	13	2.000	4	4	.000
2	20	DRIL	6.000	868.0	79.70	13	3.000	2	2	.000
3	20	DRIL	10.500	508.0	81.97	13	3.000	3	3	.000
4	25	DRIM	18.000	294.0	31.24	13	2.000	7	7	.000
5	75	TAPC	12.000	106.0	151.05	13	6.000	8	8	.000
6	5		63.000	20.0	20.00	13	.000	0	63.1	.000
7	15	CENT	18.000	314.0	51.19	13	3.000	10	10	.000
8	20	DRIL	4.000	1287.0	78.39	13	3.000	11	11	.000
3	20	DRIL	10.500	508.0	81.97	13	3.000	3	3	.000
9	70	TAPP	12.000	107.0	187.25	13	6.000	12	12	.000
10	15	CENT	9.000	518.0	58.71	13	3.000	13	13	.000
11	20	DRIL	3.300	1554.0	77.84	13	3.000	14	14	.000
12	20	DRIL	5.000	1035.0	79.04	13	3.000	15	15	.000
13	20	DRIL	7.500	700.0	80.50	13	3.000	16	16	.000
14	40	BORS	7.900	2820.0	289.43	13	2.000	17	17	.000
15	55	REMD	8.000	179.0	54.60	13	2.000	18	18	.000

list cislo 4

16 70 TAPP 4.000 318.0 222.60 13 6.000 19 19 .000

PROGRAM : MCH030-W9A 35 2781-KOSTKA-PC,SCHILLING

MCFH40 CNC-600.3

Datum : 11. 5. 1992

Cas : 13:45:30

POSUNUTI POCATKU:

F1 (G54) X 110.000 Y 65.500 Z 42.000

%030

N0010_____L69_____

_____T01_____

N0020_____L66_____

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 25.000 mm F= 42. mm/min S= 238. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:0030__P47,200__P48,-90__P49,1000

N0040_____L67_____

STUL V POLOZE 270 stupnu

N0050__P1,55__P2,45.5____P3,55__P70,0__P71,1

N0060_G00_____G54__D 0_X- 25 _____D 0_Y 12.5 __L81_____

_____F 42_S 238_T02_M03_M08

N0070_____D 0_Z 357

N0080__P47,200__P48,-180__P49,1000

N0090_____L67_____

STUL V POLOZE 90 stupnu

N0100__P71,0

N0110_____G54_____X 205 _____Y 12.5 __L81_____

_____F 42

N0120_____Z 357

N0130_____X 289

N0140_____L66_____

NASTROJ c. 2 tr. 20 D= 6.000 mm F= 80. mm/min S= 868. ot/min
cislo korekce pro osu Z 2

:0150__P1,55__P2,-43__P3,55__P50,6__P71,2

N0160_G00_____G54__D 0_X 205 _____D 0_Y 12.5 __L83_____

_____F 80_S 868_T03_M03

N0170_____D 0_Z 357

N0180_____X 289

N0190_____L66_____

NASTROJ c. 3 tr. 20 D= 10.500 mm F= 82. mm/min S= 508. ot/min
cislo korekce pro osu Z 3

:0200__P1,55__P2,36__P3,55__P70,0__P71,3

N0210_G00_____G54__D 0_X 205 _____D 0_Y 12.5 __L81_____

_____F 82_S 508_T04_M03_M08

N0220_____D 0_Z 357

N0230_____X 289

program %030

list cislo 2

N0240_____L66

NASTROJ c. 4 tr. 25 D= 18.000 mm F= 31. mm/min S= 294. ot/min
cislo korekce pro osu Z 4

:0250__P1,54__P2,51.5____P3,54__P70,0__P71,4

N0260_G00_____G54__D 0_X 205 _____D 0_Y 12.5 __L81_____

_____F 31_S 294_T02_M03_M08

N0270_____D 0_Z 357

N0280_____X 289

N0290__P47,200__P48,180__P49,1000

N0300_____L67

STUL V POLOZE 270 stupnu

N0310_____G54_____L66

_____F 31

NASTROJ c. 2 tr. 20 D= 6.000 mm F= 80. mm/min S= 868. ot/min
cislo korekce pro osu Z 2

:0320__P1,55__P2,-43__P3,55__P50,6__P71,2

N0330_G00_____G54__D 0_X- 25 _____D 0_Y 12.5 __L83_____

_____F 80_S 868_T03_M03_M08

N0340_____D 0_Z 357

N0350_____X 279

N0360_____L66

NASTROJ c. 3 tr. 20 D= 10.500 mm F= 82. mm/min S= 508. ot/min
cislo korekce pro osu Z 3

:0370__P1,55__P2,36__P3,55__P70,0__P71,3

N0380_G00_____G54__D 0_X- 25 _____D 0_Y 12.5 __L81_____

_____F 82_S 508_T07_M03_M08

N0390_____D 0_Z 357

N0400_____X 279

N0410_____L66

NASTROJ c. 7 tr. 25 D= 18.000 mm F= 31. mm/min S= 294. ot/min
cislo korekce pro osu Z 7

:0420__P1,54__P2,51.5____P3,54__P70,0__P71,7

N0430_G00_____G54__D 0_X- 25 _____D 0_Y 12.5 __L81_____

_____F 31_S 294_T08_M03_M08

N0440_____D 0_Z 357

N0450_____X 279

N0460_____L66

NASTROJ c. 8 tr. 75 D= 12.000 mm F= 151. mm/min S= 106. ot/min
cislo korekce pro osu Z 8

:0470__P1,58__P2,38__P3,58__P8,1.425__P70,0__P71,8

N0480_G00_____G54__D 0_X- 25 _____D 0_Y 12.5 __L84_____

_____F 151_S 106_T63_M03_M08

N0490_____D 0_Z 357

N0500_____X 279

N0510__P47,200__P48,-180__P49,1000

N0520_____L67

STUL V POLOZE 90 stupnu

N0530__P71,0
 N0540_____G54_____X 205 _____Y 12.5 ___L84_____
 _____F 151
 N0550_____Z 357

ERROR-NAJETI NA KONC. SPINAC OSY X
 N0560*****X 509

ERROR-NAJETI NA KONC. SPINAC OSY X
 N0570*****X 494
 N0580_____L66

NASTROJ c. 63 tr. 5 D= 63.000 mm F= 28. mm/min S= 28. ot/min
 cislo korekce pro osu Z 63

N0590__P47,200__P48,-90__P49,1000
 N0600_____L67

STUL V POLOZE 0 stupnu

N0610_____L69
 :0620_G00_____G54_____D 0_Z 305
 _____F 28_S 28_T10_M03
 N0630_____X 289
 N0640_____L66

NASTROJ c. 10 tr. 15 D= 18.000 mm F= 51. mm/min S= 314. ot/min
 cislo korekce pro osu Z 10

:0650__P1,3__P2,-5.75__P3,3__P70,0__P71,10
 N0660_G00_____G54___D 0_X 18 _____D 0_Y 12.5 ___L81_____
 _____F 51_S 314_T11_M03_M08
 N0670_____X 36 _____L81
 N0680_____X 54 _____L81
 N0690_____X 72 _____L81
 N0700_____X 90 _____L81
 N0710_____X 108 _____L81
 N0720_____X 126 _____L81
 N0730_____X 144 _____L81
 N0740_____X 162 _____L81
 N0750_____X 180 _____L81
 N0760_____L66

NASTROJ c. 11 tr. 20 D= 4.000 mm F= 78. mm/min S=1287. ot/min
 cislo korekce pro osu Z 11

:0770__P1,3__P2,-29.655__P3,3__P70,0__P71,11
 N0780_G00_____G54___D 0_X 18 _____D 0_Y 12.5 ___L81_____
 _____F 78_S1287_T03_M03_M08
 N0790_____X 36 _____L81
 N0800_____X 54 _____L81
 N0810_____X 72 _____L81
 N0820_____X 90 _____L81
 N0830_____X 108 _____L81
 N0840_____X 126 _____L81
 N0850_____X 144 _____L81
 N0860_____X 162 _____L81

program %030

list cislo 4

N0870 _____X 180 _____L81
N0880 _____L66

NASTROJ c. 3 tr. 20 D= 10.500 mm F= 82. mm/min S= 508. ot/min
cislo korekce pro osu Z 3

:0890_P1,3_P2,-15.031_P3,3_P70,0_P71,3

N0900_G00 _____G54_D 0_X 18 _____D 0_Y 12.5 _____L81
_____F 82_S 508_T12_M03_M08

N0910 _____X 36 _____L81
N0920 _____X 54 _____L81
N0930 _____X 72 _____L81
N0940 _____X 90 _____L81
N0950 _____X 108 _____L81
N0960 _____X 126 _____L81
N0970 _____X 144 _____L81
N0980 _____X 162 _____L81
N0990 _____X 180 _____L81
N1000_P2,-14.031
N1010 _____X 18 _____L81
N1020 _____X 36 _____L81
N1030 _____X 54 _____L81
N1040 _____X 72 _____L81
N1050 _____X 90 _____L81
N1060 _____X 108 _____L81
N1070 _____X 126 _____L81
N1080 _____X 144 _____L81
N1090 _____X 162 _____L81
N1100 _____X 180 _____L81
N1110 _____L66

NASTROJ c. 12 tr. 70 D= 12.000 mm F= 187. mm/min S= 107. ot/min
cislo korekce pro osu Z 12

:1120_P1,6_P2,-12.05_P3,6_P8,1.75_P70,0_P71,12

N1130_G00 _____G54_D 0_X 18 _____D 0_Y 12.5 _____L84
_____F 187_S 107_T13_M03_M08

N1140 _____X 36 _____L84
N1150 _____X 54 _____L84
N1160 _____X 72 _____L84
N1170 _____X 90 _____L84
N1180 _____X 108 _____L84
N1190 _____X 126 _____L84
N1200 _____X 144 _____L84
N1210 _____X 162 _____L84
N1220 _____X 180 _____L84
N1230 _____L66

NASTROJ c. 13 tr. 15 D= 9.000 mm F= 59. mm/min S= 518. ot/min
cislo korekce pro osu Z 13

:1240_P1,3_P2,-4.5_P3,3_P70,0_P71,13

N1250_G00 _____G54_D 0_X 18 _____D 0_Y 16 _____L81
_____F 59_S 518_T14_M03_M08

N1260 _____X 36 _____L81
N1270 _____X 54 _____L81
N1280 _____X 72 _____L81
N1290 _____X 90 _____L81

program %030

list cislo 5

N1300	X	108			L81
N1310	X	126			L81
N1320	X	144			L81
N1330	X	162			L81
N1340	X	180			L81
N1350					
N1360	X	5		Y 10	L81
N1370	X	175			L81
N1380					
N1390	X	26			L81
N1400	X	58			L81
N1410	X	90			L81
N1420	X	122			L81
N1430	X	154			L81
N1440					L66

● NASTROJ c. 14 tr. 20 D= 3.300 mm F= 78. mm/min S=1554. ot/min
cislo korekce pro osu Z 14

:1450_P1,3_P2,-10.453_P3,3_P70,0_P71,14

N1460	G00	G54	D	0	X	26		D	0	Y	10		L81
			F	78	S	1554	T	15	M	03	M	08	
N1470			X			58							L81
N1480			X			90							L81
N1490			X			122							L81
N1500			X			154							L81
N1510													L66

NASTROJ c. 15 tr. 20 D= 5.000 mm F= 79. mm/min S=1035. ot/min
cislo korekce pro osu Z 15

:1520_P1,3_P2,-27.943_P3,3_P70,0_P71,15

N1530	G00	G54	D	0	X	5		D	0	Y	10		L81
			F	79	S	1035	T	16	M	03	M	08	
N1540			X			175							L81
N1550													L66

● NASTROJ c. 16 tr. 20 D= 7.500 mm F= 80. mm/min S= 700. ot/min
cislo korekce pro osu Z 16

:1560_P1,3_P2,-23.665_P3,3_P70,0_P71,16

N1570	G00	G54	D	0	X	18		D	0	Y	16		L81
			F	80	S	700	T	17	M	03	M	08	
N1580			X			36							L81
N1590			X			54							L81
N1600			X			72							L81
N1610			X			90							L81
N1620			X			108							L81
N1630			X			126							L81
N1640			X			144							L81
N1650			X			162							L81
N1660			X			180							L81
N1670													L66

NASTROJ c. 17 tr. 40 D= 7.900 mm F= 289. mm/min S=2820. ot/min
cislo korekce pro osu Z 17

:1680_P1,2_P2,-20.5_P3,2_P70,0_P71,17

program %030

list cislo 6

```
N1690_G00_____G54__D 0_X 18 _____D 0_Y 16 ___L81_____
_____F 289_S2820_T18_M03_M08
N1700_____X 36 _____L81
N1710_____X 54 _____L81
N1720_____X 72 _____L81
N1730_____X 90 _____L81
N1740_____X 108 _____L81
N1750_____X 126 _____L81
N1760_____X 144 _____L81
N1770_____X 162 _____L81
N1780_____X 180 _____L81
N1790_____L66
```

NASTROJ c. 18 tr. 55 D= 8.000 mm F= 55. mm/min S= 179. ot/min
cislo korekce pro osu Z 18

:1800_P1,2_P2,-21_P3,2_P70,0_P71,18

```
N1810_G00_____G54__D 0_X 18 _____D 0_Y 16 ___L81_____
_____F 55_S 179_T19_M03_M08
N1820_____X 36 _____L81
N1830_____X 54 _____L81
N1840_____X 72 _____L81
N1850_____X 90 _____L81
N1860_____X 108 _____L81
N1870_____X 126 _____L81
N1880_____X 144 _____L81
N1890_____X 162 _____L81
N1900_____X 180 _____L81
N1910_____L66
```

NASTROJ c. 19 tr. 70 D= 4.000 mm F= 223. mm/min S= 318. ot/min
cislo korekce pro osu Z 19

:1920_P1,6_P2,-9.86_P3,6_P8,0.7_P70,0_P71,19

```
N1930_G00_____G54__D 0_X 26 _____D 0_Y 10 ___L84_____
_____F 223_S 318_____M03_M08
N1940_____X 58 _____L84
N1950_____X 90 _____L84
N1960_____X 122 _____L84
N1970_____X 154 _____L84
N1980_____G53_____D 0_Z 400
_____M09
N1990_____M02
```

%L66

N1G0G53D0Z400M5M9

N2G32Y0

N3M19C

N4M6C

N5G4I0.1

N6M5

N7M22

%L67

N1G0G53D0X200M9

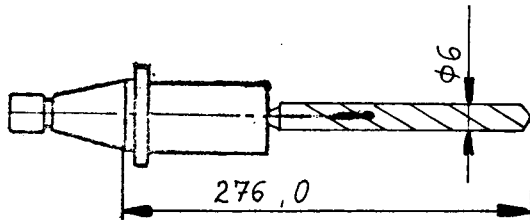
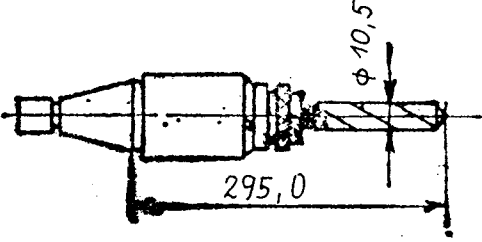
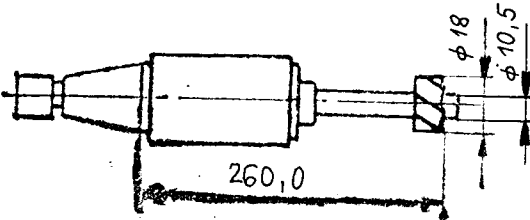
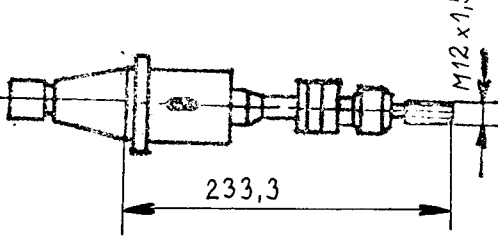
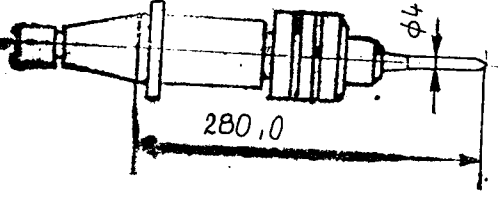
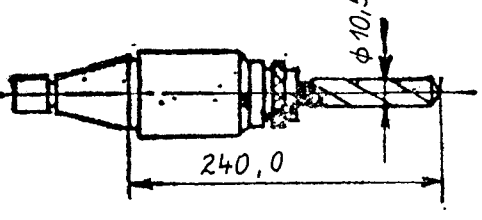
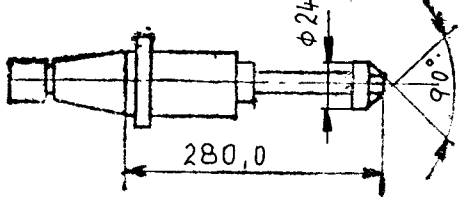
N2M78M79

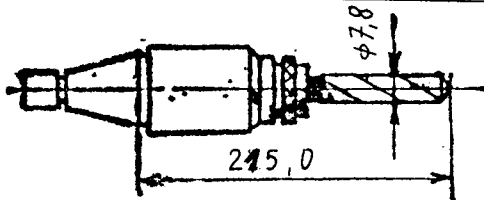
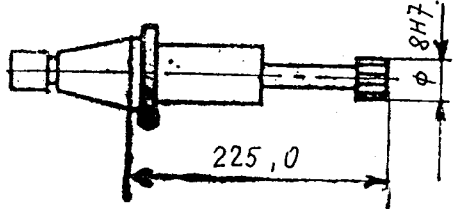
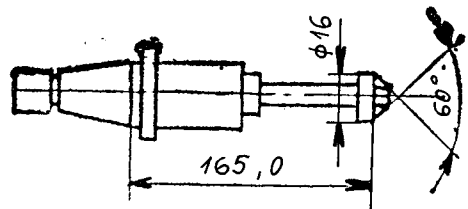
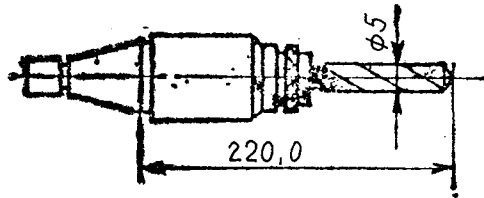
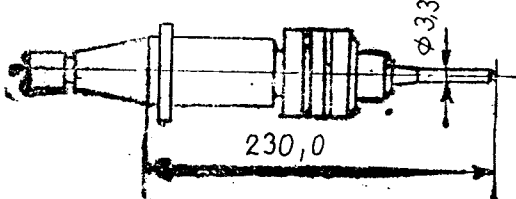
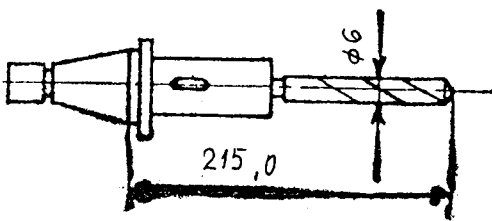
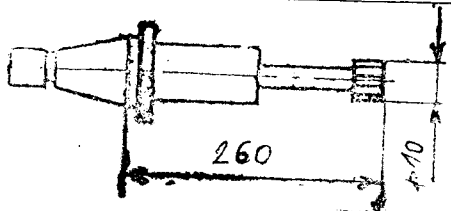
N3G4I1

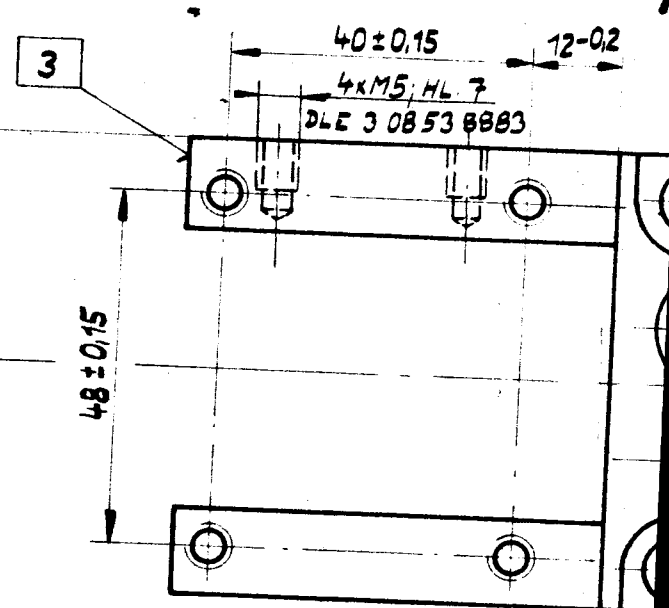
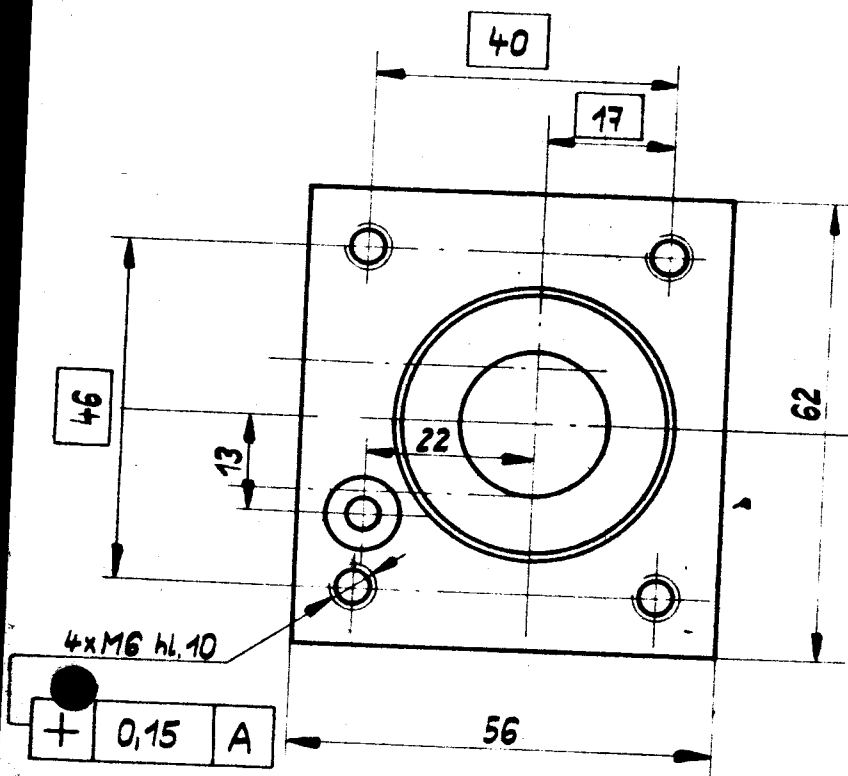
N4G1G91X=P48F=P49

TABULKA CASU STROJE

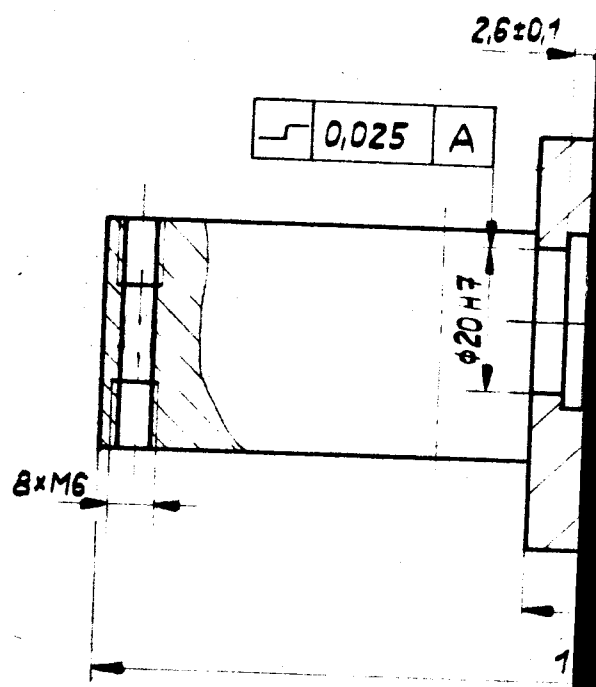
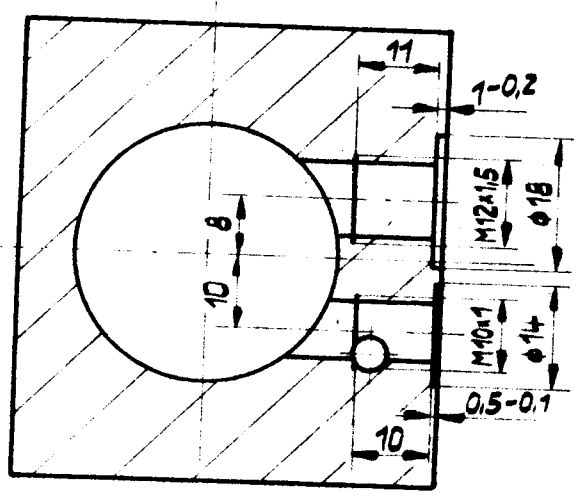
PORADI NASTROJE	CAS HLAVNI (min)	CAS VEDLEJSI (min)	CAS CELKOVY (min)
1	.45	1.31	1.76
2	2.61	1.15	3.76
3	4.76	1.85	6.61
4	.08	.70	.78
7	.08	.38	.46
8	.27	1.19	1.45
63	.00	.76	.76
10	1.73	.66	2.39
11	4.20	.68	4.88
12	.98	1.62	2.60
13	1.96	1.00	2.96
14	.87	.45	1.32
15	.79	.34	1.13
16	3.34	.68	4.02
17	.79	.67	1.46
18	4.19	.67	4.86
19	.36	.88	1.24
CELKEM	27.46	14.98	42.44

W	T	D	SESTAVA		NÁČRT	KAT.Čís.
W2	T04	D4				0504
W3	T05	D5	Pouzdro 36x1x x60	PN247206		2034
●	T06	D6		222-0104 ø18/10,5		2524
W5	T7	D7	Závitník M12x1,5 Závit. hlava SPV Držák 40x2	ČSN223042 SA1E/NC PN247210		7520
●	T09	D9				2005
W8	T18	D18	Rovný vráták ø10,5 Pouzdro krátké 36-118-1 Držák 40x36-115	speciál PN247303 PN247207		0539
W1	T03	D3				2055

W	T	D	SESTAVA		NÁČRT	KAT.Čís.
W9	T19	D19	Vrták $\phi 7,7$ Pouzdro krátké 36-118-1 Držák 40x36-115	ČSN 221140 PN 247303 PN 247207		2024
W10	T20	D20	Výstružník $\phi 8H7$ Pouzdro krátké 36-118-1 Držák 40x36-115	ČSN 221431 PN 247303 PN 247207		5508
W11	T21	D21	Kužel. zúhl. $\phi 16/60^\circ$ Pouzdro krátké 36-118-1 Držák 40x36-115	ČSN 221628 PN 247303 PN 247207		2501
W12	T22	D22				2010
W13	T23	D23	Vrták $\phi 3,3$ Vrt.sklíč. 6 Držák 40x36-115	ČSN 221121 ČSN 221430 PN 247207		2003
W14	T63	D63	Falešný nástr.		$\phi 63$	
W15	T8	D8	Vrták $\phi 6$ krátký	ČSN 221140		2015
W16	T15	D15	Freza na drážk y+10			2012



ŘEZ A-A



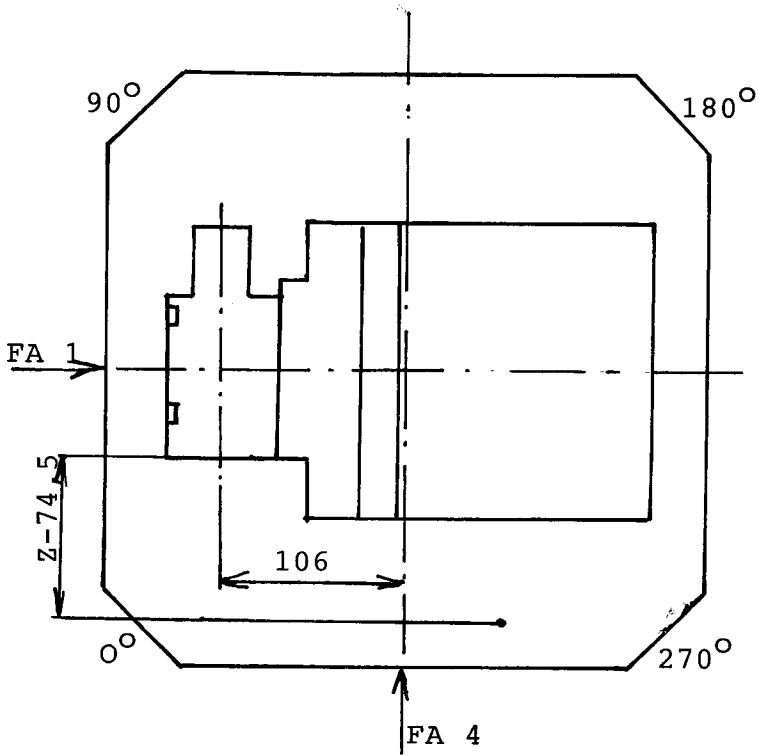
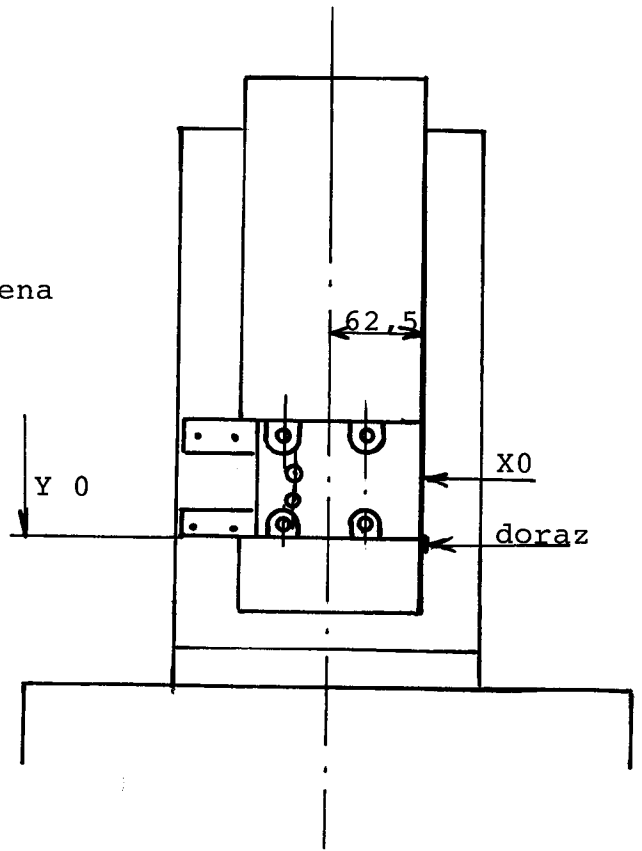
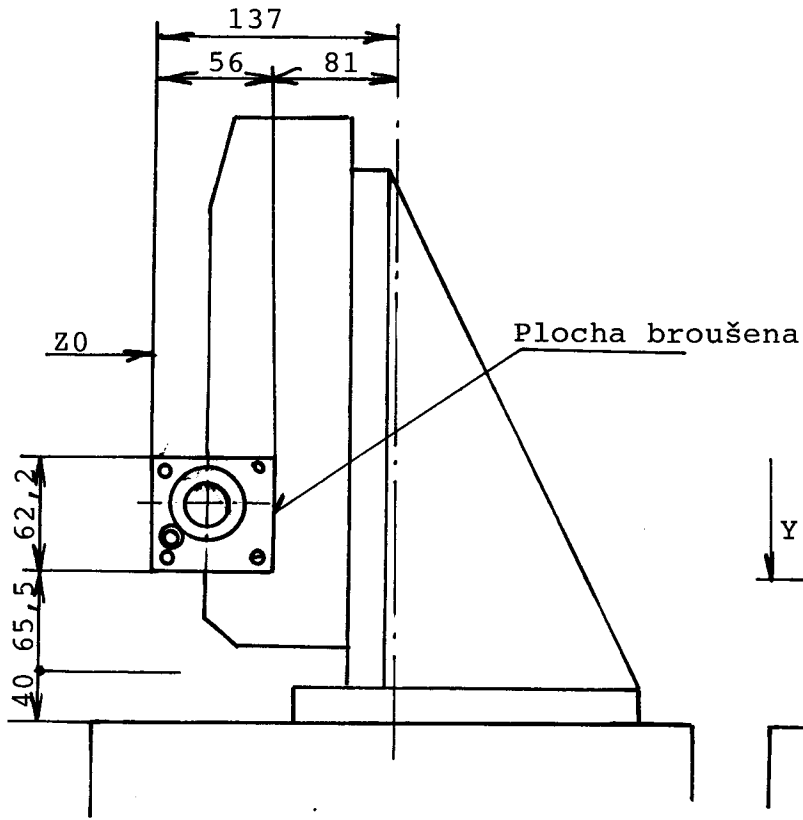
DA Krycí číslo výrobku		KC	Kód náz.	Název		Doplnek		PRACOVNÍ POSTUP					
3 08 35 3889				VÁLEC									
ZCT	SD	Čistá hmotnost	KD	Ka. stř.	Skl. Úlož. n.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.					
71				111	72		6		WH10NCI 336-05				
DA Osačení materiálu		KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	Př"A"	Rozměr "B"	Př"B"	Ks/MJS	A	B	L -Výkres	P
Rozměr		Jakost		Norma - Polotovár				Model		Od	Do	Př.s	PZ
4hr 70		11 600.0		ČSN 42 5520.10									
Udaje k výdeji materiálu													

Oper.	Střed.	Pracoviště	Str.náhr.	Frac.náhr.		Manka	Zmetky	Dobré
01	122	59630			řezat na L=142			
Tr.pr		Koef.	Čas dáv.	Čas jednot.				
53		0,35	8	2,90				
Op.kš		Up.kš	Přip.					
Osn.výr.pomůcky								
10	111	52580			frézovat na rozměry			
		30	11,00	56,3x62,5x139				
20	111	94210			odjehlit s ohledem na broušení			
		5	2,20					
24	111	56130			brousit 4 strany na rozměry			
61		24	30,00	62,2 x 56- úhlovat				
26	111	52280			frézovat 2x vybrání hl.62-			
61		29	6,00	míru $31^{+0,15}_{+0,1}$ na 31,6 - dodržet				
					míru 13			
30	111	51370			frézovat vybrání šířka $38^{+0,1}$			
61		35	9,10	do hl.62 přesně v ose				
TST TOS VARNSDORF						Vyhotovil	Schválil	Listů
						Datum, podpis	Datum, podpis	List

DA Krycí číslo výrobku		KC	Kod náz.	Název		Doplňek		PRACOVNÍ POSTUP												
3 08 35 3889				VÁLEC																
ZGT	SD	Cistá hmotnost	KD	Km. stř.	Skl.	Úlož. m.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.											
DA Označení materiálu		KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	Přř.A	Rozměr "B"	Přř.B	Ks/MJS	A	B	L -Výkres	F							
Rozměr		Jakost		Norma - Polotovár				Model		Od	Do	Př.s	FZ							
4hr 70		11600.0		ČSN 42 5520.10																
Údaje k výdeji materiálu																				
Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.											Manka	Zaetky	Dobré			
100	111	56130			brousit 2 plochy na míru 62 /drážku v ose/, brousit osazení na 31 ^{+0,15} -míru 13 dodržet															
Tř.pr	Koef.	Čas dáv.	Čas jednot																	
61		23	24,00																	
Op.ks	Up.ks	Přip.																		
Ozn.výr.pomůcky																				
110	111	94210			srazit ostří po broušení															
		5	1,9																	
120	111	48210			vrtat a vystružit otvory ø20H7 průchozí a ø35H7 do hl.62 ^{+0,25} vč.rovného dna,zápichu š=6 hl.0,5 a sraž.hrany 20°hl.3,díru ø35H7 válečkovat, vrtat 4xø5 hl.16 proM6 na čele,4xø5průchozí pro M6 na vidlici															
71		66	50,00																	
122	110	41250			upnout na rozpínacítrn-soustružit zápich š=2,6 ^{+0,1} na ø24-0,13 vč. sražení ostřin															
61		20	2,15																	
														/Pozor!-zápich pro "0" kroužek/						
130	111	94210			odjehlít 2x otvor ø35H7-opatrně,nepoškodit-1x průnik v M10x1 a 1x ø20H7															
TST TOS VARNSDORF				Vyhotovil	Schválil	Listů														
				Datum, podpis	Datum, podpis	List														

DA Krycí číslo výrobku		KC	Kod náz.	Název	Doplněk		PRACOVNÍ POSTUP								
3 08 35 3889				VÁLEC											
ZGT	SD	Čistá hmotnost	KD	Km. stř.	Skł. Úlož. n.	Znak výběru	Min.dáv.	Transp.d.	WH10NG 336-05						
71				111	72		6								
DA Označení materiálu		KC	Vyd.	MJS	Množ.rozm."A"	PřřA	Rozměr "B"	PřřB	Ks/MJS	A	B	L-Výřez	P		
Rozměr		Jakost		Norma - Početovar			Model	Od	Do	Př.s	PZ				
4 hr 70		11 600.0		ČSN 42 5520.10											
Údaje k výdeji materiálu															
Oper.	Střed.	Pracoviště	Stř.náhr.	Prac.náhr.	řezat na L=142							Manka	Zetky	Dobré	
01	122	59630													
Tř.př	Koef.	Čas dáv.	Čas jednot.												
53	0,53	8	2,90												
Op.ks	Up.ks	Přip.													
Ozn.výř.pomůcky															
10	111	52 280			frézovat narozměry										
		30	11,0	56,3x62,5x139											
20	111	94210			odjehlit s ohledem na broušení										
		5	2,20												
24	111	56130			brousit 4 strany na rozměr										
61		24	30,00	62,2x56 - úhlovat											
26	111	52280			frézovat 2x hl.62 - míru										
61		29	6,00	31 ^{+0,15} na 31,6 - dodržet											
míru 13															
30	111	51370			frézovat vybrání šířka 38 ^{+0,1}										
61		35	9,10	do hl.62 přesně v ose											
TST TOS VARNSDORF				Vyhotovil	Schválil				Listů						
				Datum, podpis	Datum, podpis				List						

UPNUTÍ 1



```

*****
*
* PARTPROGRAM -          \APS\APS1\PART\mch100.PAR
*
*****

```

```

1 SYS/CPR,PRES250,ORD1,TROT1
2 PART/DP56,MAT2,XOR262.5,YOR65.5,ZOR37,COMP
3 ;MCH100-35 3889-WH10NC-VALEC-PC,SCHILLING
4 P1/X0,Y0
P 1. X .0000 Y .0000
5 P2/X-22,Y-13
P 2. X -22.0000 Y -13.0000
6 P3/X-23,Y23
P 3. X -23.0000 Y 23.0000
7 P4/X17,Y23
P 4. X 17.0000 Y 23.0000
8 P5/X17,Y-23
P 5. X 17.0000 Y -23.0000
9 P6/X-23,Y-23
P 6. X -23.0000 Y -23.0000
10 P8/X-67,Y56.1
P 8. X -67.0000 Y 56.1000
11 P9/X-35,Y56.1
P 9. X -35.0000 Y 56.1000
12 P10/X-35,Y6.1
P 10. X -35.0000 Y 6.1000
13 P11/X-67,Y6.1
P 11. X -67.0000 Y 6.1000
14 P12/X-62,Y21.1
P 12. X -62.0000 Y 21.1000
15 P13/X-62,Y39.1
P 13. X -62.0000 Y 39.1000
16 P14/X-129,Y55.1
P 14. X -129.0000 Y 55.1000
17 P15/X-89,Y55.1
P 15. X -89.0000 Y 55.1000
18 P16/X-89,Y7.1
P 16. X -89.0000 Y 7.1000
19 P17/X-129,Y7.1
P 17. X -129.0000 Y 7.1000
20 P18/X-67,Y75
P 18. X -67.0000 Y 75.0000
21 P19/X-35,Y75
P 19. X -35.0000 Y 75.0000
22 P20/X-35,Y-13
P 20. X -35.0000 Y -13.0000
23 P21/X-67,Y-13
P 21. X -67.0000 Y -13.0000
24 L1/P18,P8
L 1. A(+X) 270.0000000 D 67.0000000
25 PF1/P18,L1,P8

```

PF	1.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
	1	L	1.		-67.0000	75.0000	270.0000	67.0000	
	2	P	8.		-67.0000	56.1000			

```

26 L2/P19,P9
L 2. A(+X) 270.0000000 D 35.0000000
27 PF2/P19,L2,P9

```

list cislo 2

PF	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
2.	1	L	2.	-35.0000	75.0000	270.0000	35.0000	R
	2	P	9.	-35.0000	56.1000			
28 L3/P20,P10								
L	3.	A(+X)		90.0000000	D	-35.0000000		
29 PF3/P20,L3,P10								
PF	3.	n	E nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
	1	L	3.	-35.0000	-13.0000	90.0000	-35.0000	R
	2	P	10.	-35.0000	6.1000			
30 L4/P21,P11								
L	4.	A(+X)		90.0000000	D	-67.0000000		
31 PF4/P21,L4,P11								
PF	4.	n	E nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
	1	L	4.	-67.0000	-13.0000	90.0000	-67.0000	R
	2	P	11.	-67.0000	6.1000			
32 PF7/CIR,D36,P1,R10								
PF	7.	n	E nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
	1	C	0.	.0000	-38.0000	.0000	-28.0000	-10.0000
	2	C	0.	.0000	-18.0000	.0000	.0000	18.0000
	3	C	0.	.0000	-18.0000	.0000	-28.0000	-10.0000
	4	P	1.	.0000	-38.0000			
33 PF12/CIR,D23.87,P1,R5								
PF12.	n	E	nn	Xi	Yi	A/Xc	D/Yc	R
	1	C	0.	.0000	-21.9350	.0000	-16.9350	-5.0000
	2	C	0.	.0000	-11.9350	.0000	.0000	11.9350
	3	C	0.	.0000	-11.9350	.0000	-16.9350	-5.0000
	4	P	1.	.0000	-21.9350			
34 DFA1/A0,FR1000								
35 DFA4/A270,XOR-168.5,YOR31.1,ZOR-74.5,FR1000								
36 TOOL/CL15,D20								
37 FA4								
38 CYC/Z9,P1,P2,P3,P4,P5,P6								
39 CORRO								
40 GOTO/Z436.5,RAP								
41 GOTO/X305,RAP								
42 TOOL/CL20,D19								
43 CYC/Z85,G81,PC10,P1								
44 CORRO								
45 GOTO/Z436.5,RAP								
46 GOTO/X305,RAP								
47 TOOL/CL20,D33								
48 CYC/Z68.5,G81,PC10,P1								
49 CORRO								
50 GOTO/Z436.5,RAP								
51 GOTO/X305,RAP								
52 TOOL/CL20,D33								
53 CYC/Z62.5,G81,P1								
54 CORRO								
55 GOTO/Z436.5,RAP								

56 GOTO/X305,RAP
57 TOOL/CL20,D4.8
58 CYC/Z60,G81,PC4,P2
59 CORRO
60 GOTO/Z436.5,RAP
61 GOTO/X305,RAP
62 TOOL/CL20,D5
63 CYC/Z17,P3,P4,P5,P6
64 CORRO
65 GOTO/Z436.5,RAP
66 GOTO/X305,RAP
67 TOOL/CL5,D10
68 CYC/Z1.5,G82,P2
69 CORRO
70 GOTO/Z436.5,RAP
71 GOTO/X305,RAP
72 TOOL/CL40,D35
73 CYC/Z3,G81,P1
74 CORRO
75 GOTO/Z436.5,RAP
76 GOTO/X305,RAP
77 TOOL/CL50,D34.85
78 CYC/Z62.5,G86,P1
79 CORRO
80 GOTO/Z436.5,RAP
81 GOTO/X305,RAP
82 TOOL/CL50,D19.9
83 CYC/Z17,G86,STP60,P1
84 CORRO
85 GOTO/Z436.5,RAP
86 GOTO/X305,RAP
87 TOOL/CL5,D24
88 GOTO/PF7,Z-62.5,FR500
89 MILL/PF7,RGT,CORR150,OFF
90 CORRO
91 GOTO/Z436.5,RAP
92 GOTO/X305,RAP
93 TOOL/CL5,D12
94 GOTO/PF12,Z-73.1,FR500
95 MILL/PF12,RGT,CORR160,OFF
96 CORRO
97 GOTO/Z436.5,RAP
98 GOTO/X305,RAP
99 TOOL/CL70,D6
100 STOP
101 DMB/M3
102 CYC/Z12,G84,P3,P4,P5,P6
103 CORRO
104 GOTO/Z436.5,RAP
105 GOTO/X305,RAP
106 TOOL/CL55,D20
107 CYC/Z18,G85,P1,STP61
108 CORRO
109 GOTO/Z436.5,RAP
110 GOTO/X305,RAP
111 TOOL/CL15,D20
112 FA1
113 CYC/Z3,P8,P9,P10,P11

list cislo 4

114 CYC/Z3,STP12,P14,P15,P16,P17
115 CYC/Z5.5,P12
116 CYC/Z6.5,P13
117 CORRO
118 GOTO/Z367,RAP
119 GOTO/X136.5,RAP
120 TOOL/CL20,D8.5
121 CYC/Z60,G81,PC8,P8,P9,P10,P11
122 CORRO
123 GOTO/Z367,RAP
124 GOTO/X136.5,RAP
125 TOOL/CL20,D9
126 CYC/Z22,G81,P12
127 CORRO
128 GOTO/Z367,RAP
129 GOTO/X136.5,RAP
130 TOOL/CL25,D14
131 CYC/Z0.4,G82,P12
132 CORRO
133 GOTO/Z367,RAP
134 GOTO/X136.5,RAP
135 TOOL/CL20,D10.5
136 CYC/Z23.8,P13
137 CORRO
138 GOTO/Z367,RAP
139 GOTO/X136.5,RAP
140 TOOL/CL20,D5
141 CYC/Z35,STP12,PC5,P14,P15,P16,P17
142 CORRO
143 GOTO/Z367,RAP
144 GOTO/X136.5,RAP
145 TOOL/CL45,D16,CH5
146 GOTO/PF1,Z8,FR1000
147 MILL/PF1,OFF
148 GOTO/Z0,RAP
149 GOTO/PF2,Z8,FR1000
150 MILL/PF2,OFF
151 GOTO/Z0,RAP
152 GOTO/PF3,Z8,FR1000
153 MILL/PF3,OFF
154 GOTO/Z0,RAP
155 GOTO/PF4,Z8,FR1000
156 MILL/PF4,OFF
157 CORRO
158 GOTO/Z367,RAP
159 GOTO/X136.5,RAP
160 DMB/G40
161 TOOL/CL75,D12
162 CYC/Z14,P13,G84
163 CORRO
164 GOTO/Z367,RAP
165 GOTO/X136.5,RAP
166 TOOL/CL75,D10
167 CYC/Z12,P12,G84
168 CORRO
169 GOTO/Z367,RAP
170 GOTO/X136.5,RAP
171 TOOL/CL70,D6

172 CYC/Z12,STP12,P14,P15,P16,P17,G84
 173 CORRO
 174 GOTO/Z367,RAP
 175 GOTO/X136.5,RAP
 176 TOOL/CL55,D35
 177 FA4
 178 STOP
 179 DMB/M3
 180 CYC/Z62,G85,P1
 181 CORRO
 182 GOTO/Z436.5,RAP
 183 GOTO/X305,RAP
 184 TOOL/CL5,D35
 185 CYC/Z62,G85,P1
 186 CORRO
 187 GOTO/Z436.5,RAP
 188 GOTO/X305,RAP
 189 TOOL/CL5,D63,FR20,SP20,M3
 190 RWD
 191 END

TABULKA NASTROJU

TL	CL	Typ	D	SP	FR	M	CH	CORR	IDT	L
1	15	CENT	20.000	287.0	48.04	13	3.000	1	1	.000
2	20	DRIL	19.000	273.0	64.24	13	3.000	2	2	.000
3	20	DRIL	33.000	141.0	44.42	13	3.000	3	3	.000
3	20	DRIL	33.000	141.0	44.42	13	3.000	4	4	.000
4	20	DRIL	4.800	1078.0	78.99	13	3.000	5	5	.000
5	20	DRIL	5.000	1036.0	79.11	13	3.000	6	6	.000
6	5		10.000	60.0	6.00	13	4.000	7	7	.000
7	40	BORS	35.000	636.0	79.50	13	3.000	8	8	.000
8	50	BORF	34.850	504.0	35.28	13	3.000	9	9	.000
9	50	BORF	19.900	879.0	61.27	13	2.000	10	10	.000
10	5		24.000	315.0	27.00	13	4.000	11	11	.000
11	5		12.000	470.0	35.00	13	4.000	12	12	.000
12	70	TAPP	6.000	212.0	201.40	13	6.000	13	13	.000
13	55	REMD	20.000	71.0	51.47	13	3.000	14	14	.000
1	15	CENT	20.000	287.0	48.04	13	3.000	1	1	.000
14	20	DRIL	8.500	621.0	81.01	13	3.000	15	15	.000
15	20	DRIL	9.000	588.0	81.25	13	3.000	16	16	.000
16	25	DRIM	14.000	383.0	26.33	13	3.000	17	17	.000
17	20	DRIL	10.500	508.0	81.97	13	3.000	18	18	.000
5	20	DRIL	5.000	1036.0	79.11	13	3.000	6	6	.000
18	45	MILS	16.000	305.0	37.82	13	5.000	19	19	.000
19	75	TAPC	12.000	106.0	151.05	13	6.000	20	20	.000
20	75	TAPC	10.000	127.0	120.65	13	6.000	21	21	.000
12	70	TAPP	6.000	212.0	201.40	13	6.000	13	13	.000
21	55	REMD	35.000	40.0	46.29	13	3.000	22	22	.000
22	5		35.000	500.0	25.00	13	4.000	23	23	.000
23	5		63.000	20.0	20.00	3	.000	0	63	.000

MCFH40 CNC-600.3

PROGRAM : MCH100-35 3889-WH10NC-VALEC-PC,SCHILLING

Datum : 11. 5. 1992 Cas : 11:59:29

POSUNUTI POCATKU:

F1 (G54) X 262.500 Y 65.500 Z 37.000

%100

N0010_____L69_____

T01

N0020_____L66_____

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 20.000 mm F= 48. mm/min S= 287. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

:0030__P47,200__P48,-90__P49,1000
N0040_____L67_____

STUL V POLOZE 270 stupnu

N0050__P1,-71.5__P2,-77.5__P3,-71.5__P70,0__P71,1
N0060_G00_____G54__D 0_X-168.5__D 0_Y 31.1__L81_____

F 48_S 287_T02_M03_M08

N0070_____X-190.5_____Y 18.1__L81_____

N0080_____X-191.5_____Y 54.1__L81_____

N0090_____X-151.5_____L81_____

N0100_____Y 8.1__L81_____

N0110_____X-191.5_____L81_____

N0120_____D 0_Z 362_____

N0130_____X 136.5_____

N0140_____L66_____

NASTROJ c. 2 tr. 20 D= 19.000 mm F= 64. mm/min S= 273. ot/min
cislo korekce pro osu Z 2

:0150__P1,-71.5__P2,-159.5__P3,-71.5__P50,10__P71,2
N0160_G00_____G54__D 0_X-168.5__D 0_Y 31.1__L83_____

F 64_S 273_T03_M03_M08

N0170_____D 0_Z 362_____

N0180_____X 136.5_____

N0190_____L66_____

NASTROJ c. 3 tr. 20 D= 33.000 mm F= 44. mm/min S= 141. ot/min
cislo korekce pro osu Z 3

:0200__P1,-71.5__P2,-143__P3,-71.5__P50,10__P71,3
N0210_G00_____G54__D 0_X-168.5__D 0_Y 31.1__L83_____

F 44_S 141_T04_M03_M08

N0220_____D 0_Z 362_____

N0230_____X 136.5_____

N0240_____L66_____

program %100

list cislo 2

NASTROJ c. 4 tr. 20 D= 33.000 mm F= 44. mm/min S= 141. ot/min
cislo korekce pro osu Z 4

:0250__P1,-71.5___P2,-137__P3,-71.5___P70,0__P71,4
N0260_G00_____G54___D 0_X-168.5___D 0_Y 31.1 ___L81_____
_____F 44_S 141_T05_M03_M08
N0270_____D 0_Z 362
N0280_____X 136.5
N0290_____L66

NASTROJ c. 5 tr. 20 D= 4.800 mm F= 79. mm/min S=1078. ot/min
cislo korekce pro osu Z 5

:0300__P1,-71.5___P2,-134.5___P3,-71.5___P50,4__P71,5
N0310_G00_____G54___D 0_X-190.5___D 0_Y 18.1 ___L83_____
_____F 79_S1078_T06_M03_M08
N0320_____D 0_Z 362
N0330_____X 136.5
N0340_____L66

NASTROJ c. 6 tr. 20 D= 5.000 mm F= 79. mm/min S=1036. ot/min
cislo korekce pro osu Z 6

:0350__P1,-71.5___P2,-91.5___P3,-71.5___P70,0__P71,6
N0360_G00_____G54___D 0_X-191.5___D 0_Y 54.1 ___L81_____
_____F 79_S1036_T07_M03_M08
N0370_____X-151.5 ___L81
N0380_____Y 8.1 ___L81
N0390_____X-191.5 ___L81
N0400_____D 0_Z 362
N0410_____X 136.5
N0420_____L66

NASTROJ c. 7 tr. 5 D= 10.000 mm F= 6. mm/min S= 60. ot/min
cislo korekce pro osu Z 7

:0430__P1,-70.5___P2,-76__P3,-56.5___P6,14__P65,6__P66,30__P70,20_____
_____P71,7
N0440_G00_____G54___D 0_X-190.5___D 0_Y 18.1 ___L82_____
_____F 6_S 60_T08_M03_M08
N0450_____D 0_Z 362
_____F 6
N0460_____X 136.5
N0470_____L66

NASTROJ c. 8 tr. 40 D= 35.000 mm F= 79. mm/min S= 636. ot/min
cislo korekce pro osu Z 8

:0480__P1,-71.5___P2,-77.5___P3,-71.5___P70,0__P71,8
N0490_G00_____G54___D 0_X-168.5___D 0_Y 31.1 ___L81_____
_____F 79_S 636_T09_M03_M08
N0500_____D 0_Z 362
N0510_____X 136.5
N0520_____L66

NASTROJ c. 9 tr. 50 D= 34.850 mm F= 35. mm/min S= 504. ot/min
cislo korekce pro osu Z 9

:0530__P1,-71.5___P2,-137__P3,-71.5___P70,2__P71,9

program %100

list cislo 3

N0540_G00_____G54___D 0_X-168.5 _____D 0_Y 31.1 __L86_____
_____F 35_S 504_T10_M03_M08 _____D 0_Z 362
N0550_____
N0560_____X 136.5
N0570_____L66

NASTROJ c. 10 tr. 50 D= 19.900 mm F= 61. mm/min S= 879. ot/min
cislo korekce pro osu Z 10

:0580_P1,-132.5___P2,-151.5___P3,-132.5___P70,1_P71,10
N0590_G00_____G54___D 0_X-168.5 _____D 0_Y 31.1 __L86_____
_____F 61_S 879_T11_M03_M08 _____D 0_Z 362
N0600_____
N0610_____X 136.5
N0620_____L66

NASTROJ c. 11 tr. 5 D= 24.000 mm F= 27. mm/min S= 315. ot/min
cislo korekce pro osu Z 11

:0630_G01_G42_____G54___D 150_X-168.5 _____Y- 6.9 _____
_____F 500_S 315_T12_M03_M08 _____
N0640_G02_____G46_____X-168.5 I- 168.5 Y 13.1 J 3.1
N0650_G01_____D 11_Z-137
N0660_G02_____X-168.5 I- 168.5 Y 13.1 J 3.1
_____F 27
N0670_G03_____X-168.5 I- 168.5 Y 13.1 J 31.1
N0680_G02_____X-168.5 I- 168.5 Y- 6.9 J 3.1
N0690_G00_____D 0_Z 362
N0700_____X 136.5
N0710_G40_____X 136.5 _____Y- 6.9
N0720_____L66

NASTROJ c. 12 tr. 5 D= 12.000 mm F= 35. mm/min S= 470. ot/min
cislo korekce pro osu Z 12

:0730_G01_G42_____G54___D 160_X-168.5 _____Y 9.165_____
_____F 500_S 470_T13_M03_M08 _____
N0740_G02_____G46_____X-168.5 I- 168.5 Y 19.165J 14.165
N0750_G01_____D 12_Z-147
.6
N0760_G02_____X-168.5 I- 168.5 Y 19.165J 14.165_____
_____F 35
N0770_G03_____X-168.5 I- 168.5 Y 19.165J 31.1
N0780_G02_____X-168.5 I- 168.5 Y 9.165J 14.165
N0790_G00_____D 0_Z 362
N0800_____X 136.5
N0810_G40_____X 136.5 _____Y 9.165
N0820_____L66

NASTROJ c. 13 tr. 70 D= 6.000 mm F= 201. mm/min S= 212. ot/min
cislo korekce pro osu Z 13

:0830_G00_____G54_____
_____F 201_S 212_T14_M03_____
N0840_____M00_____
N0850M3
N0860_P1,-68.5___P2,-86.5___P3,-68.5___P8,0.95___P70,0___P71,13

program %100

list cislo 4

```
N0870_____D 0_X-191.5 _____D 0_Y 54.1 ___L84_____
      _____M08
N0880_____X-151.5 _____L84
N0890_____Y 8.1 ___L84
N0900_____X-191.5 _____L84
N0910_____D 0_Z 362
N0920_____X 136.5
N0930_____L66
```

NASTROJ c. 14 tr. 55 D= 20.000 mm F= 51. mm/min S= 71. ot/min
cislo korekce pro osu Z 14

```
:0940__P1,-132.5__P2,-153.5__P3,-132.5__P65,51__P66,102__P70,0_____
      _____P71,14
N0950_G00_____G54__D 0_X-168.5 _____D 0_Y 31.1 ___L85_____
      _____F 51_S 71_T01_M03_M08
N0960_____D 0_Z 362
      _____F 51
N0970_____X 136.5
N0980_____L66
```

NASTROJ c. 1 tr. 15 D= 20.000 mm F= 48. mm/min S= 287. ot/min
cislo korekce pro osu Z 1

```
:0990__P47,200__P48,90__P49,1000_____L67
N1000_____
```

STUL V POLOZE 0 stupnu

```
N1010__P1,3__P2,-3__P3,3__P70,0__P71,1
N1020_G00_____G54__D 0_X- 67 _____D 0_Y 56.1 ___L81_____
      _____F 48_S 287_T15_M03_M08
N1030_____X- 35 _____L81
N1040_____Y 6.1 ___L81
N1050_____X- 67 _____L81
N1060__P1,-9__P2,-15__P3,-9
N1070_____X-129 _____Y 55.1 ___L81
N1080_____X- 89 _____L81
N1090_____Y 7.1 ___L81
N1100_____X-129 _____L81
N1110_____D 1_Z 3
N1120__P1,3__P2,-5.5__P3,3
N1130_____X- 62 _____Y 21.1 ___L81
N1140__P2,-6.5
N1150_____Y 39.1 ___L81
N1160_____D 0_Z 367
N1170_____X 136.5
N1180_____L66
```

NASTROJ c. 15 tr. 20 D= 8.500 mm F= 81. mm/min S= 621. ot/min
cislo korekce pro osu Z 15

```
:1190__P1,3__P2,-60__P3,3__P50,8__P71,15
N1200_G00_____G54__D 0_X- 67 _____D 0_Y 56.1 ___L83_____
      _____F 81_S 621_T16_M03_M08
N1210_____X- 35 _____L83
N1220_____Y 6.1 ___L83
N1230_____X- 67 _____L83
N1240_____D 0_Z 367
```

program %100

list cislo 5

N1250_____X 136.5_____L66
N1260_____

NASTROJ c. 16 tr. 20 D= 9.000 mm F= 81. mm/min S= 588. ot/min
cislo korekce pro osu Z 16

:1270__P1,3__P2,-22__P3,3__P70,0__P71,16
N1280_G00_____G54__D 0_X- 62 _____D 0_Y 21.1 ___L81_____
_____F 81_S 588_T17_M03_M08 _____D 0_Z 367

N1290_____X 136.5_____L66
N1300_____X 136.5_____L66
N1310_____

NASTROJ c. 17 tr. 25 D= 14.000 mm F= 26. mm/min S= 383. ot/min
cislo korekce pro osu Z 17

:1320__P1,3__P2,-0.4____P3,20__P6,17__P65,26__P66,130__P70,3__P71,17
N1330_G00_____G54__D 0_X- 62 _____D 0_Y 21.1 ___L82_____
_____F 26_S 383_T18_M03_M08 _____D 0_Z 367

N1340_____X 136.5_____L66
_____F 26
N1350_____X 136.5_____L66
N1360_____

NASTROJ c. 18 tr. 20 D= 10.500 mm F= 82. mm/min S= 508. ot/min
cislo korekce pro osu Z 18

:1370__P1,3__P2,-23.8____P3,3__P70,0__P71,18
N1380_G00_____G54__D 0_X- 62 _____D 0_Y 39.1 ___L81_____
_____F 82_S 508_T06_M03_M08 _____D 0_Z 367

N1390_____X 136.5_____L66
N1400_____X 136.5_____L66
N1410_____

NASTROJ c. 6 tr. 20 D= 5.000 mm F= 79. mm/min S=1036. ot/min
cislo korekce pro osu Z 6

:1420__P1,-9__P2,-47__P3,-9__P50,5__P71,6
N1430_G00_____G54__D 0_X-129 _____D 0_Y 55.1 ___L83_____
_____F 79_S1036_T19_M03_M08 _____D 0_Z 367

N1440_____X- 89 _____L83
N1450_____Y 7.1 ___L83
N1460_____X-129 _____L83
N1470_____D 0_Z 367
N1480_____X 136.5_____L66
N1490_____

NASTROJ c. 19 tr. 45 D= 16.000 mm F= 38. mm/min S= 305. ot/min
cislo korekce pro osu Z 19

:1500_G01_G41_____G54__D 0_X- 67 _____Y 75 _____
_____F1000_S 305_T20_M03_M08 _____D 19_Z 8

N1510_____G46_____X- 67 _____Y 56.1 _____
N1520_____D 19_Z 8
N1530_____Y 56.1 _____
_____F 38
N1540_G00_____Z 0

program %100

list cislo 6

```
N1550_G01_G41_____X- 35 _____Y 75 _____
_____F1000_____
N1560_____G46_____X- 35 _____Y 56.1 _____Z 8
N1570_____Y 56.1 _____
N1580_____F 38_____Z 0
N1590_G00_____X- 35 _____Y- 13 _____
N1600_G01_G41_____F1000_____
N1610_____G46_____X- 35 _____Y 6.1 _____Z 8
N1620_____Y 6.1 _____
N1630_____F 38_____Z 0
N1640_G00_____X- 67 _____Y- 13 _____
N1650_G01_G41_____F1000_____
N1660_____G46_____X- 67 _____Y 6.1 _____Z 8
N1670_____Y 6.1 _____
N1680_____F 38_____Z 0
N1690_G00_____D 0_Z 367
N1700_____X 136.5
N1710G40
N1720_____G40_____X 136.5 _____Y 6.1 _____L66
N1730_____
```

NASTROJ c. 20 tr. 75 D= 12.000 mm F= 151. mm/min S= 106. ot/min
cislo korekce pro osu Z 20

:1740__P1,6__P2,-14__P3,6__P8,1.425__P70,0__P71,20

```
N1750_G00_____G54__D 0_X- 62 _____D 0_Y 39.1 _____L84_____
_____F 151_S 106_T21_M03_M08_____D 0_Z 367
N1760_____X 136.5_____L66
N1770_____
N1780_____
```

NASTROJ c. 21 tr. 75 D= 10.000 mm F= 121. mm/min S= 127. ot/min
cislo korekce pro osu Z 21

:1790__P1,6__P2,-12__P3,6__P8,0.95__P70,0__P71,21

```
N1800_G00_____G54__D 0_X- 62 _____D 0_Y 21.1 _____L84_____
_____F 121_S 127_T13_M03_M08_____D 0_Z 367
N1810_____X 136.5_____L66
N1820_____
N1830_____
```

NASTROJ c. 13 tr. 70 D= 6.000 mm F= 201. mm/min S= 212. ot/min
cislo korekce pro osu Z 13

:1840__P1,-6__P2,-24__P3,-6__P8,0.95__P70,0__P71,13

```
N1850_G00_____G54__D 0_X-129 _____D 0_Y 55.1 _____L84_____
_____F 201_S 212_T22_M03_M08_____L84
N1860_____X- 89 _____Y 7.1 _____L84
N1870_____X-129 _____L84
N1880_____D 0_Z 367
N1890_____X 136.5_____L66
N1900_____
N1910_____
```

program %100

list cislo 7

NASTROJ c. 22 tr. 55 D= 35.000 mm F= 46. mm/min S= 40. ot/min
cislo korekce pro osu Z 22

:1920__P47,200__P48,-90__P49,1000
N1930_____L67

STUL V POLOZE 270 stupnu

N1940_G00_____G54_____
_____F 46_S 40_T23_M03_____M00

N1950M3
N1960__P1,-71.5____P2,-136.5____P3,-71.5____P65,46__P66,92__P70,0__P71,22

N1970_____D 0_X-168.5____D 0_Y 31.1__L85_____
_____M08

N1980_____D 0_Z 362
_____F 46

N1990_____X 136.5
N2000_____L66

NASTROJ c. 23 tr. 5 D= 35.000 mm F= 25. mm/min S= 500. ot/min
cislo korekce pro osu Z 23

:2010__P1,-70.5____P2,-136.5____P3,-70.5____P65,25__P66,50__P70,0__P71,23
N2020_G00_____G54__D 0_X-168.5____D 0_Y 31.1__L85_____
_____F 25_S 500_T63_M03_M08

N2030_____D 0_Z 362
_____F 25

N2040_____X 136.5
N2050_____L66

NASTROJ c. 63 tr. 5 D= 63.000 mm F= 28. mm/min S= 28. ot/min
cislo korekce pro osu Z 63

:2060_G00_____G53_____
_____F 28_S 28____M03_____D 0_Z 400

N2070__P47,200__P48,90__P49,1000
N2080_____L67

STUL V POLOZE 0 stupnu

N2090_____M02

%L66
N1G0G53D0Z400M5M9
N2G32Y0
N3M19C
N4M6C
N5G4I0.1
N6M5
N7M22

%L67
N1G0G53D0X200M9
N2M78M79
N3G4I1
N4G1G91X=P48F=P49
N5G4I1
N6M80
N7M22

program %100

list cislo 8

%L69
N1G0G82X0Z0
N2M60
N3M22

%L81
N1G0D=P71Z=P1
N2G1G4I=P70Z=P2
N3G0Z=P3M22

%L82
N1G0D=P71P5 ,P1+P6Z=P5
N2G1Z=P1F=P66
N3G4I=P70Z=P2F=P65
N3G0Z=P3M22

%L83
N1P91 ,P50+3P94 ,P1-P2:P91P91 ,3P92 ,3P93 ,P1G0D=P71Z=P1
N2E2Z=P93
N3P93 ,P92*P94P93 ,P1-P93G1Z=P93
N4P91 ,P91-1P92 ,P92+P91P93 ,P93+1G0Z=P1M21
N5P95 ,P50-2
N6E=P95G0Z=P93
N7P93 ,P92*P94P93 ,P1-P93G1Z=P93
N8P92 ,P92+1P93 ,P93+1G0Z=P1M21
N9Z=P3M22

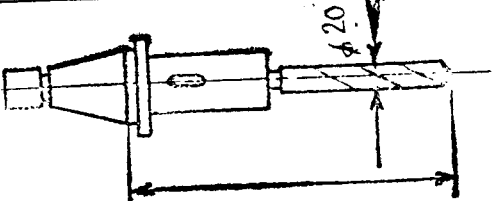
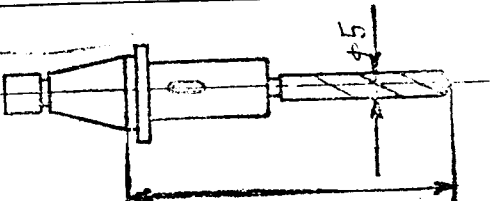
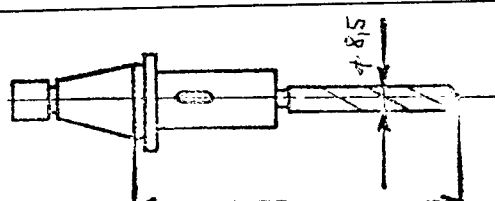
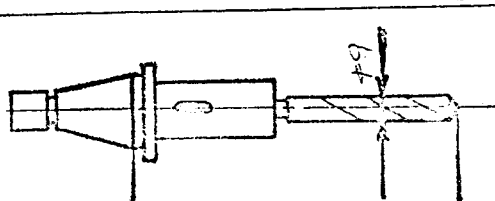
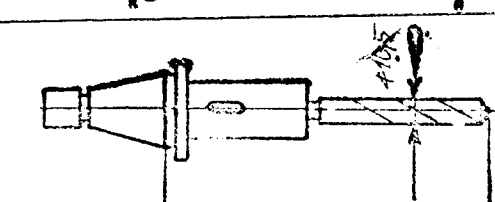
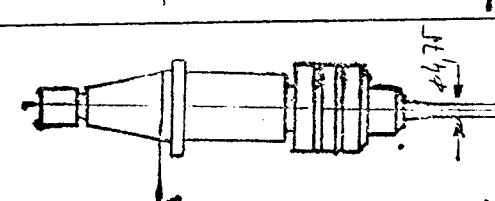
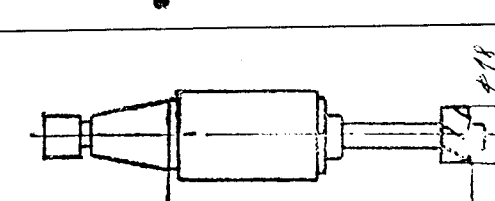
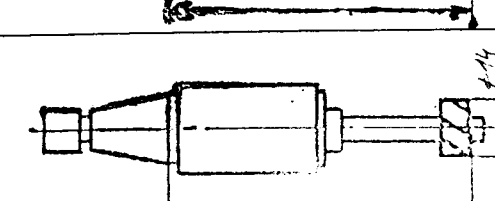
%L84
N1G0D=P71Z=P1M3
N2G63Z=P2K=P8
N3G63Z=P1K=P8M4
N4G0Z=P3M3M22

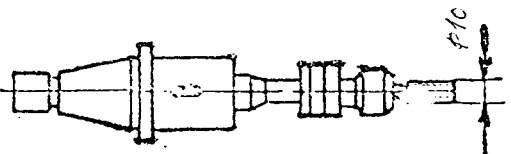
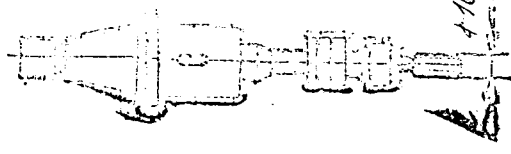
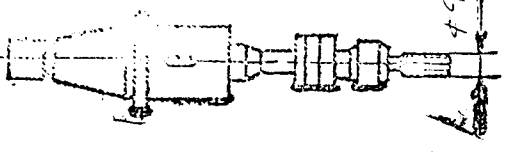
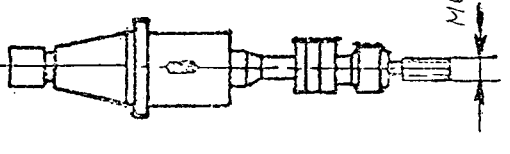
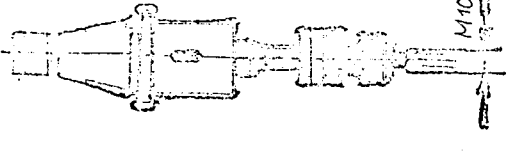
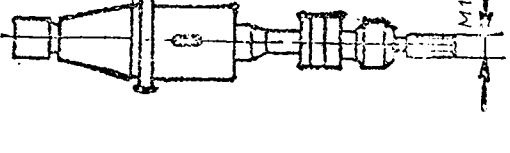
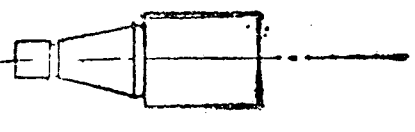
%L85
N1G0D=P71Z=P1
N2G1G4I=P70Z=P2F=P65
N3Z=P1F=P66
N4G0Z=P3M22

%L86
N1G0D=P71Z=P1
N2G1G4I=P70Z=P2M5
N3G0Z=P3M22

TABULKA CASU STROJE

PORADI NASTROJE	CAS HLAVNI (min)	CAS VEDLEJSI (min)	CAS CELKOVY (min)
1	2.14	2.15	4.29
2	1.54	.71	2.25
3	1.86	.69	2.55
4	1.49	.39	1.88
5	.85	.52	1.37
6	3.22	1.57	4.79
7	.92	.43	1.35
8	.08	.39	.47
9	1.87	.40	2.27
10	.31	.40	.71
11	8.44	.32	8.76
12	4.96	.34	5.30
13	.72	1.81	2.53
14	.41	.81	1.22
15	3.54	1.44	4.98
16	.31	.37	.68
17	.13	.38	.51
18	.33	.37	.70
19	2.86	.36	3.22
20	.13	.52	.65
21	.15	.52	.67
22	1.41	2.08	3.49
23	2.64	3.03	5.67
63	.00	.50	.50
CELKEM	40.31	20.50	60.81

W	T	D	NÁZEV	NÁČRT	KAT. ČÍSLO
W1	T3	D3	NAVRTÁVAK φ 20 / 90°		15 06
W3	T4	D4	VRTÁK φ 5		20 10
W5	T5	D5	VRTÁK φ 8,5		20 24
W7	T6	D6	VRTÁK φ 9		20 30
W9	T7	D7	VRTÁK φ 10,5		20 34
W11	T8	D8	VRTÁK DLOUHÝ φ 4,75		05 02
W13	T9	D9	ZÁHLUBNÍK φ 18 / φ 10,5		25 24
W15	T10	D10	ZÁHLUBNÍK φ 14 / φ 9		25-19

W	T	D	NAZEV	NAČERT	KAT. ČÍSLO
W17	T11	D11	FRÉZA NA DRAŽKY $\phi 10$		4512
W19	T12	D12 D32	FRÉZA NA DRAŽKY $\phi 16$		4514
W21	T13	D13	FRÉZA NA DRAŽKY $\phi 9$		4511
W23	T34	D34	ZÁVITNÍK M6		7014
W25	T34	D34	ZÁVITNÍK M10x1		7518
W27	T41	D41	ZÁVITNÍK M12x1,5		7520
W29	T63	D63	VOLNÝ NÁSTROJ		0599

CL	TOOL	D	CH	SP	FR	M	L	CORR	IDT
15	CENT	20.000	3.000	287.0	48.04	13	0.000	1	1.0
20	DRIL	34.000	3.000	2340.0	375.00	13	0.000	2	2.0
20	DRIL	19.000	3.000	3685.0	294.80	13	0.000	3	3.0
20	DRIL	4.800	3.000	1260.0	78.99	13	0.000	4	4.0
20	DRIL	5.000	3.000	1200.0	79.11	13	0.000	5	5.0
5	Spec	10.000	3.000	1270.0	120.00	13	0.000	6	6.0
40	BORS	35.000	2.000	636.0	80.95	13	0.000	7	7.0
50	BORF	34.850	2.000	504.0	35.28	13	0.000	8	8.0
50	BORF	19.900	2.000	879.0	61.27	13	0.000	9	9.0
5	Spec	24.000	2.000	330.0	27.00	13	0.000	10	10.0
5	Spec	12.000	2.000	480.0	35.00	13	0.000	11	11.0
70	TAPP	6.000	6.000	212.0	201.40	13	0.000	21	21.0
55	REMD	20.000	2.000	71.0	51.47	13	0.000	13	13.0
15	CENT	20.000	3.000	287.0	48.04	13	0.000	1	1.0
20	DRIL	8.500	3.000	3750.0	748.00	13	0.000	14	14.0
20	DRIL	9.000	3.000	3530.0	707.00	13	0.000	15	15.0
25	DRIM	14.000	2.000	120.0	20.00	13	0.000	16	16.0
20	DRIL	10.500	3.000	3035.0	606.00	13	0.000	17	17.0
20	DRIL	5.000	3.000	1200.0	79.11	13	0.000	5	5.0
45	MILS	16.000	5.000	1600.0	160.00	13	0.000	18	18.0
75	TAPC	12.000	6.000	336.0	224.00	13	0.000	19	19.0
75	TAPC	10.000	6.000	280.0	280.00	13	0.000	20	20.0
70	TAPP	6.000	6.000	212.0	201.40	13	0.000	21	21.0
55	REMD	35.000	2.000	40.0	20.00	13	0.000	22	22.0
5	Spec	35.000	2.000	550.0	55.00	13	0.000	23	23.0
5	Spec	63.000	0.000	20.0	20.00	3	0.000	63	63.1

TABULKA CASU STROJE - PROGRAM SKOLA 100

PORADI NASTROJE	CAS HLAVNI (min)	CAS VEDLEJSI (min)	CAS CELKOVY (min)
1	2.02	2.10	4.12
2	.18	.39	.57
3	.08	.40	.48
4	.85	.52	1.37
5	3.22	1.57	4.79
6	.04	.39	.43
7	.06	.39	.45
8	1.84	.40	2.24
9	.31	.40	.71
10	8.44	.32	8.76
11	4.96	.34	5.30
21	.72	1.81	2.53
13	.39	.79	1.18
14	.42	1.44	1.86
15	.04	.37	.41
16	.12	.39	.51
17	.05	.37	.42
18	1.34	.36	1.70
19	.09	.48	.57
20	.07	.43	.50
22	3.20	3.87	7.07
23	1.16	1.55	2.71
63	.00	.72	.72
CELKEM	29.60	19.80	49.40