

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

Školní rok: 1990/91

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro Jolanu Bokrovou
obor strojírenská technologie

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

Název tématu: Databanka strojírenských materiálů a řezných podmínek pro třískové obrábění.

Zásady pro vypracování:

1. Průzkum současného stavu.
2. Volba struktury databanky strojírenských materiálů.
3. Tvorba databanky řezných podmínek.
4. Aplikace pro soustružení, frézování a vrtání.
5. Zhodnocení práce a závěr.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, ALŠOVSKÁ 5
PSČ 461 17

KOM 10/91

Rozsah grafických prací: dle potřeby

Rozsah průvodní zprávy: 30 - 50 stran

Seznam odborné literatury:

1. CHVALKOVSKÝ, V.: Banky dat, SNTL Praha 1976.
2. kol: Studium tvorby a uspořádání informační základny.
/Výzkumná zpráva - VUT - A 005/73/, ČKD Praha 1973.
3. Normy ČSN.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Aleš Průšek, CSc,

Konzultant: Ing. Milan Labík

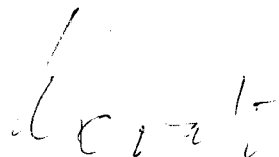
Ing. J. Scheinginger - Sklostroj Turnov

Zadání diplomové práce: 31.10.1990

Termín odevzdání diplomové práce: 3.5.1991

L.S.


Doc. Ing. Vladimír Gabriel, CSc.
Vedoucí katedry


Prof. Ing. Zdeněk Kovář, CSc.
Děkan

V Liberci

dne 31.10. 1990.

Vysoká škola strojní a textilní

Liberec

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

obor 23 - 07 - 8 - strojírenská technologie
zaměření o b r á b ě n í a m o n t á ž

ATABANKA STROJÍRENSKÝCH MATERIALŮ
A ŘEZNÝCH PODMÍNEK PRO TRÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ

KOM - OM - 720

Jolana Bokrová

Vedoucí práce : Ing. Aleš Průšek, CSc., VŠST Liberec

Konzultant : Ing. Michal Scheibinger, Sklostroj Turnov

Ing. Milan Labík, VŠST Liberec

Počet stran : 34

Počet příloh : 4

Počet obrázků : 2

Datum : 30.4.1991

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci
vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne : 30.dubna 1991

Jolana Bokrová
Jolana Bokrová

O B S A H

1. Úvod	 2
2. Rozbor současného stavu	 3
3. Sběr dat	 6
4. Volba struktury databanky strojírenských materiálů	 7
5. Tvorba databanky řezných podmínek	 12
5.1 Určování řezných podmínek	 12
5.2 Databanka řezných podmínek	 19
5.3 Pokyny pro uživatele databanky řezných podmínek	 21
6. Aplikace pro soustružení, frézování, vrtání	 26
6.1 Soustružení	 26
6.2 Frézování	 28
6.3 Vrtání	 30
7. Závěr	 32
Seznam použité literatury	 33
Seznam příloh	 34

1. Ú V O D

Strojírenství - komplex průmyslových oborů vyrábějících stroje, zařízení a nářadí pro všechna odvětví národního hospodářství

- definice, která předznamenává důležitost strojírenství v životě současné společnosti, společnosti využívající poznatků vědy a techniky v každodenním životě člověka.

Československo, tradiční výrobce strojírenských výrobků, se i v tomto oboru musí zamýšlet jak dál.

S novými společenskými poměry, hlavně pak kvalitativními změnami v ekonomice, znovu a ještě zřetelněji vystupují do popředí požadavky na zkvalitnění a zdokonalení řídicích systémů výroby, na změny v dosavadních technologiích výroby, požadavky na dokonalé využití zařízení, materiálů, energií a především lidské práce.

Lidský faktor zůstane i nadále nejdůležitější podmínkou výrobního procesu. Postavení člověka ve výrobě, hlavně pak strojírenské, se musí z velké části změnit. Fyzická práce, práce v nehostinných provozech se musí změnit v práci s větším podílem práce duševní.

Růst složitosti strojírenských výrobků, zavádění nových výrobků a hlavně pak nových technologií, zavádění moderních výrobních zařízení a systémů bude klást důraz na systematizaci technickoekonomických údajů ve fázi přípravy výroby strojírenských výrobků.

Výsledkem této diplomové práce je vytvoření databanky strojírenských materiálů a řezných podmínek konkrétního materiálu pro třískové obrábění - soustružení, vrtání, frézování.

2. R O Z B O R S O U Č A S N Ě H O S T A V U

Charakteristickou zvláštností strojírenské výroby je vysoká pracnost a energetická náročnost. Základem intenzifikace je automatizace. Ta vstupuje i do technické přípravy výroby, ve kterém hrají významnou úlohu počítače.

V posledních letech se vylepšováním technických výkonnostních parametrů a jejich využitelné kapacity rozšířil okruh oblastí nasazení počítačů. Výsledkem toho je značný nárůst rozsahu automatizovaných projektů. V převážné většině každá dílčí úloha, každý automatizační projekt byly do této doby řešeny samostatně, specializovaně. To znamená, že nebyly dávány do širší souvislosti na ostatní řešené části informačního systému. V odborné praxi se tento přístup nazývá "agendový".

Inovace ve výpočetní technice značně urychlily vývoj automatizace, které vyúsťují do banky dat. Velký význam ve vývoji mají tyto směry:

- rozvoj v oblasti dálkového sběru a přenosu dat umožňujících i místně odloučeným uživatelům napojení na počítač,
- zavádění stále dokonalejších velkokapacitních pamětí od kapacity uložení 100 milionů a více znaků s možností přímého přístupu k jejich obsahu /diskové paměti/,
- zvyšování podílu úloh zpracovávaných v reálném čase /real - time/,
- rozšiřováním možností řešení úloh ve sdílení času /time - sharing/, které umožňují současně využívat počítač více uživateli - ideálně interaktivním /on - line/ způsobem,

Inovace umožňují nejen mnohem širší využití počítačů, ale také odhalují nedostatky dosavadních metod při práci s daty a v řešení automatizace.

Snahy o efektivní informační systém umožnily vytvoření mnoha modelů, které splňují původní záměr. K posledním krokům patří zavedení pojmu banky dat a stanovení charakteristik a funkcí pro práci dat v informačním systému. Plnění funkce hlavního zásobníku důležitých dat vyžaduje, aby banka dat byla organizována a obhospodařována co nejúčelněji. To klade na její strukturu a organizaci určité nároky v technickém a programovém aparátu pro práci s bankou dat.

Na základě vyjasněných základních předpokladů na realizaci po obsahové stránce se můžeme zabývat systémem banky dat. Není izolovaným systémem, ale představuje jednotu datové základny /obsahu banky dat nebo báze dat/ a programového vybavení pro práci s těmito daty. Pracuje s vysoce organizovanými a strukturalizovanými soubory dat, s vyspělými technikami práce se soubory a s rychlým přístupem k datům.

Hlediska důležitá pro tvorbu banky dat jsou tato:

- požadavky na věcný obsah dat, jde o objem a členění dat, která se stanou součástí obsahu banky dat /uložení dat/,
- požadavky na různé způsoby výběru a výstupu dat z banky dat a metody jejich realizace,
- požadavky na ochranu a zabezpečení dat v bance dat /integritu obsahu banky dat/,
- požadavky na průběžné osvěžování a udržování obsahu banky dat /včetně její reorganizace atd./ včetně problémů rozšiřování banky dat a pod.,
- rozsah souborů dat v bance dat, tj. schopnost účinně

ného hospodaření s rozsáhlými objemy dat v bance dat,

- existují omezení, která jsou způsobena počítačovou technikou nebo programovým vybavením

Z toho lze usoudit, že existují dva pohledy na uspořádání dat :

1. logické - odpovídá představě o obsahu banky dat, kterou mají uživatelé
2. fyzické - vyjadřuje konkrétní technické řešení uspořádání obsahu banky dat

Pro uživatele by měla organizace a struktura dat odrážet strukturu a organizaci jevů reálného světa, které data popisují a kde vznikají. Tento stav je třeba modifikovat v závislosti na technických možnostech a omezeních, která pro uložení dat objektivně existují.

3. S B Ě R D A T

Základní funkcí databanky strojírenských materiálů je poskytování informací o vlastnostech materiálů pro výpočet řezných podmínek podle příslušné technologie obrábění.

V současné době je nutné potřebné informace pro výpočty čerpat z různých materiálů, z různých dostupných zdrojů. Především z ČSN / např. tvrdost, pevnost, třídu obrobitelnosti atd /. Měrný řezný odpor $p_{1.1}$ a hodnotu "u" vyhledat v zahraniční literatuře / Spanende Formung /, zahraniční normy materiálů ekvivalentních s ČSN / Konstrukční oceli československé a zahraniční, Normy ČSN /, ostatní koeficienty / Technologie obrábění, Obrábění, Teorie obrábění /.

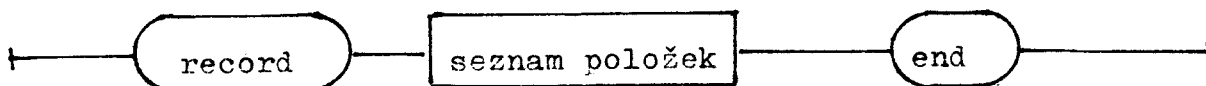
Tyto informace soustředěné v databance mají usnadnit technologovi práci a pomoci řešit dané problémy. Dosavadní způsob je pracný a zdlouhavý. Získávání dat z databanky by mělo pomoci zvýšit efektivnost práce všech uživatelů.

4. VOLBA STRUKTURY DATABANKY STROJÍRENSKÝCH MATERIÁLŮ

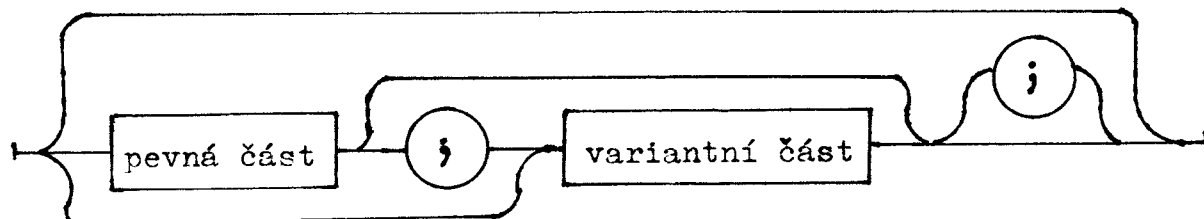
Struktura databanky strojírenských materiálů je volena tak, aby poskytovala informace o nejdůležitějších fyzikálních vlastnostech, pro výpočet řezných podmínek a jejich optimalizací a o ekvivalentech norem ve SRN, USA, Velké Británii, Švédsku, Francii, Japonsku a SSSR.

Program pro ukládání a aktualizaci dat banky je zpracován jazykem TURBO PASCAL verze 5.5. Pro vytvoření databanky jsem použila statickou datovou strukturu typu záznam. Je to nehomogenní datová struktura skládající se z nekonečného počtu pojmenovaných složek, které mohou být různého typu a nazývají se položkami záznamu. Typy a jména položek záznamu se specifikují popisem záznam / record / ve tvaru :

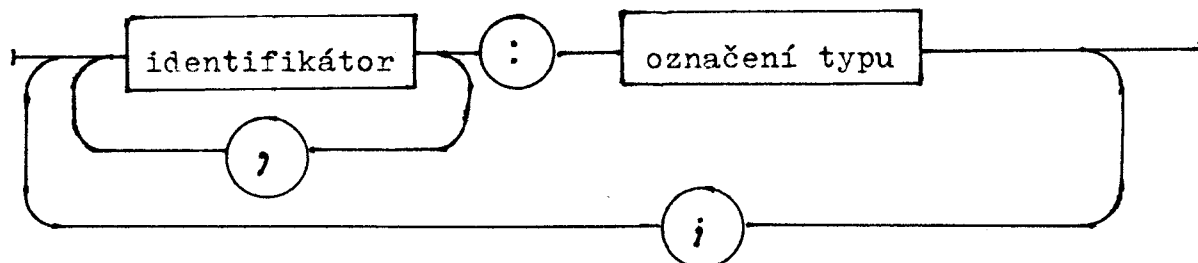
typ záznam



seznam položek



pevná část



Obr. 1: Popis typu záznam

Jednotlivé položky v seznamu se skládají z identifikátoru a označení typu. V případě programu pro databanku strojírenských materiálů je většina typů, typem řetězce / String /. Výhodou toho je, že délka řetězce tj. počet znaků v něm se může dynamicky měnit od nuly do maximálního počtu. Definice typu řetězec určuje jeho maximální délku.

Program tvoří nový typový soubor. Je to posloupnost složek typu zvaného věta. Typový soubor se specifikuje popisem ve tvaru :



Obr. 2: Popis typu soubor

Počet vět není při této deklaraci typu soubor definován. Protože věty mají stejnou délku, lze poté směrník nastavit na libovolný záznam v souboru. Typem věty se v tomto případě stává typ záznam.

Soubor ULOŽENÍ.PAS obsahuje program ULOŽENÍSTROJMATERIÁLU³, který vytvoří typový soubor. Každá složka souboru je typu záznam, který se deklaruje pod názvem Char Materiálu. Jednotlivé položky záznamu se skládají z identifikátorů, pod kterými se skrývají určité informace o materiálu. Každý záznam tedy dává informaci o materiálu, jeho vlastnostech, které se vztahují k jednotlivým způsobům obrábění.

identifikátor	typ	význam
číslo	integer	číslo záznamu
materiál	string [10]	materiál obrobku /ČSN/
sekven	string [2]	druhy materiálů

trobs0	string[3]	třída obrob.-soustruž.
trobvr	string[3]	vrtání
trobfr	string[3]	frézování
ekvBRD	string[18]	norma v NSR
ekvFRANCE	string[18]	norma ve Francii
ekvGB	string[18]	norma ve Velké Británii
ekvUSA	string[18]	norma v USA
ekvJAPAN	string[18]	norma v Japonsku
ekvUSSR	string[18]	norma v SSSR
ekvSWEDEN	string[18]	norma ve Švédsku
tvrHBmin	string[5]	tvrdost dle Brinela
tvrHBmax	string[5]	
tvrHVmin	string[5]	tvrdost dle Vickerse
tvrHVmax	string[5]	
tvrHRCmin	string[5]	tvrdost dle Rockwella
tvrHRCmax	string[5]	
pevRMmin	string[5]	mez pevnosti Rm MPa
pevRMmax	string[5]	
odporKSl	string[5]	řezný odpor materiálu MPa
koefU	string[5]	konstanta U
koefKMs	string[5]	konstanta pro soustr. Km
koefKFCs	string[5]	KFc
koefXFCs	string[5]	XFc
koefYFCs	string[5]	YFc
koefMs	string[5]	M
koefCVs	string[5]	Cv
koefXVs	string[5]	Xv
koefYVs	string[5]	Yv

koefKOv	string[5]	konstanta pro vrtání-Ko
koefMv	string[5]	M
koefCVv	string[5]	Cv
koefXVv	string[5]	Xv
koefYVv	string[5]	Yv
koefKMf	string[5]	konstanta pro frézov.-Km
koefCFCf	string[5]	CFc
koefMf	string[5]	M
koefCVf	string[5]	Cv
koefXVf	string[5]	Xv
koefYVf	string[5]	Yv
koefUVf	string[5]	Uv

druhy materiálu	význam
o1	měď
o2	bronz
o3	mosaz
o4	hliník
o5	slitiny Al
o6	ostatní neželezné těžké kovy
10	oceli třídy 10
11	oceli třídy 11
12	oceli třídy 12
13	oceli třídy 13
14	oceli třídy 14
15	oceli třídy 15
16	oceli třídy 16
17	oceli třídy 17
18	oceli třídy 18

19	oceli třídy 19
23	slitina tvárná
24	šedá litina
25	bílá, tvrzená a temper. litina
26	uhlíkové oceli na odlitky
27	nízko a středně leg oceli pro pískové formy
28	nízko a středně leg. oceli pro ostatní druhy odlévání
29	vysokoleg. oceli na odlitky

Po spuštění programu se vytvoří nový soubor pod názvem "MATERIAL.DTA" a otevře se pro zápis. Dále cyklus For provádí načítání do té doby, až se uskuteční načtení posledního záznamu do souboru. Potom se soubor uzavře.

Soubor AKTUAL.PAS obsahuje program AKTUALSTROJMATERIALU, který umožňuje opravovat údaje materiálů zařazených v database a nebo zařazovat materiály nové. Pro rozšíření souboru je nutné zavést číslo záznamu o jedničku vyšší než je poslední číslo záznamu.

5. TVORBA DATABANKY ŘEZNÝCH PODMÍNEK

5.1 Určování řezných podmínek

Kvantita a kvalita výroby obráběných součástí, jejich celková cena, tedy celková ekonomika výroby je závislá na řezných podmínkách.

Soustava stroj- nástroj- obrobek určuje činitele, kteří ovlivňují řezné podmínky.

Činitelé:

- stroj - konstrukce stroje, výkon stroje, tuhost
- nástroj - geometrie břitu, nastavení nože, vyložení nože, trvanlivost ostří, chlazení nástroje, druh řezného materiálu
- obrobek - materiál obrobku, povrch obrobku, upnutí obrobku, tuhost

Vztahy mezi základními veličinami - řeznou rychlostí v /m/min/, posuvem s /mm/ot/, hloubkou řezu h /mm/ a trvanlivostí ostří T /min/ byly stanoveny na základě laboratorních zkoušek.

Matematická závislost pro soustružení - Taylorův vztah :

$$v = \frac{c_v}{T^{1/m} \cdot h^{x_v} \cdot s^{y_v}}$$

kde c_v , x_v , y_v , m jsou konstanty pro frézování:

$$v = \frac{c_v \cdot D_n^{w_v}}{T^{1/m} \cdot h^{x_v} \cdot s_z^{y_v} \cdot B^{u_v} \cdot z^{q_v}}$$

kde D_n je průměr nástroje /mm/
 s_z - posuv na zub /mm/
 B - frézovaná šířka /mm/
 z - počet zubů nástroje
 u_v, w_v, q_v - konstanty

pro vrtání :

$$v = \frac{c_v \cdot D_n^{w_v}}{T^{1/m} \cdot h^{x_v} \cdot s^{y_v}}$$

Požadovaná jakost, nejehospodárnější výroba výrobku musí být rozhodující při volbě rezných podmínek. Rezné podmínky je nutné stanovit tak, aby tyto dvě hlavní podmínky zaručovaly.

Zásady pro volbu rezných podmínek

- a/ Rezné podmínky musí zaručovat výrobu výrobku podle výrobního výkresu. Musí být dodržena rozměrová přesnost a drsnost povrchu.
- b/ Rezné podmínky musí dodržovat technické parametry stroje. Jde o otáčky vřetene, posuvy, výkon pohonného elektromotoru.
- c/ Maximální úběr materiálu musí být dosažen co nejehospodárněji .
- d/ Tříška musí odpovídat tuhosti soustavy SPID.
- e/ Rezné podmínky odlišuje též skutečnost, zda jde o operaci hrubování nebo operaci načisto.

Hrubování - odebírání třísek větších průřezů. Jde hlavně o správné stanovení hloubky odřezávané vrstvy. Při stanovení rezných podmínek v tomto případě

počítáme s přídavkem na obrábění. Rozdělení přídavku na více třísek se provádí pouze tehdy, není-li dostatečná tuhost soustavy a nebo nestačí výkon pohonu stroje.

Stejně se volí i posuv.

Z toho vyplývá, že obráběcí stroj omezuje maximální průřez třísky :

- svým výkonem
- moment na vřetenu nesmí překročit maximální moment odpovídající daným otáčkám. Určující pro tento moment je výkonová charakteristika stroje uvedená v návodu k obsluze stroje. Složky F_v , F_p , F_f řezné síly nemohou překročit povolené síly v daných směrech.

Obrábění načisto - odebírají se třísky malých průřezů.

Tady není třeba uvažovat o výkonu elektromotoru a tuhosti stroje. Rozhodující pro volbu řezných podmínek je přesnost obrobku a drsnost obrobenej plochy. Hloubka odřezávané vrstvy je určena zbytkem přídavku na obrábění, který zůstal po hrubování.

Omezení posuvu je dáno požadavkem na drsnost povrchu. Řízení posuvu přesností obrábění je velmi obtížné. Matematické vyjádření posuvu na základě drsnosti neexistuje. K určování se užívá tabulek nebo experimentálně určených vzorců :

př. : empirický vztah Ch.W.Levanta

$$R_{\max} = \frac{78 \cdot s^{0,7} \cdot h^{0,2} \cdot \alpha_r^{0,25} \cdot \alpha'_r{}^{0,25}}{r_e^{0,5} \cdot \gamma_o^{0,33} \cdot \delta_o^{0,25}}$$

kde s - posuv / mm/ot /

h - hloubka řezu / mm /

α_r - úhel nastavení

α'_r - vedlejší úhel nastavení

r_e - poloměr špičky / mm /

γ_o - úhel čela

δ_o - úhel hřbetu

Metody volby řezných podmínek

a/Výpočet ze známých matematických závislostí

b/ Určování pomocí diagramů a nomogramů

c/ Vyhledávání v tabulkách Normativy řezných podmínek

Pro další určování řezných podmínek je potřebí kromě řezné rychlosti, hloubky řezu a posuvu znát měrný řezný odpor, výkon obrábění a maximální řeznou sílu.

Ze známé řezné síly F_z a průřezu třísky S je možné určit měrný řezný odpor p vztahem :

$$p = \frac{F_z}{S} \quad / \text{ MPa } /$$

Měrný řezný odpor se mění s použitými řeznými podmínkami pro určitý obráběný materiál. Jeho velikost nejvíce ovlivňuje hloubka odřezávané vrstvy, řezná rychlost atd. Lze ho

určit z tabulek nebo výpočtem ze vzorců :

$$1. \quad p = \frac{c}{a^u}$$

kde a je hloubka řezu

c a u - konstanty

2. dle Kienzleho vztahu

$$p = p_{1.1} \cdot h^{1-z}$$

kde $p_{1.1}$ je měrný řezný odpor na 1 mm²

h - šířka třísky

z - konstanta

Velikost měrného řezného odporu lze použít pro výpočet hlavní složky řezné síly :

$$F = S \cdot p = S \cdot p_{1.1} \cdot h^{1-z} = S \cdot \frac{c}{a^u}$$

a/ pro vrtání :

$$F_c = \frac{H}{2} \cdot s \cdot p \cdot f_B \cdot K_{ver}$$

kde F_c je řezná síla / N /

H - šířka třísky / mm /

s - posuv / mm/ot /

f_B - opravný koeficient

$f_B = 1$ - pro vrtání do plna

$f_B = 0,95$ - pro vrtání předvrt. otvorů

$K_{ver} = 1,25$ až $1,4$ - opravný koeficient na opotřebení řez. hran

a následně :

$$M = F_c \cdot \frac{D_n}{2} \cdot K_{opr}$$

kde M je krouticí moment / Nmm /

D_n - průměr vrtáku / mm /

K_{opr} - opravný koeficient

$$P = \frac{M \cdot n}{159,15}$$

kde P je výkon / W /

b/ pro soustružení :

$$F_c = p \cdot s \cdot H$$

kde F_c je řezná síla / N /

s - posuv / mm/ot /

H - šířka třísky / mm /

$$P = \frac{p \cdot s \cdot H \cdot v}{\eta}$$

kde P je výkon / W /

v - rychlost / m/min /

η - účinnost

$$n = \frac{1\,000 \cdot v}{3,14 \cdot D}$$

kde n jsou otáčky / 1/min /

D - průměr obrobku / mm /

c/ pro frézování :

$$F_v = p \cdot S_{\varphi} = p \cdot b \cdot a = p \cdot b \cdot s_z \cdot \sin \varphi$$

kde F_v - je složka řezné síly působící ve směru
hlavního řezného výkonu / N /

p - měrný odpor / MPa /

S_{φ} - okamžitý průřez třísky - funkcí okamžitého postavení zubu

s_z - posuv na zub / mm /

$$p = \frac{c}{a^u} = \frac{c}{s_z^u \cdot \sin^u \gamma}$$

pro n zubů :

$$F_{\text{vcelk}} = c \cdot b \cdot s_z^{1-u} \cdot \sum_1^n \sin^{1-u} \gamma$$

$$M = 0,5 \cdot c \cdot D \cdot b \cdot s_z^{1-u} \cdot \sum_1^n \sin^{1-u} \gamma$$

$$P_{\text{už}} = p \cdot s \cdot h \cdot v \cdot \eta$$

kde M je krouticí moment / Nmm/

D - průměr obrobku / mm /

v - rychlost / m/min /

η - účinnost

Třískové obrábění probíhá v prostředí, které ovlivňuje svými vlastnostmi velikost úběru materiálu. Účinky chladicí a mazací jsou účinky řezného prostředí.

Mazací účinek se projevuje snižováním tření a řezného odporu materiálu.

Chladicí účinek se projevuje odvodem části tepla, které vzniká při procesu obrábění a ochlazuje nástroj a obrobek v blízkosti styku nástroje a obrobku.

Tyto účinky by měly splňovat řezné kapaliny. Zároveň musí být hygienicky nezávadné a stálé při uskladňování. Používají se vodní roztoky, roztoky elektrolytů, olejové emulze a další.

5.2 Databanka řezných podmínek

V souboru REZPODM.PAS je uložen konveršální program DATABANKAREZPODMINEK a v souboru PODPROG0.PAS některé podprogramy. Stejně jako program pro databanku strojírenských materiálů je vytvořen programovacím jazykem TURBO PASCAL 5.5.

Výhodou je, že je možnost rozdělení celého programu na tzv. podprogramy / procedury / . Tím se zvýší přehlednost a srozumitelnost hlavního programu a ten se tak stává jednodušším.

Podprogramy pracují se soubory / MATERIAL.DTA, SOUB1.DTA a OTACKY.DTA, UDAJE.DTA, UDAJE1.DTA /. Z těchto souborů vybírá určitá data pro konkrétní činnost.

Hlavních činností je dvanáct a závěrečná ukončuje práci programu. Vybírání činnosti je cyklické. Každá činnost se skrývá pod určitým kódem.

Kód	Funkce
S	soustružení / výpočet řezných podmínek /
V	vrtání
F	frézování
I	informace o materiálu
M	zahraniční ekvivalenty nor. ČSN
N	ekvivalentní normy ČSN k normě SNR
C	Francie
G	V. Brit.
U	USA
J	Japonska
R	SSSR
W	Švédsko

Z

závěr / konec práce programu/

Tělo procedury " Soustružení " používá vedle příkazů pro načítání hodnot ze souboru " MATERIAL.DTA " také sloučené programy pro výpočet optimálních hodnot a databanku řezných podmínek , které byly zpracovány v diplomové práci " Databanka řezných podmínek - soustružení ".

Stejným způsobem jsou vytvořena těla procedur " Frézování " a " Vrtání ".

5.3 Pokyny pro uživatele databanky řezných podmínek

Po založení diskety do počítače, který pracuje s operačním systémem MS-DOS, je nutné nejdříve z vnitřní paměti počítače nahrát programovací jazyk TURBO PASCAL 5.5 tak, aby bylo možno s ním pracovat.

Poté můžeme do paměti počítače uložit program vyvoláním jména souboru REZPODM.PAS. Vyvolání souboru provedeme pomocí funkce File/ Load a klávesy <ENTER> integrovaného prostředí. Po vyeditování programu na obrazovku můžeme spustit program příkazem RUN.

Objeví se heslo " Zadej kód činnosti ". Jestliže zadáme špatný kód, pod kterým se neskrývá žádná činnost, objeví se oznámení " Chybný kód činnosti ". Zároveň se vypíší kódy a jejich funkce. Seznam kódů je v kapitole 5.2.

Po zadání kódu " S " se provádí program, který vypočítává řezné podmínky pro soustružení a jejich optimální hodnoty. Objeví se hlavička procedury a je možno zadávat hodnoty. Jde o technologická a ekonomická data. Pokud je zadáme všechny, objeví se na monitoru dotaz : " Chceš pracovat s databankou materiálů nebo zadávat - D)ata, Z)adej ? ". Jestliže použijeme klávesu " Z ", zadáváme hodnoty / HBmin, HBmax, KS1 , U , Km , KFc , XFc , YFc , m , Cv , Xv , Yv / sami. Po stisknutí klávesy " D " se na monitoru objeví hlášení : " Skupina ". Tento příkaz umožňuje zda soubor MATERIAL.DTA obsahuje hledaný druh materiálu / viz kap.4 /. Jestliže tento druh materiálu v souboru není obsažen, objeví se dotaz na monitoru : " Skupina není v seznamu N)ový, Z)adej ? ". Po stisku klávesy " N " opakovat nebo " Z " zadávat. Existuje-li hledaný materiál nebo jsme načítaná

data zadali z klávesnice, provádí se nejprve operace pro výpočet optimálních hodnot i s jejich výstupem.

Další fází je výpočet normálních řezných podmínek, Dle zadaného kódu typu materiálu vybere za souboru " UDAJE1.DAT " druh slinutého karbidu, posuv na zub a řeznou rychlost. Provede se výpočet a na monitoru se objeví výstupní hodnoty. Jestliže chceme znát jiné alternativy řešení nebo se vybraná data nehodí, je možné kladnou odpovědí na dotaz " Chceš další data " dostat další možná řešení. Toto lze opakovat až do doby, než se na obrazovce objeví sdělení " V databance již nejsou použitelná data ". Pokud nám stačí vybraná data, nebo jsme prohledali celý soubor " UDAJE.DTA " odpovíme na dotaz : " Chceš další data ? " záporně. Monitor se opět zep- tá na kód další činnosti.

Po zadání kódu " V " se provádí program, který vypočítá- vá řezné podmínky pro vrtání a jejich optimální hodnoty. Obje- ví se hlavička procedury. Nejdříve určíme zda budeme provádět výpočet pro ocel nebo pro ostatní druhy materiálu / 1 ocel, 2 litina/ . Dále následují vstupní hodnoty - technologická a ekonomická data. Pokud je zadáme všechny , objeví se na monitoru dotaz " Chceš pracovat s databkou nebo zadávat - D)ata, Z)adej ? ". Jestliže následovně použijeme klávesu " Z ", zadáme hodnoty / TOBV, HB max , HBmin , Ko, m, Cv , Xv , Yv , / z klávesnice . Po stisku klávesy " D " se provádí úkony při načítání dat ze souboru stejným způsobem jako u soustružení. Existuje-li hledaný materiál nebo jsme data zadali z klávesnice, provádí se nejprve operace pro výpočet optimálních hodnot a jejich výstup na monitor. Další fází je určení řezných podmínek. Nejprve se testuje zda

je obrobek předvrtán a zda průměr obrobku nepřesahuje maximální rozsah tabulky. Dále zadáme typ stroje / vrtačky /. Pokud zadaný typ se nenachází v souboru " OTACKY.DTA " objeví se na monitoru " Stroj není v tabulce - N)ový, K)onec?" Po stisku klávesy " N " můžeme zadat nový stroj. Po stisku klávesy " K " končí vyhledávání a provádí se krok 20 . Existuje-li, pokračuje program ve vyhledávání dat v souboru " SOUBOR.DTA " pro vrtání do předvrtaných otvorů nebo " SOUBOR.DTA pro vrtání do plna. Pokud data nelze vyhledat, přejde na krok 20, který po kladné odpovědi na dotaz " Opakovat výpočet pro nové hodnoty ? - A / N " zopakuje celý výpočet pro nové hodnoty. Jinak ukončí práci a monitor se opět zeptá na kód činnosti.

Při stisku klávesy " F " se provádí program, který vypočítává řezné podmínky pro frézování a jejich optimální hodnoty. Objeví se hlavička soustavy. Nejprve se zadají vstupní hodnoty - technologická a ekonomická data. Při správném zadání se monitor dotáže : " Chceš pracovat s tabulkou nebo zadávat - D)ata, Z)adej ? ". S použitím klávesy " Z " zadáme hodnoty / HBmin , HBmax , KS1 , U , Km , CFc , m , Cv , Xv , Yv , Uv / z klávesnice. Po stisku klávesy " D " se provádí úkony při načítání dat shodným způsobem jako u soustružení. Existuje-li hledaný materiál nebo jsme data zadali z klávesnice, provádí se nejprve operace pro výpočet optimálních hodnot a jejich výstup na monitor. V další fázi určuje řezné podmínky . Dle zadaného kódu typu materiálu vybere ze souboru " UDAJE.DTA " druh slinutého karbidu, posuv na zub a řeznou rychlost. Provede se výpočet . Zároveň s výstupem se objeví hlášení " Chceš znát i možnou geometrii destičky ,

stiskni " I " s ENTER ".Po provedení tohoto úkonu a ze
zadaných hodnot určí počítač příslušnou geometrii. Další
postup je obdobný jako při soustružení.

Klávesa " I " provádí program, který nám podává informace
o materiálu. Nejdříve se objeví na monitoru hlášení " Skupi-
na ".Tento příkaz vyhledává druh materiálu / viz kap.4 /
v souboru " MATERIAL.DTA ". Není-li tento druh materiálu
v souboru na monitoru se objeví dotaz : " Skupina není v sez-
namu - N)ový , K)onec ? ".Při stisku klávesy " N " může-
me zadávat jiný druh materiálu a při " K " je program ukon-
čen. Existuje-li tato skupina v databance ,zadáme konkrét-
ní materiál. Hlásí-li monitor : " Materiál není v seznamu -
N)ový, K)onec ? ", stiskem klávesy " N " se postup opakuje,
" K " program ukončí . Nalezne-li příslušný materiál,vytisk-
ne příslušné informace na monitor. Po ukončení se objeví :
" Zadej kód činnosti " .

Stiskem klávesy " M " se spouští program, který k dané-
mu materiálu vyhledává ekvivalentní zahraniční normy. Pokud
databanka materiál obsahuje , ekvivalenty se vypíší na moni-
tor. Jinak se objeví hlášení : " Materiál není v seznamu -
N)ový, K)onec ? ",stiskem " N " se postup opakuje, " K "
ukončí .

Po stisku klávesy " N " zadáváme normu SRN.Nalezne-li
počítač příslušnou normu v databnce vypíší se všechny ekvi-
valentní normy ČSN. V opačném případě monitor hlásí : " Ma-
teriál není v seznamu - N)ový , K)onec ? ". Klávesa " N "
postup opakuje, " K " ukončí a práce přechází do hlavního
programu.

Klávesy " C " , " G " , " U " , " J " ,"R " , " W " plní

stejnou funkci jako klávesa " N ". Normy, které se zadávají u příslušného kódu jsou popsány v kapitole 5.2.

Klávesa " Z " ukončuje činnost hlavního programu a na monitoru se objevuje zpět vyeditovaný program.

Stiskem kláves " Alt - X " se ukončí činnost TP.

6. A P L I K A C E P R O S O U S T R U Ž E N Í ,
F R Ě Z O V Á N Í , V R T Á N Í-----

6.1 Soustružení

Drsnost	[μ m]	Ra : 6,3
Poloměr špičky	[mm]	R : 1
Posuv stroje	[mm/ot]	St : 0,2
Průměr obrobku	[mm]	D : 200
Délka obrábění	[mm]	H : 1
Poloměr času záběru k strojnímu času	[-]	TAU : 0,9
Náklady na výměnu a znovuseřízení stroje	[Kčs/min]	NVNM : 1,5
Náklady na strojní práci	[Kčs/min]	NSM : 1,3
Náklady tažené na jednotku trvanlivosti	[Kčs]	NNT : 6
Čas na výměnu a seřízení	[min]	TVNM : 8
Výkon hlavního elektromotorového stroje	[W]	Pe : 6000
Účinnost stroje		ETA : 0,7
Maximální otáčky stroje	[1/min]	NSMAX : 2800
Minimální otáčky stroje	[1/min]	NSMIN : 14
Maximální řezná síla	[N]	FCMAX : 3000
Maximální posuv stroje	[mm/ot]	SSMAX : 5,6
Minimální posuv stroje	[mm/ot]	SSMIN : 0,02
Počet stupňů stroje	[-]	JJ : 21
Materiál : IL 373.0		

načtené hodnoty z databanky pro zvolený materiál :

KFC = 1 570 , XFc = 1 , YFc = 0,78 , M = 2,35 , Cv = 488 ,
Xv = 0,18 , Yv = 0,16 , Km = 2,2 , KS 1 + 1 780 MPa , u = 0,17
HB = 166 - 223

Kód materiálu : 1

úhel břitu : pozitivní

hrubování

Výstupní optimální podmínky

Posuv	[mm/ot]	SSOPT : 0,2
Posuv	[mm/min]	SMOPT : 67,26
Řezná rychlost	[m/min]	VOPT : 211,31
Otáčky	[1/min]	NOPT : 336,31
Výrobní náklady	[Kčs]	VNOPT : 3,77
Trvanlivost	[min]	TOPT : 11,48
Strojní čas	[min]	TSOPT : 13,09

Řezné podmínky

Typ slinutého karbidu		SK : S 20
Hloubka řezu	[mm]	H : 1
Posuv stroje	[mm/ot]	SS1 : 0,1
Řezná rychlost	[m/min]	V1 : 180
Otáčky nástroje	[1/min]	NS1 : 286,48
Posuv stroje	[mm/ot]	SS2 : 0,3
Řezná rychlost	[m/min]	V2 : 140
Otáčky nástroje	[1/min]	NS2 : 222,82
Posuv stroje	[mm/ot]	SS3 : 0,6
Řezná rychlost	[m/min]	V3 : 60
Otáčky nástroje :	[1/min]	NS3 : 95,49

6.2 Frézování

Počet zubů nástroje	[-]	Z : 6
Průměr nástroje	[mm]	Dn : 160
Frézovaná délka	[mm]	L : 200
Frézovaná šířka	[mm]	B : 120
Hloubka řezu	[mm]	H : 3
Požadovaná drsnost	[µm]	RAT : 3,2
Maximální moment stroje	[Nmm]	MKMAX : 1E5
Maximální řezná síla	[N]	FCMAX : 3E4
Výkon hlavního elektromotoru	[W]	Pe : 7,5E3
Účinnost stroje	[-]	ETA : 0,7
Minimální minutový posuv	[mm/min]	SSMIN : 10
Maximální minutový posuv	[mm/min]	SSMAX : 1250
Minimální otáčky	[1/ot]	NSMIN : 32
Maximální otáčky	[1/ot]	NSMAX : 1400
Počet stupňů otáčkové řady	[-]	JJ : 12
Poměr času záběru nástroje k strojnímu času	[-]	TAU : 0,95
Náklady na výměnu nástroje	[Kčs/min]	NVNM : 3
Náklady na nástroj vzhledem k trvanlivosti břitu	[Kčs]	NNT : 6,5
Náklady na strojní práci	[Kčs/min]	NSM : 1,3
Čas na výměnu a seřízení nástroje	[min]	TVN : 8

Materiál : 12 050.6

načtené hodnoty z databanky pro zvolený materiál

HBMIN = 650 , HBMAX = 800 , KS1 = 2 220 , U = 0,14 , M = 3,03

Cv = 443 , Xv = 0,38 , Yv = 0,28 , Uv = 0,2

tříška : soustružená

frézování : symetrické
způsob : hrubování
druh frézy : pro hrubování
rozteč : nestejná

Optimální řezné podmínky

Výrobní náklady	[Kčs]	VNOPT : 33,345
Trvanlivost	[min]	TOPT : 36,238
Čas strojní	[min]	TSOPT : 15,882
Posuv minutový	[mm/min]	SMOPT : 12,593
Posuv na zub	[mm/zub]	SZOPT : 0,023
Řezná rychlost	[m/min]	VOPT : 45,073
Otáčky nástroje	[1/min]	NOPT : 89,679

Řezné podmínky

Druh slinutého karbidu		SK : S20
Hloubka řezu	[mm]	H : 3
Posuv na zub	[mm/zub]	SZ1 : 0,1
Posuv minutový	[mm/min]	SMM1 : 143,239
Řezná rychlost	[m/min]	V1 : 120,0
Otáčky nástroje	[1/min]	NF1 : 238,73
Posuv na zub	[mm/zub]	SZ2 : 0,15
Posuv minutový	[mm/min]	SMM2 : 188,002
Řezná rychlost	[m/min]	V2 : 105,0
Otáčky nástroje	[1/min]	NF2 : 208,89
Posuv na zub	[mm/zub]	SZ3 : 0,2
Posuv minutový	[mm/min]	SMM3 : 214,859
Řezná rychlost	[m/min]	V3 : 90,0
Otáčky nástroje	[1/min]	NF3 : 179,05

Geometrie : pro $\alpha_r = 45^\circ$

$\gamma_a \lambda_s$: SNUN = 15 , SNGN = 15

pro $\alpha_r = 60^\circ$ a $\alpha_r = 87^\circ$

$\gamma_a \lambda_s$: SPUN 25 .. T

6.3 Vrtání

Obráběný materiál		C : 1
Vrtaný průměr	[mm]	D : 40
Předvrtaný průměr	[mm]	D1 : 12
Vrtaná délka	[mm]	L : 40
Poměr skutečného času k Ts	[-]	TAU : 0,95
Výkon hlav.elektromotoru	[W]	Pe : 3000
Účinnost vrtačky	[-]	UC : 0,75
Maximální otáčky vrtačky	[1/min]	NMAX : 1400
Minimální otáčky	[1/min]	NMIN : 45
Počet otáčkových stupňů		J : 11
Minimální posuv	[mm/ot]	SSMIN : 0,025
Maximální posuv	[mm/ot]	SSMAX : 1,58
Čas na výměnu nástroje	[min]	TVN : 3
Náklady na výměnu nástroje	[Kčs/min]	NVM : 0,35
Náklady na strojní práci	[Kčs/min]	NSM : 0,5
Náklady na nástroj	[Kčs]	NNT : 6
Opravný koeficient pro osovou sílu	[-]	KXX : 1,89
Opravný koeficient pro krouticí moment	[-]	KMK : 1,47
Modul pružnosti	[MPa]	E : 2,06E 4
Dovolené napětí vrtáku	[MPa]	SIGN : 800

Délka vrtáku	[mm]	Lv : 350
Opravný koeficient pro úhel špičky		KOPR : 1,8
Opravný koeficient pro řezný moment		KVER : 1,25
Materiál : 15 130.6		
TOBV = 8b , KO = 1 , m = 5 , Cv = 7 , Xv = 0,5 , Yv = -0,4		
U = 0,25 , KS1 = 2070 , HBMIN = 208 , HBMAX = 253		
Stroj : VR - 4		
<u>Optimální řezné podmínky</u>		
Otáčky	[1/min]	NOPT : 126,2
Posuv	[mm/ot]	SOPT : 0,3346
Řezná rychlost	[m/min]	VOPT : 15,86
Náklady	[Kčs]	VNOPT : 0,3648
Trvanlivost	[min]	TOPT : 202,76
Strojní čas	[min]	TSOPT : 0,9472
<u>Řezné podmínky</u>		
Posuv	[mm/ot]	S2 : 0,34
Otáčky	[1/min]	N2 : 65
Řezná rychlost	[m/min]	V : 8,576
Osová síla	[N]	F_OS : 2820
Výkon	[W]	PŘEZ : 31,49

7. Z Á V Ě R

Úkolem diplomové práce bylo pokusit se sestavit databanku strojírenských materiálů, sestavit databanku řezných podmínek z již existujících databank pro konkrétní druhy třískového obrábění / soustružení, frézování, vrtání / a vytvořit jednotný program pro výpočet optimálních řezných podmínek v porovnání s normálními.

Přínosem by mělo být pružně reagovat na potřeby technologa, který vypracovává technologický postup výroby určitého výrobku.

Technologický postup by měl odpovídat požadavku na co nejdokonalejší využití materiálu, stroje a nástroje, proto je nutné, aby technolog co nejrychleji získával údaje o normálních řezných podmínkách ve srovnání s optimálními.

Tento požadavek se shoduje s úkolem databanky.

S E Z N A M P O U Ž I T Ě L I T E R A T U R Y

1. Denger, W. - Lutze, H. - Smejkal, E. : Spanende Formung,
VEB VT Berlin 1985
2. Chvalovský, V. : Banky dat
SNTL - Praha 1984
3. Kulhánek, F. : Konstrukční oceli československé a zahraniční
SNTL - Praha 1970
4. kol. : Studium tvorby a uspořádání informační základny
/ Výzkumná zpráva - VUT - A005/73 /
ČKD Praha 1973
5. Liemert, G. a kol. : Obrábění
SNTL - Praha 1974
6. Mikovec, M. : Obrábění materiálů s velkou pevností
SNTL - Praha 1982
7. Normy ČSN
8. Přikryl, Z. a kol. : Technologie obrábění
SNTL / SVTL - Praha 1967
9. Přikryl, Z. - Musílková, R. : Teorie obrábění
SNTL / ALFA
Praha/ Bratislava 1982
10. Tovač, V. : PP DOS / Mikros 86 - T - Pascal, příručka
operátora
Kancelářské stroje, Ostrava 1987
11. Walther, E. a kol. : Technické vzorce
ALFA - Bratislava 1984

S E Z N A M P Ř Í L O H

Příloha č. 1 : Struktura databanky

Příloha č. 2 : Program Databanka řezných podmínek

Příloha č. 3 : Program Uložení strojírenských materiálů

Příloha č. 4 : Program Aktualizace stroj. materiálů

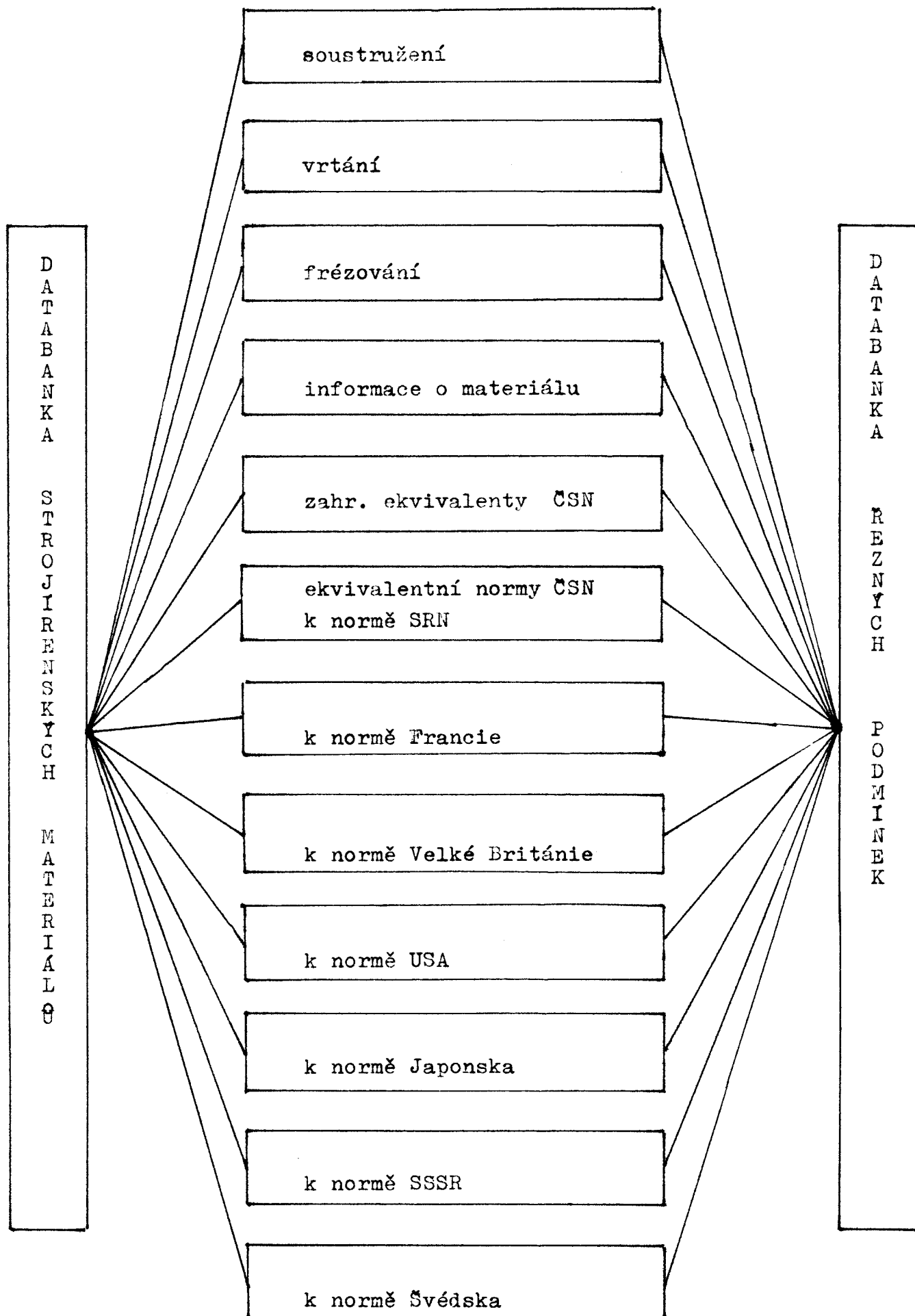
P o d ě k o v á n í

Děkuji vedoucímu diplomové práce p. Ing. . Aleši
P r ů š k o v i, CSc, odbornému asistentovi KOM, za meto-
dické vedení při řešení problematiky a za poskytnutí od-
borné literatury.

Děkuji též p. Ing. Michalu S c h e i b i n g e r o v i,
pracovníkovi s.p. Sklostroj Turnov, za cenné připomínky.

Za poskytnutí pomoci při práci s počítačem p. Ing. Mila-
nu L a b í k o v i, pracovníku katedry KOM.

Michal Bělavý



```
uses DOS,CRT,TURBO3;
```

```
label
```

```
1,2,3,4,5,10;
```

```
const
```

```
F = 140;
```

```
ETA1=0.7;
```

```
PI=3.141592;
```

```
XFcf=0.95;
```

```
YFcf=0.8;
```

```
UFcf=1.1;
```

```
WFcf=-1.1;
```

```
WV=0.2;
```

```
MaxPocet = 25;
```

```
MinD = 0.1;
```

```
MaxD = 70;
```

```
Podtrzeni = '_';
```

```
type
```

```
str2 = string[2];
```

```
str3 = string[3];
```

```
str5 = string[5];
```

```
str10 = string[10];
```

```
str14 = string[14];
```

```
str18 = string[18];
```

```
str44 = string[44];
```

```
str80 = string[80];
```

```
VEKTOR1= array[1..3] of real;
```

```
VEKTOR2= array[1..50] of real;
```

```
CharMaterialu = record
```

```
    cislo : integer;
```

```
    material : str10;
```

```
    sekven : str2;
```

```
    ekvBRD,ekvFRANCE,ekvGB,ekvUSA,ekvJAPAN,ekvUSSR,
```

```
    ekvSWEDEN : str18;
```

```
    trobso,trobvr,trobfr : str3;
```

```
    tvrHBmin,tvrHBmax,tvrHVmin,tvrHVmax,tvrHRCmin,tvrHRCmax,
```

```
    pevRMmin,pevRMmax,odporKS1,koefU,koefKMs,koefKFcs,koefXFcs,
```

```
    koefYFcs,koefMs,koefCvs,koefXvs,koefYvs,koefK0v,koefMv,
```

```
    koefCvv,koefXvv,koefYvv,koefKMf,koefCFcf,koefMf,koefCvf,
```

```
    koefXvf,koefYvf,koefUvf : str5;
```

```
end;
```

```
CharSet = set of char;
```

```
DruhCisla = (realne,cele);
```

```
Rada = array[1..MaxPocet] of real;
```

```
RadaOtacek = record
```

```
    stroj : str10;
```

```
    pole : rada;
```

```
    pocet : integer;
```

```
    vykonEf,ucinnost,Mlimit : real
```

```
end;
```

```
TabMaterialu = array[1..30] of record
```

```
    Prumer,PredVrtPrum,Posuv,Otacky,
```

```
    F_osova : real
```

```
end;
```

```
RezPodm = record
```

```
    trobvr : str3;
```

```
    pocet : integer;
```

```
    table : TabMaterialu
```

```
end;
```

```
TCinnosti = (ChybnyKod,ZSoustruzeni,ZVrtani,ZFrezovani,Zinformace,
```

```
    ZekvMaterialu,ZekvBRD,ZekvFRANCE,ZekvGB,ZekvUSA,ZekvJAPAN,
```

```
    ZekvUSSR,ZekvSWEDEN,Zaver);
```

```
var
```

```
J,JJ,GT,GT1,FT,HBmin,HBmax,DRUH,ZPUSOB,SK,DRUHM,KONEC,DRUHF,ROZ,HOT,
```

```
I,MATERIAL,GEO,W,K,DAT,HOT1,KOD1,UHEL,HVmin,HVmax,HRCmin,HRCmax,RMmin,
```

```
RMmax,DRUH1,ZADOST,DRUHT,AA,KAPA,C,PocetOt,pocet : integer;
```

```
D,L,H,TAU,NSM,NVNM,NNT,TVNM,PE,ETA,FCMAX,SSMAX,SSMIN,K1,K2,Q,NJ,SMINJ,SF,
```

```
TS1,VNJ,SMJ,TSJ,VJ,SMOFT,NOFT,TOFT,VNOFT,SSHJ,SMAXJ,SPJ,SSDJ,NSMAX,NSMIN,
```

```
A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8,A9,A10,A11,T1,TSOFT,F1,UOFT,S1,UNI,UN2,SOFT,PA,P
```



```

Procedure VSTUP;
begin
  writeln('ZADEJ VSTUPNI HODNOTY');
  writeln;
  writeln;
  writeln;
  writeln;
  write('   Drsnost povrchu..[ ',chr(230),'m]...RA:');readln(RA);
  write('   Polomer spicky ...[mm]...R:');readln(R);
  write('   Posuv stroje ....[mm/ot]...St:');readln(St);
  write('   Prumer obrobku.....[mm]...D:');readln(D);
  write('   Delka obrabeni .....[mm]...L:');readln(L);
  write('   Hloubka rezu .....[mm]...H:');readln(H);
  writeln('Pomer casu zaberu k strojnimu');
  write('casu          .....[ - ] ...TAU:');readln(TAU);
  ClrScr;
  writeln('_____Hodnoty nakladu_____');
  writeln;
  write('Naklady na strojni praci [ Kcs /min] .... NSM:');readln(NSM);
  writeln('Naklady na vymnenu a znovuserizeni ');
  write('   nastroje          [ Kcs/min ]... NVNM:');readln(NVNM);
  writeln('Naklady vztazene na jednotku ');
  write('   trvanlivosti          [ Kcs ] ....NNT:');readln(NNT);
  writeln('Cas na vymnenu a znovuserizeni ');
  write('   nastroje          [ min ] ....TVNM:');readln(TVNM);
  ClrScr;
  writeln('_____Hodnoty stroje_____');
  writeln;
  writeln('Vykon hlavniho elektromotoru ');
  write('   stroje          [ W ] ....PE:');readln(PE);
  write('Ucinnost stroje          [ - ] ....ETA:');readln(ETA);
  write('Maximalni otacky stroje [1/min ] ....NSMAX:');readln(NSMAX);
  write('Minimalni otacky stroje [1/min ] ....NSMIN:');readln(NSMIN);
  write('Maximalni rezna sila    [ N ] ....FCMAX:');readln(FCMAX);
  write('Maximalni posuv stroje [ mm/ot ] ...SSMAX:');readln(SSMAX);
  write('Minimalni posuv stroje [ mm/ot ] ...SSMIN:');readln(SSMIN);
  write('Pocet stupnu stroje    [ - ] ....JJ:');readln(JJ);
end;

```

Procedure VSTUP1;

```

begin
  write('Pocet zubu nastroje          v [-]      :');readln(Z);
  write('Prumer nastroje          v [mm]      :');readln(Dn);
  write('Frezovana delka          v [mm]      :');readln(L);
  write('Frezovana sirka          v [mm]      :');readln(B);
  write('Hloubka rezu          v [mm]      :');readln(H);
  write('Pozadovana drsnost povrchu v [' ,chr(230),'m]      :');readln(RAT);
  write('Max.moment stroje          v [Nmm]      :');readln(Mkmax);
  write('Max.rezna sila stroje      v [N]      :');readln(Fcmax);
  clrscr;
  TAB3;
  write('Vykon hl.elektromotoru stroje ve [W]      :');readln(Pe);
  clrscr;
  write('Ucinnost stroje          [-]      :');readln(ETA);
  write('Min.minutovy posuv stroje v [mm/min] :');readln(Ssmin);
  write('Max.minutovy posuv stroje v [mm/min] :');readln(Ssmax);
  write('Min.otacky stroje          v [1/min] :');readln(Nsmin);
  write('Max.otacky stroje          v [1/min] :');readln(Nsmax);
  write('Pocet stupnu otackove rady JJ      :');readln(JJ);
  write('Pomer casu zaberu nastroje k strojnimu casu [0.9-0.95]:');readln(TAU);
  write('Cas na vymenu a serizeni nastroje          v [min]:');readln(Tvn);
  write('Naklady na vymenu nastroje          v [Kcs/min]:');readln(Nvnm);
  write('Naklady na nastroj vzhledem k trvanl. britu v [Kcs]:');readln(NnT);
  write('Naklady na strojni praci          v [Kcs/min]:');readln(Nsm);
  clrscr;
end;

```

Procedure Soustruzeni;

label
4,5;

```

begin
  clrscr;
  writeln(' ***** ');
  writeln;
  writeln('          REZNE   PODMINKY   -   SOUSTRUZENI          ');
  writeln;
  writeln(' ***** ');
  writeln;
  writeln;
  delay(7000);
  clrscr;
  VN1:=10E35;
  VSTUP;
  Vyber('Chces pracovat s databankou materialu nebo zadavat -D)ata,Z)adej ?',
        ['D','Z'],TC);
  if TC = 'Z' then ZADEJ1;
  if TC = 'D' then
    begin
      repeat
        repeat
          CtiSkupina(Sek);
          NajdiCharMaterialuSkupina(sek,exist);
          if not exist then
            Vyber('Skupina neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
                  ['N','Z'],TC);
          until exist or (TC = 'Z');
          if TC = 'Z' then ZADEJ1;
          CtiMaterial(Mat);
          NajdiCharMaterialuSoustruz(Mat,exist,TOBS,HBmin,HBmax,KS1,U,
                                     Km,KFc,XFc,YFc,M,Cv,Xv,Yv);
          writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax,' ',KS1 :',
                  KS1,' ',U:',U,' ',Km:',KM,' ',KFc:',KFc,' ',
                  XFc :',XFc,' ',YFc:',YFc,' ',m:',m,' ',
                  Cv:',Cv,' ',Xv:',Xv,' ',Yv:',Yv);
          if not exist then
            Vyber('Material neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
                  ['N','Z'],TC);
          until exist or (TC = 'Z');
          if TC = 'Z' then ZADEJ1;
        end;
      end;
    end;
  begin
    INICIAL;
    DRSON;
    CELA;
    VNOPT:=VN1;
  end;
  VYSTUP;
  DELAY(50000);
  ClrScr;
  repeat
    assign(TF,'UDAJE1.DAT');
    reset(TF);
    ClrScr;
    KONEC:=0;
    DRUHMATERIALU;
    read(MATERIAL);
    ClrScr;
    case MATERIAL of
      1:TISKOCEL;
      2:TISKOSTATNI;
    end;
    read(KOD);
    ClrScr;
    TISKZPUSOB;
    read(ZPUSOB);
    ClrScr;
    UHELBRITU;
    read(UHEL);
    KS:=KS1/exp(U*ln(H));
    begin
      5:if KODNALEZEN(KOD) then
        begin

```

```

val(copy(S,9,2),DAT,W);
val(copy(S,14,4),Ss1,W);
val(copy(S,20,4),Ss2,W);
val(copy(S,26,4),Ss3,W);
val(copy(S,32,3),V1,W);
val(copy(S,37,3),V2,W);
val(copy(S,42,3),V3,W);
if (Ss3>0) then K:=3;
if Ss3=0 then K:=2;
if Ss2=0 then K:=1;
if (Zpusob=1) and (UHEL=1) then
begin

```

```

    KontrolaFcpoz;
    KontrolaPpoz;
end;

```

```

if (ZPUSOB=1) and (UHEL=2) then
begin

```

```

    KontrolaFcneg;
    KontrolaPneg;
end;

```

```

VYSTUP1;
end

```

```

else KONEC:=4;
if KONEC=4 then
begin

```

```

    ClrScr; writeln('V batabance jiz nejsou pouzitelna data. ');
    goto 4;
end;

```

```

KONECO;
read(KOD1);
if KOD1=4 then goto 5;
end;

```

```

4:NAKONEC;
read(HOT);
until HOT=5;
close(TF);
end;

```

```

end;

```

```


```

```


```

```

Procedure Vrtani;

```

```

label

```

```

    10,20;

```

```

begin

```

```

    clrscr;

```

```

    writeln(' ***** ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln('                REZNE PODMINKY      -      VRTANI                ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln(' ***** ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln('Databanka pracuje se soubory: ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln('DTACKY.DTA      (udaje o strojich) ');

```

```

    writeln('MATERIAL.DTA      (udaje o obrabenych materialech) ');

```

```

    writeln('SOUBOR.DTA      (normat.rezne podminky pro vrtani do plna) ');

```

```

    writeln('SOUB1.DTA      (normat.rezne podminky pro vrtani predvrt.otvoru) ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln('Nejsou-li tyto soubory na disku, musi se zadat pomoci programu ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln('ZADRAT,ZADREZTO,ZREZTO1 ! ');

```

```

    delay(10000);

```

```

    ClrScr;

```

```

    writeln('Zadej vstupni hodnoty: ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    writeln(' ');

```

```

    write('Obrabeny material:  Ocel: C = 1:      Litina: C = 0  : '); readln(C);

```

```

    ClrScr;

```

```

    write('Vrtany prumer D [mm]: '); readln(D);

```

```

    write('Predvrtany prumer D1 [mm]: '); readln(D1);

```

```

    write('Vrtana delka L [mm]: '); readln(L);

```

```

    write('Pomer skut. casu k Ts  TAU: '); readln(TAU);

```

```

    write('Vykon hl. elektromotoru PE [W]: '); readln(PE);

```

```

write('Max. otacky vrtacky Nmax [1/min]: '); readln(NMAX);
write('Min. otacky vrtacky Nmin [1/min]: '); readln(NMIN);
write('Pocet otack. stupnu J: '); readln(J);
write('Min. posuv Ssmin [mm/ot]: '); readln(SSMIN);
write('Max. posuv Ssmax [mm/ot]: '); readln(SSMAX);
write('Cas na vymenu nastoje TVN [min]: '); readln(TVN);
write('Naklady na vymenu nastroje NVM [Kcs/min]: '); readln(NVM);
write('Naklady na strojni praci NSM [Kcs/min]: '); readln(NSM);
write('Naklady na nastroj {na jednu T}NNT [Kcs]: '); readln(NNT);
clrscr;
writeln('Uhel stoup. sroubovice Omega [st.] | 12 | 27 | 40 | ');
writeln('-----|-----|-----|-----| ');
writeln('                KXK                |1.89|2.07|1.50| ');
writeln(' ');
writeln(' ');
writeln(' ');
write('Opravný koeficient pro os. silu KXK: '); readln(KXK);
clrscr;
writeln('Uhel stoup. sroubovice Omega [st.] | 12 | 27 | 40 | ');
writeln('-----|-----|-----|-----| ');
writeln('                KMK                |1.47|1.83|1.67| ');
writeln(' ');
writeln(' ');
writeln(' ');
write('Opravný koeficient pro kr. moment KMK: '); readln(KMK);
clrscr;
write('Modul pružnosti E [MPa]: '); readln(E);
write('Dov. napeti vrtaku SIGD [MPa]: '); readln(SIGD);
write('Delka vrtaku Lv [mm]: '); readln(LV);
clrscr;
gotoXY(2,18); write('Opravný koeficient pro uhel spicky');
gotoXY(2,20); write('Kopr: '); ClrEol;
CtiRealneKladne(KOPR);
gotoXY(2,18); write('Opravný koeficient pro rezny moment');
gotoXY(2,20); write('Kver: '); ClrEol;
CtiRealneKladne(KVER);
ClrScr;
Vyber('Chces pracovat s databankou materialu nebo zadavat -D)ata,Z)adej ?',
      ['D','Z'],TC);
if TC = 'Z' then ZADEJ2;
if TC = 'D' then
begin
  repeat
    repeat
      CtiSkupina(Sek);
      NajdiCharMaterialuSkupina(sek,exist);
      if not exist then
        Vyber('Skupina neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
              ['N','Z'],TC);
    until exist or (TC = 'Z');
    if TC = 'Z' then ZADEJ2;
    CtiMaterial(Mat);
    NajdiCharMaterialuVrtani(Mat,exist,TOBV,HBmin,HBmax,KS1,U,
                             Ko,M,Cv,Xv,Yv);
    writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax,' ',KS1 :',
            KS1,' ',U:',U,' ',Ko:',Ko,' ',m:',m,' ',Cv:',
            Cv,' ',Xv:',Xv,' ',Yv:',Yv);
    if not exist then
      Vyber('Material neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
            ['N','Z'],TC);
    until exist or (TC = 'Z');
    if TC = 'Z' then ZADEJ2;
  end;
clrscr;
if C=1 then
begin
  CM:=338;
  XFZ:=0.9;
  YFZ:=0.8;
  CFX:=847;
  XFX:=1;

```

```

YFX:=0.7;
KKV:=0.44;
end
else
begin
CM:=233;
XFZ:=0.9;
YFZ:=0.8;
CFX:=605;
XFX:=1;
YFX:=0.8;
KKV:=0.76;
end;
KB:=2;
K1:=L*NSM;
K2:=L*TAU*(TVN*NVM+NNT);
H:=D-D1;
WK:=0.03226*sqr(D)*D;
JRED:=0.008623*sqr(sqr(D));
FXKRIT:=(KXK*PI*E*JRED)/sqr(LV);
MKRIT:=(KMK*SIGD*WK)/2;
PMF:=MKRIT/FXKRIT;
if PMF>KKV*D then
begin
SV:=exp((1/YFX)*ln(FXKRIT/(KB*CFX*exp(XFX*ln(H))*KO)));
end
else
begin
SV:=exp((1/YFZ)*ln(MKRIT/(KB*CM*exp(XFZ*ln(H))*D*KO)));
end;
Q:=exp((1/(J-1))*ln(NMAX/NMIN));
for I:=1 to J do
begin
N1:=NMIN;
SP:=exp((1/YFZ)*ln(60*PE*UC*1E+03/(2*PI*N1*CM*D*exp(XFZ*ln(H))*KO)));
SMAX:=SV;
if SMAX>SP then SMAX:=SP;
if SMAX>SSMAX then SMAX:=SSMAX;
SMIN:=SSMIN;
if SMIN<=SMAX then
begin
Tv:=exp(M*ln(1E+03*CV/(D*exp(XV*ln(H))*exp(YV*ln(SMAX))*N1*PI)));
VNv:=K1/(N1*SMAX)+K2/(N1*SMAX*Tv);
SMv:=N1*SMAX;
Vv:=(PI*D*N1)/1E+03;
TSv:=L/SMv;
if I=1 then goto 10;
if VNOPT>VNv then
10:
begin
SOPT:=SMv/N1;
NOPT:=N1;
VOPT:=Vv;
TOPT:=Tv;
VNOPT:=VNv;
TSOPT:=TSv;
end;
end
else
begin
writeln('Pro n1 = ',N1,' Neni reseni ');
end;
NMIN:=N1*Q;
end;
writeln('*****');
writeln;
writeln('OPTIMALNI PARAMETRY');
writeln;
writeln('*****');
writeln;
writeln;
writeln;

```

```

write('Otacky [1/min] ...NOpt : ');writeln(NOPT:1:3: 1);
write('Posuv [mm/ot] ...Sopt : ');writeln(SOPT:2: 5);
write('Rez. rychl. [m/min]...Vopt: ');writeln(VOPT:4: 3);
write('Naklady [Kcs] ...VNOpt : ');writeln(VNOPT:3: 4);
write('Trvanlivost [min]...Topt : ');writeln(TOPT:3: 4);
write('Stroj. cas [min] ...Tsopt: ');writeln(TSOPT:2: 4);
writeln;
delay(50000);
ClrScr;
repeat
  H:=D -D1; JePredvrtan:= D1<>0;
  if D > MaxD then
    begin
      gotoXY(5,1);write('**prumer mimo rozsah tabulky**');
      ClrEol;
      goto 20;
    end;
  repeat
    CtiStroj(Machine);
    NactiOtacky(TableOtacek,exist,PocetOt,P,UC1,MLIM,Machine);
    Point := P * UC1;
    if not exist then
      Vyber('Stroj neni v tabulce-N)ovy,K)onec ?',[ 'N','K'],
        TC );
  until exist or (TC = 'K');
  if TC = 'K' then goto 20;
  repeat
    NactiRezPodm(TabRezPodminek,Pocet,nalezen,TOBV);writeln(pocet);
    if not nalezen then
      Vyber('Takova TOBV neni v tabulce - N)ovy material,K)onec
        ?',
          [ 'N','K'],TC);
  until nalezen or (TC = 'K');
  if TC = 'K' then goto 20;
  KS := KS1 / exp(U * ln(H));
  NajdiIndex(i,D,Pocet,TabRezPodminek);

  repeat
    repeat
      Interpolace(i,s2,n2,F_os,D,TabRezPodminek);
      n2 := OtacSkut(n2);
      if H = D then FB := 1 else FB := 0.95;
      FC := H / 2 * s2 * FB * KS * KVER;
      MR := FC * D / 2 * KDPR / 1000;
      if MR > MLIM then i := i - 1;
    until (MR <= MLIM) or (i < 1);
    if i < 1 then
      begin
        gotoXY(5,1);write('**nelze urcit**');
        goto 20;
      end;
    PUZ := MR*60 / (2 * pi * n2);
    if PUZ > Point then i := i - 1;
  until (PUZ <= Point) or (i < 1);
  if i < 1 then
    begin
      gotoXY(5,1);write('**nelze urcit**');
      goto 20;
    end;

  v2 := pi * D * n2 / 1000;
  gotoXY(5,10);write('Otacky [1/min]:',n2 : 5 : 1);
  gotoXY(5,11);write('Posuv [mm/ot]:',s2 : 3 : 3);
  gotoXY(5,14);write('Rezna rychlost [m/min]:',v2 : 4 : 3);
  gotoXY(5,13);write('Uzit. vykon [W]:',PUZ : 6 : 3);
  gotoXY(5,12);write('Osova sila [N]:',F_os : 6 : 2);

```

20 :

```

  Vyber('Opakovat vypocet pro nove hodnoty ? - A/N',[ 'A','N'],TC);

```

```

until TC = 'N';

```

```

end;

```

Procedure Frezovani;

```
label
  1,2,3,4;
begin
  2:clrscr;
  VN1:=10E35;
  writeln('*****');
  writeln('');
  writeln('          REZNE PODMINKY      -      FREZOVANI');
  writeln('');
  writeln('*****');
  delay(3000);
  clrscr;
  VSTUP1;
  ClrScr;
  Vyber('Chces pracovat s databankou materialu nebo zadavat -D)ata,Z)adej ?',
    ['D','Z'],TC);
  if TC = 'Z' then ZADEJ3;
  if TC = 'D' then
    begin
      repeat
        repeat
          CtiSkupina(Sek);
          NajdiCharMaterialuSkupina(sek,exist);
          if not exist then
            Vyber('Skupina neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
              ['N','Z'],TC);
          until exist or (TC = 'Z');
          if TC = 'Z' then ZADEJ3;
          CtiMaterial(Mat);
          NajdiCharMaterialuFrezovani(Mat,exist,TOBF,HBmin,HBmax,KS1,
            U,Km,CFc,M,Cv,Xv,Yv,Uv);
          writeln('HBmin:',HBmin,'HBmax:',HBmax,'KS1 :',
            KS1,'U:',U,'Km:',Km,'CFc:',CFc,'m:',m,
            'Cv:',Cv,'Xv:',Xv,'Yv:',Yv);
          if not exist then
            Vyber('Material neni v seznamu - N)ovy,Z)adej ?',
              ['N','Z'],TC);
          until exist or (TC = 'Z');
          if TC = 'Z' then ZADEJ3;
        end;
      end;
    delay(20000);
    KS := KS1 / exp(U*ln(H));
    clrscr;
    TRISKA;
    read(DRUHT);
    if DRUHT=1 then
      begin
        A01:=MOCNENI(HBmin,0.52);
        A02:=MOCNENI(HBmax,0.52);
        RAS1:=(Dn/80)*RAT*(95/A01)+0.62E-3;
        RAS2:=(Dn/80)*RAT*(95/A02)+0.62E-3;
      end;
    if DRUHT=2 then
      begin
        RAS1:=(Dn/80)*6.15*RAT+0.78E-3;
      end;
    K1:=L*Nsm;
    K2:=L*TAU*(Tvn*Nvnm+NnT);
    POSUVMOMENT;
    clrscr;
    DRUHO;
    read(DRUH1);
    if DRUH1=1 then Fycmax:=1.03*Fcmax;
    if DRUH1=2 then Fycmax:=1.14*Fcmax;
    if DRUH1=3 then Fycmax:=1.044*Fcmax;
    POSUVSILA;
    POSUVDRSNOST;
    KOEFICIENT;
    for J:=1 to JJ do
      begin
        if J=1 then N[J]:=Nsm;

```

```

if J<>1 then
begin
  AA:=J-1;
  BB:=MOCNENI(Q,AA);
  N[J]:=Nsmin*BB;
end;
POSUVVYKON;
SSH[J]:=Ssmmax/(Z*N[J]);
MINIMUM;
Szmin[J]:=Ssmmin/(Z*N[J]);
if (Szmin[J]>=Szmax[J]) then goto 1
else
begin
  TAYLOR;
  NAKLADY;
  Sm[J]:=Szmax[J]*N[J]*Z;
  Vf[J]:=((PI*Dn*N[J])/1000);
  Ts[J]:=(L/Sm[J]);
  OPTIMAL;
1:end;
end;
VNopt:=VN1;
if J=JJ then
begin
  clrscr;
  writeln(' ***** ');
  writeln('          VYSTUPNI OPTIMALIZOVANE HODNOTY ');
  writeln(' ***** ');
  writeln;
  write('Optimalni vyrobní naklady   VNopt   [Kcs]   =');writeln(VNopt:10:3);
  write('Optimalni trvanlivost         Topt    [min]    =');writeln(Topt:10:3);
  write('Optimalni strojní čas          Tsopt   [min]    =');writeln(Tsopt:10:3);
  writeln;
  write('Optimalni minutovy posuv       Smopt    [mm/min]=');writeln(Smopt:10:3);
  write('Optimalni posuv na zub         Szopt    [mm/zub]=');writeln(Szopt:10:3);
  write('Optimalni rezna rychlost       Vopt     [m/min] =');writeln(Vopt:10:3);
  write('Optimalni otacky nastroje      Nopt     [1/min] =');writeln(Nopt:10:3);
  write('Plati pro hloubku rezu         H         [mm]    =');writeln(H:10:3);
  writeln(' ***** ');
  delay(50000);
end;
begin
  repeat
    assign(TF,'UDAJE.DAT');
    reset(TF);
    clrscr;
    KONEC:=0;
    DRUH MATERIALU;
    read(MATERIAL);
    clrscr;
    case MATERIAL of
      1:TISKOCEL;
      2:TISKOSTATNI;
    end;
    read(KOD);
    clrscr;
    DRUHFREZY;
    read(DRUHF);
    clrscr;
    ROZTEC;
    read(ROZ);
    clrscr;
    TISKFREZOVANI;
    read(DRUH);
    clrscr;
    TISKZPUSOB;
    read(ZPUSOB);
    begin
      3:if KODNALEZEN(KOD) then
        begin
          val(copy(S,9,2),DAT,W);
          val(copy(S,14,4),Sz1,W);

```

```

    val(copy(S,26,4),Sz3,W);
    val(copy(S,32,3),V1,W);
    val(copy(S,37,3),V2,W);
    val(copy(S,42,3),V3,W);
    if (Sz3>0) then K:=3;
    if Sz3=0 then K:=2;
    if Sz2=0 then K:=1;
    if DRUH=1 then
    begin
        KONTROLAS;
    end;
    if DRUH=2 then
    begin
        KONTROLAN;
    end;
    VYSTUP2;
end
else KONEC:=1;
if KONEC=1 then
begin
    clrscr;
    writeln('V databance jiz nejsou pouzitelna data. ');
    goto 4;
end;
KONEC1;
read(KOD1);
if KOD1=1 then goto 3;
end;
4:KONEC2;
read(HOT);
until HOT=2;
close(TF);
end;
writeln;
writeln;
writeln;
writeln;
writeln;
KONEC2;
read(ZADOST);
if ZADOST=1 then goto 2
end;

```

Procedure Informace;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        repeat
            CtiSkupina(Sek);
            NajdiCharMaterialuSkupina(sek,exist);
            if not exist then
                Vyber('Skupina neni v seznamu - N)ovy,K)onec?',['N','K'],TC);
        until exist or (TC = 'K');
        CtiMaterial(Mat);
        NajdiCharMaterialuInf(Mat,exist,TOBS,TOBV,TOBF,HBmin,HBmax,HVmin,HVmax,
            HRCmin,HRCmax,RMmin,RMmax);
        writeln('norma[CSN]:',mat,' ',HBmin:',HBmin,',
            HBmax:',HBmax,', ',HVmin:',HVmin,', ',HRmax:',
            HVmax,', ',HRCmin:',HRCmin,', ',HRCmax:',HRCmax,
            ', ',RMmin:',RMmin,', ',RMmax:',RMmax);
        if not exist then
            Vyber('Material neni v seznamu - N)ovy,K)onec?',['N','K'],TC);
        until exist or (TC = 'K');
        delay(10000);
    end;
end;

```

Procedure EkvivalentyMaterialu;

```

begin
    ClrScr;
    repeat

```

```

CtiMaterial(Mat);
NajdiCharMaterialuCSFR(Mat,exist);
if not exist then
    Vyber('Material neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
until exist or (TC = 'K');
if TC = 'K' then end;

```

Procedure EkvivalentBRD;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvBRD(ekvivBRD);
        NajdiCharMaterialuBRD(ekvivBRD,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

Procedure EkvivalentFRANCE;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvFRANCE(ekvivFRANCE);
        NajdiCharMaterialuFRANCE(ekvivFRANCE,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

Procedure EkvivalentGB;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvGB(ekvivGB);
        NajdiCharMaterialuGB(ekvivGB,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

Procedure EkvivalentUSA;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvUSA(ekvivUSA);
        NajdiCharMaterialuUSA(ekvivUSA,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

Procedure EkvivalentJAPAN;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvJAPAN(ekvivJAPAN);
        NajdiCharMaterialuJAPAN(ekvivJAPAN,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

Procedure EkvivalentUSSR;

```

begin
    ClrScr;
    repeat
        CtiEkvUSSR(ekvivUSSR);
        NajdiCharMaterialuUSSR(ekvivUSSR,exist);
        if not exist then
            Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N', 'K'], TC);
        until exist or (TC = 'K');
        if TC = 'K' then end;
    repeat

```

```

until exist or (TC = 'K');
if TC = 'K' then end;

```

```

Procedure EkvivalentSWEDEN;

```

```

begin

```

```

  ClrScr;

```

```

  repeat

```

```

    CtiEkvSWEDEN(ekvivSWEDEN);

```

```

    NajdiCharMaterialuSWEDEN(ekvivSWEDEN,exist);

```

```

    if not exist then

```

```

      Vyber('Ekvivalent neni v seznamu - N)ovy,K)onec ?', ['N','K'],TC);

```

```

    until exist or (TC = 'K');

```

```

    if TC = 'K' then end;

```

```

Function UrceniTypu:TCinnosti;

```

```

var

```

```

  Znak          : char;

```

```

  DalsiCinnost  : TCinnosti;

```

```

begin

```

```

  ClrScr;

```

```

  repeat

```

```

    writeln('Zadej kod cinnosti');

```

```

    readln(Znak);

```

```

    case Znak of

```

```

      'S','s':DalsiCinnost := ZSoustruzeni;

```

```

      'V','v':DalsiCinnost := ZVrtani;

```

```

      'F','f':DalsiCinnost := ZFrezovani;

```

```

      'I','i':DalsiCinnost := ZInformace;

```

```

      'M','m':DalsiCinnost := ZEkvMaterialu;

```

```

      'N','n':DalsiCinnost := ZEkvBRD;

```

```

      'C','c':DalsiCinnost := ZEkvFRANCE;

```

```

      'G','g':DalsiCinnost := ZEkvGB;

```

```

      'U','u':DalsiCinnost := ZEkvUSA;

```

```

      'J','j':DalsiCinnost := ZEkvJAPAN;

```

```

      'R','r':DalsiCinnost := ZEkvUSSR;

```

```

      'W','w':DalsiCinnost := ZEkvSWEDEN;

```

```

      'Z','z':DalsiCinnost := Zaver;

```

```

    else

```

```

      begin

```

```

        writeln('Chybny kod cinnosti');

```

```

        writeln;

```

```

        writeln('S...soustruzeni');

```

```

        writeln('V...vrtani');

```

```

        writeln('F...frezovani');

```

```

        writeln('I...informace o materialu');

```

```

        writeln('M...zahranicni ekvivalenty');

```

```

        writeln('N...norma v NSR - ekvivalent normy [CSN]');

```

```

        writeln('C... Francii');

```

```

        writeln('G... Anglie');

```

```

        writeln('U... USA');

```

```

        writeln('J... Japonsko');

```

```

        writeln('R... SSSR');

```

```

        writeln('W... Svedsko');

```

```

        writeln('Z...Zaver');

```

```

        writeln;

```

```

        DalsiCinnost:= ChybnyKod;

```

```

      end;

```

```

    end;

```

```

    until DalsiCinnost <> ChybnyKod;

```

```

    UrceniTypu:=DalsiCinnost;

```

```

end;

```

```

{ hlavni program }

```

```

begin

```

```

  ClrScr;

```

```

  cykluj := true;

```

```

  repeat

```

```

    case UrceniTypu of

```

```

      ZSoustruzeni : Soustruzeni;

```

```

      ZVrtani      : Vrtani;

```

```

    end;

```

```
ZPrezovani : Prezovani;  
ZInformace : Informace;  
ZEkvMaterialu : EkvivalentyMaterialu;  
ZekvBRD : EkvivalentBRD;  
ZekvFRANCE : EkvivalentFRANCE;  
ZekvGB : EkvivalentGB;  
ZekvUSA : EkvivalentUSA;  
ZekvJAPAN : EkvivalentJAPAN;  
ZekvUSSR : EkvivalentUSSR;  
ZekvSWEDEN : EkvivalentSWEDEN;  
Zaver : Cykluj:=false;  
end;  
until not Cykluj;  
end.
```

Příloha č.2b

```

(*****
(*)
(*)
(*)
(*)
(*****)

function UpCaseStr( s : Str80) : Str80;
var
  k : integer;
begin
  for k := 1 to Length(s) do s[k] := UpCase(s[k]);
  UpCaseStr := s
end;

function ConstStr( Ch : char;n : integer ) : Str80;
var
  s : Str80;
begin
  if n < 0 then n := 0;
  s[0] := chr(n);
  FillChar(s[1],n,Ch);
  ConstStr := s
end;

procedure CtiMaterial ( var Mat : Str10 );
begin
  gotoXY(2,20);write('Material obrobku :',ConstStr(Podtrzeni,10));ClrEol;
  gotoXY(20,20);
  readln(Mat);
  Mat := UpCaseStr(Mat);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiSkupina ( var sek : Str2 );
begin
  gotoXY(2,20);write('Skupina :',ConstStr(Podtrzeni,2));ClrEol;
  gotoXY(12,20);
  readln(sek);
  sek := UpCaseStr(sek);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

function ExistenceSouboru (TestSoubor : Str14) : boolean;
var
  Soubor : File;
  exist : boolean;
begin
  assign(Soubor,TestSoubor);
  {$I- }
  reset(Soubor);
  {$I+ }
  exist := IOresult = 0;
  ExistenceSouboru := exist;
  if exist = true then close(Soubor)
end;

procedure TestSouboru ( Retez : Str14 );
var
  exist : boolean;
  Ch : char;
begin
  repeat
    exist := ExistenceSouboru(Retez);
    if not exist then
      begin
        gotoXY(5,1);write('**Soubor ',Retez,' neni na diskete**');
        gotoXY(2,20);write('Vymen disketu a stiskni <ENTER>');
        repeat
          read(KBD,Ch);
        until Ch = ^M;
        gotoXY(2,20);ClrEol;
      end
    end
  repeat

```

```

        gotoXY(5,1);ClrEol
    end;

until exist;
end;

Procedure NajdiCharMaterialuVrtani( Mat : Str10;   var nalezen : boolean;
                                     var TOBV:str3; var HBmin,HBmax : integer;
                                     var KS1,U,Ko,M,Cv,Xv,Yv      : real);

```

```

var
    PomZaznam      : CharMaterialu;
    Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
    TestSouboru('MATERIAL.DTA');
    assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
    reset(Soubor);
    nalezen := false;
    while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
        begin
            read(Soubor,PomZaznam);
            with PomZaznam do
                if Material = Mat then
                    begin
                        nalezen := true;
                        TOBV := trobvr;
                        val(tvrHBmin,HBmin,w);
                        val(tvrHBmax,HBmax,w);
                        val(odporKS1,KS1,w);
                        val(koefU,U,w);
                        val(koefKQv,KO,w);
                        val(koefMs,m,w);
                        val(koefCvv,Cv,w);
                        val(koefXvv,Xv,w);
                        val(koefYvv,Yv,w);
                    end;
                end;
            end;
        end;
    end;
end;

```

```

Procedure NajdiCharMaterialuSoustruz(Mat : Str10;   var nalezen : boolean;
                                       var TOBS:str3; var HBmin,HBmax:integer;
                                       var KS1,U,Km,KFc,XFc,YFc,M,Cv,Xv,Yv:real);

```

```

var
    PomZaznam      : CharMaterialu;
    Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
    TestSouboru('MATERIAL.DTA');
    assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
    reset(Soubor);
    nalezen := false;
    while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
        begin
            read(Soubor,PomZaznam);
            with PomZaznam do
                if Material = Mat then
                    begin
                        nalezen := true;
                        TOBS := trobso;
                        val(tvrHBmin,HBmin,w);
                        val(tvrHBmax,HBmax,w);
                        val(odporKS1,KS1,w);
                        val(koefU,U,w);
                        val(koefKMs,KM,w);
                        val(koefKFcs,KFc,w);
                        val(koefXFcs,XFc,w);
                        val(koefYFcs,YFc,w);
                        val(koefMs,M,w);
                        val(koefCvs,Cv,w);
                        val(koefXvs,Xv,w);
                        val(koefYvs,Yv,w);
                    end;
                end;
            end;
        end;
    end;
end;

```

var KS1,U,KM,CFC,M,CV,XV,YV,UV;

```
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
```

```
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      read(Soubor,PomZaznam);
      with PomZaznam do
        if Material = Mat then
          begin
            nalezen := true;
            TOBF := trobfr;
            val(tvrHBmin,HBmin,w);
            val(tvrHBmax,HBmax,w);
            val(odporKS1,KS1,w);
            val(koefU,U,w);
            val(koefKmf,KM,w);
            val(koefCFCf,CFC,w);
            val(koefMf,M,w);
            val(koefCvf,Cv,w);
            val(koefXvf,Xv,w);
            val(koefYvf,Yv,w);
            val(koefUvf,Uv,w);
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
```

end;

```
Procedure NajdiCharMaterialuInf( Mat : Str10;   var nalezen : boolean;
                                var TOBS,TOBV,TOBF:str3;
                                var HBmin,HBmax,HVmin,HVmax,HRCmin,HRCmax,
                                RMmin,RMmax      :integer);
```

```
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      read(Soubor,PomZaznam);
      with PomZaznam do
        if Material = Mat then
          begin
            nalezen := true;
            TOBS := trobfr;
            TOBV := trobvr;
            TOBF := trobfr;
            val(tvrHBmin,HBmin,w);
            val(tvrHBmax,HBmax,w);
            val(tvrHVmin,HVmin,w);
            val(tvrHVmax,HVmax,w);
            val(tvrHRCmin,HRCmin,w);
            val(tvrHRCmax,HRCmax,w);
            val(pevRMmin,RMmin,w);
            val(pevRMmax,RMmax,w);
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;
```

end;

```
Procedure NajdiCharMaterialuSkupina( sek : Str2;   var nalezen : boolean);
```

```
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
```

```

begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      read(Soubor,PomZaznam);
      with PomZaznam do
        if sekven = sek then
          begin
            nalezen := true;
          end;
        end;
      end;
    end;
  end;

procedure Vyber ( Retez : Str80 ; Term : CharSet ; var TC : char );
var
  Ch : char;
begin
  gotoXY(2,20);write(Retez);ClrEol;
  repeat
    read(KBD,Ch);
    TC := UpCase(Ch);
  until TC in Term;
  write(Ch)
end;

procedure CtiEkvBRD ( var ekvivBRD : Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent v NSR : ',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(20,20);
  readln(ekvivBRD);
  ekvivBRD := UpCaseStr(ekvivBRD);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiEkvFRANCE ( var ekvivFRANCE : Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent ve Francii : ',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(25,20);
  readln(ekvivFRANCE);
  ekvivFRANCE := UpCaseStr(ekvivFRANCE);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiEkvGB ( var ekvivGB : Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent v Anglii: ',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(20,20);
  readln(ekvivGB);
  ekvivGB:= UpCaseStr(ekvivGB);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiEkvUSA ( var ekvivUSA: Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent v USA: ',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(20,20);
  readln(ekvivUSA);
  ekvivUSA:= UpCaseStr(ekvivUSA);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiEkvJAPAN ( var ekvivJAPAN: Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent v Japonsku: ',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(25,20);
  readln(ekvivJAPAN);
  ekvivJAPAN:= UpCaseStr(ekvivJAPAN);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

```

```

procedure CtiEkvUSSR ( var ekvivUSSR: Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent v SSSR:',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(20,20);
  readln(ekvivUSSR);
  ekvivUSSR := UpCaseStr(ekvivUSSR);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

procedure CtiEkvSWEDEN ( var ekvivSWEDEN: Str18);
begin
  gotoXY(2,20);write('Ekvivalent ve Svedsku:',ConstStr(Podtrzeni,18));ClrEol;
  gotoXY(25,20);
  readln(ekvivSWEDEN);
  ekvivSWEDEN := UpCaseStr(ekvivSWEDEN);
  gotoXY(2,20);ClrEol
end;

```

```

Procedure NajdiCharMaterialuBRD( EkvivBRD : Str18;   var nalezen : boolean);
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      for I:=1 to F do
        begin
          read(Soubor,PomZaznam);
          with PomZaznam do
            if ekvBRD = ekvivBRD then
              begin
                nalezen := true;
                begin
                  if ekvivBRD <> ' ' then
                    writeln(' ',material);
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      delay(20000);
    end;
end;

```

```

Procedure NajdiCharMaterialuFRANCE(EkvivFRANCE:Str18; var nalezen : boolean);
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      for I:=1 to F do
        begin
          read(Soubor,PomZaznam);
          with PomZaznam do
            if ekvFRANCE = ekvivFRANCE then
              begin
                nalezen := true;
                begin
                  if ekvivFRANCE <> ' ' then
                    writeln(' ',material);
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      delay(20000);
    end;
end;

```

end;

```
Procedure NajdiCharMaterialuGB(EkvivGB:Str18; var nalezen : boolean);
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor, 'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      for I:=1 to F do
        begin
          read(Soubor, PomZaznam);
          with PomZaznam do
            if ekvGB = ekvivGB then
              begin
                nalezen := true;
                begin
                  if ekvivGB <> ' ' then
                    writeln(' ', material);
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      end;
      delay(20000);
    end;
end;
```

```
Procedure NajdiCharMaterialuUSA(EkvivUSA:Str18; var nalezen : boolean);
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor, 'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      for I:=1 to F do
        begin
          read(Soubor, PomZaznam);
          with PomZaznam do
            if ekvUSA = ekvivUSA then
              begin
                nalezen := true;
                begin
                  if ekvivUSA <> ' ' then
                    writeln(' ', material);
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      end;
      delay(20000);
    end;
end;
```

```
Procedure NajdiCharMaterialuJAPAN(EkvivJAPAN:Str18; var nalezen : boolean);
var
  PomZaznam      : CharMaterialu;
  Soubor         : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor, 'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      for I:=1 to F do
        begin
```

```

        with PomZaznam do
            if ekvJAPAN = ekvivJAPAN then
                begin
                    nalezen := true;
                    begin
                        if ekvivJAPAN <> ' ' then
                            writeln(' ',material);
                        end;
                    end;
                end;
            end;
        end;
        delay(20000);
end;

Procedure NajdiCharMaterialuUSSR(EkvivUSSR:Str18; var nalezen : boolean);
var
    PomZaznam      : CharMaterialu;
    Soubor          : File of CharMaterialu;
begin
    TestSouboru('MATERIAL.DTA');
    assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
    reset(Soubor);
    nalezen := false;
    while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
        begin
            for I:=1 to F do
                begin
                    read(Soubor,PomZaznam);
                    with PomZaznam do
                        if ekvUSSR = ekvivUSSR then
                            begin
                                nalezen := true;
                                begin
                                    if ekvivUSSR <> ' ' then
                                        writeln(' ',material);
                                    end;
                                end;
                            end;
                        end;
                    end;
                end;
            end;
        end;
        delay(20000);
end;

Procedure NajdiCharMaterialuSWEDEN(EkvivSWEDEN:Str18; var nalezen : boolean);
var
    PomZaznam      : CharMaterialu;
    Soubor          : File of CharMaterialu;
begin
    TestSouboru('MATERIAL.DTA');
    assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
    reset(Soubor);
    nalezen := false;
    while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
        begin
            for I:=1 to F do
                begin
                    read(Soubor,PomZaznam);
                    with PomZaznam do
                        if ekvSWEDEN = ekvivSWEDEN then
                            begin
                                nalezen := true;
                                begin
                                    if ekvivSWEDEN <> ' ' then
                                        writeln(' ',material);
                                    end;
                                end;
                            end;
                        end;
                    end;
                end;
            end;
        end;
        delay(20000);
end;

Procedure NajdiCharMaterialuCSFR( mat:Str10; var nalezen : boolean);
var

```

```

PomZaznam      : CharMaterialu;
Soubor          : File of CharMaterialu;
begin
  TestSouboru('MATERIAL.DTA');
  assign(Soubor,'MATERIAL.DTA');
  reset(Soubor);
  nalezen := false;
  while not ( nalezen or eof(Soubor)) do
    begin
      read(Soubor,PomZaznam);
      with PomZaznam do
        if Material = Mat then
          begin
            nalezen := true;
            writeln(' ',ekvBRD,' ',ekvFRANCE,' ',ekvGB,
              ' ',ekvUSA,' ',ekvJAPAN,' ',ekvUSSR,
              ' ',ekvSWEDEN);
          end;
        end;
      delay(20000);
    end;
  end;
end;

```

```

Function MOCNENI (Zaklad,Mocnina:real):real;           {Zaklad > 0}
begin
  MOCNENI:= exp (Mocnina*ln(Zaklad));
end;

```

Procedure TAB3;

```

begin
  writeln(' Informacni udaje o vykonu vybranych stroju : ');
  writeln(' ');
  writeln('   Stroj      Vykon [W]      Stroj      Vykon [W] ');
  writeln('   -----');
  writeln('   FA 3 H      4400      FB 32 H      12000 ');
  writeln('   FA 4 H      7500      FB 32 V      12000 ');
  writeln('   FA 5 H      11000     FB 40 V      18000 ');
  writeln('   FA 3 V      4400      FB 50 V      28000 ');
  writeln('   FA 4 V      7500      FB 32 U      12000 ');
  writeln('   FA 5 V      11000     FB 40 U      18000 ');
  writeln('   FA 3 U      4400      FH 2 A      4000 ');
  writeln('   FA 4 U      7500      FU 2 A      4000 ');
  writeln('   FA 5 U      11000     FA 4 A      7500 ');
  writeln('   -----');
end;

```

Procedure DRUHO;

```

begin
  writeln(' O JAKY DRUH FREZOVANI SE JEDNA ? ');
  writeln(' 1....symetricke ');
  writeln(' 2....nesymetricke nesousledne ');
  writeln(' 3....nesymetricke sousledne ');
end;

```

Procedure POSUVMOMENT;

```

begin
  A0:=MOCNENI(H,XFcf);
  A1:=WFcf+1;
  A5:=MOCNENI(Dn,A1);
  A2:=MOCNENI(B,UFcf);
  A3:=A0*A5*A2*Z*CFcf;
  A4:=(2*Mkmax)/A3;
  A6:=1/YFcf;
  SzMk:=MOCNENI(A4,A6);
end;

```

Procedure TRISKA;

```

begin
  writeln(' Triska materialu je : ');
  writeln(' 1...soudrzna ');
end;

```

write('2...elementarni',
end;

Procedure POSUVDRSNOST;

begin
 if DRUHT=1 then
 begin
 A0:=0.62E-3;
 A11:=MOCNENI(HBmin,0.58);
 A12:=MOCNENI(HBmax,0.58);
 A21:=3.36*RAS1*A11-A0;
 A22:=3.36*RAS2*A12-A0;
 SzR1:=MOCNENI(A21,0.5);
 SzR2:=MOCNENI(A22,0.5);
 end;
 if DRUHT=2 then
 begin
 A0:=0.78E-3;
 A11:=52.03*RAS1-A0;
 SzR1:=MOCNENI(A11,0.5);
 end;
end;

Procedure POSUVSILA;

begin
 A0:=MOCNENI(H,XFcf);
 A1:=MOCNENI(Dn,WFcf);
 A2:=MOCNENI(B,UFcf);
 A3:=CFc*A0*A1*A2*Z;
 A4:=Fycmax/A3;
 A5:=1/YFcf;
 SzF:=MOCNENI(A4,A5);
end;

Procedure KOEFICIENT;

begin
 A0:=Nsmax/Nsmin;
 A1:=(1/(JJ-1));
 Q:=MOCNENI(A0,A1);
end;

Procedure POSUVVYKON;

begin
 A0:=MOCNENI(B,UFcf);
 A1:=WFcf+1;
 A5:=MOCNENI(Dn,A1);
 A2:=MOCNENI(H,XFcf);
 A3:=CFc*A0*A5*A2*Z*PI*N[J];
 A4:=(6E4*Pe*ETA)/A3;
 A6:=1/YFcf;
 SzP[J]:=MOCNENI(A4,A6);
end;

Procedure TAYLOR;

begin
 A0:=MOCNENI(Dn,Wv);
 A1:=MOCNENI(H,Xv);
 A2:=MOCNENI(Szmax[J],Yv);
 A3:=MOCNENI(B,Uv);
 A4:=A1*A2*A3*Z*PI*N[J]*Dn;
 A5:=1000*Cv*A0;
 A6:=A5/A4;
 A7:=MOCNENI(A6,m);
 T[J]:=Km*A7;
end;

Procedure MINIMUM;

begin
 if (SzMk<SzF) and (Szp[J]<SSH[J]) then
 begin
 if (SzMk<SzP[J]) then Szmax[J]:=SzMk
 else Szmax[J]:=SzP[J];
 end;
end;

```

end;
if (SzMk>SzF) and (SzP[J]>SSH[J]) then
begin
  if (SzF<SSH[J]) then Szmax[J]:=SzF
  else Szmax[J]:=SSH[J];
end;
if (SzMk>SzF) and (SzP[J]<SSH[J]) then
begin
  if (SzF<SzP[J]) then Szmax[J]:=SzF
  else Szmax[J]:=SSH[J];
end;
if (SzMk<SzF) and (SzP[J]>SSH[J]) then
begin
  if (SzMk<SSH[J]) then Szmax[J]:=SzMk
  else Szmax[J]:=SSH[J];
end;
if (SzR1<=Szmax[J]) then Szmax[J]:=SzR1;
if (SzR2<=Szmax[J]) then Szmax[J]:=SzR2;
end;

```

Procedure NAKLADY;

```

begin
  AO:=(K2/(N[J]*T[J]*Z*Szmax[J]));
  A1:=(K1/(N[J]*Szmax[J]*Z));
  VN[J]:=AO+A1;
end;

```

Procedure OPTIMAL;

```

begin
  VN2:=VN[J];
  if (VN2<VN1) then
  begin
    VN1:=VN2;
    Topt:=T[J];
    Tsopt:=Ts[J];
    Smopt:=Sm[J];
    Szopt:=Szmax[J];
    Vopt:=Vf[J];
    Nopt:=N[J];
  end;
end;

```

Procedure DRUHMATERIALU;

```

begin
  writeln('Druh obrabeneho materialu ?');
  writeln('  1..ocel,ocelolitina ');
  writeln('  2..litina,bronz,hlinik ');
end;

```

Procedure TISKOCEL1;

```

begin
  writeln('Zadej kod materialu: ');
  writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax);
  writeln(' ');
  writeln(' ');
  writeln('Ocel uhlikova          HB<=180          kod: 1 ');
  writeln('                          HB<=170          2 ');
  writeln('                          HB> 170          3 ');
  writeln('Ocel slitinova zihana    HB<=200          4 ');
  writeln('                          HB> 200          5 ');
  writeln('Ocel slitinova zuslechtena HB<=330          6 ');
  writeln('                          HB> 330          7 ');
  writeln('Ocel nerez               HB>=150          8 ');
  writeln('Ocelolitina nelegovana   HB<=150          9 ');
  writeln('                          nizkolegovana    HB= 150-250    10 ');
  writeln('                          vysocelegovana   HB= 160-300    11 ');
  writeln(' ');
end;

```

Procedure TISKOSTATN11;

```

begin
  writeln('Zadej kod materialu: ');
  writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax);

```

writeln('			);
writeln('			);
writeln('Litina seda	HB< 180	12	);
writeln('	HB= 180-220	13	);
writeln('	HB> 220	14	);
writeln('Litina tvarna feriticka		15	);
writeln('	feriticko-perliticka	16	);
writeln('	perliticka	17	);
writeln('Litina temperovana feriticka		18	);
writeln('	feriticko-perliticka	19	);
writeln('	perliticka	20	);
writeln('Bronz	HB= 50 -90	21	);
writeln('Hlinik a jeho slitiny		22	);
writeln('Tvrzena litina	HB< 450	23	);
writeln('			);

end;

Procedure DRUHFREZY;

begin

writeln('O jaky druh frezy se jedna ? ');

writeln(' 1..pro celni frezovani(polohrobovani + na cisto) ');

writeln(' 2..pro hrubovani ');

writeln(' 3..pro frezovani lehkych slitin ');

writeln(' 4..rohova freza ');

writeln(' 5..kotoucova freza ');

writeln(' 6..zarovnavaci freza ');

end;

Procedure ROZTEC;

begin

writeln('Jaka je roztec zubu frezy ? ');

writeln(' 1...stejna ');

writeln(' 2...nestejna ');

end;

Procedure TISKFREZOVANI;

begin

writeln('O jake frezovani se jedna ? ');

writeln(' 1...symetricke ');

writeln(' 2...nesymetricke ');

end;

Procedure TISKZPUSOB;

begin

writeln('O jaky zpusob frezovani se jedna ? ');

writeln(' 1...hrubovani ');

writeln(' 2...na cisto ');

end;

Function KODNALEZEN(KOD:real):boolean;

var

B:boolean;

R:real;

V:integer;

Function NUL(S:str44):str44;

var

K,I:integer;

begin

for I:=1 to length(S) do if S[I]=' ' then S[I]:='0';

l:=44-length(S);

for I:=1 to K do S:=S+'0';

NUL:=S;

end;

begin

B:=false;

repeat

readln(TF,S);S:=NUL(S);

val(copy(S,1,2),R,V);

if KOD=R then B:=true;

until eof(TF) or B;

KODNALEZEN:=B;

end;

Procedure KONTROLAS;

```
begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Sz[1]:=Sz1;
  Sz[2]:=Sz2;
  Sz[3]:=Sz3;
  for I:=1 to K do
  begin
    PSI:=2*(arctan((B/Dn)/sqrt(1-sqr(B/Dn))));
    Fzmax:=(6E4*0.7*Pe)/(1.15*V[I]);
    Fz:=KS*H*Z*(PSI/(2*PI))*(cos(PSI/4))*Sz[I];
    if (Fz>Fzmax) then writeln('NEBEZPECNA SILA !');
  end;
end;
```

Procedure KONTROLAN;

```
begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Sz[1]:=Sz1;
  Sz[2]:=Sz2;
  Sz[3]:=Sz3;
  for I:=1 to K do
  begin
    PSI:=arctan((sqrt(1-sqr(1-(2*B/Dn)))/(1-(2*B/Dn)));
    Fzmax:=(6E4*0.7*Pe)/(1.15*V[I]);
    Fz:=KS*H*Z*(PSI/(2*PI))*(cos(PSI/4))*Sz[I];
    if (Fz>Fzmax) then writeln('NEBEZPECNA SILA !');
  end;
end;
```

Procedure VYSTUP2;

```
begin
  clrscr;
  writeln('*****');
  writeln('**                Vystupni data                **');
  writeln('*****');
  write ('Typ slinuteho karbidu                ');writeln(copy(S,7,1),DAT:2);
  write ('Hloubka rezu      [mm]                ');writeln(H:6:2);
  writeln;
  for I:=1 to K do
  begin
    Nf[I]:=(1000*V[I])/(PI*Dn);
    Smm[I]:=Nf[I]*Sz[I]*Z;
    write ('Posuv na zub      [mm/zub]                ');writeln(Sz[I]:7:3);
    write ('Minutovy posuv      [mm/min]                ');writeln(Smm[I]:7:3);
    write ('Rezna rychlost      [m/min]                ');writeln(V[I]:5:1);
    write ('Otacky nastroje     [1/min]                ');writeln(Nf[I]:6:2);
    writeln;
  end;
  writeln('                Chces-li znat i moznou geometrii desticky,                ');
  writeln('                stiskni "1" a "ENTER"                ');
  read(GEO);
  if GEO=1 then
  begin
    clrscr;
    writeln('.....');
    writeln('                Geometrii desticky mozno volit :                ');
    writeln;
    if DRUHF=1 then
    begin
      writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=75 : -----');
      if ROZ=1 then
      begin
        writeln('Pro negativni geometrii Gama a Lambda :                ');
        writeln('                SNUN 12 , SNGN 12                ');
        writeln('                SNHN 12 , SNFN 12                ');
      end;
    end;
  end;
end;
```

```

writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('          SPUN 12 , SPGN 12 ');
writeln('          SPCN 12 ');
writeln('_____');
end;
if ROZ=2 then
begin
writeln('Pro negativni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('          SNUN 12,15 , SNGN 12,15 ');
writeln('          SNHN 12,15 , SNFN 12,15 ');
writeln('');
writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('          SPUN 15 , SPGN 15 ');
writeln('          SPCN 15 ');
writeln('_____');
end;
end;
if DRUHF=2 then
begin
if ROZ=1 then
begin
writeln('Pro hrubovani nelze pouzit frezu se zuby o stejne rozteci,');
writeln('pouzijte frezu se zuby o nestejne rozteci : ');
end;
begin
writeln('');
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=45 : -----');
writeln('Pro negativni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('');
writeln('          SNUN 15,SNGN 15 ');
writeln('');
writeln('');
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=60 a KAPA=87 :-----');
writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('');
writeln('          SPUN 25.... T ');
writeln('_____');
end;
end;
if DRUHF=3 then
begin
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=75 : -----');
writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('');
writeln('          SFCN 12 ');
writeln('_____');
end;
if DRUHF=4 then
begin
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=90 : -----');
writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda,mozno pouzit take pro ');
writeln('pozitivni uhel Gama a uhel Lambda=0 : ');
writeln('');
writeln('          TPGN 11 ');
writeln('          TPCN 16..ZZ-F ');
writeln('          TPCN 22..ZZ-F ');
writeln('_____');
end;
if DRUHF=5 then
begin
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=90 : -----');
writeln('Pro pozitivni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('');
writeln('          TPCN 16..OD-T ');
writeln('_____');
end;
if DRUHF=6 then
begin
writeln('----- Uhel nastaveni frezy KAPA=75 : -----');
writeln('Pro negativni geometrii Gama a Lambda : ');
writeln('');

```

```

        writeln('          SNUN 12          ');
        writeln('          SNGN 12          ');
        writeln('          SNHN 12          ');
        writeln('          SNFN 12          ');
        writeln('          ');
    end;
end;
end;

```

```

Procedure KONEC1;
begin
    writeln('Chces dalsi data ?');
    writeln(' 1...ano ');
    writeln(' 2...ne  ');
end;

```

```

Procedure KONEC2;
begin
    writeln('CHCES DALE POCITAT ?');
    writeln(' 1...ano ');
    writeln(' 2...ne  ');
end;

```

```

Procedure CtiCislo( var cis : real; var int : integer; varianta : DruhCisla );
var
    Retez      : string[15];
    L,chyba    : integer;
begin
    repeat
        gotoXY(23,20);ClrEol; readln(Retez); L := Length(Retez);
        while (Retez[1] = #32) do
            begin
                Delete(Retez,L,1);
                L := Length(Retez);
            end;

        if L > 0 then
            begin
                while Retez[1] = #32 do Delete(Retez,1,1);
                case varianta of
                    realne : val(Retez,cis,chyba);
                    cele   : val(Retez,int,chyba);
                end;

                end
            else
                chyba := 1;
            if chyba <> 0 then
                begin
                    gotoXY(5,1);write('**chybne zadani cisl**');
                    ClrEol;
                end;
            until chyba = 0
        end;

```

```

Procedure CtiStroj ( var Stroj : Str10 );
begin
    gotoXY(2,20);write('Typ stroje :',ConstStr(Podtrzeni,10));ClrEol;
    gotoXY(14,20);
    readln(Stroj);
    Stroj := UpCaseStr(Stroj);
    gotoXY(2,20);ClrEol;
end;

```

```

Procedure CtiRealneKladne ( var cis : real );
var
    int : integer;
begin
    repeat
        CtiCislo(cis,int,realne);
        if cis < 0 then
            begin

```

```

until cis >= 0;
gotoXY(5,1);ClrEol
end;

```

```

Procedure NactiOtacky ( var TabOtacek : Rada; var exist : boolean;
                        var Poc : integer;
                        var P,UC1,MLIM : real; Machine : Str10 );
var
  PomZazn : RadaOtacek;
  SouborRad : File of RadaOtacek;
begin
  TestSouboru('OTACKY.DTA');
  assign(SouborRad,'OTACKY.DTA');
  reset(SouborRad);
  exist := false;
  while not (eof (SouborRad) or exist) do
    begin
      read(SouborRad,PomZazn);
      if PomZazn.Stroj = Machine then
        with PomZazn do
          begin
            exist := true;
            TabOtacek := Pole;
            Poc := Pocet;
            P := VykonEf;
            UC1:= Ucinnost;
            MLIM := Mlimit
          end
        end
      end;
end;

```

```

Procedure NactiRezPodm ( var TabRezPodm : TabMaterialu;
                        var Poc : integer;
                        var nalezen : boolean; TOBV : Str3 );
var
  RecRezPodm : RezPodm;
  SouborRezPodm : File of RezPodm;
begin
  case JePredvrtan of
    true : begin TestSouboru('SOUB1.DTA');assign(SouborRezPodm,'SOUB1.DTA')
            end;
    false : begin TestSouboru('SOUBOR.DTA');assign(SouborRezPodm,'SOUBOR.DTA')
            end
  )
  end;
  reset(SouborRezPodm);
  nalezen := false;
  while not (eof(SouborRezPodm) or nalezen) do
    begin
      read(SouborRezPodm,RecRezPodm);
      with RecRezPodm do
        if trobvr = TOBV then
          begin
            nalezen := true;
            TabRezPodm := Table;
            Poc := Pocet
          end;
        end
      end;
    end;
end;

```

```

Procedure NajdiIndex ( var i : integer; D : real;var Poc : integer;
                      Table : TabMaterialu );
begin
  i := 1;
  while (D > Table[i].Prumer ) and (i < Poc) do i := i + 1
end;

```

```

Procedure Interpolace ( var i : integer;
                        var s2,n2,F_os : real; D : real;
                        Table : TabMaterialu );

```

```

PS,PF,DeltD,PN : real;
begin
  if i > 1 then
    begin
      PS := Table[i - 1].Posuv;
      PF := Table[i - 1].F_osova;
      PN := Table[i - 1].Otacky;
      DeltD := (D - Table[i - 1].Prumer) / (Table[i].Prumer -
        Table[i - 1].Prumer);
      s2 := PS + (Table[i].Posuv - PS) * DeltD;
      F_os := PF + (Table[i].F_osova - PF) * DeltD;
      n2 := (PN + (Table[i].Otacky - PN) * DeltD);
    end
  else
    with Table[1] do
      begin
        s2 := Posuv;
        F_os := F_osova;
        n2 := Otacky;
      end;
    end;
end;

```

```

Function OtacSkut ( N_teor : real ) : real;
var
  i : integer;
  nalezen : boolean;
begin
  i := 1; nalezen := false;
  while (i < PocetOt) and not nalezen do
    if N_teor > TableOtacek[i] then i := i + 1
    else nalezen := true;
  if i = 1 then OtacSkut := TableOtacek[1] else
    if abs(N_teor - TableOtacek[i - 1]) <
      abs(TableOtacek[i] - N_teor) then
      OtacSkut := TableOtacek[i - 1]
    else
      OtacSkut := TableOtacek[i];
  end;
end;

```

```

Procedure INICIAL;
begin
  K1:=L*NSM;
  K2:=L*TAU*(TVNM*NVNM+NNT);
  A1:=MOCNENI(H,XFC);
  A2:=FCMAX/(KFC*A1);
  A3:=1/YFC;
  SF:=MOCNENI(A2,A3);
end;

```

```

Procedure DRSON;
begin
  B1:=B*R;
  B3:=MOCNENI(B1,0.23);
  B2:=RA*B3/(2.44-0.48*R);
  SRA:=MOCNENI(B2,0.46);
end;

```

```

Procedure VYPOCET1;
begin
  A1:=MOCNENI(H,XFC);
  A3:=1/YFC;
  A4:=(6E4*PE*ETA)/(PI*KFC*D*A1*NJ);
  SPJ:=MOCNENI(A4,A3);
  SSHJ:=SSMAX;
  if(SF>SPJ)and(SSHJ>SPJ)
  then SMAXJ1:=SPJ
  else if(SF<SSHJ)then SMAXJ1:=SF
  else SMAXJ1:=SSHJ;
  if (SMAXJ1<SRA) then
    SMAXJ2:=SMAXJ1
  else SMAXJ2:=SRA;
  if (St<SMAXJ2) then

```

```

SMAXJ:=St
else SMAXJ:=SMAXJ2;
SSDJ:=SSMIN;
SMINJ:=SSDJ;
end;

```

```

Procedure VYPOCET2;
begin
  A5:=MOCNENI(H,XV);
  A6:=MOCNENI(SMAXJ,YV);
  A7:=1000*CV/(D*A5*A6*NJ*PI);
  TJ:=MOCNENI(A7,M);
  VNJ:=K1/(NJ*SMAXJ)+K2/(NJ*SMAXJ*TJ);
  SMJ:=NJ*SMAXJ;
  VJ:=NJ*D*PI/1000;
  TSJ:=L/SMJ;
end;

```

```

Procedure KOEFICIENT1;
begin
  A1:=NSMAX/NSMIN;
  A2:=1/(JJ-1);
  Q:=MOCNENI(A1,A2);
end;

```

```

Procedure CELA;
label 1;
label 2;
begin
  for J:=1 to JJ do
  begin
    if J=1 then NJ:=NSMIN;
    if J<>1 then
    begin
      KOEFICIENT1;
      A10:=J-1;
      A11:=MOCNENI(Q,A10);
      NJ:=NSMIN*A11;
    end;
    VYPOCET1;
    if not (SMINJ<=SMAXJ) then goto 2
    else VYPOCET2;
    VN2:=VNJ;
    if(VN2<VN1) then
    begin
      VN1:=VN2;
      SMOPT:=SMJ;
      NOPT:=NJ;
      TOPT:=TJ;
      TSOPT:=TSJ;
      VOPT:=VJ;
      SSOPT:=SMOPT/NOPT;
    end;
  2:end;
end;

```

```

Procedure VYSTUP;
begin
  writeln('                OPTIMALNI REZNE PODMINKY                ');
  writeln;
  write('POSUV [mm/min] ... SMOPT:');writeln(SMOPT);
  write('POSUV [mm/ot] ... SSOPT:');writeln(SSOPT);
  write('REZ-RYCHL.[m/min].. VOPT:');writeln(VOPT);
  write('OTACKY [1/min] ... NOPT:');writeln(NOPT);
  writeln;
  write('VYR. NAKLADY [Kcs]. VNOPT:');writeln(VNOPT);
  write('TRVANLIVOST [min].. TOPT:');writeln(TOPT);
  write('STROJ.CAS [min] ... TSOPT:');writeln(tsopt);
end;

```

```

Procedure VYSTUP1;
begin

```

```

write('Typ slinuteho karbidu      SK : ');writeln(copy(S,7,1),DAT:2);
write('Hloubka rezu [mm]          H : ');writeln(H:6:2);
writeln;
for I:=1 to K do
begin
  Ns[I]:=(1000*V[I])/(PI*D);
  write('Posuv stroje      [mm/ot]    Ss : ');writeln(Ss[I]:7:3);
  write('Rezna rychlost     [m/min]     V[I] : ');writeln(V[I]:5:1);
  write('Otacky nastroje     [1/min]     Ns[I] : ');writeln(Ns[I]:6:2);
end;
end;

```

Procedure TISKOCEL;

```

begin
  writeln('Zadej kod materialu      ');
  writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax);
  writeln('_____');
  writeln('');
  writeln('Ocel uhlikova                HB<125          kod: 1 ');
  writeln('normalizovana                HB<150          2 ');
  writeln('                              HB<170          3 ');
  writeln('                              HB<250          4 ');
  writeln('Ocel slitinova zihana        HB=150-200       5 ');
  writeln('                              HB=200-275       6 ');
  writeln('Ocel slitinova zuslechtna    HB=270-320       7 ');
  writeln('                              HB=320-450       8 ');
  writeln('Ocel nerez                   HB=150-200       9 ');
  writeln('                              HB=150-220      10 ');
  writeln('Ocel kalena                   HRc=50-55        11 ');
  writeln('                              HRc=50-58        12 ');
  writeln('Mn-ocel                       13 ');
  writeln('Ocelolitina nelegovana        HB<=150         14 ');
  writeln('                              nizkolegovana    HB=150-250       15 ');
  writeln('                              vysocelegovana    HB=160-300       16 ');
  writeln('                              HB=160-200       17 ');
  writeln('                              HB<300          18 ');
  writeln('_____');
end;

```

Procedure TISKOSTATNI;

```

begin
  writeln('Zadej kod materialu      ');
  writeln('HBmin:',HBmin,' ',HBmax:',HBmax);
  writeln('_____');
  writeln('');
  writeln('Litina seda                   HB<180          kod: 19 ');
  writeln('                              HB=180<220       20 ');
  writeln('                              HB=220-250       21 ');
  writeln('Litina                         ');
  writeln('tvarna feriticka              HB=140-180       22 ');
  writeln('ferit.-perliticka            HB=170-250       23 ');
  writeln('perliticka                    HB=230-300       24 ');
  writeln('Litina temperovana            ');
  writeln('ferit.-perlit.                HB<220         25 ');
  writeln('perliticka                    HB<240         26 ');
  writeln('                              HB<250         27 ');
  writeln('Litina tvrzena                HB=400-500       28 ');
  writeln('                              HB<450         29 ');
  writeln('');
  writeln('Bronz                         HB=50-90         30 ');
  writeln('');
  writeln('Mosaz                         HB=40-100        31 ');
  writeln('');
  writeln('Hlinik a jeho slitiny          32 ');
  writeln('');
  writeln('Umele hmoty                   33 ');
  writeln('_____');
end;

```

Procedure UHELBRTU;

```

begin
  writeln('Geometrie britu ? ');
  writeln(' 1...Pozitivni:uhel cela= 5,uhel hrbetu= 4 ');
  writeln(' 2...Negativni:uhel cela=-6,uhel hrbetu=-6 ');
end;

```

```

Procedure KontrolaFCneg;

```

```

begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Ss[1]:=Ss1;
  Ss[2]:=Ss2;
  Ss[3]:=Ss3;
  for I:=1 to K do
  begin
    FC:=KS*Ss[I]*H*1.15;
    if (FC>FCmax) then writeln('NEBEZPECNA SILA !');
  end;
end;

```

```

Procedure KontrolaPneg;

```

```

begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Ss[1]:=Ss1;
  Ss[2]:=Ss2;
  Ss[3]:=Ss3;
  for I:=1 to K do
  begin
    P:=(KS*Ss[I]*V[I]*H/ETA1)*1.15;
    if (P>PMAx) then writeln('NEBEZPECNY VYKON !');
  end;
end;

```

```

Procedure KontrolaFCpoz;

```

```

begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Ss[1]:=Ss1;
  Ss[2]:=Ss2;
  Ss[3]:=Ss3;
  for I:=1 to K do
  begin
    FC:=KS*Ss[I]*H;
    if (FC>FCMAX) then writeln('NEBEZPECNA SILA !');
  end;
end;

```

```

Procedure KontrolaPpoz;

```

```

begin
  V[1]:=V1;
  V[2]:=V2;
  V[3]:=V3;
  Ss[1]:=Ss1;
  Ss[2]:=Ss2;
  Ss[3]:=Ss3;
  for I:=1 to K do
  begin
    P:=KS*Ss[I]*V[I]*H/ETA1;
    if (P>PMAx) then writeln('NEBEZPECNY VYKON !');
  end;
end;

```

```

Procedure KONECO;

```

```

begin
  writeln('Chces dalsi data ?');
  writeln(' 4..ano ');
  writeln(' 5...ne ');
end;

```

```
end;
```

Příloha č.2c

```

program Zreztoi;
uses DOS,CRT;
const
    M = 2;
    N = 5;
type
    str3 = string[3];
    str80 = string[80];
    TabMaterialu = array[1 .. 30] of record
        prumer,predvrtprum,posuv,
        otacky, F_osova : real
    end;

    RezPodm = record
        trobvr : str3;
        pocet : integer;
        Table : TabMaterialu
    end;

var
    PomZazn : RezPodm;
    soubor : file of RezPodm;
    i,j : integer;

procedure Tisk (retez : str80);
begin
    gotoXY(2,20);write(retez);ClrEol;
end;

begin
    assign(soubor,'SOUB1.DTA');
    rewrite(soubor);
    clrscr;
    for i := 1 to M do
        begin
            with PomZazn do
                begin
                    Tisk(' TOBV :');readln(trobvr);
                    pocet := N;
                    for j := 1 to N do
                        with Table[j] do
                            begin
                                Tisk('Vrtany prumer [mm]:');readln(prumer);
                                Tisk('Predvrtany prumer [mm]:');readln(predvrtprum);
                                Tisk('Posuv [mm]:');readln(posuv);
                                Tisk('Otacky [1/min]:');readln(otacky);
                                Tisk('FO [N]:');readln(F_osova);
                            end
                        end
                    end;
                    write(soubor,PomZazn);
                    end;
                close(soubor)
            end.

```

Příloha č.2d

```

program ZadRezTO;
uses DOS,CRT;
const
    M = 5;
    N = 11;
type
    str3 = string[3];
    str80 = string[80];
    TabMaterialu = array[1 .. 30] of record
        prumer,predvrtprum,posuv,
        otacky, F_osova      : real
    end;

RezPodm = record
    trobvr      : str3;
    pocet       : integer;
    Table       : TabMaterialu
end;

var
    PomZazn : RezPodm;
    soubor   : file of RezPodm;
    i,j      : integer;

procedure Tisk (retez : str80);
begin
    gotoXY(2,20);write(retez);ClrEol;
end;

begin
    assign(soubor,'SOUBOR.DTA');
    rewrite(soubor);
    clrscr;
    for i := 1 to M do
        begin
            with PomZazn do
                begin
                    Tisk(' TOBV : ');readln(trobvr);
                    pocet := N;
                    for j := 1 to N do
                        with Table[j] do
                            begin
                                Tisk('Vrtany prumer [mm]: ');readln(prumer);
                                Tisk('Predvrtany prumer [mm]: ');readln(predvrtprum);
                                Tisk('Posuv [mm]: ');readln(posuv);
                                Tisk('Otacky [1/min]: ');readln(otacky);
                                Tisk('FO [N]: ');readln(F_osova);
                            end
                        end;
                    end;
                    write(soubor,PomZazn);
                end;
            end;
        close(soubor)
    end.

```

Příloha č.2e

```

program ZadRad;
uses DOS,CRT;
const

```

```

    M = 1;

```

```

type

```

```

    str10 = string[10];

```

```

    str80 = string[80];

```

```

    Rada = array[1 .. 25] of real;

```

```

    RadaOtacek = record

```

```

        stroj : str10;

```

```

        pole : Rada;

```

```

        pocet : integer;

```

```

        VykonEf,Ucinnost,

```

```

        Mlimit : real

```

```

    end;

```

```

var

```

```

    Soubor      : File of radaotacek;

```

```

    PomZazn     : RadaOtacek;

```

```

    i,j         : integer;

```

```

procedure Tisk (Retez : str80 );

```

```

begin
    gotoXY(2,20);write(Retez);ClrEol;

```

```

end;

```

```

begin
    assign(soubor,'OTACKY.DTA');

```

```

    rewrite(soubor);

```

```

    clrscr;

```

```

    for i := 1 to M do

```

```

        begin

```

```

            with PomZazn do

```

```

                begin

```

```

                    Tisk('Typ stroje :');readln(stroj);

```

```

                    Tisk('Pocet otac. stupnu:');readln(pocet);

```

```

                    for j := 1 to pocet do begin Tisk('otackove stupne:');

```

```

                        readln(pole[j])

```

```

                    end;

```

```

                    Tisk('Vykon hl. elektromotoru [W]:');readln(vykone

```

```

                    Tisk('Ucinnost stroje :');readln(ucinnost);

```

```

                    Tisk('Limitni Mk stroje [Nm]:');readln(Mlimit)

```

```

                end;

```

```

            write(soubor,PomZazn);

```

```

        end;

```

```

    close(soubor)

```

```

end.

```

Příloha 8.3

Program ULOZENISTROJMATERIALU;

uses DOS,CRT;

const

M = 140;

type

str2 = string[2];

str3 = string[3];

str5 = string[5];

str10 = string[10];

str18 = string[18];

CharMaterialu=record

cislo

material

sekven

ekvBRD,ekvFRANCE,ekvGB,ekvUSA,ekvJAPAN,ekvUSSR,

ekvSWEDEN

trobso,trobvr,trobfr

tvrHBmin,tvrHBmax,tvrHVmin,tvrHVmax,tvrHRCmin,

tvrHRCmax,pevRMmin,pevRMmax,odporKS1,koefU,koefKMs,

koefKFcs,koefXFcs,koefYFcs,koefMs,koefCvs,koefXvs,

koefYvs,koefKdv,koefMv,koefCvv,koefXvv,koefYvv,

koefKMf,koefCFcf,koefMf,koefCvf,koefXvf,koefYvf,

koefUvf

end;

: integer;

: str10;

: str2;

: str18;

: str3;

: str5;

var

F :file of CharMaterialu;

Zaznam :CharMaterialu;

I :integer;

begin

assign(F,'MATERIALY.DTA');

rewrite(F);

ClrScr;

for i := 1 to M do

begin

with Zaznam do

begin

write('Cislo materialu

write('Material obrobku[CSN]

write('Skupina

write('Ekvivalent v NSR

write('Ekvivalent ve Francii

write('Ekvivalent ve Velke Britanii

write('Ekvivalent v USA

write('Ekvivalent v Japonsku

write('Ekvivalent v SSSR

write('Ekvivalent ve Svedsku

write('Trida obrobiteľnosti - soust.

write('Trida obrobiteľnosti - vrtani

write('Trida obrobiteľnosti - frez.

write('Tvrđost HBmin

write('HBmax

write('HVmin

write('HVmax

write('HRCmin

write('HRCmax

write('Mez pevnosti RMmin

write('RMmax

write('Rez.odpor mat. KS1

write('U

write('Soustruzeni - KMs

write('KFcs

write('XFcs

:');readln(cislo);

:');readln(material);

:');readln(sekven);

:');readln(ekvBRD);

:');readln(ekvFRANCE);

:');readln(ekvGB);

:');readln(ekvUSA);

:');readln(ekvJAPAN);

:');readln(ekvUSSR);

:');readln(ekvSWEDEN);

:');readln(trobso);

:');readln(trobvr);

:');readln(trobfr);

:');readln(tvrHBmin);

:');readln(tvrHBmax);

:');readln(tvrHVmin);

:');readln(tvrHVmax);

:');readln(tvrHRCmin);

:');readln(tvrHRCmax);

:');readln(pevRMmin);

:');readln(pevRMmax);

:');readln(odporKS1);

:');readln(koefU);

:');readln(koefKMs);

:');readln(koefKFcs);

:');readln(koefXFcs);

```

        write('          YFcs          : '); readln(koefYFcs);
        write('          Ms          : '); readln(koefMs);
        write('          Cvs          : '); readln(koefCvs);
        write('          Xvs          : '); readln(koefXvs);
        write('          Yvs          : '); readln(koefYvs);
        write('Vrtani      - KOv      : '); readln(koefKOv);
        write('          Mv          : '); readln(koefMv);
        write('          Cvv         : '); readln(koefCvv);
        write('          Xvv         : '); readln(koefXvv);
        write('          Yvv         : '); readln(koefYvv);
        write('Frezovani   - KMf      : '); readln(koefKMf);
        write('          CFcf        : '); readln(koefCFcf);
        write('          Mf          : '); readln(koefMf);
        write('          Cvf         : '); readln(koefCvf);
        write('          Xvf         : '); readln(koefXvf);
        write('          Yvf         : '); readln(koefYvf);
        write('          Uvf         : '); readln(koefUvf);

    end;
    write(F,Zaznam);
end;
Close(F);
end.

```

Příloha č.4

Program AKTUALSTROJMATERIALU;

uses DOS,CRT;

const

M = 140;

Podtrzeni = '_';

type

str2 = string[2];

str3 = string[3];

str5 = string[5];

str10 = string[10];

str18 = string[18];

str80 = string[80];

CharMaterialu=record

cislo : integer;

material : str10;

sekven : str2;

ekvBRD,ekvFRANCE,ekvGB,ekvUSA,ekvJAPAN,ekvUSSR,

ekvSWEDEN : str18;

trobso,trobvr,trobfr : str3;

tvrHBmin,tvrHBmax,tvrHVmin,tvrHVmax,tvrHRCmin,

tvrHRCmax,pevRMmin,pevRMmax,odporKS1,koefU,koefKMs,

koefKFcs,koefXFcs,koefYFcs,koefMs,koefCvs,koefXvs,

koefYvs,koefKQv,koefMv,koefCvv,koefXvv,koefYvv,

koefKMf,koefCFcf,koefMf,koefCvf,koefXvf,koefYvf,

koefUvf : str5;

end;

var

F :file of CharMaterialu;

Zaznam :CharMaterialu;

Pozice :integer;

Mat :str10;

exist :boolean;

function UpCaseStr(s : Str80) : Str80;

var

k : integer;

begin

for k := 1 to Length(s) do s[k] := UpCase(s[k]);

UpCaseStr := s

end;

function ConstStr(Ch : char;n : integer) : Str80;

var

s : Str80;

begin

if n < 0 then n := 0;

s[0] := chr(n);

FillChar(s[1],n,Ch);

ConstStr := s

end;

procedure CtiMaterial (var Mat : Str10);

begin

gotoXY(2,20);write('Material obrobku :',ConstStr(Podtrzeni,10));ClrEol;

gotoXY(20,20);

readln(Mat);

Mat := UpCaseStr(Mat);

gotoXY(2,20);ClrEol

end;

```

procedure NadjCharMaterialu ( Mat : StrIO; var nalezen : boolean;
var pozice : integer);

```

```

    PomZazn : CharMaterialu;
    SouborMaterialu : File of CharMaterialu;
begin

```

```

    assign(SouborMaterialu, 'MATERIAL.DTA');
    reset(SouborMaterialu);
begin

```

```

    read(SouborMaterialu, PomZazn);
    with PomZazn do

```

```

        if Material = Mat then

```

```

            begin
                nalezen := true;
                pozice := cislo;
            end;

```

```

        end

```

```

    end;

```

```

begin
    assign(F, 'MATERIALY.DTA');
    reset(F);

```

```

    clrscr;

```

```

begin

```

```

    CtiMaterialu(Mat);

```

```

    NadjCharMaterialu(Mat, exist, pozice);

```

```

    writeLn('pozice:', pozice);

```

```

    if not exist then end;

```

```

    write('Zadej cislo materialu(0=konec prace):'); readLn(pozice);

```

```

    while pozice in [1..M] do

```

```

        seek(F, pozice-1); read(F, Zaznam);
        with Zaznam do

```

```

            begin

```

```

                write('Materialu obrobku[CNS] (' , 'material',

```

```

                write('Skupina (' , 'sekven',

```

```

                write('Ekvivalent v NSR (' , 'ekvBRD',

```

```

                write('Ekvivalent ve Francii (' , 'ekvFRANCE',

```

```

                write('Ekvivalent ve Velike Britanii (' , 'ekvGB',

```

```

                write('Ekvivalent v USA (' , 'ekvUSA',

```

```

                write('Ekvivalent v Japonsku (' , 'ekvJAPAN',

```

```

                write('Ekvivalent v SSSR (' , 'ekvUSSR',

```

```

                write('Ekvivalent ve Svedsku (' , 'ekvSWEDEN',

```

```

                write('Trida obrobitelnosti - soust. (' , 'trobso',

```

```

                write('Trida obrobitelnosti - vrtani (' , 'trobvr',

```

```

                write('Trida obrobitelnosti - frez. (' , 'trobfr',

```

```

                write('Tvrdost HBmin (' , 'tvrHBmin',

```

```

                write('HBmax (' , 'tvrHBmax',

```

```

                write('HVmin (' , 'tvrHVmin',

```

```

                write('HVmax (' , 'tvrHVmax',

```

```

                write('HRCmin (' , 'tvrHRCmin',

```

```

                write('HRCmax (' , 'tvrHRCmax',

```

```

                write('Mez pevnosti RMmin (' , 'pevRMmin',

```

```

                write('RMmax (' , 'pevRMmax',

```

```

                write('Rez. odpor mat. KSI (' , 'odporKSI',

```

```

                write('U (' , 'koefU',

```

```

                write('Soustruzeni - KMS (' , 'koefKMS',

```

```

                write('Kfcs (' , 'koefKfcs',

```

```

                write('Xfcs (' , 'koefXfcs',

```

```

                write('Yfcs (' , 'koefYfcs',

```

```

                write('Ms (' , 'koefMs',

```

```

                write('Cvs (' , 'koefCvs',

```

```

                write('Xvs (' , 'koefXvs',

```

```

                write('Yvs (' , 'koefYvs',

```

```

                write('KOV - KOV (' , 'koefKOV',

```

```

                write('MV (' , 'koefMV',

```

```

                readLn(material);
                readLn(sekven);
                readLn(ekvBRD);
                readLn(ekvFRANCE);
                readLn(ekvGB);
                readLn(ekvUSA);
                readLn(ekvJAPAN);
                readLn(ekvUSSR);
                readLn(ekvSWEDEN);
                readLn(trobso);
                readLn(trobvr);
                readLn(trobfr);
                readLn(tvrHBmin);
                readLn(tvrHBmax);
                readLn(tvrHVmin);
                readLn(tvrHVmax);
                readLn(tvrHRCmin);
                readLn(tvrHRCmax);
                readLn(pevRMmin);
                readLn(pevRMmax);
                readLn(odporKSI);
                readLn(koefU);
                readLn(koefKMS);
                readLn(koefKfcs);
                readLn(koefXfcs);
                readLn(koefYfcs);
                readLn(koefMs);
                readLn(koefCvs);
                readLn(koefXvs);
                readLn(koefYvs);
                readLn(koefKOV);
                readLn(koefMV);

```

```

write('          Cvv      (',koefCvv,')      :');readln(koefCvv);
write('          Xvv      (',koefXvv,')      :');readln(koefXvv);
write('          Yvv      (',koefYvv,')      :');readln(koefYvv);
write('Frezovani - KMf      (',koefKMf,')      :');readln(koefKMf);
write('          CFcf      (',koefCFcf,')      :');readln(koefCFcf);
write('          Mf        (',koefMf,')        :');readln(koefMf);
write('          Cvf        (',koefCvf,')        :');readln(koefCvf);
write('          Xvf        (',koefXvf,')        :');readln(koefXvf);
write('          Yvf        (',koefYvf,')        :');readln(koefYvf);
write('          Uvf        (',koefUvf,')        :');readln(koefUvf);
  cislo := pozice;
end;
slek(F,pozice-1);
write(F,Zaznam);
ClrScr;
write('Zadej cislo materialu(0=konec prace):');readln(pozice);
end;
Close(F);
end.

```