

ORIGINALNI NAUČNI RAD

R. Gatalo, J. Hodolič, M. Zeljković*

INFORMACIONA BAZA TEHNOLOŠKI ORJENTISANIH PROGRAMSKIH
SISTEMA ZA AUTOMATIZOVANO PROGRAMIRANJE
NU MAŠINA ALATKI**

Rezime

U radu se polazi od koncepcije integralnog programskog sistema za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa i programiranje NU fleksibilnih tehnoloških sistema (FTS) za obradu rotacionih izradaka, koji se razvija po principu proširenja SAPOR-S programskog sistema za automatizovano programiranje NU mašina za obradu struganjem. Za SAPOR-S sistem kao tehnološki orjentisani sistem detaljno se razmatra tehnološka informaciona baza, sa stanovišta koncepcije, informacionih karti, organizacije datoteka kao i odgovarajuće programske podrške. Ukratko se ukazuje i na koncepciju informacione baze SAPOR-FTS sistema.

INFORMATION BASE OF TECHNOLOGICALLY ORIENTED
PROGRAMMING SYSTEMS FOR AUTOMATIC PROGRAMMING
OF NC MACHINE TOOLS

Summary

The main objective of this paper is integral programming system for automatic design of technological process and programming NC flexible manufacturing systems (FMS) for rotational parts. It is developed as an extension of SAPOR-S programming system for NC lathes. The Technological information base of SAPOR-S system is detailed concerning its concept, information sheets, file organization and programming support. The conception of information base for SAPOR-FTS system is briefly presented too.

* Dr Ratko Gatalo, dipl.ing., redovni profesor, Mr Janko Hodolič, dipl.ing. asistent, Mr Milan Zeljković, dipl.ing., asistent - Fakultet tehničkih nauka, Institut za proizvodno mašinstvo, Novi Sad, V.Perića Valtera 2.

**Rad je proizišao iz istraživanja koja je finansirala SIZ za naučni rad Vojvodine.

1.0 U V O D

Već više godina u okviru Laboratorije za mašine alatke Instituta za proizvodno mašinstvo FTN u Novom Sadu u toku je istraživački program usmeren na razvoj programskog sistema za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa i upravljačkih informacija za numerički upravljane (NU) fleksibilne tehnološke sisteme (FTS) [6][7][8]. Razvoj navedenog sistema, nazvanog radnim naslovom SAPOR-FTS, u potpunosti se zasniva na SAPOR-S* programskom sistemu za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa i upravljačkih informacija za NU mašine za obradu struganjem [1][2][3]. Pri tome je osnovna koncepcija da se širenjem SAPOR-S sistema, najpre i na druge vrste obrade (brušenje, odsecanje i sl.), a zatim i na manipulacione zahvate i merno-kontrolne zahvate, dodje do kompleksnog sistema za FTS, kako je to u vidu globalnih modela oba sistema i njihovog povezivanja prikazano na slici 1.

Oba navedena sistema su tehnološki orjentisani i kao takvi raspoložu kao jednim od svojih ključnih segmenata - podsistema, tehnološkom informacionom bazom (tehnološkom bankom podataka ili skupom tehnoloških datoteka).

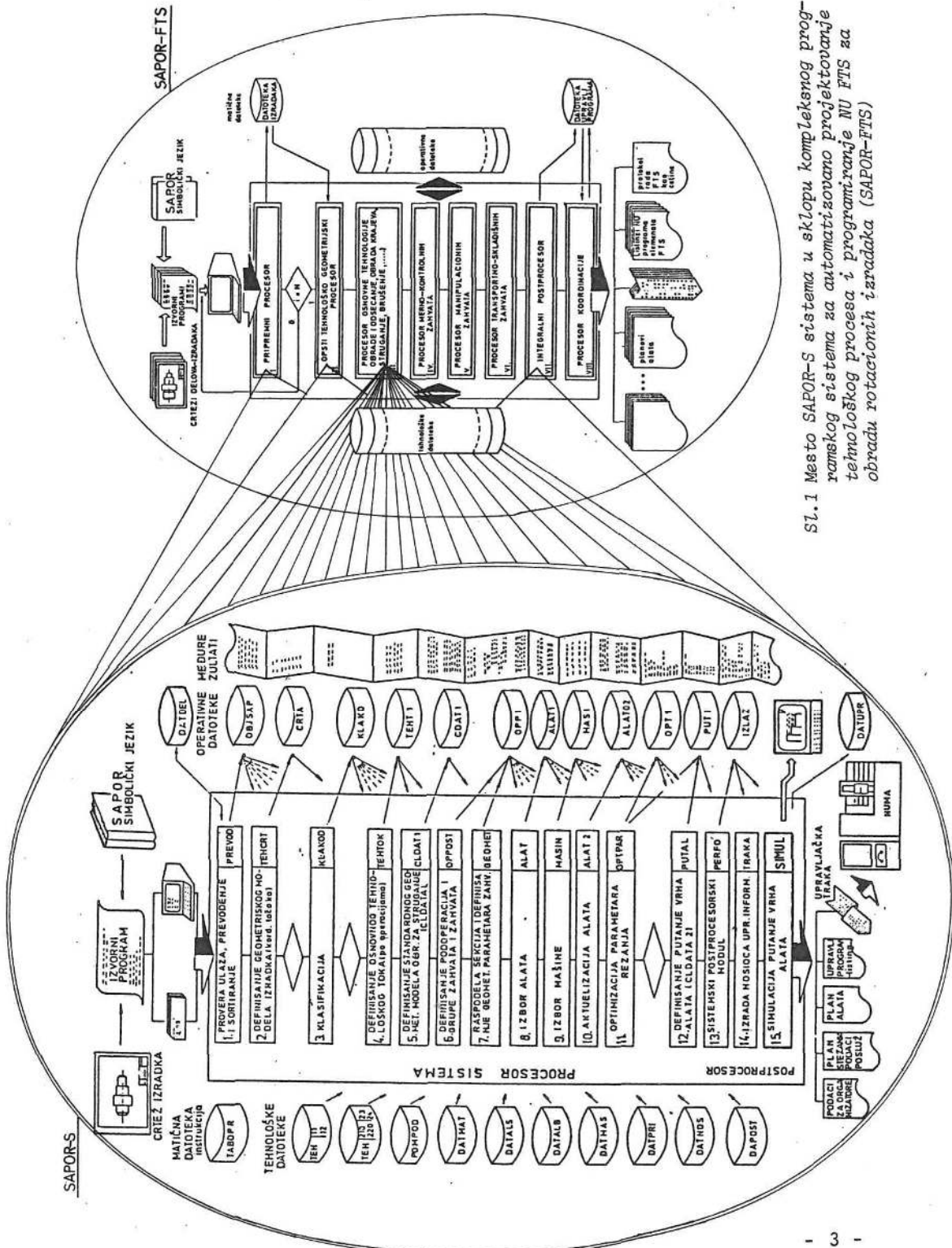
Kako je za razvoj sistema SAPOR-FTS kao daleko kompleksnijeg, osnova sistem SAPOR-S, tako je za razvoj njegovog podsistema tehnološke informacione baze, ključna osnova upravo podsistem tehnološke informacione baze SAPOR-S sistema. Zbog toga se u okviru ovog rada detaljno razmatra problematika tehnološke informacione baze na primeru SAPOR-S sistema. Pri tome se poenta daje na globalnu organizaciju, sadržaj pojedinih datoteka, oblik informacionih karti i programsku podršku za formiranje i ažuriranje pojedinih datoteka. Posebno se daje kratak osvrt i na koncepciju tehnološke informacione baze SAPOR-FTS sistem.

2.0 TEHNOLOŠKA INFORMACIONA BAZA SAPOR-S SISTEMA

2.1 OSNOVNA KONCEPCIJA TEHNOLOŠKE INFORMACIONE BAZE

Tehnološka informaciona baza SAPOR-S sistema sadrži neophodne tehnološke informacije potrebne za automatsko projektovanje tehnološkog procesa ka-

* Programski sistem SAPOR-S (Sistem za automatizovano projektovanje u području obrade rezanjem - za obradu struganjem) razvijen je u Institutu za proizvodno mašinstvo FTN 1980. godine. Od tada do danas intenzivno je radjeno na njegovom unapredjenju i usavršavanju kao i njegovom uvodjenju u industrijsku primenu.



Sl.1 Mesto SAPOR-S sistema u sklopu kompleksnog programskog sistema za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa i programiranje NU FTS sa obradu rotacionih izradaka (SAPOR-FTS)

ko za numerički upravljane, tako i za konvencionalne mašine alatke. Program-
ska rešenja pojedinih modula u okviru SAPOR-S sistema, i njima odgovarajući
sadržaj i obim tehnoloških datoteka omogućavaju da je kroz izvorni program
kao skup ulaznih informacija o izradku (i pripremu) za koji se projektuje
tehnološki proces, neophodno zadati samo minimum tehnoloških informacija. U
suštini, tehnološka orijentisanost programskog sistema upravo to omogućava.

Koncepcija tehnološke informacione baze SAPOR-S programskog sistema
prikazana je na slici 2. Ona sadrži 14 tehnoloških datoteka i (u najširem
obliku) odgovarajućih 14 programa za njihovo formiranje i ažuriranje. Tehno-
loška informaciona baza - tehnološke datoteke, formira se na osnovu izvornih
informacija specifičnih za svaku datoteku. Osnovne tehnološke informacije o
alatima, materijalima, mašinama, priborima i sl. podrazumevaju postojanje i
odgovarajućih informacionih karti u okviru kojih su te informacije sistema-
tizovane u najpogodnijoj formi za čoveka (slika 3). Na osnovu ovih dokumen-
ta formiraju se izvorni sadržaji odgovarajućih datoteka. U ranijem periodu
ti sadržaji bili su zapisivani na bušenim karticama kao nosiocima informaci-
ja. Isto se odnosi i na sve ostale datoteke samo što njihova relativna jed-
nostavnost i relativno retka promenljivost sadržaja ne zahteva ustrojstvo
posebnih informacionih karti.

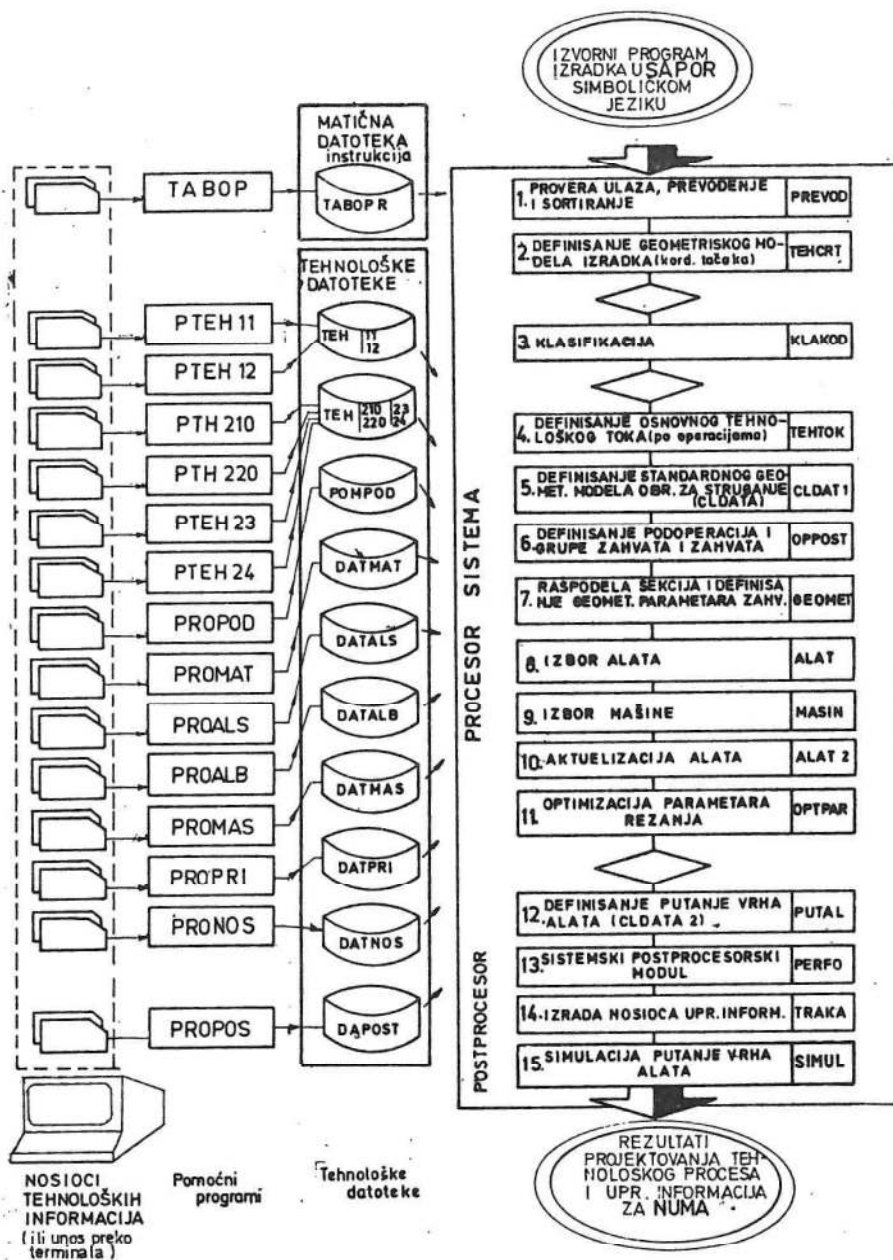
Sve tehnološke datoteke SAPOR-S sistema podeljene su u tri grupe i to:

- a) datoteke tehnološkog redosleda i pomoćnih podataka,
- b) osnovne tehnološke datoteke,
- c) postprocesorske datoteke.

Navedena podela proizilazi iz potreba različitih sistema u okviru in-
tegralnog SAPOR sistema za automatizovano projektovanje [6], sa stanovišta
njihovih potreba za datotekama sa jedne strane, i mogućeg korišćenja što vi-
še zajedničkih datoteka kod pojedinih sistema unutar integralnog sistema,
sa druge strane.

*Datoteke tehnološkog redosleda i pomoćnih podataka predstavljaju osno-
vu za funkcionisanje modula SAPOR-S sistema koji obezbeđuju definisanje
kompletnog redosleda tehnološkog procesa po operacijama, grupama zahvata i
zahvatima. To su, u prvom redu, moduli (slika 2) za definisanje:*

* U dosadašnjem periodu razvoja SAPOR-S sistema isti je doživeo nekoliko
verzija. U tim verzijama prisutne su i određene specifičnosti rešenja
programske podrške. Tako se u pojedinim verzijama pojavljuju objedinje-
na programska rešenja za formiranje i ažuriranje karakterističnih grupa
tehnoloških datoteka.

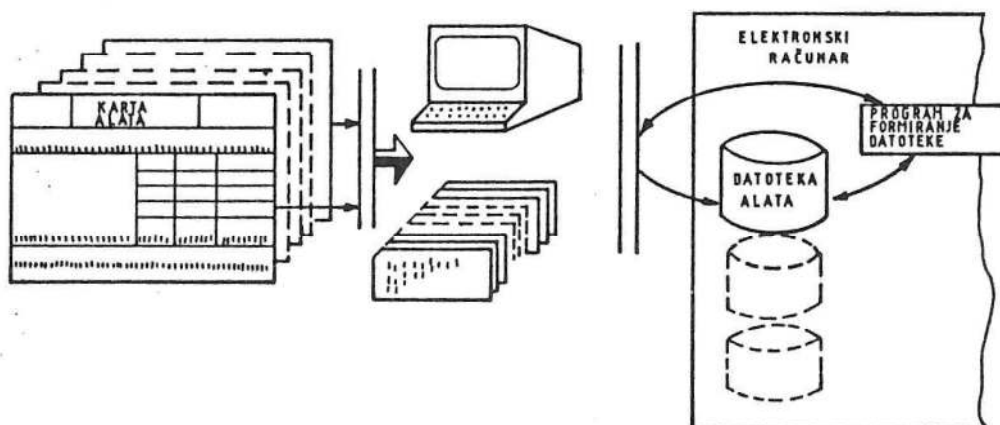


Sl.2 Konceptija tehnološke informacione baze SAPOR-S programskog sistema

- osnovnog tehnološkog toka (po operacijama) - TEHTOK
- definisanje podoperacija i grupa zahvata i zahvata (u okviru grupe zahvata) - OPOST
- raspodelu sekcija i definisanje geometrijskih parametara zahvata - GEOMET

Ovoj grupi pripadaju sledeće datoteke (slika 2):

1. Datoteka tipičnih operacija TEH11
2. Datoteka tipičnih redosleda operacija TEH12



Sl.3 Tok formiranja osnovnih tehnoloških i postprocesorskih datoteka SAPOR-S sistema

3. Datoteka tipičnih podoperacija	TEH210
4. Datoteka tipičnih redosleda podoperacija	TEH220
5. Datoteka tipičnih zahvata	TEH23
6. Datoteka tipičnih redosleda zahvata	TEH24
7. Datoteka pomoćnih podataka	POMPOD

Osnovne tehnološke datoteke služe pri daljem utačnjavanju tehnološkog postupka obrade sa potrebnim informacijama o alatima, mašinama, parametrima rezanja i elementima putanje alata, a u okviru odgovarajućih modula. To su moduli za:

- | | |
|------------------------------------|----------|
| - izbor alata | - ALAT |
| - izbor mašine | - MASIN |
| - aktuelizaciju alata | - ALAT2 |
| - optimizaciju parametara rezanjem | - OPTPAR |
| - definisanje putanje vrha alata | - PUTAL |

Ovoj grupi pripadaju sledeće datoteke:

8. Datoteka materijala	DATMAT
9. Datoteka alata za bušenje	DATALB
10. Datoteka alata za struganje	DATALS
11. Datoteka mašina	DATMAS

Postprocesorske datoteke služe pri automatskom projektovanju upravljačkih informacija za NU mašine alatke i odnose se na podatke o priborima za stezanje, nosačima alata i numeričkim upravljačkim sistemima na NU mašinama

alatka, a u okviru modula za prilagodjavanje i izradu nosioca informacija (PERFO i TRAKA). Ovde spadaju sledeće datoteke:

12. Datoteka pribora za stezanje obradka	DATPRI
13. Datoteka nosača alata	DATNOS
14. Datoteka upravljačkih sistema	DAPOST

2.2 SADRŽAJ INFORMACIONE BAZE

Sadržaj informacione baze u nastavku se prikazuje kroz sadržaj pojedinih datoteka. Pri tome se za datoteke tehnološkog redosleda navode odgovarajući listinzi njihovog sadržaja, dok je za osnovne tehnološke datoteke i postprocesorske datoteke sadržaj prikazan kroz informacione podloge u vidu odgovarajućih karti.

2.2.1 DATOTEKE TEHNOLOŠKOG REDOSLEDA *

U SAPOR-S sistemu sadržaj ovih datoteka relativno se retko menja, te ne postoji posebna potreba da se njihov sadržaj definiše kroz posebno oblikovane informacione karte.

2.2.1.1 TEH12 - Datoteka tipičnih operacija

Sadrži podatke o tipičnim operacijama obrade rezanjem. Konceptija datoteke bazira na maksimalno 100 mogućih tipičnih operacija obrade. U polaznoj verziji sistema definisano je samo 36 operacija obrade. Razlika između mogućeg i definisanog broja operacija predstavlja prostor za njihovo moguće dopunjavanje u konkretnim pogonsko-proizvodnim uslovima. Sadržaj datoteke u vidu prve verzije prikazan je na slici 4. Iz prikazanog sadržaja uočljivo je da datoteka pored dvocifrenog koda operacije sadrži naziv operacije i eventualnu napomenu o potrebi izvodjenja operacije na NU mašini alatki. U okviru koda operacije prva cifra definiše grupu operacija, dok druga cifra definiše operaciju u okviru grupe.

Sadržaji navedene datoteke korise se, u prvom redu, u modulu za definisanje osnovnog tehnološkog toka (TEHTOK) za konačno oblikovanje aktuelizovanog tehnološkog toka za konkretni izradak.

* U ovu grupu svrstana je i datoteka pomoćnih podataka.

SAPOR-S		SADRZAJ DATOTEKE TIPICNIH OPERACIJA - T E H 12	
KOD	NAMEN	NAZIV OPERACIJE	NAPOMENA
11		SECENJE NA DUZINU	
16		PORAVNAVANJE I ZABUSIVANJE	
21		STRUGANJE GRUBO	NUMA
22		STRUGANJE ZAVRSNO	NUMA
23		STRUGANJE	NUMA
31		BUSENJE OTVORA	
32		UREZIVANJE NAVOJA	
35		GLODANJE RAVNIH POVRSINA	
41		BRUSENJE SPOLJASNJE	
42		BRUSENJE OTVORA	
43		BRUSENJE CEONO	
44		BRUSENJE RAVNO	
45		BRUSENJE OTVORA I CELA	
51		GLODANJE ZLJEBI (ZLJEBOVA)	
52		GLODANJE OZLJEBLJENOG PROFILA	
53		RENDISANJE UNUTRASNJEG ZLJEBI	
54		PROVLACENJE ZLJEBI	
55		PROVLACENJE OZLJEBLJENOG PROFILA	
61		IZRADA OZUBLJENJA	
62		BRUSENJE OZUBLJENJA	
63		BRIJANJE OZUBLJENJA	
64		ZAOBLJAVANJE IVICA OZUBLJENJA	
66		BRUSENJE NAVOJA	
67		BRUSENJE OZLJEBLJENOG PROFILA	
71		KONTROLA	
72		KONTROLA OZUBLJENJA	
73		KONTROLA RADA ZUPCANIKA	
74		KONTROLA TVRDOCE	
75		ZAVRSNA KONTROLA	
76		DOTERIVANJE I PRANJE	
77		KONZERVIRANJE	
81		T.O - POBOLJŠANJE	
82		T.O - CEMENTACIJA I KALENJE	
83		T.O - KALENJE	
86		SACHIRANJE	
91		POSTAVLJANJE NA TRN	

Sl. 4

2.2.1.2 TEH11 - Datoteka tipičnih redosleda operacija

Sadrži podatke o tipičnim redosledima operacija oblikovanim u vidu kompleksnih tehnoloških postupaka, memorisanim kroz odgovarajuće kodove tipičnih operacija. Kompleksni tehnološki postupci iz ove datoteke koriste se u okviru modula za definisanje osnovnog tehnološkog toka (TEHTOK) kao polaz-

SAPOR-S		SADRZAJ DATOTEKE TIPICNIH REDOSLEDA OPERACIJA - T E H 11	
BROJ OPERACIJE			
33	11	16	21
	55	51	52
	43	41	62
		61	63
		72	66
		23	67
		71	73
		31	75
		32	77
		35	
		54	
		53	
		45	
		42	

Sl. 5

na rešenja na bazi kojih se izvodi aktuelizacija za konkretni izradak i polazne zahteve u vezi sa njegovom izradom. Detalj sadržaja navedene datoteke, koji se odnosi na rešenje kompleksnog tehnološkog postupka za većinu delova, prikazan je na slici 5.

2.2.1.3 TEH210 - Datoteka tipičnih podoperacija

Sadrži podatke o tipičnim podoperacijama obrade i stezanja*. Sadržaj datoteke u prvoj verziji prikazan je na slici 6. Datoteka, pored trocifrenog koda podoperacije (koji u suštini predstavlja nastavak koda operacije) sadrži naziv operacije i eventualnu napomenu o potrebi izvodjenja podoperacije na NU mašini alatki. Za podoperacije stezanja kôd podoperacije je izveden kao nastavak kodova podoperacija struganja.

```

=====
I      I      I      I
I  SAPOR-S  I  SADRZAJ DATOTEKE TIPICNIH PODOPERACIJA  -  T  E  H  210  I
I      I      I      I
I-----I-----I-----I-----I
I  KOD      I      NAZIV PODOPERACIJE      I  NAPOMENA  I
I  PODOPER. I      I      I      I      I
I-----I-----I-----I-----I
I      I      I      I      I      I      I      I
I  211      I      STRUGANJE,GRUBO,DESNE STRANE      I      NUMA      I
I  212      I      STRUGANJE,GRUBO,LEVE STRANE      I      NUMA      I
I  221      I      STRUGANJE,ZAVRSNO,DESNE STRANE      I      NUMA      I
I  222      I      STRUGANJE,ZAVRSNO,LEVE STRANE      I      NUMA      I
I  231      I      STRUGANJE DESNE STRANE      I      NUMA      I
I  232      I      STRUGANJE LEVE STRANE      I      NUMA      I
I  251      I      STEZANJE DESNE STRANE      I      I      I
I  252      I      STEZANJE LEVE STRANE      I      I      I
I  253      I      POSTAVLJANJE NA TRN SA DESNE STRANE      I      I      I
I  254      I      POSTAVLJANJE NA TRN SA LEVE STRANE      I      I      I
I      I      I      I      I      I      I      I
=====
    
```

SZ.6

Sadržaj ove datoteke koristi se, u prvom redu, u okviru modula za definisanje podoperacija i grupe zahvata i zahvata (OPPOST) za konačno oblikovanje izabranog redosleda obrade u okviru odgovarajuće operacije obrade struganjem.

2.2.1.4 TEH220 - Datoteka tipičnih redosleda podoperacija

Sadrži podatke o tipičnim redosledima podoperacija u okviru pojedinih operacija obrade struganjem, u kodiranom obliku. Sadržaj navedene datoteke, u prvoj verziji, prikazan je na slici 7.

Datoteka, pored trocifrenog koda tipičnog redosleda podoperacija, sadrži podatak o broju podoperacija i kodovima podoperacija koje sadrži tipičan redosled, kao i odgovarajuću (neobaveznu) napomenu u vezi sa namenom tipičnog redosleda podoperacija.

* U SAPOR-S sistemu usvojeno je da podoperacija obrade obuhvata zahvate obrade koji se obavljaju u okviru jednog stezanja, odnosno jedne podoperacije stezanja.

SADRZAJ DATOTEKE TIPICNIH REDOSLEDA PODOPERACIJA - T E H 220									
KOD TIPSKOG REDOSLEDA	BROJ PODOP.	KODOVI PODOPERACIJA				NAPOMENA			
201	4	252	211	251	212	GRUBO STRUGANJE -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
202	4	251	212	252	211	GRUBO STRUGANJE -POCEVSI SA DESNOM STRANOM			
203	4	252	221	251	222	ZAVRSNO STRUGANJE -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
204	4	251	222	252	221	ZAVRSNO STRUGANJE -POCEVSI SA DESNOM STRANOM			
205	4	252	231	251	232	STRUGANJE -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
206	4	251	232	252	231	STRUGANJE -POCEVSI SA DESNOM STRANOM			
207	4	251	232	254	231	STRUGANJE ZUPCANIKA -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
208	4	251	212	252	211	GRUBO STRUG. ZUPC. -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
209	4	251	222	254	221	ZAVRS. STRUG. ZUPC. -POCEVSI SA LEVOM STRANOM			
210	2	252	231			STRUGANJE - PRIPREMAK U VIDU SIPKE			

sl.7

Izbor tipičnih redosleda podoperacija iz ove datoteke izvodi se prvenstveno na bazi podataka o izradku, kao i na bazi prethodno definisane operacije, a u okviru modula za definisanje podoperacija i zahvata (OPPOST).

2.2.1.5 TEH23 - Datoteka tipičnih zahvata

Sadrži podatke o tipičnim zahvatima (i grupama zahvata). Sadržaj datoteke, u prvoj verziji, prikazan je na slici 8.

Datoteka, pored četvorocifrenog koda zahvata, sadrži kod formata zapisa numeričkih podataka u okviru zahvata, indikator (redni broj) zahvata i naziv zahvata.

Sadržaj ove datoteke koristi se, u prvom redu, u okviru drugog dela modula za definisanje podoperacija i grupe zahvata i zahvata (OPPOST) za konačno oblikovanje izabranog redosleda obrade po grupama zahvata i zahvatima u okviru odgovarajuće podoperacije obrade.

2.2.1.6 TEH24 - Datoteka tipičnih redosleda zahvata

Sadrži podatke o tipičnim redosledima zahvata (i grupa zahvata) u okviru pojedinih podoperacija obrade struganjem. Pri tome su tipični redosledi predstavljeni u kodiranom obliku. Sadržaj navedene datoteke u jednoj od verzija prikazan je na slici 9.

Datoteka, pored četvorocifrenog koda - oznake tipičnog redosleda zahvata, sadrži za svaki tipični redosled najpre broj zahvata u okviru njega, a onda kodove tipičnih zahvata po redosledu njihovog izvodenja.

Izbor tipičnog redosleda zahvata iz ove datoteke i aktuelizacija zahvata iz tako izabranog tipičnog redosleda za konkretne karakteristike izrad-

ka, izvodi se u okviru drugog dela modula za definisanje podoperacija i grupe zahvata i zahvata (OPPOST).

SAPOR-S					SADRZAJ DATOTEKE TIPICNIH ZAHVATA -T E H 23	
KOD ZAHVATA	KOD FORM ZAP. NUM. POD.	INDIK. ZAHV.		NAZIV ZAHVATA		
1101	1	1		STRUGATI	UZDUZNO GRUBO, SPOLJASNJI	CILINDRICNI SEGMENT
1102	1	2		STRUGATI	UZDUZNO GRUBO, SPOLJASNJI	KONTURNI, SEGMENT
1201	1	3		STRUGATI	UZDUZNO GRUBO, UNUTRASNJI	CILINDRICNI SEGMENT
1202	1	4		STRUGATI	UZDUZNO GRUBO, UNUTRASNJI	KONTURNI SEGMENT
2101	1	5		STRUGATI	POPRECNO GRUBO, SPOLJASNJI,	CEONI SEGMENT
2102	1	6		STRUGATI	POPRECNO GRUBO, SPOLJASNJI,	KONTURNI SEGMENT
2201	1	7		STRUGATI	POPRECNO GRUBO, UNUTRASNJI,	CEONI SEGMENT
2202	1	8		STRUGATI	POPRECNO GRUBO, UNUTRASNJI,	KONTURNI SEGMENT
3105	2	9		STRUGATI	KONTURNO, SPOLJA, GRUBO, U	SMERU -Z OSE
3106	2	10		STRUGATI	KONTURNO, SPOLJA, GRUBO, U	SMERU +Z OSE
3107	2	11		STRUGATI	KONTURNO, SPOLJA, ZAVRSNO, U	SMERU -Z OSE
3108	2	12		STRUGATI	KONTURNO, SPOLJA, ZAVRSNO, U	SMERU +Z OSE
3205	2	13		STRUGATI	KONTURNO, UNUTR., GRUBO, U	SMERU -Z OSE
3206	2	14		STRUGATI	KONTURNO, UNUTR., GRUBO, U	SMERU +Z OSE
3207	2	15		STRUGATI	KONTURNO, UNUTR., ZAVRSNO, U	SMERU -Z OSE,
3208	2	16		STRUGATI	KONTURNO, UNUTR., ZAVRSNO, U	SMERU +Z OSE
4001	3	17		ZABUSITI		
4002	3	18		BUSITI OTVOR		
6101	4	19		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	PRAVOUG. ZLJEB
6102	4	20		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	OBARANJE IVICA
6103	4	21		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	PRAVOUG. ZLJ. SA RAD.
6105	4	23		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	ZAOBLJAVANJE IVICA
6106	4	24		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	KONTURNI ZLJEB
6108	4	25		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, SPOLJAS.,	NARECKIVANJE POVRS.
6201	4	26		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, UNUTRAS.,	PRAVOUG. ZLJEB
6202	4	27		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, UNUTRAS.,	OBARANJE IVICA
6204	4	29		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, UNUTRAS.,	TRAPEZNI ZLJEB
6205	4	30		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, UNUTRAS.,	ZAOBLJAVANJE IVICA
6206	4	31		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, UNUTRAS.,	KONTURNI ZLJEB
6301	4	32		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, AKSIJALNI,	PRAVOUG. ZLJEB
6303	4	33		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, AKSIJALNI,	PRAVOUG. ZLJ. SA RAD.
6306	4	34		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, AKSIJALNI,	KONTURNI ZLJEB
6307	4	35		STRUGATI	DRUGOST. OBLIK, KOSI	ZLJEB
9101	4	36		STRUGATI	TRECESTEPENI OBLIK, SPOLJAS.,	CILINDR. NAVOJ
9102	4	37		STRUGATI	TRECESTEPENI OBLIK, SPOLJAS.,	KONICNI NAVOJ
9201	4	38		STRUGATI	TRECESTEPENI OBLIK, UNUTRAS.,	CILINDR. NAVOJ
9202	4	39		STRUGATI	TRECESTEPENI OBLIK, UNUTRAS.,	KONICNI NAVOJ
9303	4	40		STRUGATI	TRECESTEPENI OBLIK, RADIJALNI	NAVOJ
7201	3	41		POMERITI SIPKU DO GRANICNIKA		
7102	3	42		ODSECI IZRADAK		

SL.8

2.2.1.7 POMPOD - Datoteka pomoćnih podataka

Sadrži tzv. pomoćne podatke o dodacima za obradu (izraženim po poluprečniku) i to:

1. dodatak za grubu obradu struganjem, u varijantama:
 - pripremak je valjan materijal
 - pripremak je otkovak
 - pripremak je odlivak
2. dodatak za završnu obradu struganjem
3. dodatak za brušenje.

SAPOR-S SADRŽAJ DATOTEKE TIPICNIH REDOSLEDA ZAHVATA - T E H 24			
OZNAKA TIPSKOG REDSLEDA	BROJ ZAHVATA	KODOVI TIPICNIH ZAHVATA PO REDOSLEDU IZVODJENJA	
2001	39	2101, 1101, 1102, 2102, 3105, 3105, 4001, 4002, 1201, 1202, 2202, 3205, 3206, 3107, 3108, 3207, 3208, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6108, 6201, 6202, 6203, 6204, 6205, 6205, 6301, 6303, 6306, 6307, 9101, 9102, 9201, 9202, 9303,	
2002	13	2101, 1101, 1102, 2102, 3105, 3105, 4001, 4002, 1201, 1202, 2202, 3205, 3206, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	
2003	26	3107, 3108, 3207, 3208, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6108, 6201, 6202, 6203, 6204, 6205, 6205, 6301, 6303, 6306, 6307, 9101, 9102, 9201, 9202, 9303, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	
2004	20	1102, 2102, 3105, 3106, 3107, 3108, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6108, 6301, 6303, 6306, 6307, 9101, 9102, 9303, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	
2005	4	1102, 2102, 3105, 3106, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	
2006	16	3107, 3108, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6108, 6301, 6303, 6306, 6307, 9101, 9102, 9103, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	
2007	38	7201, 1102, 2102, 3105, 3106, 4001, 4002, 1202, 2203, 3205, 3206, 3107, 3108, 3207, 3208, 6101, 6102, 6103, 6104, 6105, 6106, 6108, 6201, 6202, 6203, 6204, 6205, 6206, 6301, 6303, 6306, 6307, 9101, 9102, 9201, 9202, 9303, 7102	

SL.9

Pored toga, datoteka sadrži i pomoćne podatke neophodne za modul za optimizaciju parametara rezanjem. Sadržaj datoteke POMPOD prikazan je na slici 10.

2.2.2 OSNOVNE TEHNOLOŠKE DATOTEKE

Sadržaj osnovnih tehnoloških datoteka kao i postprocesorskih datoteka praktično je promenljiv od proizvodnog pogona do pogona, a uz to u okviru određenog pogona delimično promenljiv i tokom vremena. Zbog toga je za definisanje sadržaja ovih datoteka bilo neophodno definisati odgovarajuće informacione karte. Te karte iziskuju da budu maksimalno prilagodjene čoveku koji ih popunjava, a koji opet po potrebi može da ih koristi i pri ručnim -

```

=====
I SAPOR-S I DODACI ZA GRUBU OBRADU STRUGANJEM (PO POLUPRECNIKU) I
I I I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I GRUBO STRUGANJE SIPKASTOG MATERIJALA (GAPD/S) I
I I I
=====

```

```

I PRECNIK OBRADE (mm) I 10 18 30 50 80 120 180 260 630 1000 I
I DODATAK DELTA1 (mm) I 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0 4.5 5.0 6.0 8.0 I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I GRUBO STRUGANJE OTKOVKA (GAPD/S) I
I I I
=====

```

```

I PRECNIK OBRADE (mm) I 63 100 160 250 400 630 1000 I
I DODATAK DELTA1 (mm) I 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0 6.0 8.0 I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I GRUBO STRUGANJE ODLIVKA (GAPD/L) I
I I I
=====

```

```

I PRECNIK OBRADE (mm) I 63 100 160 250 400 630 1000 I
I DODATAK DELTA1 (mm) I 2.5 2.5 3.0 3.5 4.0 5.0 6.0 I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I DODACI ZA ZAVRSNU OBRADU STRUGANJEM (PO POLUPRECNIKU) I
I I I
=====

```

```

I PRECNIK OBRADE (mm) I 63 100 160 250 400 630 1000 I
I DODATAK DELTA2 (mm) I 0.50 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50 2.00 I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I DODACI ZA OBRADU BRUSENJEM (PO POLUPRECNIKU) I
I I I
=====

```

```

I DUZINA (mm) I 100 300 500 700 1000 1300 1600 2000 3000 I
=====

```

```

I PRECNIK (mm) I
I I I
I 10 I 0.125 0.150 0.175 0.200 0.200 0.200 0.200 0.200 0.200 I
I 18 I 0.150 0.175 0.200 0.225 0.225 0.225 0.225 0.225 0.225 I
I 30 I 0.175 0.200 0.225 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 I
I 50 I 0.200 0.225 0.275 0.300 0.300 0.325 0.325 0.325 0.325 I
I 80 I 0.225 0.250 0.275 0.300 0.325 0.325 0.325 0.350 0.350 I
I 120 I 0.250 0.275 0.300 0.325 0.350 0.350 0.375 0.375 0.400 I
I 180 I 0.300 0.300 0.325 0.350 0.350 0.375 0.375 0.400 0.425 I
I 280 I 0.350 0.350 0.350 0.375 0.375 0.400 0.400 0.425 0.425 I
I 360 I 0.400 0.400 0.400 0.425 0.425 0.450 0.450 0.425 0.500 I
I 500 I 0.400 0.400 0.400 0.425 0.425 0.450 0.450 0.425 0.500 I
I 800 I 0.400 0.400 0.400 0.425 0.425 0.450 0.450 0.425 0.500 I
I 1000 I 0.400 0.400 0.400 0.425 0.425 0.450 0.450 0.425 0.500 I
=====

```

```

=====
I SAPOR-S I PODACI ZA MODUL OPTPAR I
I I I
=====

```

```

63.00 100.00 160.00 250.00 400.00 630.00 1000.00
0.50 0.50 0.75 1.00 1.25 1.50 2.00
0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 1.00
2.00 2.50 3.00 3.50 4.00 4.50 5.00
0.03 0.04 0.02
=====

```

Sl.10 Listing
sadržaja datoteke
.POMPOD

- manuelnim postupcima projektovanja - programiranja. Informacione karte koje su prikazane u nastavku jednim delom radjene su po uzoru na karte EXAPT programskog sistema [9] i to sa stanovišta oblika odredjenih segmenata karti. Medjutim, sa stanovišta sadržaja može se reći da, sem u odredjenim izuzecima, nema nikakve sličnosti izmedju informacionih karti SAPOR-S i EXAPT programskog sistema, što je sasvim logično jer se sa stanovišta procesora radi o potpuno različitim programskim sistemima.

2.2.2.1 DATMAT - Datoteka materijala

Sadrži podatke o materijalu. Pored odredjenih zajedničkih podataka sadrži podatke o obradivosti za obradu:

- struganjem i
- bušenjem.

Informaciona karta o materijalu kao dokument koncepciono obuhvata i prostor za obradu glodanjem i obradu brušenjem (slika 11).

Podaci iz datoteke DATMAT prvenstveno se koriste u okviru modula za optimizaciju parametara rezanja (OPTPAR).

2.2.2.2 DATALB - Datoteka alata za bušenje

Sadrži podatke o alatima za bušenje koji se koriste na NU mašinama za obradu struganjem.

Informaciona karta o alatima za bušenje kao dokument sadrži tri strukturna segmenta (slika 12) i to:

- osnovni identifikacioni podaci,
- tehnološki podaci i
- geometrijski (dimenzioni) podaci.


Podaci iz datoteke DATALB prvenstveno se koriste u okviru modula za izbor (ALAT) i aktuelizaciju alata (ALAT2) kao i modula za optimizaciju parametara rezanja (OPTPAR).

2.2.2.3 DATALS - Datoteka alata za struganje

Sadrži podatke o alatima za struganje koji se koriste na NU mašinama za obradu struganjem.


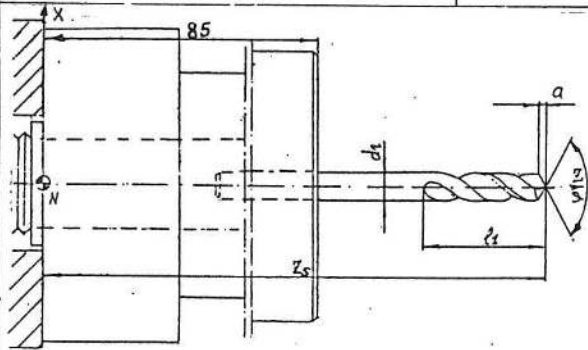
Informaciona karta o alatima za struganje koncepciono je podeljena na iste segmente kao i karta alata za bušenje (slika 13).

Podaci iz datoteke DATALS prvenstveno se koriste u okviru modula za

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad		KARTA MATERIJALA										sastavio: M. Zeljković		sistem: SAPOR			
												datum: 15.04.1987					
Zajednički podaci														tip kartice			
kod (šifra) materijala	izvorna oznaka materijala (JUS oznaka)	stanje materijala	zatezna čvrstoća σ_k KN/cm ²	tvrdoća -HB	modul elastičnosti - E	Tekspon. -m								11	79		
1305	1530	1	75206	21000	0167												
Podaci za obradu STRUGANJEM														tip kartice			
kod (šifra) materijala	šifra vrste obrade	rašladno sredstvo	osnovni fakt. brzine rez.	tehnološki podaci	faktori otpora rezanja	vitkost								12	79		
1305	1110	17900	08052	036100	1550100081	2430090060	3390100050	812									
Podaci za obradu BUŠENJEM														tip kartice			
kod (šifra) materijala	šifra vrste obrade	rašladno sredstvo	osnovni fakt. brzine rez.	tehnološki podaci	fakt. otpora prod.	fakt. obrtnog mom.								13	79		
1305	2110	33074	071015	1580068	063510183	065											
Podaci za obradu GLODANJEM														tip kartice			
kod (šifra) materijala	šifra vrste obrade	rašladno sredstvo												79			
Podaci za obradu BRUŠENJEM														tip kartice			
kod (šifra) materijala	šifra vrste obrade	rašladno sredstvo												79			


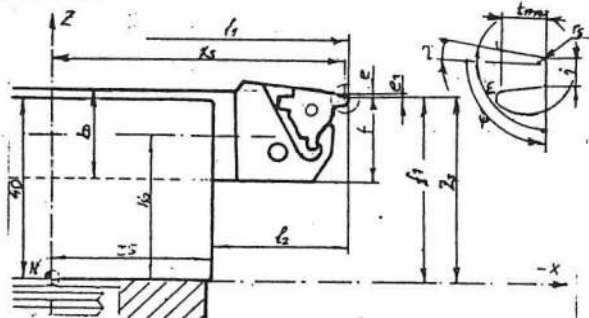
GZ/01.08.80/GZ/31.12.84.

Sl. 11

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad		KARTA ALATA ZA BUŠENJE										sastavio: M. Zeljković		sistem: SAPOR		
												datum: 15.04.1987				
Naziv alata														tip kartice		
oznaka alata	reзна pločica	držka alata	ident. broj alata											24	79	
SPIRALNA BURGILJA	JUSKD3.019	HSS	204001													
														tip kartice		
SPECIFICNI PODACI O ALATU														tip kartice		
sečivo	držka	držač-stezač												12	79	
proizvođač	FRA Čačak	FRA Čačak	POTISJE													
nabavni broj	5.001															
materijal	HSS	upustvo za oštrenje														
sečivo - izmenljivo	da	ne														
Napomena:																
Mere postavljaja	L =	a =														
sistem broj	tehnološki podaci	ekonom. faktori	ident. broj alata											12	79	
2240001340100100010	30 15 15 45		204001													
dimenzije														tip kartice		
$\pm Z_s$ 1/100 mm	$\pm X_s$ 1/100 mm	l_1 1/100 mm	d_1 1/100 mm	a 1/100 mm	γ (°)	toler. obrade	h 1/100 mm	k	l_2 1/100 mm	d_2 1/100 mm	prilagod. za mera	ident. broj alata				
12000	000	2300	600	180	18						30	204001				
1	7	13	18	23	27	30	33	37	40	45	50	73 79				


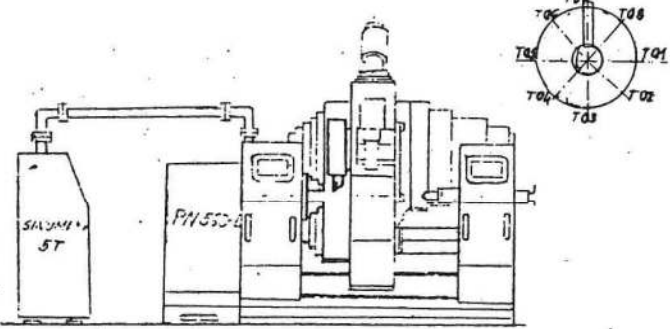
GZ/01.08.80/GZ/31.12.84.

Sl. 12

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad	KARTA ALATA ZA STRUGANJE										sastavio: M. Zeljković		sistem: SAPOR		tip kartice							
datum: 15.04.1987	Naziv alata PRAVI NOŽ ZA USECANJE	Oznaka alata DR 156.3	Rezna pločica 156322-2302020	Drška alata 51	rezna geometrija 0 8 0				ident. broj alata 10402031	tip kartice 79												
Skica alata:											SPECIFICNI PODACI O ALATU	tip kartice 79										
proizvođač SANDVIK	drška SANDVIK	držač-stezač POTISJE	nabavni broj 156.3 22-230	R156.3-2020	materijal S4 (P30)	upuslva za oštrenje	sečivo - izmenljivo da ne	Napomena:	Mere postavljanja L= Q=													
sistem broj 1364130320614	tehnološki podaci postojnost T (min) 15	napadni ugao α (°) 0	faktor n.u. K _a 10	poljas hab. VB (mm) 0.80	faktor p.h. K _h 0.5	faktor K _a 1.00	v _{max} (m/min) 25100	v _{min} (m/min) 100	v _{nom} (m/min) 100	ekonom. fak. C ₀ (din/ost.)	makro rezna geometrija ±γ (°) 900	±τ (°) 50	±ε (°) 950	±γ (°) 0	k _{pv} 0.85	k _{pvr} 0.85	ident. broj alata 10402032	tip kartice 79				
vrata obrade kod opom. rez. kina tip. drške materijal pločice (kod) držač- stezač- smera obrade tip zah. smer obrade tip zah.	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	45	49	53	57	61	64	67	70	73	76	79
dimenzije ±Z _s 1/100 mm 41.50	±X _s 1/100 mm 74.50	r _s 1/100 mm 0.50	i 1/100 mm 2.30	t _{max} 1/10 mm 1.8	d _{min} 1/10 mm	e 1/100 mm 0.50	l ₁ mm 300	e ₁ mm 1	f 1/100 mm 19.50	l ₂ mm 30	f ₁ mm 42	g 1/100 mm 0.50	±k _a 1/100 mm 32.00	b (d) 1/10 mm 200	h 1/10 mm 200	priključna mera držaka (mm) 30	ident. broj alata 10402033	tip kartice 79				

GZ/01.08.80/GZ 31.12.84.

SL.13

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad	KARTA MAŠINE (za obradu struganjem)										sastavio: J. Hodolič		sistem: SAPOR		tip kartice							
datum: 15.04.1987	Naziv mašine NUMERIČKI UPRAVLJANI STRUG	Oznaka (tip) maš. PN 560-L	Proizvođač POTISJE	Sistemident. broj 23320141	ident. broj 73	ident. broj 76	ident. broj 79															
Skica mašine:											osnovni podaci o mašini	nosač alata	tip kartice 79									
fabrički broj maš.	godina proizvodnje	upravljajući sistem	nosioc informacija	naziv (oznaka) kod	osmastr. revolv. 351	standardni pribor	naziv (oznaka) kod	stezna glava 472	KS 315													
-perforirana traka	-ručno upravlj.	-ručno utipkav.	statička krutost (N/mm)	faktori stabilnosti	cena rada mašine (din/čas)	ident. broj mašine	tip kartice															
L _{max}	D _{max}	idealni prečnik -D _i (mm)	ugrađena snaga P _u (kW)	Max. obrtni moment M _{max} (Nm)	glavni ošpor rezanja F ₁ (N)	ošpor pomoćnog kretanja F ₂ (N)	max. dubina rezanja t _{max} (mm)	max. presečna struguljka A _{max} (mm)	stepen iskoriscenja η (%)	sklopa vretena β _v	sklopa šiljka β _s	K _d	x _{om}	klasa tačnosti	63	65	71	76	79			
1600	320	350	220	4000	22860	4570	34	37	40	43	49	55	59	0.7	760	20142	76	79				
maksimalno pomeranje (mm)	broj obrtaja (o/min)	pomaci: kod -1 (mm/o) -2 (mm/min)	brzina hod (mm/min)	korak navoja (mm)	kod nosača alata	kod standardnog pribora	SIFRA POSTPROCESORA	ident. broj mašine	tip kartice													
Z	X	n _{min}	n _{max}	s _{min}	s _{max}	uzdužni: s _{min} s _{max}	uzdužni: s _{min} s _{max}	min	max	N ₀₁	N ₀₂	N ₀₃	N ₀₄	N _{p1}	N _{p2}	N _{p3}	N _{p4}	PERFO1	20143	73	76	79

GZ/01.08.80/GZ 31.12.84.

SL.14

izbor (ALAT) i aktuelizaciju alata (ALAT2) kao i modula za optimizaciju parametara rezanja (OPTPAR).

2.2.2.4 **DATMAS** - Datoteka mašina

Sadrži podatke o mašinama alatkama za obradu struganjem.

Informaciona karta o mašinama kao dokument (slika 14) sadrži u suštini ista tri segmenta podataka kao i karte alata za bušenje i struganje, samo što ovde dva poslednja segmenta nisu toliko naglašeno odvojena.

Podaci iz datoteke DATMAS prvenstveno se koriste u okviru modula za izbor mašine alatke (MASIN), modula za aktuelizaciju alata (ALAT 2) i modula za optimizaciju parametara rezanja (OPTPAR).

2.2.3 *POSTPROCESORSKE DATOTEKE*

Samo ime grupe ovih datoteka ukazuje da se radi o datotekama koje se prvenstveno koriste u okviru postprocesorskih modula. U suštini radi se o detaljnijim podacima o pojedinim sklopovima NU mašine alatke za obradu struganjem i to:

- priborima za stezanje obradka,
- nosačima alata i
- numeričkim upravljačkim sistemima mašina (NU jedinicama).


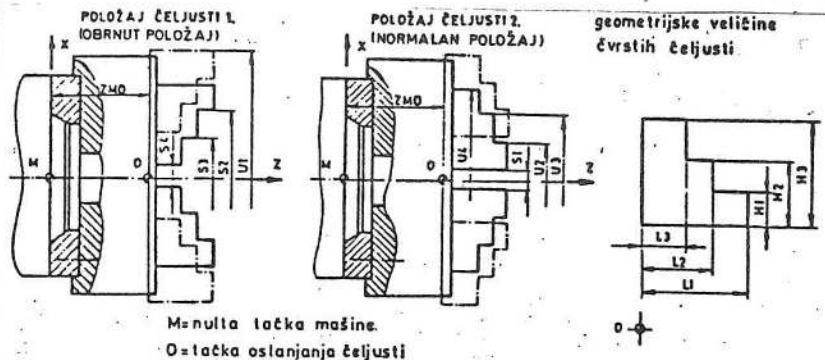
2.2.3.1 **DATPRI** - Datoteka pribora

Sadrži podatke o priborima za stezanje obradka. Veza pribora sa odgovarajućom NU mašinom izvedena je preko identifikacionog broja pribora koji se nalazi i u karti mašine. Informaciona karta o priboru kao dokument (slika 15). Sadrži dve grupe podataka i to:

- osnovne identifikacione podatke i
- geometrijske (dimenzione) podatke.


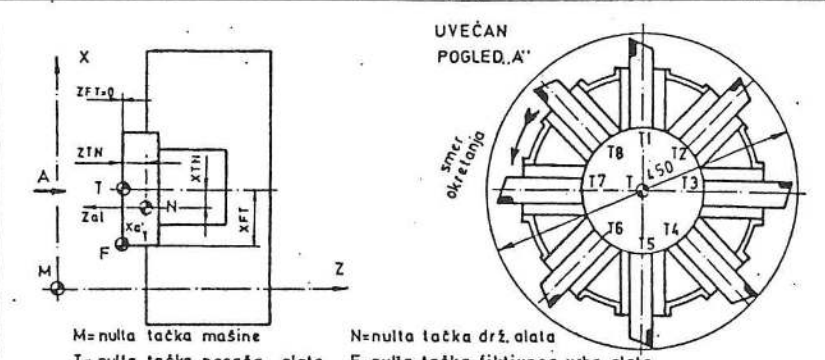
Pri tome geometrijski (dimenzioni) podaci obuhvataju podatke za varijante stezanja po spoljašnjem ili unutrašnjem prečniku obradka.

Podaci iz datoteke DATPRI koriste se prvenstveno u okviru sistemskog postprocesorskog modula (PERFO), odnosno u okviru njegovog segmenta za automatsko definisanje načina i parametara stezanja obradka.

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad	KARTA PRIBORA ZA STEZANJE OBRADKA		sastavio: J. Hodolič datum: 15.04.1987		sistem: SAPOR		tip kartice							
	Naziv pribora STEZNA GLAVA		Oznaka (tip) KS315		Proizvođač FORKARDT			ident. broj 47251						
1		31		41		51 54 58 62 66 70 76 79								
			geometrijske veličine čvrstih čeljusti		SPECIFIČNI PODACI O PRIBORU									
			proizvođač FORKARDT		tip KS 315									
			godina proizvod. 1978		fabrički broj									
			masa [kg] bez čeljusti: 28		ostalo - trostepene čvrste čeljusti									
geometr. podaci čeljusti		geometrijski podaci za stezanje po spoljašnjem prečniku						ident. broj pribora 47252	tip kartice					
H1 mm 2100		H2 mm 6200		H3 mm 10300		1. varijanta stezanja S1min S1max 24 20 185				2. varijanta stezanja S2min S2max 12 197 377		3. varijanta stezanja S3min S3max 13 116 293		4. varijanta stezanja S4min S4max 14 33 211
1		7		12		17 19 23 27		31 33 37 41		45 47 51 55		59 61 65 69		76 79
geometr. podaci čeljusti		geometrijski podaci za stezanje po unutrašnjem prečniku						ident. broj pribora 47253	tip kartice					
L1 mm 5800		L2 mm 4400		L3 mm 3000		5. varijanta stezanja U1min U1max 11 238 448				6. varijanta stezanja U2min U2max 22 74 230		7. varijanta stezanja U3min U3max 23 148 313		8. varijanta stezanja U4min U4max 24 227 393
1		7		12		17 19 23 27		31 33 37 41		45 47 51 55		59 61 65 69		76 79


H/06.10.80/H62 31.12.84.

Sl. 15.

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodno mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad	KARTA NOSAČA ALATA		sastavio: J. Hodolič datum: 15.04.1987		sistem: SAPOR		tip kartice			
	Naziv nosača alata ZVEZDASTI VERTIK. REVOL. NOSAČ		Oznaka (tip) POTISJE		Proizvođač POTISJE			ident. broj 35161		
1		31		41		51 76 79				
			smer okretanja		SPECIFIČNI PODACI O NOSAČU ALATA					
			proizvođač POTISJE		tip 1978					
			godina proizvod.		fabrički broj					
			masa [kg]		ostalo:					
sistem. broj		geometrijski podaci						ident. broj nosača alata 35162	tip kartice	
ZFT mm 3308		XFT mm 000		ZTN mm 22500		XTN mm 4800				11 16 21 26
1		6		11		16		21 26		76 79
broj varijanti		varijantni držači alata						ident. broj nosača alata 35163	tip kartice	
kôd držača alata		priključna mera držača alata mm								76 79
01 22		48						76 79		

H/06.10.80/H62 31.12.84.

Sl. 16.

 Fakultet tehničkih nauka Institut za proizvodne mašinstvo LABORATORIJA ZA MAŠINE ALATKE Novi Sad										KARTA UPRAVLJAČKOG SISTEMA										sastavio: J. Hodoljić		sistem: SAPOR	
										datum: 15.04.1987													
Naziv i osnovne karakteristike														tip kartice									
Šifra postproc.	Položaj referentne tačke		Faktori transfor. koordinata		Indikator nosača		Faktor transfor. pamaka		Položaj nulte tačke vrha alata		Broj stupnjeva područja		Oznaka mašine		Oznaka upravljačkog sistema								
PERFO1	200	100	100	100	0	1	01	100	0	0	02	03	PNC-560L	SIN	5TA1	71							
Brojevi obrtaja														tip kartice									
OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)		OBR	OBR (funk.)	OBR						
224	180	140	112	90	71	56	45	560	450	355	280						72						
Brojevi obrtaja														tip kartice									
OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)		OBR	OBR (funk.)	OBR	OBR (funk.)					
224	180	140	112	100	1120	300	710	560	450	355	280						73						
Specifičnosti zapisa programskih funkcija														tip kartice									
N	G	X	Z	I	K	D	A	F	S	T	M	P-U-W-X						74					
400	204	700	700	700	700	700	200	400	204	200	204	600					75						
Ostali parametri														tip kartice									
Dubina post. prolaza kod 676	dimenz. pamaka	Veličina hoda izlaza alata kod 676	Faktor transfor. kod 604	Faktori transf. za ciklus rez.nav.			Kod obrt. nosača	Vreme okret. nosača alata za jed. poz.	Kod T	Brzina pomeranja šipke mm/min	IZNG04	Kod tip. postproc.	Kodak program. funkcije						75				
	0.2	1	0.2	100			100	100	0	0.05	0		0					75					

HMG23112.84./04.07.

SL.17

2.2.3.2 DATNOS - Datoteka nosača alata

Sadrži podatke o nosačima alata na NU mašinama. Veza nosača alata sa odgovarajućom mašinom izvedena je kao i kod pribora, preko odgovarajućeg identifikacionog broja nosača alata koji se nalaze i u karti mašine. Informaciona karta o priboru kao dokument (slika 16), kao i kartica pribora, sadrži dve grupe podataka. Pri tome su geometrijski (dimenzioni) podaci daleko manjeg obima i pretežno se odnose na vezu sa dogovarajućim držačima alata i njihovim priključnim merama.

Podaci iz datoteke DATNOS koriste se prvenstveno u okviru sistemskog postprocesorskog modula (PERFO), odnosno u okviru njegovog segmenta za "uparivanje" alata (sa držačem alata) i višepozicionog nosača alata.

2.2.3.3 DAPOST - Datoteka upravljačkih sistema

Sadrži podatke o numeričkim upravljačkim sistemima mašina. Veza upravljačkih sistema sa odgovarajućom NU mašinom izvedena je preko odgovarajuće šifre - postprocesora koji odgovara upravljačkom sistemu mašine, a koji se

nalazi i u karti mašine. Informaciona karta o upravljačkom sistemu kao dokument (slika 17) sadrži četiri grupe podataka i to:

- osnovni identifikacioni podaci,
- osnovne karakteristike,
- specifičnosti zapisa programskih funkcija i
- ostali parametri.

Podaci iz datoteke DAPOST koriste se prvenstveno u okviru sistemskog postprocesorskog modula (PERFO), odnosno u okviru njegovog baznog segmenta za postprocesiranje upravljačkih informacija.

2.3 PROGRAMSKA PODRŠKA TEHNOLOŠKE INFORMACIONE BAZE

Potreba za posebnom programskom podrškom tehnološke informacione baze prvenstveno proizilazi iz činjenice da skup podataka koji obuhvata jedna informaciona karta ne mora da bude, kako po sadržaju tako ni po razmeštaju, ista kao njoj odgovarajuća datoteka. Ta razlika prvenstveno potiče iz potreba da se informaciona karta maksimalno prilagodi čoveku koji će je formirati (a ponekad, pri ručnom programiranju, i koristiti), dok s druge strane organizacija datoteke mora da bude maksimalno prilagodjena procesorskim programima koji će je koristiti. Iz tih razloga u SAPOR-S sistemu deo programske podrške za formiranje i ažuriranje tehnoloških datoteka ima poseban značaj.

Programski paketi za tehnološke datoteke u SAPOR-S sistemu u principu omogućavaju formiranje datoteka, ažuriranje ili menjanje njihovog sadržaja po potrebi i listanje njihovog sadržaja. Pri tome je učitavanje polaznih (izvornih) informacija za datoteke, sa kartica, diska ili magnetne trake, što zavisi od konfiguracije konkretnog računarskog sistema (slika 3). Programi za određene datoteke zbog prirode podataka koje te datoteke sadrže i zbog koncepcije SAPOR-S sistema nemaju mogućnost ažuriranja u smislu programske izmene pojedinih podataka, već se to izvodi preko editora (ranije: promenom odgovarajućih kartica). Takvi su u principu programi za datoteke tehnološkog redosleda.

U suštini programsku podršku tehnološke informacione baze ili programe za tehnološke datoteke moguće je grupisati u dve grupe i to (slika 2):

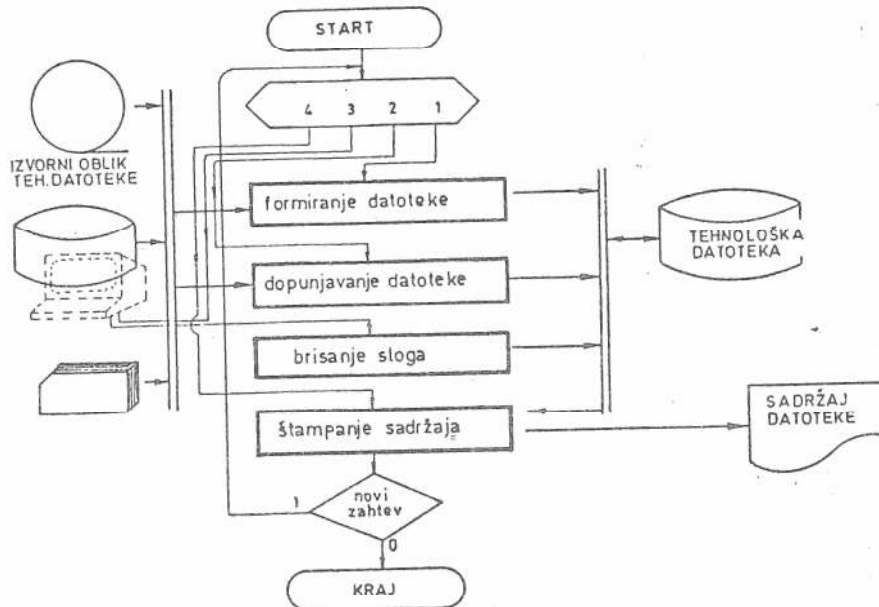
1. Programi za formiranje i listanje datoteka tehnološkog redosleda (PTEH: 11,12,210,220,23,24 i PROPOD).
2. Programi za formiranje, ažuriranje i listanje osnovnih tehnoloških

i postprocesorskih datoteka (PROMAT, PROALB, PROALS, PROMAS, PROPRI, PRONOS, PROPOS)*.

Ova poslednja grupa programa u suštini omogućava da se preko komunikacione jedinice (terminala) kroz dijalog odabere željeni način rada (slika 18):

- 1 - formiranje datoteke
- 2 - dopunjavanje datoteke
- 3 - brisanje određenog sloga
- 4 - listanje sadržaja datoteke,

pri čemu je u slučaju "brisanja određenog sloga" potrebno navesti i ident. broj, alata, mašine itd., koji odgovara slogu koji se želi brisati.

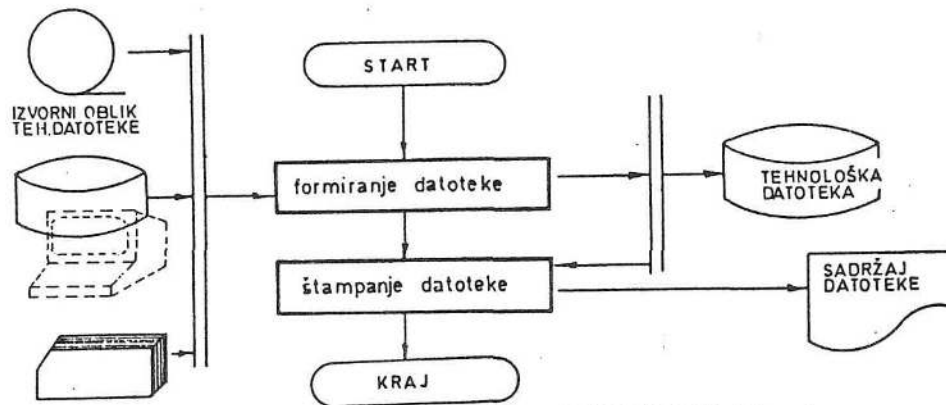


Sl.18 *Funkcionisanje programa za osnovne tehnološke datoteke i postprocesorske datoteke*

U vezi sa programskom podrškom za osnovne tehnološke i postprocesorske datoteke neophodno je napomenuti da su razvijeni i posebni programski paketi koji putem formiranja odgovarajućih ekranskih maski olakšavaju unošenje i formiranje izvornog oblika datoteke na osnovu informacionih karti.

Kod grupe programa za formiranje i listanje sadržaja datoteka tehnološkog redosleda (slika 19) u programe nisu ugrađene nikakve interakcije u smislu postavljanja zahteva za formiranjem i/ili štampanjem. Svi programi ove

* Kod pojedinih verzija SAPOR-S sistema ovi programi su povezani u integralnu celinu.



Sl.19 Funkcionisanje programa za datoteke tehnološkog redosleda

grupe izvode oba zadatka uvek integralno i to najpre formiraju datoteku na bazi ulaznih podataka, a zatim obavezno štampaju njen sadržaj.

3.0 KONCEPCIJA TEHNOLOŠKE INFORMACIONE BAZE SAPOR-FTS SISTEMA

U kompleksnom sistemu za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa i upravljačkih informacija za NU fleksibilne tehnološke sisteme za obradu rotacionih izradaka, nazvanom SAPOR-FTS, tehnološka informaciona baza predstavlja vrlo značajnu i nezaobilaznu osnovu za funkcionisanje programskog sistema. Ovu bazu čine tehnološke datoteke koje se mogu svrstati u sledeće grupe i podgrupe:

1. Datoteke tehnoloških redosleda:

1.1 Obrade (zajedno za različite obrade ili posebno), i to:

- datoteka operacija obrade
- datoteka kompleksnih redosleda operacija
- datoteka podoperacija obrade
- datoteka tipičnih redosleda podoperacija
- datoteka zahvata i grupa zahvata
- datoteka tipičnih redosleda zahvata i grupa zahvata.

1.2 Merenja, i to:

- datoteka zahvata (operacija) merenja
- datoteka tipičnih redosleda zahvata (operacija) merenja.

1.3 Manipulacije, i to:

- datoteka zahvata (operacija) manipulacije
- datoteka tipičnih redosleda zahvata (operacija) manipulacije.

1.4 Transporta i skladištenja, i to:

- datoteka zahvata (operacija) transporta i skladištenja
- datoteka tipičnih redosleda zahvata (operacija) transporta i skladištenja.

2. Osnovne tehnološke datoteke:

2.1 Ukupnog FT sistema, i to:

- datoteka strukture FTS i razmeštaja elemenata FTS

2.2 Obradnih sistema (po vrstama obradnih sistema) i to:

- datoteka alata (za: odsecanje, obradu krajeva, bušenje, struganje, brušenje itd.)
- datoteka materijala (obradivosti - za pojedine vrste obrade)
- datoteka mašina (za odsecanje, obradu krajeva, struganje, brušenje itd.).

Ove datoteke su integralne ili po pojedinim grupama podataka za:

- osnovnu mašinu
- pribor za stezanje (ili izmenljivi elementi pribora)
- nosač alata
- upravljački sistem mašine.

2.3 Merno-kontrolnih sistema, i to:

- datoteka osnovnih mašina - merno-kontrolnih sistema
- datoteka mernih glava.

2.4 Manipulacionih sistema, i to:

- datoteka osnovnih manipulacionih sistema
- datoteka hvataljki manipulacionih sistema.

2.5 Transportnih i transportno-skladišnih sistema

- datoteka osnovnih transportnih sistema
- datoteka paleta i sl.

Neophodno je napomenuti da napred navedeni pregled nije još uvek kompletan jer za detaljan i tačno odredjen sastav datoteka neophodno je detaljno definisanje koncepcije svakog od segmenata procesora kompleksnog programskog sistema prikazanog na slici 1, a to je predmet narednih istraživanja.

4.0 ZAVRŠNI OSVRT

U svakom tehnološki orijentisanom programskom sistemu za automatizovano projektovanje i programiranje, tehnološka informaciona baza predstavlja izuzetno značajan segment bez kojeg se ne može ni zamisliti funkcionisanje ovakvih sistema. Zato je sadržaju, organizaciji i odgovarajućoj programskoj podršci tehnološke informacione baze neophodno posvetiti posebnu pažnju.

U vezi sa detaljno prikazanim rešenjem tehnološke informacione baze u SAPOR-S sistemu, čini se neophodnim napomenuti da su sva njena rešenja datoteka dovoljno otvorena za dogradnju i proširenje, te kao takva mogu da predstavljaju okosnicu za izgradnju tehnološke informacione baze kompleksnog SAPOR-FTS sistema.

Najzad, neophodno je napomenuti da ograničeni prostor nije dozvolio da se u ovom radu ulazi u detalje sadržaja pojedinih datoteka. U tom smislu za bolje razumevanje rada određenu prepreku može da čini nedostatak detalja o primenjenim principima za definisanje sistemskih i klasifikacionih brojeva (mašina, alata, zahvata, i sl.). U vezi s tim se napominje da se određeni detalji o tome mogu naći u literaturnim referencama, kao i u posebnom radu koji tretira ovu problematiku a koji je u pripremi.

LITERATURA

- [1] R.Gatalo, J.Rekecki, J.Hodolič, Lj.Borojev, M.Zeljковиć, V.Milošević, Z.Konjović, D.Malbaški: Razvoj SAPOR-S sistema za automatsko projektovanje upravljačkih informacija i nosioca informacija za NUMA, u konkretnim pogonskim uslovima, elaborat istraživačke teme, sveska 1,2,3,4, Institut za proizvodno mašinstvo FTN, Novi Sad, 1980.
- [2] R.Gatalo, J.Hodolič, V.Milošević, M.Zeljковиć, J.Rekecki, Z.Konjović, Lj.Borojev, L.Tasić, F.Homolja: Uvodjenje SAPOR-S sistema za automatizovano projektovanje tehnološkog procesa za NU mašine za obradu struganjem u proizvodni pogon FAMIL "POTISJE" u Adi, Elaborat istraživačko-razvojnog projekta, sveske 1,2,3,4, radjeno za SIZ NRV i FAMIL "POTISJE", Institut za proizvodno mašinstvo FTN, Novi Sad, 1984.
- [3] R.Gatalo, J.Rekecki, J.Hodolič, Lj.Borojev, M.Zeljковиć, V.Milošević, Z.Konjović, D.Malbaški: Automatic Design of the Technological Process for NC Lathes by the Use of SAPOR-S System, Int.J.Prod.Res., 1983, vol.21, No.2, 197-213.
- [4] R.Gatalo, J.Hodolič, Lj.Borojev, M.Zeljковиć, J.Rekecki: Tehnološke datoteke kao podloga SAPOR-S sistema za automatizovano projektovanje, VII Jupiter konferencija, Opatija, 1981.
- [5] V.Milošević, Z.Konjović, D.Malbaški, J.Hodolič, R.Gatalo: Informaciona podloga u vidu banke podataka kao podsistem SAPOR-S sistema za automatizovano projektovanje upravljačkih informacija za NUMA, V bosansko-hercegovački simpozijum iz informatike, Jahorina, 1981.
- [6] R.Gatalo, J.Hodolič, M.Zeljковиć, V.Milošević, Z.Konjović: Automatsko projektovanje tehnološkog procesa za mašine sa numeričkim upravljanjem u sklopu tendencija razvoja CAD/CAP/CAM sistema, Zbornik radova Instituta za proizvodno mašinstvo FTN, 2(1985) br.2.
- [7] J.Hodolič, R.Gatalo, M.Zeljковиć, V.Milošević, Z.Konjović, J.Rekecki, Lj.Borojev, S.Čabarkapa, A.Nadj: Automatizovano projektovanje tehnološkog procesa za NU fleksibilne tehnološke sisteme za obradu rotacionih izradaka - I faza, elaborat istraživačke teme, sveske 1,2, Institut za proizvodno mašinstvo FTN, Novi Sad, 1986.
- [8] R.Gatalo, J.Hodolič, M.Zeljковиć, S.Navališić, J.Rekecki, Lj.Borojev i dr.: Automatizacija tehnološke pripreme proizvodnje, istraživački projekat (radni materijal), Institut za proizvodno mašinstvo FTN, Novi Sad, 1987-88.
- [9] Opitz, H.: Moderne Produktionstechnik - Stand und Tendenzen, Girardet, Essen, 1971.