

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

Fakulta strojní

KATEDRA OBRÁBĚNÍ A EKONOMIKY

Ing. Jaroslav Ř e p a :

KLASIFIKÁTOR PŘEDMĚTU VÝROBY
A NĚKTERÉ PRVKY RACIONALIZACE
OPERATIVNÍHO PLÁNOVÁNÍ A
TECHNICKÉ PŘÍPRAVY VÝROBY

KANDIDÁTSKÁ DISERTAČNÍ PRÁCE

Autorské právo se řídí směrnicemi
MŠK pro státní záv. zkoušky č.j. 31
727/62-III/2 ze dne 13. července
1962-Věstník MŠK XVIII, sešit 24 ze
dne 31. 8. 1962 § 19 aut. z. č. 115/53 Sb.

1978

U 122

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PŠČ 461 17

A N O T A C E

Práce se zabývá volbou klasifikátoru předmětu strojírenské výroby a jeho integrovaným využitím pro racionalizaci technické přípravy výroby a operativního řízení výroby.

Volba klasifikátoru předmětu výroby vyšla ze srovnávací studie výsledků třídění při použití dvou třídníků různých klasifikačních soustav - oborové, kterou představoval Bražovy technologiczny klasyfikator czesczy maszyn wlokiemniczych (POLMATEX - PLR) a universální, kterou představoval třídník jednotné soustavy třídění součástí (VÚSTE - ČSSR).

Byl proveden víceúčelový průzkum, který sledoval požadavky

- vytvořit soubor součástí zabezpečujících objektivitu závěrů studie

- získat data o součástkové základně umožňující získat dílčí pohled do její struktury v rámci jednotlivého výr. podniků i mezi nimi

- získat data o průběhu výroby součástí, která by vypovídala o některých charakteristikách současné úrovně operativního řízení výroby a umožnit testovat racionalizační návrhy.

Práce obsahuje metodické prvky racionalizace subsystémů technické přípravy výroby a operativního řízení výroby vytěžující integrovaně pro standardizaci - konstrukční

- technologickou

- plánovací

zvoleného klasifikátoru. Metodika je řešena s předpokladem využití počítače.

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе рассматривается выбор классификатора предмета машино-строительной продукции и его интегрированное использование для рационализации технической подготовки производства и оперативного управления производством.

Выбор классификатора предмета продукции исходил из сравнительного исследования результатов классификации при использовании двух классификаторов разных классификационных систем - отраслевой, представляемой Отраслевым технологическим классификатором деталей текстильных машин (ПОЛМАТЕКС - ПНР) и универсальной, представляемой Единой системой классификации деталей (ВУСТЕ - ЧССР).

Было проведено многоцелевое обследование, направленное на выполнение требований

- создать совокупность деталей, обеспечивающую объективность выводов и результатов исследования
- получить данные о базисе деталей, позволяющие наглядно увидеть на его структуру в рамках отдельного завода и между заводами
- получить данные о ходе производства деталей, которые бы давали показания о некоторых характеристиках современного уровня оперативного управления производством и возможностях проверять рационализаторские предложения.

Работа содержит методические элементы рационализации subsystem технической подготовки производства и оперативного управления производством, интегрировано использующих для стандартизации

- конструктивной
- технологической
- планирования

выбранный классификатор. Методика разработана с предпосылкой использования вычислительной машины.

Annotation

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Wahl des Objekt-Klassifikators im Maschinenbau und seiner integrierten Anwendung zur Rationalisierung der technischen Vorbereitung und operativen Leitung des Produktionsprozesses.

Massgebend für die Wahl des Objekt-Klassifikators war die Vergleichsstudie des Klassifikationsversuches, der mit Hilfe zweier verschiedener Fach-Codierungssysteme durchgeführt wurde. Zu diesem Zweck wurde das System "BTKCMW" (Polmatex - VR Polen) und ein Universalsystem, dargestellt durch das Schlüsselverzeichnis "JSTS" (Einheitliches Klassifikationssystem von Maschinenbauteilen - VÜSTE, ČSSR) angewandt.

Es wurde ein zweckgebundener Versuch mit nachstehender Problemstellung durchgeführt:

- Ermittlung eines Bestandteilkomplexes, der die Objektivität der Schlussfolgerungen der Studie bestätigt.
- Datenerfassung einer Bestandteilibasis, die eine Einsicht in die Struktur im Rahmen des einzelnen Betriebes sowie in den zwischenbetrieblichen Beziehungen gewährleistet.
- Datenerfassung des Produktionsablaufes einer Bestandteilmontage mit entsprechender Aussagekraft über Faktoren des gegenwärtigen Niveaus der operativen Produktionsleitung und der Prüfung von Rationalisierungsvorschlägen.

Die Arbeit beinhaltet methodische Grundlagen zur Rationalisierung von Subsystemen der technischen Vorbereitung und operativen Leitung des Produktionsprozesses mittels integrierter Nutzung des ausgewählten Klassifikators zur konstruktiven, technologischen und planungstechnischen Standardisierung.

Die vorgeschlagene Methode setzt den Einsatz einer EDV-Anlage voraus.

1. <u>ÚVOD</u>	
1.1. Přístup k předmětu řešení	9
1.2. Vymezení předmětu disertační práce	13
2. <u>SITUACE, DO NÍŽ JE PRÁCE ZASAZENA</u>	
2.1. Koncernová forma organizace VHD - stadium uplatnění koncernových prvků řízení	14
2.2. Hrubý nástin koncepce ASŘ koncernu ELITEX	18
3. <u>VOLBA KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ</u>	
3.1. Identifikátory a klasifikátory v informační soustavě - rekapitulace studijních poznatků	25
3.1.1. Konstrukce identifikátorů	27
3.1.2. Konstrukce klasifikátorů	31
3.2. Výběr klasifikátorů pro testování průzkumem	35
3.3. Zvolený postup při ověřování účinnosti vybraných klasifikátorů průzkumem	42
3.4. Výsledky průzkumu	43
3.4.1. Srovnání třídníků JSTS - BTKCMW	43
3.4.2. Zhodnocení struktur náhodně vybraných souborů	46
3.4.3. Korelační diagramy závislosti průběžné doby na zvolených parametrech	52
4. <u>VYUŽITÍ KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ V OBLASTI TPV - některé metodické prvky</u>	
4.1. Přehled komplexního využití ve výrobní jednotce	54
4.2. Metodické prvky využívání klasifikátora v konstrukci	56
4.2.1. Standardizační kategorie v konstrukci	57
4.2.2. Procedura konstrukční standardizace	63
4.3. Metodické prvky využívání klasifikátora ke standardizaci technologie	68

	Strana
4.3.1. Kategorie technologické standardizace	69
4.3.2. Procedura technologické standardizace	74
4.4. Metodické prvky využívání klasifikátora při technologickém projektování	76
4.4.1. Hrubá procedura technologického projektování	78
5. VYUŽITÍ KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ V OBLASTI OPERATIVNÍHO PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	
5.1. Charakteristika stavu řešení subsystému OŘV a styčné problémy s klasifikátorem	81
5.2. Metoda zkráceného standardního plánu	84
5.3. Metodika stanovení normativů zkráceného standardního plánu	87
5.3.1. Stanovení výrobní dávky	87
5.3.2. Standardizace průběžné doby a předstihů	95
5.4. Posouzení účinnosti klasifikátora v oblasti OŘV	102
6. <u>ZÁVĚR</u>	109

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

PŘÍLOHY

Z Á K L A D N Í O Z N A Č E N Í

- A - interval mezi ukončením jedné operace a počátkem druhé operace téže součásti (dávky součástí)
- ASŘ - automatizovaná soustava řízení
- ASŘP - automatizovaná soustava řízení podniku
- BTKMW - oborový třídník textilních strojů POLMATEXU
- d_s - dávka součástí
- F-S - vyjádření vazby: S (součást) vstupuje do F (finál - vyšší konstrukční nebo technologický celek)
- F_{ef} - využitelný časový fond stroje, pracovníka v daném období
- JSTS - jednotná soustava třídění součástí Výzkumného ústavu strojírenské technologie a ekonomiky *Praha*
- ORV - operativní řízení výroby
- P_{dpl} - plánová průběžná doba
- P_{dskut} - skutečná průběžná doba, zjištěná průzkumem
- P_{dt} - technologicky nezbytná průběžná doba
- P_n - plánový předstih zadání n-té operace před termínem odvádění
- P-Q - diagramy druhů součástí a výrobního množství
- R - rytmus; pravidelný interval mezi zadáním (odvedením) dávky téže součásti (téhož dílu)
- RV - rozpracovaná výroba
- T_A - čas jednotkový
- T_B - čas dávkový
- T_C - celkový čas dávky → *některé jednotky - normativní*
- TPV - technická příprava výroby *je poměrně pro čas*
! měření

SEZNAM PŘÍLOH

- 1 Třídílník Přerovských strojíren
- 2 Třídílník JSTS - VÚSTE *Praha*
- 3 Třídílník BTKCMW - struktura klasifikátora
- 4 Třídílník BTKCMW - detail "hříděle"
- 5 Třídílník BTKCMW - druh tvaru - kódovací tabulka
- 6 Úprava třídílníku BTKCMW - detail "hříděle"
- 7 Ilustrovaný determinant pro rotační součásti - příklad
- 8 Podrobnost zachycení prvků povrchu u rotačních součásti - příklad záznamu
- 9 Operativní plánování v posuvném horizontu - schema

1. ÚVOD

1.1. Přístup k předmětu řešení.

Teorie inovací a aplikovaný výzkum prokázaly objektivně se prosazující zákonitosti v rozvoji výrobků, výrobního organismu, jako

- nezbytnost komplexnosti inovačního procesu pro dosažení nejvyšší míry účinnosti,
- tendenci k neustálému zvyšování frekvence inovačních vln a
- k diversifikaci výrobků jako důsledku stále variabilnějších, nových potřeb,
- charakteristické rysy inovačních změn prvků výrobního organismu příkladně - zpožďování technologie za konstrukcí, organizace za technologií; skokovost změn v organizaci apod.

Zároveň byly odvozeny nástroje utlumování nežádoucích jevů. Diversifikace výrobků, která má praktický projev v růstu výrobního sortimentu, v souběhu s růstem frekvence inovačních vln, vedou k ne hospodárnému vynakládání společenské práce. Jako jeden z kompenzujících nástrojů byly definovány konstrukční a technologická standardizace. Znamenají vnitřní cestu ke zhromadňování výroby v jednotlivém výrobním organizmu, představovaném v našich podmínkách určitou výrobně hospodářskou jednotkou.

Vnějšími cestami jsou

- mezinárodní dělba práce, plánovitě a provázaně uskutečňovaná v rámci RVHP,
- vnitrostátní dělba práce, vycházející z rozvojových potřeb a z možností národního hospodářství, provázená definováním rozvojových nosných oborů a prosazovaná nástroji státního plánu a nástroji ekonomickými.

Ať vezmeme mezinárodní nebo vnitrostátní dělbu práce, lze konstatovat, že potřebné změny se uskutečňují velmi obtížně a ne dost rychle. Aniž bychom zkoumali příčiny, odpověď nacházíme v teorii inovací i v poznatelné praxi: jde o souvislosti s uskutečněním inovací dosud neznámého řádu - postupné uskutečňo-

vání vědecko-technické revoluce. Dovozeno - inovace bude mít vedle řádové změny v úrovni i odpovídající řádovou změnu v délce inovační vlny.

Všechny tři cesty zhromažďování je nutno prosazovat, aby působily ve vzájemné interakci a prosadila se další zákonitost teorie inovací - absorpce inovačních změn nižšího řádu inovacemi vyššími.

Základní podmínkou pro uskutečňování konstrukční a technologické standardizace je použití klasifikační soustavy, která by vypovídala o podobnostních charakteristikách předmětu výroby. Musí ovšem vypovídat nejen z hlediska potřeb konstrukce a technologie, ale celé materiálně technické základny, aby podnětná inovace v konstrukci a technologii byla provázena vyvolanými inovacemi i do ostatních částí výrobního organismu, aby došlo k inovaci komplexní.

Počátky zájmu o vytvoření klasifikačních soustav, umožňujících racionalizaci výroby, spadají do třicátých let. Zájmu, který byl zřejmě vyvolán hlubokou hospodářskou krizí v podmínkách rozvinuté strojírenské výroby. Značného ohlasu dosáhly práce P.S. Mitrofanova (svědčí o tom odvolávky u E.A.Arna /1/), Sokolovského, jež sloužily u nás např. za základ pro vývoj třídníků VÚOSO a posléze i VÚSTE, presentovaného v rámci Jednotné soustavy třídění součástí - JSTS /4/. Byl schválen jako obecný systém třídění v rámci RVHP v roce 1965.

Přehled současných nejznámějších klasifikačních systémů - upraveno z literatury /1/.

klasifikační systém	srovnávací hlediska					
	projekční využití		aplikovatelnost		oblast údajů o	
	všeobec.	zvláštní	strojír.	ostatní	díle	operaci a zařiz.
Mitrofanov						
Opitz						
Sulzer						
Japonský						
V Ú S T E						

Je doloženo /1/, /4/, že je třeba dát přednost takové klasifikační soustavě, která vytvoří projekční základnu pro řadu činností. Je jí taková soustava, která zahrnuje oblast údajů o díle, operaci a zařízení, což pokrývá v kategorizaci obecné politické ekonomie všechny tři hlavní činitele výrobního procesu (pracovní předmět, pracovní sílu, pracovní prostředek).

V ČSSR došlo v období kolem roku 1960 - dá se říci - k "nadvýrobě" třídníků součástí (v roce 1963 jich bylo asi 70).

Poznámka: viz třídník Přerovských strojírén, příloha 1, autor disertace spoluřešitelem.

Položíme-li otázku, proč tyto třídníky nedoznaly plné aplikace, pak odpověď lze najít především

- v nedostatečně propracovaném systému využívání; mnohde zkončila akce oklasifikováním části výkresů, naznačila pracnost bez jasného výhledu na budoucí přínosy,

- v nedostatečných technických prostředcích k rychlému a mnohotvárnému získávání účelových výběrů z pracně pořízených dat.

Poznámka : Zmíněné Přerovské strojírny zavedly a využívají klasifikační soustavu založenou v roce 1963 teprve zhruba od roku 1975, kdy už měly v provozu počítač.

Rovněž VHJ ELITEX (pracoviště disertanta) zaznamenala určitý pokus o zavedení klasifikační soustavy, spojený se spoluprací s VÚSTE. K důvodům neúspěchu lze přičíst snad ještě jednu okolnost. Tou byla realizace požadavku na jednoznačnost identifikátora dílu (součásti, montážního celku) zavedením pořadového číslování výkresů. Zmiňuji se o této skutečnosti proto, že zavedení klasifikační soustavy bude mít zřejmě vážnou psychickou bariéru.

Kromě obecného požadavku na hospodárnost výrobního procesu, je racionalizace výroby a řízení VHJ ELITEX základním východištěm pro zvládnutí plánových úloh. Situaci lze stručně popsat takto : Politicko-hospodářské směrnice XV. sjezdu KSČ určily za jeden z nosných oborů rozvoje národního hospodářství textilní strojírenství. Křivka nárůstu výrobního objemu je strmá. Nárůst kapacit včleňováním dalších výrobních jednotek nekryje potřebu a je v současné době ve zpoždění proto, že převádění výrobního programu je pomalé.

Zvláštní podmínka pro volbu klasifikační soustavy je vyvolána nezbytností další agregace výrobních jednotek (viz nové formy uspořádání - koncern, kombinát) pro socialistický rozvoj naší společnosti (kroky v SSSR - co pětiletka, to redukce počtu výrobních jednotek o řád): znamená, že je třeba potlačovat nedostatečně odůvodněné snahy po oborovosti třídníku pro kódování znaků součástí.

Kapitola 3. Volba klasifikátora - je součástí oborového úkolu ASŘ koncernu s označením R2A, jehož vedoucím je disertant. Při jeho plnění zejména na průzkumu a jeho rozboru se podíleli: s. Ing. Andrš, Bilkovská, Ing. Kučerová, Ing. Moulisová, Štěpánková, prom. fyz., Ing. Wiesner.

1.2. Vymezení předmětu disertační práce.

Předchozí úvahy, zachycující přístup k problematice, umožňují odvodit vymezení předmětu řešení.

Disertační práce se zabývá

- volbou klasifikátora součástí,
- definováním využití klasifikace součástí se zvláštním zřetelem na nejbližší realizační části ASŘ,
- nástínem některých metodických prvků.

Požadavky, kladené na klasifikátora z hlediska potřeb VHD ELITEX :

- dostatečná stabilita řešení, zabezpečená optimem mezi obecností a oborovostí,
- klasifikátor musí být součástí klasifikační soustavy, umožňující komplexní popisnost a využívání v celé ASŘ koncernu.

Nejbližšími realizačními částmi ASŘ jsou skupiny úloh ze subsystémů TPV - technické přípravy výroby a OŘV - operativního řízení výroby. Odůvodnění jejich priority je rozebráno ve statí 2.3.

Metodické prvky mají předložit způsob racionalizace některých činností v rámci jmenovaných realizačních částí, prokázat efektivnost používání klasifikátora.

2. SITUACE, DO NÍŽ JE PRÁCE ZASAZENA

2.1. Koncernová forma organizace VHI - stadium uplatnění koncernových prvků řízení.

VHI ELITEX nabyla dnem 1. 1. 1976 statutu koncernové organizace. Tato forma organizačního uspořádání vyplynula objektivně z úkolů stanovených národohospodářským plánem.

Trend růstu objemu výroby a zvláště rozvojového nosného oboru - 522 stroje a zařízení pro textilní a konfekční průmysl - zachycuje tabulka :

	1975	1980	1985	80/75	85/80
Výroba zboží (mil. Kčs)	3.123	5.560	8.024	1,78	1,44
z toho obor 522	2.419	4.896	7.256	2,02	1,48
v % výr.zboží	77,5	88,05	90,42	-	-
vývoz do KS	659	1.287	1.775	1,95	1,38
v % výr.zboží	21,1	23,1	22,12	-	-
vývoz do SZ	1,135	2.299	3.854	2,03	1,68
v % výr.zboží	36,3	41,3	48,03	-	-

Značná část produkce VHI je určena pro export na trhy kapitalistické sféry s poměrně výhodnou devizovou výnosností.

Tento vývoz je silně ovlivňován teritoriálními hospodářskými krizovými jevy, ale také průřezovými krizemi (energetika). Spotřební produkty, pro něž obor vyrábí výrobní prostředky, podléhá navíc vlivům módním - což proti mnoha jiným oborům strojírenské výroby vytváří mnohem nestabilnější podmínky pro odbyt.

Nepoměrně vyšší stálost kontraktů s SSSR a dalšími socialistickými zeměmi je sice tlumí, přesto však nezbytnost udržení pozic na kapitalistických trzích vytváří silný tlak na velmi pružné přizpůsobování výrobního sortimentu. Tento požadavek uspokojuje koncernové řízení cestou operativního delimitování výrob, řízením

vnitrokoncernových kooperací.

Ovšem pouhé administrativní rozhodnutí o delimitaci nestačí. Je třeba vytvářet další podmínky, aby konečný výsledek byl zajištěn a aby proces proběhl hospodárně, tzn. :

- v oblasti technické základny
 - vybudování výrobních úseků (v některých případech formou IVÚ : integrovaných výrobních úseků) pro vnitrokoncernovou součástkovou resp. uzlovou specializaci,
 - typovost struktury další části technické základny, zajišťující přenositelnost výrobního programu
- v oblasti technické normalizace
 - konstrukční standardizace, stavebnicovost konstrukce výrobků,
 - celokoncernová standardizace procedur (změnové řízení, řízení technického rozvoje) ap.,
- v oblasti organizační normalizace
 - úprava statutárních a dalších organizačních norem a směrnic, zabezpečující průchod koncernovým vztahům a metodice řízení,
- v oblasti kvalifikace
 - zajištění růstu kvalifikace v průřezu všech kategorií pracovníků. spojeného s vyrovnáváním úrovně mezi koncernovými podniky a provázeného prosazováním jednotné politiky a normativní základny v odměňování,
- v oblasti řízení technického rozvoje
 - centralizace řízení TR spojená s integračními opatřeními ve výzkumně vývojové základně.

Splnění těchto podmínek je možné jedině centralizací řízení odpovídajících činností. Statutární akt centralizace - vyhlášení koncernového řízení - zdaleka ještě neznamená vytvoření a uplatnění metodiky koncernového řízení, neznamená nic pro dosažení potřebných účinků.

věcný pohled na nároky koncernového řízení umožní několik charakterizujících dat :

ELITEX koncern.podnik	Pracovníků (počet)	Vzdálenost od centra (km)	Představitel výroby
Chrastava	2673	10	AUTOSUK, automatický kří- žem soukací, + přípravný, tkalcovny, úpravný
Týniště n. O.	2046	123	hydraulické stavy
Třebíč	2244	232	maloprůměrové pletací stro- je + kooperace AUTOSUK
Ústí n. O.	2614	156	BD 200 bezvřetenový dopřá- dací; objednávání přize
Červený Kostelec	1167	123	stroje pro přádelny BD 200
Kdyně	1828	256	tvarovací stroje + koopera- ce AUTOSUK
Jablonec n. N.	1174	13	textilní technické potřeby + příslušenství
Boskovice	2288	209	průmyslové šicí stroje
Soběslav	1827	211	prohozní skříně STD; koope- race Třebíč; koncernová nářadovna
Nitra	1543	429	skací stroje; kooperace BD 200
Šurany	1515	409	(výroba autodílů) 23 % 522 - kooperace BD 200

Průměrné parametry podniků :

- organizace výroby :	počet závodů	až 5
	počet dílen	až 50
	uspořádání provozů dílen	předmětné technologické
- technická příprava		
výroby :	počet základních finálních výrobků	50 - 1000
	počet variant finální- ho výrobku	5 - 20
	počet druhů součástí na finál.výrobek	1500
	počet technolog.ope- rací součástí	5
	kusovníkové vazby	80 - 170 tis.
	technolog. postupy	30.000
	- výroba :	
	průběžná doba finální	3 - 6 měsíců
	počet zadávaných součástí měsíčně	2 - 4 tisíce
	počet prac. lístků jednic. měsíčně	20 - 50 tis.
	počet zmetkových hlášení měsíčně	2000
	počet materiálových výdejků měsíčně	5 - 10 tis.
	počet mezipodnikové kooperace součástí a mont. celků	500 - 10.000
	počet výrobních strojů	900

Kvalita řízení je obecně podmíněna

- úplností, přesností a rychlostí informačního toku,
- úrovní analýzy,
- kvalifikovaností rozhodnutí,
- přesností, jasností formulace a komplexností úkolu - plánu,
- účinností zpětnovazební kontroly.

Mají-li být dosaženy plné účinky koncernového řízení, pak je nezbytné přebudovat celý systém řízení. Vzhledem k nárokům, charakterizovaným výše uvedenými údaji jako

- široký sortiment a variantnost provedení výrobků,
- širší součástkové základny,
- poměrná roztříštěnost materiálně výrobní základny se značnými územními vzdálenostmi,

je prakticky neproveditelné řešit nový systém bez použití počítače.

Proto také dosud uplatněné prvky centralizace řízení - v oblasti řízení TR, investic, kooperací, odbytu a financování mají značná omezení v rozsahu, kvalitě a účinnosti. Vycházejí prakticky jen z úrovně "starého" informačního toku, z nepřiliš jasně vymezeného a vžitého přesunu pravomocí a odpovědností, až na výjimky (ekonomické řízení) bez podstatných modernizačních změn metodiky.

Vybudování ASŘ je tedy mimořádně naléhavým.

2.2. Hrubý nástin koncepce ASŘ koncernu ELITEX.

Hlavním principem ASŘ koncernu je jeho pojetí jako jediného nedílného celku, do něhož jsou ASŘP jednotlivých koncernových podniků organicky včleněny.

Výrazem tohoto pojetí jsou koncepční záměry v oblasti

- hardware (technická základna)
- standardnosti projektového řešení co do systémové analýzy a pořízení aplikačního software (programové vybavení výpočtových úloh)
- orgware (propojení metodiky s procedurami a organizačním zabezpečením).

Projekt technické základny je zaměřen k vybudování sítě podnikových počítačů a centrálního počítače.

Volba konkrétních typů počítačů má zabezpečovat v rámci sítě několik funkcí :

- možnost zastupitelnosti provozu výpočtových úloh, záskok strojových kapacit (havarie),
- možnost kooperační výpomoci pracovníky provozů - zejména techniků (při profylektice, opravách plánovaných i havarijních),
- možnost obaplného zpracování dat z magnetických medií, pořízených na kterémkoliv z nich (zpracování výpočtových úloh na vlastních souborech v kooperaci, příprava a předzpracování dat pro centrální počítač, resp. tisky výstupů),
- možnost napojení terminálů, případně propojení a řídicími počítači.

Projektový záměr standardnosti systémové analýzy a aplikačního software sleduje

- racionalitu při pořízení (tvorbě) i zavádění (vazba na orgware) a zároveň
- usnadňuje prosazení nových metodických prvků celého systému řízení.

Zvláštní funkce v integraci ASŘ koncernu je přisouzena datové základně. Její uspořádání je schematicky znázorněno na obr. 2.2.

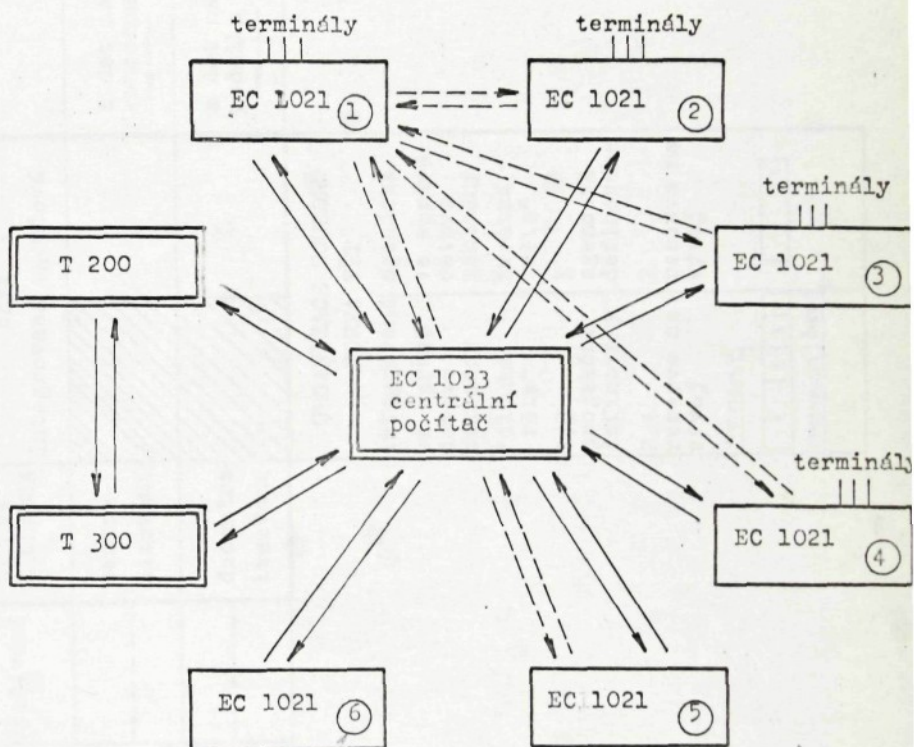
V oblasti orgware jsou kladeny požadavky na typovost řešení, protože je nezbytné počítat při postupném zavádění ASŘ s rozdílným současným stavem systémů řízení v jednotlivých koncernových podnicích. Předpokládá se však, že vývoj bude i v této oblasti konvergovat ke standardnímu řešení.

Koncernový charakter má i budování ASŘ. Vychází se z odvětvových norem a doporučení (např. /6/) a centralizační koncernové prvky jsou uplatněny

- plánováním investic, návazností výstavby,
- plánováním a řízením kvalifikační přípravy,
- plánováním a řízením projektantských kapacit (Vytváření řeši-

obr.2.1

SCHEMA SÍŤE POČÍTAČŮ



telských týmů pro projektovou přípravu z pracovníků k.p.)

- plánování a řízení kapacit stroj. hodin koordinované s
- plánováním náběhu zavádění výpočtových úloh.

Je vydána řada organizačních norem s působností do řízení sítě výpočtových středisek.

2.3 Současný stav budování ASŘ.

V původní verzi byla koncepce technické základny představována opakovaným nasazením počítačů Tesla. Centrální počítač měl být zastoupen zdvojenou instalací.

Mimořádně výhodným bylo toto řešení z celé řady hledisek, z nichž nejpodstatnějším byla dostupnost dostatečně propracovaného aplikačního software - ISŘT - Integrované soustavy řízení Tesla.

Jistě v dlouhodobých účincích efektivní dohoda RVHP o dělbě práce ve vývoji a výrobě výpočetní techniky a návazná opatření našich vládních orgánů, způsobila výraznou změnu. Bylo třeba orientovat se v investiční politice do technické základny na počítače řady JSEP - Jednotná soustava elektronických počítačů. Současný stav realizovaných investic a investiční plán do konce 6. SLP je patrný z obr. 2.1.

Jednotlivé typy pracují pod různým operačním systémem :
T 200 - T3, T 300 - T3, D1, EC 1033 - OS 4.0, EC 1021 - MOS.

Není známo, že by existoval programovací jazyk, umožňující přenositelnost zpracovaných aplikačních programů mezi jednotlivými počítači.

Pro EC 1033 neexistuje žádný aplikační software.

Pro EC 1021 je vyvinut systém MARS, který však dosud nebyl ani v jednom případě v celém rozsahu zaveden a navíc aplikační dopracování přináší stále ještě značnou pracnost.

Kromě tří středisek, která již vlastní počítač, nejsou vybudovány projektantské kapacity koncernových výpočtových středisek a jak známo, kvalifikační příprava k běžné výkonnosti, způsobilosti řešitelského pracoviště, trvá 4 roky.

Shrnutím těchto heslovitých fakt je zřejmé, jak obtížným úkolem bude vypořádat se s projektovou přípravou a zejména s pořízením či tvorbou aplikačního software.

V současné době je k dispozici aplikační software pro ^{přílaha TESLA} Tesly na některé skupiny úloh ze subsystému, technické přípravy výroby, operativního plánování výroby a technicko-hospodářského plánování.

Je nasnadě, že v této situaci není možné postupovat frontálně, projektováním všech subsystémů, ale že je nutné používat metody hlavního článku. Kritéria pro jeho volbu jsou dvě :

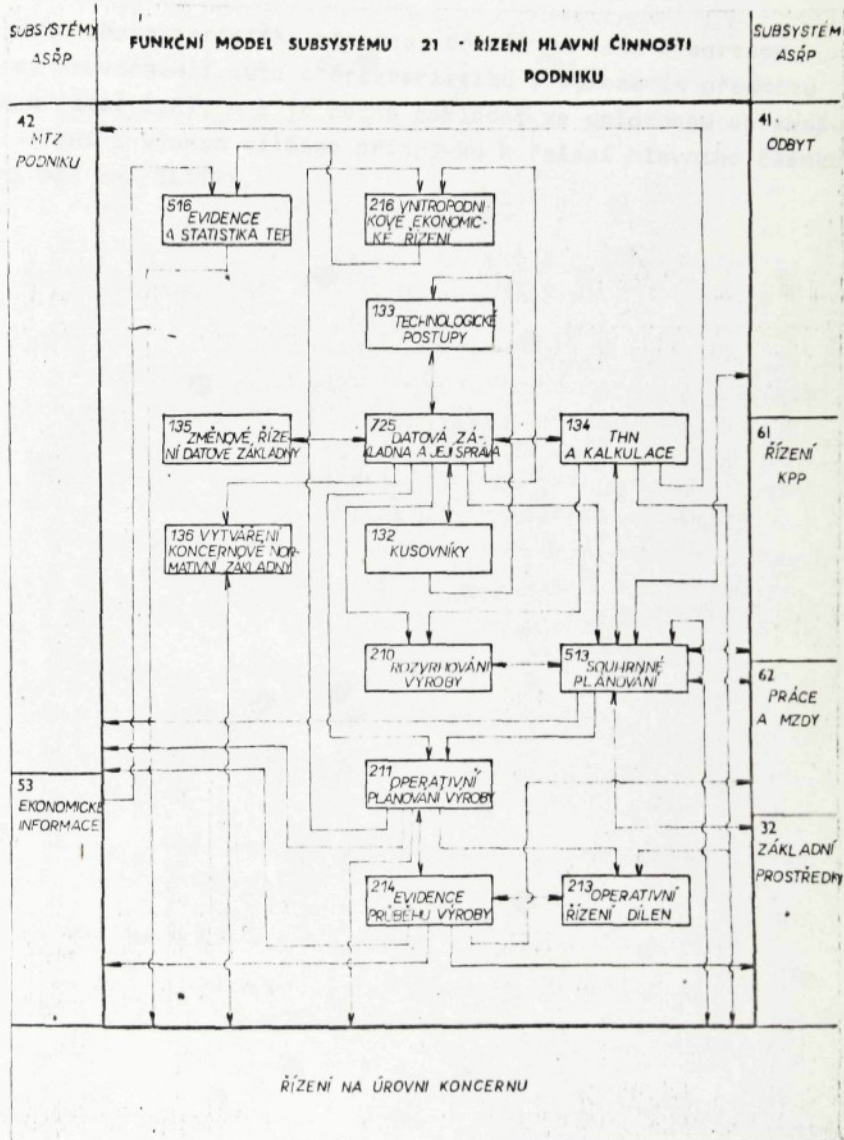
- co nejúčinněji a rychle pomoci plnit hlavní funkci VHD - výrobu,
- vyvolat motivaci pracovníků uživatelských útvarů k zavádění ASŘ tím, že vložená práce do projekce a zavádění přinese viditelné efekty do jejich vlastní práce.

Uplatněním těchto kritérií a současně respektováním určité významové integrity a poměrné komplexnosti, byla z několika skupin úloh zkonstruována tzv. Malá integrace (dále MI). Představuje první realizační etapu ASŘ. Její funkční model je zachycen na obr. 2.3.

Malou integraci lze rozdělit na tři realizační části :

- skupinu úloh ze subsystému TPV, která spadá do tvorby, údržby a využívání datové základny; její vytvoření je nezbytné pro zajištění vstupů do zbývajících realizačních částí
- skupinu úloh ze subsystému řízení technicko ekonomického plánu, která zprostředkovává vstup do OŘV optimalizací lhůtového rozvrhu plánu finální výroby a definováním vnitrokoncernových kooperací,

+ ph. 2.3 MI



- skupinu úloh evidenčních, jež vůči OŘV plní funkci zpětné vazby.

Závěr.

Byla podána charakteristika situace, do níž je téma disertace položeno. Srovnáme-li tuto charakteristiku s vymezením předmětu disertace (stať 1.2), pak je možné pokládat za doloženou oprávněnost zaměření i význam dílčího příspěvku k řešení hlavního článku budování ASŘ VHJ ELITEX.

3. VOLBA KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ

3.1. Identifikátory a klasifikátory v informační soustavě - rekapitulace studijních poznatků.

V informačních systémech odlišujeme dvě skupiny údajů :

- údaje indikační, které vypovídají o existenci a vlastnostech jednotek sledovaného objektového systému,
- údaje operační, které vypovídají o jevech a procesech, které se na jednotkách sledovaného objektu odehrávají.

Údaje indikační jsou relativně stálé, k jejich případným změnám dochází nepravidelně a systémy, které se starají o jejich aktualizaci musí mít odlišnou organizaci i odlišné zabezpečení.

Na druhé straně údaje operační se zajišťují a zaznamenávají v pravidelné frekvenci, v rozličné periodicitě od jednorázového zajišťování přes roční, čtvrtletní, měsíční, dekádní, denní periodicitu až po mezni případy kontinuálního sledování (např. při řízení výrobního procesu).

Mezi indikační údaje zahrnujeme :

- jednoznačnou identifikaci prvku objektového systému,
- klasifikační údaje, které prvek z rozličných hledisek charakterizují,
- pomocné údaje, které zvyšují srozumitelnost podávaných informací (např. slovní popisy).

Mezi operační údaje zahrnujeme :

- hodnotové údaje, které kvantifikují sledované jevy a procesy na objemové jednotce objemového systému,
- údaje, které jevy a procesy komentují nebo vysvětlují.

Jestliže přijmeme důvodné členění na údaje indikační a operační

ni, pak z toho vyplývá, že jednou z možných metod strukturalizace informačního systému je členění na podsystémy, které pracují s indikačními údaji a na podsystémy, které pracují s údaji operačními.

relativně spolehlivě
V rámci jednoho informačního systému by se nemělo připouštět, aby jednotlivé věcné údaje o jednotkách objektového systému se vyskytovaly vícenásobně uloženy. Na základě toho je účelné, aby se v každém informačním systému soustřeďovaly podsystémy pracující s indikačními údaji do zvláštních částí nazývaných soubory.

Soubory definujeme jako takové části informačních systémů, jejichž účelem je udržovat ústředně, jednotně a pro potřeby všech ostatních vymezených podsystémů indikační údaje o vymezených jednotkách objektového systému.

V rámci informačního systému mají plnit soubory tyto hlavní funkce :

- funkci informační
- funkci racionalizační
- funkci kontrolní
- funkci integrační.

Při plnění informační funkce soubor vypovídá o existenci a charakteristikách některého prvku sledované reality. Dostliže jsou tyto soubory automatizované, zrychluje se mnohonásobně orientace v jejich záznamech.

Funkce racionalizační spočívá zejména v tom, že údaje obsažené v souboru se měňují a jejich správa se vede jen jedenkrát pro celý systém a že věcně vymezené podsystémy mohou vždy čerpat z nich bez obav, že by stav nebyl aktualizován.

Tak např., při individuální správě údajů o součásti každou změnu normy, materiálové, výkonové atd., by musely zaznamenávat všechny věcně vymezené podsystémy a nebyla by záruka, zda změna byla všude správně promítnuta. Při centrální správě těchto údajů se jedním aktualizacním krokem zabezpečí změnová služba pro celkový systém.

→ relativně spolehlivě

Funkci kontrolní může vykonávat soubor, zvláště při zabezpečování bezporuchového postupu, při zpracování periodicky zpracovávaných operačních údajů. Uživatel informačního systému má vždycky zájem, aby údaje o jevech a procesech, které se v objektovém systému odehrávají, měl včas a kompletně k dispozici, tj., aby je dostal za všechny prvky objektového systému. V podmínkách automatizovaného zpracování je možné, zvláště při velkém počtu sledovaných jednotek účinně kontrolovat ^{podat} jest-li došly včas údaje o všech jednotkách, které jsou v souboru.

Za nejdůležitější funkci je možno považovat funkci integrační. Tím, že v rámci jednoho informačního systému jsou metodicky a obsahově vymezené jednotky objektového systému, které se budou sledovat, že jsou jednotně pro celý systém klasifikované a že je zabezpečené jediným změnovým řízením dochvilné promítnutí změn přes všechny podsystémy, vytváří se jeden z nejučinnějších parametrů vnitřní integrace informačního systému.

3.1.1. Konstrukce identifikátorů

Identifikátory prvků datové základny musí vždy plnit funkci rozlišovací, musí zabezpečit rozlišení jednoho prvku od kteréhokoliv jiného prvku. Mohou dále plnit též funkce seskupovací (vyvozují jednotlivé pojmové skupiny) a seřazovací (řadí prvky sestupně nebo vzestupně).

Pod identifikátory, které plní pouze funkci rozlišovací lze si představit např. řadu čísel postupně přiřazovaných libovolně uspořádaným prvkům datové báze. Pozice cifer ani jejich hodnota neposkytuje však žádnou informaci o charakteristikách prvků této báze.

Plní-li identifikátor vedle funkce rozlišovací i též funkci seskupovací a seřazovací, lze na základě znalostí struktury a obsahu masky identifikátoru přímo získat informaci o charakteristikách příslušného prvku datové báze. Jako příklad identifikátoru tohoto druhu lze uvést číslo výkresu oboru zemědělských strojů:

XXX	X	XX	XX	XXX	X
OBOR	OZN.DÍLU	ADRESNÉ URČENÍ	TVAR	POŘ.ČÍSLO	PODNIK

Soustava identifikátorů jednotné datové báze by měla splňovat tyto požadavky :

1. Každý identifikátor musí být trvale přiřazen vykazované jednotce.

Zásada trvalého přiřazení znamená, že při zrušení vykazované jednotky nesmí být jejich identifikátor nikdy použit k identifikaci jiné vykazované jednotky a k identifikaci nově vykazované jednotky musí být použit nový identifikátor. Nedodržení této zásady by znemožnilo tvorbu časových generací, protože tentýž identifikátor by mohl v různých časových obdobích představovat různé vykazované jednotky nebo naopak změna identifikátoru by přerušila návaznost vykazovaných jednotek v čase.

2. Soustava identifikátorů musí být otevřená a musí být možnost ji jednoduše rozšiřovat.

Maskou identifikátorů je třeba dimenzovat tak, aby zabezpečovala dostatečnou rozvojovou kapacitu pro případné rozšiřování počtu vykazovaných jednotek. Plní-li identifikátor i funkci seskupovací, musí být rozvojová kapacita zabezpečena v každé pojmové skupině v každém podpoli identifikátoru. V tomto případě by měla maska identifikátoru zahrnovat i jistou rezervní kapacitu pro začlenění dodatečných hledisek charakterizující vykazované jednotky; tedy počet teoreticky možných kombinací znaku jednotlivých podpolí masky identifikátoru by měl převyšovat počet kombinací běžně využívaných a rovněž počet podpolí masky pojmových skupin by měl převyšovat počet podpolí v daném čase používat.

3. Identifikátory by měly mít omezený počet znaků. A to proto, že se zvyšují nároky na kapacity paměti a délka identifikátoru zvyšuje riziko chyb při jeho manipulování.

Tyto zásady jsou v soustavě číslování výkresů ve VHJ ELITEX dodrženy, jak je patrné ze struktury :

X ├	XXX ├	X ├	XX ├	XXXXXX ├
PŘEDZNAK	Č.OBORU	OZN.DÍLU	Č:PODROZSAHU	POŘADOVÉ ČÍSLO

Soustava je otevřená, jednotlivým technickým gestorům za vyspecifikovaný program oboru (= jednotlivým koncernovým organizacím) jsou přiděleny podrozsahy. V tomto smyslu má č.v. vypovídací schopnost o autorské konstrukci.

Nejednoznačností identifikátoru předmětu výroby vzniká jako důsledek toho, že z praktických důvodů chceme nějakou skupinu nepřiliš odlišných předmětů označit stejným identifikátorem, (např. předměty se stejnou základní funkcí, záměnné, s malými rozdíly ve struktuře, příbuzné ve výrobě, se společnou konstrukční nebo odbytovou dokumentací). Pokud jde o rozdíly ve skladbě předmětů, která je aktuální v určitém okamžiku, mluvíme o variantách předmětu označeného tímto společným identifikátorem; při změně skladby předmětu s časem jako důsledku postupného zdokonalování předmětu mluvíme o časovém vývoji předmětu.

Jedním z realizovaných a efektivních způsobů vyjádření skladby variant i časového vývoji předmětů v datové základně je použití strukturních vět, ve kterých jsou obsaženy informace o přímé skladbě (tj. vazby mezi předmětem a nejbližší nižšími předměty) všech variant i celý časový vývoj předmětu v jedné množině vět označených společným identifikátorem. Z této množiny se konkrétní varianta platná v určitém okamžiku automatizovaně vybere požadavkem na výběr, který je specifikován společným identifikátorem + označením varianty (tzv. variantovým klíčem) + udáním času, jenž spoluurčí skladbu. Oba tyto údaje doplní (a tedy rozšíří) společný identifikátor a v celku s ním plně identifikují předmět. Aby plná identifikace nebyla příliš dlouhá, je možné místo označení varianty a udání času ve vazbách vybrané skladby předmětu užívat kratší pomocný rozlišovací údaj, který zvláštním seznamem přiřadíme k označení varianty a udání času.

Tato identifikace je jednoznačná v tom smyslu, že dva předměty s různou skladbou mají různou identifikaci. Není však jednoznačná :

Stejná skladba může být vybrána pro dva požadavky na výběr, lišící se označením varianty nebo udáním času (společný identifikátor je samozřejmě stejný). To znamená, že dva předměty s různou plnou identifikací mohou mít stejnou skladbu.

Tato okolnost je nepříznivá, protože mj. brání zhromadňování ve výrobě, rozmnožuje počet skladových (stejných) položek, sortiment ND. Řešením problému je určování pomocného rozlišovacího údaje tak, že stejným skladbám předmětu (v celé hloubce) bude přiřazována jeho stejná hodnota. Tento údaj musí mít stálý, postupně doplňovaný, nejlépe strojově vedený číselník.

obsahuje :
označení varianty
udání času
pomocný rozlišovací znak

základní soubory
/všechny varianty a
časový vývoj

obsahují:

společný

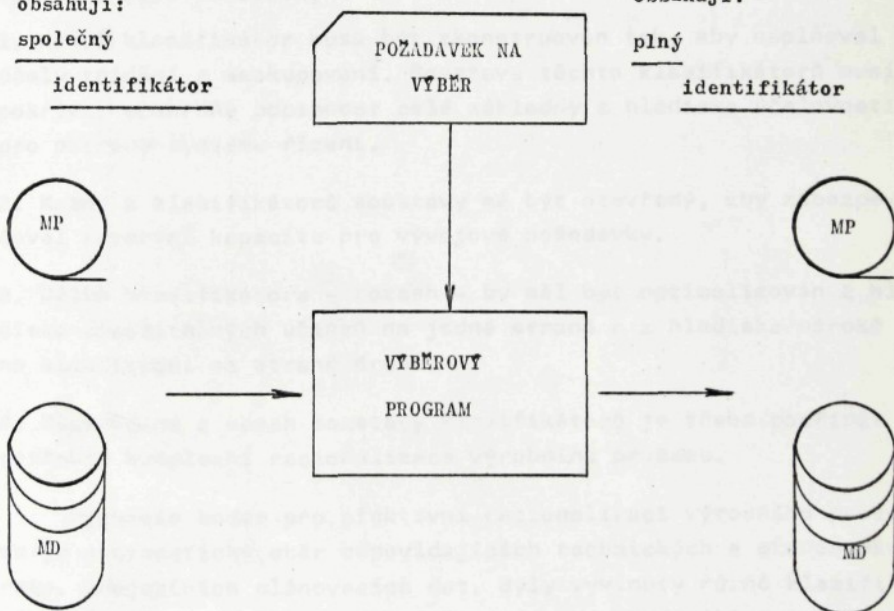
identifikátor

vybrané soubory
/konkrétní varianty
a čas/

obsahují:

plný

identifikátor



3.1.2. Konstrukce klasifikátorů.

Klasifikátory prvků datové základny musí vždy plnit funkci třídící a seskupovací. Mohou dále plnit též funkce rozlišovací.

Pod klasifikátory, které plní pouze funkci třídící a seskupovací, lze si představit např. třídíky, zachycující charakteristiku určitého souhrnu vlastností prvků datové základny.

Plní-li klasifikátory navíc též funkci rozlišovací, lze na základě znalostí struktury a obsahu masky klasifikátora přiřazovat jejich pomocí jiné prvky datové základny (s jinou charakteristikou).

Soustava klasifikátorů jednotné datové základny by měla splňovat tyto požadavky :

1. Každý klasifikátor musí být zkonstruován tak, aby naplňoval účely třídění a seskupování. Soustava těchto klasifikátorů musí pokrývat souhrnně popisnost celé základny z hlediska účelovosti pro potřeby systému řízení.
2. Každý z klasifikátorů soustavy má být otevřený, aby zabezpečoval rezervní kapacitu pro vývojové požadavky.
3. Délka klasifikátora - rozsah - by měl být optimalizován z hlediska dosažitelných účinků na jedné straně a z hlediska nároků na klasifikaci na straně druhé.
4. Uspořádání a obsah soustavy klasifikátorů je třeba podřídít potřebám komplexní racionalizace výrobního procesu.

Výchozím bodem pro efektivní racionalizaci výrobního procesu je systematický sběr odpovídajících technických a ekonomických resp. projekčních plánovacích dat. Byly vyvinuty různé klasifikační a kódovací systémy pro potřeby tvorby datové základny v různých typech výrob. Jestliže analyzujeme funkční oblasti činností, přípravě v plánování a řízení výrobního procesu, dojdeme k závěru, že velký počet jednotlivých problémů má společnou bázi.

Jak z hlediska technického tak z hlediska času a nákladů vzrůstající komplexnost projekčních úkolů vyžaduje odpovídající systematickosti jestliže projekční studie mají být realizovány efektivně, mají-li být vyloučeny nepředvídané okolnosti a mají-li být získána optimální plánovací a rozhodovací data.

Vzhledem k velkému množství ukládaných dat je třeba, aby systém byl budován takovým způsobem, že různé problémy lze řešit racionálním způsobem počítačově. Výběr okruhu úloh, smysl požadovaných závěrů a nároky na vybudování a chod systému jsou rozhodující hodnotící kritéria.

Jsou možné dva základní směry ve vývoji klasifikačních systémů /1/.

První spočívá ve vybudování speciální klasifikace pro jednotlivé dílčí problémy např. pro určitý proces nebo pro velmi omezené spektrum součástí.

V případě druhého směru je cílem vytvořit datovou základnu pro různé oblasti činností již v prvním stadiu. Tato základna, jež pokrývá

- součást
- operace a
- zařízení, může pak být použita jako stavební kámen pro budování dalších částí klasifikační soustavy.

Druhému směru je třeba dát přednost. — *první*

Při výběru charakteristik sledujeme uplatnění hlavních kritérií pro hrubý technologický popis výroby

- podobnostní kritéria tvaru a obráběného povrchu,
- třídy materiálu se stejnými výrobními podmínkami,
- podobnostní kritéria jednotlivých operací součástí,
- podobnostní kritéria pro použití zařízení.

Bez ohledu na klasifikační kódy pro popis součástí, výrobní operace a zařízení, hlavní smysl této etapy budování klasifikační soustavy spočívá v organickém začlenění těchto tří čini-

telů do integrované datové základny.

Kromě výše uvedených hodnotících kritérií je ovšem třeba přihlédnout k jednoduchosti práce s klasifikátory. Nároky na klasifikaci a počítačovou zpracovatelnost mají zásadní význam pro průmyslovou praxi.

Jak uvádí např. Arn /1/, existuje celá řada klasifikačních soustav (viz obr. 1). Zkušenosti ukázaly, že některé ze soustav jsou velmi dokonale propracovány z teoretického hlediska. Mnohé však nejsou vhodné pro praktické aplikace, protože jsou složité pro osvojení v podmínkách existující organizace, nebo jsou neekonomické, vyžadují vysoké kódovací náklady.

Většina klasifikačních systémů dokázala, že je třeba začít popisy charakteristik součástí. Došlo se k závěrům, že existuje vztah mezi součástí a opracováním - technologií. Obdobně bylo konstatováno, že jestliže je dobrá korelace mezi součástí a technologií, pak míra korelace klesá se vzrůstající složitostí součástí.

Problém klasifikace operací a zařízení není předmětem řešení disertační práce. Lze však konstatovat, že v současné datové základně máme uspokojivým způsobem kryty informační údaje, které klasifikují operace i výrobní zařízení.

Závěrem je možné odvodit požadavky na klasifikování součástí z hlediska účele a s přihlédnutím ke studijním poznatkům.

Klasifikace a třídění součástí má umožnit :

a) zvyšování seriovosti výroby seskupováním technologicky příbuzných součástí a vytváření předpokladu pro specializaci koncentrací jejich výroby v rámci závodů, podniků, výrobně hospodářských jednotek (výrobncích oborů, případně územních oblastí),

b) zdokonalování úrovně technologičnosti strojírenských součástí cestou maximální konstrukční unifikace součástí i jejich konstrukčních prvků,

c) progresivní rozvíjení technologie a její struktury na bázi umožnění hlubšího rozboru, uplatnění efektivní techniky a technologie u skupin součástí sdružených na podkladě technologické podobnosti,

d) počítačové zpracování.

Třídění by mělo probíhat ve dvou stupních :

a) třídění součástí pomocí třídívníku; kódují se charakteristické znaky součástí (především geometrický tvar), které se orientují na možné typizované technologické postupy, ale ještě neurčují konkrétní technologický postup nebo způsob výroby. Tento stupeň nazýváme hrubé předtřídění,

b) jemné dotřídění, kdy na základě předchozí operace se podle konkrétních výrobních podmínek a možností vyčleňují takové skupiny součástí, které jsou skutečně zhotovitelné podle společného progresivního technologického postupu.

Z obecných požadavků na třídění součástí vyplývají také praktické zásady na konstrukci třídívníků součástí :

1) třídívník má být konstruován tak, že jeho základní část zahrnuje třídění součástí běžné konstrukce a část zbývající bývá ponechána pro vyplnění klasifikačními znaky charakterizující zvláštnosti oboru.

2) Třídívník má být jednoduchý. Počet třídících kritérií a jejich vnitřní členění znásobují možnost vřiant třídícího znaku a pravděpodobnost vytvoření souboru součástí dostatečné četnosti klesá.

3) Pro přehlednost a jednoduchost je vhodné volit třídívníky šachmatkového typu. Přitom je vhodné některá pole neobsadit, aby bylo možno třídívník přizpůsobit vývoji součástkové základny.

4) V zájmu maximálně možné jednotnosti, jejímž cílem je perspektiva mezi-oborové specializace, respektive shromadňování výroby komponent pro všechny obory strojírenské výroby, má být levá strana vyhrazená třískově obráběným součástkám v pořadí rotační-rovinné-objemové.

3.2. Výběr klasifikátorů pro testování průzkumem.

Pro dosažení cílů práce bylo třeba zvolit takovou metodu, která by při relativně nízké pracnosti přinesla dostatečně objektivní závěry. K prvkům metodiky :

Souběhu požadavků na relativně nízkou pracnost a zároveň dostatečnou objektivitu nejlépe odpovídá princip náhodného výběrového šetření. Poněvadž v daném případě nebyl kladen požadavek na rozbor struktury součástkové základny, nebylo třeba se zabývat stanovením rozsahu náhodného šetření.

Naproti tomu bylo třeba průzkumem zjistit, jakou měrou může pomoci použití klasifikátoru součástí pro zhromadňování cestou operativního plánování. V praxi běžně hovoříme o operativním plánování výroby s časovým horizontem do jednoho čtvrtletí. Bylo tudíž zvoleno za interval pro výběr součástí, zadávaných nebo odváděných jedno čtvrtletí.

Prvním krokem pro volbu klasifikátoru byl výběr vyzyvatelů ze známých klasifikačních soustav, v druhém pak jejich porovnání na bázi součástí náhodného výběru co do účinnosti a nároků na používání.

Při výběru vyzyvatelů bylo studijně posouzeno několik klasifikátorů :

- třídník VÚSTE - základní geometrický tvar ze soustavy JSTS /4/
- třídník Polmatexu - oborový technologický třídník součástí textilních strojů /9/(dále BTKCMW)
- třídník Gosstandartu SSSR - "Ilustrovaný determinant součástí strojírenského zaměření " /10/
- třídník Aarnův - subsystém součást /1/.

Třídílník VÚSTE je součástí klasifikační soustavy, která byla v roce 1965 /4/ vyhlášena za obecně platnou klasifikační soustavu v rámci RVHP. Hlavním principem klasifikace je popis geometrického tvaru a dourčení pomocí prvků povrchu a jejich kombinací. Třídílník geometrického tvaru je velmi přehledný, jeho struktura je jednoduše patrná - viz příloha 2. Pro součást z něj odvozujeme 4 místný základní tvarový znak. Soustava kódovacích tabulek umožňuje doplnit hlavní charakteristiku o zakódování rozměru, materiálu, polotovaru, tepelného zpracování, povrchové úpravy, drsnosti povrchu, čisté váhy. Obdobně kódovacími tabulkami lze rozšířit charakteristiku o dotřídění tvarových prvků.

Úplná charakteristika součásti dle JSTS vyjádřená "konstrukčně technologickým znakem" obsahuje

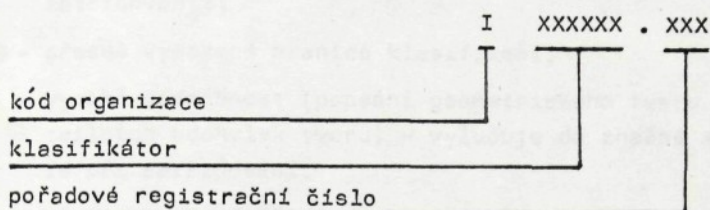
- 4 místa základního tvarového znaku
- 19 míst doplnění hlavní charakteristiky
- 30 míst dotřídění tvarových prvků.

Třídílník Polmatexu - BTKCMW je klasifikační soustavou oborovou pro obor textilních strojů. Jeho pojetí vychází z charakteristiky funkce součástí. Rozdílné pojetí a oborovost, odůvodňují předpoklad, že při jeho použití ke srovnávání s klasifikací JSTS dostaneme extrémní odchylky a je možné tudíž dospět k prokazatelným závěrům. Znak je devítimístný. Pro porovnání byly vzaty v úvahu první tři místa : druh, třída, podtřída a místo šesté, označované jako druh tvaru. Struktura je patrná v příloze 3, detaily prvních tří a šestého místa jsou patrné v přílohách 4 a 5.

Pro usnadnění klasifikace bylo provedeno formální přepracování části třídílníku - viz příloha 6.

Sovětský třídník - je součástí doporučeného jednotného systému klasifikace součástí.

Konstrukční klasifikátor je včleněn do čísla výkresu



Klasifikátor má tuto strukturu :

třída	xx
podtřída	x
skupina	x
podskupina	x
druh	x

Pro srovnatelnou základnu součástí strojírenské výroby jsou určeny třídy 40 - klasifikuje rotační tělesa
a 50 - klasifikuje ostatní strojní součásti.

Podtřída odlišuje součásti podle základního geometrického tvaru (např. válcový povrch, ale také třídí podle rozměrových poměrů např. L:D).

Skupina charakterizuje součásti podle nějakého hlavního znaku - např. součástí s válcovým povrchem bez závitu - se závitem apod.

Podskupina charakterizuje součásti podle vedlejšího znaku - např. bez otvoru v ose, s otvorem, slepým, průběžným apod.

Druhy - odlišují u součástí zápichy, vedlejší otvory, úkosy apod.

Každý druh je v třídniku zobrazen. Třídník ponechává volná místa pro vývoj.

Výhody třídíku :

- je poměrně přesně stanovena metodika zatřídování,
- dobře stanovené (definované) funkční prvky, které ovlivňují zatřídování,
- přesně vymezené hranice klasifikací,
- vysoká podrobnost (popsání geometrického tvaru i různých detailních odchylek tvaru) - vylučuje do značné míry subjektivitu při zatřídování,
- návaznost na další podrobnější klasifikaci (technologická část a povrchová úprava, rozměry, hmotnost atd.).

Nevýhoda klasifikátora :

- vzhledem k vysoké podrobnosti a katalogovému uspořádání lze očekávat větší pracnost při provádění klasifikace (238 stran formátu A4)-(příklad - viz příloha 7)

Technologický klasifikátor : XXX XX X

rozměrová charakteristika

třída materiálu

druh součásti dle technolog. procesu

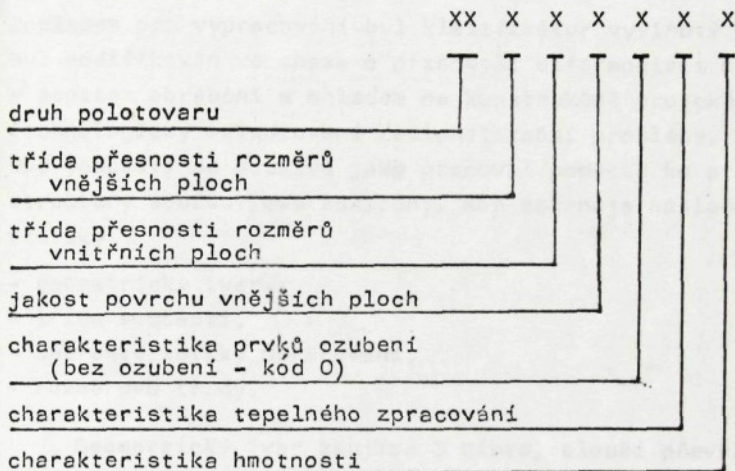
Technologický klasifikátor váže na konstrukční; kódovací tabulky, jsou přiřazeny skupinám vzešlým z konstrukčního třídění.

Rozměr : podle skupiny je stanoven charakteristický rozměr a pomocí tabulky je zakódován (3 rozměry - $\varnothing$ povrchu, $\varnothing$ otvoru apod.).

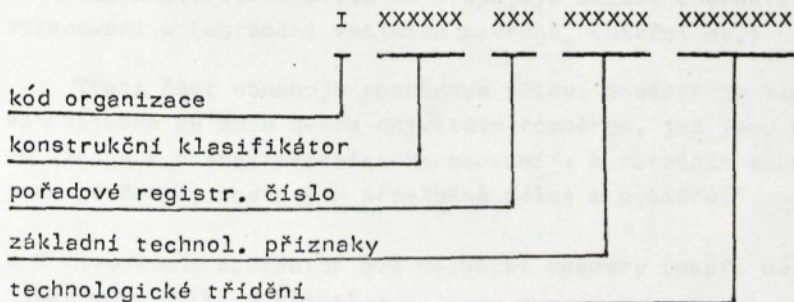
Materiál : dvoumístný kód podle tabulky (oceť, litina, barevné kovy, dřevo)

Druh : jednomístný kód podle tabulky (odlitky, výkovky, obrobky)
Všechny tabulky jsou sestaveny vždy pro určité třídy a skupiny součástí.

Další část technologického klasifikátoru představuje osmimístné technologické třídění, přičemž význam jednotlivých znaků je různý podle druhu technologie - tj. podle šestého základního příznaku. Tak např. pro obrobky mají jednotlivé znaky tyto významy :



Sovětský jednotný systém klasifikace součástí nachází jak při charakteristice součásti výraz v konstrukčně technologickém kódu :



Při srovnání se soustavou JSTS co do celkového obsahu se sovětský konstrukční technologický kód přibližně kryje s "hlavní charakteristikou" konstrukčně technologického znaku (KTZ) dle JSTS /4/; kryje se i co do rozsahu míst (23). Přesto však

nelze najít přímý převodník mezi základním tvarovým znakem JSTS (vycházející z třídniku geom. tvaru) a mezi konstrukčním klasifikátorem sovětským (vycházejícím z ilustrovaného determinantu součástí sovětského strojírenského užití /10/).

Klasifikátor "ARN".

Základem pro vypracování byl klasifikátor vyvinutý Opitzem. Byl modifikován ve snaze o přísnější diferenciaci mezi tvarem a popisem obrábění s ohledem na konstrukčně projekční a výrobní, technologicky orientované racionalizační problémy. Deseti místný kód součástí se používá jako pracovní pomůcka ke stanovení struktury součástkové základny. Kód zahrnuje následující charakteristiky :

- geometrický tvar,
- třída součástí,
- charakteristiky opracování,
- rozměrové třídy.

Geometrický tvar zaujímá 3 místa, slouží převážně ve stadiu projekce - konstrukce výrobků.

Druhá část kódu má rozsah 1+4 míst, zachycuje na prvním místě zhruba třídu součástí přičemž se součásti člení podle toho, zda jde o obrábění nebo tvarování či zda vstupuje na montáž. Na dalších čtyřech místech se připojuje bližší charakteristika zpracování - (obrábění vnějšího povrchu, vnitřní ap.)

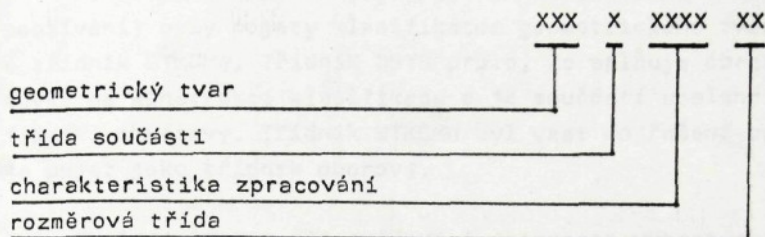
Třetí část obsahuje rozměrové třídy. Součást je klasifikována zejména ke svým dvěma největším rozměrům, jež jsou vymezeny ve vztahu k charakteristice zpracování : k rotačním součástem jsou přiřazeny hodnoty v příslušné délce a průměru,

- k nerotačním součástem dva největší rozměry (např. délka a šířka, nebo délka a výška) :

rozměrová třída	(9) x	délka rotační součásti	(L)
		maximální rozměr povrchu	(A)
třída	(10) x	největší průměr rot.souč.	(D)
		druhý největší rozm.povrchu	(B)

Pozoruhodné je, že do kódu geometrického tvaru je na třetí pozici vložen kód pro závit !

Struktura klasifikátora součástí dle Aarna :



Závěr :

Z dalšího řešení byl vyloučen klasifikátor dle Aarna pro praktickou nedostupnost úplné kódovací soustavy. Ze studie však vyplývá vhodnost použití logické vazby mezi druhem součástí (rotační, nerotační) při kódování rozměrové charakteristiky.

Tuto logickou vazbu by bylo zřejmě možné použít u JSTS : redukoval by se tím počet zpracovávaných dat. To, že jde o údaj o průměru (D) je implicitně vloženo do kódu geometrického tvaru - rotační součásti.

Rovněž sovětský klasifikátor nebyl do dalšího řešení zahrnut, protože

- jeho aktuální použití do průzkumu by bylo pracné,
- jeho výhledové použití v praxi značně komplikované, protože tabulkové číselníky se mnohde váží na normy GOST (např. kódování materiálu)

Do dalšího řešení (tj. posouzení účinnosti a návrhů na používání) byly pojaty klasifikátor geometrického tvaru JSTS a třídění BTKCMW. Třídění JSTS proto, že splňuje obecné požadavky na konstrukci klasifikace a je součástí ucelené klasifikační soustavy. Třídění BTKCMW byl vzat do řešení proto, že je pojat jako třídění oborový.

3.3. Zvolený postup při ověřování účinnosti vybraných klasifikátorů průzkumem.

Pro dosažení cílů průzkumu byl použit tento postup :

1. V rámci zvoleného plánovacího období

Alternativa I - vybrat z operativního plánu výrobní jednotky (závodu, podniku) pomocí řady náhodných čísel 300-600 položek (dílů); předpokládalo se, že v plánu bude dispečerský záznam o skutečném termínu zadání a termínu odvedení. Pokud nebude tato podmínka splněna, je třeba z operativně technické dokumentace (např. "listy rozpracovanosti") tato data získat.

Alternativa II - stáhnout nemátkově průvodky odváděných dílů (dávek dílů) z OTK nebo meziskladu v rozsahu 300 - 600 ks.

Realizovat u 2 - 3 podniků VHJ.

2. K takto získaným souborům dílů skompletovat dokumentaci - výkresy (+ postupy u alternativy I).

3. Provést klasifikaci podle vybraných třídění se souběžným zápisem do děrovacího formuláře.

POŘADOVÉ ČÍSLO PRŮVODKY (POLOŽKY PLÁNU)	ČÍSLO VÝKRESU	KLASIFIK. ZNAC. JSTS	KLASIF. ZNAC. BTKCMW	TERMÍN ZADÁNÍ	TERMÍN ODVEDENÍ	T _B (min)	T _A (min)	DÁVKA (ks)	OPERACE (počet)	OTK (operace)	KOOPERACE (počet)

4. Pořízení dat, třídění do skupin - podmnožin v rámci podniku podle vybraných třídících znaků.

5. Podrobný rozbor 2 - 3 podmnožin (skupin) s největší četností z hlediska účinků třídění.

6. Provést porovnání efektivnosti uplatnění zkráceného standardního plánu proti současnému stavu z hlediska délky průběžných dob a možnosti zhromadnění (do dávek, nebo alespoň plánovacích aglomerátů).

7. Zhodnotit podobnosti součástkové základny na základě zobrazení struktur nebo sjednocením množin náhodně vybraných dílů a novým společným tříděním.

3.4. Výsledky průzkumu.

3.4.1. Srovnání třídníků JSTS - BTKCMW.

Z hlavních zásad pro konstrukci klasifikátorů byla vzata v úvahu tato hlediska hodnocení :

1. popisnost třídníků
2. jednoduchost zobrazení - přehlednost použití pro klasifikaci
3. možnost objektivního klasifikování ("chybovost odchylky při posuzování téhož předmětu dvěma hodnotiteli")
4. požadavky na znalosti hodnotitele při třídění
5. možnosti vývoje třídníku - uplatnění oborovosti.

ad 1) Přesnost a popisnost metody

JSTS : dvěma znaky popíše povrchový tvar součásti, dalšími dvěma znaky zachytí detailní provedení součástí - drážky, závit, otvory atd.; jemnost - přesnost ve všech druzích součástí je přibližně stejná.

Ve srovnání s třídníkem BTKCMW se zhruba ukazuje, že u rotačních součástí dostáváme v 70 % podrobnější popis prvků povrchu (viz příloha 7).

V každém druhu postupně přibírá povrchové tvarové znaky (osazení, nepravidelnosti atd.) od nejjednoduššího případu až ke složitým tvarům, což zároveň představuje i růst složitosti technologie výroby.

Poslední dvě místa klasifikace jsou porovnatelná ve všech družích a třídách a umožňují vybrat součásti s podobnými technologickými operacemi, řešit jimi skupinové obrábění některých tvarových prvků. (vrtání, řezání závitu, družky).

BTKCMW : K hrubému určení tvaru je zapotřebí tři míst klasifikace, čtvrté místo dourčuje. Asi ze 30 % je u rotačních součástí popisnost stejná jako u JSTS, zbytek je horší, nezachytí podrobnosti jako závity, zápichy, družky ap.

Popisnost klasifikace v jednotlivých třídách je značně rozdílná.

V jednotlivých skupinách tříd nemají znaky na témže místě stejný význam. - Číslo je nemluvicí.

Při setřídění teprve s přihlédnutím ke třem místům klasifikace se objevuje určitá posloupnost růstu složitosti tvaru a narůstání složitosti technologie.

ad 2) Jednoduchost - přehlednost při klasifikaci

JSTS : celý klasifikátor je obsažen v jedné tabulce. Význam míst v klasifikaci je vždy stejný v celém rozsahu klasifikace. Poslední místa jsou u všech druhů zařaditelná podle stejných hledisek, takže časem se vytvoří stereotyp vedoucí k rychlému posouzení.

Tabulka třídíku je velmi přehledná.

BTKCMW : klasifikátor je rozložen do osmi tabulek.

(Poznámka : i toto uspořádání je už výsledkem předchozího kroku, kdy byl z původního materiálu v originále transformován třídík do tabulkové podoby s cílem zvýšit přehlednost - viz příloha 6, resp. 4,5).

Je tedy nutno vyhledat příslušnou tabulku a klasifikovat z ní. Tím je přehlednost snížena. Vzhledem k tomu, že znaky na témže místě nemají stejný význam, nevytvoří se paměťový stereotyp jako je tomu u JSTS.

ad 3) Chybovost - vliv hodnotitele.

JSTS : klasifikátor JSTS pro jednotlivé druhy a třídy součástí definuje určité prvky a jejich vzájemný vztah. Tím je dána ve většině případů i jednoznačnost klasifikace. Chyby v zatřídění, jevící se jako rozdílné oklasifikování dvěma hodnotiteli, se objevovaly mezi třídami (20 a 31), podobně mezi třídami 33 - 34 a druhem 6.

Ze vzorku, který jsme použili pro testování vlivu subjektivního posuzování, odhadujeme, že dochází asi k 2 % rozdílného - "chybného zatřídění".

BTKCMW : hranice mezi třídami je v některých skupinách nepřesná a nejasná. Zejména ve skupině 6. To svádí k zatřídění spíše podle názvu součástí nebo jeho použití, jinak řečeno lze spíše hovořit o třídění dle funkce než dle tvarových parametrů.

Chybovost zatřídění z rozboru vzorku odhadujeme asi na 5 %, tedy více než dvojnásobek proti JSTS.

ad 4) Nároky na znalosti hodnotitele.

JSTS : tento třídík není příliš náročný na znalosti technologie výroby součástí, vyžaduje však v některých případech znalosti výchozího polotovaru výrobku, aby byla součást správně zařazena. Týká se to zejména : profilů a plechů.

BTKCMW : u tohoto třídíku je nutno znát již technologii pro zatřídění do určité skupiny: zda jde o obráběnou součást (řezný nástroj skupina 1 - 7) nebo o tvářenou (skupina 8). Zejména ve skupině 7 je nutno předem znát způsob výroby (řezání, stříhání apod.).

Často bylo nutno při klasifikaci vzít technologický postup výroby příslušné součásti a pak bylo možno provést klasifikaci.

až 5) Možnosti vývoje - oborovosti.

JSTS : třídník má šest obsazených druhů, druhy 7 - 9 jsou volné. V každém druhu je rezervována třída 9 pro oborově specifické součásti. Kromě toho některé druhy nevyčerpávají všech 9 ostatních možností.

Volné druhy 7 - 9 jsou dle metodiky určeny k využívání pro montáže, montážní celky.

Ve skupině součástí jsou 4 volné kombinace, systematicky nevyužitelné.

BTKCMW : U tohoto třídníku je kromě třídy 8 ve všech ostatních třídách obsazena zhruba ze 40 %, druh tvaru asi z 50 %. Je tedy možné vsouvat další případy přímo do příslušných volných míst. Pro oborové zařazení se však využití této možnosti nejeví vhodným : oborové součásti by měly být jednoznačně klasifikovány. Vzhledem k předpokladu, že klasifikace bude probíhat na několika místech, došlo by k individuálnímu začleňování nových případů, takže pod tímž klasifikačním znakem by mohly být značně nepodobné součásti.

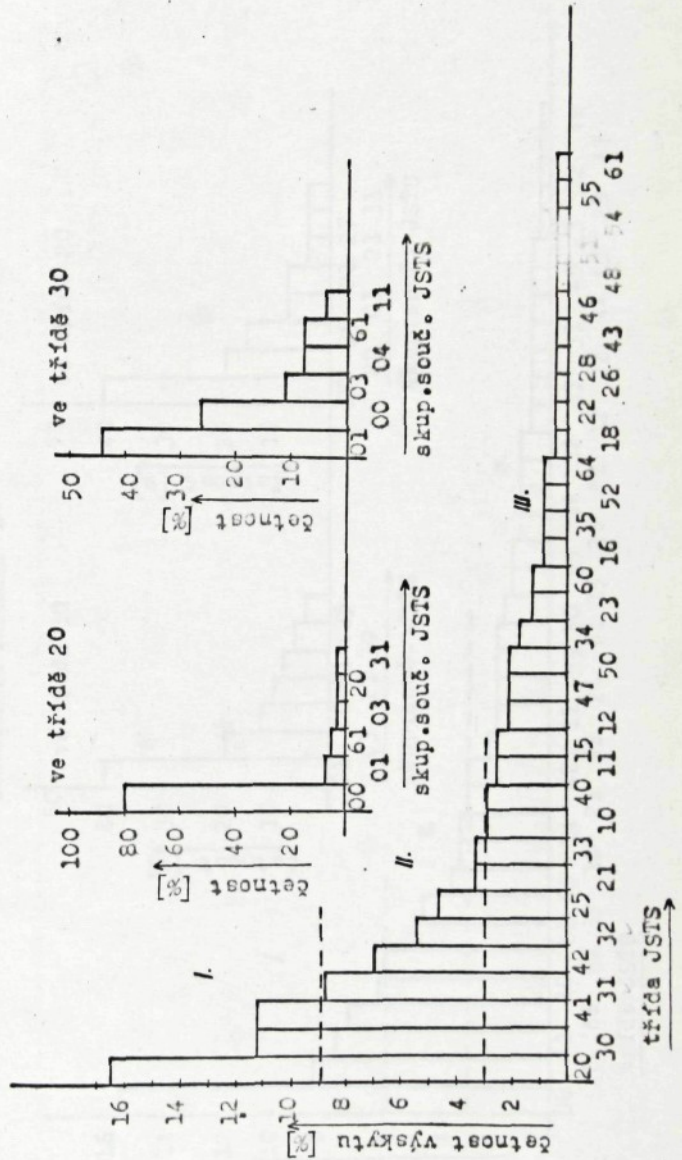
3.4.2. Zhodnocení struktur náhodně vybraných souborů.

Po klasifikaci součástí dle JSTS v souborech náhodného výběru, byly zpracovány histogramy rozložení četnosti tříd a skupin. Poskytují hrubý pohled na strukturu součástkové základny dvou výrobních jednotek A, B (obr. 3.1, 3.2).

V zájmu odhadnout jistotu, s jakou byla náhodným výběrem struktura popsána, byla zpracována závislost výskytu znaků JSTS na nárůstu velikosti souboru. Sestavení závislosti bylo jednoduše zpracováno pomocí řady náhodných čísel, podle nichž byly součásti souboru vybírány a uspořádány do posloupnosti. Následně byl ve zvolených intervalech zaznamenán přírůstek výskytu nových znaků JSTS (obr. 3.3).

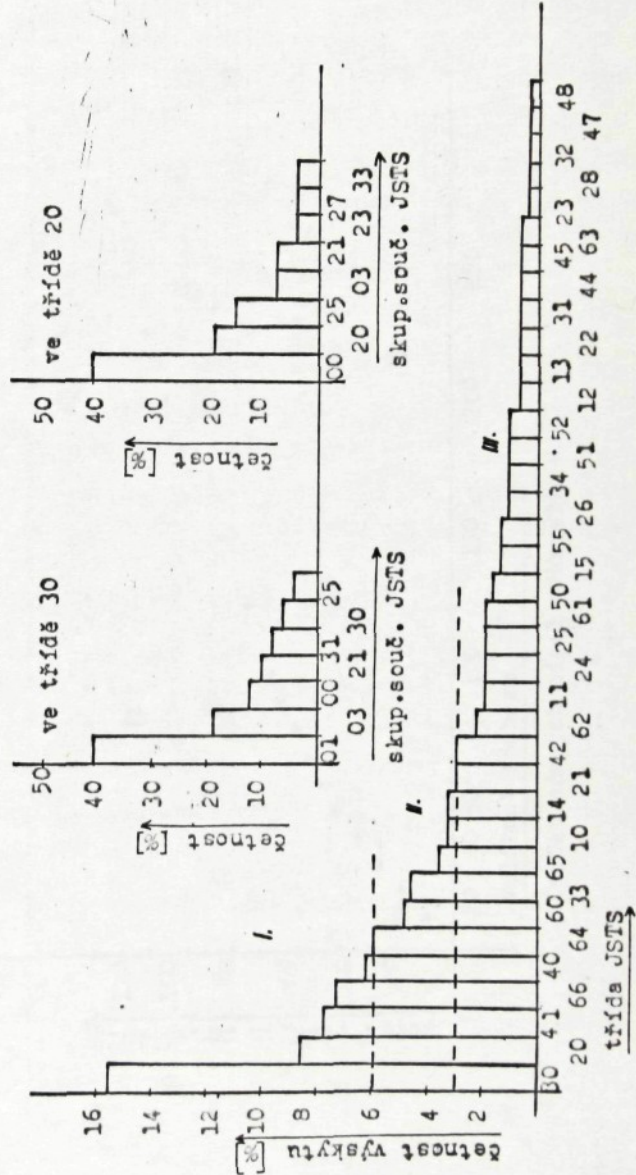
Histogram rozložení četností tříd součástí dle JSTS

součástková základna "B"



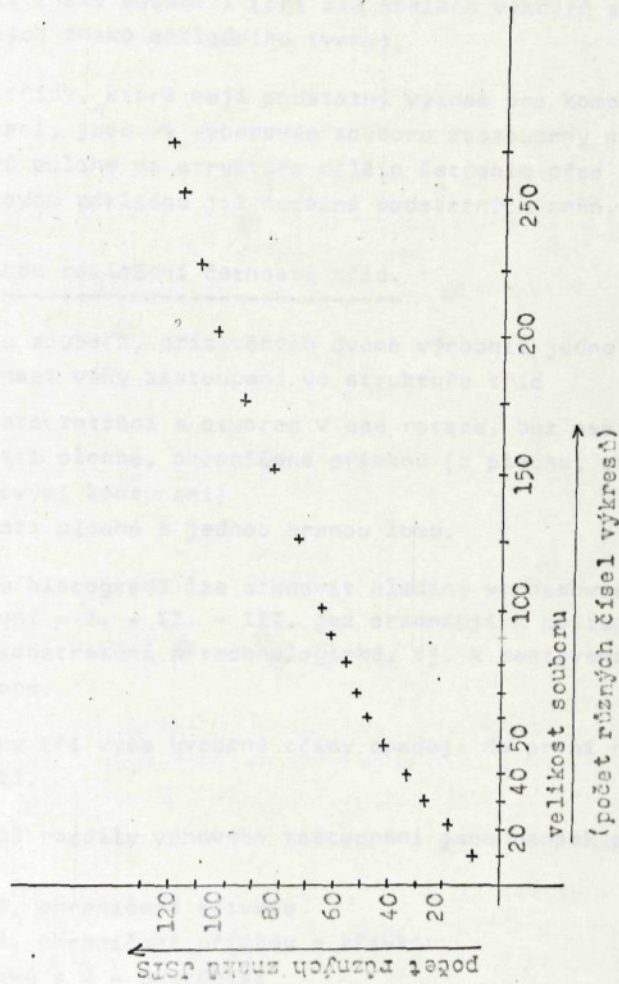
Histogram rozložení četností tříd součástí dle JSTS

součástková základna "A"



obn 3.3

Závislost výskytu různých znaků JSIS na velikosti souboru



Sestrojená závislost opravňuje k úvaze, že

- existuje nejméně 50 % jistota, že v souboru náhodného výběru byly zachyceny všechny - v dané součástkové základně se vyskytující znaky součástí (při 313 číslech výkresů se vyskytlo 134 různých znaků základního tvaru),
- všechny třídy, které mají podstatný význam pro komplexní racionalizaci, jsou ve výběrovém souboru zastoupeny a jejich významová poloha ve struktuře dalším šetřením přes celou součástkovou základnu již nedozná podstatných změn.

K histogramům rozložení četnosti tříd.

U obou souborů, příslušných dvěma výrobním jednotkám, se jeví podobnost váhy zastoupení ve struktuře tříd

- 20 - součásti rotační s otvorem v ose rotace, bez osazení
- 30 - součásti ploché, ohraničené přímkou (z plechu, stříhané přímkovými konturami)
- 41 - součásti ploché s jednou hranou lomu.

U obou histogramů lze stanovit hladiny významovosti váhového zastoupení - I. - II. - III. jež orientují k postupné standardizaci konstrukční a technologické, tj. k sestavení plánu standardizace.

Všechny tři výše uvedené třídy spadají do první hladiny významovosti.

Výrazné rozdíly váhového zastoupení jsou naopak patrné ve třídách

- 31 - ploché, ohraničené křivkou
- 32 - ploché, ohraničené přímkou a křivkou
- 64 - objemové s 2 - 3 stěnami
- 66 - objemové s více stěnami.

Při vzájemném srovnání obou souborů se vyskytují jen v jednom z nich třídy :

65 - objemové se 4 stěnami

14 - rotační, bez otvoru v ose rotace, kombinovaně osazené na úrovni II. hladiny významovosti a 9 tříd na úrovni III. hladiny významovosti.

Lze učinit závěr :

1) obě součástkové základny se co do podobnosti na I. hladině významovosti kryjí asi ze 30- 40 %. Součásti, které sem patří, mohou být v první řadě předmětem

- konstrukční a technologické standardizace
- součástkové specializace.

2) co do celkové struktury součástkové základny se obě výrobní jednotky odlišují.

Dokumentuje to i pohled na strukturu součástkové základny dle druhů :

	druh 1,2 rotační	druh 3 rovné	druh 4 lomené	druh 5 objemové	druh 6	
základna A %	28,4	22,1	18,7	4,8	26,2	100
základna B %	38,-	31,-	24,4	4,1	2,5	100

Vyjdeme-li z oprávněného předpokladu, že struktura technické základny by měla odpovídat struktuře výrobního úkolu a tedy i struktuře součástkové základny, pak můžeme dovodit, že požadavek na pružné delimitování výroby součástí, má svá omezení.

Pohled do vnitřní struktury nejčastěji zastoupených tříd 20 a 30 podávají histogramy četnosti skupin v rámci tříd (obr. 3.1., 3.2.). Nejčastěji jsou zastoupeny nejjednodušší součásti.

3.4.3. Korelační diagramy závislosti průběžné doby na zvolených parametrech.

Průzkum měl poskytnout údaje, prokazující účinnost standardizace operativního plánování vůči současnému stavu a zároveň statistickým šetřením napomoci k tvorbě reálných plánových normativů - mezi nimi normativům průběžných dob.

Byl učiněn pokus testovat závislost průběžné doby (P_d skut) na

- počtu operací (PO)
- velikosti dávky (d_g)
- celkové pracovní síly součásti (T_C)

*viz příloha n. "Základního
rovnice"
a "metodické přílohy" v soustavě
rovnice"*

Testování mělo proběhnout pomocí korelační analýzy. Po sestavení korelačních diagramů (obr. 3.4., 3.5., 3.6.) bylo od dalšího matematického zpracování ustoupeno /16/, poněvadž bylo zjevné z rozložení jednotlivých bodů, že je vyloučené najít výzhamovou míru korelace.

Na druhé straně testováním na datech z reálného výrobního procesu není vyloučen předpoklad závislosti průběžné doby na uvedených faktorech.

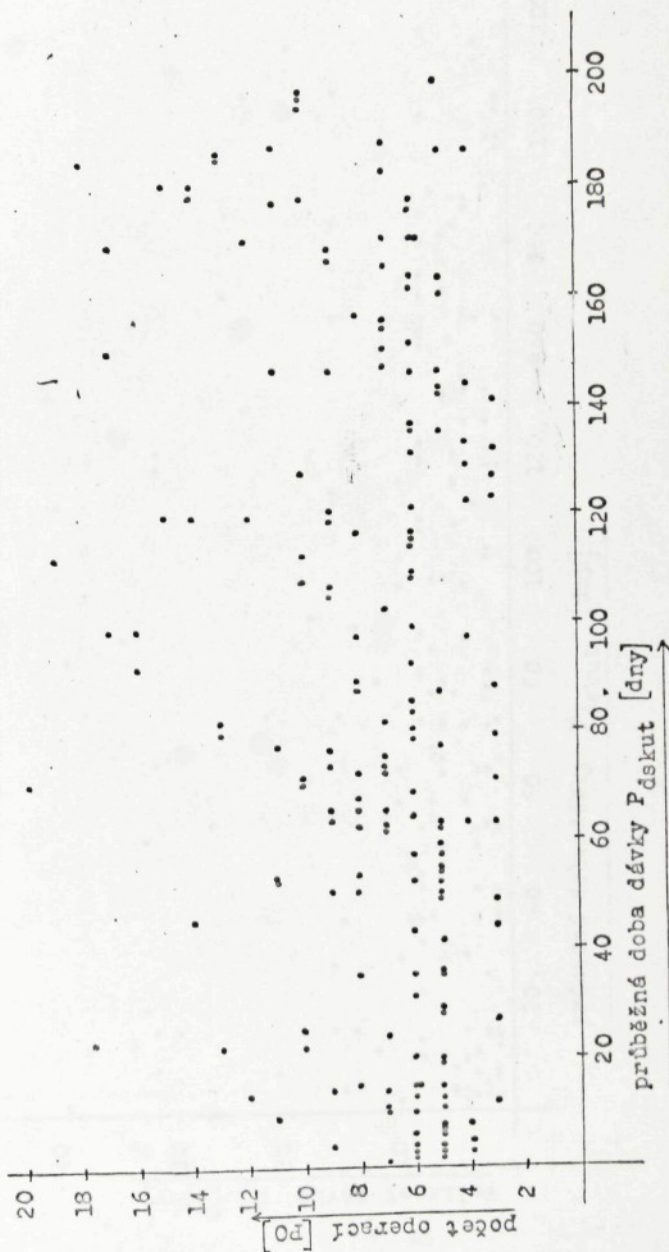
Vysvětlení neúspěšného výsledku testování lze najít v tom, že

- metodika plánování systémem na zakázku vnáší do průběhu výrobního procesu dominantu velmi hrubých (velkých) časových intervalů plánu, nadřazuje zcela průběh celé zakázky nad operativní, podrobnější a optimálnější průběh jednotlivých komponentů zakázky;
- ve skutečnosti vůbec nelze hovořit o operativním lhůtovém plánování výroby, nahrazovaném v praxi "urgenčním systémem".

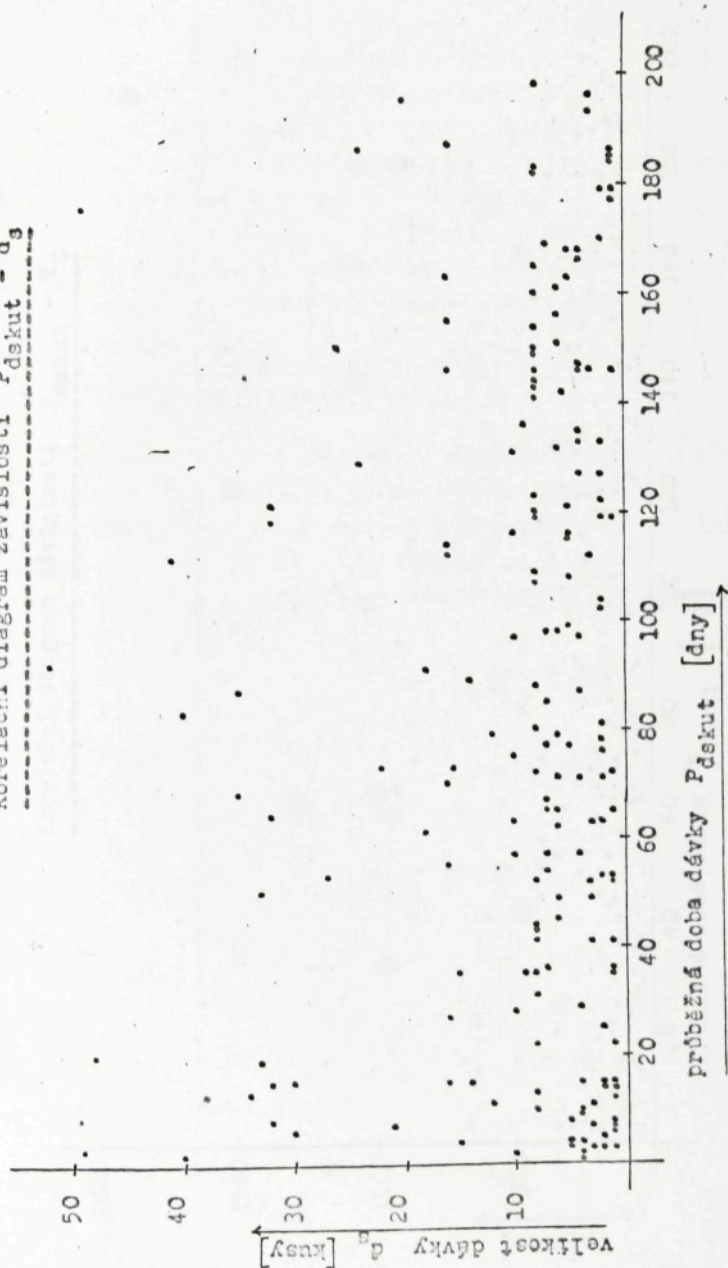
Toto vysvětlení lze doložit z korelačních diagramů. Na ose P_d skut je vidět několik pásem s větší hustotou bodů. Jsou to pásma : 1 - 15 dnů ; 50 - 80 dnů ; kolem 120 dnů ; kolem 150 dnů.

Obr. 3.4.

Korelační diagram závislosti $P_{\text{diskut}} - P_0$

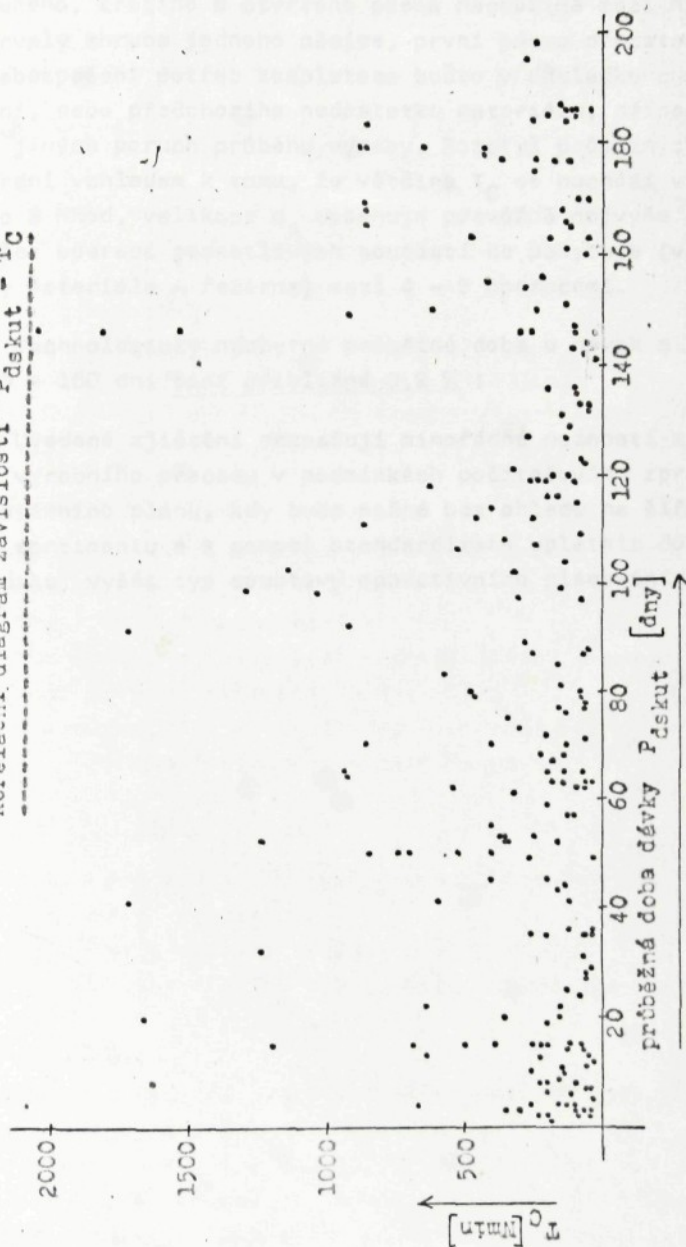


Korelační diagram závislosti $P_{\text{skut}} - d_3$



Obr. 3.5.

Korelační diagram závislosti $P_{\text{skut}} - T_C$



Obr. 3.6.

U druhého, třetího a čtvrtého pásma nacházíme mezi nimi intervaly zhruba jednoho měsíce, první pásmo představuje zřejmě zabezpečení potřeb kompletace buďto v důsledku chyb v plánování, nebo předchozího nedostatku materiálu, případně z titulu jiných poruch průběhu výroby. Rozptyl průběžných dob je absurdní vzhledem k tomu, že většina T_C se nachází v intervalu do 3 Nhod, velikost d_g dosahuje převážně nejvýše 10 kusů a počet operací jednotlivých součástí se pohybuje (včetně přípravy materiálu - řezárna) mezi 4 - 8 operacemi.

Technologicky nezbytná průběžná doba u dávek s P_d skutⁿ = 140 - 160 dní činí přibližně 0,2 % !

Uvedená zjištění naznačují mimořádné možnosti z hospodárnění výrobního procesu v podmínkách počítačového zpracování operativního plánu, kdy bude možné bez ohledu na šíři výrobního sortimentu a s pomocí standardizace uplatnit dokonalejší metodiku, vyšší typ soustavy operativního plánování.

4. VYUŽITÍ KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ V OBLASTI TPV - NĚKTERÉ METODICKÉ PRVKY

4.1. Přehled komplexního využití ve výrobní jednotce.

Efektivního využití klasifikace součástí lze dosáhnout v řadě činností. Sledujme je podle jednotlivých útvarů :

Technický rozvoj :

- zpracování plánů technické normalizace
- zpracování studií součástkové specializace
- zpracování plánů technicko-organizačních opatření
- studie k zavádění pokrokových technologií

Konstrukce :

- zvyšování technologičnosti konstrukce cestou dědičnosti, opakovatelnosti, konstrukčních doporučení a normalizace prvků a jejich polohování
- zpracování předtisků technických výkresů a jiných pomůcek pro racionalizaci práce konstruktéra
- racionalizace pevnostních výpočtů cestou zpracování nomogramů pro skupiny součástí tvarově podobných *např. program*

Technická normalizace :

- normotvorná činnost : vypracovávání oborových norem součástí, tvarů, prvků a rozměrů
- výběry materiálových norem
- prověrky konstrukční dokumentace z hlediska dodržování norem

Technologie :

- zvyšování technologické úrovně výrobků ve fázi konstrukčně technologické prověrky nových i starých výrobků
- racionalizace práce technologa při zpracovávání technologie na nové výrobky vytěžováním dřívější práce opakovaným technologickým řešením na podkladě podobnosti součástí vč. případného počítačového výběru technologie i tisku technologických postupů

- standardizace technologických postupů, zvyšující úroveň technologického řešení
- uplatnění technologického rozvoje - aplikace efektivních technologií průřezově dle struktury součástkové základny

Normování :

- vypracovávání jednotných norem výkonových
- racionalizace normovačských prací využitím skupinového normování
- racionalizace stanovování spotřebních norem materiálových

Konstrukce nářadí :

- konstrukce skupinových přípravků a speciálních nástrojů
- využití stavebnicových přípravků
- využití klasifikátora s plnou šíří účinků ve výrobě nářadí - typicky kusové a malosériové

Technologické projekty :

- odvození projekčních parametrů pro projekci : specializovaných, koncentrovaných výrob, skupinových výrobních úseků

Investice :

- zkvalitnění investiční politiky na bázi srovnávacího rozboru struktury součástkové základny výrobního programu a struktury technické základny

Technicko-hospodářské plánování :

- zvýšení kvality rozhodování o delimitaci výrob či o kooperaci
- bilancování proporcí plánů ve fázi nedokončené technické přípravy výroby nového výrobku na bázi konstrukce ukazatelů podle podobnostních charakteristik vůči srovnatelnému výrobku

Výroba :

- účinky do prostorového a časového uspořádání výrobního procesu : realizace předmětně uspořádaných výrobních úseků i v nižších typech výrob, uplatnění skupinového plánování součástí

Technická obsluha výroby :

- výsledky technologické standardizace a shromadnění vedou k účelové modernizaci strojů a vybavenosti pracovišť

4.2. Metodické prvky využívání klasifikátora v konstrukci výrobku.

Jestliže máme na mysli plné a systematické využívání klasifikátora, pak je nezbytné začít s rozбором součástkové základny a návaznou standardizací konstrukce. Je zajisté možné začít standardizací technologie nebo jiné oblasti činnosti ve výrobní organizaci, avšak v tom případě dostaneme jen omezené výsledky.

Cílem konstrukce je takový konstrukční návrh výrobku, který optimalizuje vztah mezi funkcí výrobku (parametry užitečnosti) a jeho výrobou (parametry hodnotové) ve smyslu spotřeby společenské práce.

Vedle celé řady vybraných metod (hodnotová analýza, brainstorming, ekonomické hodnocení strojírenských výrobků ...) přispívá k naplnění tohoto cíle také konstrukční standardizace. Při tom je třeba ji využívat v celé šíři procesu konstruování, počínaje vývojovou konstrukcí a detailováním - vypracováním výrobního výkresu - konče.

Používání prvků standardizace jako usměrňujících pomůcek v procesu konstruování je schematicky zachyceno na obr. 4.1. V obrázku je zároveň naznačen vztah k standardizačním metodám technologie.

obr.4.1

KONSTRUKCE VÝROBKU		standardizační pomůcky		
		konstrukční zásady a doporučení	součásti normaliz.a opakovaného užití	podobné součásti
	studie výpočty	×		
	návrhová sestava	×	×	×
	konstrukce součástí	×	×	×

4.2.1. Standardizační kategorie v konstrukci.

Pod pojem normalizované součásti (díly) zahrnujeme takové součásti, které mají jednotné, normalizované rozměry, tvary, druh a jakost vstupujícího materiálu, stupně přesnosti atd. Při tom co do rozsahu platnosti může jít o součásti normalizované dle ČSN nebo norem oborových.

Oborově normalizované součásti stojí v popředí, protože tvoří pojítko k součástem dědičným, opakovaným a typovým.

Normalizované díly jsou charakteristické tím, že všechny prvky jsou pevně stanoveny a nedávají žádný stupeň volnosti konstruktérovi. Proto je nejvýhodnější používat vedle běžných "normálií - spojovacích součástí" normalizované uzly, respektive normalizované finální výrobky jiných oborů.

Pod pojem součásti dědičné zahrnujeme ty součásti, které byly použity mezivýrobově. Při tom je nerozhodné, zda jde o součásti zděděné z odstupujícího výrobku, aplikované v dalším novém typorozměru výrobku, či zda jde o použití v jiných druzích výrobků oboru.

Součástmi opakovanými rozumíme ty součásti, které jsou použity vícenásobně jako komponenty různých konstrukčních celků téhož výrobku.

Jeví se účelným katalogizovat součásti dědičné a součásti opakované přehlednou formou. Vzhledem k tomu, že dědičné součásti mají obecněji vzato rovněž charakter opakovaného použití, nazvěme tuto pomůcku "katalogem součástí opakovaného použití". Jeho schematické uspořádání zachycuje obr. 4.2.

Hlavní účinek této pomůcky spočívá v omezení nárůstu variability součástí tím, že již použité konkrétní řešení použijeme znovu v konstrukci nového výrobku.

Poněvadž při opětovém použití téhož výkresu, téže součásti, nemá konstruktér žádný stupeň volnosti konstruování, je třeba, aby katalog obsahoval poměrně široký soubor nekódovaných údajů.

Seznam výkresů, které přísluší určitému zobrazenému tvaru, včetně souboru nekódovaných údajů, je možné pořizovat počítačově.

Poněvadž však jde o data pravděpodobně značného rozsahu, s periodicitou použití 1x za rok pro novelizaci katalogu, nabízí se možnost kombinace s mikrofilmovým archivem výkresů na děrných štítcích.

Je možné položit otázku, proč tuto standardizační pomůcku vůbec používat, zda není nahraditelná oborovou normalizací a typizací součástí.

Hlavní argument pro použití "katalogu součástí opakovaného použití" spočívá v tom, že unifikace rozměrů, prvků povrchu, jejich polohování atd. může mít u součástí tohoto charakteru bariéru

obr. 4.2

SCHEMA KATALOGU SOUČASNÍ OPAKOVANÉHO POUŽITÍ

2100 -

d	D	D ₁	d ₁	l	materiál	číslo výkresu
---	---	----------------	----------------	---	----------	------------------

data rozměrová, druh materiálu a identifikační, uspořádaná postupně dle náčrtků vpravo,

změňovaná periodicky v rytmu rozborů součástkové základny
/nejvýše 1x za rok/

v plnění funkce. O tom, do jaké míry je tato bariéra nepřekonatelná, může vypovědět jen podrobná konstrukční analýza na bázi inverzního souhrnného kusovníku výrobku (u opakovaných součástí), resp. na bázi inverzního souhrnného kusovníku výrobního sortimentu (u součástí dědičných). Pravděpodobnost vyšší průchodnosti standardizace se dá očekávat u součástí opakovaných a odtud plyne i zdůvodnění dělby na dvě kategorie - opakované - dědičné.

Poznámka : Inverzní kusovník udává pro danou součást všechny vazby do konstrukčních celků.

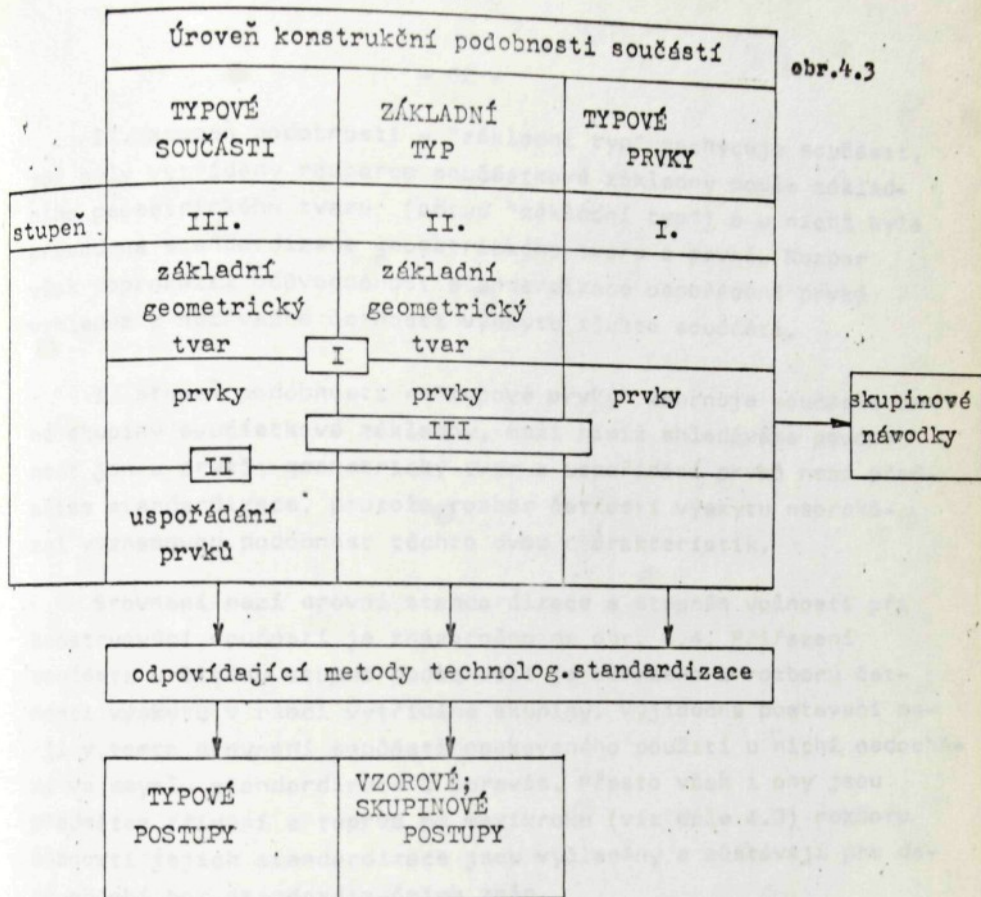
Konstrukčně typizované součásti jsou co do standardnosti umístěny mezi součásti normalizované a součásti s opakovaným použitím. V případě součástí s opakovaným použitím, přejímá konstrukce součást beze změny.

Při typizaci součástí probíhá postupná standardizace ve vztahu k četnosti jejich výskytu.

Standardizaci je třeba opřít o systematickou proceduru, která vychází při rozboru součástkové základny z vymezení stupňů podobnosti - typovosti součástí.

Jak je patrné z obr. 4.3. používá se pro odlišení úrovně podobnosti

- základního geometrického tvaru, což odpovídá obecné charakteristice geometrie vnějšího a vnitřního povrchu, respektive - vztaženo ke klasifikátoru JSTS : "druhu" a "třídě",
- prvků , jež charakterizují dílčí funkční vlastnosti součástí (přenášení sil - ozubením, závity ...) a jsou při použití klasifikátoru JSTS reprezentovány "skupinou",
- uspořádání prvků, popisujících rozmístění prvků vůči základnímu geometrickému tvaru. Tuto klasifikační funkci pokrývá soustava JSTS "dotříděním tvarových prvků".



III. stupeň podobnosti - "typová součást" má shodné všechny tři části podobnostní charakteristiky, tj. základní geometrický tvar, prvky i jejich uspořádání.

Pro konstruktéra představují součásti této úrovně podobnosti jen omezené možnosti volnosti.

Pro zvýšení standardnosti řešení lze připojit navíc formou doporučení výběr dalších konstrukčních údajů, mimo jiné i doporučení dimensionální. Jestliže se na podkladě analýzy dojde k rozhodnutí této doporučení standardizovat, pak přechází tyto součásti do kategorie normalizovaných (oborově).

II. stupeň podobnosti - "základní typ" zachycuje součásti, jež byly vytříděny rozbořem součástkové základny podle základního geometrického tvaru (odtud "základní typ") a u nichž byla provedena standardizace geometrického tvaru a prvků. Rozbor však neprokázal odůvodněnost standardizace uspořádání prvků vzhledem k nezávažné četnosti výskytu těchto součástí.

I. stupeň podobnosti - "typové prvky" zahrnuje součásti dané skupiny součástkové základny, mezi nimiž shledáváme podobnost jen u prvků; geometrický tvar a uspořádání prvků není předmětem standardizace, protože rozbor četnosti výskytu neprokázal významovou podobnost těchto dvou charakteristik.

Srovnání mezi úrovní standardizace a stupněm volnosti při konstruování součástí je znázorněno na obr. 4.4. Přiřazení součástí určitému stupni podobnosti je odvozeno z rozboru četnosti výskytu v rámci vytříděné skupiny. Výjimečné postavení mají v tomto srovnání součásti opakovaného použití u nichž nedochází ve smyslu standardizace k úpravám. Přesto však i ony jsou předmětem třídění a teprve po mezikroku (viz dále 4.3) rozboru možností jejich standardizace jsou vyčleněny a zůstávají pro dané období bez standardizačních změn.

RACIONALIZAČNÍ METODA			ÚROVEŇ STANDARDIZACE ve vztahu k				STUPĚŇ VOLNOSTI KONSTRUOVÁNÍ ve vztahu k			
			prvkům	zákl. tvaru	roz- měrům	uspoř. prvků	prvkům	zákl. tvaru	roz- měrům	uspoř. prvků
NORMALIZACE	STANDARDIZACE	III								
		II								
		I								
	Opakované OPAKOVANÉ POUŽITÍ									

4.2.2. Procedura konstrukční standardizace.

Zahrnuje čtyři fáze činností jež jsou zobrazeny na obr. 4.5.

Výběr-třídění.

V literatuře /1/ a /4/ jsou uvedeny rozdílné přístupy k otázce, zda má být součástková základna jako celek podrobena proceduře standardizace, nebo zda má být předem rozdělena dle tříd a skupin výrobků.

Aarn' /1/ argumentuje ve prospěch předchozího rozdělení základny podle třídy a skupiny výrobků tím, že funkce a požadavky na výrobek ovlivňují detailní parametry konstrukce a výroby součástí. Tento argument nelze popřít.

PROCEDURA KONSTRUKČNÍ STANDARDIZACE S VYUŽITÍM KLASIFIKÁTORA

str. 45

TŘÍDĚNÍ

Rozdělení výrobků oboru do tříd a skupin (dle JKPOV) .

Klasifikace příslušné součástkové základny

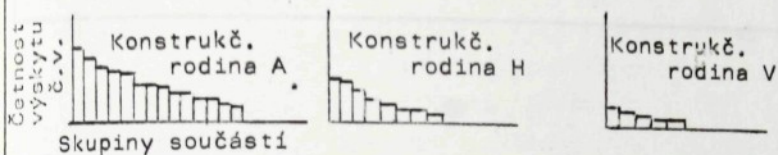
klasifikátorem - základním tvarovým znakem JSTS

Třídění do skupin součástí

Mezikrok výběru součástí opakovaného použití

(Členění do konstrukčních skupin dle funkce)

Sestavení histogramu četnosti výskytu skupin součástí v rámci



Konstr.podobné souč.

Součásti opakov. užití

Součásti zakázkové - archiv

ROZBOR

III. stupeň podobnosti

Shoda :

Zákl.geometr.tvaru

prvků

uspořádání prvků

II. stupeň podobnosti

Shoda :

Zákl.geometr.tvaru

prvků

I. stupeň podobnosti

Shoda :

prvků

STANDARDIZACE

III. stupeň standardizace

Standardizovány jsou :

zákl.geometr.tvar

prvky

uspořádání prvků

konstr.doporučení;

rozměry

II. stupeň standardizace

Standardizovány jsou :

zákl.geometr.tvar

prvky

konstr.doporučení;

uspořádání prvků

hodnoty rozměrových

rozmezí

I. stupeň standardizace

Standardizovány jsou :

prvky

konstr.doporučení;

hodnoty rozměrových

rozmezí

a jestliže chybí

II. a III. stupeň

pak

zákl.geometr.tvar

uspořádání prvků

TYPOVÉ SOUČÁSTI

ZÁKLADNÍ TYP

TYPOVÉ PRVKY



PRACOVNÍ POMŮCKY

Standardizované údaje uložené v katalogu standardizovaných součástí :

- vysvětlivky k uspořádání, systém indexování částí katalogu
- přehledy součástí, prvků dle stupňů standardizace
- předkreslené výkresy
- konstrukční doporučení

Naproti tomu metodika JSTS pracuje s rozbořem celé součástkové základny, případně pro určení programu racionalizace používá součástkové základny, vytvořené z komponent představitelů výrobního programu dané výrobně hospodářské jednotky.

Tento přístup dle VÚSTE lze pokládat v daných podmínkách výroby v koncernu ELITEX za přiměřený, protože :

- váha požadavků na srovnávání a sjednocování norem výkonových, na seskupování výrob součástí, na zjednodušení plánování, setříděním celé součástkové základny pomocí klasifikátora do podobnostních skupin, přesahuje
- určitou vyšší složitost při analýze, jemném dotřídění.

Je ovšem možné postupovat podle první alternativy (příkladně : třída výrobků - tkalcovské stavy, skupina - hydraulické stavy = konstr. rodina). Požadavky jako srovnávání a sjednocování norem výkonových, seskupování výrob součástí, racionalizace plánování, tím zůstávají nedotčeny, protože každá klasifikovaná součást ponese znak základního geometrického tvaru, který je uchopitelný přes celou součástkovou základnu.

Zejména u této fáze procedury je možné očekávat vývoj metodiky, vyvolaný kvalifikovanými profesními potřebami konstrukce. Např. významové hledisko funkce součásti ovlivní standardizaci jakosti opracování; funkčnost, vázaná na spojení v rámci montážního celku, konstrukčního uzlu, ovlivní standardizaci tolerancí /8/ atd.

Rozbor.

V prvním kroku se seskupují výkresy součástí dané skupiny, které splňují všechna tři podobnostní kritéria. Skupinu představuje množina součástí, vyříděná čtyřmístným znakem základního geometrického tvaru.

Jestliže byly takto seskupeny výkresy součástí s podobností III. stupně přes všechny skupiny (dle JSTE), dostáváme základnu pro další krok, tj. seskupení součástí, které splňují podobnostní charakteristiky II. stupně, tj. základní geometrický tvar a prvky.

Zbytek tvoří součásti, které nemají dostatečnou tvarovou podobnost a jejich výkresy se seskupují jen vzhledem k podobným prvkům.

Schematicky je postup rozboru a zároveň vztah k vlastní konstrukční standardizaci zachycen na obr. 4.6.

Standardizace.

Zde je postup logicky opačný.

V prvním kroku je třeba přistoupit ke standardizaci prvků, přičemž se analyzují prvky, vyskytující se ve všech třech podobnostních stupních. Rovněž je srozumitelné, že se při standardizaci preferuje váha součástí III. stupně podobnosti.

Obdobně v druhém kroku při standardizaci tvarů, založené na analýze součástí II. a III. stupně podobnosti. Tímto postupem standardizované prvky, geometrický tvar a uspořádání prvků, představují základnu pro odvození typových prvků, základních typů a typových součástí.

Katalog standardizovaných součástí.

Výsledky standardizace je třeba zobrazit takovým způsobem, aby z nich mohlo být vytěžováno při konstrukci nových výrobků, případně při přebírání výrobního programu.

Uspořádání katalogu je velmi důležité proto, aby mohly být potřebné informace rychle získány.

ROZBOR

Výchozí
základna
výběr výkresů
s podobným :

• základním
tvarem
• prvky
• uspořádáním
prvků

• základním
tvarem
• prvky

• prvky

STANDAR-
DIZACE

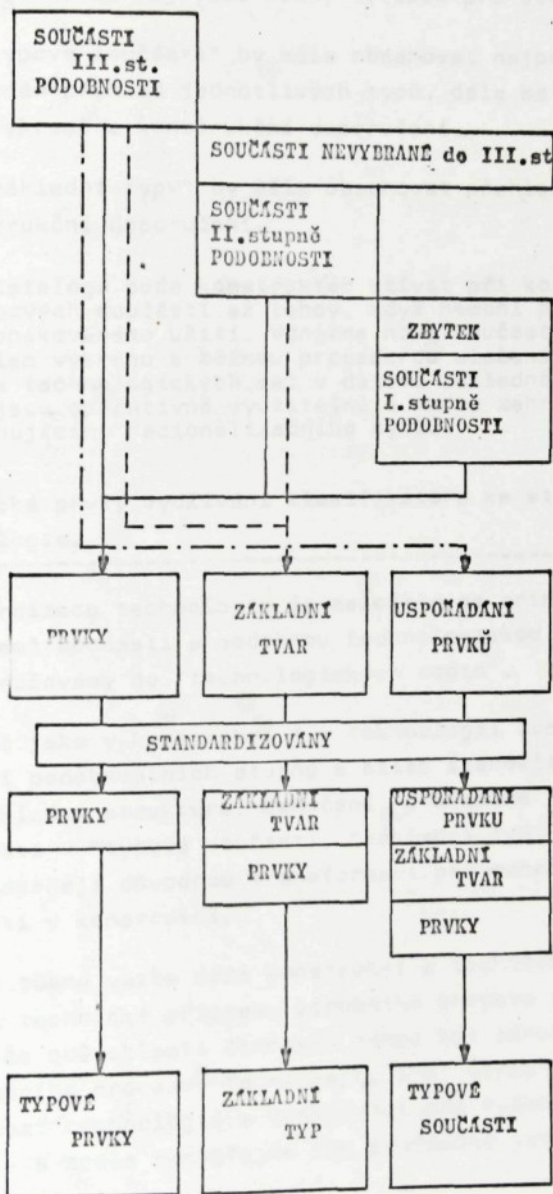
• prvků
• základního
tvaru
• uspořádání
prvků

KOMBINACE

VÝSLEDKY

SOUČÁSTI KONSTRUKČNÍ RODINY "A"

NORMALIZOVANÉ
SOUČÁSTI



ROZMĚRY
USPOŘÁDÁNÍ
PRVKŮ
ZÁKLADNÍ
TVAR
PRVKY

Katalog má mít řazení informací v pořadí : typové součásti, základní typy, prvky. Takto bude také postupovat uživatel, který nejdříve hledá nejvyšší možný výtěžek pro svou práci.

Část "typové součásti" by měla obsahovat nejprve systematicky uspořádaný přehled jednotlivých typů, dále matrice předkreslených výkresů a konstrukční doporučení.

Část "základní typy" by měla obsahovat přehled základních typů a konstrukční doporučení.

Poznámka : Katalogu bude konstruktér užívat při konstrukci nových součástí až tehdy, když nemohl použít součástí opakovaného užití. Vznikne nová součást, s novým číslem výkresu a běžnou procedurou uložení konstrukčních a technologických dat v datové základně. Tato data jsou operativně využitelná a budou zahrnuta do následujícího racionalizačního cyklu.

4.3. Metodické prvky využívání klasifikátora ke standardizaci technologie.

Standardizace technologie je založena na principu srovnávání, při čemž součásti s podobnou technologickou charakteristikou jsou sdružovány do "technologických rodin".

Obdobně jako v konstrukci i v technologii lze členit součásti do tří podobnostních stupňů s cílem stanovit pružnou a hospodárnou základní strukturu. Označení, přiřazená jednotlivým stupňům podobnosti - "typová součást", "základní typ" a "skupinová součást" znamenají důvodnou transformaci pro označení ekvivalentů podobností v konstrukci.

Zjevná těsná vazba mezi konstrukcí a technologií z hlediska zabezpečení technické přípravy výrobního procesu umožňuje vyslovit závěr, že obě oblasti činnosti mohou být sdruženy do jediného racionalizačního procesu. To má např. svůj výraz ve vzájemné interakci mezi technologií a konstrukcí při řešení technologičnosti konstrukce - a zcela samozřejmě i v používání jednotné klasifi-

kační soustavy. Přesto však se jeví oprávněným, řešit standardizaci konstrukce a technologie jako dvě relativně samostatné oblasti, aby bylo dosaženo určitého zjednodušení. Zjednodušení se týká menšího rozsahu klasifikačních dat, adekvátních té které oblasti a specializace pomůcek (katalogů, výběrových programů pro počítačové zpracování) pro racionalizaci práce obou profesí.

Technolog řeší zhruba tyto základní otázky :

- jakým postupem, způsobem opracování dosáhnout konstrukcí stanoveného tvaru, přesnosti, jakosti povrchu,
- jakých pracovních prostředků je třeba (v daných podmínkách) použít.

Řešení optimalizuje vzhledem k vyráběnému množství (seriovosti). To znamená, že ke klasifikaci potřebuje řadu dalších údajů. Klasifikační soustava JSTS umožňuje tato data kódovat a součásti jejich pomocí třídit.

Provedený průzkum naznačil (viz stať 3.4.2) rozložení četnosti součástí do skupin dle základního geometrického tvaru. Jemnější, automatizovaně prováděné třídění bude na místě jen u několika skupin s nejvyšší četností (z druhů : rotační, rovné, lomené).

U ostatních skupin bude vhodné provést jemné dotřídění vizuálně "ručním" tříděním výkresů.

4.3.1. Kategorie technologické standardizace.

Obvykle se uvádí dvě základní metody technologické standardizace :

- typová technologie a
- skupinová technologie.

Jejich definice se různí, mnozí autoři je dokonce zahrnují pod jeden pojem - skupinové technologie. Toto zobrazení zřejmě vyplývá z faktu, že v obou případech řeší technologii postup celé skupiny různých součástí. Domnívám se, že je třeba tyto pojmy

odlišovat. Vede k tomu několik důvodů, jimiž se obě metody odlišu-

- rozdílná kvalita podobnosti skupin součástí, které jsou předmětem zpracování technologie, proto také
- odlišná kritéria třídění do skupin,
- odlišná míra přesnosti propracování, odpovídající hospodárnosti technologické přípravy,
- odlišnost formy technologického postupu.

Charakteristika typové technologie.

Předmětem technologického postupu je skupina součástí shodného tvaru, prvků i rozmístění prvků, při čemž jsou měnlivé jen rozměry. Tolerance a jakost povrchu se mění jen v závislosti na rozměrech. Druh polotovaru je shodný, shoduje se zpravidla i jakost materiálu. Sled i obsah jednotlivých operací je pak shodný, mění se jen pracnost a řezné podmínky v závislosti na rozměru.

Charakteristika skupinové technologie.

Předmětem řešení technologického postupu je tzv. komplexní součást, vytvořená z prvků a geometrie povrchů skupiny součástí. Skupina byla vytvořena tříděním, jehož hlavní kritéria byla : druhy technologických operací a rozměr. (Mitrofanov třídí dle strojního zařízení, což představuje syntézu rozměr - operace).

Pracoviště je vybaveno nástroji a přípravky pro všechny úkony, spojené s opracováním komplexní součásti (může být i fiktivní, pokud ani jedna ze součástí skupiny neobsahuje všechny prvky vyskytující se u kterékoliv z nich), pracnost se stanovuje metodou skupinového normování.

Sledujeme-li proces standardizace po liniích

- konstrukční příprava - technologická příprava - projekce výroby - výroba.

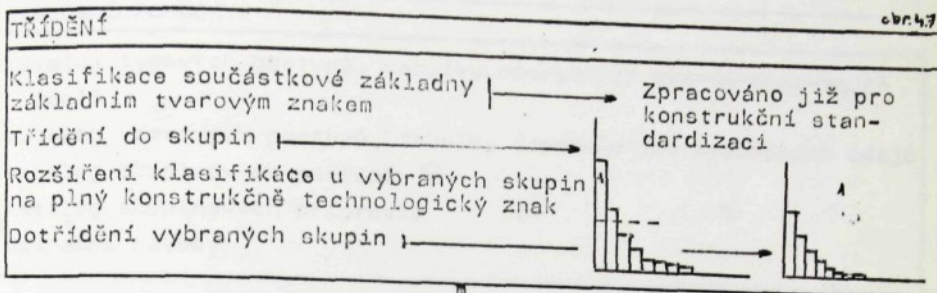
pak shledáme další důvody pro rozlišování skupinové a typové technologie. Tříděním konstrukčních rodin destáváme těsnou vazbu

mezi III. stupněm podobnosti, reprezentovaným typovými součástmi a typovou technologií. Podobně I. stupeň podobnosti, reprezentovaný typovými prvky, má vazbu ke skupinové technologii.

II. stupeň podobnosti - "základní typ" - se jemným dotříděním z hlediska technologie rozpadnou z části do oblasti typové technologie, pokud rozmístění prvků se ukáže jako nezávažné, z hlediska technologie, z části do oblasti skupinové technologie.

Zbytek se stává předmětem vzorových postupů.

PROCEDURA TECHNOLOGICKÉ STANDARDIZACE S VYUŽITÍM KLASIFIKÁTORA.



ROZBOR - JEMNÉ DOTŘÍDĚNÍ

III. stupeň podobnosti	II. stupeň podobnosti	I. stupeň podobnosti
Typové součásti se shodou : - tolerancí (řez.podm.) - jakostí povrchů - použitelného stroj. zařízení - spec. výr. pomůcek - upínání - tepelného zpracov. (- povrch. úprava)	Součásti základního typu se shodou : - jakostí povrchu - spec. výr. pomůcek - tepelného zpracov. Součásti speciální technologie	Součásti skupinové se shodou : - použitelného výr. zařízení (skupinových) SVP

INDIVIDUÁLNÍ TP

STANDARDIZACE

III. stupeň stand.	II. stupeň stand.	I. stupeň stand.
Standardizovány jsou - sled a obsah oper. - řezné nástroj., mříž. - upínání - řezné podmínky - spec.výr.pomůcky - výrobní dávky variantní strojní zařiz. vzhledem k velikosti dávky	Standardizovány jsou - základ.sled operací - druhy komunál.nářadí - spec.výr. pomůcky - upínání	Standardizovány jsou - druh výr. zařízení - spec.výr. pomůcky - úseky operací komplexní součásti
TYPOVÉ POSTUPY	VZOROVÉ POSTUPY	SKUPINOVÉ POSTUPY

Označení postupů identifikátorem - systematickým číslem technologie



PRACOVNÍ POMŮCKY

katalog typových postupů, tabulky operačních standardizovaných údajů
katalog vzorových postupů, tabulky doporučených operačních údajů
katalog skupinových postupů
katalog skupinových přípravků
operační návody

4.3.2. Procedura technologické standardizace. -----

Zahrnuje čtyři fáze činností, jež jsou zachyceny na obrázku 4.7. Ve fázi třídění z hlediska technologické standardizace nerozlišujeme součásti opakovaného výskytu. Vzhledem k tomu, že předcházela etapa konstrukční standardizace, lze pokládat všechny součásti v tomto smyslu za definitivně určené a z hlediska výroby lze všechny součásti součástkové základny zahrnout do procesu zhromažďování cestou technologické standardizace.

Při rozboru - jemného dotřídění - je východištěm báze stupňů konstrukční podobnosti. K ní přistupují další hlediska technologická.

Fáze standardizace má hlavní cíl - uplatnit u výrobních podskupin součástí nejefektivnější technologii v daných výrobních podmínkách.

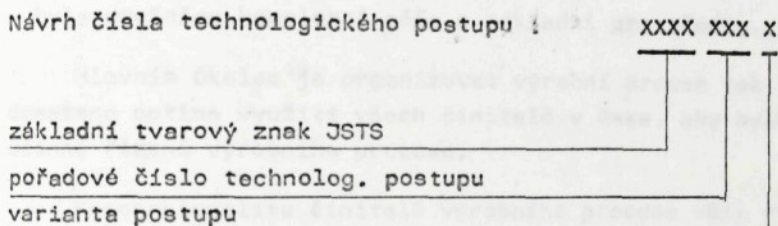
Lze očekávat, že značného efektu ve zhuštění výroby se dosáhne již sjednocením neodůvodněných extrémů dosavadní technologie, vyplývajícím z individuálního zpracování.

Hledání optimální technologie v daných výrobních podmínkách může být pokládáno za řešení suboptimální. Nelze však opomenout, že tomuto detailnímu racionalizačnímu procesu, do něhož spadá technologická standardizace, předchází inovace v oblasti investic, vycházející z hrubé analýzy proporcionality mezi výrobním úkolem a strukturou technické základny. Toto konstatování však neznamená, že "dané podmínky" je třeba pokládat za neměnné. Výsledky rozboru a technologická standardizace zjevně přinesou odůvodněné náměty inovací do technické i výrobně technické základny (prostorové uspořádání a řízení výrobního procesu...).

Výsledkem standardizace technologie jsou
typové - vzorové - skupinové
technologické postupy s rozdílnou, přiměřenou úrovní determinace
technologických operačních údajů.

Výroba několika konkrétních dílů, součástí, různých čísel výkresů, může tedy probíhat např. podle jediného typového nebo skupinového postupu. Identifikace operačních údajů, jež se týkají technologie jednotlivé konkrétní součásti, se zabezpečuje přiřazením operačních údajů tabulkově uspořádaných příslušnému číslu výkresu. Přiřadili jsme technologii součásti k výkresu součásti (konstrukci).

Je však třeba zajistit také přiřazování opačným směrem, tedy konstrukci - výkres součásti k technologii. Je tudíž třeba vytvořit číslo technologického postupu.



Rozsah pořadového čísla pokládám v podmínkách VHJ za dostatečný. Předpokládám rozdělení na podrozsahy, což by mělo význam pro snadnější orientaci v pracovních pomůckách technologa:

Příkladně : typové technologické postupy 001-050
 skupinové technologické postupy 051-100
 individuální technologické postupy 101-999

(Vzorové postupy nepředstavují konkrétní technologický postup, nejsou tedy do číslování technologických postupů zahrnuty.)

Tuto otázku lze dořešit až v souvislosti s realizací. Náhradní řešení při značném rozsahu standardizovaných postupů spočívá v číslování individuálních postupů pouze základním tvarovým znakem a variantou, pořadové číslo postupu nahrazeno 000.

4.4. Metodické prvky využití klasifikátora při technologickém projektování.

Technologická projekce zajišťuje proporcionalitu činitelů výrobního procesu vůči výrobnímu úkolu ve věcné podobě.

Mezi úkoly projekce patří uspořádání strojů a zařízení a pracovníků tak, aby

- byla zajištěna nejvyšší hospodárnost využití ^{strojí a zařízení (komplexně)} prostoru při současném zajištění bezpečnosti a hygieny práce,
- byla umožněna hospodárná a bezpečná ^{a výrobní poměry} manipulace s materiálem,
- byla umožněna komplexní péče o základní prostředky.

Hlavním úkolem je organizovat výrobní proces tak, aby bylo dosaženo optima využití všech činitelů v čase, aby bylo umožněno účinné řízení výrobního procesu.

Proporcionalitu činitelů výrobního procesu vůči výrobnímu úkolu zajišťuje projekce různými způsoby kapacitních propočtů. Postupným stádiím projekce od generelu až po technologický projekt jednotlivého výrobního úseku odpovídají postupně vždy vyšší nároky na podrobnost a přesnost kapacitních propočtů. Ve všech případech jde o kvantifikaci požadavků ke splnění výrobního úkolu na jedné straně a kvantifikaci zdrojů a prostředků k jejich uspokojení na straně druhé.

Výrobní úkol je definován strukturou a objemem výroby v čase. Způsobilost zdrojů a prostředků je definována jejich výkonností v čase.

K jejich vzájemnému porovnání se zpravidla používá jednotek časových : výrobní úkol vyjádřen v normohodinách pracovní kapacity stroje vyjádřena využitelným časovým fondem; oba parametry vztaženy k témuž časovému období.

Jestliže pracujeme bez klasifikátora, dokážeme - přiměřeně stabilitě výrobního programu, výrobního sortimentu, resp. fázi dokončenosti a úrovně technické přípravy výroby - vyjádřit celkovou pracnost výrobního úkolu i její strukturu. Tato struktura kvantifikuje dílčí pracnosti dle jednotlivých druhů technologických operací, vztaženou k finálnímu výrobku nebo skupině finálních výrobků. Touto cestou však projektant nezískává dostatečně předzpracované informace o struktuře pracnosti výrobně sourodých součástí. Mimořádný význam má použití klasifikátora v podmínkách širokého výrobního sortimentu, variability výrobků, jestliže je zároveň možné počítačové zpracování projekčních podkladů. Klasifikátor je účinným nástrojem pro seskupování výrobně podobných součástí. Umožní získat novou strukturu výrobního úkolu, ekvivalentní potřebám technologického projektování.

Projekce vyžaduje informace o podobnosti součástí

- tvarové
- materiálové
- rozměrové
- druhů technologie a její struktury.

První tři zcela a čtvrtou charakteristiku podobnosti z části pokrývá klasifikátor JSTS v "hlavní charakteristice" (příloha 2).

Předpokládám jeho použití ve tvaru :

XXXX XX X

_____ základní tvarový znak

_____ rozměr

_____ druh materiálu

Poznámka : Redukce počtu pozic pro kód rozměru vyplývá ze
statí 3.2.
Informace o technologii převážně procedura technologického projektování automatizovaně z datové základny nekódované.

Výše bylo naznačeno, že nejdůležitějším úkolem technologického projektování je dosáhnout co možná nejvyššího využití každého jednotlivého zařízení. V podmínkách uplatnění konstrukční a technologické standardizace přistupuje další požadavek : dosáhnout co nejkratší průběžné doby a vytěžit tak maximum efektů ze standardizační činnosti. Souběžné splnění obou těchto požadavků lze řešit technologickou projekcí pomocí vhodné formy uspořádání výrobních úseků jako :

- vícepředmětné proudové linky (rodina výrobně sourodých součástí, typové technologické postupy)
- skupinové výrobní úseky (rodina výrobně sourodých součástí, skupinové postupy)

4.4.1. Hrubá procedura technologického projektování

(schema - viz obrázek 4.8.)

Předpokládejme, že projekce probíhá v podmínkách již vybudované výrobně technické základny.

V prvním kroku - třídění - dochází k vytvoření rodin výrobně sourodých součástí, jejichž strukturu zvažujeme výrobním množstvím (P-Q) diagramy, respektive pracností ročního výrobního množství.

V druhém kroku provádíme rozbor výrobní podobnosti ve vztahu k formám uspořádání výrobního procesu. Stanovujeme skupiny podobných součástí tak, abychom splnili požadavek na co nejvyšší využití strojů. Postupujeme iterativně; je potřebné počítačové zpracování.

Ve třetím kroku, dochází k volbě uspořádání výrobních úseků na podkladě analýzy posloupnosti operací jednotlivých součástí dané výrobní skupiny. Jestliže se prokáže vysoká četnost shodných posloupností operací, lze projektovat proudové uspořádání - vícepředmětné linky. Není-li splněna tato podmínka, je nutné předložit náměty na konstrukční a technologickou standardizaci s cílem dosáhnout vyšší podobnosti.

Součásti výrobní skupiny, které se shodují v operacích, ale ne v jejich posloupnosti, se mohou stát základnou pro projekci skupinových výrobních úseků.

Výroby zbývajících součástí skupiny bude řešena na výrobním úseku s technologickým uspořádáním strojů.

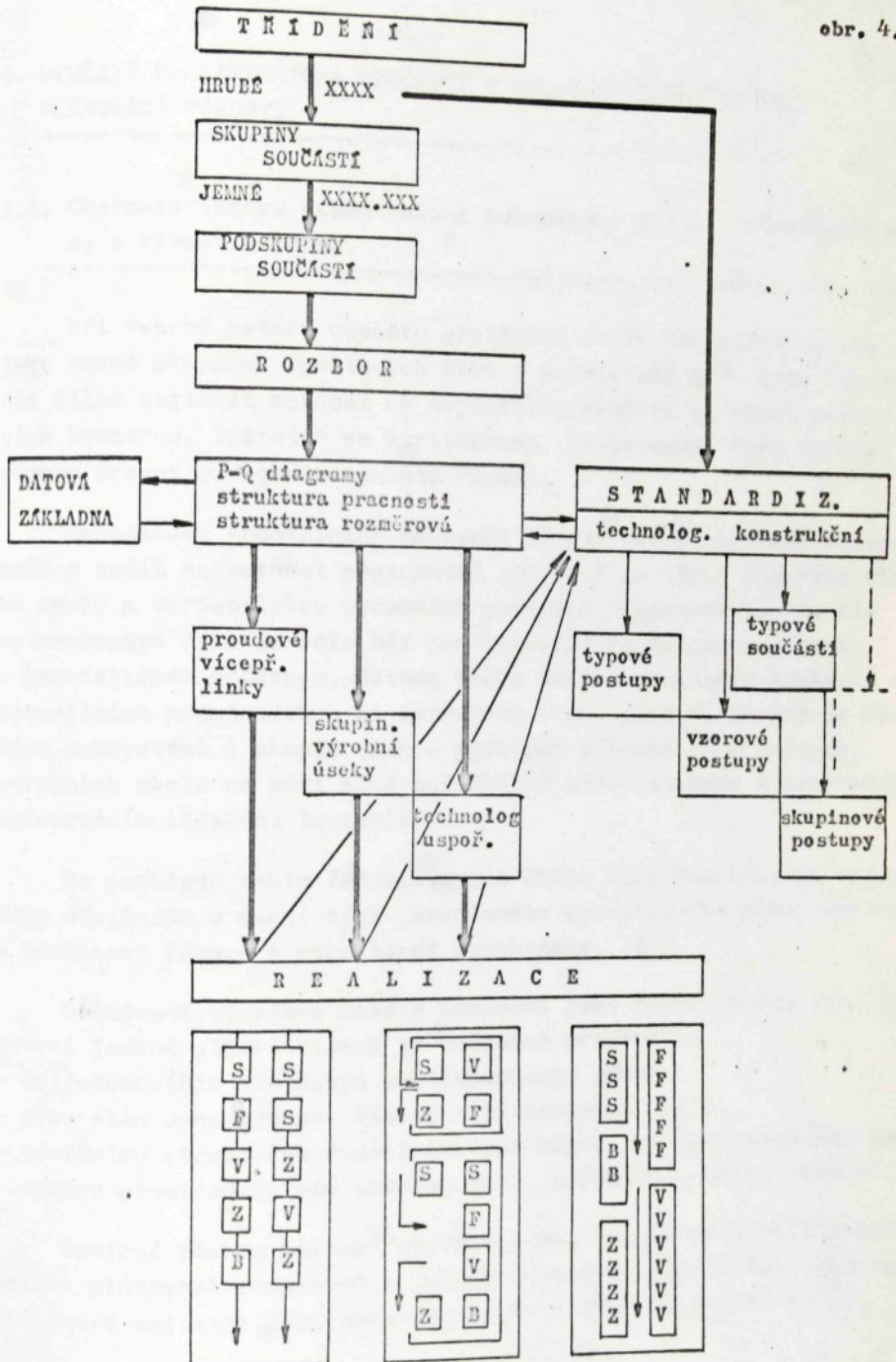
Volba strojního zařízení se provádí až poté, kdy byly skupinám součástí přiřazeny optimální formy uspořádání strojů. Prakticky vždy dochází ke kombinaci použití stávajících výrobních strojů, strojů účelově modernizovaných a strojů nově pořizovaných : podnětnými inovacemi cestou konstrukční a technologické standardizace byla vytvořena možnost pro efektivní inovaci v oblasti výrobní techniky.

Poznámka : Stať o využití klasifikátora při technologickém projektování je zařazena za statě o konstrukční a technologickou standardizaci, což odpovídá posloupnosti. technické přípravy sériové výroby nového výrobku. V praxi bude první projekt racionalizace výroby na bázi shromadnění výroby; vyžaduje méně náročnou rozborovou činnost, než je tomu v konstrukci a technologii.

Projekce soustředění výroby ovlivní tvorbu konstrukčních a technologických rodin. Naopak - výsledky standardizace budou zpětně působit na uspořádání výrobního procesu, takže vývoji je dán cyklický charakter.

SCHEMA PROCEDURY TECHNOL. PROJEKTOVÁNÍ S VAZBOU NA KLASIFIKACI SOUČÁSTI

obr. 4.8



5. VYUŽITÍ KLASIFIKÁTORA SOUČÁSTÍ V OBLASTI OPERATIVNÍHO PLÁNOVÁNÍ VÝROBY.

5.1. Charakteristika stavu řešení subsystému OŘV a styčné problémy s klasifikátorem.

Při tvorbě metody výpočtu měsíčního lhůtového plánu výroby jako nosné skupiny výpočtových úloh v subsystému OŘV, bylo hlavním cílem zajistit možnost co nejširšího použití ve všech podnicích koncernu, lišících se sortimentem, prolínavými typy výroby, různou úrovní a organizovaností řízení.

Nereálnost frontálního zavedení celého nového systému řízení ASŘP a tudíž nezbytnost postupného zavádění po linii hlavního článku spolu s variabilitou výrobních podmínek předurčovaly, že životaschopným řešením může být jen univerzální metoda s jádrem v heuristickém přístupu. Metoda která umožní realizaci zpočátku ve stávajících podmínkách a po asimilaci - souběžně se zaváděním dalších subsystémů a skupin úloh - postupný přechod až k určování výrobních úkolů na bázi plné počítačové algoritmizace s postupným vylučováním lidského činitele.

Na podkladě takto formulovaného úkolu byla vypracována metodika měsíčního, v denní síti rozvrženého operativního plánu výroby s kombinací fázové a strukturální dynamizace. /7/.

Očekávaná vývojová stadia zavádění jsou respektována tak, že pomocí jediné algoritmizace je umožněno pracovat s

- nejjednodušším statickým nebilancovaným plánem,
- přes plán dynamizovaný fázově a bilancovaný, až k
- měsíčnímu strukturálně dynamizovanému plánu, korigovanému zpětnou vazbou prostřednictvím skupiny úloh "Evidence průběhu výroby".

Spojení těchto postupů výpočtu plánu s alternativními možnostmi výběru plánových normativů a jejich specifickým použitím, splňuje požadavek zajistit postupnou realizaci v různých typech výrob.

Je zřejmé, že uplatnění klasifikátora předmětu výroby pro konstrukční a technologickou standardizaci, vytvoří bez ohledu na sortiment podmínky pro povýšení typů výroby a umožní používat kvalitativně vyšších variant operativního plánování.

Strukturní dynamizace je činnost, při které dva celky sdružené konstrukční (technologickou) vazbou (F-S) jsou vzájemně časově vůči sobě posunuty o PDD_F - průběžnou dobu dávky (finálu). Znamená to, že je-li vyšší celek popsán více vazbami, pak všechny do něj vstupující nižší celky jsou vůči vyššímu celku časově posunuty o konstantu PDD_F . Stanovení průběžné doby je prvním styčným problémem.

Lhůtové rozvrhování se děje podle vztahů :

$$\begin{array}{ll} TZA_F = TO_F - PDD_F + A & TZA_F - \text{termín zadání F} \\ TO_S = TZA_F - A & TO_F - \text{termín odvedení F} \\ TZA_S = TO_S - PDD_S + A & TO_S - \text{termín odvedení S} \\ & TZA_S - \text{termín zadání S} \\ & A - \text{zvolený interval (normativní)} \\ & \text{např. 1 den} \end{array}$$

Fázová dynamizace je činnost, při níž se stanovuje předstih každého zadání dávky dílu (součásti, montážního celku) vůči termínu odvedení finálu pomocí dílu přiřazeného "Znaku výrobní fáze a konstrukční struktury" - ZFS" a jemu odpovídající časové konstanty "Maximální průběžné doby" - MDP.

Lhůtové rozvrhování se děje podle vztahů :

$$\begin{array}{ll} \text{Pro } ZFS_F \neq ZFS_S : & TZA_F = TO_F - MDP + A \\ & TO_S = TZA_F - A \\ & TZA_S = TO_S - MDP + A \\ \text{Pro } ZFS_F = ZFS_S & TZA_F = TO_F - MDP + A \\ & TO_S = TO_F \\ & TZA_S = TZA_F \end{array}$$

Pomocí ZFS jsou vytvářeny větší skupiny dílů, kategorizované podle hrubého, organizačně technologického členění výroby a je s nimi v těchto skupinách shodně v čase manipulováno. Charakteristiku podává číselník ZFS :

- 1 fáze dohotovující - finální montáž
- 2 fáze dohotovující - montáž sestav
- 3 fáze dohotovující - montážní součást
- 4 sestava fáze dohotovující s charakterem plánování fáze zhotovující
- 5 zhotovující fáze - sestava
- 6 zhotovující fáze - součást

"Maximální průběžná doba" je empiricky stanovovaná plánovačem, vstupuje do hlavní činnosti tzv. "Tabulkou posuvů", představující operativní plánovací normativ. Operativnost je třeba chápat tak, že MDP se může období od období měnit, což umožňuje mimořádné plánovací zásahy.

Dalším normativním plánovacím prvkem, který souvisí s racionálním využíváním klasifikátora je výrobní dávka. Měsíční operativní plán je klouzavý s tříměsíčním plánovacím horizontem (schema viz příloha 9) a má zapracován po provedeném rozpadu a výpočtu čisté potřeby dílů na plán systém dávkování. Počítá kromě jiných také s dávkou časovou. Zde se naskytá možnost dalšího shromadnění sdružováním výroby součástí sice různého čísla výkresu, ale shodného klasifikátora, a to na bázi technologické standardizace.

Stanovování dávky při všech přípustných způsobech dosavadního řešení se vztahuje vždy k jednotlivému dílu (součásti, mont. celku). Klasifikace součástí, zabezpečující konstrukční a technologickou podobnost v rámci skupiny výkresově různých součástí, dává předpoklad řešit skupinově velikost dávky - standardizovat dávku.

5.2. Metoda zkráceného standardního plánu. -----

Klasifikátor umožňuje roztřídit součástkovou základnu podle podobnostních charakteristik geometrického tvaru a prvků povrchu, čímž vytváří základnu pro konstrukční a technologickou standardizaci.

Uvážíme-li, že technologie je rozhodujícím faktorem pro průběh výrobního procesu, pak - ve vztahu k operativnímu - lhůtovému plánování určuje posloupnost operací a do určité míry ovlivňuje i lhůtový průběh. Lze odvodit, že je možné integrovaně využít klasifikátoru i pro účely racionalizace subsystému OŘV a to obdobným způsobem jako v TPV - tj. cestou standardizace. Metodickým vyjádřením je - "Zkrácený standardní plán". Vychodištěm k návrhu této metodiky byla metoda standardního plánu a rozbor možností jak zachovat výhody standardního plánu a zároveň uvolnit omezení, případně zeslabit tvrdost podmínek pro jeho používání.

Metoda standardního plánu. -----

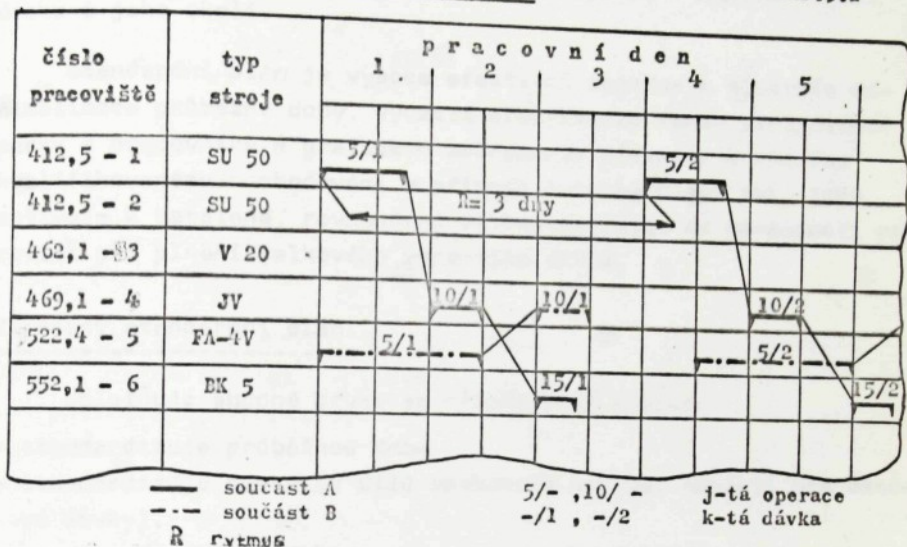
Typová soustava standardního plánu v oblasti dílenského plánování je známa, je popsána již ve starší literatuře (Částkem - Sobotkou). K její charakteristice lze stručně shrnout, že :

1. rozvrhuje výrobní úkol standardním způsobem - vždy témuž pracovišti přiřazuje provedení týchž operací téhož druhu dílu (téhož čísla výkresu);
2. pracuje se standardní - stálou velikostí dávek, které jsou zadávány do výroby a probíhají rovněž vzhledem k podmínce ad 1) na všech pracovištích v pravidelném rytmu (schematicky obrázek 5.1).

Aplikovatelnost : na vícepředmětných linkách, se sortimentem 2 - 5 dílů (mont. celků), ustálený výrobní program, strojní park typicky kombinovaný z univerzálních, specializovaných a jed-
nouúčelových strojů.

SCHEMA STANDARDNÍHO PLÁNU

obr.5.1



Zpracovává se zpravidla na čtvrtletí.

Hrubý postup při zpracování :

- pro požadované výrobní objemy jednotlivých dílů se provedou normativní propočty výrobních dávek - ds a rytmů R;
- provede se kapacitní porovnání mezi efektivním fondem pracoviště daného výrobního úseku a pracností výrobního úkolu; vyřešení rozporů;
- vlastní sestavení standardního plánu s cílem :
 - zabezpečit plynulé využívání pracovišť (u pracovišť kapacitně nevytížených dosáhnout sdružení "prostojů" do časových intervalů využitelných kooperací)
 - co nejkratší průběžnou dobu při současné optimalizaci rizika z náhodné poruchy plánovaného průběhu.

Díl s nejčlenitějším technologickým postupem se řeší jako první.

Z uvedené charakteristiky standardního plánu vyplývá, že rozhodným požadavkem pro jeho spolehlivé použití je vysoká stabilita výrobních podmínek v mikroklimatu dílny - daného výrobního úseku i jeho okolí.

Standardní plán je vysoce efektivní zejména z hlediska minimalizace průběžné doby, využití efektivního fondu strojového parku a pracovníků a grafickým zobrazením přispívá k možnému kvalifikovanému rozhodování v případě poruchy právě tak, jako motivuje k ustálené, rovnoměrné výkonnosti zjevnou návazností pracovišť při plnění celkového výrobního úkolu.

Zkrácený standardní plán.

Uplatňuje shodné prvky se standardním plánem

- standardizuje průběžnou dobu
- standardizuje dávku (u dílů opakované výroby, neplatí pro časové dávky).

Nepřihlíží ke stálému standardnímu přidělování prací témuž určitému pracovišti.

Naproti tomu určuje předstihy pro ukončení jednotlivých operací technol. postupů vůči termínu odvádění dávky.

Předpokládá se aplikace v subsystému ORV při sestavování měsíčních operativních plánů dílen.

První fáze zavádění bude v dílenském plánování využívat metody běžného zadávání, druhá fáze uvažuje s počítačovým zpracováním dílenských krátkodobých (až směnových) plánů.

5.3. Metodika stanovení normativů zkráceného standardního plánu.

5.3.1. Stanovení výrobní dávky (d_s)

Použijeme definice :

výrobní dávkou rozumíme určitý počet součástí, dílů, montážních celků, které probíhají společně výrobou a mají jedinou společnou výrobní dokumentaci.

Je známo, že se problematikou stanovování výrobní dávky zabývala široká teoretická fronta /5/.

Optimalizace výrobní dávky má své místo zejména ve velkovýrobové výrobě, kdy se poměrně vyváženě prosazují různá hlediska optimalizace - organizačně technické i ekonomické. Je zřejmé, že zvolíme-li určitý vztah pro výpočet dávky, pak dosáhneme optimalizace z hledisek uplatněných v daném vztahu. Poněvadž pak neexistuje vztah, který by umožnil optimalizaci dávky při komplexním uplatnění hledisek, dochází po výpočtu nutně ke korekci (např. korekce dávek s ohledem na normalizované prostředky mezi operační manipulace). Volbou vztahu pro výpočet dávky proto provádíme na základě rozboru výrobních podmínek tak, abychom uplatnili váhově nejvýznamější hledisko {a}.

Rozbor výrobních podmínek (viz orientačně stať 2.1) vede k závěru pracovat se třemi způsoby stanovení dávky :

- s dávkováním časovým

- podle úzkoprofilového pracoviště ze vztahu $d_s = \frac{V \cdot T_B}{\Delta F_{ef} \cdot 60 \cdot K}$

kde V = výrobní objem dílce za období (ks/období)

T_B = čas dávkový (Nm/dávka)

ΔF_{ef} = volná kapacita pracoviště (neobsazená $V \cdot T_A$ /hod/období)

K = koeficient překračování norem

- podle vztahu $d_s = \frac{T_B}{T_A \cdot S}$, v literatuře obvykle uváděného

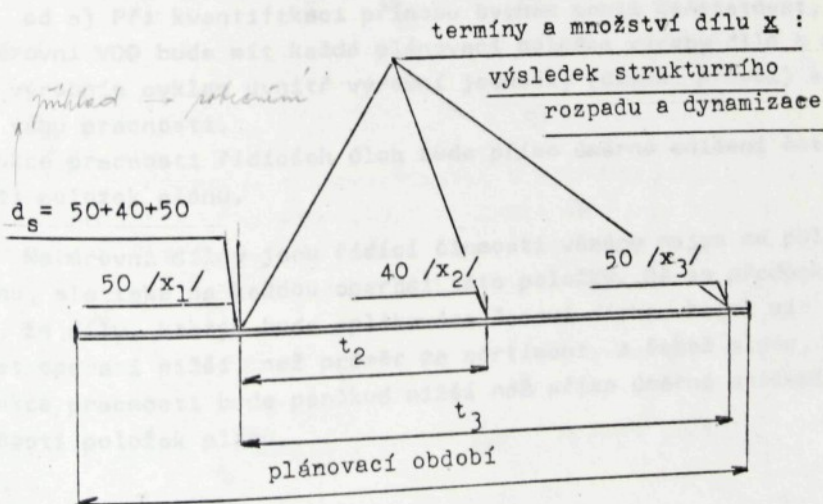
jako výpočet na základě technicko-hospodářském.

T_B a T_A jsou normované časy té operace, kde $T_B : T_A = \text{maximum}$;
 s je empiricky stanovený součinitel.

Dávka časová (dávkové časování).

Je taková dávka, která vznikne kumulací vyráběných dílů (týchž, respektive téhož výkresového čísla) přes interval plánovacího období. Znamená to, že rozpadem struktury finálních výrobků + potřeba odvádění náhradních dílů, se např. v plánu výroby dílů na příští čtvrtletí objeví v důsledku různých časových vazeb několik různých termínů a zpravidla i různých množství téhož dílu. Časová dávka znamená, že všechna jednotlivá množství kumulujeme do jediné výrobní dávky a za plánový termín odvádění stanovíme termín prvního výskytu potřeby (v časovém sledu).

časová dávka dílu x
s termínem odvádění
dle prvního výskytu:



Je zřejmé, že časová dávka uplatňuje jako jediné hledisko "optimalizace" hledisko organizační. Zabezpečuje kompletaci všech finálů i jednotlivých odbytových termínů dodávek náhradních dílů za cenu přechodného nárůstu vázaných oběžných prostředků v rozpracovanosti.

V čem spočívá "optimalizace" ? Na jedné straně je třeba zvážit efekt

- a) z redukce všech řídicích úloh (dispeč. řízení) vztažených k původnímu rozvrhu plánu na jedinou;
- b) n - násobné zmenšení spotřeby práce (nákladů) na pořízení výrobní dokumentace;
- c) n - násobná redukce T_B na jediné vynaložení - snížení pracovní resp. uvolnění kap. pracovníků a strojů;

Na druhé straně je třeba zvážit ztráty (vícenáklady) spojené

- x) s prostorovými požadavky na uskladnění;
- y) s vázáním oběžných prostředků;
- z) s případnou nepoužitelnou výrobou v důsledku plánových nebo technických změn;

ad a) Při kvantifikaci přínosu bychom mohli konstatovat, že na úrovni VDO bude mít každá plánovací položka výroby dílů s uzavřeným výrobním cyklem uvnitř výrobní jednotky (dílna, provoz) stejnou váhu pracovní. Redukce pracovní řídicích úloh bude přímo úměrná snížení četnosti položek plánu.

Na úrovni dílny jsou řídicí činnosti vázány nejen na položku plánu, ale také na každou operaci této položky. Dá se předpokládat, že díly, kterým bude aplikována časová dávka, budou mít počet operací nižší, než průměr za sortiment, z čehož plyne, že redukce pracovní bude poněkud nižší než přímo úměrná snížení četnosti položek plánu.

ad b) při tomto efektu jde o úsporu živé práce, úsporu relativně fixních nákladů na strojním zařízení pro rozmnožení výrobní dokumentace a úsporu režijního materiálu (papír apod.). Odhaduji, že váha tohoto efektu E_b nedosáhne poloviny váhy efektu E_a

$$E_a : E_b \leq 1 : 0,5$$

↑ průměrně

ad c) vyčíslitelný podnikový efekt spočívá - v úspoře jednicových mezd na nerealizovaných T_B z titulu kumulace

- v přírůstku zisku z realizované produkce navíc; snížením T_B dosáhneme uvolnění kapacit.

Všechny druhy ztrát (vícenákladů) se projeví významověji u dílů nákladově náročnějších. Jak prokázal ekonomický výzkum /12/ lze závislost mezi relativními hodnotami hmotnosti, hodnoty materiálu a pracnosti popsat vztahem :

$$\left(\frac{G_1}{G_1} \right)^b = \left(\frac{K_{s1}}{K_{s1}} \right)^c = \left(\frac{P_{v1}}{P_{v1}} \right)^e$$

G_1, G hmotnosti

P_{v1}, P_1 pracnosti

K_{s1}, K_s hodnota spotřebovaného materiálu

přičemž platí, že $b < c < e$

a to přibližně $b \approx \frac{1}{3}$, $c \approx \frac{1}{2,8}$, $e \approx \frac{1}{2}$

tzn., že při určování charakteristiky - které díly je možné bez obav z nepříznivých ekonomických důsledků dávkovat časově - půjde především o díly malé (rozměrově - hmotnost), pak běžných materiálů (cena, hodnota) a konečně o nízkou pracnosti.

+ ad x)
ad y) U nich bude ΔRV - přírůstek zásob rozpracované výroby poměrně nízký :

$$\Delta RV = x / \text{jedn. materiál} + \text{jedn. mzdy} \cdot \text{knm} \left(1 + \frac{R1 + R2}{100} \right) /$$

- ΔRV - přírůstek rozpracovanosti (Kčs)
 x - je počet dílů
 k_{nm} - koeficient nerůstání mezd
 $R1, R2$ - je dílenská a podniková režie [?]
 jednic. materiál; jednic. mzdy (Kčs/ks)

Ztráta vyjádřena ve finančních nákladech :

$$Z_f = \frac{\dot{U} \Delta RV \times t}{365 \times 100}$$

- $\dot{U}$ - úroková sazba (%/rok)
 t - doba "předzásobení" z titulu kumulace (dní)
 Z_f - ztráta, finanční náklady

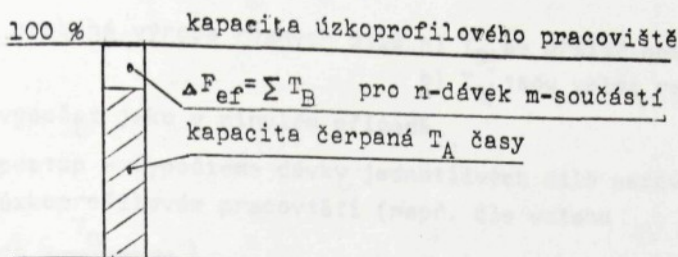
ad z) Předem stanovit objem ztrát je nereálné, je však možné riziko ztrát snížit na minimum tím, že zvolíme vhodnou periodicitu technického změnování. Plánovací horizont je tříměsíční avšak klouzavý po měsíci. Jestliže budeme požadovat periodicitu změnování jeden měsíc, pak by mělo být riziko, že z titulu časové dávky vyprodukuje nepotřebné výrobky, minimální.

Dávkování dle úzkoprofilového pracoviště.

Použijeme definice - úzkoprofilové pracoviště naplňují současně 2 znaky :

- 1) je speciální, specializované, technologicky nezaměnitelné, zpravidla unikátní;
- 2) svou kapacitou je určující (omezující) pro kapacitu celé výrobní jednotky;

stanovení velikosti dávky je zprostředkováno přes počet dávek, respektive n - násobek časů dávkových. Efektivní fond, potřebný k přípravě n dávek je předem určen jako zůstatek disponibilní kapacity po naplnění části kapacity časy jednotkovými, vázanými na výrobní úkol :



Mohou nastat různé výchozí situace, kdy na úzkoprofilovém pracovišti

a) probíhá výroba jediného dílu

- pak nepřipadá v úvahu T_B (výměna nástrojů, doořezání apod. je zahrnuta do složek času jednotkového.)
- výpočet dávky (vzhledem k dalším operacím) provedeme některým z dalších způsobů

(Poznámka : pokud je jednopředmětné pracoviště součástí výrobní linky, pak je plánování řešeno jinak.)

b) probíhá výroba dílů téhož typu (shoda geom. tvaru, prvků povrchu) rozměrově odlišných - jde o různé typorozměry, to znamená: díly mají různá čísla výkresů.

V daném případě pokládám za přípustné (vzhledem k předpokladu téže shodného T_B) zvolit tento postup

$$\frac{\Delta F_{ef1} \cdot k \cdot 60}{\sum T_{Bj}} = n ; \frac{n}{\sum v_j} \cdot v_j = n_j ; d_{sj} = \frac{v_j}{n_j}$$

- ΔF_{ef1} - efektivní fond pracoviště disponibilní pro T_B (hodin)
- $\sum T_{Bj}$ - součet T_B všech dílů pro dané pracoviště /Nmin/
- n - celkový počet dávek všech dílů
- v_j - výrobní objem j -tého dílu /ks/
- n_j - počet dávek j -tého dílu
- d_{sj} - výpočetní velikost dávky /ks/
- k - koeficient překračování norem
- 60 - převodník norem

- c) probíhá výroba různých dílů a) T_{Bj} se příliš neodlišuje
b) T_{Bj} jsou velmi rozdílné

ad ca) výpočet jako v minulém případě

ad cb) postup - vypočteme dávky jednotlivých dílů nezávisle na úzkoprofilovém pracovišti (např. dle vztahu

$$ds = \frac{T_B}{T_A \cdot S} \quad \text{--- správné měření dle tabulky?}$$

- zjistíme n'_j a vypočteme odpovídající kapacitu vázanou na T_{Bj}

- z poměru $\frac{F_{ef} \cdot 60 \cdot k}{\sum_{j=1}^m T_B \cdot n'_j}$ odvodíme koeficient k_p , kterým

korigujeme n'_j , resp. d'_{sj} , na n_j počet dávek j -tého dílu
 d_{sj} - počet kusů v dávce j -tého dílu

$$\frac{V_j}{d'_{sj}} = n'_j ; \quad \frac{\Delta F_{ef} \cdot 60 \cdot k}{\sum n'_j \cdot tpz_j} = k_p \quad \rightarrow \text{správně se provádí měření}$$

$$n_j = n'_j \cdot k_p ; \quad d_{sj} = \frac{d'_{sj}}{k_p}$$

Výpočet podle vztahu $d_s = \frac{T_B}{T_A \cdot S}$

V tomto vztahu pracujeme s empiricky stanoveným součinitelem $\underline{S}$, jehož velikost je stanovena v závislosti na celkové pracovní síle dílu (P_c) a míře využití pracoviště výrobním úkolem ($T_C \cdot V_j$) : Q

Předmětným pracovištěm je pracoviště příslušné operaci u níž

$$\frac{T_B}{T_A} = \max.$$

Tabulka hodnot S

$T_C V/Q$ P_c (hod)	<0,25	0,25-0,5	0,5-1,-	1 - 1,5	1,5-2	>2
>0,8	<u>0,03</u>	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10
0,5 - 0,8	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12
0,1 - 0,5	0,04	0,06	0,08	0,10	<u>0,10</u>	0,15
<0,1	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	<u>0,15</u>

Q = kapacita pracoviště

P_c = celková pracovní síla dílu

T_C = pracovní síla dané operace (u níž $\frac{T_B}{T_A} = \max$)

V = výrobní objem dílu (ks/rok)

Zjišťování T_C · V / Q je přípustné nahradit odhadem ze sortimentu (např. z 20-ti různých operací, prováděných na toméž pracovišti, což odpovídá zpravidla 20-ti dílům, lze odvodit ρ vytížení = 5 %). To platí u dílů, jejichž nositelem je dílna s širokým sortimentem. V praxi jsou to dílny "lehké obrobny", resp. výrobní úseky s technologickým uspořádáním.

Závěr.

možnost aplikování dalších metod ?

Data, potřebná ke stanovení dávky některým z uvedených způsobů, jsou součástí datové základny nebo se získají výpočtovou úlohou: d_s je určitelná výpočtovou úlohou.

V praxi se předpokládá použití dávky časové a dávky technicko-hospodářské.

5.3.2. Standardizace průběžné doby a předstihů.

Zkrácený standardní plán pracuje s postupným způsobem průběhu dávky výrobou.

Smišený způsob průběhu výroby se používá při poruše plánovitého průběhu.

Předstihy v zadávání nebo ukončení jednotlivých operací před termínem odvedené dávky, představují termínově "kritickou" cestu, bez rezerv, bez čekání ve frontě na uvolnění pracoviště, technickou kontrolu apod. s tím, že dávka zůstává celistvá.

Při počítačovém zpracování dílenského plánu by termíny "kritické cesty" mohly sloužit ke stanovování priorit při určování posloupnosti pro dávky, čekající ve frontě před daným pracovištěm. Zobrazení postupného průběhu a zobrazení smíšeného průběhu viz obrázky 5.2, 5.3.

Stanovení Pd_{pl} ; standardizace průběžné doby plánové

Z obrázku 5.2 je patrné, že

$$Tc_{ij} = \frac{T_{Bij} + ds_i \cdot T_{Aij}}{60 \cdot kj} \text{ /hod/}$$

Tc_{ij} - čas (hod), potřebný k vykonání operace u i-té součásti na j-tém pracovišti

$$Pd_{t1} = \frac{\sum_{j=1,2,\dots,n} Tc_{ij}}{16}$$

ds_i - velikost dávky i-té součásti

Pd_{t1} - průběžná doba i-tého dílu, technologicky nezbytná (dne)

je předpokladem?

$j=1,2,\dots,n$
- jednotlivé operace technolog. postupu

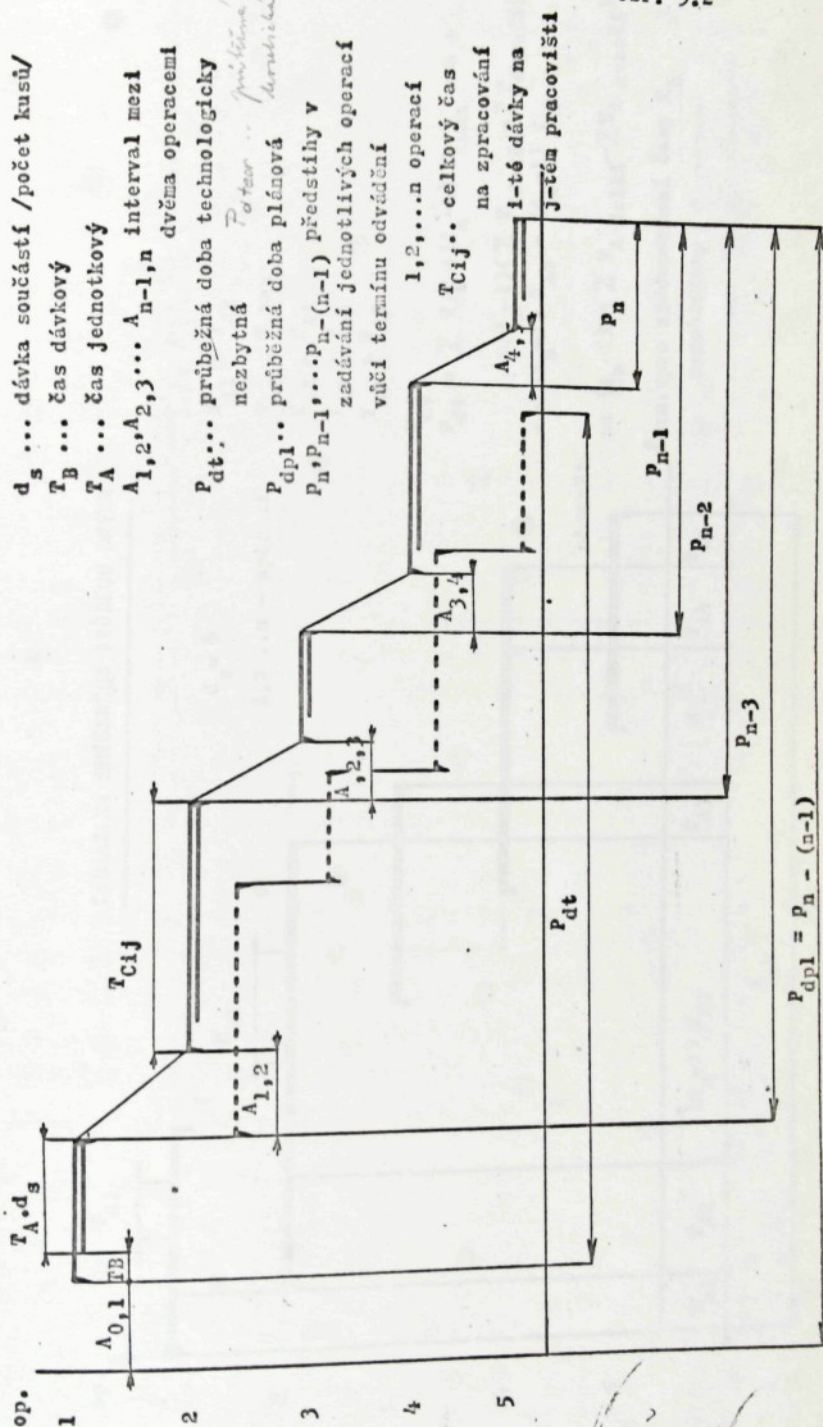
$$Pd_{pl} > Pd_t$$

Pd_{pl} - průběžná doba plánová

$$Pd_{pl} = Pd_t + \sum_{k=1,2}^{K_{n-1,k}} A_k$$

A_k - interval mezi dvěma operacemi

ZOBRAZENÍ POSTUPNÉHO PRŮBĚHU DÁVKY



obr. 5.2

Interval A_k mezi ukončením operace na j -tém pracovišti a započatím operace na $j+1$ pracovišti vyjadřuje čas (časovou rezervu) na

- a) uskutečnění přepravy k j +prvnímu pracovišti
- b) čekání ve frontě na uvolnění pracoviště $j+1$
- c) provedení kontrolních operací OTK
- d) rezervu na poruchy (v oblasti mezioperační přepravy, absence pracovníků, poruchy dodávky energie apod.)
- e) kooperaci - jež zahrnuje komplexně a - d, ale také čas na vlastní technologickou operaci.

Délku těchto intervalů však velmi podstatně ovlivňuje úroveň lhůtového plánování (podrobnost, přesnost), evidence o průběhu výroby (přesnost, přehlednost, rychlost) a dispečerského řízení (kvalifikace, pracovní a technologická kázeň). V případě kooperací přistupuje ještě úroveň odběratelsko-dodavatelských vztahů. Kvantifikace jednotlivých činitelů, ovlivňujících A_k je značně omezená, lze odhadnout funkční i náhodné závislosti.

Návrh metodiky.

Ke stanovení Pd_{pl} lze použít příkladně 2 způsobů :

- syntetický - kdy

- 1) vypočteme pro skupinu dílů vytříděnou pomocí klasifikátora průměrnou skutečnou průběžnou dobu Pd_{skut} (platí i pro určitý díl; pak σPd_{skut} vypočteme z Pd_{skut} několika dávek)
- 2) vypočteme pro tutéž skupinu (tutéž dávku dílu) průměrnou technologicky nezbytnou dobu - σPdt
- 3) vypočteme převodníkový koeficient $kpř = \frac{Pd_{skut}}{Pdt}$ *máme podle průměrné výroby*
(zpravidla $kpř \gg 1$; $kpř$ běžně = $n \cdot 10 - n \cdot 10^2$) *identifikací*
- 4) zvolíme kpl (plánový převodníkový koeficient), pro který platí, že $kpl < kpř$ ($kpl = 0,8 - 0,9 kpř$) a pak
 $Pd_{pl} = Pd_{skut} \cdot kpl$
 kpl postupně s dalším obdobím snižujeme

Poznámka : Pokles rozpracované výroby se při jinak stálých podmínkách projeví zvýšeným odváděním. Klasická převaha postupu může vyvolat krátkodobé disproporce ve využití jednicových dělníků.

- analytický - kdy

- 1) stanovíme odborným odhadem normativní "sazby" intervalů ve vztahu k vybraným podmínkám,
- 2) oceníme těmito sazbami operace postupu představitel klasifikátorem vytříděné skupiny a přičteme P_{dt}
- 3) porovnáme takto odvozenou P'_{dpl} zda vyhovuje podmínce $P'_{dpl} \leq P_{skut.} \cdot k_{pl}$, kde k_{pl} je zvolený plánový převodníkový koeficient
- 4) jestliže nevyhovuje, opakujeme kroky 1 - 3 se sníženými sazbami; jestliže vyhovuje, provedeme kroky 2 - 3 z dílů vytříděné skupiny
- 5) pokud ve všech případech bude platit $P'_{dpl} \leq P_{skut.} \cdot k_{pl}$, pak pokládáme normativ sazby za vyhovující; neplní-li tuto nerovnost snížíme sazby.

Výpočet předstihů :

Po stanovení plánové průběžné doby přistoupíme ke stanovení předstihů zadání jednotlivých operací před plánovaným termínem odvedené dávky lineární interpolací intervalu $\langle P_{dpl} - p_n \rangle$ $n-1$ operací technologického postupu

$$\frac{P_{dpl} - p_n}{n - 1} = \bar{P}_{do} = \text{podíl} \quad P_{dpl} = \text{připadající průměrně na kteroukoliv operaci postupu, kromě operace poslední u níž}$$

$$p_n = \frac{T_B + T_A \cdot ds}{60 K}$$

kde K je převodní konstanta na plánovací jednotku předstihu se zahrnutím koef. překračování norem

$$\text{takže } P_{n-1} = P_n + \bar{P}d_o$$

$$P_{n-2} = P_n + 2 \cdot \bar{P}d_o$$

$$\vdots$$

$$P_{n-j} = P_n + j \cdot \bar{P}d_o$$

j = pořadově j -tá operace od poslední operace

Předstihy stanovíme počínaje poslední operací výpočtem :

$$P_n = \frac{T_{Bn} + T_{An} \cdot ds}{k}$$

$$P_{n-1} = P_n + A_{n-1; n} + \frac{T_{Bn-1} + T_{An-1} \cdot ds}{k}$$

$$P_{n-2} = P_{n-1} + A_{n-2, n-1} + \frac{T_{Bn-2} + T_{An-2} \cdot ds}{k}$$

$$\vdots$$

$$P_{n-j} = P_{n-(j-1)} + A_{n-j, n-(j-1)} + \frac{T_{Bn-j} + T_{An-j} \cdot ds}{k}$$

$$P_{n-(n-1)} = P_1 = P_{d_{p1}}$$

Pro potřeby automatizace výpočtů $P_{d_{p1}}$, P_n je nezbytné, aby v datové základně (ve větě údajů o díle, resp. u analytického způsobu určování - ve větě údajů a operaci) byly indikační údaje - identifikační (číslo výkresu, číslo operace) a klasifikační.

Čtyřmístný klasifikátor (JSTS) umožní při syntetickém postupu poměrně jednoduše dosáhnout určité úrovně přesnosti v rozvrhování plánového průběhu dávky výrobou.

Dalšího zpřesnění bychom dosáhli při využití rozšířeného klasifikátoru o číslo technol. postupu, jenž je výsledkem 2. stupně třídění součástí - jemného dotřídění.

klasifikátor JSTS

XXXX

číslo technolog. postupu

XXX.X

Takto nebudeme pracovat s průměrnými hodnotami, platnými pro celou skupinu stejného klasifikátoru, ale s průměrnými hodnotami pří-padajícími na jemnější strukturalizaci do konkrétních technologických postupů.

Poznámka : Konstanta K může být konstantou také jen ve vztahu k určité profesi poněvadž zahrnuje v sobě hodnotu koeficientu překračování norem pro danou profesi. Pro praxi, kdy i zpřesnění lhůtového plánování zachová vztah $Pd_{pl} \geq x \cdot Pd_t$ kde x lze odhadnout na $3 + 10$, nemá tato přesnost smysl, chyba se pohybuje v %.

Příklad sazeb intervalů mezi operacemi postupu :

Poznámka : Těchto sazeb bude použito ve statí 5.4. Sazebník intervalů jako plánovací normativ je třeba vyvinout v konkrétních podmínkách výrobního podniku.

1	pracoviště v odváděcí dílně	sazba (dni)
	stroje univerzální	1,00
	z toho soustruhy	0,75
	stroje specializované	2,00
	a unikátní univerzální	2,00
	stroje jednoúčelové	3,50
	ruční pracoviště	0,50
	pracoviště OTK	2,50
2	mezidíleuská kooperace	
	příprava materiálu	16,00
	ostatní (tepelné zpracování, povrchová úprava, lakovna)	8,00
3	kooperace v rámci podniku mimo areál závodu	23,00
4	kooperace vnitrokoncernová mezi podniky	30,00
5	kooperace externí	řídí se hosp. smlouvami

U sazeb skupiny 1 je respektováno zejména hledisko očekávané tvorby front.

U sazeb 2 - 4 je přihlédnuto k reálné periodicitě plánovacích a dispečerských aktů.

5.4. Posouzení účinnosti klasifikátora v oblasti ORV.

K posouzení účinnosti použití klasifikátora v oblasti operačního řízení výroby byly vypracovány dva příklady aplikace zkráceného standardního plánu. Příklady jsou vztaženy k dvěma skupinám součástí, shodujících se v základním tvarovém znaku.

První příklad uvádí skupinu součástí, které mohou být bez dalšího třídění pojímány jako plánovací skupina s jednotnými normativy zkráceného standardního plánu.

Druhý příklad dokazuje, že je třeba jemného dotřídění.

Příklad výpočtu zkráceného standardního plánu č. 1.

Výchozí stav : po hrubém předtřídění.

Řešená skupina základního tvarového znaku 1434.

Č. op. prac.	Č. s o u č á s t - čís.výkresu	041405327 041405328 041401725 041401726				Poznámka
2	596,3	X	X	X	X	Po jemném dotřídění lze očekávat jediné pracov.
4	412,6	X	X	X	X	
6	522,2	$X^{34}_{1'} \begin{matrix} T_B \\ T_A \end{matrix}$			X	
8	513,4			X	X	
10	942,1	X	X	X	X	
12	552,1	X				
14	942,1	X				celkem 274
16	963,2 OTK	X	X	X	X	
18	986,3	X	X	X	X	
T_B (Nmin)	113	83	78	78		
T_A (Nmin)	17 2	8,3	8,5	8,7		216,2
d_S (ks)	6	6	6	6		
$d_{s \cdot T_A}$	103,2	49 8	51,0	52,2		568,2
P_{skut} (dní)	154	160	149	149		
pracnost cel.	226,2	132,8	129,-	130,2		44,14
mater. (Kčs/ks)	3,37	1,67	1,16	1,16		
mater. (Kčs/ds)	20,22	10,02	6,96	6,96		

Standardizace dávky.

Algoritmus

- 1) - výběr součást skupiny, která má největší počet operací
 - najdi operaci, $T_B : T_A = \max$
 - vypočti dávku dle vztahu $d_s = \frac{T_B}{T_A \cdot S}$
 - vypočtený počet zaokrouhluj : nižší řády směrem dolů na 0, a počet jednotek nejvyššího řádu zvýš o +1
 - jestliže součet všech zadávaných množství jednotlivých součástí skupiny je $< d_s$ - dávkuj časově
 - jestliže je $> d_s$, zadej samostatně tu součást, kde je zadávané množství $> 1/2 d_s$: , nesplňuje-li ani jedna součást tuto podmínku, dávkuj časově
 - jestliže je součet : všech zadávaných množství n- násobkem dávky, dávkuj časově v n-podskupinách.

Standardizace dávky d_s

Představitelem skupiny je součást č. výkresu 041 405 327

$$d_s = \frac{34}{1.0,06} \approx 566 \quad \text{zaokrouhleno} \quad \underline{d_s = 600 \text{ /ks/}}$$

$$\text{Zadávaná množství } 6+6+6+6 = 36 < 600$$

Závěr :

Všechny součásti budou probíhat v jediné plánovací dávce, časy T_B budou použity jen 1x u každé operace ($T_B \max$)

Standardizace P_{dpl}

Algoritmus viz 5.3.2, -rovněž tabulka sazeb mezioperačních intervalů

$$P_{dpl} = P_{dt} + \sum A_k = P_{dt} + A_{2,4} + A_{4,6} + A_{6,8} + A_{8,10} + A_{10,12} + A_{12,14} + A_{14,16} + A_{16,18} = \frac{113+103,2}{960} + 16+0,75+0,5+1+0,5+8+2,5 \approx 30$$

$$\underline{P_{dpl} = 30 \text{ (dní)}}$$

Kontrola $P_{dpl} \leq P_{dskut} \cdot 0,8$

$$30 < 154 \cdot 0,8$$

- vyhovuje (obdobně u dalších součásti)

Standardizace předstihů 1-té operace před termínem odvádění d_s

vzhledem k tomu, že celková pracnost všech zadávaných součástí je ≈ 8 hod, lze ji při stanovení jednotlivých předstihů zanedbat, přiřadíme ji k nejpracnější operaci.

Zaokrouhlujeme na 1/2 dne = 1 směnu.

Tedy :

$$P_{18} = 2,5 \quad , \quad P_{16} = 10,5 \quad , \quad P_{14} = 11,- \quad , \quad P_{12} = 12,- \quad , \quad P_{10} = 12,5 \quad ,$$

$$P_8 = 13,5 \quad , \quad P_6 = 13,5 \quad , \quad P_4 = 14,5 \quad , \quad P_2 = 30 \text{ (dní)}$$

Přínosy :

$$\text{původní } T_{Bij} = 274 \text{ (Nmin)}$$

$$\text{nynější } T'_{Bij} = 147 \text{ (Nmin)}$$

$$\text{úspora} = 127 \text{ (Nmin) tj. } 46\% \sum T_{Bij}, \text{ resp. } 22\% \sum T_{Cij}$$

$$\text{původní RV} = 44,16 + \frac{568,2}{60} \cdot 10,20 \cdot 0,5 \left(1 + \frac{350}{100}\right) = 261,49 \text{ Kčs}$$

$$\text{nynější RV} = 212,91 \text{ Kčs}$$

$$\text{koeficient snížení nákladů } k_n = \frac{212,91}{261,49} = 0,81$$

$$\text{koeficient zkrácení průběžné doby } k_p = \frac{30}{154} = 0,19$$

$$\text{koeficient snížení vázaných oběžných prostředků v rozprac. výrobě } k_{op} = k_p \cdot k_n = 0,15$$

Dílčí závěr :

Příklad zpracování zkráceného standardního plánu pro danou skupinu přinesl tyto poznatky :

- klasifikátor umožnil seskupit již hrubým předtříděním skupinu součástí, která může být plánována jako jediná plánovací skupina operativního plánu ve smyslu
- standardizace dávky $d_s = 500$ ks
- standardizace průběžné doby $P_{dpl} = 30$ dní
- standardizace předstihů
- i když přínosy nelze generalizovat, (Poznámka: Průměrný % podíl T_B časů z celkové pracovní = 1,6 % - zjištěno na výběrovém souboru), protože mají vztah jen k této skupině součástí, pro určité plánovací období, přece naznačují možnosti úspory vlastních nákladů, finančních nákladů, uvolnění kapacit atd.

Příklad výpočtu zkráceného standardního plánu č. 2.

Výchozí stav : po hrubém předtřídění

Řešená skupina základního tvarového znaku 2020

Č. Č. s o u č á s t - č. výkresu
op. prac. 941801441 941301431 041301587 041401682

2	596,1	X		X	X
2	933,1		X		
4	413,2	X		X	
4	413,3		X		
4	412,6				X
6	986,3	X			
6	942,1		X		
6	968,1			X	X
8	413,3	X			
8	OTK 986,3		X		
8	592,2			X	
8	942,1				X
10	koop. 285,2	X			
10	OTK 986,3			X	
10	554,3				X
12	413,3	X			
12	OTK 986,3				X

14-24 dalších 6 op.

2 - koop.

celkem

$T_B(N_{min})$	88,-	27,-	75,-	69,-	259,-
$T_A(N_{min})$	112,-	74,8	16,9	7,9	
$d_s(k_s)$	7	1	16	32	
$d_{s \cdot T_A}$	784,-	74,8	274,-	252,5	1385,3
P_{diskut}	165	7	142	152	
celk. pracn.	872,-	101,8	349,-	321,5	1644,3

Schema skupiny součástí 2020 dokazuje, že je nezbytná fáze jemného dotřídění v technologii.

Na základě pomocného zakódování pracnosti a hmotnosti - jež simultánně nahrazují jemné dotřídění - z řešení vylučujeme dvě součásti.

Jemným dotříděním v technologii (po analýze) by následovala zřejmě syntéza, která by vyzněla ve skupinový technologický postup. Vzhledem k rozměrovým parametrům obou součástí by došlo ke sjednocení pracoviště u operace č. 4 - vyhovuje např. 412,6, takže by pro skupinový postup platilo :

2020 xxx.x

Č. Č. součásti - č. výkr.
op. prac. 041301587 041401682

2	596,1	X	X
4	412,6	X	X
6	468,1	X	X
8	942,1		X
10	554,3		X 20 T _B 0,29 T _A
12	986,3	X	X

Standardizace dávky d_s

Představitelem skupiny je součást č. výkresu 041 401 682

$$d_s = \frac{20}{0,29 \cdot 0,06} = 1149$$

$$\underline{d_s = 1200 \text{ (ks)}}$$

Standardizace průběžné doby P_{dpl}

$$P_{dpl} = \frac{69 + 252,5}{960} + 16 + 0,75 + 1 + 0,5 + 1 + 2,5 = 22,08$$

$$\underline{P_{dpl} = 23 \text{ (dní)}}$$

Standardizace předstihů p_n

$$p_{12} = 2,5 \text{ , } p_{10} = 3,5 \text{ , } p_8 = 4,- \text{ , } p_6 = 5,- \text{ , } p_4 = 7,- \text{ , } p_2 = 23,- \text{ (dní)}$$

Výpočty účinků jako u příkladu č. 1.

Závěr :

Orientační výpočty dosažitelných účinků použití metody zkráceného standardního plánu vůči současnému stavu naznačují řadu efektů

- ve zkrácení průběžných dob a snížení vázaných oběžných prostředků,
- ve snížení pracnosti a odtud plynoucí relativní úspory výrobních dělníků, respektive zvýšení kapacity, a dále odvoditelné
- zvýšení zisku.

6. ZÁVĚR

V poslední době dosahujeme poměrně vysokého tempa v instalacích počítačů. Průměrně se předávají dva technické systémy týdně.

Značně nejasnou je otázka efektivnosti ve využívání počítačů. Je srozumitelné, že se nejedná o kvantitativní parametry času pod napětím, produktivní práce apod. i když jsou to zatím jediné ukazatele, které lze dosti spolehlivě popsat a srovnávat.

Mnohem významovější je charakter počítačových prací, druh výpočtových úloh, systémový nebo agendový přístup k řešení řídicí problematice.

Všeobecně se uznává, že nejvyšších efektů se docílí tehdy, jestliže se počítače využívá k řešení složitých optimalizačních úloh.

Výsledek optimalizace by neměl smysl, pokud by nevycházel z přiměřeně přesných vstupních údajů. Při tom je nerozhodné o jakou úroveň řízení jde : se stupněm řízení roste pouze míra agregace dat a mění se i jejich struktura. Znamená to tedy, že musíme mít kvalitní datovou a normativní základnu, jako jednu z nezbytných podmínek pro využití potenciálu počítače.

Značný význam má využívání počítače při rozborové činnosti. Rychlost, zpracovatelnost velkých objemů informací umožňují rozšířit hodnotící kritéria rozborů, zvýšit podrobnost. Úroveň rozboru je podstatnou složkou kvality řídicí práce.

Klasifikace součástí prohlubuje rozborovou činnost, dotýká se jejím prostřednictvím i optimalizačních úloh (např. v investiční politice, rozvrhování výroby, optimalizace využití kapacit atd.).

Rozhodující význam pro efektivní využití počítače v řízení má realizace ASŘ. Vytvoříme-li systematickou metodiku řídicích činností, která by zároveň odpovídala potřebám - nárokům, poznání a technickým - možnostem, pak nabude počítač plného významu jako technický prostředek ASŘ.

Využití klasifikace součástí se dostává se zaváděním počítačů mnohem větší prostor, než tomu bylo dříve. Podmínkou dosažení plné efektivnosti je zpracování, osvojení a rutinní využívání racionalizačních metod v rámci těch oblastí činností, subsystémů, kde je možné klasifikátoru součástí využít.

Výpočty efektivnosti nasazení výpočetní techniky jsou značně složité, míra poznání této problematiky je dosud slabá. Přesto je nezbytné usilovat o zjišťování prokazatelných efektů, ve fázi analýzy a doložit je jako závěrečné hodnocení projektového řešení. (Jinak se totiž může snadno stát, že efekty pohltí pokles intenzity práce na společenský podprůměr.) Zjišťování dosažitelných účinků se děje průzkumem. Je výhodné, podaří-li se uskutečnit průzkum víceúčelový. V takovém případě

- neshromažďujeme poznatky, údaje vícenásobně; množina získaných údajů obsahuje jednoúčelové podmnožiny.

Ing. Karel V. K.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

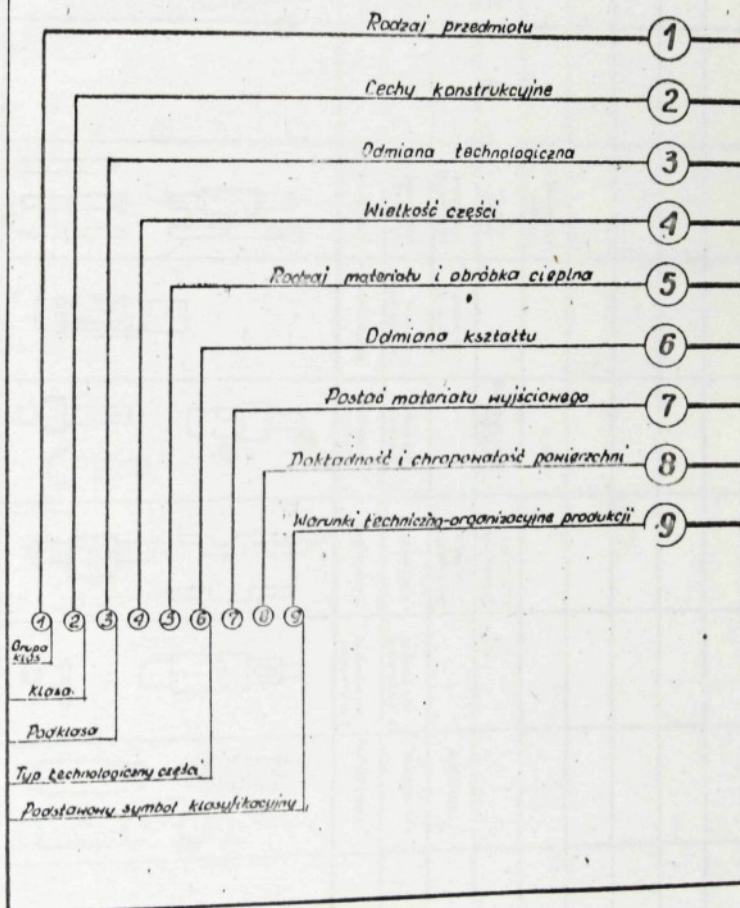
- | | | |
|---------------------------------------|--|---|
| /1/ Arn, E.A. | Group Technology | Springer Verlag,
Berlin-Heidelberg
New-York, 1975 |
| /2/ Mitrofanov, S.P. | Metoda skupinového obrábění | SNTL, Praha, 1960 |
| /3/ Sborník | Identifikační systémy,
číselníky a kódování | DT ČVTS, Praha,
1977 |
| /4/ Kabeláč, Říha,
Zdrubecký | Využití rozboru součástkové
pro racionalizaci výroby | VÚSTE/99, Praha,
1973 |
| /5/ Sborník | Algoritmy rozvrhování
a řízení výroby | DT ČVTS, Praha,
1976 |
| /6/ VÚSTE | Vzorový postup pro zpracování
technického projektu
systému ASŘ | FMVS č.j.
020/30/77 |
| /7/ Hudečková,
Stehlík | Výpočet měsíčního, v denní
síti rozvrženého operativního
plánu výroby | Referát - Algoritmy-
Karlovy Vary,
1976 |
| /8/ Draský, Řepa,
Stuna,
Věchet | Rozbor součástkové základny
z hlediska mechanizace
montáže v podmínkách kusové
a malosériové výroby | Zpráva ke státnímu úkolu
RVT F-12-22-2/6a,
VŠST, 1970 |
| /9/ Kolektiv | Branzowy technologiczny
klasyfikator czesci maszyn
wlokienniczych | Polmatex, Lodž,
1975 |
| /10/ Šub a kol. | Ilustrirovannyj opredelitel
detalej obščemašinnostroitelnovo
primenenija | Izdavatelstvo standartov,
Moskva, 1976 |
| /11/ Kolektiv | Koncernová projektová
dokumentace | ELITEX, 1973-1977 |
| /12/ Brabec | Ekonomické hodnocení
strojírenských výrobků | ČVUT, Praha, 1968 |
| /13/ Verčenko
a kol. | Technologičeskij klassifikator
detalej mašinostroenija i
prispособlenija - I. | Izdavatelstvo standartov
Moskva, 1974 |
| /14/ Taller a kol. | - " - - II. | Moskva, 1976 |
| /15/ Pachman a kol. | Třídící soustava jednotné
klasifikace oborů 532 | VÚZS, Praha Chodov,
1968 |
| /16/ Bláha, Felix | Matematickostatistické
metody v chemickém průmyslu | SNTL, Praha, 1962 |

BRANŽOVÝ TECHNOLOGICKÝ KLASIFIKÁTOR ČERPOK MABŽYH VZROKOVNÍK

hrotoica

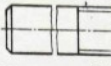
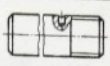
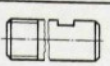
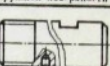
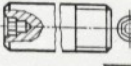
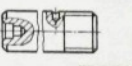
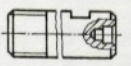
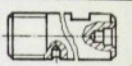
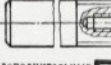
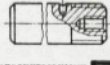
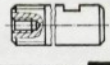
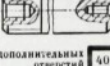
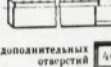
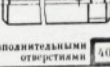
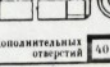
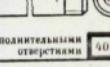
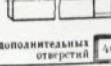
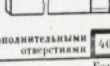
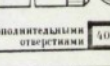
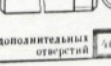
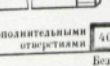
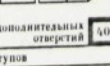
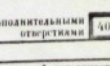
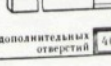
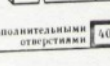
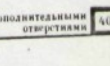
A

Układ kryteriów klasyfikacyjnych



[illegible]

[illegible]

ПОДКЛАСС		ВАЛЫ, ОСИ, ПАЛЫЦЫ, СТЕРЖНИ, ВТУЛКИ И Т.П. ДЕТАЛИ-ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ			
ГРУППА		ДЕТАЛИ С НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ			
ПОДГРУППЫ		ВИДЫ			
ДЕТАЛИ С ЦЕНТРАЛЬНЫМИ ГЛУХИМИ ОТВЕРСТИЯМИ С ОДНОЙ СТОРОНЫ, ЛЮБОЙ ФОРМЫ	ДЕТАЛИ БЕЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОТВЕРСТИЯ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1210 Без дополнительных отверстий	40 1211 С дополнительными отверстиями	40 1212 Без дополнительных отверстий	40 1213 С дополнительными отверстиями
	БЕЗ РЕЗЬБЫ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1220 Без дополнительных отверстий	40 1221 С дополнительными отверстиями	40 1222 Без дополнительных отверстий	40 1223 С дополнительными отверстиями
	С РЕЗЬБОЙ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1230 Без дополнительных отверстий	40 1231 С дополнительными отверстиями	40 1232 Без дополнительных отверстий	40 1233 С дополнительными отверстиями
ДЕТАЛИ С ЦЕНТРАЛЬНЫМИ ГЛУХИМИ ОТВЕРСТИЯМИ С ДВУХ СТОРОН, ЛЮБОЙ ФОРМЫ	БЕЗ РЕЗЬБЫ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1240 Без дополнительных отверстий	40 1241 С дополнительными отверстиями	40 1242 Без дополнительных отверстий	40 1243 С дополнительными отверстиями
	С РЕЗЬБОЙ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1250 Без дополнительных отверстий	40 1251 С дополнительными отверстиями	40 1252 Без дополнительных отверстий	40 1253 С дополнительными отверстиями
ДЕТАЛИ С ЦЕНТРАЛЬНЫМИ СКВОЗНЫМИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ОТВЕРСТИЯМИ	БЕЗ РЕЗЬБЫ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1260 Без дополнительных отверстий	40 1261 С дополнительными отверстиями	40 1262 Без дополнительных отверстий	40 1263 С дополнительными отверстиями
	С РЕЗЬБОЙ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1270 Без дополнительных отверстий	40 1271 С дополнительными отверстиями	40 1272 Без дополнительных отверстий	40 1273 С дополнительными отверстиями
ДЕТАЛИ С ЦЕНТРАЛЬНЫМИ СКВОЗНЫМИ НЕЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ОДНОГОДНОЙ ФОРМЫ ИЛИ КОМПЬЮБИРАНЫМИ ИЗ ЛЮБЫХ ФОРМ	БЕЗ РЕЗЬБЫ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1280 Без дополнительных отверстий	40 1281 С дополнительными отверстиями	40 1282 Без дополнительных отверстий	40 1283 С дополнительными отверстиями
	С РЕЗЬБОЙ	Без закрытых уступов			
		Без пазов, лысок, граней на наружной поверхности		С пазами, лысками, гранями на наружной поверхности	
					
		40 1290 Без дополнительных отверстий	40 1291 С дополнительными отверстиями	40 1292 Без дополнительных отверстий	40 1293 С дополнительными отверстиями

PODROBNOST ZACHYCENÍ PRVKŮ U ROTAČNÍCH SOUČÁSTÍ

(Příklad zápisu)

IDENTIFIKÁTOR Č. VÝKRESU	KLASIFIKAČNÍ ZNAK		HODNOCENÍ
	JSTS	BTOMW	
692	1000	2011	X
533	1030	2011 DRÁŽKA (-)	1
534	1030	2011 DRÁŽKY (-)	1
698	1030	2011 ZÁPICHY (-)	1
690	1030	2011 ZÁPICHY (-)	1
586	1130	2021 ZÁPICH (-)	1
579	1462	2031 ZÁPICHY (-) ZÁVIT (-)	1
684	2003	3021	X
538	2633	6122 OSAZENÍ ZÁPICH TVAR (-)	1
682	3103 n. 1003 možné dvoj- značné po- souzení ROTAČNOST(-)	7012 ROTAČNOST (-)	X

	PODROBNOST VĚTŠÍ	SHODNÁ
HODNOCENÍ: 1 - JSTS		X
2 - BTOMW		

OPERATIVNÍ PLÁNOVÁNÍ V POSUVNÉM HORIZONTU

