

Vysoká škola strojní a textilní v Liberci  
nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31-20-8

automatizované systémy řízení ve spotřebním průmyslu

Katedra technické kybernetiky

NÁVRH ZPŮSOBU ŘÍZENÍ ČINNOSTI PŘÍPRAVY BARVIV

Pavel Novák

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Olehla, CSc., VŠST Liberec  
Konzultanti: Ing. Helena Žuková, VŠST Liberec  
Ing. Václav Kašpárek, VÚV Brno

KTK - ASRTF - 008

Rozsah práce a příloh:

|               |    |
|---------------|----|
| Počet stran   | 57 |
| Počet příloh  | 3  |
| Počet obrázků | 7  |

8. června 1981

KTK/ASRTF-T

Vysoká škola: **VŠST Liberec** Katedra: **technické kybernetiky**  
Fakulta: **textilní** Školní rok: **1980/81**

## DIPLOMOVÝ ÚKOL

**s. Pavla Ne v á k a**

pro

obor

**automatizované systémy řízení ve spotřebním průmyslu**

Protože jste splnil... požadavky učebního plánu, zadává Vám vedoucí katedry ve smyslu směrnic ministerstva školství o státních závěrečných zkouškách tento diplomový úkol:

Název tématu: **Návrh způsobu řízení činnosti přípravy barviv**

Pokyny pro vypracování:

1. Prostudujte z literatury metody řízení činnosti přípravy barviv.
2. Proveďte analýzu činnosti při přípravě barviv.
3. Určete kapacitní a časové požadavky na přípravnu.
4. Navrhněte konstrukční uspořádání a automatizační prostředky řízení.
5. Proveďte ekonomické hodnocení současného stavu a navrženého způsobu uspořádání.

Autorské právo se řídí směrnicí  
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.

V 327/1981 T  
VYSOKÁ ŠKOLA STROJÍ A TEXTILNÍ  
Ústřední knihovna  
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5  
PSČ 461 17

Rozsah grafických laboratorních prací:

Rozsah průvodní zprávy:

50 - 60 stran

Seznam odborné literatury:

1. Frankovič, B., Petráš, Š., Skála, J., Vykeuk, B.: Automatizace a samočinné řízení; ALFA Bratislava 1966
2. Peterka, V., Šmuk, K.: On-line estimation of dynamic model parameters from input-output data; IFAC Warszawa 1969
3. Hanuš, B.: Základy teorie lineárního impulzního regulačního obvodu I, II, III; Liberec 1972
4. Časopisy Textil

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Miroslav Olchla, CSc.

Konsultanti:

Ing. Helena Žuková

Ing. Václav Kašpárek

Datum zahájení diplomové práce:

15.9.1980

Datum odevzdání diplomové práce:

12.6.1981

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ  
fakulta textilní  
LIBEREC

  
Doc. Ing. J. Alaxin, CSc.

Vedoucí katedry

  
Doc. Ing. J. Novák, CSc.

Děkan

Liberci

dne

15.9.1980 19

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

V Liberci dne 8. června 1981

Paul Havel



# OBSAH

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD .....                                                             | 7  |
| 1. ANALÝZA ČINNOSTI PŘI PŘÍPRAVĚ BARVIV .....                          | 10 |
| 1.1. Úvod .....                                                        | 10 |
| 1.2. Příprava výroby .....                                             | 10 |
| 1.2.1. Rozpis výrobní produkce .....                                   | 11 |
| 1.2.2. Výrobní příkaz .....                                            | 11 |
| 1.2.3. Receptura pro barvení .....                                     | 12 |
| 1.3. Popis práce v přípravných barviv a chemikálií .....               | 14 |
| 1.3.1. Příprava barviv .....                                           | 14 |
| 1.3.2. Příprava chemikálií .....                                       | 16 |
| 1.3.3. Kontrola a rozpouštění .....                                    | 16 |
| 1.3.4. Závěry .....                                                    | 18 |
| 1.4. Seznam barviv používaných v n.p. Textilana Liberec .....          | 19 |
| 1.4.1. Barviva československé výroby .....                             | 19 |
| 1.4.2. Barviva zahraniční výroby .....                                 | 20 |
| 1.4.2.1. Chromová barviva .....                                        | 20 |
| 1.4.2.2. Disperzní barviva .....                                       | 21 |
| 1.4.2.3. Kyselé a reaktivní barviva .....                              | 22 |
| 1.4.2.4. 2:1 kovokomplexní barviva .....                               | 22 |
| 1.4.2.5. Směsové barviva .....                                         | 23 |
| 1.4.2.6. Přímá a kypová barviva .....                                  | 23 |
| 1.4.3. Vysvětlivky .....                                               | 24 |
| 1.5. Seznam chemikálií používaných v n.p. Textilana Li-<br>berek ..... | 24 |
| 2. KAPACITNÍ A ČASOVÉ POŽADAVKY NA PŘÍPRAVNU BARVIV ....               | 26 |
| 3. POPIS SYSTÉMU BAREVNY .....                                         | 27 |
| 3.1. Složení provozu barevny .....                                     | 27 |
| 3.2. Systém automatizované barevny .....                               | 28 |
| 4. SOUČASNÝ STAV ASŘ NA ÚSEKU BAREVEN A PŘÍPRAVEN .....                | 30 |
| 4.1. Úvod .....                                                        | 30 |
| 4.2. Přehled výrobců řídicích a informačních systémů ...               | 30 |
| 4.3. Tendence AS RTP u diskontinuálního způsobu výroby ..              | 32 |
| 4.4. Úkoly automatizace v přípravně barviv a vlastní<br>barevně .....  | 34 |
| 4.4.1. Motivace realizace AS RTP .....                                 | 34 |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.4.2. Úkoly ASŘTP v barevně .....                                                                 | 34 |
| 4.4.3. Rozsah automatizace .....                                                                   | 34 |
| 4.4.3.1. Výhody a nevýhody centrálního počítačového řízení .....                                   | 35 |
| 4.5. Některé světové zkušenosti automatizace bareven .....                                         | 36 |
| 4.5.1. SSSR .....                                                                                  | 36 |
| 4.5.2. USA - Dan River .....                                                                       | 37 |
| 4.5.3. NSR - Güterman .....                                                                        | 38 |
| 4.5.4. NSR - Krantz .....                                                                          | 39 |
| 5. NÁVRH AUTOMATIZAČNÍCH PRVKŮ A KONSTRUKČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ<br>AUTOMATIZOVANÉ PŘÍPRAVNY BARVIV ..... | 40 |
| 5.1. Automatizační prostředky v barevných a přípravných<br>barviv, vyráběné v CSSR .....           | 40 |
| 5.1.1. Čerpadla .....                                                                              | 40 |
| 5.1.2. Ventily .....                                                                               | 40 |
| 5.1.3. Teploměry a regulátory teploty .....                                                        | 40 |
| 5.1.4. Hlídače a regulátory výšky hladiny .....                                                    | 41 |
| 5.1.5. Snímače pH .....                                                                            | 41 |
| 5.1.6. Průtokoměry a regulátory průtoku .....                                                      | 41 |
| 5.1.7. Snímače a regulátory koncentrace roztoků .....                                              | 41 |
| 5.2. Návrh konstrukčního uspořádání .....                                                          | 42 |
| 5.2.1. Strojní a stavebně technické uspořádání .....                                               | 42 |
| 5.2.2. Konstrukční uspořádání .....                                                                | 43 |
| 5.2.3. Popis přípravny barviv a chemikálií .....                                                   | 45 |
| 5.3. Popis funkce systému .....                                                                    | 47 |
| 5.4. Požadavky na řídicí algoritmy a programové vybavení ..                                        | 51 |
| 5.4.1. Řídicí algoritmus systému řízení barvicího aparátu ..                                       | 51 |
| 5.4.2. Požadavky na programové vybavení počítače .....                                             | 52 |
| 6. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO SYSTÉMU V POROVNÁNÍ S DOSAVIDNÍM<br>STAVEM .....                          | 54 |
| Literatura .....                                                                                   | 56 |
| Seznam příloh .....                                                                                | 57 |

### Seznam použitých zkratek

|       |                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------|
| ASŘ   | - automatizovaný systém řízení                            |
| ASŘTP | - automatizovaný systém řízení technologického<br>procesu |
| PES   | - polyester                                               |
| ŘP    | - řídicí počítač                                          |
| TEI   | - technicko-ekonomické informace                          |
| TPP   | - textilní pomocné prostředky                             |
| VOŠ   | - vrchní ošacení                                          |

## ÚVOD

Základem hospodářského a sociálního rozvoje naší společnosti pro osmdesátá léta je generální linie výstavby rozvinuté socialistické společnosti. Hlavním cílem politiky strany pro příští období je udržet a zkvalitňovat dosaženou životní úroveň obyvatelstva a upevňovat jeho sociální jistoty v souladu s výsledky, kterých dosáhneme v rozvoji národního hospodářství.

Návrh 7. pětiletého plánu předpokládá růst národního důchodu o 14 až 16 % a nárůst průmyslové výroby o 18 až 20 %. Plánovaných temp rozvoje národního hospodářství musíme dosahovat především jeho širokou intenzifikací, růstem produktivity práce, nižší energetickou i materiálovou spotřebou, vyšším využitím základních fondů a důslednějším uplatňováním vědy a techniky.

Určujícím činitelem intenzifikace a nejmocnějším zdrojem růstu produktivity společenské práce je věda a technický pokrok. Uskutečňování vědeckotechnického rozvoje je vpravdě revoluční úkol celé naší společnosti. Jedině na základě uplatnění vědy a techniky je možno rozvíjet nejprogresivnější obory, elektroniku a mikroelektroniku, komplexní mechanizaci a automatizaci, odstraňovat namáhavou fyzickou práci, rozšiřovat pokrokové technologie, zdokonalovat řízení a organizaci práce.

Proto je kladen velký důraz na urychlení rozvoje elektrotechniky a mikroelektroniky. V nejbližších letech musíme zvládnout sériovou výrobu integrovaných obvodů pro mikroprocesorovou techniku, zejména paměti, procesory, testovací obvody, optoelektronické sdělovací systémy a investiční elektroniku.

Aplikace elektroniky v kombinaci s dalšími progresivními kompletačními prvky povede k rozvoji automatizace v průmyslu, dopravě, spojích, stavebnictví i dalších oblastech.



To nám také umožní rozvíjet výrobu průmyslových robotů a nasa-  
zovat je do ucelených výrobních procesů a linek.

Zavádění ASŘ do výrobního procesu se nevyhýbá ani textil-  
nímu průmyslu, jehož nedílnou a důležitou součástí je barvení  
textilií.

Barvicí proces v textilním průmyslu, ať je uplatněn na  
počátku výroby textilního zboží (barvení přáden, cívek atd.)  
anebo jako závěrečná operace (barvení metrového nebo kusového  
zboží), vtiskuje výrobku vlastnosti, které jsou velmi důležité.  
Barevnost textilie, zvláště textilie pro VOŠ, má kromě funkčních  
vlastností vliv na reprezentační vlastnosti textilie a je domi-  
nujícím faktorem při tvorbě poptávky.

Přesto je však barvicí proces jedním z nejobtížnějších  
v celé škále operací, na jejichž konci je finální textilní vý-  
robek. Výsledek barvicího procesu je často nejistý a v častých  
případech se liší od očekávaného výsledku. Dosáhnout žádaného  
odstínu znamená opakovat, a to dosti často, barvicí proces.

Častou příčinou těchto potíží bývá nízká úroveň přípravy  
barviv, kterou lze velmi těžko kontrolovat před jejich přečer-  
páním do barvicích aparátů a projeví se odlišným odstínem nebo  
neegálností vybarvení.

Je to zapříčiněno mimo jiné nízkou kvalitací obsluhy,  
která barviva připravuje a nízkou úrovní technologie přípravy  
barviv.

Za těchto podmínek se ukazuje velmi výhodné zavést do ba-  
revny ASŘTP, který by měl zajistit dodržení všech potřebných  
technologických podmínek a časů a tím zvýšení kvality přípra-  
vovaných barviv i vybarvených látek.

Moderní technologie barvení, vývoj nových druhů barviv  
a barvicích aparátů, podstatné zkrácení barvicího procesu,



vzrůstající náklady na strojní zařízení apod., ukazují, že uplatnění ASŘTP v barvicím procesu je prostředkem k výraznému zlepšení této situace. Zavedení ASŘ do barvicího procesu se na straně vstupu do barvicího procesu projeví v první řadě v objektivních informacích o potřebě barviv, chemikálií, technologické vody, páry, elektrické energie a při ukončení procesu o jeho trvání a průběhu. Uplatněním ASŘTP tedy získáme zdroj informací pro operativní plánování výroby. ASŘTP ve svých důsledcích nutně zasáhne i oblast rozhodování a řízení. Tyto faktory ovlivní strukturu výrobní základny textilního průmyslu a objektivně povedou ke koncentraci a centralizaci výroby - projeví se integrační tendence.

## 1. ANALÝZA ČINNOSTI PŘI PŘÍPRAVĚ BARVIV

### 1.1. Úvod

Analýza činnosti při přípravě barviv byla provedena na základě průzkumu současného stavu v barevně n.p. Textilana Liberec. V n.p. Textilana Liberec je na základě objednávek zákazníků barvena především vlna, polovina a PES.

Celý provoz barevny je značně roztržštěn, protože je rozdělen do několika od sebe dosti vzdálených hal - přípravny barviv, přípravny chemikálií, skladu chemikálií a vlastní barevny.

Kapacita barevny je při dvousměnném provozu průměrně 10 000 kg obarveného materiálu denně.

Vlastní barevna je na poměrně vysoké technické úrovni. Úroveň přípravy barviv a chemikálií je však velmi nízká. Příprava barviv a chemikálií se provádí ručně. Neexistuje zde žádné strojní zařízení, mechanizační či automatizační prvky, které by ulehčily práci obsluhy, koloristy a mistra a dávaly možnost kontroly dodržení technologických podmínek a časů, kontrolu odváženého množství a správnost zvoleného barviva.

To se odrazí v chybách, které jsou zaviněny především lidským faktorem a mají vliv na kvalitu vybarvení a tím i na kvalitu celého výrobku. Tyto chyby nejsou sice příliš časté, ale při vysoké ceně především barviv, ale i chemikálií znamenají vážné narušení celého procesu přípravy barviv.

### 1.2. Příprava výroby

Vlastní činnosti při přípravě barviv a chemikálií předchází operativní plánování na týden nebo dekádu.

Dle objednávky, která přichází z podniku na závod, roze-

pisuje vedoucí provozu výrobní příkazy /příloha 1/ a rozpis výrobní produkce /příloha 2/, obvykle na týden nebo dekádu. Do těchto předtištěných formulářů rozepisuje celou činnost barevny.

#### 1.2.1. Rozpis výrobní produkce /příloha 2/

Rozpis výrobní produkce na každý den se skládá z označení

- partie (např. PMP 86)
- druhu a jemnosti materiálu (např. TESIL 3,1 dtex/57)
- odstínu (např. HNĚDÁ)
- čísla barvy (např. 522)

Toto číslo udává přesné označení odstínu.

- množství

Zde je uveden počet záloží a jejich hmotnost. Jednotlivé záložky mívají obvykle 170, 200 nebo 400 kg, což je dáno velikostí produkce, počtem fungujících barvicích aparátů a dalšími faktory.

- datum
- obsluha

Tento rozpis výrobní produkce je závazný pro všechny zaměstnance barevny i připraven a jeho nedodržování je postihováno.

#### 1.2.2. Výrobní příkaz /příloha 1/

Na základě rozpisu výrobní produkce sestavují koloristé výrobní příkaz pro přípravu barviv a chemikálií. Tento příkaz sestává z

- jména odběratele
- jména koloristy
- data vyhotovení
- partie
- suroviny

- množství v kg
- odstínu a čísla barvy
- typu barviva
- rozpisu spotřeby barviv, chemikálií a TPP.

Poznámka:

V tomto rozpisu spotřeby jsou uvedeny přesné názvy potřebných barviv, chemikálií a TPP, jejich číslo, měrná jednotka, cena za jednotku, vydané množství, celková cena, předpokládaný otěr, stálost v prání a stálost ve vodě.

Tyto výrobní příkazy vypisují koloristé, kteří jsou v n.p. Textilana Liberec tři, do předtištěných formulářů.

Formuláře jsou v dvojím provedení, buď přímo s uvedením materiálu (např. TESIL 3,1 dtex/57, AIE/JAS 64/60š česance apod.) a chemikálie, to v případě, že se jedná o materiály často barvené, nebo v druhém případě formuláře bez uvedení druhu materiálu.

### 1.2.3. Receptura pro barvení /příloha 3/

Podle výrobního příkazu potom vypisují koloristé vlastní recepturu pro přípravu barviv a chemikálií. Tuto recepturu vyhotovují průklepem ve trojím vyhotovení. První provedení dostává vážička barviv, druhé vážič chemikálií a třetí se zakládá do kartotéky pro usnadnění další práce při eventuelně podobné nebo stejné objednávce.

Na receptuře je uvedeno

- barva a odstín
- materiál
- partie a celkové množství
- datum, strojní a evidenční číslo



- množství v kg
- odstínu a čísla barvy
- typu barviva
- rozpisu spotřeby barviv, chemikálií a TPP.

Poznámka:

V tomto rozpisu spotřeby jsou uvedeny přesné názvy potřebných barviv, chemikálií a TPP, jejich číslo, měrná jednotka, cena za jednotku, vydané množství, celková cena, předpokládaný otěr, stálost v prání a stálost ve vodě.

Tyto výrobní příkazy vypisují koloristé, kteří jsou v n.p. Textilana Liberec tři, do předtištěných formulářů.

Formuláře jsou v dvojím provedení, buď přímo s uvedením materiálu (např. TESIL 3,1 dtex/57, AIE/JAS 64/60š česance apod.) a chemikálie, to v případě, že se jedná o materiály často barvené, nebo v druhém případě formuláře bez uvedení druhu materiálu.

### 1.2.3. Receptura pro barvení /příloha 3/

Podle výrobního příkazu potom vypisují koloristé vlastní recepturu pro přípravu barviv a chemikálií. Tuto recepturu vyhotovují průklepem ve trojím vyhotovení. První provedení dostává vážička barviv, druhé vážič chemikálií a třetí se zakládá do kartotéky pro usnadnění další práce při eventuelně podobné nebo stejné objednávce.

Na receptuře je uvedeno

- barva a odstín
- materiál
- partie a celkové množství
- datum, strojní a evidenční číslo

- hmotnost jedné záložky
- počet záložek
- barvicí křivka

Poznámka:

Tato barvicí křivka je předtištěna a mistr nebo kolorista k ní doplňuje výchozí a maximální teplotu, eventuelně teplotu určité prodlevy a technologické časy, které je nutno na těchto teplotách v procesu barvení dodržet.

Podle barvicí křivky natahuje barvivo na vlákno. Proces barvení sestává ze tří dějů, které probíhají souběžně v určitém čase:

- a/ difuze barviva z roztoku k vláknu
- b/ absorpce barviva na vlákno
- c/ difuze barviva od povrchu dovnitř vlákna.

Rozhodující vliv na konečný výsledek barvicího procesu má dodržování teplotního a časového režimu barvení, proto přesné popsání barvicí křivky je velmi důležité.

- přesný název barviva nebo chemikálie
- přesné váhové množství

Nejdříve jsou uvedena barviva, potom prací přípravky a avivážní přípravky.

Receptura umožňuje korekci množství barviv a chemikálií, která může být provedena několikrát po kontrole vybarvení vzorků.

Receptura pro přípravu barviv a chemikálií je základním podkladem pro práci vážičů. Vážička barviv i vážič chemikálií v ní naleznou všechny informace, potřebné pro svou práci a tato receptura je pro ně ve všech bodech závazná. Nelze na ní nic opravovat ani měnit.

### 1.3. Popis práce v přípravných barviv a chemikálií

#### 1.3.1. Příprava barviv

V n.p. Textilana Liberec probíhá práce v přípravných barviv a chemikálií ve dvousměnném provozu. Pracují zde na směny dvě vážičky barviv a dva vážiči chemikálií. Počet vážičů je určen rozsahem výroby. V některých menších závodech pracuje jeden vážič na barviva i chemikálie.

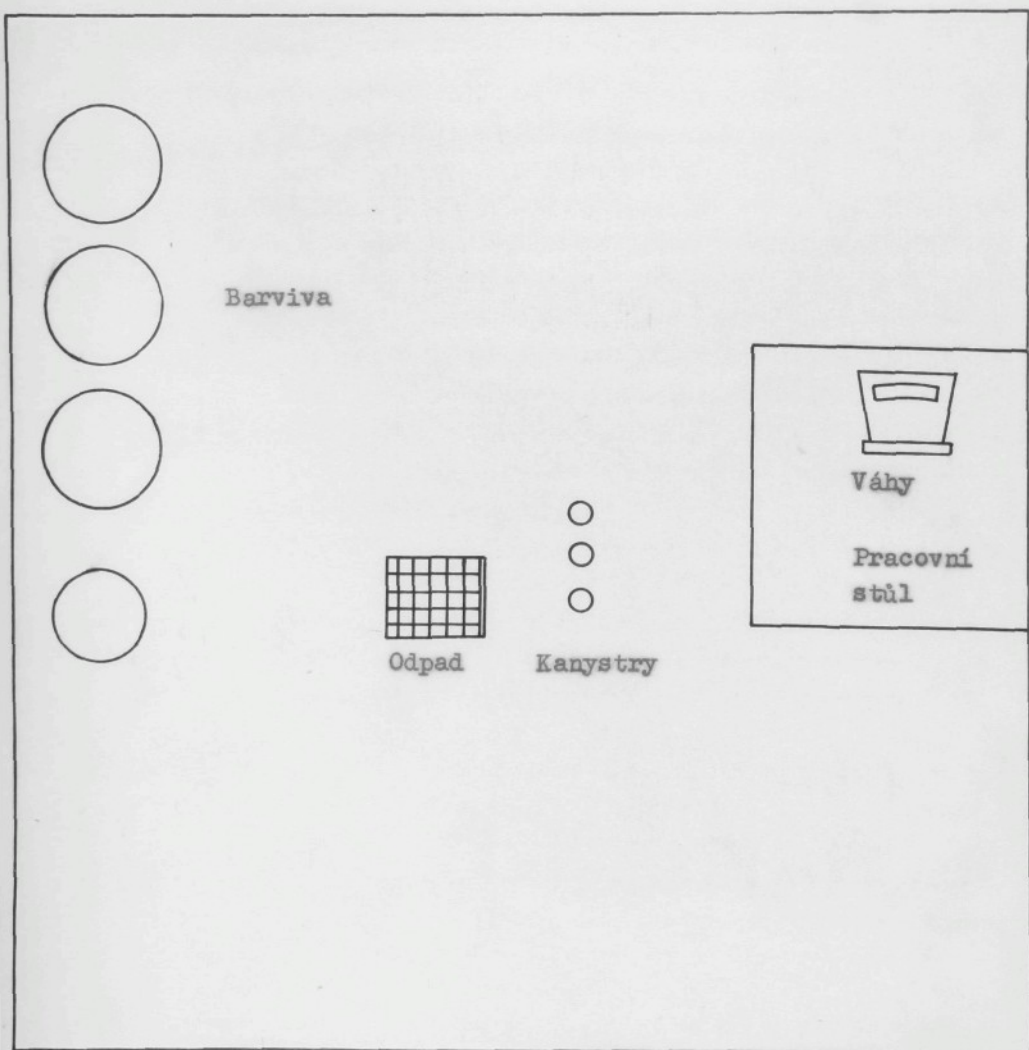
Mezi první povinnosti vážičů patří přesná přejímka barviv nebo chemikálií. Barviva jsou ve skladu barviv umístěna ve skutinách podle druhu v označených sudech. Vážička musí mít přehled o tom, kde přesně je ve skladu určité barvivo uloženo. Je povinna udržovat ve skladu barviv čistotu, provádí inventuru a zajišťuje odvoz prázdných sudů.

Sklad barviv i chemikálií je zamykán a mají do něj z bezpečnostních důvodů přístup jen osoby určené a pověřené.

Dále jsou vážiči povinni seznámit se každý den s výrobním programem do příštího dne. To provádějí podle rozpisu výrobní produkce buď v kanceláři mistra nebo u předáků ve vlastní barvě.

Od mistra obdrží vypracovanou recepturu, se kterou se musí důkladně seznámit, zjistit, zda udaná barviva nebo chemikálie jsou na skladě minimálně v požadovaném množství a případně nedostatky hlásit koloristovi nebo mistrovi. Ten potom provede úpravu receptury. Podle receptury si musí vážič dále zjistit, kolik záloží se bude barvit a požadované množství na jednu zálož.

Vlastní odvažování barviv provádí vážička přímo ve skladu barviv /obr. 1/. Odvažování barviv je prováděno ručně bez jakékoliv kontroly. Vážička postupně podle receptury nabírá lopatkou



Obr. 1



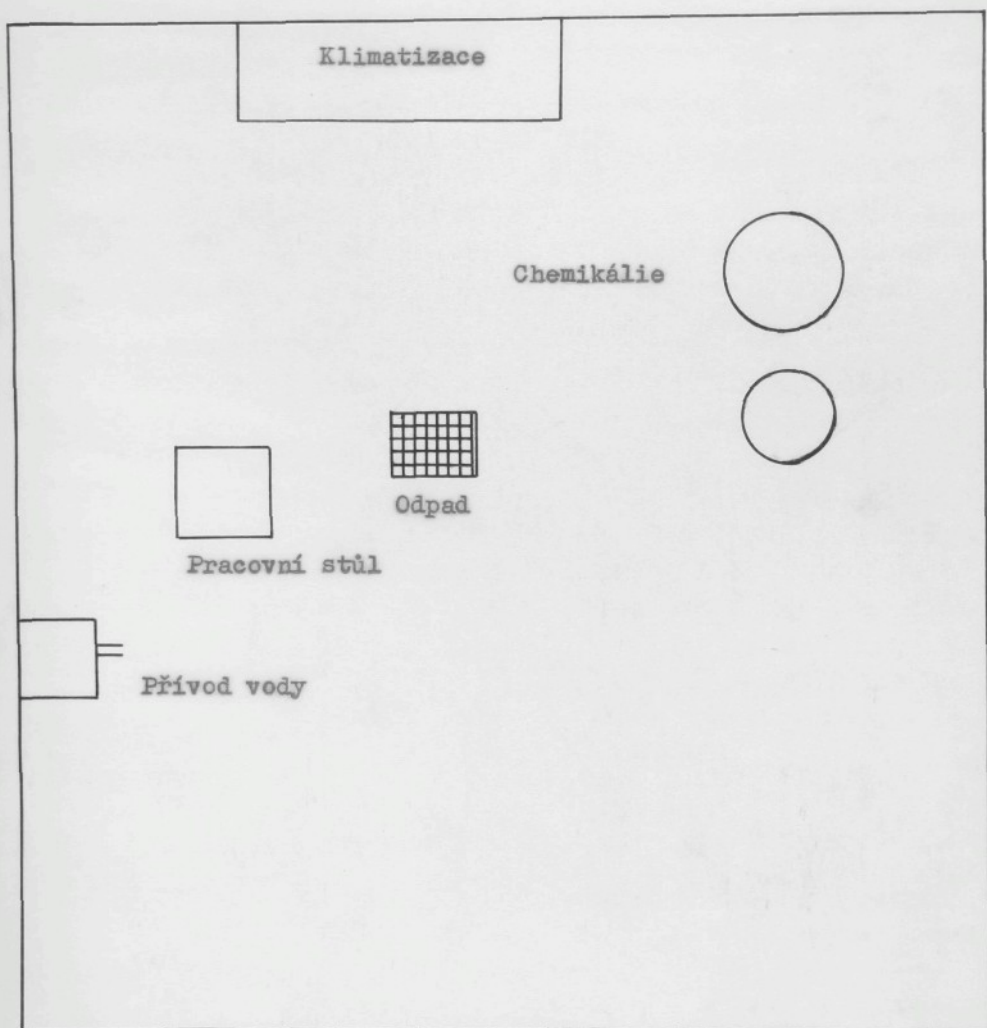
předepsaná barviva z označených sudů a odvažuje je na vahách do nádob o obsahu 25 litrů. Potom je povinna tyto nádoby s naváženými barvivy označit názvem odstínu, číslem barvy, druhem materiálu a číslem zálože. Po označení rozváží tyto nádoby na vozíku do vlastní barevny k jednotlivým barvicím aparátům. Vlastní rozpouštění barviv provádí zde už přední barvíři jednotlivých úseků. V některých závodech však i rozpouštění (popř. dispergace u disperzních barviv) patří k povinnostem vážíčů.

### 1.3.2. Příprava chemikálií

Vážíč chemikálií postupuje obdobným způsobem. Jeho pracoviště je v přípravně chemikálií /obr. 2/, k níž patří samostatný sklad chemikálií. V přípravně chemikálií je nutná klimatizace, protože zde vznikají jedovaté výpary a dále je nutno zajistit tekutost rozpouštědel. Vážíč podle receptury odvažuje jednotlivá množství chemikálií na vahách. V přípravně chemikálií jsou vyšší nároky na bezpečnost práce než v přípravně barviv, protože vážíč přichází do bezprostředního styku s kyselinami a louhy. Skladování chemikálií je také nutno věnovat zvýšenou pozornost, protože zde jsou hořlaviny a chemikálie, u kterých by při kontaktu mohlo dojít v samovznícení. Odvažování jednotlivých druhů chemikálií proto probíhá samostatně. Vážíč potom dopravuje navážené chemikálie v označených nádobách do barevny. Vážíči jsou povinni vrácené nádoby pečlivě umýt a propláchnout horkou vodou.

### 1.3.3. Kontrola a rozpouštění

Po namíchání je nejprve obarven vzorek, který je potom koloristou porovnán se žádaným vybarvením. V případě, že vzorek neodpovídá požadovanému vybarvení, provede kolorista korekturu a opraví navažované množství. Příklad korektury je vidět na receptuře /příloha 3/.



Obr. 2

Vlastní rozpouštění barviv se provádí přímo v barevně dle druhu barvy. Rozpouštění se provádí ve většině případů ručně, pomocí hole, za přelévání vodou. Pouze u větších dávek se rozpouští pomocí čerpadla přímo v barvicím aparátě.

#### 1.3.4. Závěry

Práce v přípravných barviv a chemikálií je v případě, že neexistují žádné mechanizační a automatizační prvky fyzicky velmi namáhavá a náročná. Vážiči zde přicházejí do bezprostředního styku s jedy a žiravinami, což zvyšuje nebezpečí pracovních úrazů a nemocí z povolání. Musí zde být proto kladeny vysoké nároky na bezpečnost práce.

Největší počet chyb, které se v přípravných barviv a chemikálií na této úrovni vyskytují, je zaviněn lidským faktorem. Je to dáno především nízkou kvalifikací obsluhy a obtížností kontroly naváženého množství a správnosti váženého barviva nebo chemikálie.

Nejčastější chyby, které se vyskytují, je záměna barviva, dále přehlédnutí určité položky na receptuře a přehlédnutí v řádu váženého množství. To vše má za následek jiný odstín ve vybarvení zboží a tato chyba někdy nelze odstranit.

K těmto chybám sice nedochází příliš často (zpracovaná vážička se jich dopouští průměrně jedenkrát měsíčně), ale při vysokých cenách barviv (viz seznam), jsou náklady dosti vysoké.

Ze všech těchto faktů vyplývá nutnost zavedení alespoň částečné automatizace. Ta by měla snížit podíl čistě fyzické namáhavé práce, omezit přímý kontakt obsluhy s chemikáliemi a snížit počet chyb, zajistit úsporu energií, pracovníků a dále snížit spotřebu barviv, chemikálií a technologické vody.

#### 1.4. Seznam barviv používaných v n.p. Textilana Liberec

Poznámka:

U každého barviva je uvedena cena v Kčs za jeden kg.

##### 1.4.1. Barviva československé výroby

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Alizarin chromová čern supra    | 32,50  |
| Alizarin chromová hněd supra    | 54,--  |
| Alizarin chromová žluť R 180 %  | 66,60  |
| Mediosolové bordo RV            | 56,--  |
| Mediosolová modř L              | 93,--  |
| Mediosolový šarlat BX           | 35,40  |
| Mediostálová béžová ELN 200 %   | 36,--  |
| Mediostálová červen EL          | 44,50  |
| Mediostálová šed ELN            | 25,50  |
| Midloňová červen PRS konc.      | 36,--  |
| Ribacidová žluť 5G              | 64,50  |
| Ostacetová brilantní červen SB  | 206,-- |
| Ostacetová brilantní červen S5B | 47,50  |
| Ostacetová námořnická modř SG   | 128,-- |
| Ostacetová brilantní oranž S2R  | 52,--  |
| Ostacionová žluť S-GR           | 121,-- |
| Ostalánové bordo FGRL           | 83,--  |
| Ostalánové bordo GRL supra      | 97,50  |
| Ostalánová hněd BL supra        | 119,-- |
| Ostalánová hněd 2GL             | 102,-- |
| Ostalánová hněd 5RL supra       | 105,-- |
| Ostalánová oranž RL supra       | 102,-- |
| Ostalánový šarlat S             | 103,-- |



|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Ostalánová šed FBL 200 %      | 125,-- |
| Ostalánová žlut GRL 250 %     | 101,-- |
| Ostalánová zeleň FGL supra    | 90,--  |
| Ostalánová modř SF            | 118,-- |
| Saturnová červen F3B 200 %    | 78,--  |
| Saturnová červen LG           | 41,10  |
| Saturnová červen LG 200 %     | 59,--  |
| Saturnová čistá modř LB 200 % | 105,20 |
| Saturnová oranž LER 150 %     | 57,--  |
| Saturnová šed IRN             | 29,50  |
| Saturnová zeleň L5G           | 76,--  |
| Saturnová žlut LF 200 %       | 103,-- |
| Saturnová žlut LRT 200 %      | 67,--  |
| Saturnový šarlach L6G         | 42,--  |

#### 1.4.2. Barviva zahraniční výroby

##### 1.4.2.1. Chromová barviva

|                                 |        |
|---------------------------------|--------|
| Maxilongelb 2RL                 | 346,50 |
| Maxilonblau GRL                 | 188,50 |
| Maxilonrot GRL                  | 256,90 |
| Alizarincianingrün GWA          | 369,20 |
| Alizarinbrilantreinblau GLW     | 355,90 |
| Alabastrin indis de sulf 250 %  | 22,50  |
| Bordo kwasovo chromovo B        | 32,--  |
| Blue cialli diacromo BN 250 %   | 174,-- |
| Diamantchromorange 3RL          | 216,80 |
| Diamantchromechtbraun TBL 143 % | 417,30 |
| Dispersol Blue C3G              | 162,-- |
| Eriochromblau SBP 140 %         | 177,10 |
| Eriochrombraun DKL 150 %        | 283,70 |

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Eriochromgrau AB2L 140 %  | 415,60 |
| Eriochromrot G            | 161,30 |
| Eriochromrot B            | 161,70 |
| Metamegachrommarineblau M | 274,10 |
| Rosso diacrome G          | 130,50 |

#### 1.4.2.2. Disperzni barviva

|                                |        |
|--------------------------------|--------|
| Brunat zlatowy syntenowy P-2RL | 116,-- |
| Blekit syntenowy PBL           | 222,-- |
| Granat syntenowy PBL           | 139,-- |
| Oranž syntenowy PB             | 122,-- |
| Rubin syntenowy P5B            | 187,-- |
| Scarlat syntenowy P3GL         | 144,-- |
| Bruno Ciallo Tersetile GRL     | 134,90 |
| Zolcien zlatowy syntenowy P2G  | 110,-- |
| Zolcien zlatowy syntenowy P5G  | 125,-- |
| Nero Tersetile BRL             | 158,-- |
| Foronbrillantorange S-FL       | 272,70 |
| Forongrau S-GL                 | 373,-- |
| Foronrubin S2GFL               | 234,40 |
| Foronschwarz EPWN              | 176,40 |
| Foronbrilantrot S-RGL          | 176,40 |
| Foronbrilantviolet S3RL        | 309,-- |
| Foronbrilantscharlach SRL      | 512,50 |
| Foronbrilantgelb S7GL          | 199,90 |
| Forontürkis SBL                | 469,-- |
| Fautagenrot BRL                | 116,-- |
| Palanilbrillantblau BGF        | 404,20 |
| Resolinbrillantgelb 7GL        | 214,80 |
| Resolinblau BLS                | 348,-- |

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| Samaronblau GSL             | 258,20 |
| Terasilbrillantblau 2G      | 455,70 |
| Terasilrot 5G               | 32,--  |
| Ter <sub>a</sub> silrot 3BL | 144,80 |
| Terasilschwarz NL           | 185,90 |
| Terasilschwarz SRL 150 %    | 165,40 |
| Terasilbrillantgelb 6G      | 188,90 |

#### 1.4.2.3. Kyselá a reaktivní barviva

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Cibacrolanblau 8G          | 261,60 |
| Hostalanschwarz BS         | 190,10 |
| Hostalantürkisblau G       | 135,-- |
| Lanasolblau 3R             | 549,-- |
| Lanasolgelb 4G             | 366,40 |
| Lanasolorange G            | 305,40 |
| Lanasolrot G               | 298,40 |
| Polarbrillantrot 3BN 140 % | 240,-- |

#### 1.4.2.4. 2:1 kovokomplexní barviva

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Irgalanblau FBL/KWL 200 % | 654,50 |
| Irgalanblau RL            | 242,80 |
| Irgalanblau BS            | 312,-- |
| Irgalanborde 2BLN         | 141,-- |
| Irgalanolive BGL          | 244,70 |
| Irgalanviolett 5RL 210 %  | 184,70 |
| Lanasynbraun GRL          | 256,90 |
| Lanasynborde RL 200 %     | 343,90 |
| Lanasyngelb 2GLN 250 %    | 258,-- |
| Lanasynschwarz SRL        | 158,70 |
| Lanasynrubin S5BL         | 261,-- |
| Lanasynorange SRL         | 201,-- |

#### 1.4.2.5. Směsová barviva

|                            |        |
|----------------------------|--------|
| Forosynechtbraun S-RL      | 112,-- |
| Forosynechtblau SBWL       | 398,-- |
| Forosynechtgelb S-4GL      | 278,50 |
| Forosynechtgrün S-BL       | 213,-- |
| Forosynechtmarineblau S-RL | 224,-- |
| Forosynechtrot S-BL        | 343,90 |
| Forosynechtschwarz S-BL    | 326,30 |
| Resplaminorange GLS        | 179,-- |
| Teralanschwarz SM          | 231,-- |
| Teralangrün 3GLS           | 301,30 |
| Teralanblau RLS            | 366,70 |
| Teralanbraun S-R           | 317,90 |
| Teralangrau S-G            | 522,50 |

#### 1.4.2.6. Přímá a kypová barviva

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Halbwollechtblau FSL         | 42,--  |
| Halbwollechtorang SL         | 136,-- |
| Halbwollechtrot GSL          | 199,20 |
| Halbwollechtgrün 3GLS        | 201,40 |
| Immedialrot 2G               | 176,40 |
| Immedialgelb G extra         | 103,10 |
| Immedialrotbraun GRDC-2      | 141,10 |
| Schwefelgelb R 200 %         | 20,--  |
| Schwefelgrün PB 200 %        | 19,20  |
| Schwefelblau FBL             | 20,50  |
| Schwefelschwarz BRLX 133 %   | 13,70  |
| Schwefelschwarz BRW          | 10,60  |
| Siriuslichtgelb FGRLL        | 139,20 |
| Salaminlichtorange GGL 200 % | 45,--  |



|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| Solophenilbraun GL            | 21,--  |
| Tetraminlichtbrillantgrün 5GL | 186,70 |
| Zeilen helionowy BL           | 178,-- |

#### 1.4.3. Vysvětlivky

|                         |
|-------------------------|
| R - nádech do červena   |
| B - nádech do modra     |
| X - kalný nádech        |
| G - citronový nádech    |
| L - stálost na světle   |
| S - stálost v sublimaci |
| E - ergodizace          |
| P - vhodné pro PES      |

#### 1.5. Seznam chemikálií používaných v n.p. Textilana Liberec

Poznámka:

U každé chemikálie je uvedena cena v Kčs za jeden kg.

|                   |       |
|-------------------|-------|
| Antifoam RD       | 54,-- |
| Albegal LS        | 69,-- |
| Basosoft FEN      | 42,30 |
| Bilan             | 12,-- |
| Breviol DE        | 35,20 |
| Čpavek            | 1,10  |
| Ebrogátor RTN     | 61,20 |
| Dvojchroman sodný | 10,90 |
| Formaldehyd       | 1,--  |
| Chlornan sodný    | 1,--  |
| Hydroxid sodný    | 3,60  |
| Invalon HTB       | 56,70 |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| Kortamol MNO            | 7,40  |
| Kyselina octová         | 9,--  |
| Kyselina mravenčí       | 3,80  |
| Kyselina sírová         | 1,--  |
| Leomin KP               | 23,30 |
| Malantin P2             | 67,50 |
| Metylsalicát            | 26,-- |
| Ortodichlorbenzen       | 2,30  |
| Precolor super          | 8,--  |
| Perustol ASP/AST (vlna) | 78,80 |
| Perustol ASP/PE (tesil) | 78,80 |
| Síran sodný GBS         | 1,--  |
| Síran amonný            | 1,40  |
| Slovafol 910            | 14,30 |
| Slovaton O 25 %         | 4,20  |
| Smotilon O              | 17,80 |
| Soda                    | 1,30  |
| Spolion 8 2PE           | 13,70 |
| Synferol AH extra       | 6,10  |
| Synthapal HTM           | 29,50 |
| Synthapal BM            | 54,70 |
| Syntefix                | 20,30 |
| Syntegal V7             | 30,20 |
| Syntegal V20            | 23,20 |
| Sulfopol S extra        | 6,10  |
| Synton B                | 5,70  |
| Synton C                | 6,80  |
| Sírník sodný            | 3,--  |
| Sůl průmyslová          | 0,50  |
| Tinegal MR              | 47,-- |

## 2. KAPACITNÍ A ČASOVÉ POŽADAVKY NA PŘÍPRAVNU BARVIV

Časové požadavky na přípravu jsou dány technologií barvení různých materiálů, rozsahem barevny (počtem barvicích aparátů) a počtem záloží na směnu.

Příprava barviv a chemikálií pro jednu zálož do barvicího aparátu závisí na druhu připravovaného barviva a její trvání se pohybuje mezi 15 až 30 minutami. Pro větší barevnu (s osmi až deseti barvicími aparáty) je potřeba provést přípravu 30 až 40 krát za směnu.

Počet zaměstnanců je dán rozsahem výroby, obvykle bývá 1 až 2 vážiči barviv a 1 až 2 vážiči chemikálií na směnu.

Objednávky barviv a chemikálií se provádí na dobu jednoho týdne nebo dekády podle propočtu vrchního mistra barevny. Tento propočet je prováděn na základě plánované týdenní produkce a plánovaných odstínů obvykle s 5 %ním zvýšením. Toto zvýšení je dáno nutností korektur barvicích postupů.

Hlavní zásobování se provádí jedenkrát týdně, mezizásobování podle potřeby.

Pro skladování barviv a chemikálií je určen hlavní sklad se zásobou na jeden týden nebo dekádu a příruční sklad, umístěný blízko vlastní přípravny se zásobou na jeden den.

### 3. POPIS SYSTÉMU BAREVNY

#### 3.1. Složení provozu barevny

Provoz větší textilní barevny se obvykle skládá z těchto dílčích úseků:

- 1/ Přípravná barviv a chemikálií (chemická stanice) vybavená zařízením pro odvažování a přípravu barviv do roztoků, dávkování a dopravu k barvicím aparátům. Měly by zde tedy být zásobníky na chemikálie, váhy pro odvažování barviv a chemikálií, rozpouštění a mísící nádrže a rozvody do barevny k jednotlivým barvicím aparátům.
- 2/ Sklad barviv a chemikálií přímo navazující na přípravnu barviv a chemikálií, vybavený zařízením pro usnadnění manipulace se skladovanými barvivy a chemikáliemi.
- 3/ Koloristické středisko, které zajišťuje výpočet a sestavování barvicích receptur. Toto středisko by mělo být vybaveno laboratorními barvicími aparáty a zařízením na měření barevnosti (pro porovnávání vybarvených vzorků s požadovaným odstínem).
- 4/ Vlastní barevna, která je vybavena přívody a rozvody roztoků, barvicími aparáty a potřebným odvodňovacím, sušicím a plnicím zařízením.
- 5/ Přípravná materiálu.
- 6/ Sklady rezného a obarveného materiálu.
- 7/ Přípravná technologické vody.

Poznámka:

Toto členění je obvyklé u větších a modernějších bareven.

U bareven starších a menších je zařízení obvykle chudší. To se



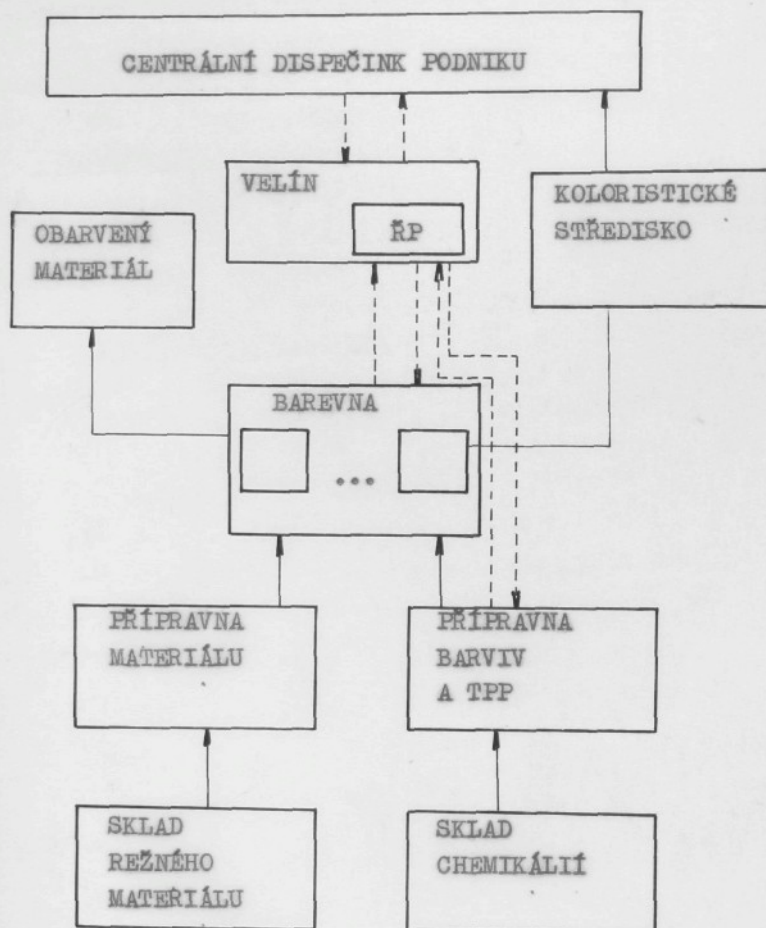
týká především přípravny barviv a chemikálií, kde je obvykle zařízení usnadňující práci obsluhy minimální, ale i vlastní barevny, skladů a koloristického střediska.

### 3.2. Systém automatizované barevny

Na obr. 3 je uvedeno organizační schéma automatizované barevny.

Oproti klasické barevně je zde do systému zařazen centrální velín (realizuje se většinou u velkých a moderních bareven), ve kterém je umístěn řídicí počítač. V centrálním velíně je soustředěna řídicí činnost celého systému barevny, včetně centrální výměny řídicích informací z řízeného procesu i procesů navazujících.

Dále je zde umístěna automatizační a měřicí technika, která zahrnuje různá čidla a akční členy, tvořící organickou součást se strojním zařízením, a dále zařízení pro přenos informace.



— Tok materiálu  
 - - - Tok informací

Obr. 3

#### 4. SOUČASNÝ STAV ASŘ NA ÚSEKU BAREVEN A PŘÍPRAVEN

##### 4.1. Úvod

Současný světový trend ASŘTP na úseku bareven a příprav ven směřuje k decentralizaci řízení na jednotlivé integrované výrobní úseky - linky a jednotlivé stroje. Tyto integrované výrobní úseky mohou pracovat samostatně i bez zavedení II. úrovně řízení (řízení výroby jednotlivých provozů). Výhodou tohoto přístupu je možnost postupného řešení dílčích úloh ASŘTP za využití jednodušších a cenově méně náročných řídicích systémů realizovaných převážně na bázi mikroprocesorové techniky.

##### 4.2. Přehled výrobců řídicích a informačních systémů

Stručný přehled výrobců řídicích a informačních systémů, určených pro barevný /4/:

|                                 |                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| Computers Schlumberger, Francie | - PSC, (1,2,3,4)                                     |
| Croux, Francie                  | - PE 200, (1)                                        |
| Foxboro, USA                    | - FOX 2, (1,2,3,4)                                   |
| Gaston County, USA              | - The Gaston County Computer Control System, (1,2,3) |
| IBM, USA                        | - BDCS, (1,2,3,4)                                    |
| Taylor, USA                     | - 1010 Färbesystem, (1,2,3,4)                        |
| Krantz, NSR                     | - Steuerungen für Farbeapparate, (1,2)               |
| Siemens, NSR                    | - PR 305, (1,2,3,4)                                  |
| Bälz, NSR                       | - Pilocik - System WBS 3600, (1)                     |
| Textile Processing, Švédsko     | - IPC 312, (1,2,3)                                   |

Elesta, Švýcarsko

- EF 700, (1)

Lukas, Itálie

- Lukas 367

Lukas 380

Lukas 350-1

Lukdata, (1,2,3,4)

Salce, Itálie

- SP 16-31, (1)

#### Poznámka:

V závorce jsou uvedeny typy řízení:

#### 1 - vlastní regulace parametrů technologického procesu

Základ regulace tvoří i u počítačem řízených systémů většinou analogové regulátory s číslicově řízenou žádanou hodnotou (DSC řízení) a jen v menší míře počítač přímo ovládá akční členy (DDC řízení). Autonomní regulátory snižují možnost narušení technologického procesu v případě, že přestane pracovat řídicí počítač. V poslední době jsou analogové regulátory vytlačovány autonomními regulátory na bázi mikroprocesorů, avšak nadále lze počítat se zachováním převahy řízení typu DSC.

#### 2 - optimální řízení

S použitím řídicích počítačů je možné zavedení kvalitativně vyššího typu řízení, tj. optimálního řízení na základě určitých kritérií, představovaných většinou co možná nejvyšším ekonomickým využitím daného zařízení.

#### 3 - informační systém

Řídicí počítač a vhodné V/V jednotky umožňují využít většiny řídicích systémů zároveň jako systémů informačních, a to jak pro účely obsluhy a údržby (signalizace poruch), tak i pro získání informací pro vyšší stupeň řízení.



#### 4 - operativní řízení výroby

Operativní řízení výroby je nejvyšším stupněm řízení a zahrnuje širokou škálu činností od přípravy výroby přes sledování položek při průchodu dílnou až po agendu dodavatelsko-odběratelskou a skladové hospodářství. Nejucelenejší systémy tohoto typu dodávají největší výrobci řídicích systémů (Foxboro, Siemens, Lukas).

Ve státech RVHP se dosud takové systémy běžně nevyrábějí, i když se na nich intenzivně pracuje ve výzkumných pracovištích (např. TKI Budapest, VNIPIASU Ivanovo).

V ČSSR je situace v oblasti řídicích systémů zatím zcela neuspokojivá.

#### 4.3. Tendence ASŘTP u diskontinuálního způsobu výroby

V současné době se vývoj v oblasti textilního barvení ubírá dvěma směry. Jedním z nich je kontinuální a druhým diskontinuální barvicí proces.

Do budoucna je nutno vidět hlavní těžiště barvicího procesu v diskontinuálním způsobu výroby, u kterého se projevuje snaha o zintenzivnění barvení zkrácením vlastního barvicího procesu omezením délky lázně a komplexní automatizací v barevnách. Protože automatizační prostředky jsou organickou součástí strojního zařízení, zasahuje automatizace i do modernizace strojního zařízení. Diskontinuální barvicí procesy probíhají ve větším počtu souběžně v určitých časových taktech. Proto je nutné vyřešit i požadavky na rovnoměrný odběr energie, chemikálií i využití obsluhy.

U diskontinuálního způsobu výroby, jako je např. barvení na vysokotlakých barvicích aparátech nebo barvení na polokontinuálních linkách, převládá řízení logického typu, tj. zapínání a vypínání ventilů a motorů v určité sekvenci. Kromě logického řízení se zde vyskytuje i řízení analogových veličin - teploty, tlaku, průtoku barvicí lázně.

U diskontinuálního způsobu výroby tedy ve většině případů odpadá požadavek použití různých speciálních čidel, jejichž složitost vychází z kontinuálního způsobu měření a rychlosti jejich reakce na změny technologického procesu.

Při diskontinuálním způsobu barvení byly v zahraničí v období 1968 až 1975 realizovány některé ASŘTP, které mají charakter centralizovaného řízení. To znamená, že řídicí počítač realizuje I. úroveň řízení (řízení technologických procesů) a II. úroveň řízení (řízení výroby jednotlivých provozů) v rámci celého systému barevný, a to včetně navazujících přípravných provozů - přípravy materiálu, chemické stanice, barevný, koloristického střediska, skladů a přípravy technologické vody. Tento systém je zaveden převážně u bareven s větším počtem barvicích aparátů (nad 8 až 10 kusů).

Příkladem této formy ASŘTP jsou barevný:

- fy GÜTERMAN, NSR
- fy NYLA RAYWARD, Velká Británie
- fy BRUCK MILLS, Kanada.

V ČSSR v automatizovaných barevných převládá individuální řízení jednotlivých strojů, zajišťující pouze řízení operací vlastního barvicího procesu, převážně bez řízení přípravných operací - přípravy barviv a chemikálií, přípravy materiálu a přípravy technologické vody.

#### 4.4. Úkoly automatizace v přípravě barviv a vlastní barevné

##### 4.4.1. Motivace realizace ASŘTP

Hlavními motivacemi realizace ASŘTP na tomto úseku jsou:

- úspora energií
- úspora pracovních sil
- snížení podílu fyzické práce obsluhy
- zvýšení reprodukovatelnosti výroby a kvality výrobků
- úspora barviv, chemikálií a vody
- zvýšení produktivity práce

##### 4.4.2. Úkoly ASŘTP v barevné

Nasazení automatizační a výpočetní techniky zasahuje do těchto oblastí:

- 1/ Operativní řízení výroby v rámci celého výrobního systému a subsystému barevný, což si vyžaduje sběr a zaznamenávání informací o řízených parametrech, hlášení poruchových stavů a provedení optimalizace pracovních režimů včetně vydávání řídicích pokynů.
- 2/ Vlastní technologické řízení procesu, jehož smyslem je zajistit řízení požadovaných technických a technologických podmínek procesu.

##### 4.4.3. Rozsah automatizace

Z hlediska rozsahu automatizace je možno automatizování barvicího procesu rozdělit do třech skupin:

- 1/ Individuální řízení jednotlivých strojů pouze z hlediska

vlastního barvicího procesu.

- 2/ Skupinové řízení několika strojů přes jednu centrální jednotku, zahrnující i přípravu barviv a chemikálií. Zde je obvykle počítáno s možností vazby na vyšší stupeň řízení.
- 3/ Centrální počítačové řízení barevny zajišťuje kromě technologického řízení vlastního barvicího procesu, řízení přípravky barviv a chemikálií, skladu chemikálií a koloristického střediska i operativní řízení výroby v rámci celého systému barevny. Řídicí počítač může pracovat jako satelitní pro nadřazený řídicí systém celého výrobního procesu.

#### 4.4.3.1. Výhody a nevýhody centrálního počítačového řízení

Zavedení centrálního počítačového řízení barevny s sebou přináší možnost operativního řízení výroby v rámci celého výrobního systému barevny (včetně návazných provozů) a možnost vazby na vyšší stupeň řízení. Zajišťuje optimalizaci parametrů celého technologického procesu s ohledem na dodržení kvality výstupního produktu a optimální využití spotřeby energie, barviv, chemikálií a technologické vody. Spolu s mechanizací a automatizací přináší úsporu pracovních sil a zmenšení podílu fyzické práce. Umožňuje i zvýšení produktivity práce.

Na druhé straně však nesmíme přehlédnout i určité těžkosti při zavádění tohoto způsobu realizace ASŘTP. Existuje zde vysoká náročnost na řešení, které je nutné provést v celé komplexnosti a tím i vysoké nároky na realizaci. ASŘTP zde úzce souvisí s úrovní automatizace výrobních strojů, tedy vynucuje si stroje moderní konstrukce. Vyžaduje si zvýšení kvalifikace obsluhy jak ve vlastní barevně, tak i v návazných provozech (v přípravných barviv a chemikálií atd.). V různých barevnách je malá typizovatelnost řešení, která je dána rozdílnými podmínkami. Systém je nutno zálohovat druhým řídicím počítačem nebo klasickým řídicím systémem.



#### 4.5. Některé světové zkušenosti automatizace bareven

##### 4.5.1. SSSR /5/

V SSSR byl ve spolupráci s ústavem Kazspecavtomatika vyvinut a zaveden automatizovaný systém přípravy, transportu a dávkování roztoků barviva a TPP ze skladu chemikálií do přípravný barviv a odtud k jednotlivým barvicím aparátům.

Tento automatizovaný systém zahrnuje skladovací a pracovní nádrže s dávkovacími zařízeními pro barvicí aparáty. Systém pracuje na pneumatickém principu. Je vyloučen jakýkoli kontakt obsluhy s chemikáliemi. Automatizovaný systém poskytuje informace o přísunu a spotřebě chemikálií a barviv za směnu a měsíc. Počet dávkovacích zařízení odpovídá počtu barvicích aparátů. Chemická stanice je setavena ze skladovací prostory pro nádrže na chemikálie a transportní linky spojující skladovací nádrže s přípravnými nádržemi. Doprava roztoků je zajištěna automaticky pomocí stlačeného vzduchu. Přípravné nádrže jsou rovněž vybaveny zařízením pro kontrolu hladiny a pneumaticky ovládanými výpustnými ventily. Dále jsou zde dávkovací zařízení, která jsou ovládaná centrálně stlačeným vzduchem a jsou umístěna přímo v přípravné nádrži. Ta je doplněna sběrnou nádrží, která je napojena na barvicí aparáty. Každá nádrž je vybavena topným zařízením s automatickou regulací teploty.

Dávkování roztoků řídí jeden pracovník od centrálního ovládacího uzlu v souladu s potřebami výroby. Pneumaticky ovládané dávkovací zařízení umožňuje rychlé a spolehlivé dávkování v širokém rozsahu při vysokém stupni přesnosti.

Tento systém představuje důležitý článek ASŘTP na úseku bareven a úpraven.

#### 4.5.2. USA - Dan River /6/

Výpočetní technika může hrát významnou roli v řízení či kontrole kvality vybarvení. Americká společnost Dan River použila číslicových počítačů k vyhledávání, výpočtu a tisku barvicích receptur s příslušnými úpravami vzhledem k velikosti partií.

Firma Dan River vyvinula programy, které používá na počítači na bázi Time - Sharing (Systém přidělování času) dodavatelské výpočtové služby v komplexu počítačů v Braintree, Massachusetts. Spojení je zprostředkováno pomocí terminálů.

Programy byly napsány v jazyce BASIC. Bylo využito možnosti BASICu pro přímé instrukce maticových operací, které se výhodně uplatňují v oblasti tvorby barvicích receptur a programů provozních korekcí.

Diskové paměti s náhodným výběrem umožňují přímý přístup k informacím uloženým na disku.

Do počítače jsou pomocí terminálu vložena vstupní data:

- číslo zakázky (současně klíč)
- stanovení odstínu (zakódováno)
- druh barveného materiálu (např. DN = nylon, disperzní barviva)
- váhu barveného materiálu

Výpočet je nastaven na délku lázně 7,5:1, při jiné délce počítač množství barviv a chemikálií přepočítá a vytiskne kompletní recepturu a množství přísad.

Počítač je také využit k naplánování množství každého druhu barviva a chemikálie potřebného k realizaci objednávek v následujícím týdnu. Tím je zajištěna přesná evidence a kontrola zásob barviv, chemikálií a TPP. V počítači jsou rovněž uloženy ceny všech barviv a chemikálií, a proto je možné provést kdykoliv propočty nákladů.

#### 4.5.3. NSR - Güterman /1/

Firma Güterman využila k řízení své barevný řídicího počítače procesu Processrechner 305 typu Siemens - Systems 300.

Tato barevna je vybavena devíti vysokotlakými barvicími aparáty. Každý z nich se skládá z hlavního aparátu, směsovače, násadního aparátu a vedlejšího aparátu.

Celý proces probíhá tak, že barviva (v práškové formě) a chemikálie (ve formě roztoku) se dodávají do směsovače k rozpuštění. Směsovač je vybaven míchadlem a roztok je zahříván přímou parou. Potom se roztok nebo disperze přečerpá do násadního aparátu a zředí se ořátou vodou na žádanou teplotu lázně. Přečerpání se provádí systémem čerpadel, která umožňují čerpání v obou směrech. Hlavní barvicí aparát je vybaven příváděcím a odváděcím potrubím pro přečerpávání lázně a chladicím potrubím pro ochlazování.

Vážení barviv a chemikálií na další zálož se provádí v průběhu barvení předchozí zálož, což je umožněno samostatnou regulací každého z barvicích aparátů.

Procesorový počítač 305 zde provádí kontrolu odváženého množství barviva a chemikálie a porovnává s údaji receptury s přesností  $\pm 0,1\%$ . Každá váha je spojena s počítačem a je k ní připojen ovládací pult, jehož prostřednictvím se počítači sdělí číslo šarže a kód barviv a chemikálií a počítač oznámí souhlas zeleným a nesouhlas červeným světlem. Ze záznamů je možné vyčíst skutečné spotřeby chemikálií a barviv na zálož.

Dále počítač provádí regulaci průběhu barvicího procesu na všech devíti barvicích aparátech a čtyřech sušičkách. Vysílá řídicí impulsy k zapínání a vypínání motorů, zavírání a otevírání ventilů, kontroluje technologické časy a hlásí pomocí zapisovačů nepravidelnosti a poruchy. V případě určitých sta-

nových poruch dává impuls k zastavení práce na příslušném barvicím aparátu.

Systém je vybaven odporovými teploměry, měřiči tlaku a tlakového spádu, měřiči hodnot pH, měřiči a signalizátory výše hladiny, průtokoměry a dalšími prvky.

Tyto hodnoty jsou snímány a pomocí A/D převodníku převáděny do počítače, který vydává zpět řídicí impulsy a reguluje celý průběh.

Tento systém je vhodný pro větší a moderní barevny, pro barevny menší vyvinula firma Güterman menší regulační systém SIMATIC LE, který je řízen pomocí děrné pásky.

#### 4.5.4. NSR - Krantz

Další firmou v NSR, která využívá v barevně logické řízení, je firma Krantz. Tato firma zavedla pomocí řízení děrnou páskou pro své barvicí aparáty logický řídicí systém Krantz -  
- Programmat, vyráběný ve třech verzích podle obsahu řízení  
- Krantz-Programmat, Krantz-Programmat-Plus a Krantz-Programmat-Logik. Tento systém reguluje teploty a čerpadla v systému barvicího aparátu.



## 5. NÁVRH AUTOMATIZAČNÍCH PRVKŮ A KONSTRUKČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ AUTOMATIZOVANÉ PŘÍPRAVNY BARVIV

### 5.1. Automatizační prostředky v barevných a přípravných barviv, vyráběné v ČSSR

#### 5.1.1. Čerpadla

V automatizovaných barevných a přípravných barviv se používají většinou systémy čerpadel, zahrnující celý obvod barvicího aparátu. Výhodné je použití čerpadel s možností čerpání v obou směrech a čerpadel s možností regulace tlakového spádu před a za čerpadlem.

VÚZ ve Dvoře Králové nad Labem vyvinul dávkovací čerpadlo DC-6, které je součástí univerzálního dávkovacího systému UD-1. Čerpadlo je osvědčeného druhu - vlnovcové. Umožňuje čerpání takřka všech druhů koncentrovaných roztoků pro přípravu technologických lázní. Čerpadlo je možné rozšířit o další typizovanou hlavici a potom dávkuje ve zvoleném poměru dvě komponenty. Výkon čerpadla se dvěma hlavicemi je  $320 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$ .

#### 5.1.2. Ventily

Používané ventily jsou různých velikostí a typů. Nejčastěji jsou používány ventily elektromagnetické a jedno - nebo oboustranné ventily pneumatické. Pro pohony ventilů se používají především servomotory. U nás se vyrábějí servomotory KLIMACT v ZPA Nová Paka a v ZPA Prešov.

#### 5.1.3. Teploměry a regulátory teploty

Teploměry jsou používány většinou odporové /např. Pt 100/,

kteřé v různých verzích vyrábí ZPA n.p.

V ZPA Ústí nad Labem byl vyroben regulátor teploty TRS-1, který udržuje nastavenou teplotu.

#### 5.1.4. Hlídače a regulátory výšky hladiny

Tato zařízení umožňují signalizovat překročení spodní nebo horní zvolené výšky hladiny a vyslat signál k doplnění nebo vypuštění nádrže. Tesla Liberec n.p. vyrábí hlídač MKD 103/6XK. Další možností je kontinuální snímač hladiny, pracující na principu změny kapacity měřicí elektrody při ponoření do kapaliny.

#### 5.1.5. Snímače pH

Tyto snímače jsou buď průtočného nebo ponorného typu (pro tlakové provoz). Vyrábí je ZPA n.p. a Laboratorní přístroje n.p.

#### 5.1.6. Průtokoměry a regulátory průtoku

Průtoky se v barevnách měří obvykle pomocí objemových průtokoměrů s počítači otáček a následným ovládáním příslušného ventilu.

Ve VÚZ byl jako součást UD-1 vyvinut solenoidový ventil Js 20, doplněný teflonovým vlnovcem. Je použitelný pro dvoupolohovou regulaci průtoku agresivních kapalin. Pracuje společlivě do tlaku 600 kPa v teplotním rozsahu 0 - 90°C.

#### 5.1.7. Snímače a regulátory koncentrace roztoků

Ve VÚZ byl vyřešen vodivostní analyzátor RPL-TRS. Pro-

vádí měření a plynulou regulaci koncentrace roztoku NaOH v rozsahu (0 - 60) g.l<sup>-1</sup>, HCl v rozsahu (0 - 5) g.l<sup>-1</sup> a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> v rozsahu (0 - 10) g.l<sup>-1</sup>.

## 5.2. Návrh konstrukčního uspořádání

### 5.2.1. Strojní a stavebně technické uspořádání

Automatizace přípravy barviv a chemikálií, zahrnující skladování, dávkování, rozpouštění a mísení barviv a chemikálií, má vliv na umístění všech zařízení a na stavebně technické uspořádání barevny a přípravny. To musí umožňovat co nejkratší cesty pro řídicí signály i pro dopravu roztoků z přípravny do barevny k vlastním barvicím aparátům, protože s délkou potrubí rostou tlakové ztráty. Moderní přípravná se neobejde bez laboratorního a měřicího zařízení, které umožňuje zkontrolovat vybarvení vzorku a porovnat s požadovaným odstínem barvy. Toto zařízení by mělo být umístěno přímo v přípravně.

Musí být zajištěna co nejsnadnější manipulace s barvivý a chemikáliemi ve skladu, který musí být co nejblíže přípravně. Všechna barviva, chemikálie i TPP musí být přesně evidovány. To lze zajistit pomocí počítače. Sklad barviv musí být umístěn tak, aby bylo možno zajistit snadnou dopravu z rampy, kam budou dodaná barviva a chemikálie dováženy a zároveň co nejblíže přípravně.

S rostoucím stupněm automatizace rostou i požadavky na snadnou údržbu a opravy celého systému. Je proto výhodné co největší možné množství automatizačních prvků umístit do jedné obslužné úrovně a zajistit k nim tak snadný přístup. To lze zajistit vytvořením instalačního suterénu pod úrovní přípravny nebo vlastní barevny.

V barevně i přípravě je nutné zabudovat klimatizaci. Musí zde být zavedeno účinné odsávání a odmlžování, které zabrání hromadění výparů, tvorbě kapek a s tím spojenou korozi kovových částí. Dále je nutné zajistit ochranu přístrojů proti destruktivní činnosti vody.

Příslušná rovina pro obsluhu by měla být na úrovni výšky výrobní plochy. Plošiny pro obsluhu zařízení nejsou vhodné.

Podlaha ve všech halách musí být odolná proti chemickému působení používaných chemikálií, protiskluzová, musí být zajištěno její snadné čištění. Musí odolávat oděru a teplotám kolem 70°C, krátkodobě i vyšším. Prostupy pro přívody a odvody v podlaze musí být zajištěny zvýšením okrajů a utěsněním spár.

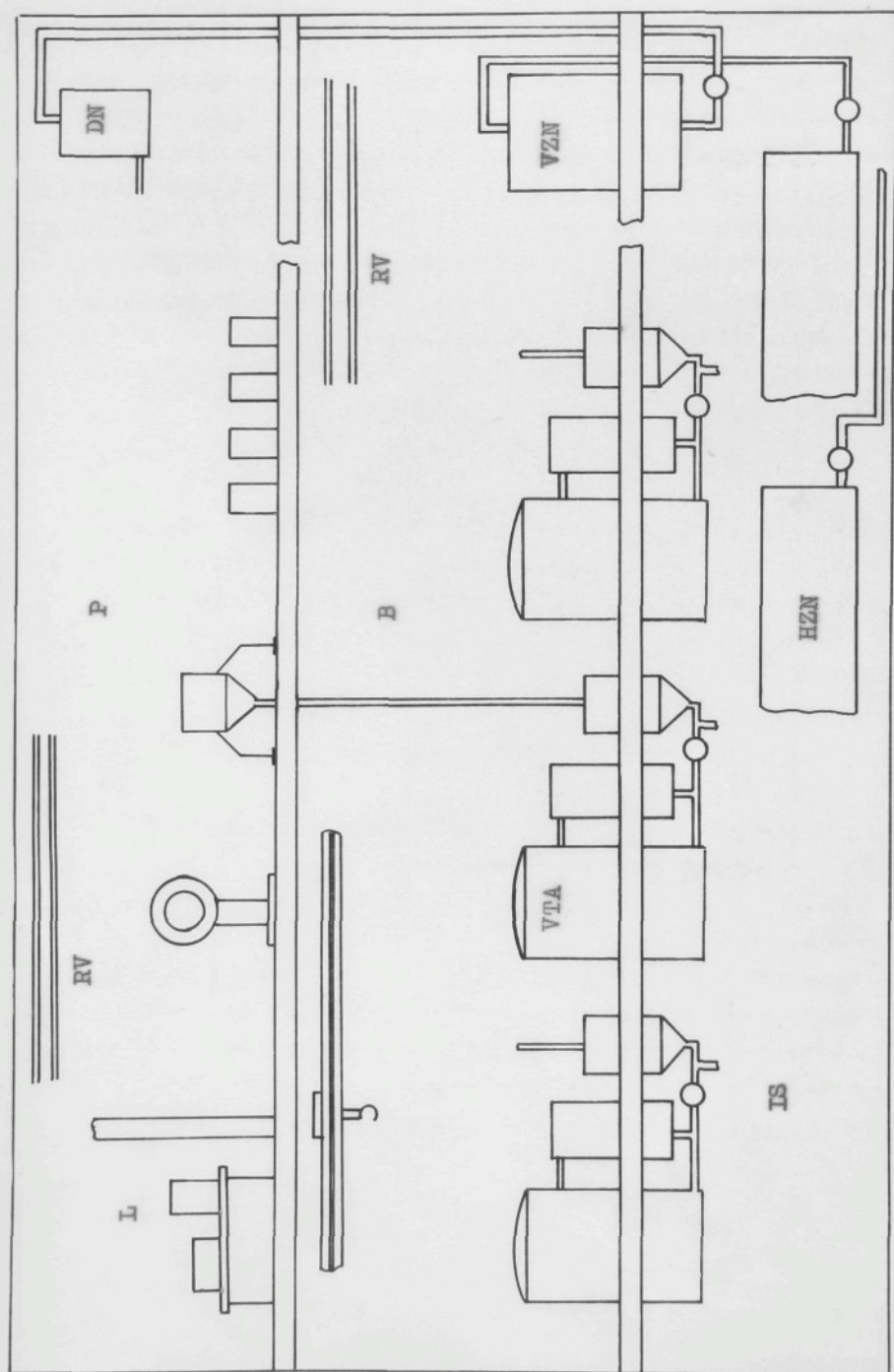
#### 5.2.2. Konstrukční uspořádání

Schéma konstrukčního uspořádání je na obr. 4. Celá přípravná barviv a chemikálií a barevná je rozdělena na tři úrovně.

V horní části je umístěna vlastní přípravná barviv a chemikálií, příruční sklad a laboratoř. Vlastní barevná je umístěna pod přípravnou. Na nejnižší úrovni pod barevnou je vytvořen instalační suterén.

V přípravě /obr. 5/ jsou umístěny rozpouštěcí nádrže na chemikálie a barviva. Ke každé rozpouštěcí nádrži na chemikálie je pomocí sběrné trubky zajištěn přívod dávkovaných chemikálií ze zásobních nádrží. Jedná se o nejčastěji používané chemikálie (např. kyselina sírová, kyselina octová, louh sodný apod.). Zásobní nádrže a rozvody jsou umístěny za rozpouštěcími nádržemi na chemikálie. K nim je proveden přívod od zásobní nádrže na celý den, která je umístěna ve vlastní barevně. Ke každé rozpouštěcí nádrži jsou provedeny rozvody





teplé a studené vody pro rozpouštění a pro čištění.

Dále je zde umístěn příruční sklad pro chemikálie a barviva. V hale přípravny je také umístěna laboratoř.

Pro každý vysokotlaký barvicí aparát je v přípravně umístěna jedna rozpouštěcí nádrž na chemikálie a jedna rozpouštěcí nádrž na barviva. Obsahy těchto dvou nádrží se pak smísí a zředí na požadovaný objem lázně v mísící nádrži, která je umístěna v barevně u každého barvicího aparátu.

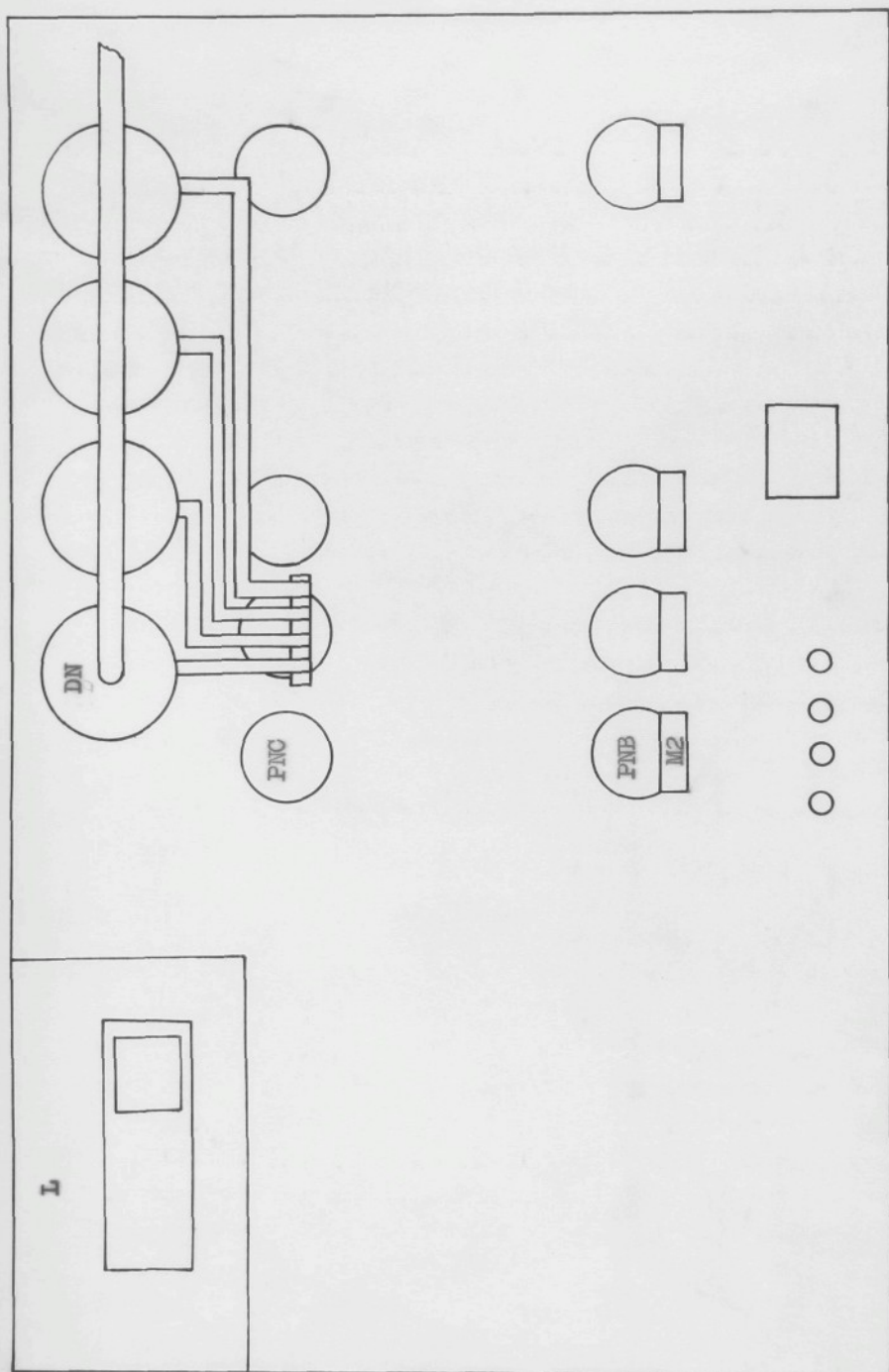
Pod přípravnou barviv a chemikálií je umístěna vlastní barevna, vybavená barvicími aparáty, záložními nádržemi jednotlivých aparátů a směšovacími nádržemi, vybavenými míchadly a zařízením pro ohřev. V barevně jsou zajištěny rozvody teplé a studené vody.

Pod úrovní barevny je vytvořen instalační suterén, umožňující dobrý přístup k většině automatizačních prvků. Do instalačního suterénu částečně zasahují barvicí aparáty, záložní nádrže a směšovače. Dále sem zasahují i nádrže se zásobou chemikálií v potřebné koncentraci na celý den. V instalačním suterénu jsou také umístěny nádrže na ty chemikálie, které jsou potřebné často a ve velkém množství.

### 5.2.3. Popis přípravny barviv a chemikálií

V přípravně /obr. 5/ jsou umístěny pro každý barvicí aparát naproti sobě jedna přípravná nádrž na barviva a jedna na chemikálie. Tento způsob umožňuje barvení různých odstínů a materiálů v jednotlivých barvicích aparátech a různý cyklus barvení jednotlivých aparátů.

Pro promíchání dávkovaných nebo ručně přidávaných roztoků chemikálií nebo TPP jsou přípravné nádrže vybaveny míchadly, poháněnými pomocí elektromotorů.



Обр. 5

Pro odvažování barviv, chemikálií a TPP používá obsluha různé typy vah, podle množství odvažovaného materiálu, odvažovací nádoby a odměrné válce. Barviva a některé chemikálie odvažuje a odměřuje obsluha ručně. Nad přípravnými nádržemi na chemikálie jsou umístěny dávkovací nádrže na nejčastěji používané chemikálie. Od nich jsou instalovány rozvody potrubím k jednotlivým přípravným nádržím na chemikálie. Ke každé přípravné nádrži na barviva i chemikálie je zajištěn přívod teplé a studené vody.

Za přípravnými nádržemi jsou uložena barviva, chemikálie a TPP v množství potřebném na týden nebo dekádu. Barviva a chemikálie jsou skladovány v sudech, pytlích a nádobách s přesným označením.

V hale přípravný je odděleně umístěna laboratoř, která je vybavena zařízením na měření barevnosti a kvality vybarvení obarvených vzorků. V laboratoři je dále umístěn terminál, sloužící ke spojení s počítačem.

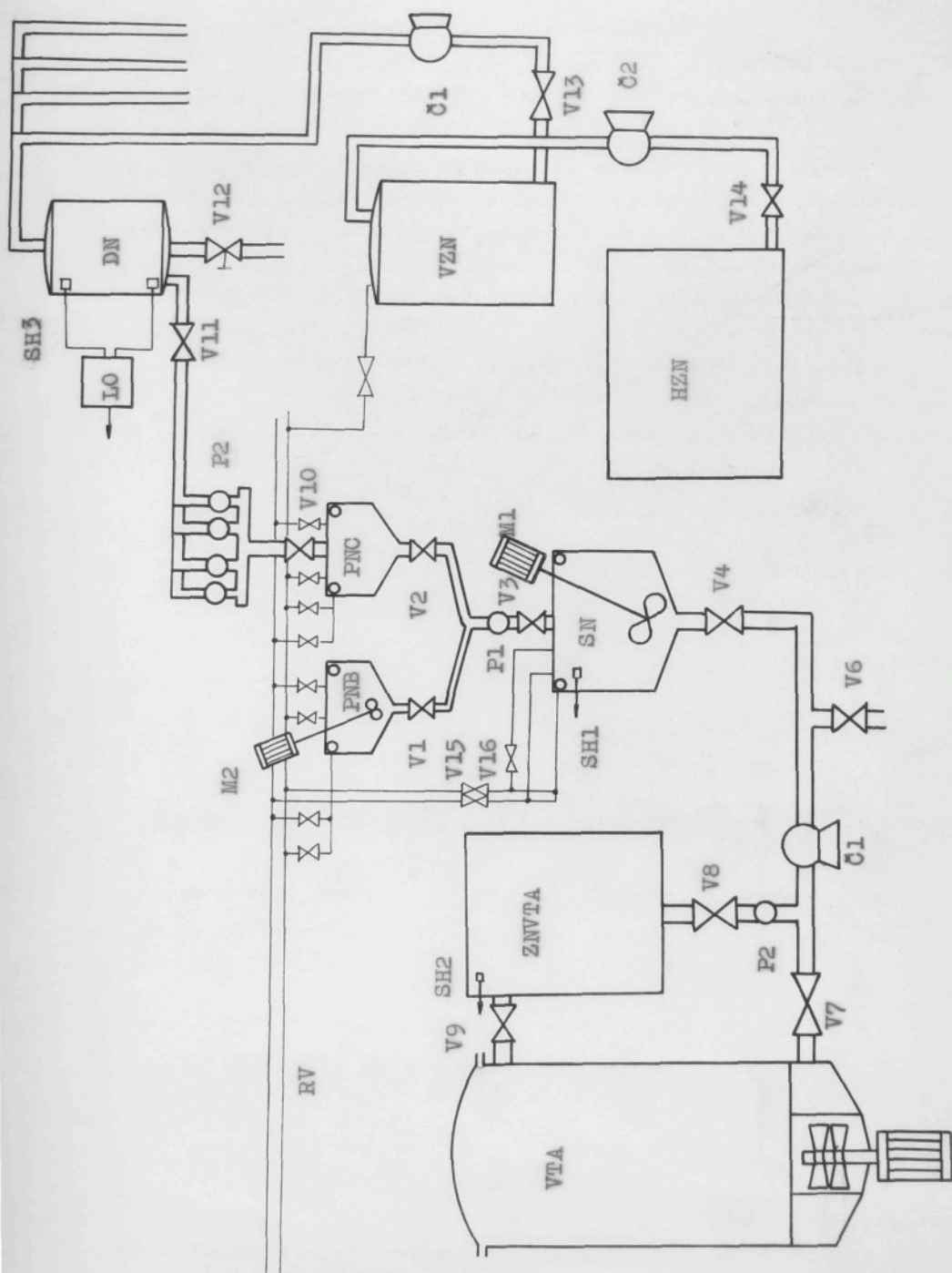
### 5.3. Popis funkce systému

Na obr. 6 je přehledně znázorněn celý systém přípravy barviv a chemikálií. Celý postup přípravy probíhá takto:

Barviva a některé chemikálie připravuje obsluha ručně. To provádí tak, že podle receptury získané z počítače naváží a odměří potřebné množství do příslušných přípravných nádrží. Chemikálie, potřebné často a ve velkém množství, jsou přecerpávány z hlavních zásobních nádrží do zásobních nádrží pomocných, ve kterých je zásoba chemikálií na jeden den. K těmto nádržím je proveden rozvod vody a vytvoří se v nich potřebná koncentrace příslušné chemikálie.

Dávkovací nádrže jsou vybaveny snímači výšky hladiny.





Pomocí nich zapíná logický obvod při poklesu hladiny na dolní čidlo čerpadlo, které je při dosažení horní stanovené hladiny logickým obvodem vypnuto.

Nad každou přípravnou nádrží na chemikálie je umístěna sběrná trubka, do níž ústí rozvody od všech dávkovacích nádrží. Nad sběrnou trubkou jsou umístěny objemové průtokoměry, na nichž obsluha nastaví potřebné množství příslušné chemikálie na jednu dávku. Po průtoku nastaveného množství dá průtokoměr impuls k uzavření příslušného ventilu. Dávkování je zajištěno z dávkovacích nádrží do přípravných nádrží samospádem.

V přípravných nádržích je možno připravovat všechny druhy barviv, protože jsou vybaveny míchadly, poháněnými elektromotorem, a je do nich proveden rozvod teplé vody pro ty druhy barviv, která se připravují v teplé vodě (např. disperzní barviva při teplotě 40°C).

Po namíchání barviv i chemikálií dá obsluha tlačítkem pokyn regulačnímu systému příslušného barvicího aparátu, který dá impuls k otevření ventilů V1, V2 a V3 a k zapnutí míchadla M1. Potom se ventily uzavřou a po smísení ve směšovací nádrži je připravená zásoba po otevření ventilu V4 přečerpána čerpadlem Č1 do vlastní záložní nádrže příslušného barvicího aparátu. Připravenou směs si na potřebnou teplotu upraví teplotní regulační systém vlastního barvicího aparátu.

Potom dá regulační systém pokyn obsluze v přípravně k namíchání další směsi.

Čištění celého systému lze provést pomocí ostřikovačů, které jsou umístěny uvnitř na obvodě všech nádrží. Odpadní voda je potom ze systému vypuštěna ventilem V6.

Vysvětlivky k obr. 4, obr. 5 a obr. 6:

|       |                                                 |
|-------|-------------------------------------------------|
| HZN   | - hlavní zásobní nádrž                          |
| VZN   | - vedlejší zásobní nádrž                        |
| DN    | - dávkovací nádrž                               |
| PNB   | - přípravná nádrž pro barviva                   |
| PNC   | - přípravná nádrž pro chemikálie                |
| SN    | - směšovací nádrž                               |
| ZNVTA | - zásobní nádrž vysokotlakého barvicího aparátu |
| VTA   | - vysokotlaký barvicí aparát                    |
| M1    | - míchadlo s elektromotorem ve směšovací nádrži |
| M2    | - míchadlo s elektromotorem v přípravné nádrži  |
| P1    | - objemový průtokoměr před zásobní nádrží VTA   |
| P2    | - objemový průtokoměr nad sběrnou trubicí       |
| Č1    | - hlavní čerpadlo                               |
| Č2    | - čerpadlo                                      |
| Č3    | - čerpadlo                                      |
| SH    | - snímač výšky hladiny                          |
| V     | - ventil                                        |
| LO    | - logický obvod                                 |
| L     | - laboratoř                                     |
| P     | - přípravná                                     |
| B     | - barevna                                       |
| IS    | - instalační suterén                            |
| RV    | - rozvody vody                                  |

#### 5.4. Požadavky na řídicí algoritmy a programové vybavení

##### 5.4.1. Řídicí algoritmus systému řízení barvícího aparátu

V této části bude uveden zjednodušený algoritmus pro řízení přípravy barviv uvedeného systému.

Vysvětlivky: Č1 - 1 čerpadlo zapnuto

Č1 - 0 čerpadlo vypnuto

M2 - 1 míchadlo zapnuto

M2 - 0 míchadlo vypnuto

V1 - 1 ventil otevřen

V1 - 0 ventil uzavřen

SH - 1 signál ze snímače hladiny

P1 - 1 signál z objemového průtokoměru

T - 1 ohřev zapnut

T - 0 ohřev vypnut

##### Poznámka:

U některých druhů barviv (např. dispersních, substantivních, metalkomplexních) je nutně míchat při určité teplotě.

##### SIGNÁLY DO SYSTÉMU

##### - SIGNÁLY ZE SYSTÉMU

|                  |   |                                             |
|------------------|---|---------------------------------------------|
|                  | - | Připravit                                   |
| Připraveno       | - |                                             |
|                  | - | M2 - 1                                      |
|                  | - | M2 - 0                                      |
|                  | - | V1 - 1, V2 - 1, V3 - 1, V15 - 1,<br>V16 - 1 |
| P1 - 1 v SH1 - 1 | - |                                             |
|                  | - | V1 - 0, V2 - 0, V3 - 0, V15 - 0,<br>V16 - 0 |



|                  |                          |
|------------------|--------------------------|
|                  | - M1 - 1, (T - 1)        |
|                  | - M1 - 0, (T - 0)        |
|                  | - V4 - 1, V8 - 1, Č1 - 1 |
| P2 - 1 v SH2 - 1 | -                        |
|                  | - V4 - 0, V8 - 0, Č1 - 0 |

**Poznámka:**

Zjednodušený vývojový diagram tohoto řídicího algoritmu je uveden na obr. 7.

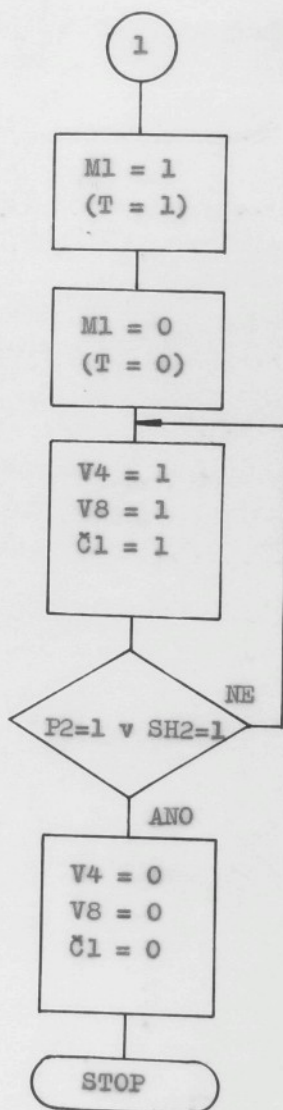
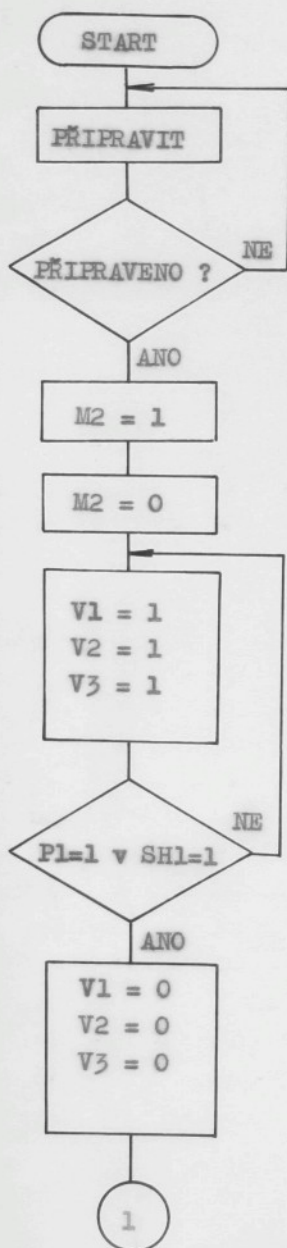
#### 5.4.2. Požadavky na programové vybavení počítače

Do paměti počítače je nutno uložit soubory dat vytvořené ze seznamu skladovaných barviv, chemikálií a TPP s vyznačením jejich ceny za jednotku a množství, které je momentálně na skladě a z barvicích receptur.

Je nutno vytvořit tři skupiny programů:

- programy umožňující provedení inventury skladovaných barviv, chemikálií a TPP,
- programy umožňující aktualizaci souboru, tedy možnost přičtení přivezeného množství určitého barviva, chemikálie nebo TPP, odečtení množství použitého v barvicí receptuře od celkového stavu a zápis nových, dosud neskladovaných druhů barviv, chemikálií a TPP,
- programy umožňující výpis barvicích receptur z paměti počítače a jejich korekce na základě změření barevnosti obarvených vzorků.

Vhodným jazykem pro vytvoření těchto programů jsou jazyky pro hromadné zpracování dat - COBOL, PL - 1 atd.



Obr. 7

## 6. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÉHO SYSTÉMU V POROVNÁNÍ S DOSAVADNÍM STAVEM

Navržený systém přípravy barviv a chemikálií má oproti ruční přípravě řadu výhod.

Dochází zde především ke snížení podílu fyzické práce obsluhy, která má usnadněnou činnost:

- příruční sklad barviv a chemikálií je umístěn blízko příprav-  
ných nádrží,
- příprava chemikálií, které jsou potřebné často a ve velkém  
množství, probíhá automaticky,
- odpadá práce s ručním rozpouštěním barviv, převozem kanýstrů  
a označováním nádob,
- čištění systému je provedeno automaticky,
- není nutná častá fyzická inventura skladovaných barviv a  
chemikálií vzhledem k jejímu provádění na počítači.

Vzhledem k vypracovávání barvicích receptur na počítači a instalovaným laboratorním barvicím aparátům spolu se zařízením pro měření barevnosti obarvených vzorků je zajištěna zvýšená přesnost přípravy a snížení spotřeby barviv i chemikálií.

Regulační systém zajišťuje dodržení technologických časů a teplot, potřebných pro přípravu.

Navržený systém přípravy barviv a chemikálií na druhé straně však klade vyšší nároky na kvalifikaci obsluhy a údržbu. Je vhodný pro větší a moderní barevny.

Do budoucna je nutno vidět trend k zavádění centrálního počítačového řízení celé barevny včetně návazných provozů, protože jen tak lze umožnit operativní řízení výroby v rámci celého výrobního systému a zajistit optimalizaci parametrů celého technologického procesu.

Závěrem své diplomové práce bych chtěl poděkovat soudruhům ing. Miroslavu Orlhlovi, CSc. a ing. Václavu Kašpárkovi za odborné vedení a soudruhům Stejskalovi a Šternovi z n.p. Textilana Liberec za pomoc při získávání informací, které byly pro vypracování diplomové práce nezbytné.



## Literatura

- /1/ Färben ohne Probleme - mit Processrechner von Siemens
- /2/ Holub M., Landsman J.: ASŘTF v textilní barevně. Informátor SUPRO, č.5, 1975, str. 17 - 24
- /3/ Automatizace provozu bareven. Sborník přednášek ze semináře 27. - 28. listopadu 1974, Gottwaldov
- /4/ Jansa, Hoffmann, Čerovský, Militký: Stav a perspektiva ASŘ zušlechťovacího procesu. Textil, č.5, 1979, str. 183
- /5/ Technické zprávy TEI, Textilana Liberec n.p., 1980
- /6/ Hudson T.: Počítač pomáhá kontrolovat kvalitu. Textil Chemist and Colorist, č.3, 1978, str. 47 - 49

Seznam příloh

|                            | Počet stran |
|----------------------------|-------------|
| 1. Výrobní příkaz          | 1           |
| 2. Rozpis výrobní produkce | 1           |
| 3. Receptura pro barvení   | 1           |

# Příloha 3

|                          |                      |                       |   |     |  |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|---|-----|--|
| <u>Odstřin:</u>          |                      |                       |   |     |  |
| HNĚDÁ 522                |                      |                       |   |     |  |
| <u>surovina - zboží:</u> |                      |                       |   |     |  |
| TESIL 3,1/57             |                      |                       |   |     |  |
| <u>parfle:</u>           | PMP 86               | <u>celkové množ.:</u> |   |     |  |
| <u>datum:</u>            | <u>stroj. číslo:</u> | <u>evtol. číslo:</u>  |   |     |  |
|                          |                      | kg                    | m | kg  |  |
|                          |                      | 5                     |   | 400 |  |

90 °C 10 min. 102° 10 125° 20

|                            |       |      |  |  |  |
|----------------------------|-------|------|--|--|--|
| Resolin brill gelb 7 GL    | 332   | 335  |  |  |  |
| Scarlat syntenowy P3GL     | 3280  | 3600 |  |  |  |
| Granat syntenowy PBL       | 1910  | 1850 |  |  |  |
| Zolcien zlat syntenowy P2G | 800   | 800  |  |  |  |
| Brunat zlat syntenowy P2RL | 270   | 300  |  |  |  |
| Syntron B                  | 2000  |      |  |  |  |
| odpěňovač                  | 100   |      |  |  |  |
| Precolor                   | 1000  |      |  |  |  |
| Hydroxid sodný             | 12000 |      |  |  |  |
| Hydrosulfid                | 12000 |      |  |  |  |
| Leomin KP                  | 9000  | 3000 |  |  |  |





Číslo příkazu:

07 - PČF

Program:

Kolorista: s. Šimon, s. Stejskal

Datum:

1979.

|         |                                                                                                    |     |          |           |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-----------|
| Partie: | Surovina:                                                                                          | kg: | Odstín:  |           |
|         | Tesil 12 4 den,-trhanec<br>Diolen 4 den -trhanec<br>Tesil V 32 -trhanec<br>Tesil 4 den/100-řezanec |     | Způsob:  | Dispersní |
|         |                                                                                                    |     | Lhůta:   | Týden     |
|         |                                                                                                    |     | Použití: | TK 45/55  |

[illegible]

|                       |       |                     |                     |             |
|-----------------------|-------|---------------------|---------------------|-------------|
| extilana 1<br>VM-1114 | Otěr: | Stálost<br>v praní: | Stálost<br>ve vodě: | Kčs celkem: |
|                       |       |                     |                     |             |