

Ing. Jiří Malý, VÚHU

Výsledky zkušebního provozu sledování dálkové pásové dopravy mini-
počítačem

Současný světový trend v rozvoji aplikací výpočetní techniky směřuje k diferenciaci potřeb těchto aplikací jak co do rozsahu úloh a jejich druhu, tak co do rozsahu a druhu použitých technických prostředků. Tato diferenciacie je patrná při řešení vědeckotechnických úloh, při laboratorních a měřicích pracích a zejména při nasazování výpočetní techniky do reálného prostředí. Poslední typ úloh je přímo spojen s řešením automatizace technologických procesů. Z hlediska výzkumu bylo zapotřebí ještě v nedávné době uvažovat o vhodnosti nasazení tehdy dostupné výpočetní techniky, představované počítači jednotné řady JSEP nebo středním počítačem RPP 16 a jejich technických parametrů, schopnosti práce v reálném čase, programových jazyků, velikosti prostorů a požadavků na klimatické podmínky a především jejich ceny a dostupnosti. Takové posouzení nezřídka vedlo k úvaze o nákupu zařízení z dovozu, často i z devizové oblasti.

Zkušenosti ze zahraničí a ne právě kladné výsledky počítačů RPP 16 vedly i v ČSSR k přehodnocení přístupu k řešení těchto úloh. Malé úlohy byly proto raději řešeny pomocí tzv. malé výpočetní techniky představované v letech 1972 až 1976 i programovatelnými kalkulátory, sice také z devizové oblasti, ale nepoměrně lacinějšími. Do jaké míry je možné na této technice zakládat nové koncepční řešení automatizace dobývacích procesů v povrchovém hornictví zůstalo nezodpovězenou otázkou. Byly publikovány některé úvahy vycházející ze studií - např. /1/, avšak praktická realizace na konkrétní technologický proces nebyla ještě v roce 1976 provedena.

Za této situace bylo koncem roku 1976 rozhodnuto pokusně řešit další požadovanou automatizaci technologických celků využitím některých možností, které dávají technické prostředky minipočítačů, mikropočítačů nebo programovatelných kalkulátorů. K tomu vedly především dva důvody. Jednak dosavadní způsob výstavby logických systémů reprezentovaných více nebo méně zdařilou jednoúčelovou konstrukcí diodově-reléových

automatik vedl v praxi ke zdlouhavé výrobě neprověřených a tudíž málo spolehlivých automatik, jejichž opakovatelnost byla minimální, jednak takové automatiky i třeba na úrovni sekvenčních logických systémů nedávaly možnost pružně reagovat na výrobní změny. Každá změna v počtu sledovaných signálů znamenala "předrátování" a často i přidávání nebo vypouštění některých aktivních nebo pasivních členů.

Další nevýhodou dosavadních systémů bylo, že nedávaly písemné záznamy o své činnosti a prakticky jejich činnost nepočítala s nějakou další návazností na počítač nebo jiné automaty. V rámci úkolu "Automatizace dálkové pásové dopravy uhelného lomu Chabařovice" byly proto navrženy zásadní záměry, které by se mohly - při úspěšném řešení - stát základem nové koncepce řízení technologických celků.

Tyto záměry lze stručně charakterizovat takto:

1. úloha se pojme jako systémové řešení s modulovou výstavbou, takže případné požadavky na změny modulů nebo napojení tohoto systému na vyšší nebo jiné systémy nebude znamenat změny v základním pojetí;
2. budou použity jen takové technické prostředky, které nebudou vyžadovat devizové nároky, budou rychle dostupné a v provozu spolehlivé;
3. úkol bude řešen v duchu nedílného spojení významu s výrobou a užitím, což v praxi znamená dovést úkol do stadia realizace;
4. rozsah technologického procesu bude volen tak, aby uceleně reprezentoval část výrobního toku a mohl být realizován v novém pojetí v době 1 až 2 roky.

Je přirozené, že tyto náročné úkoly nebylo možné řešit a zabezpečovat obvyklými standardními metodami. V průběhu řešení se prokázalo, že základním činitelem vedoucím k úspěšnému výsledku byla organizace postupu prací na řešení, stručně řečeno organizace úkolu.

V tomto duchu byl zpracován technický projekt systémového řešení /2/, který předpokládal členění úkolu na tři základní etapy vzájemně na sebe navazující. Na jeho tvorbě se podstatnou měrou podíleli pracovníci podniku PKAZ Ústí nad Labem i jeho závodu 5.květen Trmice. K organizaci zabezpečení úkolu byla vytvořena operativně-technická

skupina pro ASŘ TP na podniku FKAZ k jejímuž jednání byli zváni i pracovníci VÚHU Most. Ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí, který byl nositelem vlastního řešení nasazení malé výpočetní techniky, byl vytvořen pracovní tým pro řešení tohoto úkolu. Projekt byl zpracován podle pokynů FMTIR /3/, takže splňoval i metodické náležitosti řešení ASŘ TP a mohl být z toho důvodu pojat do koncernového ASŘ TP. Protože časová návaznost jednotlivých prací byla velmi důležitá, byl zpracován harmonogram postupu prací, který byl kontrolován a korigován tak, aby časový rozvrh byl dodržen.

Technologický proces byl rozvržen do tří základních etap:

1. doprava uhlí dálkovou pásovou dopravou (dále jen DPD);
2. doprava uhlí v systému pásových dopravníků rozdělovacího místa v depu, včetně odtahů do teplárny Trmice a odtahu lanopásovým dopravníkem do plynárny Úžín;
3. dobývací stroj na počátku DPD.

Tomuto členění vyhovuje technologický celek uhelného lomu dolu 5.květen Trmice, který je v současné době částí otvirkového velkolomu Chabařovice.

Technický projekt systémového řešení byl proto orientován i na členění dle uvedeného rozdělení a preferoval tedy (z časového hlediska) zpracování systému na etapu 1., tedy automatizaci dálkové pásové dopravy uhlí. Systémové schéma procesu je patrné z obrazu 1. Dálková pásová doprava je složena ze sedmi dopravníků. Každý z nich je řízen dálkově ovládanou bezobslužnou stanicí, která je vybavena čidly a snímači pro kontrolu provozních parametrů a provozních podmínek. Tato signalizace může informovat o 15 různých veličinách (12 havarijních a 3 nehavarijních signály). Kabelovým systémem je svedena tato signalizace na dispečink, kde slouží jednak ke světelné signalizaci, jednak k vypínání dalších navazujících dopravníků, aby při poruše jednoho dopravníku nedošlo k závalům. Z dispečinku je zpětně možno dálkově spustit ve velmi krátké době i celou linku DPD. Systém provozní a poruchové signalizace navržený a vyrobený pracovníky dolu 5.květen bylo proto možno učinit základem reálného prostředí, na které měla být nasazena malá výpočetní technika.

Při úvahách jaké prostředky výpočetní techniky zvolit bylo rozhodnuto přiblížit tuto techniku co nejvíce technologickému procesu jak co do provozních podmínek, tak co do fyzického umístění. Měla to být tedy poměrně mobilní technika, odolná proti klimatickým vlivům. Systém Tesla SAPI takovým požadavkům vyhovoval. Jde o soubor zařízení řízený ústřední jednotkou JPR 12 (jednotka programového řízení), který měl publikovanou možnost kontaktu s reálným prostředím, tzv. digitálními vstupy a na výstupy poskytoval jak děrnou pásku, tak výpis na některém zvoleném typu vypisovacích zařízení (tiskárna, dálnopis). Jedna z možných konfigurací je uvedena na obr.2. Ústřední jednotka je minipočítač založený na mikroprocesorovém řízení, s trvalou pamětí zabudovaných mikrooperací a operační pamětí o rozsahu 4096 slov, každé o 12 bitech. Minipočítač je programovatelný systémem 36 operací strojového kódu, přičemž symbolický jazyk - jehož překladač byl k dispozici - užívá ještě další pseudoinstrukce. Symbolický jazyk označený ASSMB však vyžaduje určitý typ výstupního zařízení, který byl k dispozici buď z dovozu, nebo až koncem roku 1977. Spojení s vnějším prostředím je provedeno přes jednotku propojení a systém tak může zpracovávat až 128 vstupních ale i 128 výstupních signálů (spínacích prvků).

Při rozhodování o tomto systému jsme brali v úvahu i další podstatné okolnosti neboť, jak již bylo uvedeno, měli jsme na mysli především praktickou a fungující realizaci systému.

V době, kdy jsme o užití SAPI uvažovali, bylo vyrobeno asi 100 systémů SAPI a ještě během roku 1977 se počet uživatelů podstatně zvýšil. Reference o spolehlivosti byly vcelku uspokojivé. Systém jsme kompletovali postupně během roku 1977 ve VÚHU, reálné prostředí jsme simulovali zvláštním panelem a za základ konfigurace k nasazení pro první etapu řešení - sledování DPD - jsme zvolili SAPI ve složení: jednotka JPR 12, jednotka propojení JPN 8, snímač děrné pásky FS 1501, dálnopis T 100 v komunikaci jako dispečerský dálnopis přes desky PDT v jednotce JPN a systém desek digitálních vstupů. Jelikož v roce 1977 nebyly ještě tyto desky k dispozici využili jsme možnosti osadit digitální vstupy deskami typu ORGREZ Brno, typ JDV 12 /4/. Na tuto konfiguraci byl vypracován pracovníky VÚHU Most řídicí program a zařízení instalováno po dobu 2 měsíců v zimním období 1977 až 1978 na dispečinku dolu 5.kvě-

ten Trmice. Vlastní spojení reléového systému provozní a poruchové signalizace bylo galvanicky odděleno jazýčkovými relé od digitálních vstupů SAPI.

Už při analýze řešení jsme se setkali s nutností přesně vymezit rozsah systému, neboť s postupujícími pracemi se ukazovaly konkrétní důsledky vzájemných vazeb systému na okolí. Nebylo tedy možné zabývat se odděleně návrhem programu a technickými prostředky, aniž by se vztahy v úvahu konkrétní podmínky nasazení, doba nasazení, lidský činitel atd. Z toho důvodu bylo nutno volit optimální cíle pokusu v rámci komplexního řešení automatizace technologického celku.

Cíle zkušebního provozu byly stanoveny takto:

1. Technická oblast

- a) - ověřit průchodnost systému SAPI v klimatických podmínkách dispečinku dolu 5.květen. Vzhledem k tomu, že umístění dispečinku v prostoru uhelného dolu a rozdělovacího místa je dosti extrémní pro elektroniku 3. generace, bylo otázkou jak se SAPI vyrovná zejména se zvýšenou prašností;
- b) - ověřit vlivy kolísání napájecí sítě (220 V). Rozjedy pásových dopravníků, které jdou při rozjedech DPD i dopravníků dolu krátce za sebou způsobují někdy značné výkyvy napětí (krátkodobé poklesy i o 30 V);
- c) - prověřit činnost SAPI v nepřetržitém provozu. Technické podmínky jednotky JPR 12 předepisují režim 23 h provozu a 1 h údržby. Tento předpis nevyhovuje pro skutečný nepřetržitý provoz, nebo delší pracovní období.

Toto byly hlavní technické otázky, které bylo nutno ověřovat, neboť projekt v podstatě předpokládal náročnější podmínky než zaručuje výrobce.

2. Analytická a programová oblast

- a) - ověřit správnost návrhu modulové výstavby programu, a to v různých podmínkách nasazení - se simulačním panelem
 - s napojenou soustavou provozní a poruchové signalizace;

- b) zjistit rozsah sledovaných dat a jejich frekvence. Z provozní evidence existovala o některých parametrech jen hrubá představa,
- c) shromažďovat další údaje o provozu DPD a TC. Nešlo jen o kontrolu dosud sledovaných parametrů nebo jejich prohloubení, ale i o další ukazatele, které dosud sledovány nebyly nebo i o to, zda sledované údaje odpovídají skutečnosti.

3. Systémová oblast

- a) Provéřit správnost definic činností dispečera předpokládaných v projektu. Je známou skutečností, že existuje provozní řád pro většinu činností na technologickém celku, avšak praktické provádění z různých důvodů se může někdy od předpisů odchýlovat. Nebrat tento fakt v úvahu, by od samého počátku znemožnilo nahradit některé činnosti dispečera minipočítačem. Některé takové údaje se předchozí analýzou vůbec zjistit nedají a ukáží se až při konkrétním nasazení.
- b) Prohloubit systémové aspekty nasazení techniky SAPI ve větším rozsahu. Variabilnost sestavy SAPI pro různé aplikace dává sama o sobě možnost uplatnit SAPI v povrchovém dobývání uhlí i dalších doprovodných procesech v různé míře. Je proto nutné včas odhadnout a projektovat únosnou míru vytváření hierarchických systémů výpočetní a automatizační techniky. I když tato úloha přesahuje rámec současných možností řešitele úkolu, bylo nezbytné věnovat pozornost i místu, které SAPI může získat v oblasti řízení vyšších celků než jeden TC.

Úkoly uvedené ve 2. a 3. mají tedy spíše dlouhodobý význam, avšak autoři zde nechtěli zůstat u pouhé teorie a posuzovali zkušební provoz i z této stránky, i když zatím jen orientačně. Kromě těchto základních cílů byly zde i bezprostřední úkoly další, jako zaškolení dispečerů pro práci s výpočetní technikou apod.

Aby mohl zkušební provoz vyhovět zjištění potřebných údajů a splnit předpokládané cíle bylo nutno organizovat jej též v několika dílčích etapách a sledovat ukazatele odděleně a pak komplexně. Podrobnější popis viz /4/.

Výsledky a hodnocení

Vycházejí ze stanovených cílů je možno po dvouměsíčním zkušebním provozu konstatovat, že v technické oblasti byly stanovené cíle splněny. Na většinu otázek bylo možno odpovědět jednoznačně. Tak např. kolísání napětí při rozjezdech dopravníků je nutno eliminovat předřazením stabilizátoru před jednotku JPR 12, ostatní jednotky nejsou na kolísání citlivé. Stejně jako u všech dalších závěrů je nutno si zde uvědomit velmi podstatný rozdíl mezi klasickou výpočetní technikou a malými počítači v našem pojetí. Chceme nasazovat tuto techniku do provozu povrchových hnědouhelných dolů, což znamená, že ověřujeme konkrétní nasazení za určitých podmínek. Jestliže překračujeme podmínky stanovené výrobcem, činíme tak proto, abychom zjistili vliv těchto překročení technických parametrů a stanovili možnosti a spolehlivost techniky. To vše pro konkrétní technologický proces. Vedou-li nás závěry zkušebního provozu k tvrzení, že SAPI může pracovat v našem nasazení i za podmínek kolísání napětí, pak to platí pro frekvenci a výši kolísání, kterou jsme zjistili na dole 5.květen, speciálně na dispečinku uhelného lomu. Víme např., že takové kolísání způsobí takovou reakci SAPI, jako kdyby došlo k totálnímu přerušení proudu, což má za následek programovou reakci, aktivizaci přerušovacího systému a nastavení podmínek nutných k novému odstartování programu. Podstatný rozdíl oproti klasické výpočetní technice tu spočívá mimo jiné v tom, že některé extrémní údaje zjištěné v technické oblasti se můžeme snažit kompenzovat v oblasti organizační nebo programové. Zobecnění takového postupu je však komplexní záležitostí konkrétního nasazení. Proto i další údaje, které dále uvedeme ať už patří do technické, programové či systémové oblasti je nutno posuzovat z tohoto aspektu.

Klimatické podmínky uváděné výrobcem byly v průměru dodrženy, zejména pokud jde o vlhkost a teplotu prostředí. Vliv tlaku nebyl měřen, avšak nadmořská výška dispečinku (+170 m) a zimní období ukazují na rozmezí v toleranci.

Prašnost prostředí byla odhadem podstatně překročena, a to 10 až 30 krát. To se týká jednotek JPR 12, JPN 8 a FS 1501. Šlo o uhlý prach, který z hlediska mechanických vlastností nebude mít tak negativní vliv,

avšak na druhé straně jeho elektrická vodivost bude asi vyšší než výrobce předpokládal při definici technických podmínek (výrobce uvádí 5 mg. m^{-3} velikost částic max $10 \mu\text{m}$). V současné době se připravuje měření prašnosti pro ověření skutečných hodnot. Dálnopis pracoval v prostředí příznivějším, u pultu dispečera.

Pracovní režim byl poslední 4 týdny zkušebního provozu od pondělí 6.00 h do soboty 6.00 h nepřetržitě. I když docházelo během této doby k přerušení práce programu nebo nahrávání z děrné pásky a tedy k přepínání manipulačních prvků, byl SAPI (jednotky JPR 12, JPN 8) stále pod napětím a pravidelná údržba se tedy prováděla až po 120 h provozu. To je překročení údaje výrobce více než 5krát. Přesto nedošlo z tohoto titulu k žádné závadě.

Pokud jde o vlastní práci elektrických a elektronických obvodů, projevila se zejména z počátku v období bez stabilizátoru určitá nespolehlivost paměti jednotky JPR 12. Výpadky programu způsobené tímto způsobem byly odstraněny programovým překlenutím některých paměťových oblastí. Po uzavření zkušebního provozu byl procesor testován firmními paměťovými testy a nebyly zjištěny žádné závady. Avšak některé náročné programy VÚHU (patrně náročnější než firemní testy) tuto závadu signalizovaly dále. Po spolupráci s ÚVTI byla proměřena paměť JPR 12 a provedeno jiné nastavení elektrických parametrů, což vedlo k odstranění závady. Žádný díl paměti, ani ostatní obvody JPR 12 nebyly ani po tom měněny. Také ostatní jednotky (JPN 8, FS 1501 a dálnopis T 100) neměly žádné významné závady technického rázu. Nespolehlivé se však ukázaly desky digitálních vstupů typu ORCRES Brno, které byly použity pro nedostatek originálních desek Tesla a dále pro některé své výhodné vlastnosti programové i technické. Ze tří použitých desek dvě nevydržely bez závad dvouměsíční provoz, třetí pracovala bez poruch. Nejde tedy zřejmě o zásadní konstrukční závady, ale možná o výběr použitých součástek nebo nedokonalou technologii. Pro naše výsledky je podstatné, že nemůžeme na těchto deskách zatím budovat využití SAPI. Je proto již v ověřovacím provozu dále počítáno s digitálními vstupy DWP a DWN typu Tesla SAPI. Tyto desky budou prověřeny v dalším provozu v letošním roce.

Analytická a programová oblast

V této oblasti je třeba posuzovat výsledky - jak již bylo řečeno - z dlouhodobějšího hlediska. Samotná výstavba programu založená na modulech a programování ve strojovém kódu se ukázala jako účelná. Bylo využito téměř celé paměti (4096 slov, každé o 12 bitech). Program poskytoval dispečerovi tyto údaje:

- okamžité výpisy stavů zapnutí a vypnutí dálkové pásové dopravy, elektrárny a pravidelné údaje o stavu pásových vah každou celou hodinu. Tyto výpisy nebyly jen číselné, ale stejně jako většina dalších doplněny českým textem. Dále se okamžitě vypisovaly poruchy DPD, a to podle jednotlivých dopravníků a příčiny těchto poruch (celkem 15 příčin). Všechny tyto údaje byly opatřeny reálným časem, který dodává jednotka JPR 12 ze svých vnitřních hodin. Soulad těchto hodin se skutečností byl vynikající, takže po počátečním nastavení nebyl během dne pozorován žádný významný časový rozdíl.

Dispečer mohl komunikovat s programem prostřednictvím dálkopisu T 100, který sloužil tedy nejen jako vypisovací, ale i jako referenční jednotka. Dále umožňoval pořizování děrné pětistopé pásky. Toto využití však nebylo předmětem zkušebního provozu.

Na vyžádání poskytoval SAPI dispečerovi kumulované, částečně seříděné údaje. Tato tzv. hlášení se týkala přehledných údajů o stavu vah za směnu;

- seříděný přehled o jednotlivých poruchách za směnu, doplněný u každé nejen příčinou, ale i dalšími údaji, které dispečer kdykoliv během směny do minipočítače komunikací přes dálkopis vložil;
- údaje o těžbě DPD a prostojích. Na konci zkušebního provozu byla provedena úprava programu na požádání provozních pracovníků tak, aby toto hlášení udávalo i prostoje elektrárny. Dále toto hlášení udávalo celkový počet poruch. Tento typ hlášení měl sloužit jako základ raportního hlášení podávaného jak za směnu, tak za den.

Program podával hlášení maximálně za časový úsek 24 h. Jednotlivá hlášení mohl dispečer vyvolat kdykoliv, tedy i za kratší časový úsek. Program počítal s možností výpadku napájení a obnovoval se samostatně po opětovném zapojení napájení. Dobu, kdy zařízení bylo bez prou-

du bylo nutno vyznačit novým vložením reálného času dispečerem.

Určitým zajímavým pozitivním zjištěním bylo, že při modulové výstavbě je možné i takový složitý program řešit více pracovníky - programovat moduly ve vzájemné spolupráci paralelně. Vyžaduje to ovšem dobrou koordinaci činností, rozdělení paměťových oblastí, ale na druhé straně to někdy znamená opakované programování stejných operací do každého modulu, tedy dublování subrutin apod. I zde je nutno zvažovat rozhodující faktory. Pro nás to byl čas, neboť takto jsme odladili program v kratším čase než při efektivnějším řešení.

Další významný poznatek je, že se programově dají "dohnat" technické nedostatky. Např. zakmitávání relé, které způsobovalo falešné signály, bylo po neúspěšných technických pokusech je odstranit akceptováno jako fakt a programově ošetřeno tak, aby jeho vliv byl potlačen.

Pokud jde o frekvenci a výskyt dat, je zajímavým a podnětným výsledkem pokusu zjištění, že na uhelném lomu 5.květen je významnější faktor technologických výpadků DPD a TC než výpadky způsobené poruchovostí. Např. v jedné směně bylo zaznamenáno až 17 výpadků DPD pro přerušení příjmu uhlí do elektrárny a skutečný počet poruch za směnu nepřekročil po celé sledované období 5 poruch. To bude mít důsledky i pro další výstavbu programu, paměťové rezervy a typy sledovaných signálů.

Oblast systémového řešení

V této oblasti je získáno několik nových poznatků pro další postup. Ukázal se význam komplexnosti pojetí úlohy např. tím, že původní záměr sledovat DPD jako samostatný subsystém je vcelku pro provozní pracovníky málo zajímavý, i když z metodického hlediska pro řešitele nutný. Většina činnosti dispečera nespadá do oblasti sledování poruch, stavů DPD a dalších prvků, ani v zajišťování těžby pokud je stav dopravních linek normální. Jeho aktivita však podstatně vzrůstá při vyhledávání náhradních řešení, při mimořádných situacích, při reakcích na vnější podněty jako jsou požadavky na kvalitu uhlí, požadavky na časové rozložení těžby, informace pro pracovníky TC (sdělení pro údržbáře

a jejich vyhledávání, pokyny pro vedoucí rýpadel apod.) V takových případech nemá dispečer čas na záznam skutečnosti o stavu TC a řadu z nich pak doplňuje do svých dosavadních hlášení písemně dodatečně. Tím jsou např. časové údaje zkreslovány. Pokus se SAPI uvítali dispečeri už jen proto, že okamžité výpisy SAPI ve zkušebním provozu poskytovaly časové údaje a sloužily jim tedy jako určitá paměť pro dosavadní hlášení.

Dalším poznatkem z této oblasti je, že schopnosti SAPI jsou přiměřené požadavkům získání údajů důležitých pro provozní pracovníky a řídicí pracovníky dolu. Při konkrétním nasazení se ukázalo, že teprve v praxi se objeví další možnosti poskytování informací a původní požadavky se mohou měnit. Tak např. výsledkem našeho pokusu je, že údaje o přehledu těžby podle hodin (údaje z pásových vah) nejsou dále již požadovány a budou v dalším období nahrazeny jiným typem hlášení o stavu provozu. Jde tedy též o to, že požadavky na systém se budou v čase měnit a bude nutno provádět úpravy programu. Takové úpravy jsou u SAPI možné a v případě návaznosti na vyšší systémy se dále nemusí taková úprava přenášet do hierarchického systému. Jde vlastně o určitou decentralizaci okruhů obíhajících informací a SAPI splňuje požadavek zachovávat a oddělovat určité řídicí úrovně. Může působit jako koncentrátor dat nebo jako inteligentní terminál, který sám řeší a ovládá to, co na TC nebo níže je nutné a možné. Určitým omezením zde bude kapacita paměti, kterou bude nutné vhodně kombinovat s časovým obdobím sledování a řízení, které bude systému SAPI svěřeno. Podle zkušeností získaných při pokusu je 24 hodin horní hranicí, kterou SAPI může zvládnout.

Některé naše zkušenosti ukazují také na to, že nebude pravděpodobně nutné ani možné před nasazení této minipočítačové techniky do povrchových dolů hluboké a časově náročné analýzy technologických procesů, neboť jsme zjistili určitou dynamiku provozních podmínek, kde několikaměsíční období již hraje významnou roli. Dochází k výměně technologických zařízení, změnám v obsazení funkčních míst provozních pracovníků (počty, kvalifikace) a hlavně ke změnám požadavků na komplexní plnění plánu výroby, kdy v některých obdobích převažující faktory v jiném období nehrají takovou roli. Z toho lze odvodit

vývojový trend výstavby komplexní automatizace, kdy patrně nepůjde o jednoznačný směr shora dolů nebo obráceně, a s tím bude nutné při výstavbě hierarchických systémů počítat. Úvahy, které zde uvádíme jsou samozřejmě zkušenosti s technikou, která je k dispozici a dá se použít pro daný účel. Některé publikované zprávy o rozvoji SAPI v dalších letech, jak uvádí výrobce a dodavatel by mohly - např. pokud jde o časový úsek sledování - tyto představy korigovat.

Celkové výsledky o nasazení minipočítače budou známy v roce 1979. V té době by podle předpokladu měla být dovršena I. etapa řešení ASŘ TP na uhelném lomu Chabařovice. Distribuce informací bude rozšířena pomocí dalších vzdálených dálkopisů T 100 a dále budou v systému uplatněny již prvky přímé automatizace činností dispečera, to jest některé manipulace budou nahrazeny povely minipočítače. Dosud uplatněné sledování tak přejde na sledování a ovládání. V dalších etapách pak budou tyto funkce rozšířeny na větší počet prvků a celý TC. Dosavadní zkušenosti ze zkušebního provozu ukazují na reálnost těchto cílů a je možno proto závěrem hodnotit základní poznatky ze zkušebního provozu úspěšně.

K nesporným kladům patří zejména výchozí pojetí problému, se kterým řešitel k řešení problému přistoupil. Maximální použití standardně sériově vyráběného minipočítačového souboru a vyváženost programových a technických nároků. Organizace úkolů směřující k rychlé realizaci zkušebního provozu - do jednoho roku od vzniku záměru a schválení cílů. Současné zabezpečování technických podmínek realizace s postupujícími pracemi na řešení. Oddělenou přípravu a ladění programu na zařízení ve VÚHU, v simulovaných podmínkách a instalace do jednoho týdne od převezení na důl. V neposlední řadě pak v praxi prověřená účinnost sepětí výzkumu s výrobou, neboť na zkušebním provozu se podíleli jak techničtí pracovníci podniku PKAZ, pracovníci závodu 5.květen, tak pracovníci VÚHU.

Dále pak je prokazatelný závěr o možnosti realizace činností velkých a středních počítačů pro řízení výroby buď náhradou, nebo doplněním menších minipočítačových souborů, které lze instalovat i dříve než vlastní řídicí počítač. Dokonce se ukazuje, že při rozčlenění těchto činností zůstává toho pro současně dostupné řídicí počítače již rela-

tivně málo, alespoň pokud jde o řízení technologických celků na něž jsou dnes závody připraveny.

Pokus dále odhalil některé technické nedostatky na signalizačních a přenosových systémech a zatím neumožňuje jednoznačné závěry o spolehlivosti SAPI pro nepřetržitý provoz. Proto je také plánován ještě v roce 1978 ověřovací provoz systému, který bude již budován do podoby určené pro normální provoz. Promítnou se sem již zmíněné poznatky, budou odstraněny technické i programové nedostatky dosavadního řešení zjištěné a hodnocené ve zkušebním provozu. Poznátky, které v současné době jsou již k dispozici, bude tak možno dále prohloubit a ověřit v praxi.

Literatura

- /1/ Ing. J. Malý: "Malá výpočetní technika a automatizace hornických procesů" (Hnědé uhlí - Zpravodaj GR SHD Most 1976)
- /2/ Automatizovaný systém sledování a ovládání TC - uhelný lom Chabařovice; Technický projekt (VÚHU - 1977)
- /3/ Metodické pokyny pro budování ASŘ TP (FMTIR Praha - 1975)
- /4/ Zkušební provoz ASŘ TP - Automatizovaný systém sledování a ovládání TC uhelného lomu Chabařovice (VÚHU Most - 1978)

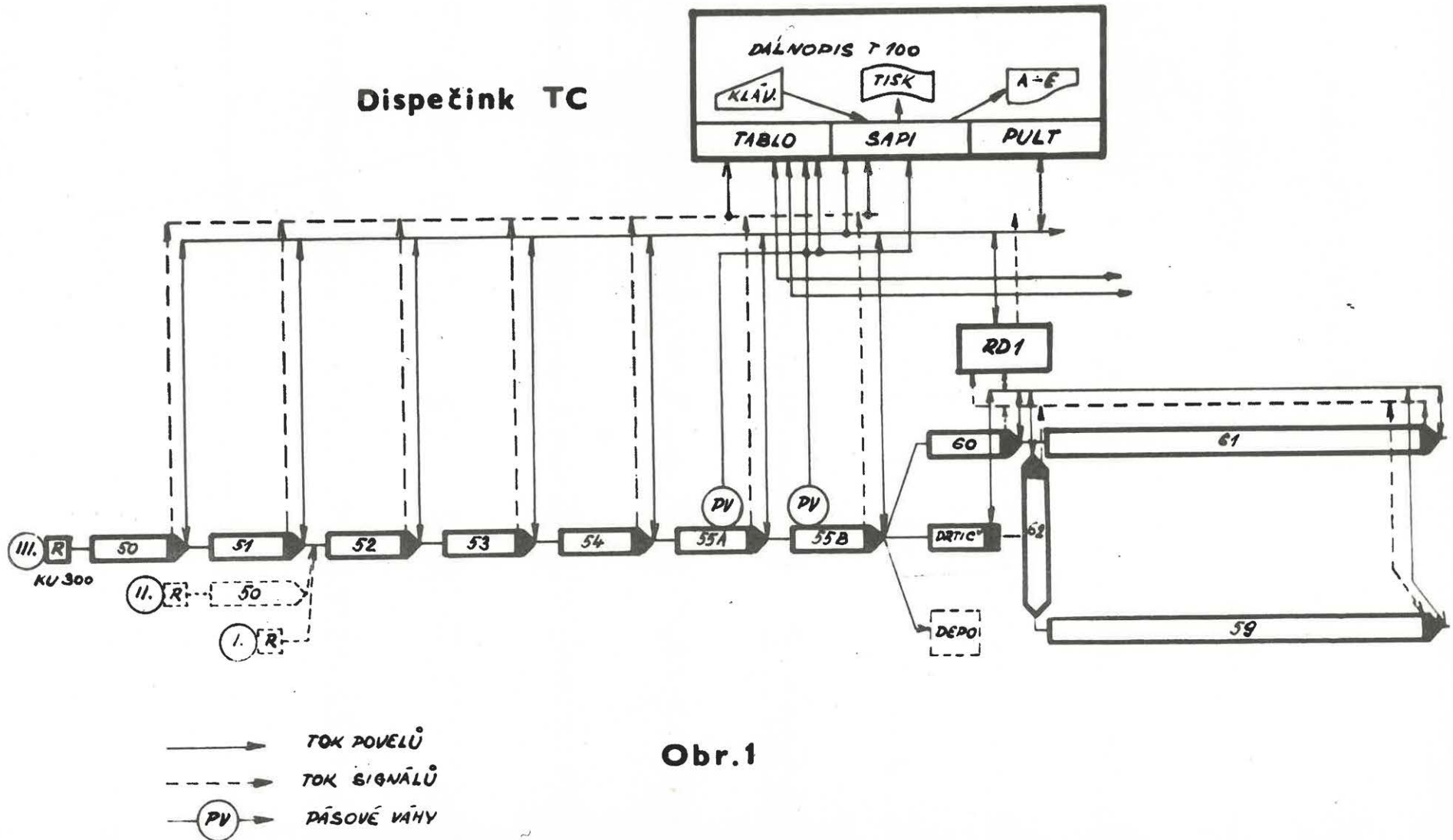
Recenzoval: Dipl. tech. Josef Havelka

S h r n u t í

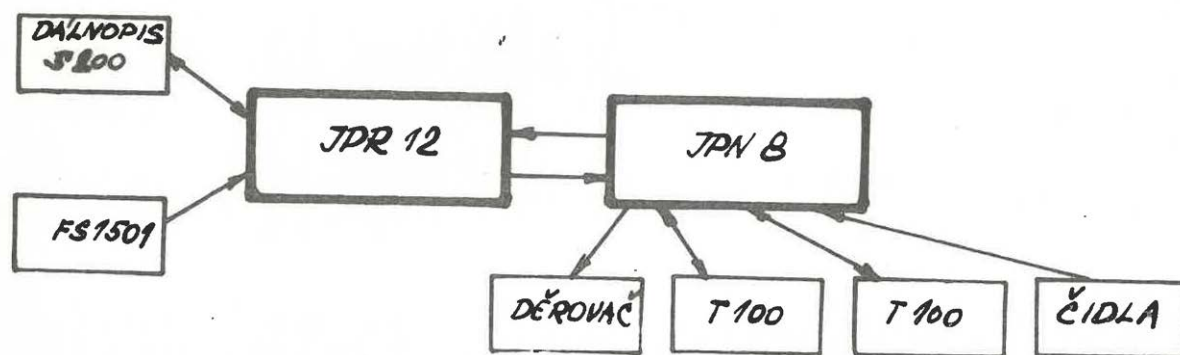
Výsledky zkušebního provozu sledování dálkové pásové dopravy minipočítačem

Článek popisuje využití minipočítačového souboru Tesla SAPI při automatizaci dálkové pásové dopravy a technologického celku na uhelném lomu dolu 5.květen k.p. PKAZ. Po stručném popisu technologického procesu se zabývá technickými, programovými a systémovými problémy konkrétního uplatnění minipočítače při pokusném nasazení na dobu dvou mě-

Dispečink TC

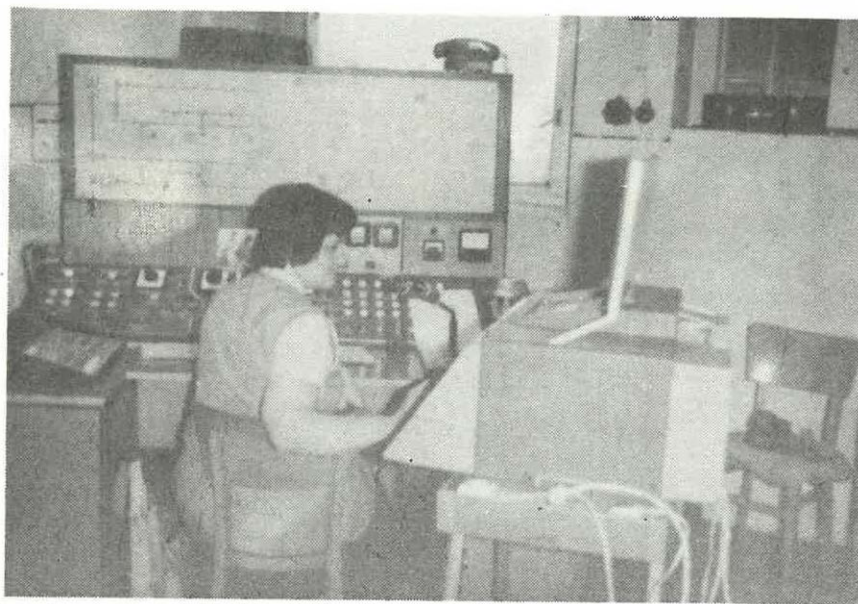


Obr.1



Obr.2

Obr.2 - Příklad konfigurace systému SAPI



Obr.3 - Ovládací pult dispečinku s dálhopisem T 100 - SAPI