Ing. Konstantin S t a n k o, VÚHU

Informační soustava a počítačová síť ASŘ TP v SHR

Základní podmínkou kvalitnějšího a pružnějšího řízení výroby je dobrá informovanost o stavu technologického procesu na všech stupních řízení výroby. Prudký rozvoj technických prostředků umožňuje ve stále větší míře využívat při řízení výroby výpočetní techniky. Dosahuje se tak komplexnějšího pohledu na stav technologického procesu, počítače jsou schopny rychle vyhodnotit vzniklou situaci a mnohem ryhleji, než by se to podařilo lidskému činiteli, provést případný zásah do procesu.

Ve světě i u nás lze vysledovat 2 různé trendy nasazování výpočetní techniky v oboru řízení technologických procesů. Prvním z nich je vytváření automatizovaných informačních systémů (AIS), které podávají o sledovaném objektu úplné informace v reálném čase. To znamená, že pracovník na kterémkoliv stupni řízení může získat potřebné informace v libovolném časovém okamžiku a podle okamžitého stavu provádět příslušné zásahy.

Vyšším stupněm jsou automatizované systémy řízení technologických procesů (ASŘ TP), kdy řídící systém (počítač) přímo zasahuje do řízeného objektu a reguluje tak jeho stav podle předem definovaného algoritmu. Toho se využívá zejména u rychlých dějů, kdy zpožděný zásah obsluhy by mohl způsobit havárii zařízení nebo by závada mohla přerůst v katastrofu (řízení jaderných elektráren, navádění kosmických lodí apod.). Dále se systémů ASŘ používá všude tam, kde je nutné, aby obsluha sledovala najednou příliš mnoho informací a podle jejich stavu měnila nebo optimalizovala průběh technologie výroby. Oproti AIS mají ASŘ TP kromě čidel na snímání stavu technologického procesu (teplotní čidla, čidla běhu zařízení, čidla různých havarijních stavů apod.) také akční členy, které umožňují vlastní zasahování do řízeného

procesu (různé ventily, servomotory, regulátory otáček, regulace přívodu energie atd.).

Vytvořit správný algoritmus automatizovaného systému řízení (postupu, jak se má celá soustava zachovat v případě vzniku nějakého stavu) není jednoznačně jednoduché. Vlastní algoritmus procesu řízení nebo sledování technologie není složitý problém, ale je nutno do řešení zahrnout také všechny možné varianty selhání techniky a ošetřovat tyto stavy (např. výpadek napájení řídícího systému, chyba některé části počítače apod.). Až teprve vlastní zkušební provoz nasazeného systému ukáže, jaké havarijní stavy v soustavě mohou nastávat.

Hornictví je specifický obor v rámci výrobních procesů. Velké možnosti jsou ukryty v řízení činnosti rypadel a zakladačů. Výrobce tato zařízení již vybavuje některými základními automatikami, charakter těchto zařízení umožňuje aplikovat také mikroprocesorovou techniku (např. programové řízení pro vytváření čelních a bočních svahů a vytváření pracovní plány, vytváření výšky výsypky - sypání po etážích apod.).

Na technologických celcích s dálkovou pásovou dopravou se naopak používá automatizovaných informačních systémů, protože pásové dopravníky neumožňují efektivní nasazení řídících systémů. V koncernu SHR je aplikováno několik různých systémů sledování povrchových dolů s pásovou dopravou na různých stupních řízení. Jedním ze systémů pracujících na nejnižší úrovni řízení - na úrovni velínů TC - je autonomní automatizovaný informační systém technologických celků, který byl vyvinut pracovníky samostatného oddělení ASŘ TP ve VÚHU. Systém je nasazen v Palivovém kombinátu Antonína Zápotockého v Ústí n/L.

Tento AIS umožňuje snímání automatizovaných vstupů (chod a prostoj za každé sledované zařízení, signály od pásových vah, signály čidel efektivního chodu aj.), dále umožňuje doplňování údajů o prostojích dispečerem z velínu TC. Výstupem z AIS jsou různé druhy hlášení, která mohou vystupovat periodicky (t.j. automaticky na konci hodiny, směny nebo dne) ne-

bo na požádání. Výstup hlášení je možný na obrazovkový displej (SM 7202), na dálnopis (T100), na tiskárnu nebo na děrovač.

Základním modulem AIS TC VÚHU je "Malý operační systém - MOS", který byl vytvořen ve VÚHU. Komunikuje s více terminály najednou využitím různých front, obsahuje exekutivu reálného času a je residentní. Nevyužívá tedy pro svou činnost žádné vnější magnetodiskové médium. To bylo nutné zabezpečit, protože výpočetní technika nasazovaná na povrchových dolech pracuje v neklimatizovaných místnostech s velmi vysokou prašností, ve vysokých teplotách a v takových podmínkách nezaručuje žádný výrobce spolehlivý chod vnějších magnetických pamětí. MOS obsahuje také rutiny pro komunikaci s dalším počítačem, čímž je umožněno předávání zpráv a signálů o stavu sledovaného TC nadřazenému počítači. Operační systém MOS je doplněn aplikačními programy, které využívají funkcí a schopností MOS a tvoří vlastní obsahovou náplň sledování TC na k.p. PKAZ.

Dalším AIS, který je nasazen na některých technologických celcích s pásovou dopravou, jsou automatizační prostředky DIAMO, výrobek VZUP Kamenná. DIAMO obsahuje prvky pro ovládání dálkové pásové dopravy. Provádí řízení rozběhu DPD, programové zastavení DPD a umožňuje také ovládání jednotlivých zařízení v DEBLOKu. Zahrnuje kromě základních automatik, čidel, přenosového systému a řídicích jednotek také tzv. "výpisový systém", který umožňuje sledování provozu a poruchovosti na nejnižší úrovni řízení TC. DIAMO dává také informace z čidel pro potřeby údržby. Obsahuje vlastní operační systém podobný MOS, kterého je využíváno ve výpisovém systému.

Systém DIAMO zpracovává téměř 90 provozních signálů, z nichž vytváří tyto výstupy:

a) provozní deník - informace v reálném čase o změnách stavu a provozu TC, zobrazované na displeji a vypisované na tiskárně;

b) hodinová a směnová hlášení - sumarizované hodnoty: provozní doby dálkové pasové dopravy (DPD), natěženého množství materiálu a prostojů.

Srovnáme-li oba systémy, pracující na nejnižší úrovni, dostaneme se k těmto závěrům:

1. Systém DIAMO obsahuje základní automaty pro řízení DPD.
2. Systém VÚHU pracuje s časovým horizontem sledování 24 hod., DIAMO pouze 12 hod.
3. Systém VÚHU uchovává informace za poslední 4 dny (3 minulé a aktuální den), systém DIAMO žádné údaje nekumuluje.
4. Systém DIAMO sleduje pouze jediný technologický celek, systém VÚHU je schopen sledovat několik TC.

Vyšším stupněm automatizovaného informačního systému technologických celků je centrální řídící stanoviště (CŘS), vytvořené pro podmínky koncernového podniku PKAZ ve VÚPEK, pobočka Most. Tento systém již obsahuje speciální databázi, ve které jsou uloženy všechny důležité údaje získané sledováním TC v reálném čase. Tato databáze dává možnost dalšího statistického zhodnocení nasledovaných informací.

Nejdále je v řešení AIS systém aplikovaný na koncernovém podniku Doly Julia Fučíka v Bílině, který zajišťuje sběr dat o výrobě a poruchovosti a poskytuje údaje pro operativní řízení, ale také statistické údaje. Protože je tento systém velmi přesně dokumentován a bližší informace o něm lze získat z mnoha pramenů (konference ARS 84 Ostrava, Hnědé uhlí 85 Most, sympozium Hornická Příbram 85, časopis Hnědé uhlí 2/1985 a v nejbližší době vyjde článek v časopise Uhlí), nebudu jej blíže popisovat.

Výpočetní technika na různé úrovni v hierarchické struktuře počítačových sítí není lokalizována v jednom místě. Počítače musí vzájemně komunikovat. Je nezbytné posílat zprávy na vzdálené terminály. Protože jde často o vzdálenosti 10 ÷ 20 km, používá se v koncernu SHR pro přenos dat hlavně prostředků SAPI, které takovou komunikaci umožňují. Dále se v SHR začíná používat Malého přenosového systému (MPS), který byl vyvinut v KSK závod VZMA a je znám pod názvem Mikrosips. Je to prostředek, kterého bude využíváno při přenosech

veškerých dat mezi dvěma vzdálenými počítači nebo mezi počítačem a vzdáleným terminálem.

Mikrosips používá jako přenosového prostředí mezi svými dvěma stanicemi 2 vodičů telefonní linky (telefonního páru). Rypadla a zakladače je však výhodnější připojit bezdrátově. K tomuto účelu slouží výrobek Tesly Pardubice - bezdrátový přenosový systém Tesla Radom. Jedna z podřízených stanic Mikrosipsu je schopna obsluhovat řídící stanici Radomu a provádět s ní veškeré komunikace. Tím bude umožněno dostávat do počítače informace také z rypadel a ze zakladačů. Obdobně je tomu u sítě s prostředky SAPI.

Jak je vidět z předcházejících informací o současném stavu sledování technologických celků s pásovou dopravou v koncernu SHR, je způsob řešení na různých koncernových podnicích značně roztříštěn a je bezpodmínečně nutné sjednocení. Nejde pouze o sjednocení tvaru výstupních sestav, ale také i o jednotné uchovávání důležitých údajů ve shodném tvaru, aby bylo umožněno případné další statistické zpracování za celý koncern SHR na jediném počítači s odpovídající konfigurací a s jednotným programovým přístupem na zpracovávaná data všech koncernových podniků. Ke splnění tohoto úkolu byly v roce 1985 ustaveny dva pracovní týmy odborníků z oboru ASŘ TP všech koncernových podniků SHR. Jeden z týmů se zabývá technickým zabezpečením, druhý má na starosti systémové a programové řešení úkolu. V obou týmech má VÚHU své zástupce z oddělení ASŘ TP. Toto řešení je součástí koncernového úkolu "Komplexní automatizace operativy uhelné těžby a skrývky", jehož koordinováním je pověřen VÚHU. Výsledkem práce obou ustavených týmů bude jednotné technické a programové vybavení ASŘ TP na koncernových podnicích SHR.

Z materiálů, vydaných technickým týmem, vyplývá, že na jednotnou informační síť jsou kladeny tyto požadavky:

1. Zajistit sběr a přenos vstupních údajů (z rypadel, z pásových dopravníků, z přepínacích míst a z dalších zařízení), umožnit vstup zpráv o poruše a doplňujících údajů

o poruše a přijímat vstupy žádostí o sestavy.

2. Zajistit předávání výstupních sestav na terminály v reálném čase, umožnit přenos statistických výstupních sestav.

3. Umožnit přenos zpráv na nestandardní zařízení, kterými jsou např. mozaiková tabla Pragotron, různé žárovky pod stínítky s textem apod.

Obecné schéma navrhované informační sítě jednoho koncernového podniku je uvedeno na obr. 1. S přihlédnutím k různým specifikám na koncernových podnicích v revíru dojde k úpravám tohoto obecného schématu, základní koncepce však zůstane nedotčena. Půjde hlavně o variantní řešení v oblasti počtu terminálů, případně v druhu použitého přenosového zařízení. Nemělo by ovšem docházet k nasazování systémů, které nejsou v obecném schématu uvažovány.

Jako řídící systém informační sítě je navržen počítač SM 1420 sovětské výroby, který má kapacitu operační paměti 2 Mbyte a výrobce je schopen dodat v reálných termínech požadovanou konfiguraci (diskové paměti 29 Mbyte, kazetové diskové paměti, mozaikové tiskárny, rychlotiskárnu a magnetopáskové jednotky).

Na výstavbě informační sítě se kromě KSK závod VZMA (je dodavatelem přenosového systému Mikrosips) budou podílet ještě další dodavatelé technických prostředků:

- ZVT Báňská Bystrica - mikropočítačový systém SM 50/40 pro řídící stanice Mikrosipsu,
- Tesla Pardubice - bezdrátový přenosový systém Radom.

Pro programové řešení navrhovaného jednotného informačního systému bude využito zkušeností s provozem a využíváním subsystému "Automatizované sledování technologických celků a využití databáze o provozu povrchového dolu", aplikovaného na k.p. DJF Bílina. Úkolem týmu pro systémové a programové řešení je přeprogramování algoritmů využívaných na DJF. Subsystém pracuje na DJF bez vážných problémů a zájemce může

tento systém shlédnout v provozu. V listopadu 1986 bude zpracován technický projekt, v němž budou k dispozici bližší informace o změnách, které vyplynou během práce programátorského týmu. Základní myšlenka subsystému bude zachována, k větším změnám dojde ve zpracování výstupních informací v reálném čase, takže se podstatně zkrátí doba od zadání požadavku do odezvy počítače. Předpokládá se rozdělení výstupních sestav do těchto skupin:

a) Okamžitý stav TC - uživatel je informován na obrazovce o okamžité situaci na celém povrchovém dole. Tato sestava bude aktualizována při každé změně.

b) Záznamy o provozních situacích - časový snímek všech prostojů a poruch za danou organizační jednotku.

c) Denní výroba - skutečná těžba podle jednotlivých druhů materiálu, porovnaná s denním plánem.

d) Souhrnné údaje - doby chodu, poruch a technologických prostojů za všechna zařízení zadané organizační jednotky.

e) Grafické znázornění TC - schematický obrázek vyjadřující situaci, uvedenou v bodě a).

f) Statistika poruch - četnost definovaného kódu poruchy od počátku měsíce a roku, jakou dobu prostoje TC způsobila od počátku měsíce a roku, kdy se stala naposledy. U strojních a elektroporuch datum poslední opravy a výměny a počet výměn od počátku sledování.

g) Statistika výroby - množství těženého materiálu podle jednotlivých druhů za minulý den, od počátku měsíce a od počátku roku pro zadanou organizační jednotku.

Předpokládaná přenosová rychlost Mikrosipsu je 4 800 Bd ($bit.s^{-1}$). Bude-li však v síti zapojeno velké množství terminálů (řádově několik desítek), záleží rychlost odezvy celého automatizovaného informačního systému na kvalitě přenosového systému. V takovém případě bude nezbytně nutné zohlednit délku přenášených zpráv vzhledem ke schopnostem Mikrosipsu,

který se tímto stává limitujícím článkem pro rychlost odezvy. V krajním případě by mohl práci informační sítě znemožnit. Současné programové vybavení Mikrosipsu se po zkušenostech z komplexních laboratorních zkoušek mezi VÚHU a VÚPEK projevuje tak, že pokud jedna podřízená stanice Mikrosipsu není v provozu, dotazy na její stav mnohonásobně zpožďují přenos na ostatní stanice.

První aplikace budovaného jednotného automatizovaného informačního systému bude na koncernovém podniku Doly Ležáky Most. Potom bude následovat distribuce jednotného programového vybavení na ostatní podniky podle termínů dodávek řídících počítačů a podle termínu dobudování přenosové sítě.

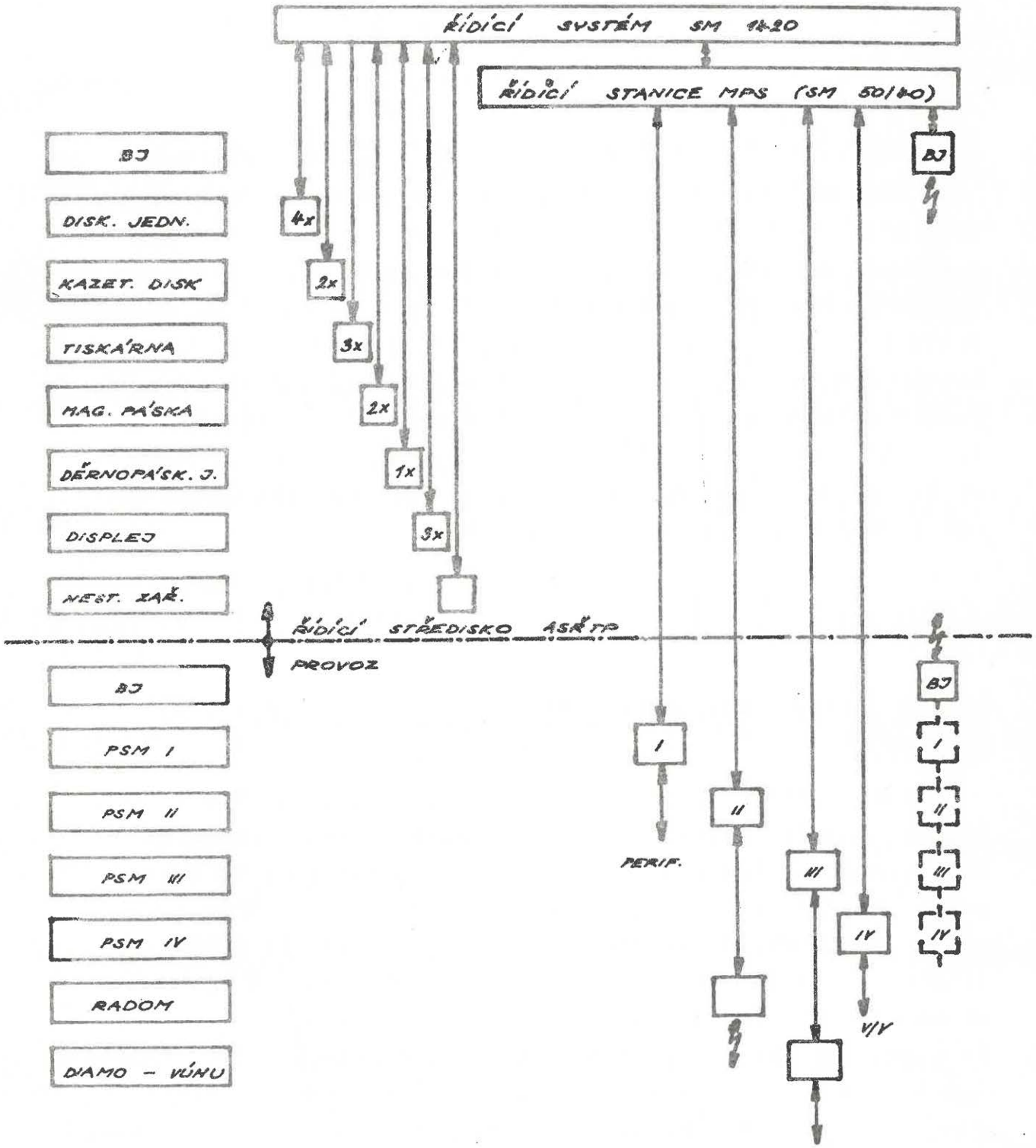
Protože má řídící středisko na generálním ředitelství specifické postavení mezi uživateli jednotlivých informačních sítí, bude vytvořeno speciální programové vybavení tohoto střediska. To musí umět komunikovat s informačními sítěmi jednotlivých koncernových podniků a vytvářet souhrnné sestavy za celý koncern SHR.

Popsané řešení přispěje ke zkvalitnění informovanosti o stavu technologických celků s pásovou dopravou a umožní tak kromě operativního řízení na všech stupních výroby také statistické zhodnocení nasledovaných údajů. Nemalým přínosem je také jednotnost řešení v celém Severočeském hnědouhelném revíru.

S h r n u t í

Informační soustava a počítačová síť ASŘ TP v SHR

Článek se zabývá současnými trendy řízení technologických procesů, podává informace o možnostech nasazování číslicové techniky v hornictví a o současném stavu automatizovaných informačních systémů v SHR. Popisuje přenosové systémy pro přenos zpráv mezi počítači a z počítače na vzdálený terminál, používané v SHR, a novou koncepci jednotné informační sítě budované v SHR.



Vysvětlivky :

BJ ... bezdrátová jednotka MPS

PSM ... podříz. stanice MPS typu I ÷ IV

⌜ ⌝ / ⌞ ⌟ ... variantní řešení

PERIF. ... periferie (displej, tiskárna, klávesnice, aut. vstupy)

NEST. ZAŘ. ... nestandardní zařízení

OBR. 1 : OBECNÉ SCHEMA INFORMAČNÍ SÍTĚ