

Ing. Vítězslav L u d w i g , VÚHU

Ing. Zdeněk M a t o u š , VÚHU

Možnosti využití automatizovaných systémů řízení v udržování technologických celků na dolech SHR

Úvod

Problematika zavádění automatizovaného systému řízení údržby a oprav technologických celků (dále TC) na lomech v SHR se řeší více jak 10 let. Bylo zpracováno několik studií i systémových projektů, zabývajících se řízením údržby a oprav pomocí výpočetní techniky, avšak výsledkem do dnešní doby je pouze existence několika dílčích programů na jednotlivých koncernových podnicích, vycházející z různých oblastí udržování TC a pracující z hlediska koncernových podniků na nejednotné bázi jak technické, tak i programové. V současné době jsou však jednotlivé koncernové podniky vybavovány jednotnou výpočetní technikou na bázi počítače SM 1420, což se jeví jako vhodné pro zavádění jednotného automatizovaného systému řízení údržby a oprav TC na jednotlivých koncernových podnicích. Nejvhodnější se zdá řešit tuto problematiku způsobem, vyhovujícím podmínkám SHR, to znamená zpracovat a zavést systém na jednom koncernovém podniku a pak ho převést na ostatní podniky s jeho případným přizpůsobením specifikám daného podniku. V současné době se uvedenou problematikou zabývá k. p. VÚHU (oddělení BE a SO ASŘ TP), které v 8. PLP zpracovávají dílčí moduly údržby a oprav TC pro k. p. DVIL - Komofany a plánuje těmto modulům udělat nadstavbu v podobě vybudování automatizovaného systému řízení údržby a oprav na daném podniku a zobecnit je pro využití na ostatních koncernových podnicích SHD.

Využívání automatizovaných systémů řízení (dále ASŘ) údržby a oprav v zahraničí a v jiných průmyslových odvětvích ČSSR

A) V zemích s vyspělým těžebním průmyslem je v souvislosti se zaváděním ASŘ údržby a oprav řešena otázka, jak komplexně řídit údržbu na povrchovém dole pomocí výpočetní techniky. Jestli vybudovat úplný integrovaný systém zahrnující všechny oblasti údržby, snažíci se o dosažení automatizace při hledání rozhodnutí, využívající matematické a statistické metody nebo vybudovat stavebnicový systém skládající se z dílčích "systémů" (modulů) údržby, které se navzájem koordinují a navazují na sebe. Výběr je prováděn v závislosti na rozlehlosti dolů, předpokládané době vyuhlení atd. Lze však říci, že na většině povrchových dolů je využíváno stavebnicových systémů, které nejsou tak náročné na vybudování jak z hlediska technického, tak z hlediska investičního. Jejich výhodou je dále vysoká přizpůsobivost daným podmínkám z hlediska organizace výroby a udržování výrobního zařízení i z hlediska požadavků na jejich provozování.

B) ASŘ údržby a oprav jsou rovněž využívány v některých průmyslových odvětvích v ČSSR. Jde především o strojírenské a chemické podniky. Vybudovány jsou také především uvedeným stavebnicovým způsobem. To znamená, že se skládají z několika modulů, které jsou spolu určitým způsobem provázány, ale mohou pracovat i autonomně. Při budování ASŘ údržby a oprav lze některé prvky těchto systémů použít, avšak nelze převzít celé systémy. Je třeba si totiž uvědomit, že údržba na povrchových dolech má řadu svých specifík, které je nutné při budování systému respektovat:

- rozlehlost opravárenské základny
- více údržbářských zdrojů (pracovní čety, pomocná mechanizace)
- velké procento poporuchových oprav, které je nutné řídit samostatně, nehledě na to, že v mnoha případech

dech jsou uvedené systémy provozovány na výpočetní technice, která není kompatibilní s výpočetní technikou, zaváděnou na dolech SHR.

Nejvhodnější by bylo vybudovat na jednom koncernovém podniku otevřený modulární systém, respektující všechna specifika povrchového dobývání a tento systém rozšířit na ostatní koncernové podniky.

Struktura ASŘ TC a funkce jednotlivých jeho modulů

Komplexní ASŘ údržby a oprav technologických celků musí zahrnovat všechny základní oblasti péče o základní fondy:

- a) Evidence o udržování TC
- b) Řízení udržování TC
- c) Provádění udržování TC
- d) Kontrola udržování TC

Vzhledem k specifickým podmínkám při udržování TC lze uvedené oblasti rozčlenit na tyto podoblasti:

- a)
 - 1. evidence náhradních dílů
 - 2. evidence pracovních sil
 - 3. evidence prostředků pomocné mechanizace
 - 4. evidence maziv a rozborů maziv
 - 5. evidence technologických postupů a norem prací
 - 6. evidence zásob prací

- b)
 - 1. řízení plánovaných oprav
 - 2. řízení poporuchových oprav
 - 3. řízení mazacích činností

c)

1. sledování skutečného průběhu oprav
2. sledování mazacích činností

d)

1. inspekční činnosti

To jsou základní oblasti udržování TC, které by měl v první fázi zahrnovat "systém údržby". Po vybudování modulů, které jsou z uvedených oblastí koncipovány by v druhé fázi měla na stávající moduly navazovat nadstavba, zahrnující další důležité dvě oblasti udržování TC a to:

- a) oblast ekonomiky udržování TC
- b) oblast obnovy TC

V tomto článku jsou rozebrány z hlediska zavádění ASŘ údržby TC uvedené základní oblasti udržování TC.

Vhodným seskupením a uspořádáním jednotlivých základních oblastí a podoblastí udržování lze uvést jednotlivé moduly systému a jejich cíle:

- I. Modul evidence náhradních dílů
- II. Modul evidence pracovních sil a prostředků pomocné mechanizace
- III. Modul evidence technologických postupů a norem prací
- IV. Modul mazání
- V. Modul využití času pro prevenci
- VI. Modul inspekční činnosti
- VII. Modul plánování a sledování preventivní údržby

Modul evidence NÁHRADNÍCH DÍLŮ (dále ND) by měl mimo jiné zajišťovat tyto základní funkce:

- přehled o zásobách ND ve skladech
- přehled ND ve vztahu k určitému zařízení
- přehled o nahraditelnosti určitého ND jiným ND
- vícenásobnou identifikaci ND
- sledování renovace ND
- rychlé vyhledávání ND

Modul evidence PRACOVNÍCH SIL A PROSTŘEDKŮ POMOCNÉ MECHANIZACE by měl zajišťovat:

- informace o místě nasazení pracovních skupin a prostředků pomocné mechanizace
- informace o používaných prostředcích pomocné mechanizace (technický popis)
- informace o profesním složení pracovních skupin
- informace o možnostech disponování s prostředky pomocné mechanizace
- rychlý přístup k informacím

Modul evidence TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ A NOREM PRACÍ by měl zajišťovat tyto základní funkce:

- evidovat technologické postupy montáží a demontáží vybraných agregátů technologických celků
- evidovat technologické postupy odstraňování všech předpokládaných poruch agregátů a závad jejich prvků v oblasti plánovaných i poporuchových oprav
- evidovat technicko-hospodářské normy všech prací které směřují k odstranění všech poruch agregátů a závad jejich prvků včetně potřeby údržbářských zdrojů
- rychlý přístup k uvedeným informacím

Modul MAZÁNÍ by v komplexním provedení měl zajišťovat:

- připravovat mazací plány pro jednotlivá zařízení a kontrolovat jejich plnění
- sledovat spotřebu maziv na jednotlivých organizačních úrovních podniku
- sledovat hospodaření a upotřebenými mazivy
- evidovat rozborů vzorků maziv a hodnotit stav použitého maziva, z čehož lze usoudit na skutečný stav příslušného agregátu, resp. jeho prvků

Modul VYUŽITÍ ČASU PRO PREVENCI by měl zajišťovat mimo jiné tyto funkce:

- připravit podklady pro zpracování prací vhodných pro prevenci
- seřadit práce podle naléhavosti a nároků na čas a opravy
- doplnit u jednotlivých prací nároky na pracovní síly a pomocnou mechanizaci
- vyhotovit výpis prací vhodných k prevenci při neočekávaném přerušení provozu
- vyhotovit výpis prací vhodných pro prevenci na požádání v zadaném časovém intervalu přerušení provozu a vybraných dle naléhavosti a zdrojových možností
- vyhotovit inventární výpis zjištěných závad a potřebných oprav na požádání

Modul INSPEKČNÍ ČINNOSTI by měl zajišťovat:

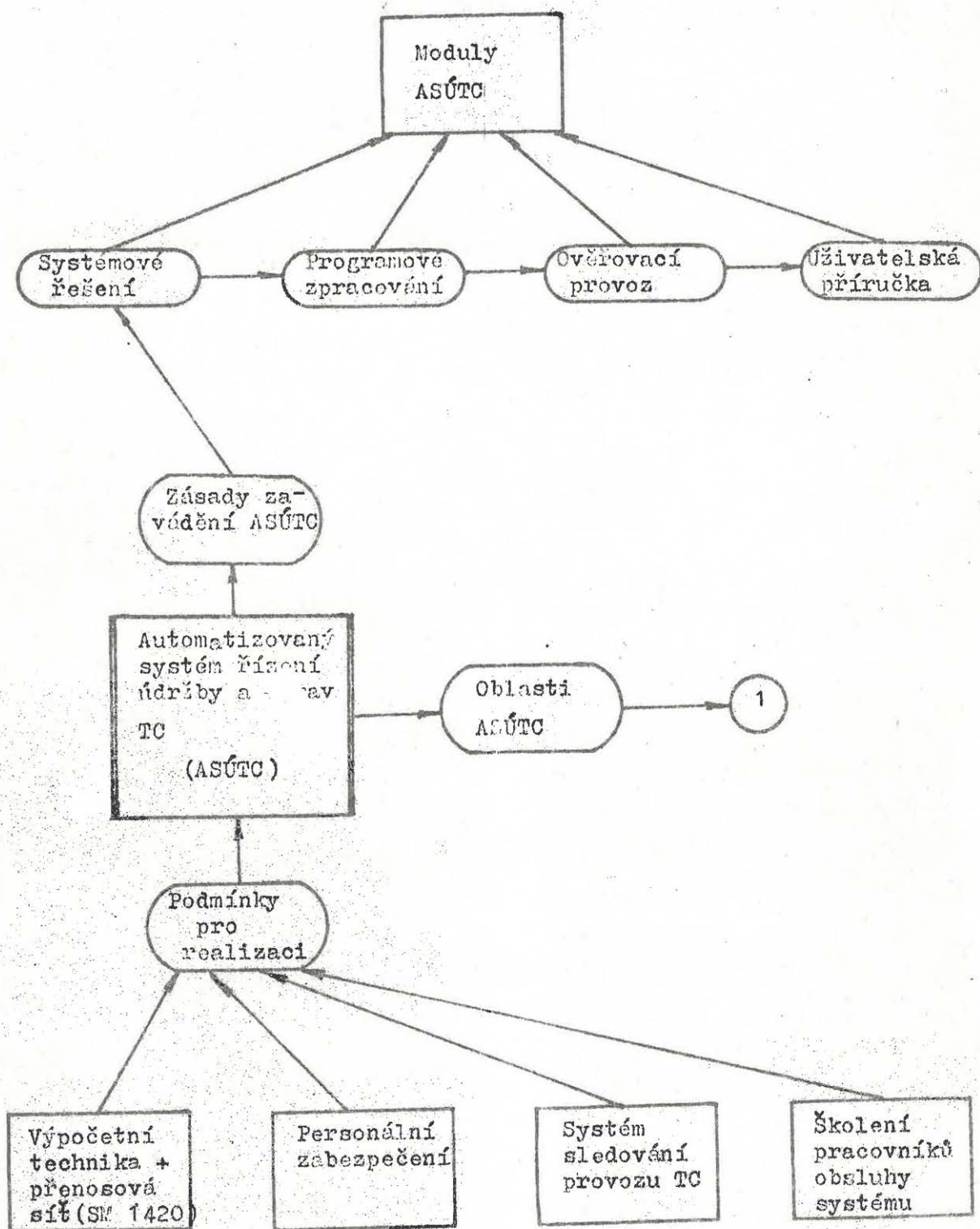
- tvorbu návrhu plánu inspekčních prohlídek, respektující okamžitý stav zařízení i předepsané pravidelné prohlídky
- zpracovává výsledky inspekci pro údržbářskou základnu dílen-skou a provozní
- aktualizuje údaje, týkající se inspekci
- hodnotí inspekční činnost a kvalitu inspekčních zásahů podle chování součástí podrobených inspekci

Modul PLÁNOVÁNÍ A SLEDOVÁNÍ PREVENTIVNÍ ÚDRŽBY má především za úkol:

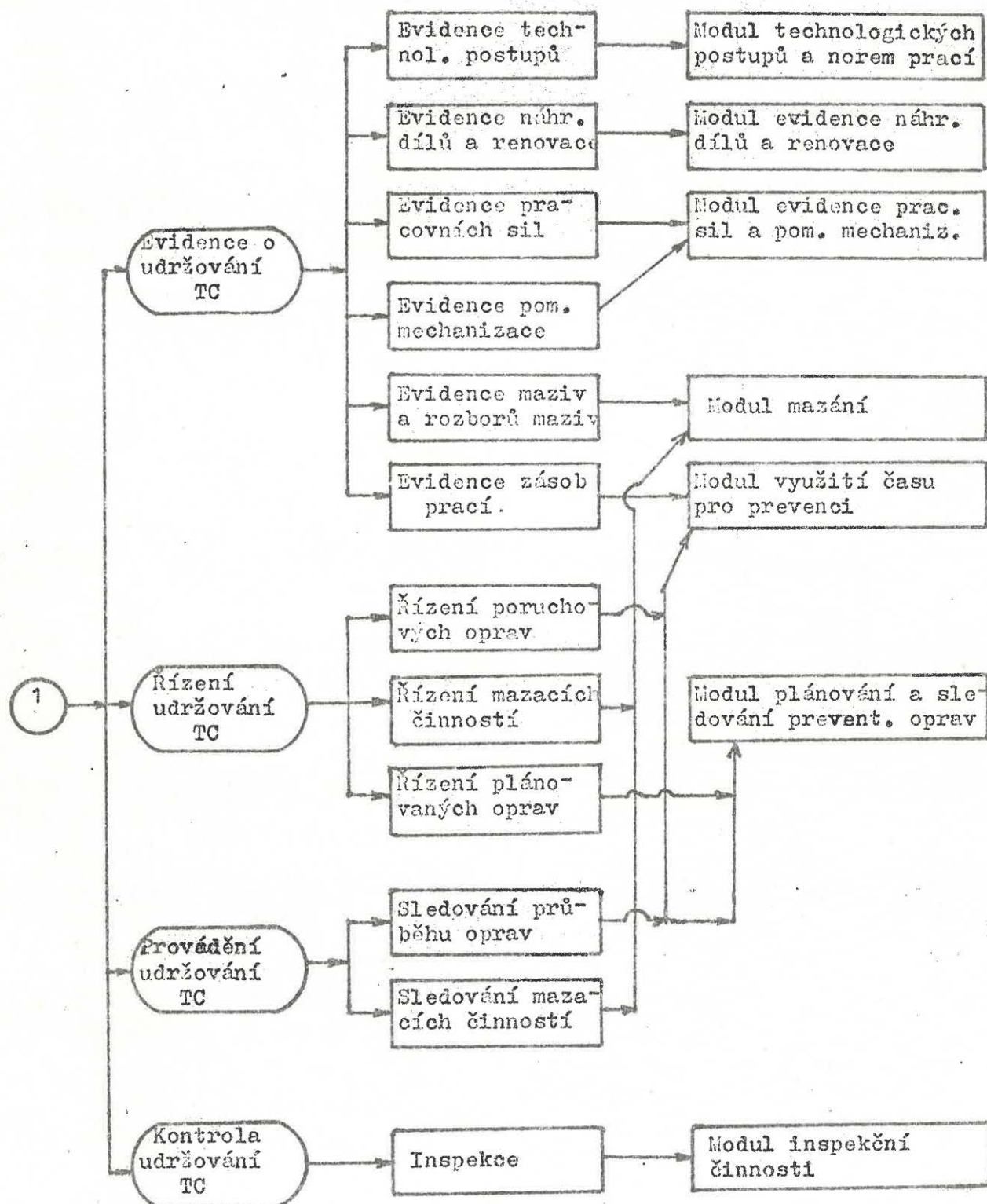
- připravit na základě provozně bezpečnostních zásad - norem s celostátní platností (např. povinných revizí elektrozařízení nebo nosných lan) a norem báňských dozorčích orgánů (např. báňské revizní předpisy) návrh časového rozložení povinných revizí v období jednoho roku s přihlédnutím k delším časovým intervalům
- připravit návrh optimální věcné náplně jednotlivých druhů plánovaných preventivních oprav v rámci jejich daného intervalového rozložení v době jednoho roku a daného času jejich trvání na podkladě příslušných charakteristik spolehlivosti a pravděpodobnosti výskytu poruch s přihlédnutím k délce opravářského cyklu
- připravit návrh konkrétní náplně jednotlivých plánovaných preventivních oprav na podkladě zpracování výsledků prohlídek příslušného zařízení, které krátkým časovým předstihem provedou pracovníci, odpovědní za jeho stav
- porovnat výsledky předtím uvedených prohlídek, které stanoví konkrétní náplň bezprostředně následující preventivní opravy podle skutečného stavu zařízení s návrhem na náplň této opravy, vycházejícím z příslušných charakteristik spolehlivosti
- evidovat skutečně provedené práce v rámci té které plánované opravy včetně jejich konkrétní časové a zdrojové náročnosti (počet a profese pracovníků, počet a druh prostředků pomocné mechanizace a další a porovnat je s přijatým plánem prací
- využívat při plánování dlouhodobých preventivních oprav síťových grafů

Je nutné podotknout, že navrhovaná struktura ASŘ údržby a oprav TC a nakonec i náplň jednotlivých modulů není pokládána za úplnou a uzavřenou. Teprve zavedení systému do praxe odpoví na otázku, co by mělo být ještě jeho obsahem nebo co je v něm neúčelné. Struktura ASŘ údržby a oprav TC je znázorněna na obr. 1.

Struktura automatizovaného systému řízení údržby a oprav TC - část I.



Struktura automatizovaného systému řízení údržby a oprav TC - část II.



Návrhy na technické a programové zabezpečení ASŘ údržby a oprav TC na koncernovém podniku SHD

Je nutné si uvědomit, že uvedený systém bude plnit své poslání pouze tehdy, budou-li moci s počítačem komunikovat jak řídicí pracovníci údržby, tak i pracovníci provozu. Je zřejmé, že přehled o náhradních dílech, pomocné mechanizaci, stavu zařízení, plánech oprav atd. musí mít nejen hlavní mechanik, ale každý mechanik příslušného zařízení. To předpokládá rozmístění terminálů nejen do správních budov podniku, ale i na jednotlivá hospodářská střediska, kde by je mohli využívat jednotliví mechanici zařízení. Je samozřejmé, že systém bude předávat své výstupy jak ve formě obrazovkové (terminál), tak ve formě tištěných sestav (tiskárna).

Pro zajištění uvedeného "systému údržby" se v současné době jako nejvhodnější jeví využít jako řídicí počítač SM 1420, který je na jednotlivých koncernových podnicích instalován pro řízení informačního systému technologických celků (ISTC). Pozitivní stránkou toho systému je, že využívá vlastní mikrosipsovou síť, kdy terminály jsou v podstatě rozmístěny po celém podniku včetně provozu a bylo by možné je pravděpodobně využít i pro "systém údržby". Pro zajištění chodu ASŘ údržby a oprav TC na každém koncernovém podniku je zapotřebí:

- řídicí počítač - bude SM 1420 v rámci ISTC
- diskové jednotky - budou v rámci ISTC
- magnetopáskové jednotky - budou v rámci ISTC
- tiskárny - budou v rámci ISTC
- terminály na jednotlivých hospodářských střediscích - budou v rámci přenosové sítě ISTC
- paměťová média

Z uvedeného seznamu je vidět, že po technické stránce by měl být "systém údržby" zajištěn v podstatě výpočetní technikou, zabezpečující chod systému ISTC. Technické vybavení by by-

lo třeba doplnit případně o jeden terminál, případně tiskárnu a paměťová média, což představuje minimální investiční náklady.

Z hlediska programového zabezpečení je třeba dodat, že na uvedené výpočetní technice bude využíván diskově orientovaný operační systém DOS RV a z programovacích jazyků je používán PASCAL, popř. FORTRAN.

Projektování ASŘ údržby a oprav TC ve VÚHU

Jak již bylo řečeno v úvodu, problematikou projektování "systému údržby" se v současné době zabývá VÚHU. V rámci úkolu RVT zpracovává pro k. p. DVIL Komořany v druhé polovině 8. PLP tři úlohy v rámci podsystemu řízení údržby a oprav technologických celků. Řeší je jak po stránce systémové (odd. BE), tak po stránce programové (SO ASŘ TP) včetně ověřovacího provozu a uživatelské příručky. V současné době je řešena úloha "Hospodaření s mazivy", která zahrnuje jednak sběr opotřeбенých minerálních olejů, jednak evidenci a kontrolu rozboru maziv. Úlohy, řešené v 8. PLP by měly být základem pro budování komplexního ASŘ údržby a oprav TC ve výše popsané struktuře, předběžně plánovaném na 9. PLP. Řešitelem by byl VÚHU, realizátorem ORSŘ a uživatelem OPZF - odbory k. p. DVIL Komořany.

Závěr

V úvodu článku bylo uvedeno, že problematika zavádění ASŘ údržby a oprav TC v SHR je aktuální více než 10 let a během této doby bylo zpracováno i několik systémových studií a technických projektů avšak k dokončení komplexního projektu, popř.

realizaci bránil buď nedostatek programátorských kapacit nebo nevyhovující výpočetní technika na jednotlivých koncernových podnicích. V současné době, resp. v letech 9. PLP, se zdá být doba vhodná pro řešení dané problematiky, neboť řešitelské kapacity ve VÚHU jsou a pravděpodobně budou a vyhovující výpočetní technika se na jednotlivých koncernových podnicích nyní instaluje. Bylo by škoda, tedy nadále s budováním "systému údržby" vyčkávat, je to záležitost, která je v zemích s rozvinutým uhelným průmyslem zcela běžná.

Shrnutí

Článek se zabývá možnostmi využití výpočetní techniky při řízení údržby a oprav technologických celků v SHR. Je zde navržen ASŘ údržby a oprav TC - jeho struktura i náplň jednotlivých modulů. Zároveň jsou zde uvedeny i základní podmínky pro zavádění navrhovaného systému do provozu.

Резюме

Возможности использования автоматизированной системы управления в техническом обслуживании и ремонте технологических комплексов на разрезах СЕБ

Статья занимается возможностями использования вычислительной техники в управлении техническим обслуживанием и ремонтом технологических комплексов в Северочешском бурoughольном бассейне. Здесь предлагается автоматизированная система управления техническим обслуживанием и ремонтом, его структура и содержание отдельных модулей. Вместе с тем приводятся основные условия для внедрения предлагаемой системы в практику.