

Ing. Jiří K o n v a l i n k a, VÚHU

Zdeněk N a g y, VÚHU

Budování soustavy informačních systémů jako nutného předpokladu k racionalizaci řízení výroby na povrchových dolech

1.0 Předkládaný materiál je prvním ze série článků, kterými chce ekonomické oddělení útvaru technologických zařízení při VÚHU v Mostě seznámit širší technickou veřejnost se svými názory na racionalizaci řízení výrobních procesů. Jestliže v tomto článku budou shrnuty dosavadní výsledky při budování informačních systémů, pak následující se budou zabývat současnými možnostmi ve využití získaných informací a dalšími perspektivami v této oblasti výzkumné práce.

1.1 Nejprve něco o informaci jako takové a o jejím postavení v procesu řízení. Procesy řízení jsou v podstatě oboustrannými procesy informačními, protože příkazy řízení (v podstatě nařizující informace) vycházejí z již známých informací o výrobě. Jsou to tedy vlastně pouze informace, které probíhají mezi řídicími orgány výrobního podniku a jeho výkonnými orgány ve zpětné vazbě. Řídicí působení se uskutečňuje formou dosahovaných výsledků a na podkladě zjištěných skutečností ukládáním příkazů - jako zvláštního druhu informací.

Sám o sobě druh informace však neurčuje možnosti řízení. Informace musí mít z tohoto hlediska určitou kvalitu, tj. především úplnost, přesnost a dostatečnou rychlost. Informační soustava musí poskytnout záruku, že řídicí orgány všech stupňů pracují se stejnými informacemi v potřebném množství i specifikaci dle své úrovně.

Totéž samozřejmě platí o informacích - příkazech, kde je nut-

no rigorosně stanovit kompetenční náležitosti. Při konstituování takovéto informační soustavy se nemůžeme obejít bez použití moderní organizační a výpočetní techniky. Integrované informační soustavy nejsou pak myslitelné bez samočinných počítačů, které zde pracují nejen jako technické prostředky pro zpracování informací, ale i jako zařízení, schopné převzít určité regulační a rozhodovací úkony.

Stupně zapojení samočinného počítače do procesu řízení závisí nejen na druhu (konstrukci, technické úrovni) samotného počítače, ale také, a to způsobuje v našich podmínkách velké těžkosti, na komunikačním systému mezi řízenými objekty a vlastním počítačem. Takže samotný počítač problém řízení také nevyřeší. Zatím, především prostředky pro sběr informací a jejich přenos, limitují použití své i počítačů spíše jako prostředků pro zpracování informací.

Tak je tomu zatím i v našem případě. Naše práce na přípravě přechodu od současného k integrovanému řízení povrchového dolu začala nejprve sběrem a zpracováním informací. Zvolili jsme tuto cestu záměrně. Jsme si vědomi toho, že by bylo bývalo mnohem efektivnější začít s modelováním výrobních činností na povrchovém dole. Avšak podle našeho názoru je nutné k této práci nejprve vytvořit podmínky. Za jednu z nejdůležitějších považujeme právě vybudování široké informační základny. Tu potřebujeme nejen pro statisticko-rozborové účely, ale především právě pro použití exaktních metod k řízení výrobní činnosti o požadavcích s tím úzce souvisejících výpočtů provozní spolehlivosti technologických zařízení ani nemluvě. Touto nenápadnou, pracovní i časově náročnou, ale vysoce efektivní fází přípravy modelování výrobních procesů za účelem jejich řízení je podle našeho názoru bezpodmínečně nutno projít. Značný díl této cesty, alespoň po metodické stránce, máme za sebou. S některými jejími dosavadními výsledky vás chceme seznámit.

2.0 Nejprve něco o systému sledování provozně-výrobních ukazatelů práce technologických zařízení na povrchovém dole

Požadovaným efektem systému je - získat informace. Informace z pokud možno co nejširšího pohledu na sledovaný provoz, zahrnující v sobě všechny vlivy, které lze dostupnými prostředky podchytit a v reálném čase zpracovat. Takto zpracovaný soubor informací, utříděný podle potřeb stupně řízení pro nějž má sloužit, spolu s respektováním požadavků i jiného možného způsobu využití než k vlastnímu řízení, by měl být výsledkem každého systému, který se sběrem a zpracováním informací zabývá. V této fázi je prakticky jedno jestli se jedná o informace pro člověka, který má na jejich základě rozhodnout, a nebo pro samočinný počítač, nasazený v řídicím centru. Rozdíly budou v úrovni předběžného zpracování informací, použitých přenosových systémech a další, kterými se při této příležitosti nebudeme zabývat. Naopak si blíže všimneme toho podstatného, tj. možných způsobů shromažďování technicko-provozních ukazatelů. Je samozřejmé, že neoddelitelnou součástí každého sledování je i shromažďování informací ekonomického charakteru, ale o této problematice se zmíníme v samostatné kapitole.

Řekli jsme tedy systémy sledování technicko-provozních ukazatelů technologických zařízení povrchových dolů. Naším oddělením Výzkumného ústavu byla vypracována metodika sledování provozu technologických celků s pásovou dopravou a úvodní studie ke sledování téhož u technologií s kolejovým důlně-dopravním systémem. Posléze jsme toto sledování provozu hlavních výrobních procesů doplnili studií ke sledování provozu, využití a nákladovosti pomocné mechanizace na povrchových dolech. O každém alespoň to nejdůležitější.

2.0.1 Sledování provozu TC s pásovou dopravou

Původní návrh systému sledování těchto provozů byl vypracován v roce 1968. Po připomínkovém řízení, na jehož základě byly provedeny úpravy, byl systém provozně ověřován na několika provezech. Tímto způsobem získaných zkušeností našich i samotných uživatelů systému bylo využito při dopracování metodiky sledová-

ní do konečné formy projektu, který je připraven k programovému zpracování a provoznímu použití. Systém předpokládá zpracování prvotních dokladů pomocí samočinného počítače. Nutnost použít pro zpracování prvotních dokladů počítač vyplynula především z množství sledovaných údajů a z potřebné rychlosti jejich zpracování. Tento důvod však není jediný. Přednost strojního zpracování dat proti dosavadnímu "ručnímu" tkví podle našeho názoru v tom, že nám umožňuje zpětné, časově neomezené vyhodnocení shromážděných údajů z momentálně požadovaných hledisek.

Předpokladem pro zpracování prvotních dokladů, tj. směnových záznamů o průběhu provozu, na počítači, je jejich předběžná úprava do formy, která umožňuje přímé předěrování záznamů na děrné štítky nebo děrnou pásku. Údaje z těchto vstupních médií jsou pak počítačem zpracovány pomocí předem sestavených programů. Prostředkem pro převod každého zápisu o průběhu provozu do číselného kódu jsou číselníky, které umožňují zápis všech provozních stavů a skutečností do speciálně sestavených směnových hlášení.

V těchto hlášeních jsou pomocí různých sestav čísel vedeny záznamy, které lze rozdělit do tří charakteristických skupin:

- 1) všeobecná část identifikačních údajů spolu s podchycením objektivně i subjektivně působících vlivů,
- 2) agenda výroby
- 3) agenda poruch a prostojů.

ad 1) Ve všeobecné části směnového hlášení jsou podchyceny veškeré údaje, potřebné k objektivnímu posouzení provozních podmínek sledovaného technologického celku. U dnešních provozních informací je právě zmíněná objektivita nejvíce postrádána. Objektivní vlivy, působící na provoz zařízení, jsou sledovány odtrženě a v nedostatečné specifikaci. V případě nutnosti hodnotit daný provozní stav se zpětnou platností, lze míru vlivu těchto podmínek stanovit jen velmi obtížně nebo vůbec ne. V novém systému sledování jsou tyto podmínky zaznamenány u každého provozního výpadku a stejně tak u všech dosažených těžebních výsledků. Provozní podmínky pak mohou být použity jako jedny z hledisek hodnocení.

ad 2) Ve výrobní části směnového hlášení jsou vedeny potřebné stavy měřidel, technologické provozní podmínky a statistické údaje z oblasti těžeb a těžebních časů. Spolu s nimi jsou zde záznamy o odpracované době osádek strojů a doba provozního nasazení dobývacího stroje v určité části řezu.

ad 3) Poslední a nejrozsáhlejší částí směnového hlášení je ta, do které jsou zaznamenávány veškeré provozní výpadky stroje, případně technologického celku. Stejně jako předcházející, navazuje i tato část na všeobecné údaje. Jedná se zde o podrobný popis jednotlivých provozních výpadků respektive prací, prováděných na technologickém zařízení v době plánovaných oprav. V textové části je tradičním způsobem stručně charakterizován druh a důvod provozního výpadku (popis práce v případě PO). Pomocí daných číselníků je tento zápis převeden do číselného kódu, spolu s příslušnými časovými údaji. Navíc je u každé poruchy a některých druhů prostojů zaznamenána pracnost opravy. U dopravních cest je současně vedeno číselné označení té části dopravní cesty, která provozní výpadek celého komplexu způsobila (například dopravník, S-vůz, drtič atd.).

Ve svém závěru je každé směnové hlášení doplněno kontrolním součtem doby trvání poruch a prostojů z důvodů prvotní kontroly správnosti provedených časových odpočtů. Stejně tak je zde možno provést záznam o množství ve směně rozpuštěné nadkubatury.

Způsob pořizování prvotních záznamů - směnových hlášení

Při pořizování prvotních záznamů o průběhu provozu sledovaného technologického celku je třeba dodržovat tyto zásady:

- směnová hlášení musí být vedena za každý proces technologického celku samostatně,
- musí být pořizována ve všech údajích za každou, tedy i neprovozní směnu (svátek, hlídka apod.),
- veškeré záznamy musí být vedeny s maximální přesností.

Požadavky na úplnost a maximální přesnost prvotních záznamů si jednoznačně vynucují pořizování směnových hlášení přímo na

strojích (zařízení) jednotlivých procesů technologického celku. Na jednotlivých procesech jsou v každé směně vybráni pracovníci, kteří odpovídají za úplnost, přesnost a včasnost jimi pořízeného provozního záznamu. Vyhotovená směnová hlášení by měla být z hlediska obsahu kontrolována směnovými revírníky či mechaniky. Takto pořízená a překontrolovaná hlášení jsou shromažďována za celou technologii (závod) u dalšího pracovníka, který provede konečnou kontrolu správnosti uvedených údajů po formální stránce a zkonfrontuje mezi sebou příslušná hlášení z jednotlivých procesů. Tento pracovník rovněž obstarává styk s výpočtovým střediskem, což je upraveno zvláštním předpisem. V tomto předpisu jsou zahrnuty termíny předávání dokladů nebo děrných pásek, dále způsob oprav chyb v prvotních dokladech, stejně jako termíny zpracování dodaných dokladů a jejich zpětného předání závodům.

Z těch důležitých jen tolik, že doklady jsou do výpočtového střediska dodávány dvakrát za dekádu, opravy a zpracování se provádí vždy třetí pracovní den po skončení dekády. Tolik pokud se týče přípravy dat na děrné štítky. Pokud bude použito děrné pásky, stačí tuto přivést na konci zpracovávaného období (úspora cest) a vlastní cena zpracování rovněž klesne asi na 50 % - 20 tis. Kčs na zpracování jedné technologie za rok, včetně nájmů magnetických pásek.

2.0.2.0 Systém sledování technologií s kolejovou dopravou

Systém sledování těchto provozů tak, aby odpovídal a byl na stejné úrovni s předcházejícím, musí řešit ve funkční spojitosti sledování technicko-ekonomických parametrů fakticky oddělených jednotlivých částí technologického komplexu. A v tom je právě jedna z největších obtíží celého řešení. Není to však ve srovnání s pásovou dopravou obtíž jediná. Při pásové dopravě uvnitř jednoho technologicky uzavřeného řetězce, může mít jediný pracovník dokonalý přehled o stavu dopravy i o příčinách jeho změn. Právě tak i automatizace zjišťování stavů bez účasti člověka je relativně jednoduchá - okruh příčin je omezený a z hlediska systému kompaktní. To se v žádném případě nedá ří-

cí o kolejovém dílně-dopravním systému. Přitom nesrovnatelně jednodušší jsou u pásové dopravy také možnosti jejího centrálního řízení.

Z těchto důvodů bude sledování technologie s kolejovou dopravou probíhat u jednotlivých činitelů odděleně, bez možnosti předběžné konfrontace sledovaných údajů. Navíc v cyklickém dopravním článku se bude jednat o sledování vícečlenné, někdy bez možnosti podložit z jednoho místa zjištěná fakta příčinami jejich vzniku. Proti snadno sjednotitelnému sledování u pásové dopravy, stojí u kolejové dopravy nutnost koordinace hlášených údajů z několika míst zdánlivě spolu nesouvisejících. Budou to minimálně:

- dobývací stroje,
- zakládací stroje,
- kolejová doprava.

D o b ý v a c í s t r o j e - pro sledování jejich činností je možno přímo využít, metodicky i formálně, způsobů používaných u stejných strojů pracujících v rámci technologických celků s pásovou dopravou.

Z a k l á d a c í s t r o j e - také pro sledování zakladačů bude možno prakticky využít formy používané pro tento účel u technologických celků s pásovou dopravou. Použité číselníky respektují konstrukční odlišnosti zakladačů určených pro nasazení ve spojitosti s kolejovou dopravou. Totéž platí pro možnosti aplikace u lopatových rypadel ať už nasazených na dobývací nebo zakládací straně technologického komplexu. Za správnost vyhotovených hlášení z těchto strojů budou jednoznačně odpovědní vedoucí rypadel.

K o l e j o v á d o p r a v a - pro sledování kolejové dopravy je nutné vypracovat zcela nový systém, jak metodicky tak technicky, který může přejmout od způsobu používaného u pásové dopravy jen nejobecnější formální znaky.

Sledování musí z provozně - bezpečnostních důvodů probíhat po dvou liniích:

- 1) sledování vlakové cesty,
- 2) sledování poruch, prostojů a jejich příčin u vlakových souprav všech druhů, lokomotivních vlaků a dopravních cest se vším příslušenstvím.

Sledování vlakové cesty při nepřerušovaném pohybu - jízdě, kdy strojvedoucí je plně zaměstnán a jeho pozornost nesmí být ničím rozptylována, musí být zcela automatizováno.

Záznamy o poruchách, prostojích a jejich příčinách, které se v provozu projeví stáním vlakové jednotky, mohou provádět kódovaným zápisem do zvláštních formulářů strojvedoucí. Předpisy tím nebudou porušeny, neboť jemu svěřená souprava bude v klidu a provedení zápisu nebude při splnění určitých předpokladů vyžadovat, aby opustil své místo. Jeho zápis však nemusí být vždy kompletní.

A nyní závěrem už jen krátce k oběma naznačeným liniím sledování.

2.0.2.1 Sledování vlakové cesty

Informace o průběhu vlakové cesty se získávají pro dva účely - operativně řídicí a statistický. Sloučením těchto hledisek se dospěje k logickému závěru, že data je nutné dopravit do centra - k počítači. Ten je zpracuje jak v řídicím, tak i ve statistickém programu. Z těchto požadavků plyne, že snímání údajů bude na jedoucí soupravě a snímací zařízení budou stabilně umístěna podél trati. Jejich spojení s centrálním stanovištěm je tak technicky přístupnější a cesta informace jednodušší. Snímání a přenos údajů musí být prováděno spolehlivě, průběžně, bez předloh a musí vylučovat účast strojvedoucího na těchto činnostech. Zařízení, které je schopno spolehlivě přečíst v provozních podmínkách povrchového dolu údaje z kolemjedoucí soupravy, zpracovat je a přenést do řídicího centra, je ve světě k dispozici a jeho vývoj je dokončován i u nás. Se seriovou výrobou počítá náš výrobce (NHKG Ostrava) podle požadavků v roce 1972. Průběh záznamu vlakové cesty s použitím těchto zařízení je pak zcela automatický a nevyžaduje během jízdy vůbec

účast strojvedoucího. Jeho činnost se při tomto způsobu sledování vlakové cesty omezuje na změnu údaje o pracovní směně a příslušném pracovním kolektivu. Důvodem dalších změn by mohl být jiný přepravovaný substrát nebo změna počtu vozů v soupravě. Všechny tyto změny je možno a nutno provést jen za klidu a před začátkem jízdy, ruční úpravou příslušných kódovaných čísel na rastrovaných identifikačních tabulích, umístěných na lokomotivách. Četnost těchto změn v průběhu směny bude však u hlavních výrobních činností velmi malá.

2.0.2.2 Sledování poruch, prostojů a jejich příčin na vlakových soupravách a traťových zařízeních

Informace o poruchách, prostojích a jejich příčinách, které se vyskytnou na aktivním i pasivním vybavení kolejové dopravy, je opět nutno shromáždit v řídicím centru - u počítače.

Pro okruh všeobecně statistický by stačil cyklický interval dodávání souboru údajů o těchto provozních skutečnostech, který může být shodný s používaným intervalem pro sledování poruchovosti technologických celků s pásovou dopravou (dekáda). Stanovisko operativního řízení dopravy v rámci komplexního řízení provozu povrchového dolu staví však kategorický požadavek bezprostředního předávání informací řídicímu centru. Důležitost takového způsobu není třeba zdůrazňovat, už jenom proto, že podle charakteru přerušené dopravy a jeho příčiny je možno odhadnout dobu trvání vzniklé situace. Podle toho je snadnější rozhodnout o postupu řešení - např. o změně řídicího programu.

Na rozdíl od sledování vlakové cesty je automatický způsob snímání a přenosu daného okruhu nejrozumnějších informací prakticky vyloučen. Bezprostředním účastníkem dopravního procesu je strojvedoucí na lokomotivě. Jeho informovanost je však jen relativně nejlepší, protože je omezena na stav vlakové soupravy, kterou řídí a na úsek trati, kde se nachází. Přehled o stavu traťových úseků má v oblasti své kompetence řídicí dopravní - hradlo. Z toho vyplývá, že v některých případech neúplné informace strojvedoucího bude třeba doplnit z příslušné

dopravny a teprve tuto kompletní informaci dále zpracovávat. Vlastní způsob pořizování dokladů o poruchách a prostojích dopravního zařízení by byl obdobný dosud užívanému při sledování provozu TC s pásovou dopravou. Vzniklý stav by byl zakódován pomocí příslušných číselníků a doplněn všemi potřebnými údaji. Otázkou však zůstává, jak tuto informaci dostat k dalšímu zpracování. Řešení zde naráží na stejné obtíže jako předchozí automatické sledování vlakové cesty (včetně počítače) - investiční požadavky. Z hlediska současné situace jsou tyto požadavky zatím nesplnitelné.

Jelikož, nepředpokládáme možnost splnit v současné době všechny technické předpoklady pro zavedení obou částí systému sledování technologií s kolejovou dopravou, navrhuje postupnou realizaci řešení systému v následujících etapách:

- sledování poruch, prostojů a omezeně i jejich příčin u vlakových souprav a traťových zařízení z místa strojvedoucího pomocí jím psaných hlášení. Současně s tím zavést sledování provozu na dobývacích a zakládacích strojích, odpovídající sledování u TC s pásovou dopravou;
- připravit podmínky a vybudovat systém automatického sledování vlakové cesty. Tento systém zavést a současně s tím převést způsob psaných hlášení na bezdrátový přenos informací do stejného místa, kam se budou automaticky shromažďovat informace o průběhu vlakových cest;
- po instalaci samočinného počítače a vypracování obou dopravních programů (řídícího i statisticky - evidenčního) přejít na řízení dopravního procesu z jednoho centra.

2.0.3 Sledování hodnotové spotřeby výroby

Jak vyplývá z předchozího, je informační základna provozně-výrobních ukazatelů sestavena na vyhovující úrovni. Mnohem horší je to s ekonomickými ukazateli hodnotové spotřeby výrobní činnosti. Jako takové neexistuje průběžné sledování ukazatelů hospo-

dárnosti výroby. Nahromaděné údaje o hodnotové spotřebě výroby, obvykle za kalendářní měsíc, se větším dílem zpracovávají až po jeho skončení. Výsledky jsou známy poměrně se značným zpožděním (12 až 15 dní po skončení měsíce).

Ať posuzujeme tuto skutečnost z pozice běžné statistiky i z dynamických potřeb operativního řízení, dojdeme vždy ke zjištění, že tento stav vyhovuje nanejvýš jen záměrům výrobně - strategickým. Na druhé straně je nám však jasné, že není zapotřebí sbírat a zpracovávat informace o hospodárnosti výroby s takovou rychlostí, s jakou je to nutné pro sledování provozních příhod (poruch, prostojů) a výsledků výroby. S tím, pro jaký interval se rozhodnout při shromažďování ekonomických ukazatelů, úzce a předně souvisí také výběr těchto údajů - které z nich sledovat.

Není těžké si uvědomit, že výrobu po stránce hospodářské nejvíce a bezprostředně charakterizují vlastní výrobní náklady. V oboru povrchového dobývání hnědého uhlí jsou to podle kalkulačního vzorce náklady na materiál, energii, běžné a střední opravy, mzdy, odpisy a ostatní. Strukturu těchto nákladových položek není snad nutné rozebírat. Jen v nákladech na opravy, doposud tradičně nominalizovaných na běžné a střední, jsou nyní i náklady na velké a obnovovací opravy. Podstatnou část nákladů ostatních tvoří náklady na provoz pomocné a doplňkové mechanizace, o níž bude ještě řeč.

Počítáme s tím, že do dekádního intervalu sledované ekonomiky výroby, pro který jsme se rozhodli, celkem snadno zapracujeme, později zcela automaticky pomocí programu, přesné náklady na elektrickou energii a odpisy. Podle výdejek na materiál a nového dokladu "vyúčtování práce" podchytíme průběžně za uplynulých deset dnů s vyhovující přesností náklady na materiál jako takové, na materiál spotřebovaný při opravách a náklady na živou práci při opravách (právě pomocí nového dokladu).

Jedině náklady na mzdy a ostatní necháme do operativního sledování hodnotové spotřeby výroby v deseti dnech vstupovat jako průměry za uplynulé tři až šestiměsíční období (případně průměry klouzavé).

Pro průběžnou informaci o hospodárnosti výroby, kterou dostaneme zpracovanou do potřebných sestav za každou dekádu, to bude z hlediska přesnosti určitě stačit. Jinak neměníme nic na běžném zpracování výrobně-účetní agendy s výjimkou zavedení nového dokladu - vyúčtovací práce.

Jak jsme již řekli, tvoří podstatnou část nákladů "ostatních" náklady na pomocnou a doplňkovou mechanizaci. V současném organizačním schématu jsou tyto práce "prodávány" středisky pomocné mechanizace hlavním výrobním činnostem. Nejen proto, ale i z hlediska nutné znalosti použití, využití a nákladovosti pomocných a doplňkových mechanismů, jsme doplnili náš soubor o sledování práce a nákladovosti pomocné mechanizace na podkladě směnového hlášení. Manipulace s tímto prvotním dokladem je obdobná s dokladovostí sledování provozně technických ukazatelů, o nichž byla už řeč. Zatím se nám však nepodařilo, toto sledování umístit na některém závodě.

V oblasti informovanosti o hodnotové spotřebě výroby se snažíme zajistit takovou úroveň, která by odpovídala požadavkům řízení výroby i po stránce ekonomické optimalizace.

Rozdíly přibližných hodnot, které tímto desetidenním zpracováním dostaneme a hodnot, precizně vyúčtovaných v měsíčních uzavěrkách, nemohou být při správném a předpokládaně rychlém fungování systému příliš velké. Určitě ne tak velké, aby vedly k nesprávnému rozhodování. Deset dní je dosti dlouhý interval, aby kompenzoval a na reprezentativní míru přivedl všechny extrémy v pohybu hodnot nejen faktické, ale především fiktivní, vzniklé odstupem v jejich proučtování.

3.0 Závěr

Systém nutného sledování výrobních činností za účelem racionalizace jejich řízení je tedy vypracován. Skutečně je z něho v běhu pouze sledování technicko - provozních ukazatelů technologických celků s pásovou dopravou, zavedený před posledními úpravami do formy konečného projektu. Návrh na obdobné sledování provozů s kolejovým důlně - dopravním systémem spolu se sledováním ekono-

mických atributů výroby a průběhu činnosti pomocné mechanizace je předložen k diskusi. Podle našeho názoru mohou navržené systémy sledování poskytnout dostatečné množství informací potřebné kvality jak pro statisticko-rozborové účely, tak i pro použití exaktních metod k řízení výrobní činnosti jako takové. Těmito otázkami se budou zabývat v úvodu zmíněná pokračování tohoto informativního materiálu.

Literatura:

- 1) Z. Nagy a kol. - Projekt systému použití samočinného počítače pro sledování provozu technologických celků s pásovou dopravou na povrchových dolech, VÚHU, březen 1971
- 2) Ing. J. Konvalinka a kol. - Návrh systému sledování provozu technologií s kolejovou dopravou na povrchových dolech pomocí samočinného počítače, VÚHU, červen 1970
- 3) Ing. J. Konvalinka - Návrh nejvhodnějšího způsobu získání a využití informací pro řízení a organizaci výrobní činnosti technologických celků, Ing. H. Zelenková VÚHU, březen 1971
- 4) Ing. J. Konvalinka - Návrh systému sledování práce a nákladovosti pomocné mechanizace pro technologické celky Z. Nagy samočinným počítačem, VÚHU, duben 1971.