

Vysoká škola

Fakulta

Katedra

Školní rok

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMELECKÉHO DÍLA, UMELECKÉHO VYKONU)

Jméno

Podpis

Nedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb. o sátrání zaveru nad zkouškami a státními a odbornými zkouškami uděluje tuto diplomovou práci

Název tématu

Zásady pro vypracování

1.
2.
3.
4.
5.
6.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMELECKÉHO DÍLA, UMELECKÉHO VÝKONU)

pro Miroslav Charvát

obor 23-07-8 strojírenská technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Optimalizace přípravy a průběhu generálních oprav
velkostrojů formou vyšší dodávky v podmínkách
k.p. Vítkovicé

Zásady pro vypracování:

1. Politicko-hospodářský význam práce
2. Rozbor současného stavu
3. Výběr úseků k optimalizaci a návrh optimaliz. metody
4. Optimalizace modelové gen. opravy
5. Technicko-ekonomické zhodnocení

✓ 288 / 1875
VYSOKÁ ŠKOLA STROJÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

KOT 1/01

Rozsah grafických prací: *dle potřeby*

Rozsah průvodní zprávy: 40 - 60 stran

Seznam odborné literatury:

Hospodářský zákoník

Vyhlášky sb. zákona ČSSR - související

Palát, Z.: Příručka dodavatelsko-odběratelských vztahů,
SNTL, Praha 1975

Vedoucí diplomové práce: Ing. Aleš Průšek

Konzultant: Ing. Ladislav Mitura - Hutní montáže Ostrava

Ing. Petr Neiwirth - "

Ing. Oswald Modrlák, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 6. 10. 1986

Termín odevzdání diplomové práce: 11. 5. 1987

L.S.

Gazda
Doc. Ing. Jaromír Gazda, CSc.
Vedoucí katedry

Jan Alexin
Doc. Ing. Jan Alexin, CSc.
Děkan

v Liberci dne 30. 9. 1986

Vysoká škola strojní a textilní Liberec
nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Katedra obrábění a montáže

obor 23 - 07 - 8 strojírenská technologie
zaměření o b r á b ě n í a m o n t á ž

OPTIMALIZACE PŘÍPRAVY A PRŮBĚHU GENERÁLNÍCH OPRAV
VELKOSTROJŮ FORMOU VYŠŠÍ DODÁVKY V PODMÍNKÁCH
k.p. VÍTKOVICE

KOM - OM - 466

Miroslav C H A R V Á T

Vedoucí práce :

Ing. Aleš PRŮŠEK - VŠST Liberec

Konzultant :

Ing. Ladislav MITURA - Hutní montáže Ostrava

Počet stran :57

Počet příloh a tabulek :4

Počet obrázků :15

Počet výkresů :-

Počet modelů nebo jiných příloh : ...-

11. května 1987

P R O H L Á Š E N Í

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

Miroslav Chást

V Liberci 11. května 1987

O B S A H :

Strana	Kapitola
5	1. ÚVOD
5	1.1. Význam zadání
5	1.2. k.p. Vítkovice - Hutní montáže
7	2. ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU
7	2.1. Zavedení vyšších dodavatelských forem
8	2.2. Zkušenosti a poznatky z první opravy prováděné vyšší dodavatelskou formou
9	2.3. Současná situace
10	3. APLIKACE NOVÉ VYHLÁŠKY DO "NÁVRHU PODMÍNEK DODÁVKY"
10	3.1. Základní ustanovení
12	3.2. Příprava kompletovaných oprav
16	3.3. Smluvní zabezpečení kompletované dodávky
17	3.4. Provádění kompletované opravy
22	3.5. Odpovědnost za vady a za nesplnění závazků
23	3.6. Předchozí ustanovení
23	4. OPTIMALIZACE PRŮBĚHU GO
23	4.1. Možné způsoby optimalizace GO
24	4.2. Volba metody optimalizace GO
27	4.3. Metoda PERT
29	4.4. Postup při sestrojování SG
29	4.4.1. Grafický model složitého procesu
34	4.4.2. Matematický model složitého procesu

40	5. OPTIMALIZACE MODELOVÉ GO
40	5.1. Aplikace teorie metody PERT do podmínek Hutních montáží Ostrava
45	5.2. Postup při stanovení optimálního časového průběhu GO
47	5.3. Aktualizace SG
48	6. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ
48	6.1. Hodnocení metody PERT
49	6.2. Hodnocení modelové opravy
51	6.3. Porovnání modelové opravy a optimalizovaných variant
52	7. ZÁVĚR
55	Seznam použitých zkratk
56	Seznam použité literatury
57	Seznam příloh

1. ÚVOD

1.1. VÝZNAM ZADÁNÍ

V současné době stojí Československo na počátku období, které je charakterizováno řadou významných změn a přeměn. Tyto změny se pochopitelně nevyhnou tak významným odvětvím národního hospodářství, jako jsou strojírenství a oblast palivoenergetického zabezpečení.

Právě oblasti palivoenergetického zabezpečení národního hospodářství se musí věnovat prvořadá pozornost a nelze zde nic zanedbat. Je nutné dbát na co největší efektivnost získávání a zhodnocování všech zdrojů paliv a energetiky s ohledem na životní prostředí.

Řada nedostatků se stále objevuje v materiálně technickém zásobování a v dodavatelsko - odběratelských vztazích. Příčiny je třeba hledat v oblasti řízení našeho hospodářství. Svoji negativní roli v tomto směru hraje i přetrvávání starých návyků a přístupů mnohých vedoucích a řídicích pracovníků..

Systémovými a věcnými přístupy musí příslušná ministerstva, investoři a dodavatelé vytvořit předpoklady pro zkrácení lhůt realizace investic.

Touto oblastí se zabývá i téma mé diplomové práce.

1.2. KONCERNOVÝ PODNIK VÍTKOVICE - HUTNÍ MONTÁŽE

S velkým rozmachem investiční výstavby v československém národním hospodářství po 2. světové válce byla vyvolána potřeba moderní odborné montážní organizace, zaručující plnění požadavků rostoucích odvětví československého těž-

kého průmyslu na provedení montážních prací, rekonstrukcí, modernizací a rozšiřování nových výrobních kapacit a budování závodů a podniků.

Proto byli v r. 1953 soustředěni montážní pracovníci dosavadních strojírenských závodů čs. hutních podniků ve specializovaném montážním podniku, nesoucím název HUTNÍ MONTÁŽE a jehož jméno se objevuje na všech místech výstavby nejen hutních závodů, ale i budovaného zařízení ostatních průmyslových odvětví.

Od doby svého vzniku se dále rozšířil výrobní program n.p. Hutní montáže nejen do šíře sortimentu montovaného zařízení, ale i způsobu a úrovně služeb odběratelům. Podnik vybudoval dva moderní závody, vyrábějící ocelové konstrukce. K zabezpečení provádění vlastních náročných montážních prací má samostatné provozy pro výrobu těžkých montážních pomůcek a speciálních jeřábů. Zajišťují také projekty k vyráběným zařízením, poradenskou a opravářenskou službu, jakož i uvádění zařízení do provozů.

Od roku 1981 jsou Hutní montáže organizovány v rámci k.p. VÍTKOVICE.

Jedním z mnoha bodů současného výrobního programu jsou montáže a opravy technologických zařízení, mezi něž patří i různé typy velkостrojů a zakladačů v SHR.

2. ROZBOR SOUČASNÉHO STAVU

2.1. ZAVEDENÍ VYŠŠÍCH DODAVATELSKÝCH FOREM

Resortním opatřením z r. 1981 byla k.p. VÍTKOVICE - Hutní montáže uložena povinnost, provádět GO velkostatní vyšší dodavatelskou formou. To znamená, že dodávky, uskutečňované touto formou, se provádějí jako finální nebo generální dodávky, resp. jako finální poddodávky.

Do té doby n.p. Hutní montáže Ostrava pouze zajišťoval svými pracovníky montážní práce. Tyto činnosti byly zajišťovány na základě objednávky provozovatele stroje, který požadoval GO.

Opatření z roku 1981 tedy přineslo podstatnou změnu v dosavadní činnosti. Tato změna se odrazila především v té skutečnosti, že HM už neprovádějí pouze montážní práce, ale zajišťují celou GO po organizační i montážní stránce.

Před HM byl a je postaven problém řešení této složité dodávky. Složitost má své opodstatnění v několika faktorech:

- náhradní díly, potřebné k realizaci GO, jsou bilancované
- HM nedisponují bilancemi
- podnik nezajišťuje výrobu náhradních dílů
- podnik neobsahuje projekční středisko a elektromontážní kapacity

Tyto činnosti jsou postupně zajišťovány těmito organizacemi:

1. výroba ND: k.p. VŽSKG, středisko 963
2. projekční práce: Vítkovice, projekční středisko 941
3. příprava a montáž elektro zařízení: Elektromont Praha

4. na zajištění a provedení prací menšího rozsahu se dále podílejí další dílčí subdodavatelé

Již tedy samotným resortním opatřením se vyskytla řada nejasností a problémů. Lze je shrnout do dvou bodů:

1. je nutno synchronizovat jednotlivé dodavatele
2. zajistit návaznost jejich dodávek na montážní práce, na administrativní a projekční zabezpečení opravy

2.2. ZKUŠENOSTI A POZNATKY Z PRVNÍ OPRAVY, PROVÁDĚNÉ VYŠŠÍ DODAVATELSKOU FORMOU

Na základě vyšších dodavatelských forem se první oprava začala realizovat v únoru r. 1981. Odběratelem byly DNT Kadaň, které požadovaly GO zakladače ZP 1 500.6.

S podmínkami a specifikami opravy nebyly žádné zkušenosti. Z toho pramenily značné a oprávněné obavy z průběhu GO, které se zcela potvrdily. Bylo nutno často měnit předpokládaný sled činností a jejich termíny. Tím se oprava neúměrně prodlužovala a termín dokončení opravy a předání stroje musel být několikrát pozměněn.

Největší nedostatky vznikaly v oblasti výroby a projektové dokumentace ND.

Stručná charakteristika problémů:

1. ND strojní části: a/ Výrobce neplnil dohodnuté termíny
b/ Některé ND neodpovídaly skutečnosti

Problémy vznikly tím, že HM nebyly pozvány k prohlídce stroje před uzavřením objednávky $\Rightarrow$ nebyl postihnout skutečný rozsah prací.

2. ND elektro části: problémy s jejich zajištěním

3. projekční zajištění výroby ND: nedostatečná kapacita střediska 941

První oprava, realizovaná vyšší dodavatelskou formou, se řídila vyhláškou č.44 / 1977 Sb. Tato oprava slouží v mé práci jako oprava m o d e l o v á.

2.3. SOUČASNÁ SITUACE

V současnosti, kdy se dokončuje 2. oprava prováděná vyšší dodavatelskou formou, je snahou přenést a aplikovat zkušenosti, získané z 1. opravy, do řídicí praxe.

V platnost navíc vstoupila n o v á vyhláška pod označením č.13 / 1985 Sb., která se zabývá základními podmínkami střírenských a elektrotechnických dodávek uskutečňovaných vyššími dodavatelskými formami. Tato plně nahrazuje již nevyhovující vyhlášku č.44 / 1977 Sb.

Při optimalizaci GO velkostř⁹ů formou vyšší dodávky je tedy třeba se zaměřit na tyto rozhodující činnosti:

1. aplikovat ustanovení vyhlášky č. 13 / 1985 Sb. do " Návrhu podmínek dodávky ". Přitom je třeba respektovat zkušenosti z ukončené GO

2. navrhnout potřebný sled činností s důrazem na to, aby žádná činnost nebyla opomenuta

3. zaměřit se na časový sled činností

4. provést optimalizaci navrženého časového sledu činností

Před k.p. Vítkovice - Hutní montáže je tedy vystaven úkol, s jehož řešením nejsou zatím v rámci celé ČSSR žádné zkušenosti. Snahou této organizace je adaptovat tuto zcela

novou činnost do svých podmínek a v co nejkratší možné době do-
sáhnout toho, aby se tato zaběhla na solidní průměr.

K tomu by měla přispět i moje práce.

3. APLIKACE NOVÉ VYHLÁŠKY DO " NÁVRHU PODMÍNEK DODÁVKY "

3.1. ZÁKLADNÍ USTANOVENÍ

3.1.1. Předmět a rozsah platnosti

1/ Tyto podmínky dodávky upravují závazky při plánová-
ní, projektové přípravě a provádění dodávek kompletovaných
oprav velkостrojů pro SHD Most a HDB Sokolov.

2/ Organizace podřízené federálnímu ministerstvu hut-
nictví a těžkého strojírenství, federálnímu ministerstvu
elektrotechnického průmyslu a federálnímu ministerstvu pa-
liv a energetiky jsou povinny učinit tyto podmínky dodávky
součástí hospodářských smluv na dodávky dle odstavce 1.

3.1.2. Základní pojmy

1/ Dodávkou kompletované opravy se rozumí oprava vel-
kостroje prováděná jediným dodavatelem dle:

- a/ § 356 HZ, pokud jde o opravy bez kompletace, tj. dodávky
náhradních dílů pro opravu zajišťuje odběratel
- b/ § 318 HZ a § 66 vyhlášky č.13/1985 Sb. půjde-li o GO
s prvky rekonstrukce nebo modernizace
- c/ § 352 HZ a § 58 vyhlášky č.13/1985 Sb. jako kompletova-
ná dodávka

2/ Technologickými uzly se rozumějí sestavy strojů,
zařízení a přístrojů, které pro účely těchto podmínek do-

dávky byly včetně nadřízených orgánů jejich dodavatelů stanoveny takto:

OK a TZ strojní části	VHJ Vítkovice
Elektroinstalace, silnoproudé a slaboproudé rozvody	VHJ Elektromont Praha
Stabilní hasicí zařízení	Karosa Vys. Mýto
Elektropožární signalizace	Tesla Liberec - OSP Louny

U shora uvedených uzlů se rozumí dodávka strojů, přístrojů a zařízení včetně montážních prací.

3/ Typovou GO velkostroje se rozumí kompletovaná dodávka oprava každého dohodnutého technologického uzlu příslušným dodavatelem odběratele.

4/ Rozšířenou GO bloku se rozumí oprava bloku v rozsahu technologických uzlů, dohodnutých v technické dokumentaci, prováděná VHJ Vítkovice jako jediným dodavatelem odběratele.

5/ Dodávka kompletované opravy zahrnuje stroje a zařízení, jejich montáž a popř. prováděcí technickou dokumentaci opravy; součástí dodávky je provedení individuálních zkoušek a měření k prokázání funkce a parametrů dodávky, dohodnutých ve smlouvě.

6/ Technickou dokumentací opravy se rozumí zjednodušená projektová dokumentace dohodnutá v rozsahu odpovídající povaze dodávky kompletované opravy.

7/ Odběratelem ve smyslu těchto podmínek dodávky se rozumí, pokud nebude uvedeno jinak, provozovatel opraveného zařízení.

2.1.2. Dodávka a montáž

2.1.2.1. Dodávka a montáž

3.1.3. Dodavatelský systém

Při dodávkách kompletovaných oprav technologických uzlů:

a/ HM zajišťují jen kusovou montáž dle § 23 vyhlášky č.13/85 Sb.

b/ dodavatelský systém určuje § 66 vyhlášky č.13/85 Sb.

c/ dodavatelský systém určuje § 58 vyhlášky č.13/85 Sb.

Ostatní základní ustanovení v plné míře obsahuje vyhláška č.13/85 Sb.

3.2. PŘÍPRAVA KOMPLETOVANÝCH OPRAV

3.2.1. Plánování

1/ Plán kompletovaných oprav bude vypracován příslušnou organizací určenou federálním ministerstvem paliv a energetiky a to:

a/ pro vyšší dodávku dle §23 vyhlášky č.13/85 Sb.

b/ pro vyšší dodávky dle §66 vyhlášky č.13/85 Sb.

c/ pro kompletované dodávky dle §58 vyhlášky č.13/85 Sb.

2/ Plán musí obsahovat:

a/ seznam velkostrojů

b/ určení uzlů a předběžného rozsahu opravy včetně specifikace rozhodujících strojů a zařízení.

c/ odhad finančních nákladů opravy

d/ předpokládanou průběžnou dobu a předběžný termín opravy

3/ Takto vyhotovený plán bude závazným podkladem pro přípravu plánovaných oprav a jejich zařazení do plánu dodavatelského zabezpečení u jednotlivých dodavatelů z resor-

tu ministerstva hutnictví a těžkého strojírenství a ministerstva elektrotechnického průmyslu.

4/ Případné rozpory rozhodnou nadřízené orgány dodavatele a odběratele.

5/ O výsledku projednání plánu budou informovány ústřední orgány dodavatele i odběratele, které také s konečnou platností rozhodnou do 30 dnů po obdržení případné rozpory, které nebylo možné vyřešit ani na úrovni statutárních zástupců příslušných středních článků řízení.

3.2.2. Spolupráce při přípravě dodávky kompletované opravy

1/ K zajištění spolupráce v období vypracování technické dokumentace opravy jsou dodavatelé na základě odsouhlaseného plánu oprav povinni 31.12. téhož roku uzavřít smlouvu o přípravě dodávky kompletované opravy.

2/ V období prací na technické dokumentaci opravy jsou dodavatelé opravy jednotlivých technologických uzlů povinni poskytovat zpracovateli technické dokumentace opravy údaje o dodavatelských možnostech /technické, cenové, lhůtové ap./ a to za celou svoji dodávku opravy příslušného technologického uzlu. Odběratel je povinen na základě údajů dodavatele předobjednat stroje a zařízení s dlouhou průběžnou dobou dodávky a uzavřít s dodavatelem opravy příslušného technologického uzlu smlouvu o obstarání strojů a zařízení z dovozu.

3.2.3. Smlouva o přípravě dodávky kompletované opravy

Smluvou o přípravě dodávek se organizace zavazují uzavřít na předpokládaný rozsah dodávky budoucí smlouvu.

Smlouva musí obsahovat:

- a/ závazky k časově vymezené spolupráci na úvodním /jednostupňovém/ projektu, popřípadě na prováděcích projektech, zabezpečující jejich včasné vypracování a projednání, nebo závazky k tomu, v jakých termínech bude spolupráce dodatkem ve smlouvě vymezována,
- b/ závazek odběratele předložit dodavateli v dohodnuté lhůtě poptávku se schváleným úvodním /jednostupňovým/ projektem,
- c/ závazek dodavatele předložit v dohodnuté lhůtě po předložení poptávky odběrateli návrh smlouvy o dodávce, jejíž předpokládaný rozsah a termín zahájení a dokončení je ve smlouvě o přípravě dodávek orientačně uveden.

Ostatní náležitosti smlouvy se řídí dle §12 vyhlášky č.13/1985 Sb., odstavce 2 a 3.

3.2.4. Technická dokumentace opravy

- 1.a/ Pro vyšší dodávku dle §23 vyhlášky č.13/85 Sb. se příslušnou částí projektové dokumentace /§ 301 HZ/ rozumí prováděcí projekt provozního souboru nebo jeho části nebo prováděcí projekty všech provozních souborů, které odpovídají hmotné náplni vyšší dodávky
- b/ pro kompletovanou dodávku dle §58 vyhlášky č.13/85 Sb. se příslušnou projektovou dokumentací rozumí prováděcí projekt provozního souboru nebo jeho části nebo prováděcí projekty všech souborů odpovídajících

- hmotné náplni dodávky, nebo jednostupňový projekt.
- c/ pro vyšší dodávku rekonstrukcí nebo modernizací dle §66 vyhlášky č.13/85 Sb. /k §318b HZ/ se příslušnou projektovou dokumentací rozumí prováděcí projekt, který je součástí dodávky dodavatele nebo prováděcí jednostupňový projekt odběratele.
2. Technickou dokumentací opravy zajišťuje odběratel na základě znalosti stavu opravovaného zařízení s použitím podkladů, předaných mu dodavatelem opravy, a ve spolupráci s ním. Prováděcí technickou dokumentaci /prováděcí projekt/ zpracovávají dodavatelé jednotlivých technologických uzlů v rozsahu své dodávky.
3. Technická dokumentace opravy bude zpravidla obsahovat:
- druh a místo opravy
 - rozsah opravy včetně specifikace strojů a zařízení, demontážních a montážních prací
 - specifikace cizích strojů, které odběratel poskytne dodavateli
 - požadavky na zajištění provozních hmot a energií pro individuální vyzkoušení zařízení
 - celkový plán organizace opravy
 - celkový rozpočet nákladů s členěním na technologické uzly a ostatní zařízení
4. S dodavateli projednanou a odsouhlasenou technickou dokumentací opravy předloží odběratel svému nadřízenému orgánu ke schválení.
5. Nedojde-li k dohodě, zejména při odsouhlasování časo-

vého plánu opravy, oznámí to organizace neprodleně svým nadřízeným orgánům. Nadřízené orgány projednají rozpory do 30-ti dnů. Nedojde-li k dohodě ani na této úrovni, jsou střední články řízení povinny neprodleně požádat o rozhodnutí ústřední orgány. Tyto rozhodnou bez zbytečných odkladů nejpozději tak, aby byl dodržen termín předložení poptávky.

3.3. SMLUVNÍ ZABEZPEČENÍ KOMPLETOVANÉ DODÁVKY

3.3.1. Poptávka

Pro poptávku se použije obdobně ustanovení §25, §59 a §67 vyhlášky č.13/85 Sb.

3.3.2. Smlouva o dodávce kompletované opravy

1. Smlouva o dodávce kompletované opravy se uzavírá dle ustanovení §352 HZ a §26 a §68 vyhlášky č.13/85 Sb.
Konkrétně: a/ Smlouva pro vyšší dodávku dle §23 vyhlášky č.13/85 Sb. se uzavírá dle §26 téže vyhlášky.

b/ Smlouva pro kompletovanou dodávku dle §58 vyhlášky č.13/85 Sb. /dále jen vyhlášky/ se uzavírá dle §352 HZ.

c/ Smlouva pro vyšší dodávky rekonstrukcí nebo modernizací se uzavírá dle §68 vyhlášky.

2. Smlouva o dodávce musí být uzavřena nejpozději 6 měsíců po předložení poptávky.

3.3.3. Změny závazků

Pro případné změny závazků platí obdobně ustanovení §28 vyhlášky.

3.4. PROVÁDĚNÍ KOMPLETOVANÝCH OPRAV

3.4.1. Koordinace prací

1. Odběratel je povinen odevzdat montážní pracoviště a opravované zařízení připravené a vyčištěné v termínu a rozsahu dle smlouvy. Před zahájením opravy provede odběratel veškeré ve smlouvě dohodnuté demoliční a demontážní práce nutné pro zahájení opravy.
2. Nemí-li dohodnuto jinak, vyzve odběratel dodavatele k převzetí pracoviště a zařízení písemně, nejpozději 15 dnů před daným termínem.
3. Pokud nebylo dohodnuto jinak, předá odběratel dodavateli potřebné údaje o stavu a provozních vlastnostech opravovaného zařízení v období před odstavením zařízení do opravy též do 15 dnů před daným termínem.
4. O převzetí montážního pracoviště a opravovaného zařízení sepíše dodavatel za účasti odběratele zápis v montážním deníku.
5. Nebude-li montážní pracoviště a opravované zařízení způsobilé ve sjednaném termínu k zahájení opravy nebo u dalších prací k pokračování opravy, je odběratel povinen oznámit to dodavateli ihned po zjištění spolu se sdělením, kdy bude opravované zařízení připraveno.
6. Odevzdání pracoviště je vždy spolupůsobením odběratele podle ustanovení § 285 odst. 2 HZ.
7. Jestliže je montážní pracoviště nebo opravované zařízení v prostoru, který vyžaduje zvláštní povolení ke vstupu, obstará potřebná povolení odběratel.
8. Dodavatel je povinen udržovat na převzatém pracovišti

pořádek a čistotu a zajišťovat jeho úklid.

9. Společné stabilní osvětlení montážního pracoviště u opravovaného zařízení zajišťí odběratel.

3.4.2. Odevzdání pracoviště

Tato činnost probíhá dle § 31 vyhlášky.

3.4.3. Technický dozor

1. Odběratel je povinen vykonávat v průběhu provádění kompletované opravy technický dozor.
2. Pro výkon technického dozoru platí obdobně ustanovení § 35 vyhlášky.

3.4.4. Zařízení stanoviště

1. Zařízení stanoviště pro provádění kompletované opravy se rozumějí objekty a zařízení, které v době provádění kompletované opravy slouží k provozním a sociálním účelům všech účastníků stavby.
2. Jako zařízení stanoviště se použijí především trvalé objekty, které budou v příslušném povrchovém dole vybudovány pro průběžné provádění kompletovaných oprav. Tyto objekty zabezpečí odběratel v rozsahu, který bude dohodnut příslušnými ministerstvy na základě koncepce výstavby. Zařízení stanoviště budou budována mimo rámec oblastních údržbářských středisek energetiky. Další dočasné zařízení staveniště zajistí v případě potřeby odběratel v rámci nákladů na příslušnou kompletovanou opravu v rozsahu a způsobem dle schválené technické dokumentace opravy a dohodnutým ve smlouvě.
3. Termín předání zařízení staveniště, úhrada za jeho užívání a způsob provozování musí být dohodnuty ve smlouvě.

4. Dále platí obdobně ustanovení § 36 a § 71 vyhlášky.

3.4.5. Spolupůsobení odběratele

1. Pro tuto činnost platí obdobně ustanovení § 72 a § 81 vyhlášky.

2. Půjde-li při vykládání a uskladnění o stroje a zařízení, které vyžadují zvláštní péči, je dodavatel povinen vykládání a uskladnění řídit.

3.4.6. Sociální zařízení

Odběratel je povinen v rozsahu a za podmínek dohodnutých ve smlouvě zejména poskytnout dodavateli kompletné opravy pro jeho pracovníky a pracovníky jeho poddodavatelů ubytování, stravování, sociální, kulturní a zdravotní zařízení, dále lékařskou pomoc, a to ve stejné jakosti, jako poskytuje svým pracovníkům.

3.4.7. Výpomoci

1. Odběratel je povinen zajistit dodavateli v rozsahu a za podmínek dohodnutých ve smlouvě pro potřebu jeho a jeho poddodavatelů za úplatu výpomoci. Postavení, udržování a odklizení lešení včetně dodávky lešenového materiálu a natěračské práce zajistí dodavatel i odběratel společně podle schválené technické dokumentace v rozsahu a způsobem dohodnutým ve smlouvě. Odběratel dále zajistí vulkanizační a sklenářské práce.
2. Odběratel je povinen poskytnout pro potřebu dodavatele a jeho poddodavatelů, v rozsahu a za podmínek dohodnu-

tých ve smlouvě, pomocné pracovní síly a umožnit práce ve svých dílnách.

3.4.8. Střežení montážního pracoviště

Odběratel je povinen zajistit střežení montážního pracoviště v rámci své odpovědnosti za střežení objektů elektrárny.

3.4.9. Bezpečnost, ochrana zdraví a protipožární opatření

Pro zajištění bezpečnosti, ochrany zdraví a protipožární opatření při provádění kompletované opravy platí obdobně ustanovení § 42 vyhlášky.

3.4.10. Zakrývání prací

Pro zakrývání prací platí obdobně ustanovení § 32 vyhlášky.

3.4.11. Přerušení prací

Pro přerušení prací platí přiměřeně ustanovení § 33 vyhlášky.

3.4.12. Vyklizení montážního pracoviště

Pro vyklizení montážního pracoviště platí obdobně ustanovení § 37 vyhlášky s tím, že lhůta pro vyklizení se zkracuje ze 30 na 15 dnů.

3.4.13. Odevzdání a převzetí opravovaného zařízení

1. Dodavatel odevzdá a odběratel převezme opravené zařízení na základě úspěšných zkoušek a měření dohodnutých ve smlouvě pro prokázání funkce zařízení a dodržení parametrů.

2. Zkoušky opraveného zařízení se provádějí vždy na celém technologickém uzlu.
3. Zkouškami velkostroje se rozumí ověření funkcí velkostroje v rozsahu individuálního vyzkoušení.
4. Dodavatel je povinen vyzvat odběratele k účasti na provádění zkoušek písemně, alespoň 3 pracovní dny předem. Na základě toho jsou odběratel i dodavatel povinni dohodnout časový pracovní program zkoušek a přejímání tak, aby zajišťoval plynulé, souhrnné a hospodářské odevzdání a převzetí zařízení.
5. Odběratel je povinen pro provedení sjednaných zkoušek zabezpečit na svůj náklad provozní hmoty, energii, palivo a potřebný počet kvalifikovaných provozních pracovníků. Požadavky budou zpracovány v technické dokumentaci opravy a dodavatel je uplatní u odběratele písemně v dohodnutém časovém předstihu.
6. Náklady vynaložené na provedení sjednaných zkoušek včetně úplaty za potřebnou dokumentaci k jejich provedení uhradí odběratel v rozsahu prací skutečně provedených.
7. V případě, že zkoušky opraveného zařízení nebude možno provést ve sjednaném čase z důvodů na straně odběratele, předá dodavatel opravené zařízení odběrateli náhradním vyzkoušením ve smyslu ustanovení § 303 odst.3 hospodářského zákoníku.
8. Průběh zkoušek, popř. náhradního vyzkoušení a jejich výsledky zapíše dodavatel do montážního deníku.

Zápis slouží jako doklad při odevzdání a převzetí.

9. Zápis o převzetí sepisují organizace neprodleně po úspěšném provedení sjednaných zkoušek.

3.4.14. Užívání před odevzdáním a převzetím

Pro užívání před odevzdáním a převzetím platí obdobně ustanovení § 48 vyhlášky.

3.4.15. Zákaz neoprávněného užívání

Platí obdobně ustanovení § 49 vyhlášky.

3.4.16. Odstraňování vad a nedodělků

Pokud budou při odevzdání a převzetí zjištěny vady a nedodělky provedené opravy, které však nebrání uvedení zařízení do provozu, je odběratel povinen opravené zařízení převzít. Dodavatel je povinen dohodnout s odběratelem způsob a lhůtu jejich odstranění.

3.5. ODPOVĚDNOST ZA VADY A ZA NESPLNĚNÍ ZÁVAZKŮ

1. Dodavatel kompletné opravy odpovídá za použitý materiál, dílenské provedení a konstrukci dodaných strojů a zařízení, dále za správné zpracování prováděcí technické dokumentace, pokud ji zpracovává, za kvalitu a úplnost provedené opravy v souladu s technickou dokumentací a sjednaným způsobem též na funkci opraveného technologického zařízení a za dosažení smluvených jakostně technických ukazatelů a hodnot.

2. Dále platí obdobně ustanovení § 52, § 53, § 76 a § 95 vyhlášky. Předpokládá se, že vzniklé vady způsobil odběratel, pokud neprokáže, že provoz, opravy nebo změny neměly vliv na vzniklé vady.

3.5.1. Záruky

Záruční doba se stanoví na 6 měsíců ode dne převzetí opravy, přičemž se záruka vztahuje na vady opraveného či vyměněného technologického uzlu v rozsahu provedené opravy.

3.6. PŘEDCHOZÍ USTANOVENÍ

Tyto podmínky dodávky se vztahují i na opravy, jejichž příprava nebyla podle nich provedena, pokud se organizace na jejich použití dohodly.

4. OPTIMALIZACE PRŮBĚHU GO

4.1. MOŽNÉ ZPŮSOBY OPTIMALIZACE GO

Z velkého množství existujících metod racionalizace výroby je třeba správně vybrat pro řešení daného problému metodu nejvhodnější. Takto zvolená metoda nám umožňuje rychlejší a hospodárnější dosažení stanoveného cíle. Charakter použité metody závisí především na charakteru zkoumaného objektu. Při výběru metody musíme brát v úvahu zejména ta hlediska, jako např. aplikovatelnost metody v praxi, náklady na řešení problému při uplatnění dané metody, přínos získaný řešením, hodnověrnost získaných výsledků a stabilita řešení. Dále je třeba uvažovat také podstatu a význam řešeného problému, dostupnost vstup-

ních údajů, čas, který máme k dispozici pro řešení problému, stupeň rizika, který lze připustit atd.

Základem optimalizace složitého opravárenského procesu, kterým GO nepochybně je, je rozložení a rozbor organizace a řízení opravárenského procesu, poznání jeho podstaty a zákonitostí a nalezení takových opatření, která by postavila tento proces na vyšší kvalitativní úroveň. Toto vše je v podstatě základ analýzy a syntézy.

Metody rozboru organizace a řízení GO můžeme rozdělit na několik skupin, obsahující typově podobné metody. Jsou to :

1. tradiční metody, k nimž patří časové a pohybové studie jako snímek pracovního dne, snímek operace, statistická metoda, průzkum potřeby pracovní doby atd.
2. metody založené na modelování a simulaci, k nimž patří matematické a grafické metody, jako jsou lineární programování, metody síťové analýzy / CPM, PERT, MPM, RAMPS, GERT /, metoda LOB, metoda ALS, teorie front, teorie zásob, teorie obnovy atd.
3. ostatní metody, jako jsou korelační analýza, šachovnicová tabulka, Sankeyův diagram atd.

4.2. VOLBA METODY OPTIMALIZACE GO

Po uvážení většiny hledisek uvedených v úvodu kapitoly 4.1. se jako nejvhodnější jeví některá metoda matematická.

Tyto metody nacházejí v praxi poměrně velké uplatnění, jsou snadno aplikovatelné, umožňují komplexní poznání

a optimální řešení dané problematiky a jsou schopné pružně reagovat na případně vzniklé odlišnosti a změny.

V neposlední míře je jejich zpracování ve vysoké kvalitě, rychlosti a hodnověrnosti možné na moderní výpočetní technice.

Základem matematických metod jsou matematické modely, které vycházejí z matematické podobnosti modelu a originálu. Jsou založeny na vysoké abstrakci a jsou patrně nejúčinnější ze všech modelů.

4.2.1. Volba matematické metody

Z matematických metod se jako nejreálnější a v praxi nejnáze aplikovatelná jeví některá z metod síťové analýzy, případně úsečkový diagram.

Sestrojení úsečkového harmonogramu je záležitost poměrně pracná a zdlouhavá a při změně vnějších nebo vnitřních podmínek GO se prakticky musí sestavit harmonogram nový.

Navíc při pouhé existenci úsečkového harmonogramu chybí příslušným pracovníkům, kteří průběh GO řídí a sledují, ucelený přehled o okamžitém stavu opravy. Velmi pracné je uspořádání pracovního postupu tak, aby bylo dosaženo úplného a plynulého využití zdrojů při změně podmínek v průběhu GO / např. změna v harmonogramu dodavatelů atp. /.

Tyto nedostatky poměrně dobře odstraňují metody síťové analýzy, kterým náleží příslušný síťový graf.

Tento graf umožňuje sledovat okamžitou situaci v kterémkoli místě GO. Samotné zpracování síťového grafu, respektive jeho operativní přehodnocení, je s využitím výpočetní techniky v porovnání s operativním přehodnocením úsečkového harmonogramu nepochybně výhodnější.

Při sestavování SG můžeme návrhem lepší organizace práce a za pomoci počítače docílit optimálního průběhu GO z hlediska času, využití zdrojů a nákladů. To umožní postavit GO velkostroje na novou, kvalitativně vyšší úroveň.

Z metod síťové analýzy v úvahu přicházejí dvě metody, které jsou navíc nejznámější a nejrozšířenější. Jde o metody :

- CPM, tj. Critical Path Method, resp. metoda kritické cesty
- PERT, tj. Program Evalution and Rewiew Technik

Principem metody CPM je rozložení složitého procesu do řady dílčích činností, tj. na vytvoření SG, který zobrazuje věcnou a časovou návaznost mezi jednotlivými činnostmi. Metoda CPM je vhodná k použití v případech, kdy máme dostatek podkladů, které nám umožní přesně určit doby trvání jednotlivých činností. Je to tedy metoda deterministická.

Metoda PERT je naopak konstruována pro takové situace, kde pro popis činností nelze předem najít jedinou přesnou dobu trvání. Jde o činnosti závislé na mnoha faktorech,

o činnosti ovlivňované v konkrétním případě GO dodávkami náhradních dílů, povětrnostními podmínkami atp. Metoda PERT je tedy metodou stochastickou / pravděpodobnostní /.

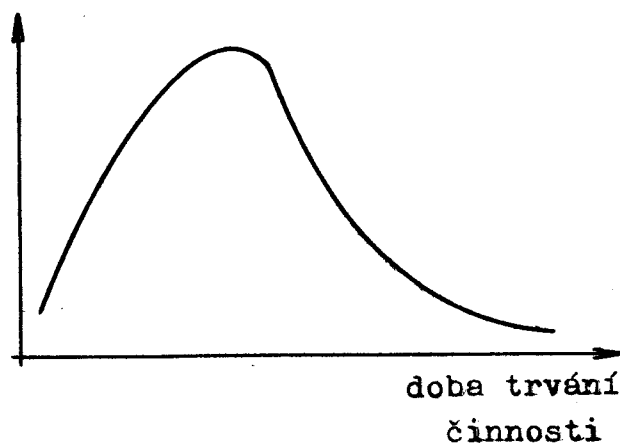
Pro případ optimalizace GO velkostrojů formou vyšší dodávky je tedy zcela zřejmě výhodnější metoda PERT. Dále se tedy budeme zabývat právě touto metodou.

4.3. Metoda PERT

Tato metoda tedy předpokládá dobu trvání činnosti jako náhodnou veličinu. Kdybychom tuto činnost mnohokrát opakovali formou nezávislých pokusů, mohli bychom výsledné doby jejího trvání popsat některými ze známých statistických rozdělení, přičemž za nejvhodnější se považuje tzv.

β - rozdělení :

četnost vzniku
dané časové
hodnoty



Výhodou tohoto rozdělení jsou vlastnosti shodující se s vlastnostmi popisované skutečnosti. Jsou to :

- spojitost
- unimodalita / jediný vrchol, odpovídající nejpravděpodobnějšímu ohodnocení doby trvání činnosti /
- konečné rozpětí / určené optimistickým a pesimistickým odhadem - viz dále /

- β - rozdělení může být symetrické nebo nesymetrické

Ve skutečnosti se však nepracuje s celým rozdělením, ale náhodné veličiny se popisují stručnějšími charakteristikami jako je průměr a rozptyl, které však vycházejí z předpokladu, že daná skutečnost by byla popsána právě β - rozdělením.

Při neznalosti přesné charakteristiky rozdělení pro všechny činnosti, s kterými se v síti pracuje, vychází se pro dobu trvání činností ze tří odhadů, ze kterých je možné další potřebné charakteristiky získat. Jsou to odhady :

- a/ optimistický / "o" /, odpovídající nejkratšímu možnému trvání činnosti za extrémně příznivých okolností
- b/ pesimistický / "p" /, odpovídající nejdéle možné době trvání za mimořádně nepříznivých podmínek
- c/ normální / "m" /, odpovídající nejpravděpodobnějšímu trvání činnosti za obvyklých podmínek

K získání odhadů se nejčastěji využívá zkušeností pracovníků z praxe. Na kvalitním odhadu závisí shoda celého modelu se skutečností.

Po stanovení průměrných dob trvání činností /1/ je další postup při hledání kritické cesty a časových rezerv shodný pro tuto metodu s metodou CPM.

Metoda PERT však navíc umožňuje zabývat se otázkami, jako je pravděpodobnost splnění celé akce v termínech odlišných od výsledku kritické cesty, nebo zjištění doby

trvání celé akce pro zvolenou pravděpodobnost.

4.4. POSTUP PŘI SESTROJOVÁNÍ SÍŤOVÉHO GRAFU

Základem metody PERT, stejně jako metody CPM, je tedy síťový graf jako grafický model složitého procesu. Při jeho sestrojování postupujeme dle následujících bodů :

1. složitý proces se rozloží na dílčí činnosti a přesně se vymezí uzlové body mezi jednotlivými činnostmi
2. sestrojuje se samotný SG. Přitom se vyjasňuje časová následnost a věcné vazby mezi jednotlivými činnostmi
3. stanoví se doba trvání činností. Vychází se z objemu prací, norem a množství zdrojů, které budou pro realizaci jednotlivých činností k dispozici.

Po provedení těchto bodů je možno přistoupit k matematickému zpracování vytvořeného SG.

4.4.1. Grafický model složitého procesu

Taorie grafů

SG je definován jako grafické znázornění projektu, který vyjadřuje závislosti mezi jeho jednotlivými činnostmi. Je modelem projektu, přičemž projekt v tomto smyslu je účelový soubor činností, ze kterých se skládá pracovní proces.

Konstrukční prvky sítě

SG pro analýzu kritické cesty se skládá z elementárních stavebních prvků, kterými jsou uzly a hrany. Dle jejich interpretace v SG se tyto dělí na dvě skupiny :

1. hranově definované SG - hrany těchto SG představují činnosti souboru / metody CPM, PERT /
2. uzlově definované SG - uzly těchto SG představují činnosti souboru / metoda MPM /

Druhá skupina se však v ČSSR dosud podstatněji neuplatňuje.

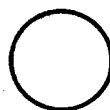
Dále se tedy budeme zajímat způsobem zobrazování :
činnost - hrana, kdy podmínky zakreslování jsou :

- činnosti představující určité práce, které se provádí nebo uskutečňují a přitom plyne čas, velikostí odpovídající době trvání činnosti → hrana bude ohodnocena touto dobou trvání činnosti.
- činnosti probíhají od svého počátku ke konci v čase pouze jedním směrem → hrana je v tomto směru označena šipkou, tzn. je orientovaná.
- každá hrana vystupuje z určitého jediného úhlu, tzv. počátečního uzlu činnosti, a vstupuje šipkou do jednoho uzlu, kterým je tzv. koncový uzel činnosti.

Grafické znázornění :

orientovaná hrana ... 

uzel ...



V síti by se neměly vyskytnout izolované uzly, tj. takové, do nichž nevstupuje a nebo z nichž nevystupuje žádná hrana. Výjimku tvoří počáteční a koncový uzel SG.

Ve vztazích následnosti jednotlivých činností, ze kterých se v SG znázorňují pouze vztahy bezprostředně sousedních / ostatní jsou zachyceny zprostředkovaně přes bezprostřední předchůdce a následníky /, se může vyskytovat pouze několik základních případů :

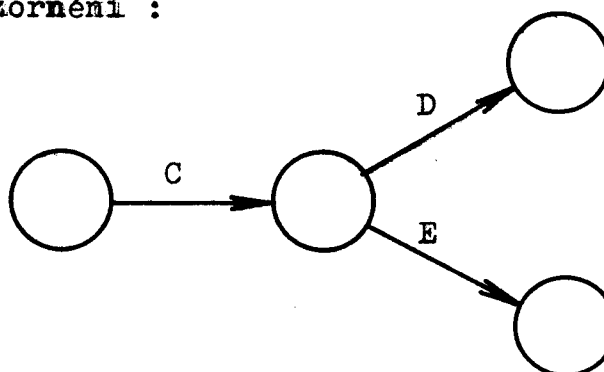
- a/ určitá činnost následuje bezprostředně po činnosti jiné, která ji bezprostředně předchází. Tzn., že činnost B může být zahájena až po dokončení, resp. v okamžiku dokončení činnosti A.

Grafické znázornění :



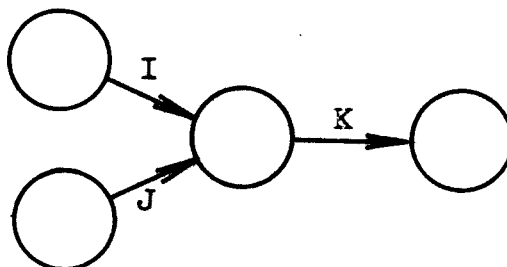
- b/ po určité činnosti bezprostředně předcházející následují dvě nebo větší počet jiných, paralelně probíhajících činností.

Grafické znázornění :



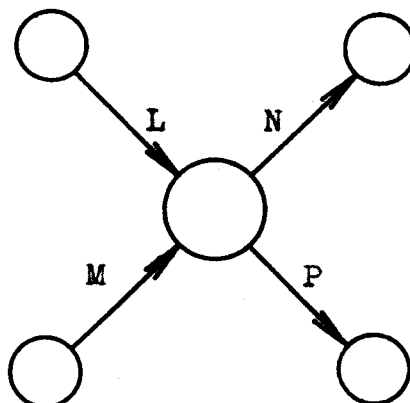
c/ analogická situace vzniká, jestliže určitá činnost navazuje bezprostředně na dvě nebo více činností bezprostředně předcházejících.

Grafické znázornění :



d/ nejsložitější případ tohoto typu vzniká, jestliže je několik činností bezprostředně závislých na dokončení několika činností předcházejících.

Grafické znázornění :



S těmito čtyřmi případy však ve skutečných situacích někdy nevystačíme.

Fiktivní činnosti

Používají se tehdy, potřebujeme-li vyjádřit vztah

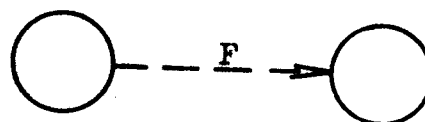
bezprostřední návaznosti, ale nemáme k tomu odpovídající činnost.

Je to taková činnost, která nespotřebovává ani prostředky, ani čas a doba jejich trvání, tj. ohodnocení příslušných hran je nulové.

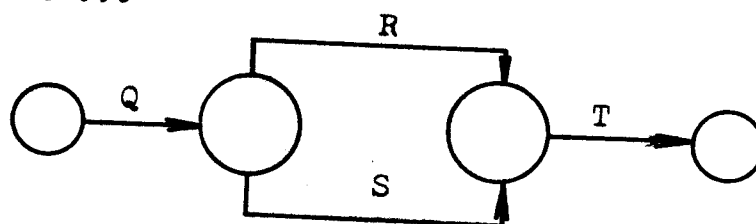
Jejich přínosem je, že ohodnocení hran sítě bude nezáporné a s jejich pomocí se můžeme vyhnout vzniku tzv. multisítí.

Grafické znázornění :

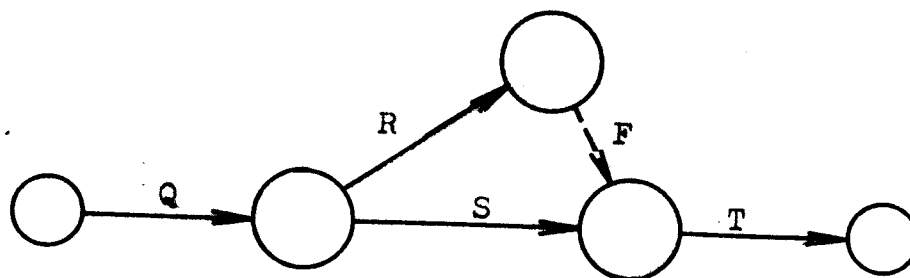
fiktivní činnost ...



multisíť ...



správné znázornění ...



Pro správné zaznamenání všech činností, na kterém závisí věrnost SG se skutečností, je ve vyjimečných případech nutno zachatit i činnosti a neurčitou dobou trvání, které většinou nejsou zahrnovány do výpočtů časových ani do výpočtu kritické cesty.

Grafické znázornění :



Má-li být hledání kritické cesty v síti úspěšné, musí být splněna ještě jedna podmínka. Síť musí být acyklická, tzn. nesmí obsahovat cyklus nebo smyčku. To- to může vzniknout pouze při nesprávném označení počá- tečního a koncového uzlu, nikoli však při skutečné činnosti.

4.4.2. Matematický model složitého procesu

Po převedení grafického modelu na model matematický je možné přejít k vlastnímu výpočtu kritické cesty a časových rezerv. Pro každou činnost sítě již máme urče- ny tři časové odhady, tj. odhad optimistický y^o /, normální y^m / a pesimistický y^p /, ze kterých určíme jediný údaj o průměrné době y_{ij} .

$$y = \frac{y^o + 4y^m + y^p}{6}$$

/1/

Dále ještě často známe celkovou dobu, v níž má být celý komplex činností uskutečněn, resp. v níž bychom si přáli, aby byl tento komplex uskutečněn, kterou označíme T .

Matematický model lze definovat jako konečnou množinu K o $m+1$ uzlech a n činnostech, přičemž existují dva typy uzlů, počáteční a koncový. Každý uzel je označen nezáporným číslem $i \geq j$.

Každému uzlu je přiřazen čas $t_i \leq t_j$. Pro počáteční uzel komplexu platí $t_0 = 0$.

Pro každou činnost určíme několik veličin :

a./ nejdříve možný začátek činnosti vycházející z uzlu i
 $t_i^{/0/}$

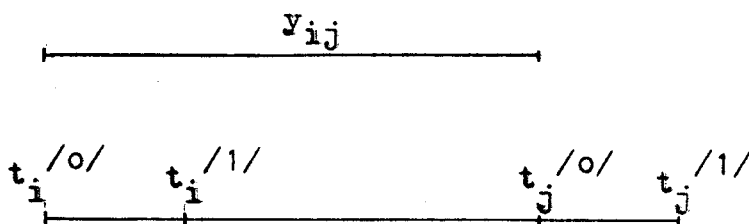
b./ nejdříve možný konec $t_j^{/0/}$
 $t_j^{/0/} = t_i^{/0/} + y_{ij}$ /2/

c./ nejpozději možný konec činnosti $/i,j/$ $t_j^{/1/}$

d./ nejpozději přípustný začátek činnosti $t_i^{/1/}$

$t_i^{/1/} = t_j^{/1/} - y_{ij}$ /3/

Grafické znázornění :



Výpočet se provádí ve dvou fázích. První probíhá od počátečního uzlu SG ke koncovému uzlu a počítáme v ní nejdříve možné začátky činností dle výrazu /4/.

$$t_j^{/0/} = \max_i / t_i^{/0/} + y_{ij} / \quad /4/$$

Ve druhé fázi postupujeme opačným směrem a dle vztahu /5/ určujeme nejpozději přípustné termíny zakončení.

$$t_i^{/1/} = \min_j / t_j^{/1/} - y_{ij} / \quad /5/$$

Pro tyto vztahy platí tzv. rekurentnost, tzn. že pro jejich aplikaci je nutné znát alespoň jednu z počítaných veličin.

Přitom můžeme využít rozmanité možnosti. Nejčastějším případem je použití výsledku z první výpočetní fáze v relaci /6/.

$$t_n^{/1/} = t_n^{/0/} \quad /6/$$

Známe-li předem dobu trvání celé akce, pak výpočet nejpozději přípustných termínů dle vztahu /5/ zahájíme položením rovnosti :

$$t_n^{/1/} = T \quad /7/$$

Přitom musí platit $T > t_n^{/0/}$

V rámci krajních mezí $t_i^{/0/}$ a $t_j^{/1/}$ u činností, u nichž platí :

$$t_j^{/1/} - t_i^{/0/} - y_{ij} = 0,$$

jsou možné různé posuny činností.

Dle toho se pak vypočítávají a třídí časové rezervy.

Činnosti obsahující časovou rezervu nazýváme nekritické činnosti a hodnotu časové rezervy získáme doplněním předchozího vztahu na rovnost.

Jestliže se maximální přípustný čas činnosti $/i,j/$ rovná době jejího trvání, tj. :

$$t_j^{/1/} - t_i^{/0/} - y_{ij} = 0$$

/8/

pak $t_i^{/0/} = t_i^{/1/}$ a $t_j^{/0/} = t_j^{/1/}$. Činnost, jejíž doba trvání y_{ij} je rovna maximálně přípustné době činnosti, nazýváme kritickou činností.

V metodě PERT stejně jako v metodě CPM rozlišujeme a používáme 5 druhů časových rezerv.

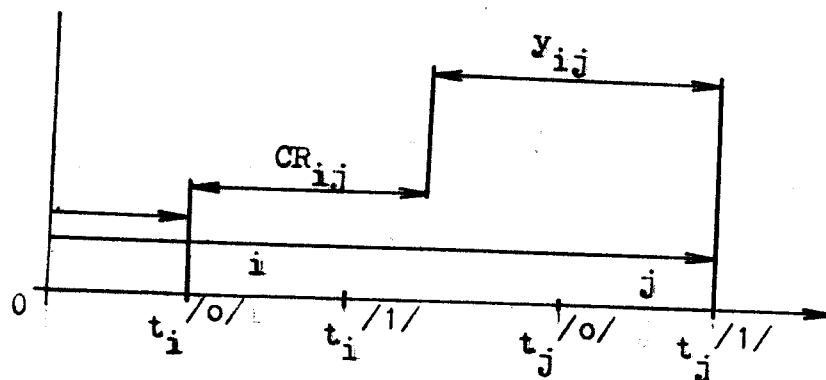
a/ celková časová rezerva :

$$CR_{ij} = t_j^{/1/} - t_i^{/0/} - y_{ij}$$

/9/

CR představuje rozdíl mezi maximálním časovým intervalem, který je pro danou činnost k dispozici pro její vykonání a dobou trvání této činnosti.

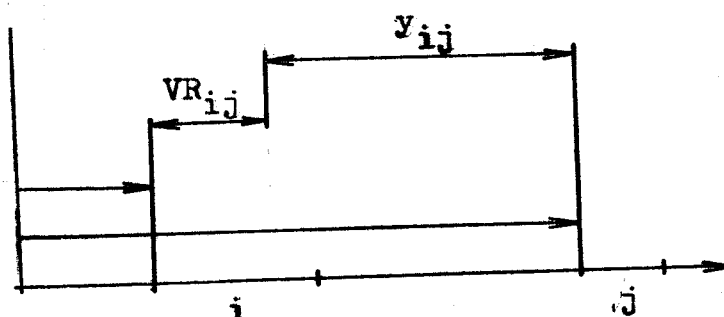
Při jejím plném vyčerpání vznikne nová kritická cesta.



b/ volná rezerva :

$$VR_{ij} = t_j^{/o/} - t_i^{/o/} - y_{ij} \quad /10/$$

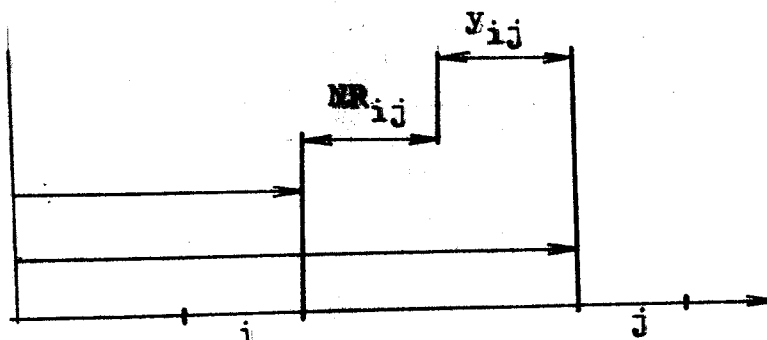
VR udává takový počet časových jednotek, o kterých lze prodloužit dobu trvání nebo posunout lhůtu začátku činnosti oproti jejímu nejdříve možnému začátku při nezměněných nejdříve možných začátcích všech bezprostředně následujících činností.



c/ nezávislá rezerva :

$$NR_{ij} = t_j^{/o/} - t_i^{/l/} - y_{ij} \quad /11/$$

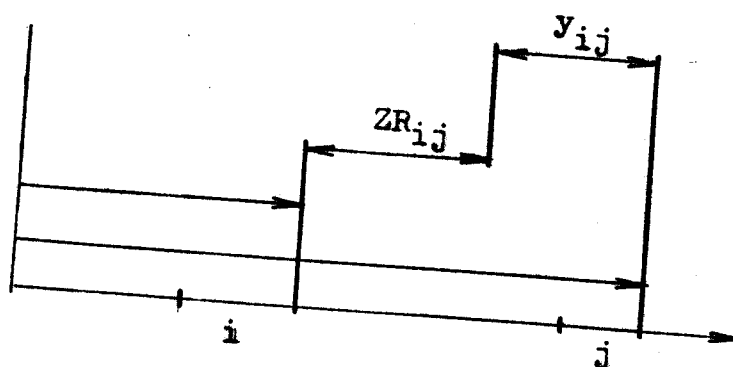
NR představuje takový počet časových jednotek, o který lze nejvýše prodloužit trvání činnosti nebo posunout její začátek, aby se nezměnil nejdříve možný začátek činností bezprostředně navazujících a nejpozději přípustný konec činností bezprostředně předcházejících.



d/ závislá rezerva :

$$ZR_{ij} = t_j / 1/ - t_i / 1/ - y_{ij} \quad /12/$$

Táto rezervě odpovídá takový počet časových jednotek, o který lze nejvýše prodloužit trvání činnosti nebo posunout její začátek oproti nejpozději přípustnému konci bezprostředně předcházejících činností, aby se nezměnil nejpozději přípustný začátek činností bezprostředně následujících.



e/ kritická rezerva :

$$KR_i = t_i / 1/ - t_i / 0/ \quad /13/$$

KR_i vyjadřuje míru subkritičnosti d_i uzlu i . Je to interval, v němž očekáváme zakončení činností sbíhajících se do uzlu i . Pro $KR = 0$ leží přípustný uzel na kritické cestě.

Mezi jednotlivými druhy rezerv platí tyto vzájemné závislosti :

$$VR = CR - KR_j \quad /14/$$

$$ZR = CR - KR_i \quad /15/$$

$$NR = CR - KR_i - KR_j \quad /16/$$

Pro použití v praxi je důležité, které činnosti jsou z hlediska celé akce významnější a které méně. Nejvýznamnější jsou činnosti tvořící kritickou cestu. Míru pozornosti, kterou musíme věnovat ostatním činnostem, udávají a rozlišují velikosti časových rezerv. Překročením časových rezerv u nekritických činností je ohroženo trvání celé akce.

5. OPTIMALIZACE MODELOVÉ GO

5.1. APLIKACE TEORIE METODY PERT DO PODMÍNEK HM

Se znalostmi grafického a matematického modelu složitého procesu je možné přikročit k vlastní konstrukci SG. Přitom je třeba respektovat všechny zvláštnosti a skutečnosti řešeného problému.

Samotný výpočet je proveden na počítači EC 1033, který je umístěn ve výpočetním středisku VŠST Liberec. Program byl sestaven s pomocí uživatelské příručky firmy IBM, která se zabývá systémem PMS/360, týkajícím se metodami CPM a PERT.

Zvláštnosti a skutečnosti řešeného problému jsou ve formě dat pomocí děrných štítků zaneseny do výpočtu :

1. Kalendář je uvažován od 1.1.1981 do 31.12.1986. Základní časovou jednotkou je 1 pracovní den. Dny volna jsou : soboty, neděle, 1.leden, 1.květen, 9.květen, 25. a 26. prosinec. Další dny volna jsou určeny systémem.

Označení měsíců je ve formě zkráceného anglického

názvosloví.

Tyto údaje jsou zaznamenány na štítku typu 05. Typ štítku je označen číslicemi na pozicích 1 a 2 .

2. Na přípravě a průběhu GO se podílí 6 konkrétních organizací, označených kódy AA, BB, CC, DD, EE, GG a skupina s kódem HH, nazvaná "ostatní dodavatelé", kteří zajišťují malý rozsah činnosti.

Názvy jednotlivých organizací jsou ke kódům přiřazeny na štítcích typu 20.

3. Štítky činností a speciálních uzlů jsou typu 30.

a/ první sloupec za označením typu štítku označuje kód organizace, provádějící činnost

b/ druhý a třetí sloupec označuje počáteční a koncový uzel konkrétní, resp. fiktivní činnosti

c/ čtvrtý, pátý a šestý sloupec postupně udávají konkrétní hodnoty optimistického, normálního a pesimistického časového odhadu v pracovních dnech

d/ dalším údajem může být skutečný datum dokončení činnosti, který je výpočtem respektován

e/ povinným údajem je dále zkrácené označení organizace, za kterým následuje název činnosti, omezený 24 pozicemi

f/ následuje písmeno Z, značící "jméno" podsítě. Jde o formální údaj.

Štítky speciálních uzlů se týkají prvního a posledního uzlu celé sítě.

4. Vyhotovený SG se pomocí štítků se přenesse na počítač. Jeho výstup, tj. matematické a statistické zpracování, je spolu se síťovým grafem v podstatě finálním výsledkem. Na základě použitého programu počítač vytiskne výsledek v požadované podobě, která se zadá procesoru zpráv.

Je možné volit z devíti standartních výstupů síťové analýzy :

- a/ předchůdce - následník
- b/ útvar a očekávaný, nejdříve možný termín
- c/ útvar a nejpozději přípustný termín
- d/ časová rezerva
- e/ očekávaný, nejdříve možný termín
- f/ nejpozději přípustný termín
- g/ očekávaný termín uvnitř útvaru
- h/ nejpozději přípustný termín uvnitř útvaru
- i/ následník - předchůdce

Pro konkrétní zadání byly zvoleny výstupy typu :
a, b, ^d/_e, g, které dostatečně postihují a charakterizují podstatu výpočtu.

5. Jednotlivé výstupy jsou zpracovány ve formě tabulek v postupném pořadí. Tabulky mají následující jednotné uspořádání :

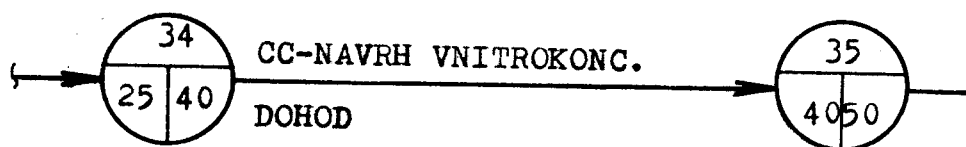
- a/ první a druhý sloupec označují počáteční a koncový uzel činnosti
- b/ třetí sloupec značí kód organizace, resp. kód cyklu
- c/ následuje název činnosti

- d/ sloupce označené písmeny A, M, B udávají hodnoty optimistického, normálního a pesimistického časového odhadu
- e/ hodnota celkové rezervy činnosti je uvedena v následujícím sloupci pod označením "PRIMR". Hodnotu sekundární rezervy, kterou udává další sloupec, nelze pro SG s neznámým datem dokončení vypočítat.
- f/ následující dva sloupce udávají konkrétní datum nejdříve možného a nejpozději přípustného termínu
- g/ poslední sloupec obsahuje zkrácený název organizace, provádějící činnost

Zahájení GO velkostroje je voleno na 4. února 1981. Toto datum je shodné s datem zadání požadavku na GO velkostroje ZP 1500.6, která jako první v ČSSR byla prováděna formou vyšší dodávky a v případě mé práce slouží jako oprava modelová.

6. Síťový graf modelové GO byl sestaven s respektováním teorie grafů /viz. kap. 3.4.1./. Přesto obsahuje několik specifík :

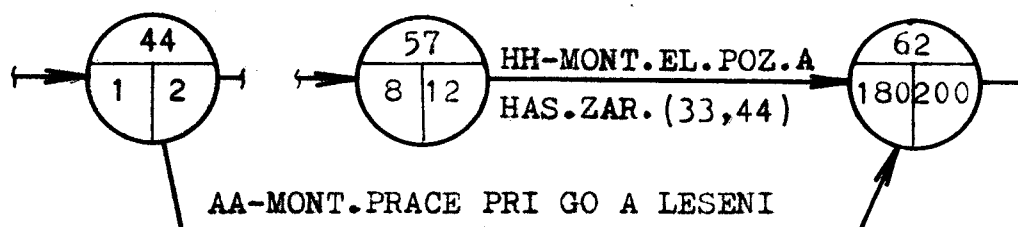
- a/ příklad činnosti v SG :



Činnost "NÁVRH VNITROKONCERNOVÝCH DOHOD" je v SG a ve výpočtu označena uzly 34 a 35. Tuto činnost realizuje organizace označená kódem CC, tj.

k.p. VŽSKG - výroba. Činnosti přísluší časové odhady uvedené v koncovém uzlu činnosti. Levý údaj, 40, vyjadřuje hodnotu optimistického časového odhadu, údaj vpravo, 50, značí pesimistický časový odhad.

b/ je-li několik činností ukončeno v jednom uzlu, jsou hodnoty optimistického a pesimistického časového odhadu uvedeny následujícím způsobem :



Činnosti označené v SG "MONTÁŽNÍ PRÁCE PŘI GO A LEŠENÍ", která je vymezena uzly 44 a 62 přísluší časové odhady uvedené v koncovém uzlu činnosti. V témže uzlu však končí i činnost "MONTÁŽ ELEKTROPOŽÁRNÍHO A HASICÍHO ZAŘÍZENÍ", začínající uzlem 57. Proto jsou hodnoty časových odhadů takových činností uvedeny za názvem činnosti v kulatých závorkách.

c/ síťový graf je rozdělen na dvě na sebe navazující části

SG byl nakreslen s využitím grafického funkčního software DIGIGRAF DGF 1208 A počítače EC 1033. Tato jednotka

je řízena děrmou páskou, zhotovenou na základě zpracování příslušných programů.

5.2. POSTUP PŘI STANOVENÍ OPTIMÁLNÍHO ČASOVÉHO PRŮBĚHU GO

Základním a tedy i výchozím krokem při stanovení optimálního časového průběhu GO je úplné postihnutí všech činností, které se na realizaci a průběhu GO podílejí. K tomu náleží i časové ohodnocení těchto činností.

Seznam těchto činností i s příslušnými časovými hodnotami je obsažen v příloze 1. a 2. Tento seznam činností je součástí data údajů použitého programu. Tyto údaje byly do výpočtu zaneseny pomocí štítků typu 30 /viz.kap. 4.1./.

Samotné stanovení optimálního časového průběhu GO spočívá ve zkracování nebo odstraňování termínových skluzů při opravě. Obecně znamená zkracování časového průběhu GO realizovat zkrácení činností, nebo zkrácení doby trvání realizovat změnou vazeb činností SG. V praxi se vychází z reálné situace a oba způsoby se vhodně kombinují.

Při navrhování opatření je nutné se zaměřit na činnosti, které se nalézají na kritické cestě SG / na výpisu z počítače mají nulovou celkovou časovou rezervu /, neboť pouze zkrácením doby trvání těchto činností lze dosáhnout požadovaného efektu. Přitom je však třeba sledovat i ostatní činnosti SG, protože zkrácením kri-

tické cesty o určitý počet časových jednotek se automaticky vytvářejí nové kritické cesty.

Jsou-li však doby trvání činností pevně dány, v našem případě vyhláškou č.13/1985 Sb., nebo určeny dodavatelско-odběratelskými vztahy, je třeba zkrácení doby trvání GO provést změnou technologických vazeb činností, tj. paralelním průběhem činností.

Optimální časový průběh a sled činností GO byl tedy vytvořen na základě vyhlášky č.13/1985 Sb., dodavatelско-odběratelských vztazích a ve velké míře též na základě zkušeností řídicích pracovníků k.p. Hutní montáže Ostrava, odboru "Vyšší dodavatelské formy".

K samotnému matematickému zpracování bylo přistupováno ze dvou pohledů :

- varianta A : v této variantě je přísně dbáno na lhůtu, která stanovuje, že objednávka GO od odběratele musí předcházet započatí vlastních montážních prací o plných 36 měsících.
- varianta B : tato varianta je obdobou varianty předcházející s tím rozdílem, že lhůta 36 měsíců není zahrnuta. Ostatní časové údaje jsou v plné míře respektovány.

Pro možnost srovnání obou variant s původním stavem byl za termín podání objednávky zvolen stejný den jako v případě GO zakladače ZP 1500.6, tj. 4.únor 1981. SG obou variant je totožný.

5.3. AKTUALIZACE SÍŤOVÉHO GRAFU

5.3.1. Význam aktualizace

Aktuálnost SG by jako nezbytná podmínka správnosti poskytovaných informací a potřebná rychlost sběru a zpracování údajů měla být zajištěna automatickou aktualizací a analýzou SG. Periodické aktualizace SG umožňují řídicím pracovníkům včas odhalit důsledky případného nesplnění časového plánu GO a s využitím informací o rezervách činností přijímat racionální opatření k zabezpečení plánovaných úkolů.

Aby pro splnění plánovaných úkolů byla využita i iniciativa pracujících, je nutno se sestavami činností podrobně seznámit i pracovníky, kteří budou jednotlivé činnosti SG realizovat. Z jejich zkušeností a připomínek je nutné čerpat při přípravě a realizaci nového SG.

5.3.2. Návrh intervalu aktualizace SG GO

S přihlédnutím k tomu, že k.p. Hutní montáže Ostrava vlastní počítače EC 1030 a EC 1045, je navržena ve fázi přípravy vlastní montáže měsíční a ve fázi vlastní montáže desetidenní aktualizace.

Po zadání požadovaného časového intervalu aktualizace SG, vyhotoví počítač na základě skutečných termínů zhodnocení průběžného stavu a vybere činnosti, které musí být v zadaném intervalu aktualizovány.

6. EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ

6.1. HODNOCENÍ METODY PERT

Metoda PERT je pro řešení optimalizace průběhu GO velkostrojů formou vyšší dodávky vhodná především pro svůj stochastický charakter. Její užití nám poskytuje mnoho cenných informací o projektu, které by nám jiná metoda neumožnila.

System PMS/360, dle kterého byl matematický model zpracován, nám navíc umožňuje, kromě zpracování časového, i případné zpracování modelu z hlediska nákladového.

Metoda PERT umožňuje :

- z hlediska časového i věcného komplexně řešit i velmi složité projekty
- vnést pořádek a soulad do plánování a řízení hospodářských procesů
- nalézt činnosti přímo ovlivňující plnění plánovaných lhůt a kterým musí být zákonitě věnována větší pozornost
- kontrolovat průběh projektu využitím toku informací tak, abychom mohli včas učinit ekonomická rozhodnutí na opravu plánu
- uspořádat činnosti tak, aby bylo dosaženo úplného a plynulého využití zdrojů
- použít SG jako charakteristický pro realizaci GO velkostrojů, případně vytvořit soubor SG, aplikovatelných

na různé typy velkostrojů

Avšak nelze opomenout, že metoda PERT je pouze zjednodušeným modelem skutečnosti a že složitý hospodářský proces je neustále závislý na mnoha ovlivňujících faktorech.

Metoda pouze poskytuje objektivní podklady pro rozhodování a samotné výsledky řídicí práce záleží pouze na člověku a na jeho schopnostech.

Její uplatnění v řídicí praxi, po seznámení řídicích pracovníků s teorií, použitím a využitím metody, je poměrně snadné a není třeba mít obavy, že její aplikace přinese pouze neúměrný přírůstek administrativní práce. I po této stránce je totiž metoda PERT poměrně skromná, především při využití počítačového systému PMS/360.

Metodou PERT nelze nahradit řídicí činnost a ekonomické rozhodování člověka. Je třeba ji využívat s ostatními nástroji řízení jako jejich důležitý doplněk.

6.2. HODNOCENÍ MODELOVÉ OPRAVY

Modelová oprava zakladače ZP 1500.6, evid.č. Z 68, je charakterizována několika základními daty :

podání objednávky	4.2.1981
plánované předání stroje zpět odběrateli	31.3.1985
skutečné předání stroje zpět odběrateli	30.5.1985

To znamená, že termín znovu uvedení stroje do provozu byl opožděn o cca 2 měsíce.

Tento zakladač není zařazen do žádného technologického celku a pracuje nepravidelně. Při současné tendenci tzv. velkstrojové koncepce, která požaduje velkstroje ZP 5000 s jmenovitým výkonem $3670 \text{ m}^3/\text{hod}$, je tento stroj nasazován pouze v případě, narazí-li jiný stroj na neuhelnou hmotu.

Proto nelze přesně určit národohospodářský dopad, který byl zapříčiněn skluzem vzniklým na základě problémů, popsaných v kap. 2.2.

Lze však na základě výkonů dosahovaných strojem od roku uvedení stroje do provozu, tj. od r. 1964, zjistit průměrné hodnoty a na jejich základě tento dopad přibližně vyčíslit :

- celkové skutečné nahražené, založené a dopravené množství m^3

$$SM_c = 52\,735\,532 \text{ m}^3$$

- průměrná měsíční hodnota

$$\varnothing SM_m = 191\,070,8 \text{ m}^3/\text{měsíc}$$

Při vlastních nákladech na kubický metr, které jsou rovný: $VN = 7 \text{ Kčs}/\text{m}^3$, lze konstatovat, že prodloužení doby vlastní opravy neumožnilo skrýt zeminu s vlastními náklady 2 675 000 Kčs.

Pro k.p.Hutní montáže Ostrava přinesla oprava, která trvala 52 měsíců, čistý zisk 628 000 Kčs. Tato suma byla

získána za inženýrskou činnost v průběhu přípravy a realizace GO. Je určena "Ceníkem kompletní činnosti" a je vymezena hodnotou 4,831% z celkového objemu dodávky včetně montáže, který činil 13 000 000 Kčs.

6.3. POROVNÁNÍ MODELOVÉ OPRAVY A OPTIMALIZOVANÝCH VARIANT

Při podrobném studiu výsledků získaných výpočtem je patrné, že úspora času byla získána v oblasti přípravy vlastní opravy a při přípravě opraveného stroje k předání. Proto je možné provést ekonomické hodnocení řešeného problému pouze z hlediska zisku, získaného generálním dodavatelem za inženýrskou činnost, a z hlediska časového:

$$\text{čistý měsíční zisk} = \frac{\text{zisk za inženýrskou činnost}}{\text{doba trvání opravy}}$$

Modelová oprava :

termín objednávky	4.2.1981
předání stroje odběrateli	30.5.1985
doba trvání	52 měsíců
čistý měsíční zisk	12080 Kčs

Varianta A :

termín objednávky	4.2.1981
předání stroje odběrateli	20.12.1984
doba trvání	46,6 měsíce
čistý měsíční zisk	13480 Kčs

Varianta B :

termín objednávky	4.2.1981
-------------------	----------

předání stroje odběrateli	7.11.1984
doba trvání	45,2 měsíce
čistý měsíční zisk	13900 Kčs

Úspora času :

- varianta A oproti modelové opravě 10,4 %
- varianta B oproti modelové opravě 13,1 %

Zvýšení měsíční produktivity inženýrské činnosti :

- varianta A oproti modelové opravě 11,6 %
- varianta B oproti modelové opravě 15,1 %

Rozdíl měsíční produktivity inženýrské činnosti obou variant :

- varianta B oproti variantě A + 3,1 %

7. ZÁVĚR

Úkolem diplomové práce byla optimalizace průběhu GO velkostrojů formou vyšší dodávky v podmínkách k.p. Vítkovice.

Při stále rostoucích nárocích na kvalitu a spolehlivost velkostrojů je nutné stále hledat nové a lepší formy péče o tyto prostředky. Tomuto trendu plně odpovídá zavádění výpočetní techniky a metody síťové analýzy jako jedné z vhodných forem uplatňování výpočetní techniky při řešení tohoto problému.

V podmínkách k.p. Vítkovice není v tomto směru tato technika využívána vůbec.

Avšak vývojový trend péče o základní prostředky nutně vede tímto směrem, neboť se tím značně zrychlí, zjednoduší a zkvalitní plánování, řízení a organizace této problematiky.

Použitím metody PERT v podmínkách GO velkostroje, prováděné k.p. Hutní montáže Ostrava, by se dosáhlo při fungování dodavatesko-odběratelských vztahů na určité úrovni zkrácení celkové doby opravy :

- varianta A oproti modelové opravě o 10,4 %
- varianta B oproti modelové opravě o 13,1 %

Dále by se dosáhlo zvýšení měsíční produktivity inženýrské práce :

- varianta A oproti modelové opravě o 11,6 %
- varianta B oproti modelové opravě o 15,1 %

O použití konkrétní varianty by rozhodly dodavatesko- odběratelské vztahy jednotlivých organizací. V této oblasti může ve velké míře napomoci použití systému PMS/360, který nám umožňuje zaslat jednotlivým dodavatelům ty výsledky, které se konkrétní organizace bezprostředně týkají a dle kterých by se tato organizace měla řídit.

Moje diplomová práce by měla napomoci, jak již bylo řečeno, k zaběhnutí této nové činnosti týkající se vyšších dodavatelských forem na solidní průměr.

Chtěl bych poděkovat pracovníkům k.p. Hutní montáže Ostrava s.ing. Ladislavu Miturovi a s.ing. Milanu Neiwrthovi za seznámení s problematikou vyšších dodavatelských forem při organizaci a řízení GO velkostrojů a pracovníku výpočetního střediska VŠST Liberec s.ing. Jiřímu Hruboňovi za seznámení se systémem PMS/360 a pomoc při řešení problémů v matematickém a grafickém zpracování síťových grafů.

Dále bych chtěl poděkovat s.ing. Aleši Průškovi z KOM VŠST Liberec za odborné vedení práce.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK :

- n.p. - národní podnik
- k.p. - koncernový podnik
- SHR - Severočeský hnědouhelný revír
- HM - k.p. Hutní montáže Ostrava
- VŽSKG - Vítkovické železárny a strojírna K. Gottwalda
- DNT - Doly Nástup Tušimice
- HDB - Hnědouhelné doly a briketárny
- VHJ - výrobně-hospodářská jednotka
- GO - generální oprava
- HZ - Hospodářský zákoník
- SG - síťový graf

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY :

- /1/ PAVLÁT, J.: Příručka dodavatelsko-odběratelských vztahů. SNTL, Praha 1981
- /2/ LÍBAL, V. A KOL.: Organizace a řízení výroby. SNTL, Praha 1983
- /3/ KLUSOŇ, V.: Kritická cesta a PERT v řídicí praxi. SNTL, Praha 1968
- /4/ ŠULC, J. A KOL.: Síťová analýza v řídicí praxi. SNTL, Praha 1975
- /5/ DROZDOVÁ, V. - KADEŘÁBEK, J.: Systémová analýza I. /Skripta/. VŠST, Liberec 1980
- /6/ ŠTEFANOVIČOVÁ, A.: Systém PMS na riešenie rozsiahlych úloh z oblasti sieťovej analýzy. /Používateľská príručka/. ÚVT VŠE, Bratislava 1982
- /7/ Sbírka zákonů č.13 / 1985
- /8/ Sbírka zákonů č.45 / 1983

SEZNAM PŘÍLOH K DIPLOMOVÉ PRÁCI :

1. Výpočet SG - varianta A
2. Výpočet SG - varianta B
3. Síťový graf - část 1
4. Síťový graf - část 2