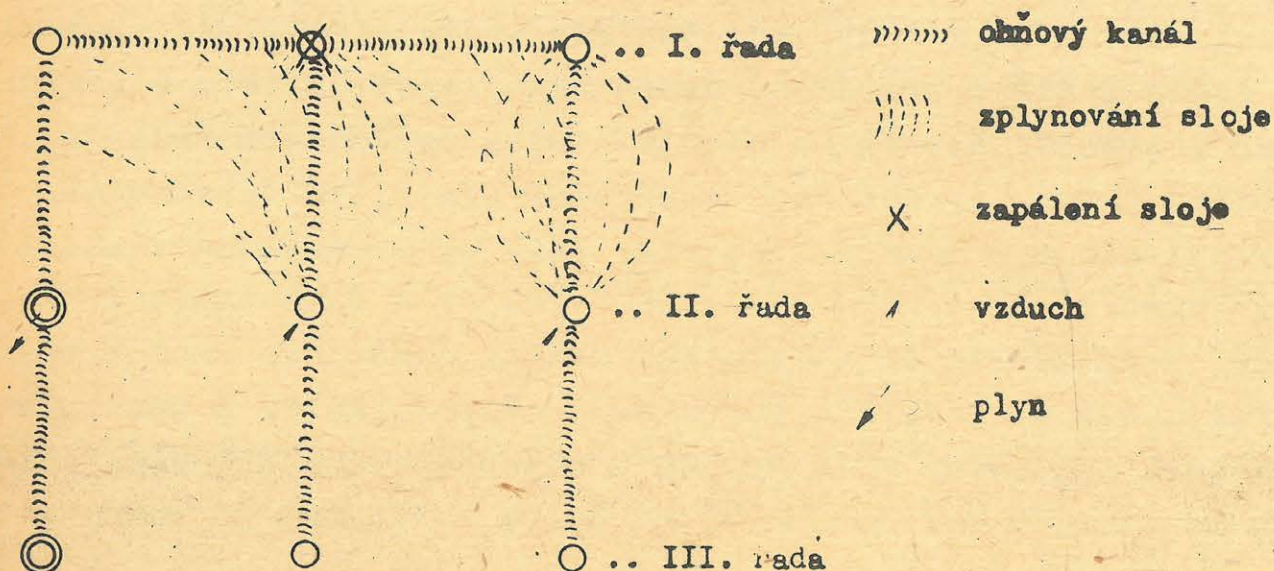


nečištěných plynů. Poloprovozní jednotka bude vyhodnocena i ekonomicky a na základě komplexního vyhodnocení bude rozhodnuto o dalším průmyslovém využití uhlí na bazi PZU pro elektrárenské jednotky o kapacitě 50 - 100 MW, případně i vyšší.

Obr. 1 ukazuje schema podzemního generátoru.



Ing. Karel K u b e c - Ing. Jan K e l l e r .

T e c h n i c k o - e k o n o m i c k é s r o v n á n í
k o l e j o v é a p á s o v é d o p r a v y u h l í n a
d o l e A. Z á p o t o c k ý v U ž í n ě .

1. Úvod.

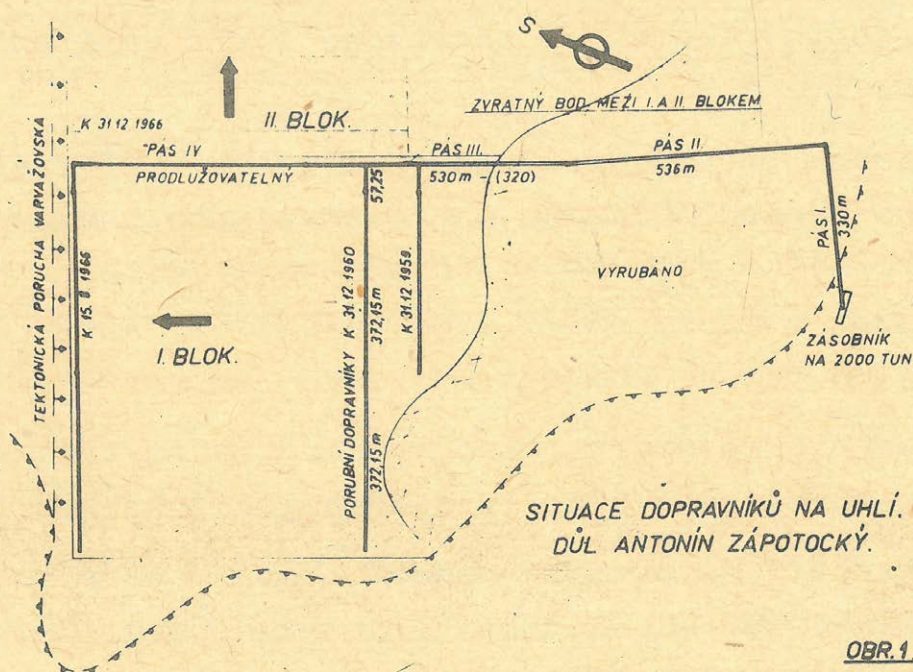
Pásová doprava na dole A. Zápotocký v severočeském hnědo-uhelném revíru byla vybudována v rámci výzkumného úkolu za účelem ověření nové technologie dobývání uhlí a skrývky. Dosud je v provozu prvá etapa úkolu, zavedení komplexní pásové dopravy uhlí od dobývacích strojů do hlubinného zásobníku na povrchu a odtud na třídírnu. Další etapou bude zavedení pásové dopravy ve skrývkovém provozu v r. 1962.

Pásová doprava uhlí byla uvedena do zkušebního provozu v říjnu 1959 a dnem 1. dubna 1960 byla převzata do normálního provozu.

2. Technicko-ekonomické zhodnocení pásové dopravy.

Pro dopravu uhlí na porubní frontě, osazené kolesovým rypadlem K-300 a lopatovým rypadlem Mb2, slouží 3 pásové příčně přesuvné dopravníky. Při rozvinuté délce porubní fronty 800 m jsou délky jednotlivých sekcí: 58 m, 372 m, 372 m. Krátký přesuvný dopravník umožňuje rychlý přesun na počátku porubní fronty, aby tak přerušení těžby bylo co nejkratší.

Z porubních dopravníků je uhlí dále dopravováno třemi stabilními pásovými dopravníky délky až 536 m do hlubinného uhlé-
ného zásobníku u třídiřny. /Obr.1/.



Výrobce garantovaný výkon pásových dopravníků je 600 t/h, šířka pásu 1000 mm, rychlost 3,15 m/sec a korýtkovost válečkových stolic činí 30°. Ověření dopravního výkonu pásových dopravníků bylo provedeno pomocí tensometrických vah, které byly před zkouškami ocejchovány. Měření prokázalo značnou výkonovou rezervu až cca 40 %. Při těžbě 900 t/hod činí prázdná šířka okraje gumového pásu asi 5 cm. Měřením bylo prokázáno, že dopravník je schopen přepravovat až cca 1000 t/hod. drobného uhlí. Při tomto zatížení je však plně využita korýtkovost gumového pásu a při vybočení pásu do strany by docházelo k přepadávání dopra-

vovaného materiálu.

Pro stanovení silových a rychlostních poměrů při rozběhu zatížených a nezatížených pásových dopravníků byly proměřeny tahové síly, napínací a obvodová síla na hnacím bubnu a zrychlení gumového pásu. Maximální hodnota obvodové síly dosahuje cca 1,4 - 1,6 násobku obvodové síly při ustáleném běhu u nezatížených pásů. U zatížených pásů jsou tyto hodnoty menší a to 1,3 - 1,5 násobek síly při ustáleném běhu. Naměřené zrychlení vykazuje hodnoty 0,14 - 0,3 m/sec² u nezatížených pásů, 0,2 - 0,27 m/sec² u zatížených pásů. Rovnoměrný průběh rychlostních křivek dokazuje správnou a vhodnou konstrukci hnací stanice u těchto dopravníků. Doba rozběhu u nezatíženého pásu činí cca 20 sec., u zatíženého pásu pak se prodlužuje až ke 30 sec. Silové poměry při rozběhu dopravníku čís.2 naprázdno i při zatížení ukazují diagramy čís. 1 a 2.

Zkušební provoz se vyznačoval zjevy vyplývajícími ze záběhu nového technologického a prototypového zařízení pásové dopravy, kolesového rypadla K-300 a nové třídírny s celým komplexem zařízení a úkazy vlivů zimního období, které se projevíly v prostojích pásové dopravy.

V technickém směru možno vyhodnotit navrženou technologii jako účelnou a vyhovující v daných podmínkách.

Zkušenosti ze zimního období ukázaly však neuspokojivé vyřešení stíračů jak bubnů tak i vlastního pásu. Šnekové plechové stírače na bubnech plní dobře svou funkci za suchého a teplého počasí, avšak při nižších teplotách dochází k namrzávání materiálu a k vyřazení stírače z provozu. Dobře se osvědčily nožové stírače. Použití vystřikování nemrznoucí směsí /louhy/ má za následek snižování součinitele tření na pohonných bubnech i když se jako rozmrazovací prostředek osvědčil.

V zimním období byly provedeny dva přesuny porubních dopravníků při teplotách pod 0°C /rozmezí -2 až -8°C/. Při prvním přesunu bylo docíleno 420 m²/hod., u druhého přesunu již cca 900 m²/hod. přesunuté plochy včetně vyrovnání. V obou případech se projevovала nezpracovanost osádky a nedostatek zkušeností, obzvláště v zimním období.

Při přesunech, provedených za suchého období bylo docíleno až 3500 m²/hod. přesuvné plochy, avšak bez dodatečného

vyrovnání pásů. Při dobré organizaci práce je možno při přesunech uvažovat s průměrnou plochou nejméně 2000 m²/hod. Průměrně byla docilována střední délka kroku 1 m.

Z hlediska ekonomie provozu pásových dopravníků v roce 1960 je nutné zdůraznit, že nové dopravní zařízení a dobývací stroje nemohly být plně kapacitně využity, protože výkon skrývky při kolejové parní dopravě nezajišťoval dostatečný předstih.

Zavedením korečkového a kolesového rypadla na skrývce, pásové dopravy a pásového zakladače s kráčivým podvozkem na výsypce se odstraní disproporce postupu skrývky proti porubní frontě uhlí již v r.1962.

Výrobní a hospodářské výsledky jsou uvedeny v tab. 1 a 2, kde jsou porovnány docílené výsledky z roku 1959 při kolejové dopravě s výsledky pásové dopravy v roce 1960.

a/ Těžba - /tabulka 1/.

V r.1960, kdy byla pásová doprava zkušebně zavedena, bylo dosaženo zvýšené těžby oproti roku 1959 o 27,50 %, což představuje +338.737 tun uhlí. Nové technologické zařízení umožní po překlenutí nesouladu v mechanisaci skrývkového provozu další zvýšení těžby s nižším stavem pracovníků a bez dalších investic.

b/ Využití pásové dopravy a prostoje - /tabulka 1/.

Protože na dole A.Zápotocký je při těžbě uhlí nepřetržitý provoz, vychází se při zjištění časového využití pásové dopravy z kalendářního časového fondu zmenšeného o státní svátky. Pro třísměnný provoz je denně uvažováno 24 pracovních hodin a při dvousměnném provozu 16 pracovních hodin.

Pro výkonové využití je vzat za základ garantovaný výkon 600 t/hod. uhlí.

Prostoje způsobené pásovou dopravou dosahují v období roku 9,67 % a mají sestupnou tendenci /14,60 % v I/1960, 7,31 % ve IV/1960/. Příčiny poruch pásové dopravy rozdělujeme na několik skupin, aby byl zřejmý jejich vliv na provoz pásové dopravy.

Členění prostojů vlastní pásové dopravy /procentní údaje z časového fondu/:

Druh prostojů	I. čtvrť. 1960 %	II. čtvrť. 1960 %	III. čtvrť. 1960 %	IV.čtvrť.1960		Rok 1960 %
				%	index IV/I.čtvrť.	
poruchy strojní	6,61	3,58	2,49	3,50		4,22
poruchy elektro	1,28	2,92	1,40	1,92		1,83
poruchy gumových pásů	0,16	-	1,15	0,21		0,35
přestavby dopravníků	2,44	0,22	0,21	-		0,83
vlivy počasí (čištění pásů ap.)	2,16	0,05	-	1,68		0,66
jiné příčiny	1,95	1,07	2,39	-		1,78
Ú h r n e m	14,60	7,84	7,64	7,31	50,07	9,67

Nejvíce prostojů vykazují strojní poruchy a to obzvláště v prvních měsících roku 1960. Byly to zvláště poruchy stíračů jak na gumových pásech, tak i na bubnech, které obzvláště ve zkušebním a zároveň v zimním provozu vykazovaly značné nedostatky. Dále bylo zjištěno v mnoha případech uvolňování bubnů, výměna vadných válečků, poruchy násypek a další drobné nedostatky na strojní části zavinily značné procento prostojů. Menší procento prostojů vykazují elektroporuchy, které se omezují na běžné provozní závady ovládacích a ochranných přístrojů a které se vyskytují běžně při provozu. Poruchy gumových pásů jsou ojedinělé a omezují se jen na výměnu krátkého podávacího pásu pojízdné násypky, který je značně opotřebován vysokým dopadem materiálu z výsypky rypadla. Vliv počasí se projevil jen v zimním období.

V kategorii „ jiné příčiny “ jsou zahrnuty ojediněle se vyskytující poruchy a zvláště čištění pásové dopravy a odstraňování závalů na přesypech, které vznikají při okamžitém zastavení všech pásových dopravníků.

Do kategorie „ ostatních prostojů “ jsou zahrnuty přerušování těžby z příčin mimo pásovou dopravu. Jsou to poruchy

dobývacích strojů, nedostatek vagonů, poruchy třídírny, závady na dopravním systému, dále střídání směn, poruchy v dodávce elektrické energie a pod. .

Z rozboru příčin prostojů ukazuje se možnost dalšího zvýšení celkového využití pásové dopravy zvýšením úrovně organizace práce a preventivní údržby.

c/ Stav pracovníků a produktivita práce - /tabulka 1/.

Zavedení pásové dopravy přispělo značnou měrou k snížení stavu pracovníků v lomu a k význačnému pokroku ve výkonech a produktivitě práce. Výsledky ukazují na postupný vzrůst výkonových ukazatelů oproti dosaženým při kolejové dopravě.

Rozdělíme-li výrobní proces na dobývání, dopravu a ostatní práce v lomu, můžeme konstatovat největší úsporu pracovníků na úseku "doprava", kde se stav snížil u

pásové dopravy v r. 1960 o 33 pracovníků.

Další úspora 21 pracovníků

je na úseku ostatních prací v lomu v důsledku koncentrace těžby při pásové dopravě na jeden dopravní horizont a příčné zakládání propláستku do lomu, což vede i k účelnému soustředění pomocných prací.

Ke zvýšení stavu v r. 1960 dochází na úseku

"dobývání" o průměrně 8 pracovníků,

které je způsobeno zasazením kolesového rypadla K-300 s 6 členou osádkou v každé směně.

Celková úspora v uhelném lomu je tedy 46 pracovníků.

V povrchovém provozu zůstává stav při pásové a kolejové dopravě skoro nezměněn. Zvýšení stavu ve IV. čtvrtletí 1960 nastalo zavedením třetí směny na třídírně.

Z porovnání v tabulce 1 - výkony - vyniká u pásové dopravy proti kolejové prudký vzestup výkonu v lomu

index r. 1960/1959 184,89.

Stejně pronikavý je trend produktivity práce v lomu /vyjádřený v t/měsíc a dělníka/ v jednotlivých čtvrtletích ve srovnání s průměrem v r.1959:

v r.1960, zvýšení na 187,97 %

d/ Vlastní výrobní náklady na hrubou výrobu v lomu - /tabulka 2/.

Při zavádění nové výrobní technologie se přihlíželo k produktivitě práce jako základnímu ukazateli. Přesto jsou výrobní náklady ukazatelem rozhodujícím. K jejich dokonalému výsledování by bylo zapotřebí jednak delší doby, jednak podmínky plného vytižení souborného technologického zařízení. Ani jedna z těchto podmínek nemohla být uplatněna v porovnávaném období roku 1960. Závěr lze proto vyjádřit s přihlédnutím k daným podmínkám a s určitých rozhodujících ukazatelů.

Celkové výrobní náklady na uhlí /lom + povrch/ vzhledem k výše uvedeným okolnostem přes mimořádné stoupnutí produktivity práce vykazují malý pokles nákladů na 1 tunu uhlí v porovnání s kolejovou dopravou:

v roce 1960 . . . index 1960/1959 . . . 98,90 % o 0,10 Kčs/t.

Vliv na celoroční výsledek měl záběhový provoz v I/1960 a rekonstrukce některého zařízení/vynášecího vozu uhlí ze spodní části sloje a mimořádná revize prototypového rypadla K-300, které vyvolaly znatelné zvýšení nákladů v položce oprav.

Ekonomickou účinnost technologie s pásovou dopravou snižuje v porovnání s kolejovou dopravou v r.1959 nová třídílna, jejíž vysoké pořizovací náklady se promítají ve zvýšené míře v odpisech.

Druh nákladů	rok 1959		I. čtvrt. 1960 Kčs/t	II. čtvrt. 1960 Kčs/t	III. čtvrt. 1960 Kčs/t	IV. čtvrt. 1960 Kčs/t	rok 1960	
	Kčs/t	podíl %					Kčs/t	podíl %
Výrobní náklady na uhlí	9,13		9,09	9,75	8,92	8,83	9,03	
z toho : odpisy	1,16		1,57	2,10	2,08	1,80	1,88	
Výrobní nákl.bez odpisů	7,97	100,-	7,52	7,65	6,84	6,50	7,15	100,-
z toho :								
mzdy a soc.dávky	3,57	44,8	2,99	3,75	3,45	3,35	3,21	36,5
ostatní náklady	4,40	55,2	4,53	4,90	3,39	3,15	3,94	63,5

Je patrné, že poměrně značná úspora na mzdách při technologii s pásovou dopravou proti kolejové /0,96 Kčs/t/ je na druhé straně pohlcována vyššími odpisy /0,72 Kčs/t/.

Podíl mzdových nákladů splňuje očekávání podstatného snížení ze 44,8 % v r.1959 na 36,5 % v ročním průměru 1960 vlivem vyšší produktivity práce. Ostatní náklady bez odpisů zůstávají v souhrnu zatížení na 1 tunu uhlí skoro stejné.

Rozložení odpisů:

Druh odpisů	Hodnota investic v 1000 Kčs	Roční odpisy v 1000 Kčs	Podíl odpisů v %
Vlastní pásová doprava	12.064	1.124	33,76
Třídírna s dopravním mostem a hlubinný zásobník	25.096	1.190	35,75
Dobývací stroje a ostatní zařízení v lomu	12.223	1.015	30,49
	49.483	3.329	100,00

Náklady na vlastní pásovou dopravu.

V tabulce 2 jsou uvedeny celkové dopravní náklady u obou dopravních systémů. Z tabulky je rovněž patrna skladba nákladů.

Vliv zavedení pásové dopravy na celkové náklady úseku na uhlí je významný z rozdílů dopravních nákladů na jednotku rubaniny:

při kolejové dopravě v r.1959	/průměr roční/	2,54 Kčs/t
při pásové dopravě v r. 1960	/ -" -" /	2,02 -"
rozdíl ve prospěch pásové dopravy		0,52 Kčs/t

Skladba nákladů v ročních ukazatelích ukazuje značný pokles nákladů při pásové dopravě ve složce mzdové a to o 0,60 Kčs/t a na druhé straně vzrůst složky odpisů o 0,31 Kčs/t. Snížení zatížení výroby mzdovou složkou je podmíněno snížením stavu pracovníků.

Podle výsledků prvních měsíců r. 1961 je zřejmý další pokles nákladů na 1 tunu rubaniny, přepravené pásovou dopravou.

3. Závěr.

Zavedení pásové dopravy uhlí na dole A. Zápotocký se osvědčilo. Uvedený přehled je však třeba posuzovat z hlediska krátkosti časového sledování včetně záběhového provozu. V konstrukčním směru zavedení pásové dopravy ukázalo některé problémy, které jsou podkladem pro projekci a vývoj dalších typů pásových dopravníků pro povrchové doly.

Na základě dosavadních výsledků ročního provozu pásové dopravy uhlí je zřejmý stálý růst produktivity práce přesto, že v současné situaci provozu nebyla dána možnost pro plné využití jak pásové dopravy, tak i celého technologického zařízení.

Má-li pásová doprava přispět výrazněji k zefektivnění nově budovaných či rekonstruovaných lomových provozů i ekonomicky, je třeba zaměřit se v zásadě na tyto problémy :

- a/ Vylehčení váhy a pořizovacích nákladů strojního a elektrického zařízení pásové dopravy a jejich typisací.
- b/ Snížení pořizovacích nákladů na gumový pás při současném zvýšení jeho životnosti. Tato okolnost by podstatně přispěla k snížení odpisových a výrobních nákladů na jednotku dopravovaných hmot.
- c/ Vhodnou komplexní automatisaci pásové dopravy i určitých úkonů na rypadlech. Docílí se tím snížení počtu obsluhy, což se promítne ve snížení mzdových nákladů.
- d/ Maximální využití pásové dopravy, čímž dále klesnou specifické dopravní náklady.

-----oOo-----

Legenda k diagr. čís. 1 a 2

T_1	=	síla v nabíhací větvi pásu
T_2	=	síla v odbíhací větvi pásu
T_3	=	napínací síla
T_4	=	síla v pásu na vratné stanici
P_{obv}	=	obvodová síla na hnacím bubnu

SILOVÉ POMĚRY NA HNACÍ STANICI DOPRAVNÍKU č.2
PŘI ROZBĚHU NAPRAZDNO.

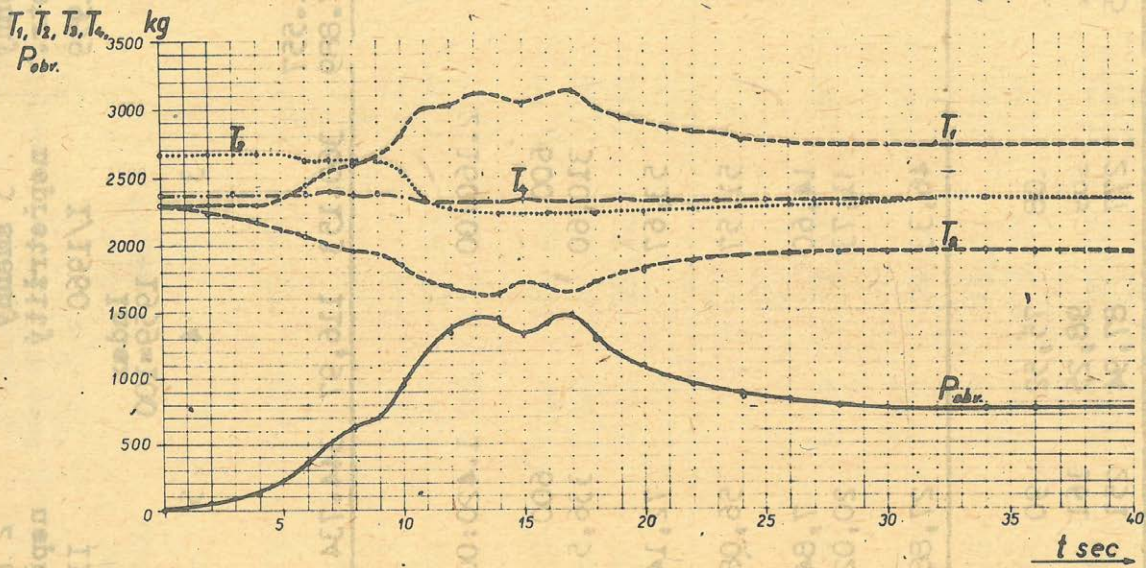


Diagram 1

SILOVÉ POMĚRY PŘI ROZBĚHU ZATÍŽENÉHO DOPRAVNÍKU č.2. - Q=25 t.

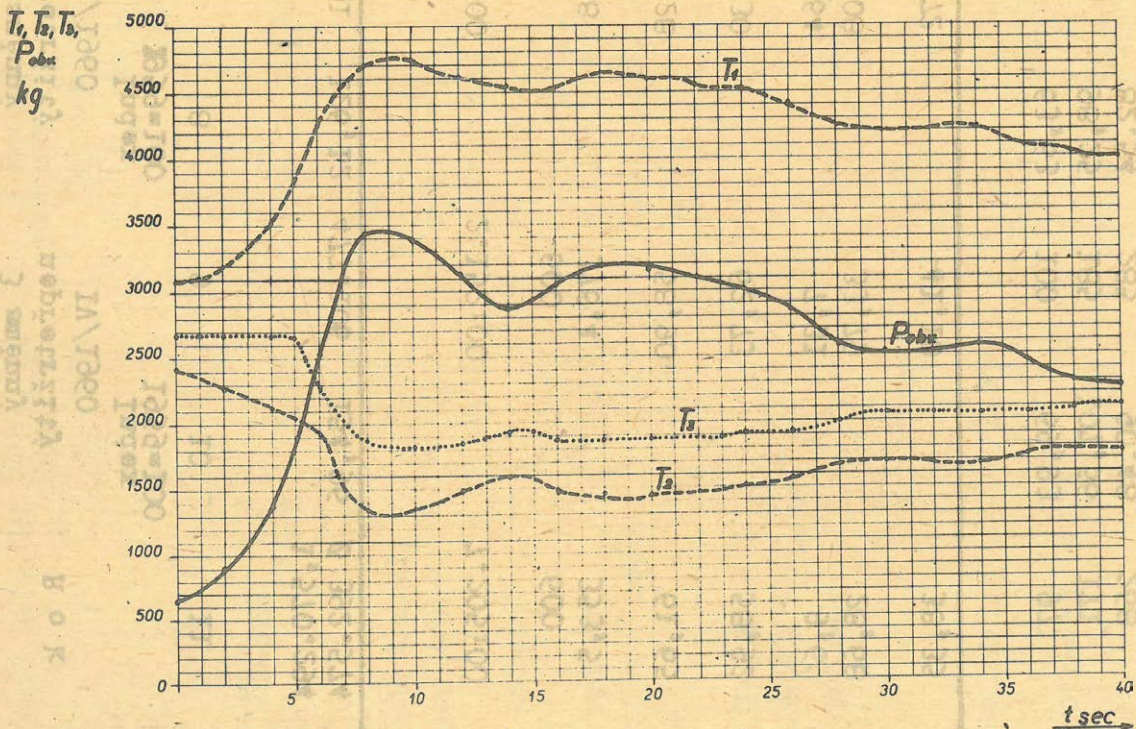


Diagram 2

Výrobní a hospodářské údaje o provozu na uhlí dolu A. Zápotocký v Užíně.

Tabulka 1.

Organisace provozu	3 směnný nepřetr.	3 směnný nepřetržitý	2 směnný nepřetržitý	2 směnný nepřetržitý	3 směnný nepřetržitý	R o k		1 9 6 0				
Období	R. 1959	I/1960	Index 1959=100	II/1960	Index 1959=100	III/1960	Index 1959=100	IV/1960	Index 1959=100		Index 1959=100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<u>Údaje o těžbě:</u>												
Roční těžba	t	1,231.557								1,570.294	127,50	
Čtvrtletní těžba	t	307.889	360.153	116,97	344.734	111,97	388.301	126,12	477.106	154,96	392.574	127,50
<u>Využití pásové dopravy a prostojů:</u>												
Čas.fond To	hod.	2.160:00		1.420:00		1.473:00		2.152:00		7.205:00		
Teoret.výkon												
pásové dopravy	t/h.	600		600		600		600		600		
Skutečný výkon	t/h.	310,60		336,5		391,8		376,4		353,5		
Časové využití												
pásové dopravy	%	53,67		72,14		67,28		58,90		61,65		
Výkonové využití												
pásové dopravy	%	51,57		56,08		65,30		62,73		58,92		
Prostojů způsobené												
pás.dopravou	%	14,60		7,84		7,64		7,31		9,67		
Prostojů ostatní	%	11,73		20,02		25,08		33,79		28,68		
Prostojů celkem z časového fondu	%	46,33		27,86		32,72		41,10		38,35		
<u>Stav pracovníků: %</u>												
V lomu	143	108	75,52	90	62,94	91	63,63	100	69,93	97	67,83	
Na povrchu	172	169	98,25	161	93,60	169	98,25	185	107,56	171	99,42	
Lom + povrch (na uhlí)	315	277	87,94	251	79,68	260	82,54	285	90,48	268	85,08	
<u>Výkony:</u>												
V lomu	t/hl/sm	33,77	50,62	149,88	60,77	179,92	67,13	198,76	72,94	215,94	62,45	184,89
Lom+povrch	t/hl/sm	14,94	18,98	127,05	20,75	138,90	23,52	157,36	25,04	167,59	22,07	147,70
<u>Produktivita práce:</u>												
Lom	t/měs./děl.	717,69	1.111,58	154,88	1.276,79	177,90	1.422,35	198,18	1.590,35	221,59	1.349,05	187,97
Lom+povrch		325,81	433,40	133,02	457,81	140,51	497,82	152,97	558,02	171,21	488,28	149,87

Tabulka 2.

Organisace provozu Období	3 směnný nepřetr. R. 1959	3 směnný nepřetržitý I/1960		2 směnný nepřetržitý II/1960		2 směnný nepřetržitý III/1960		3 směnný nepřetržitý IV/1960		R o k 1 9 6 0	
			Index 1959=100		Index 1959=100		Index 1959=100		Index 1959=100		Index 1959=100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Výrobní náklady											
na uhlí: Kčs/t	9,13	9,09	99,56	9,75	106,79	8,89	97,37	8,38	91,78	9,03	98,90
Z toho :											
materiál celkem	0,84	0,58	69,05	0,34	40,48	0,33	39,28	0,55	65,48	0,46	54,76
elektrická energie	0,21	0,42	200,-	0,37	176,19	0,28	133,33	0,35	166,67	0,35	166,67
mzdy a poj.dávky	3,57	2,99	83,75	2,75	77,03	2,45	68,63	2,35	65,83	2,61	73,11
odpisy	1,16	1,57	135,34	2,10	181,03	2,08	179,31	1,80	155,17	1,88	162,07
běžné a střední opravy	0,77	0,83	107,79	1,07	138,97	1,00	129,87	0,57	74,02	0,85	110,39
ostatní náklady	0,27	0,41	151,85	0,72	266,66	0,60	222,22	0,66	244,44	0,60	222,22
celopodniková režie	2,39	2,62	109,62	2,48	103,76	2,13	89,12	2,12	88,70	2,32	97,07
dobropisy	-0,08	- 0,04		- 0,08		- 0,02		- 0,02		- 0,04	
Náklady na vlastní pásovou dopravu: Kčs/t											
Celkové náklady	2,54	2,34	92,13	2,23	87,80	1,96	77,17	1,67	65,75	2,02	79,53
Z toho :											
materiál	0,50	0,06	46,-	0,08	46,-	0,03	24,-	0,22	74,-	0,11	48,-
energie	-	0,17		0,13		0,09		0,14		0,13	
mzdy + poj.dávky	1,29	1,-	77,52	0,77	59,70	0,59	45,74	0,47	36,43	0,69	53,49
odpisy	0,41	0,79	192,68	0,82	200,-	0,71	173,17	0,59	143,90	0,72	175,61
běžné a střední opravy	0,31	0,22	70,97	0,42	135,48	0,53	170,97	0,19	61,29	0,31	-
ostatní náklady	0,03	0,10	333,33	0,01	33,33	0,01	33,33	0,06	200,-	0,06	200,-
Celková spotřeba											
el. energie kWh	-	428.863		286.598		319.079		495.610		1,530.150	
kWh/t pásové dopravy		1,291		0,831		0,822		1,039		0,974	