

Inž. Bohuslav K o r b
VÚHU

POSOUZENÍ MOŽNOSTÍ VYUŽITÍ MIMOPROVOZNÍCH ČASŮ PRO ÚDRŽBU A POMOCNÉ PRÁCE PŘI PÁSOVÉ DOPRAVĚ

1. Na lomech s pásovou dopravou bude třeba věnovat mimořádnou pozornost organizaci údržbářských a pomocných prací, jejichž provádění si vyžádá pásová doprava. Při tom bude nutno respektovat požadavek maximálního využití daného těžebního časového fondu. To bude znamenat zorganizovat údržbářské a pomocné práce při pásové dopravě tak, aby se daly provádět mimo provoz, to jest zejména současně s prováděním PPO dobývacích a zakládacích strojů. Jedině tak bude zaručeno maximální využití technologického komplexu: rypadlo, pásová doprava, zakladač.

Abychom mohli alespoň přibližně posoudit, jak dalece se dá jí zvládnout pomocné a údržbářské práce u pásové dopravy v době mimo provoz, provedme nejprve výčet všech hlavních pomocných a údržbářských prací při pásové dopravě. Jednotlivé práce rozdělme do skupin podle požadavku, zda je nutné provádění dotyčného úkolu mimo provoz pásového dopravníku, anebo zda je možné při provozu. Objem těchto prací porovnejme s časovým fondem, který bude k dispozici z titulu PPO a některých prostojů rypadla a zakladače. Současně s tím hodnoťme potřebu lidí a mechanismů pro provádění pomocných a údržbářských prací. Celé hodnocení je třeba vztahovat na ucelený technologický komplex: rypadlo, pásová doprava, zakládání. Komplex pracuje samostatně. Takové hodnocení nám ukáže, jak dalece bude nutné provádět pomocné a údržbářské práce na pomocných dopravnících za provozu.

2. Výčet pomocných a údržbářských prací u pásové dopravy

2.1 Práce, které je nutno na pasovce provádět za klidu:

- 1/ Natahování a stahování pásma
- 2/ Spojování a vulkanizace pásu
- 3/ Montáž a demontáž pohonných a napínacích stanic a jejich opravy

- 4/ Výměna oleje z převodových skříní a trafa
- 5/ Čištění přesypů
- 6/ Likvidace závalů u přesypů
- 7/ Přestavba posuvných pásových dopravníků a jejich vyrovnaní výškové i směrové včetně přestavby pohonných a vratných stanic.

2.2 Práce, které by bylo vhodné provádět za klidu:

- 1/ Výměna válečků
- 2/ Vyhrnování otěru pod pásem (při návrhu mechanismu zvážít možnost za provozu).

2.3 Práce, které možno provádět za provozu:

- 1/ Transport pásma na místo montáže a částečnou přípravu
- 2/ Rozvoz a svoz válečků
- 3/ Nakládání otěru na pás (v případě provedení mechanismu na vyhrnování a nakládání v jedné jednotce sem patří též vyhrnování otěru z pod pásu)
- 4/ Stavba a přestavba příjezdních cest na řezech
- 5/ Doprava provozních hmot a náhradních dílů na pracoviště.

3. Časový fond, který bude k dispozici z titulu PPO a některých prostojů rypadla a zakladače.

3.1 Samostatný technologický komplex: rypadlo, pásová doprava, zakladač, který je směrodatný pro možnosti údržby a pomocných prací u pásové dopravy, vykazuje takové rozdělení ročního časového fondu na časy provozní a mimoprovozní: (podle dosavadních zkušeností). Roční provozní časový fond velkostroje: 6 197 hodin.

Předpokládané časové využití 80% ročního provozního časového fondu

Předpokládaný počet čistých pracovních hodin velkostroje ročně : $6\,197 \times 0,8 = 4\,958$ hodin

Předpokládá se, že polovina z 20 % prostojů bude co do jednotlivých prostojových časů tak krátká, že ji nebude možno využít pro opravy a údržbu pasovky (kromě toho bude část poruch v noci a část současně s jiným technologickým celkem : Polovina z 20 % provozního fondu činí ca 620 hodin).

Celkový roční kalendářní fond po odečtení státních svátků:

8 592 hodin (7 dní svátků)

Čas, kdy je pasovka v klidu: $8\,592 - (4\,958 + 620) = 3\,014$ hod.

3.2 Posuďme nyní dobu, která bude prakticky využitelná pro provádění pomocných a údržbářských prací za klidu pasovky. Za tím účelem uveďme rozdělení časů během roku pro provádění PPO velkostrojů:

týdenní prohlídky	20 x 8 hodin	=	160 hodin
14denní "	20 x 16 "	=	320 "
čtvrtletní revize	2 x 96 "	=	192 "
pololetní "	1 x 144 "	=	144 "
roční "	1 x 672 "	=	672 "

Celkem 1488 hodin

Uvedené rozdělení PPO se v praxi provádí tak, že týdenní 8hodinové a 14denní 16hodinové prohlídky se podle okolností a potřeby slučují.

Ostatní čas, kdy je pasovka v klidu, je rozdělen do kratších časových sledů, takže složení výše uvedeného času 3 014 hodin, kdy je pasovka v klidu, je takové:

- 1 488 hodin.....PPO velkostrojů, doba klidu (jednotlivé prostoje), vždy delší, než 8 hodin.
- 906 hodin.....čas předávání stroje mezi dvěma směnami, doba klidu vždy 1 hodina.
- 620 hodin.....prostoje, zaviněné velkostí dle výše uvedené rozvahy, doba klidu neurčitá

3 014 hodin

4. Odhad potřebného času, lidí a mechanismů pro pomocné a údržbářské práce, které je nutno na pasovce provádět za klidu, vztaženo na dopravník o délce 1 000 m a šíři pásu 1 600 mm.

4.1 Natahování a stahování pásu.

Provozní zkušenosti s dopravníkem o délce 1 000 m a šíři pásu 1 600 mm, nejsou k dispozici. Pro porovnání se uvádí provozní výsledky dopravníků, které jsou doposavad u nás v provozu.

Důl Ležáky - dopravník o osové vzdálenosti bubnů 200 m a šíři pásu 1 000 mm.

Výměna pásu se prováděla vtahováním nového pásu prostřednictvím starého pásu pomocí pohonné stanice. Celá operace trvala 16 hodin včetně vulkanizace za tepla 1 spoje. Při tom pracovalo 10 lidí.

Úpravna uhlí Komořany - dopravník v osově vzdálenosti bubnů 160 m, šíře pásu 1 600 mm.

Vlastní výměna trvala včetně vulkanizace za tepla 1 spoje 32 hodiny při 10 lidech. Pás má 12 vložek bavlněných, pevnost 90 kg/cm. Jen vulkanizace 1 spoje trvala 16 hodin. Pro vtahování pásu bylo použito speciální převodovky s motorem, která byla zvlášť namontována. Rychlost vtahování byla 15 cm/sec. Dlouhé trvání celkového operačního času bylo způsobeno nutnými manipulacemi s cívkami plná prázdná v kolejišti úpravny a vyrovnáváním pásu již nataženého. Vlastní vtažení nového pásu trvalo asi 1 hodinu.

Předpoklad výměny pásu dopravníku o osově vzdálenosti bubnů 1 000 m a šíři pásu 1 600 mm:

Při rychlosti vtahování pásu 15 cm/sec a čtyřech vulkanizovaných spojích (4 x 500 m) se odhaduje doba na výměnu pásu takto: 1 hodina příprava + 4 hodiny vtahování + 2 hodiny vyrovnání pásu vtaženého + 40 hod. vulkanizace 4 spojů. Celkem 47 hodin. (Předpoklad k času vulkanizace: použití studené vulkanizace a technologie práce s předem připravenými spoji)

Potřeba lidí : 10.

Potřeba strojního zařízení:

Zařízení pro vtahování pásu malou rychlostí. Nosné a odvíjecí zařízení pro natahování nového pásu a navíjecí zařízení pro starý pás.

Odhad minimální doby provozu pásu od natažení do sejmutí: Zatím nejsou k dispozici výsledky z dlouhých pásových dopravníků. Pokusme se proto odhadnout provozní dobu pásu podle zkušeností u velkostrojů.

Na velkostrojích přenese 1 bm pásu s bavlněnými vložkami o šíři 1 600 mm asi 13 000 m³ až 140 000 m³, jak je patrné z tab. č. 1.

Naproti tomu u gumových pásů s perlonovými vložkami se dosahuje hodnot značně vyšších, jak je patrné z tab. č. 2 a grafu č. 3a). Dosažené výsledky se pohybují od asi 33 000 m³ přenesených 1 běžným metrem pásu až do 557 000 m³.

Výkony gumových dopravníků s bavlněnými vložkami na velkostrojích

Druh pásu	Místo zabudov.	Rychl. pá- su m/sec	Šíře pá- su mm	Colk. dél- ka pásu m	Colkem přene- seno m ³	1 bm pásu přene- se m ³	Zabudován od - do
Bavlněný, 7+3 vložek pás po gen. opravě	ČSA-R 22 pás č.1	2,4-2,6	2000	97	1,271.069	+ 13 104	3.8.62 - 30.12.62
Bavlněný, 7+3 vložek	ČSA-R 22 pás č.3	2,4-2,6	2000	25	1,965.249	78 610	15.12.61 - 9.7.62
"	ČSA-R 22 pás č.4	2,4-2,6	2000	53	1,854.200	34.985	6.1.62 - 2.7.62
"	ČSA-R23 pás č.1	2,2-2,4	1600	75	967.890	12.838	20. 7.62 - 18. 3.63
"	ČSA-R 23 pás č.2	2,2-2,4	1600	34	1,675.974	49.529	7. 4.61 - 28. 7.62
"	ČSA-R 23 pás č.3	2,2-2,4	1600	29	541.868	18.685	24.10.61 - 2. 2.62
"	ČSA-R 24 pás č.1	2,2-2,4	1600	75	487.782	6.504	5.12.62 - 12.2. 63
"	ČSA-R 24 pás č.2	2,2-2,4	1600	34	4,857.992	142.882	7. 4.61 - 16. 5.62
"	ČSA-R 24 pás č.3	2,2-2,4	1600	29	1,507.000	51.965	3. 7.62 - 28. 1.63
Bavlněný, 7+3 vložek Bavlněný, 7+3 vložek pás po gen. opravě	ČSA-Z 50 pás č.3	4,0	1600	112	2,598.532	23.200	25.5.62 - 29.1.63
	ČSA-Z 50 pás č.1	2,8	1600	58	471.180	+ 8.120	8. 1.63 - 24. 2.63
Bavlněný, 7+3 vložek	ČSA-Z 50 pás č.1	2,8	1600	58	2,404.523	41.500	20.5.62 - 8. 1.63
"	ČSA-Z 53 pás č.2	2,4	2200	66	5,341.043	80.700	11.5.61 - 2.5. 62
"	ČSA-Z 53 pás č.4	3,6	2200	75	7,051.610	94.200	20.5.61 - 12.8.62
"	ČSA-Z 53 pás č.6	3,6	2200	126	4,988.306	39.600	7. 12.60.-20.5.61

+ Hodnoty po generální opravě pásu

Tabulka č. 2

Výkony gumových dopravníků s perlonovými vložkami na velkostrojích

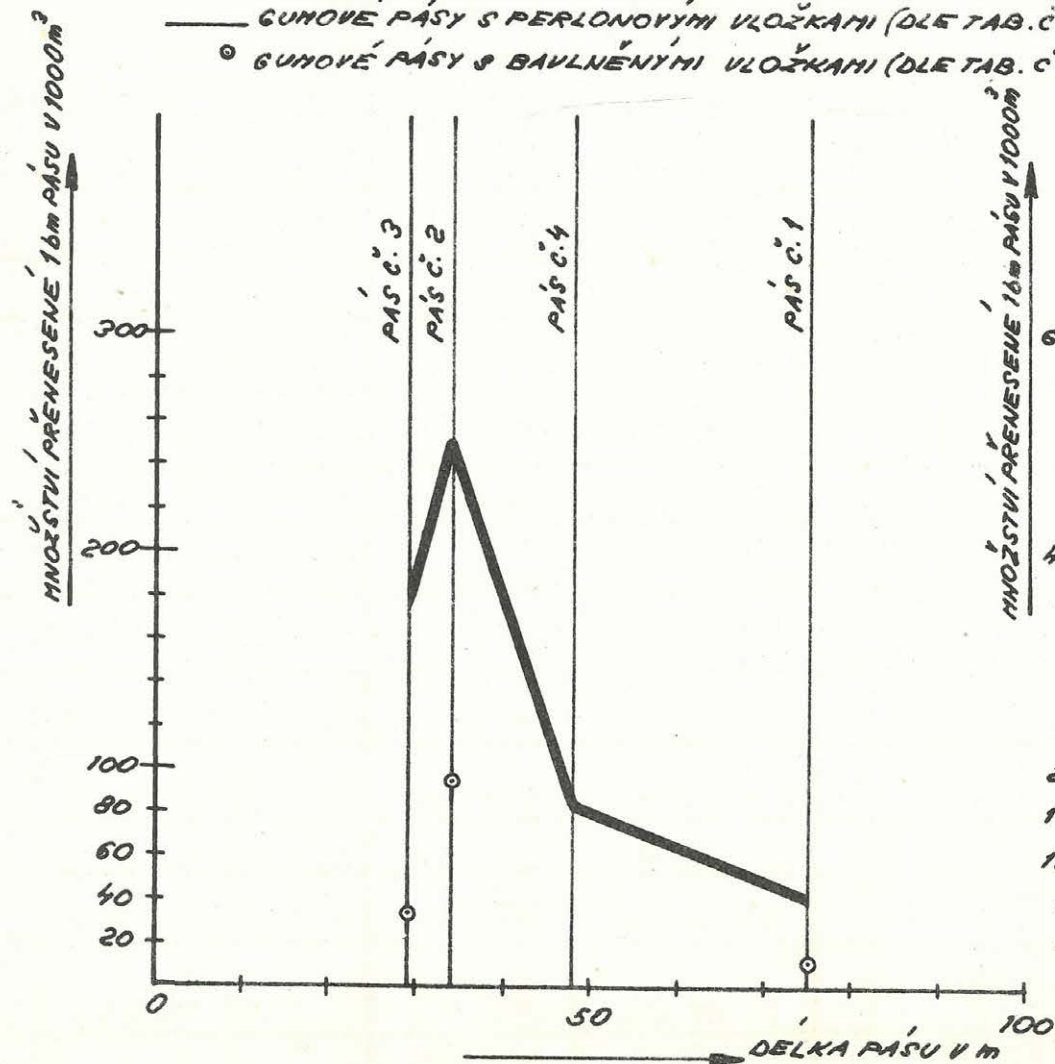
Druh pásu a výrobce	Místo zabudování	Rychlost pásu m/sec	Šíře pásu m/m	Celk. délka pásu m	Celkem přeneseno m ³	1 bm pásu přeneseno m ³	Zabudován od - do	Pozn.
TS T 16 - ČSSR	Jan Šverma K 29 p.č. 1	2,2 - 2,4	1600	75	3 900 000	52 000	2. 2.62 18. 1.63	uhlí + výkliz
PAK 160 ČSSR	K 29 p.č. 4	"	"	48	3 100 000	64 600	19. 3.62-13.1.63	"
5 vložek, 240 kg/cm NDR	Obr.míru K 20 p.č. 1	"	"	75	4 097 399	54 600	1. 4.59-21. 7.60	skřívka
"	K 20 p.č. 2	"	"	34	7 903 662	232 500	12.12.57-25. 9.60	"
"	K 20 p.č. 3	"	"	29	3 391 480	117 000	9.10.58-22.11.59	"
"	K 20 p.č. 4	"	"	48	2 683 275	55 900	29.9.59-21.7.60	"
"	K 26 p.č. 1	"	"	75	2 821 100	37 600	1. 7.59-21. 5.60	"
"	K 26 p.č. 2	"	"	34	8978 447	264 000	22. 3.58-15. 6.60	"
"	K 26 p.č. 3	"	"	29	3 860 941	133 000	8. 2.59- 6. 5.60	"
"	K 21 p.č. 1	"	"	75	2 466 635	32 900	22. 3.58- 9. 2.59	"
"	K 21 p.č. 3	"	"	29	7 755 655	268 000	22. 3.58-28. 2.61	"
"	K 21 p.č. 4	"	"	48	5 299 020	110 200	25. 2.59-28. 1.61	"
"	Z 56 p.č. 1	1,16	"	24	13 364 090	557 000	6. 8.59-31. 8.62	"
"	Z 56 p.č. 2	3,66	1400	96	9 387 854	97 900	9. 7.59-25. 7.61	"
Chemlon, 5 vložek Humenné ČSSR	Z 54 p.č. 2	3,66	"	96	2 997 089	31250	1.4. 62- 8.11.62	"
7 vlož., 280kg/cm NDR	ČSA Z 53 p.č. 2	2,44	2200	66	5 000 000	75 000	při šetře- 3.5.62- ní ještě	"

v provozu

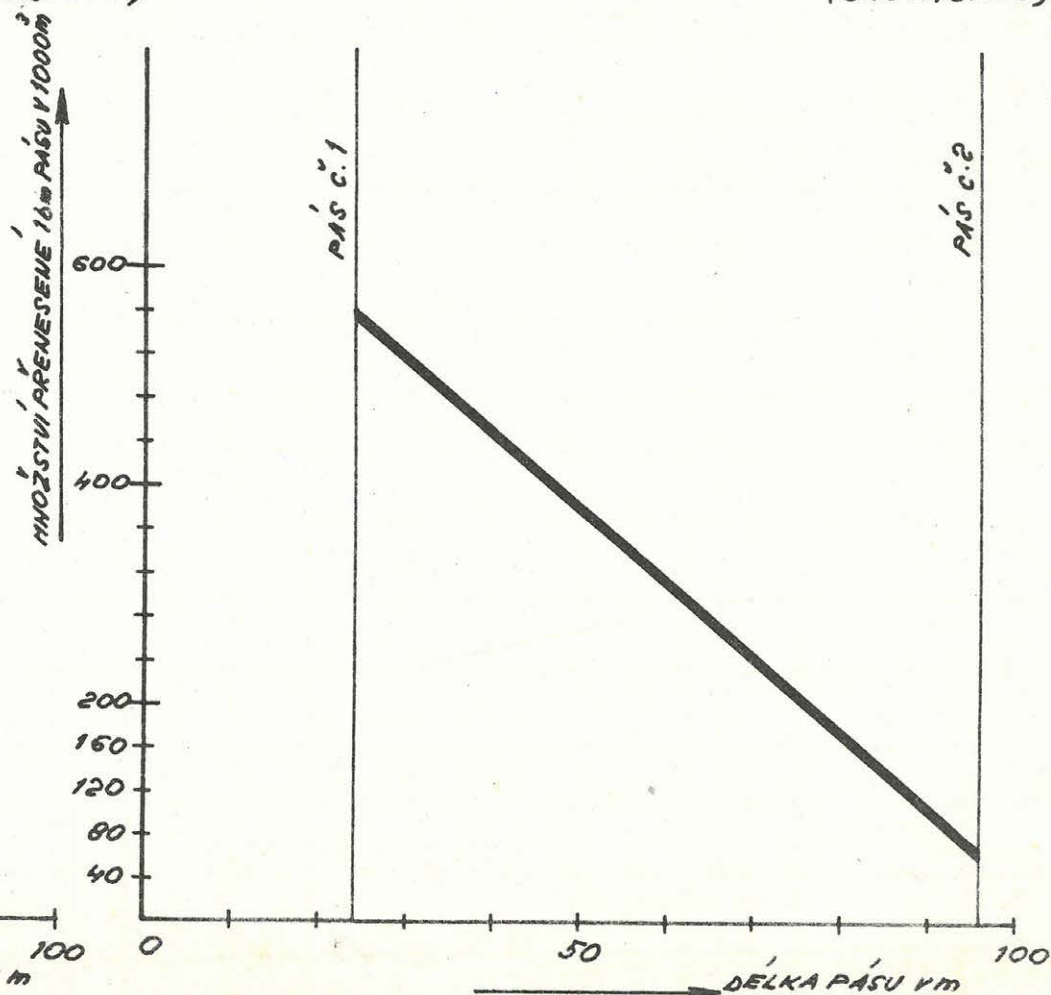
- 8 -
OBR. Č. 3

ZÁVISLOST VÝKONU V 1000 m³ PŘENESENÝCH 16m PÁSU NA DÉLCE PÁSU.

- a) KOLESOVÁ RYPADLA K 1000 NA SKRÝVCE, KOHOŘ. OBLAST
 — GUMOVÉ PÁSY S PERLONOVÝMI VLOŽKAMI (DLE TAB. Č. 2)
 ○ GUMOVÉ PÁSY S BAVLNĚNÝMI VLOŽKAMI (DLE TAB. Č. 1)



- b) ZAKLADAČE Z 1200, KOHOŘANSKÁ OBLAST
 — GUMOVÉ PÁSY S PERLONOVÝMI VLOŽKAMI (DLE TAB. Č. 2)



Na obrázku č. 3 je znázorněna závislost výkonu gumového dopravního pásu o 1000 m³ materiálu přeneseného 1 bm pásu na celkové délce pásu v časovém období od položení pásu do jeho sejmutí. Graf je proveden zvlášť pro kolesová rýpadla na skrývce a zvlášť pro zakladače.

Zhodnoťme výsledky u jednotlivých pásů rýpadel K 1000.

Pás č. 1: pás na kolesovém výložníku, nakládá naň přímo koleso, pádová výška ca 3 m, značně namáhaný, výkon v m³/1 bm je poměrně nejnižší (perlonový pás 41 700 m³/1 bm).

Pás č. 2: zpětný pás poměrně minimálně namáhaný, pádová výška z pásu č. 1 ca 2 m, výkon v m³/1 bm je poměrně nejvyšší (perlonový pás 243 250 m³/1 bm).

Pás č. 3: mezipás, poměrně velká pádová výška (z pásu č. 2), ca 4,1 m na tlumící buben a pak na pás č. 3, teoreticky z tlumícího bubnu na pás č. 3 ca 1 m, prakticky část materiálu přímo z pásu č. 2 na pás č. 3, přejímá materiál z otočné horní stavby, značně namáhaný, výkon v m³/1 bm je poměrně vysoký, ale nižší než u pásu č. 2 (perlonový pás 172 000 m³/1 bm).

Pás č. 4: nakládací pás, pádová výška pásu č. 3 ca 2,2 m, otočný $\pm 115^\circ$, výkon v m³/1 bm je poměrně nízký (perlonový pás 83 050 m³/1 bm).

Z grafu na obr. č. 3 je patrné, že na výkon v m³ přenesených 1 bm pásu má vliv kromě vlastních provozních poměrů též délka pásu) a to v tom smyslu, že s rostoucí délkou pásu klesá výkon v m³ přenesených 1 bm pásu.

Výkony gumových pásů bude třeba nadále sledovat a předpoklady o jejich životnosti upřesňovat.

Pro náš případ stanovení intervalu výměny pásu uvažujeme dle výše uvedeného materiálu hodnotu asi 50 000 m³/1 bm pásu. Za předpokladu ročního výkonu technologického celku cca 14 000 m³ by měla činit provozní doba pásu cca 7 let; při výkonu 28 000 000 m³ za rok by byla provozní doba pásu cca 3,5 roku. Uvažovaná čísla nejsou nízká a jejich uskutečnění předpokládá zajistit soustavně vysokou kvalitu vyráběných perlonových pásů.

4.2 Spojování a vulkanizace pásma

Pokud bude třeba provádět spojování a opravy pásu vulkanizací, uvažujeme potřebu času a lidí dle dosavadních zkušeností takto:

Vulkanizace za tepla pásové spoje šíře 1 600 mm za stávající situace trvá až 16 hodin při 4 lidech.

Nadále uvažujeme dobu provedení spoje cca 10 hod. (Za předpokladů, uvedených v předchozím odstavci).

Oprava jednotlivého poškozeného místa pásu vulkanizací nebude trvat déle než provedení spoje.

Potřeba lidí: jako u spoje, tj. 4 lidé.

Potřeba strojního zařízení : pojízdná vulkanizační dílna s vybavením.

Interval mezi dvěma opravami mimo havarijní případy:

příležitostně vždy při zastavení pasovky alespoň na 8 hodin.

Četnost oprav se nedá zatím odhadnout. Podle dosavadních zkušeností na dole A. Zápotocký a ČSA bude potřeba času pro opravy poškozeného pásu minimální. V rozvaze se zatím uvažuje cca 8 hodin za 3 měsíce u jednoho dopravníku. Kromě toho budou k dispozici časy plánovaných revizí velkostrojů, kdy právě nebudou vulkanizéři provádět výměnu pásu. Při údržbě pásů bude třeba dodržovat zejména tyto zásady:

a/ Provádět co nejdříve po zjištění poškození opravu. Např. odtržené okraje pásu odstranit, aby se poškození nezvětšovalo. Takový zákrok nutno provést v přestávce mezi směnami.

b/ Konstrukci dopravníku provést tak, aby sama zapříčiňovala co nejméně poškození na páse. Např. středění pásu.

4.3 Montáž a demontáž u pohonných stanic a jejich opravy. (Motory, hydraulické spojky, převodové skříně).

Podle dosavadních zkušeností na velkostrojích se počítá pro provedení revize pohonných stanic s časovým rozsahem několika dnů. V takovém případě se může počítat s jejich prováděním jen při opravách na kratších než čtvrtletní revize. U pohonných stanic pásových dopravníků se uvažuje s provedením generální opravy pohonu po cca 3 letech. Při tom bude celý pohon demontován jako jeden celek a namontován náhradní pohon. Potřeba času při takové operaci bude podstatně nižší než při normálně prováděných revizích.

Kromě GO je třeba počítat s prohlídkami, při kterých bude současně provedena výměna oleje. Předpokládá se, že tyto prohlídky by se uskutečnily asi 1 x za rok. Pro jejich provedení se uvažuje 24 hodin na 1 pohon.

Konstrukční provedení pohonu umožní provést demontáž celého komplexu pohonu během několika hodin. Uvažujeme pro sejmutí a namontování jednoho pohonu včetně manipulace cca 8 hodin.

Potřeba lidí : 4-5.

Potřeba strojního zařízení: jeřáb 15 až 20 t, transportní zařízení pro těžké díly.

Interval mezi dvěma revizemi: cca 1 rok
" " výměnou celku: " 3 roky

4.4 Výměna oleje z převodových skříní a trafo

4.4.1

Výměnu oleje u převodových skříní provádět současně při revizích převodovek jak uvedeno sub. 4.3. Za předpokladu použití univerzálního kvalitního oleje možno počítat s výměnou oleje 1 x za rok.

Potřeba lidí : 2 pro pojízdnou stanici

Potřebné strojní zařízení : 1 pojízdná přečerpávací stanice

Interval mezi dvěma výměnami : 1 rok

4.4.2 Výměna trafoolejů

Pohonné stanice budou napájeny proudem o napětí 6 kV. Pro pomocné zařízení na pohonných stanicích se uvažuje s transformátorem o výkonu nejvýše 250 kVA (přesná velikost není dosud známa). Transformátory uvedeného výkonu se vyrábějí též jako suché, takže není třeba zde počítat s vysoušením a regenerací olejů. V případě použití olejového trafo by se dala provést výměna oleje během demontáže pohonu.

Pásová linka technologického komplexu bude napájena z transformátoru 35/6 kV, u kterého bude třeba počítat s vysoušením a regenerací oleje. Vysoušení možno provádět za provozu a není tedy potřeba počítat pro něj s výpadkovým časem. Montáž a demontáž vysoušeného zařízení nutno provést mimo provoz.

Regeneraci oleje je třeba provádět za 2-4 roky.

Revize trafo se má provádět podle normy ČSN 343270 alespoň jednou za 5 let. V systému transformátorů pro celý závod bude třeba počítat s rezervními jednotkami, které nahradí transformátory v revizi aneb ty, kde se bude provádět regenerace oleje. Není tedy třeba počítat ani v tomto případě s výpadkovým časem.

4.5 Čištění přesypů

Předpokládá se běžné čištění přesypů obsluhou přesypu v přestávce mezi směny. Doba, která je k dispozici pro čištění: 1 hodina za směnu.

Potřeba lidí: 1 obsluha přesypu

Interval mezi čištěním: každou směnu 1 x

4.6 Likvidace závalů u přesypů

Jedná se jen o havarijní případy. Četnost a objem prací nelze tedy ani přibližně odhadnout. Havarijní případy závalů mohou

být způsobeny zejména :

a) Nežádoucími vlastnostmi přepravovaného materiálu.

Například velkou kusovitostí, kdy může uvíznutím velkých kusů na přesypu dojít k závalu, nebo nadměrnou lepivostí materiálu při nedostatečném čistění.

b) Nestejností doběhů jednotlivých pásů. Příčinou nestejných doběhů mohou být zejména:

nestejně délky dopravníků (např. podstatně kratší mezipásky)

nestejně ložení dopravníků (vypnutí linky v tom, když nejsou všechny sekce loženy materiálem)

stoupání trasy pásové linky, kde jsou použity kratší úklonové dopravníky.

Příčiny havarijních závalů je třeba odstraňovat pokud možno již preventivně, to jest zejména při navrhování a konstrukci pásových linek. S ohledem na výše uvedené je třeba řešit např. konstrukci násypek a zajistit podmínky pro stejné doběhy dopravníků.

Potřeba lidí: soustředěná směnová obsluha pasovky, eventuálně strojů.

Strojní zařízení: nakladač

4.7 Přestavba posuvných pásových dopravníků

Výkon při překládání v m^2 uvádí Braunkohle r. 1959, č.8, na lomu Victor, 2 000 m^2 /hod. u pásu šíře 1 200 mm.

Dle měření na skrývce A. Zápotocký činil celkový výkon včetně dorovnání při překládání pásu 1 000 mm šíře 2 460 m^2 /hod.

V Bergbautechnik r. 1962 č. 8 se uvažují rychlosti překládání 6-8 km/hod. a max. krok 1,7 m pro šíře pásu 1 400 mm až 2 000 mm.

V našem případě, kdy se bude překládat pásový dopravník o ca 70m, uvažujeme krok posuvu 1 m. Přeložení dopravníku o délce 1 000m na 70 m by trvalo za úvahy rychlosti překládání 6 km/hod. a délky kroku 1 m 11 hodin 40 minut bez dorovnání. Celkovou dobu přestavby včetně dorovnání a přesunu poháněcí a vratné stanice na řezu uvažujeme cca 14 hodin. Na výsypce, kde bude časově náročnější úprava pojezdu pro shazovací vůz a manipulace s ním, bude potřeba počítat s dalším celkovým časem pro přestavbu. Průměrná rychlost překládání bude nižší než v řezu, uvažují se 4 km/hod. Za toho předpokladu by trval posun dopravníku 1 000 m na vzdálenost 120 m 30 hodin. + cca 8 hodin na dorovnání, tj. celkem cca 38 hodin. To je

příliš dlouhá doba a proto bude třeba počítat s nasazením dvou překladačů a dvou paret pro přestavbu, aby se celková doba přestavby zkrátila na polovinu, tj. na 19 hodin.

Při šíři dobývaného bloku cca 70 m se uvažují ročně maximálně 3 přestavby na skrývkovém řezu a zhruba týž počet přestaveb na výsypce. (Sypaný blok se uvažuje široký cca 120 m).

Přesun stanic poháněcí a vratné se uvažuje současně při posunu. Pohonnou stanicí přesouvat po kolejích zvláštním buldozerem, který by též přenášel kolejová pole. Vratnou stanicí přesouvat taktéž zvláštním buldozerem.

Pro kolejovou dráhu pohonné stanice bude třeba připravit pláň a lože pro koleje. Pro vratnou stanicí, která se přesouvá na lyžinách, pláň. Přípravu pláně i kolejového lože je třeba provést během provozu před započítáním přestavby.

Během přestavby bude třeba přenášet kolejová pole, po kterých již byla přesunuta pohonná stanice a klást je ve směru přesunu na připravené kolejové lože. K tomu bude možno použít buldozeru s jeřábem analogicky jako při překládání kolejových polí za současného stavu.

Kolejová dráha pro přesun pohonné stanice je vytvořena jako dvoukolejná dráha. Každá kolej má rozchod 3 m a osová vzdálenost obou kolejí jest 12,5 m.

Potřeba lidí pro demontáž a montáž bude: na každé koleji pro demontáž odebíraných kolejových polí 1 člověk, pro montáž přenesených polí i člověk. Celkem u obou kolejí 4 lidé.

Celková potřeba lidí při přesunu pásového dopravníku na skrývkovém řezu bude:

- 2 pro posun dopravníku (z toho 1 řidič překladače),
- 2 pro posun poháněcí stanice (z toho 1 řidič buldozeru),
- 4 pro demontáž a montáž kolejových polí,
- 2 pro posun vratné stanice.

Celkem: 10 lidí pro jednu sekci dopravníku 1 000 m.

Potřeba strojního zařízení: 1 překladač, 2 buldozery.

Celková potřeba lidí při přesunu pásového dopravníku na výsypce bude:

- 4 pro posun dopravníku (z toho 2 řidiči překladačů)
- 2 pro posun poháněcí stanice (z toho 1 řidič buldozeru)
- 4 pro montáž a demontáž kolejových polí

2 pro posun vratné stanice (z toho 1 řidič buldozeru)

2 pro manipulaci se shazovacím vozem

Celkem 14 lidí pro sekci výsypkového dopravníku 1 000 m.

Potřeba strojního zařízení: 2 překladače, 2 buldozery

- 5.1 Přehled odhadu potřeby času, lidí a mechanismů pro provádění pomocných prací, které nutno vykonávat u pasovky mimo provoz na jednotce pásového dopravníku o délce 1 000 m a šíři pásu 1 600 mm je uvedeno na tab. č. 4.

Tabulka č. 4

Druh práce	Doba trvání operace hodin	Casový interval mezi dvěma operacemi	Potřeba času za rok hodin	Potřebný počet lidí	Potřebné strojní zařízení
1. Natahování a stahování pásma při ročním výkonu 14 mil. m ³	47	7roků	47:7	10	Odvíjecí a navíjecí zařízení
2. Oprava pásu vulkanizací mimo havarijní případy	cca 8	cca 3 měsíce	cca 32	3-4	Pojízdná vulkanizační dílna
3. Montáž a demontáž pohonných stanic	cca 3x8	cca 3 roky	cca 24:3	4-5	Jeřáb transportní zařízení
Roční prohlídky	cca 3x24	cca 1 rok	72	4-5	pro těžké díly
4. Výměna oleje z převod. skříní	součas. s prací č. 3	cca 1 rok	-	2	Pojízdná přečerpávací stanice
5. Čištění přesypů	1	vždy mezi dvěma směnami		1 obsluha přesypu	
6. Likvidace závalů u přesypů	cca 4 až 8	havarijní případy			
7. Přestavba pásového dopravníku					
a) v řezu	14	4 měsíce	42	10	1 překladač 2 buldozery
b) na výsypce	19	4 měsíce	57	14	2 překladače 2 buldozery
Pro dopravník v řezu při ročním výkonu 14 mil. m ³	-	-	cca 161		
Pro dopravník na výsypce při ročním výkonu 14 mil. m ³	-	-	cca 176		

Potřeba času za 1 rok na jednom dopravníku v řezu 1 000 m dlouhém činí u prací dle tabulky č. 3 celkem cca 161 hodin, u dopravníku na výsypce 176 hodin.

Tyto hodiny možno čerpat s ohledem na charakter prací jen při delších provozních přestávkách, to jest prakticky při PPO velkostrojů.

Abychom mohli odhadnout možnosti provádění i výměny válečků a vyhrnování otěru z pod pásu za klidu pasovky, vztáhneme veškeré výše uvažované pomocné práce na technologický celek rypadlo - pasovka - zakladač.

5.2 Odhad potřeby času, lidí a mechanismů pro provádění pomocných prací, které nutno vykonávat u pasovky mimo provoz, vztaženo na komplex pásové dopravy jednoho technologického celku, je uveden na tabulce č. 5. Uvažují se tyto parametry pásové dopravy u technologického celku:

Délka sekce	1 000 m
Šíře pásu	1 600 mm
Délka porubní fronty	3 000 m (3 dopravníky po 1 000 m)
Délka výsypky	1 000 m
Délka trasy stálých dopravníků	6 x 1 000 m
Celkový počet dopravníků	10 x 1 000 m.

Tabulka č. 5

Druh práce	Potřeba času za 1 rok hodin	Potřeba lidí	Potřebné strojní zařízení
1. Natahování a stahování pásma při ročním výkonu 14 mil. m ³	67	10	1 odvíjecí a navíjecí zařízení
2. Oprava pásu vulkanizací	320	3-4	1 pojízdná vulkanizační dílna
3. Montáž a demontáž pohonných a napívacích stanic Roční prohlídky	80 720	4-5 4-5	1 jeřáb, 1 transportní zařízení
4. Výměna oleje z převodových skříní	současně s prací č. 3	2	Pojízdná přečerpávací stanice
5. Čistění přesypů	přestávka mezi směnamí	1 obsluha přesypu	
6. Likvidace závalů u přesypů	havarijní případy		
7. Přestavba dopravníků a) v řezu b) na výsypce	126 57	30 14	3 překladače 6 buldozerů 2 překladače 2 buldozery (lidé a stroje tytéž jako v řezu, neboť se nebudou provádět současně).
Celkem	1 370		

Práce, uvedené v tabulce č.5, by bylo možno organizovat tak, aby se provádělo několik prací současně. Tím by se snížil kalendářní čas, potřebný k provedení oprav. Avšak ze součtu hodin uvažovaných prací v porovnání s časem, potřebným pro PPO velkostrojů, je zřejmé, že není třeba uvažovat současnost prací, uvedených v tab. 5. Součet hodin v tab. č. 5 činí 1 370 hodin, zatímco PPO velkostrojů 1 488 hodin ročně.

Celkový čas, potřebný pro práce, které je třeba provádět mimo provoz, je tedy menší, než celkový čas PPO velkostrojů.

V případě, že by z různých nepředvídaných důvodů tomu tak nebylo, jest k dispozici časová rezerva v možnosti, organizovat provádění několika pomocných prací současně. Z uvedené úvahy jest patrné, že nebude třeba plánovat kromě času PPO velkostrojů další čas pracovního klidu pasovky.

6. Odhad možností, provádět výměnu válečků pásových dopravníků za klidu na lince technologického celku

Výměnu válečků u pásových dopravníků možno provádět současně s pracemi, vyjmenovanými v tabulce č. 2, kromě prací, uvedených v bodech 1 a 7 tabulky č. 2, tj. při natahování a stahování pásu a při přestavbě pásových dopravníků. Výměna pásu se bude provádět na lince technologického celku postupně, tj. vždy jen na jedné sekci. To znamená, že na ostatních sekcích možno při tom provádět výměnu válečků. Taktéž přestavba se bude provádět současně jen na přesuvných dopravnících. To znamená, že na stálých dopravnících možno při tom provádět výměnu válečků. Prakticky lze tedy počítat s plným využitím doby klidu pro výměnu válečků. Podle rozvahy v odstavci 3.2 činí celková doba klidu pasovky 3 014 hodin. Na lince technologického celku, uvažovaného v odstavci 5.2, bude celkový počet válečkových stanic a válečků :

Horní válečková stanice, sestávající ze 3 válečků, vzdálenost stanic 1 m:

$$10\ 000\text{ m} : 1\text{ m} = 10\ 000\text{ stanic, tj. } 30\ 000\text{ válečků.}$$

Dolní válečková stanice, sestávající ze 2 válečků, vzdálenost stanic 3 m:

$$10\ 000 : 3\text{ m} = 3\ 333\text{ stanic, tj. } 6\ 666\text{ válečků.}$$

Celkový počet válečků na lince technologického celku bude tedy 36666 válečků. Provozní doba válečků nám dnes není známa. Pro účel stanovení průměrného času, který by byl k dispozici na výměnu 1 válečku, uvažujeme vysoce nepříznivý ukazatel provozní doby válečků 2 roky. V tom případě by bylo k dispozici na výměnu válečků cca 6 000 hodin (přesně 2 x 3 014 hodin).

Průměrný čas, který by byl k dispozici na výměnu 1 válečku, by činil $6000 : 36\,666 \approx 0,16$ hodiny, tj. 9 min, 36 vt.

Podle toho by byl směnový výkon požadovaný od zařízení pro výměnu válečků cca 53 válečků za směnu. Za předpokladu požadavku práce jen za denního světla by byl požadovaný výkon dvojnásobný, tj. cca 106 válečků za směnu. Přehled potřeby časů pro různé délky pásové linky a pro různou provozní dobu ukazuje tabulka č. 6.

Pro případ, že by nebylo možno využít k výměně válečků časů při předávání strojů mezi směnami a časů prostojových, byl by k dispozici pouze čas PPO velkostrojů. (Viz odstavec 3,2)

V takovém případě by byly časy, které jsou k dispozici pro výměnu válečků, nižší, než jak vychází v tabulce č. 6. Za úvahy, že by byl ročně k dispozici časový fond ca 1 500 hod., vychází doby výměny, které jsou uvedeny v tabulce č. 7. Z tabulky č. 7 je patrné, že i v takovém případě jsou časy pro výměnu válečků dosti dlouhé.

Uvedená čísla v tabulce č. 6 a č. 7 ukazují, že lze předběžně počítat s tím, že výměna válečků bude probíhat mimo provoz pasovky.

Tabulka č. 6

Přehled časů, které jsou k dispozici pro výměnu válečků mimo provoz pasovky vzhledem k různým vzdálenostem dopravy a k různé provozní době válečků za úvahy, že je ročně k dispozici pro výměnu 3 000 hodin.

Celková délka dopravníků technolog. celku km	Počet válečků v trati horních + spodních kusů	Provozní doba válečků roky	Počet hod. k dispozici pro výměnu hodin	Průměrný čas na výměnu 1 válečku min	Potřebný směnový výkon teoretický	
					Při práci nepřetržitě kusů	Při práci jen ve dne kusů
5	15 000 horních 3 333 spodních 18 333	2	6 000	19,6	26	52
		3	9 000	29,4	17	34
		4	12 000	39,2	13	26
		5	15 000	49,1	10	20
10	30 000 horních 6 666 spodních 36 666	2	6 000	9,6	53	106
		3	9 000	14,7	34	68
		4	12 000	19,6	26	52
		5	15 000	24,5	21	42
15	45 000 horních 9 999 spodních 54 999	2	6 000	6,5	78	156
		3	9 000	9,8	51	102
		4	12 000	13,0	39	78
		5	15 000	16,3	31	62

Tabulka č. 7

Přehled časů, které jsou k dispozici pro výměnu válečků mimo provoz pasovky vzhledem k různým vzdálenostem dopravy a k různé provozní době válečků za úvahy, že je ročně k dispozici pro výměnu 1 500 hodin

Celková délka dopravníků technologického celku : km	Provozní doba válečků roky	Počet hodin k dispozici pro výměnu hodin	Průměrný čas na výměnu 1 válečků minut	Potřebný směnový výkon		Počet válečků v trati horních + spodních kusů
				při práci nepřetržitě kusů	teoretický při práci jen ve dne kusů	
5	2	3 000	9,8	52	104	15 000 3 333 18 333
	3	4 500	14,7	34	68	
	4	6 000	19,6	26	52	
	5	7 500	24,5	20	40	
10	2	3 000	4,8	106	212	30 000 6 666 36 666
	3	4 500	7,3	68	136	
	4	6 000	9,8	52	104	
	5	7 500	12,2	42	84	
15	2	3 000	3,2	156	312	45 000 9 999 54 999
	3	4 500	4,9	102	204	
	4	6 000	6,5	78	156	
	5	7 500	8,1	62	124	

Odhad možností provádění vyhrnování otěru z pod pásu.

Provozni výsledky a ukazatelé čistění v množství a časových nárocích na čistění nejsou toho času známy.

Lze předpokládat, že spadávání otěru bude probíhat trvale. Pravidelné provozní přestávky během 24 hodin budou 3 x po 1 hodině. Dnes nelze odhadnout, zda takové časové rozložení by bylo vyhovující pro vyhrnutí otěru z pod pásu mimo provoz dopravníku, anebo zda bude nezbytně nutné počítat s vyhrnováním otěru za provozu. Při tom hraje důležitou roli též otázka, zda se bude otěr při vyhrnování současně nakládat, anebo zda nakládání bude tvořit druhou fázi pracovního postupu, eventuálně zda v některých případech vůbec neodpadne (přesuvné dopravníky). S ohledem na dosud nevyřešené otázky této problematiky bude třeba zatím počítat s případem nepříznivějším, tj. vyhrnování otěru během provozu. Postupem času bude třeba tuto otázku upřesnit.

8. Závěr

Z uvedené úvahy vyplývají rámcové požadavky na čas, lidi a stroje pro práce, které je účelné provádět na pasovce za klidu. Úvaha ukazuje, že můžeme počítat s tím, že během pracovního klidu, který si vyžaduje provoz rypadel a zakladačů, je možno provést na pasovce veškeré práce, které je nutné a vhodné provádět za pracovního klidu. To znamená, že není třeba počítat s dalšími časy pracovního klidu z titulu požadavků plánovaných provozně udržovacích prací na pasovce. Otázka potřeby lidí pro provádění provozně-údržbářských prací přímo na pasovce za klidu není zvláště ožehavá, jak je patrné z tabulek č. 4 a č. 5. Potřebný počet lidí může být stanoven jen podle počtu technologických celků, které budou na závodě. Možno uvažovat, že potřební odborní pracovníci budou ve stavu v příslušné dílně, kde bude třeba respektovat požadavky na provozně udržovací práce a jejich přípravu. Podle dosavadních zkušeností možno soudit, že těžší práce bude v údržbě náhradních součástí, prováděných v dílnách. Potřebu strojů možno stanovit podle tab. č. 5 pro daný počet technologických celků a s ohledem na provozní hodiny a přípravný čas zařízení. Nakonec je třeba podotknout, že v předložené úvaze se počítá s řadou faktorů, které zatím nebylo možno prakticky ověřit, jejich hodnoty byly stanoveny jednak úvahami a jednak porovnáním s obdobnými případy. Uvedené předpoklady bude třeba neustále ověřovat a upřesňovat dle skutečnosti, tak jak se budou uvádět do provozu další pásové dopravníky a jejich doplňková mechanizace.