

D. t. Václav Veselý, VÚHU

Provozní výsledky a konstrukční úpravy PD č. 11 s ocelolankovým dopravním pásem na Dole 5. květen

Úvod

V SHR se doposud používá pryžových pásů s polyamidovými vložkami. Nejpevnější pásy v tomto provedení typového označení PA 700 připouštějí max. dovolené namáhání $1961,3 \text{ N/cm}$ (200 kp/cm) šířky pásu. S přihlédnutím ke stále vzrůstajícím požadavkům na vyšší spolehlivost dálkové pásové dopravy, která je dána nejen vnitřní spolehlivostí jednotlivých uzlů, ale i počtem sekcí pásových dopravníků v lince, bylo nutno přejít na dlouhé pásové dopravníky. Tento záměr si vyžádal nejen zvýšení celkového příkonu pohonných jednotek, ale i použití vysokopevnostního pásu. V zahraničí se již běžně používají pryžové pásy s ocelovými lankami (OL), které jsou vyráběny v různé pevnosti a ve srovnání s polyamidovými pásy se vyznačují odlišnými mechanicko-fyzikálními vlastnostmi. Těmto novým vlastnostem musí odpovídat i příslušná úprava ocelové konstrukce dopravníku.

Výzkumný ústav pro hnědé uhlí v Mostě se touto problematikou zabýval a zpracoval studii nasazení OL pásu v podmínkách SHR, jmenovitě pro Důl 5. květen v Trmicích. Tato studie byla doporučena k realizaci s tím, že požadovaný OL pás bude v tomto případě dovezen ze zahraničí a urychleně vyzkoušen, aby byly v předstihu získány potřebné provozní zkušenosti, zejména při spojování OL pásu. Tento záměr byl v souladu s připravovanou tuzemskou výrobou ocelolankového pásu v Gumárnách 1. máje v Púchově.

Základní údaje pásového dopravníku a OL pásu

Pro vyzkoušení OL pásu byl určen pásový dopravník č. 11 na Dole 5. květen v Trmicích, úsek Barbora III, jehož parametry jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1

p á s o v ý d o p r a v n í k č. 11					
šířka pásu (mm)	rychlost (m/s)	střední díly	konstr. délka PD (m)	pohony (kW)	převýšení H (m)
1 200	4,-	návazné	417	2x250	+ 42,6

Po realizaci zkoušek byl dovezen OL pás typu St 2000, vyrobený fou Continental v NSR, jehož parametry jsou uvedeny v tabulce č. 2:

Tabulka č. 2

pevnost pásu	šířka pásu (mm)	Ø lanka (mm)	rozteč lanek (mm)	počet lanek v pásu (ks)	tloušťka krycí vrstvy horní/spodní (mm)	váha OL pásu (kg/bm)
St 2000	1200	5,8	12	96	5/6	24,46

Vzhledem k tomu, že OL pás byl dodán v cívkách po cca 240 m, bylo nutno na výše uvedenou dopravní délku PD provést celkem čtyři spoje. Spojování prováděli dva vulkanizéři dodavatelské firmy spojovacím materiálem firmy Continental a přenosným vulkanizačním lisem typu Wagner. Pro účely dynamických zkoušek byla těmito pracovníky provedena navíc jedna spoj na části OL pásu 6,5 m dlouhého, který byl pak předán do dynamické zkušebny pásů VÚTZ Praha ke stanovení životnosti spoje.

Technologie spojování OL pásu

Technologický postup spojování OL pásu pozůstává:

- z přípravy pomocného pracovního stolu
- z natažení pásu na konstrukci tak, aby konce spojovaných dílů byly uprostřed pracovního stolu
- z provedení vlastního spoje a vulkanizace
- z chlazení po vulkanizaci.

Postup při spojování je znázorněn na obr. č. 1 - 6. Při vulkanizaci bylo použito vulkanizačního lisu s hydraulickým přitlakem, vyvozený tlak činil $p = 0,98 - 1,00 \text{ MPa}$ ($10-12 \text{ kp/cm}^2$). Teplota vulkanizačních desek byla regulována ručně v rozmezí $135 - 140^\circ \text{C}$. Vulkanizační doba činila 45 - 50 minut. Demontáž vulkanizačního zařízení se prováděla až po vychlazení desek na teplotu $50 - 60^\circ \text{C}$. Celý postup spojování byl nafilmován pracovníky VÚHU a zpracován jako instruktážní film pro vulkanizéry.

Úpravy ocelové konstrukce PD

Ocelová konstrukce včetně poháněcí a vratné stanice PD č. 11 při osazení OL pásem typu St 2000 - Continental (duben 1974) byla ponechána v původním provedení a nebyly na ní provedeny žádné konstrukční úpravy. Byly pouze demontovány všechny šípové stěrače na spodní větví a byly nahrazeny jediným šikmým lištovým stěračem, umístěným v blízkosti vratné stanice. PD č. 11 pracoval v komplexu TC 1 jako porubní, to znamená, že na horní části nosné konstrukce bylo umístěno posuvné násypné vedení, sloužící jako spodní část přesypu z vykládacího výložníku rypadla KU 300 S na pásový dopravník. Posuvné násypné vedení konstrukce VÚHU bylo součástí uvedeného dopravníku ještě před osazením OL pásem a jeho funkční činnost byla bez závad.

Ještě před osazením dopravníku novým OL pásem byla provedena kontrola hlavních parametrů, to je kontrola průměru hnacích a obvodových bubnů, hodnota poloměru zakřivení konstrukce náběhového dílu na poháněcí stanici (konkáva), hodnota poloměru zakřivení (konvexe) na vlastní poháněcí stanici před výsypným hnacím bubnem a kontrola napínací síly. Bylo konstatováno, že průměry všech bubnů budou vyhovovat provozu s OL pásem. Rovněž poloměr zakřivení náběhu pásu na poháněcí stanici (konkávy) bylo možno pokládat za vyhovující, avšak poloměr zakřivení (konvexe) na vlastní poháněcí stanici před výsypným bubnem byl pouze $R = 12 \text{ m}$, což je 8krát méně než poloměr vypočtený ($R = 100 \text{ m}$). Výpočty byly prováděny podle podkladů fy Phoenix (NSR) a Bando (Japonsko).

Po uvedení PD č. 11 s OL pásem do provozu se projevilo zvlnění (pěchování) středních vláken pásu, při náběhu na posuvné násypné vedení a na poháněcí stanici na konvexním zakřivení před poháněcím bubnem, což bylo zapříčiněno nedostatečným poloměrem zakřivení, jak je uvedeno vpředu. To potvrdil i zástupce fy Continental, který koncem května 1974 shlédl pás v provozu a dopisem ze dne 24. června 1974 k této problematice uvádí, že v tomto případě je přípustné prodloužení OL pásu ($\epsilon = 0,3 \pm 0,5 \%$) vysoko překročeno. Při stávajícím provedení poloměr konvexe odpovídá poměrnému prodloužení 1,9 %. Aby nedocházelo ke zvlnění (pěchování) pásu, je nutno (při korýtkovosti 30°) volit minimální poloměr $R = 39 \text{ m}$. Pak bude poměrné prodloužení ještě v přípustné hodnotě $\epsilon = 0,5 \%$. Aby bylo dosaženo snížení vrhové paraboly, doporučuje se upravit konstrukci v tom smyslu, aby byl dodržen poloměr zakřivení

$R = 39 \text{ m}$ a přechod z třicetistupňové korytkovosti při náběhu pásu na buben byl vytvořen v délce 2250 mm. Do doby úprav se doporučuje sledovat provoz OL pásu zda nedochází k nadměrnému zvlnění (pěchování) středních vláken pásu, což by nasvědčovalo možnosti rozlámání drátků v ocelových lankách.

V krátké době po uvedení OL pásu do provozu se objevilo několik zátrhů na okraji pásu, a to převážně na jedné straně. Byla proto hledána příčina vzniku těchto zátrhů a ukázalo se, že hlavní příčinou je závada na posuvném násypném vedení, které bylo v provozu ještě s pásem s PA vložkami. Závada spočívala ve vybroušených drážkách v držácích bočnic násypného vedení, které byly vytvořeny vybočováním pásu při průchodu násypkou do hloubky cca 3 cm v šířce tloušťky pásu. Při vybočování OL pásu, který má větší tloušťku nežli PA pás, se tento vtěsnil do vytvořené drážky, která byla užší než OL pás, a tak došlo k vytržení okraje. Vzhledem k tomu, že i bočnice násypky byly značně deformovány od těžného materiálu, bylo po dohodě s mechanikem závodu rozhodnuto vyměnit poškozené násypné vedení za nové. Aby nedošlo k opětovnému vytvoření drážek v držácích bočnic, byly tyto podloženy po celé délce násypky ocelovým plocháčem, který byl k bočnicím přivařen. Kromě toho byla provedena úprava náběhu pásu do násypky, která spočívala v zabudování dvou spřažených samostavných stolic a pevné dvouválečkové stolice tvaru "V" před samostavnými stolicemi. Tato úprava odstranila výše uvedené závady, vzniklé značně rozdílným prodloužením krajních a středních vláken pásu. Výměna takto upraveného násypného vedení byla uskutečněna koncem srpna 1974 a od té doby vedení pracovalo zcela bez poruch.

Koncem října 1974 předal VÚHU návrh a výkresovou dokumentaci na úpravu náběhu pásu na poháněcí buben. Úprava odstraňuje původní konvenční křivku náběhu zabudováním pomocného výsypného bubnu, při čemž materiál, pohybující se po vrhové parabole, míjí poháněcí buben ve vzdálenosti cca 5 cm (obr. č. 7).

Úprava náběhu podle předloženého návrhu byla provedena dílnou lo-
mu 5. květen a zabudována na poháněcí stanici PD č. 11 koncem listopadu 1974. Úpravou bylo odstraněno zvlnění středních vláken pásu, a tím i původní zdroj možné destrukce OL pásu.

Po těchto úpravách byl provoz OL pásu nadále sledován a již nedo-

cházel k nějakým závadám výraznějšího charakteru, které by mohly provoz PD s OL pásem vážně narušit. Pokud i potom nějaké poruchy vznikly, byla jejich příčina převážně v důlně geologických podmínkách dobývání.

Provozní sledování pásového dopravníku s OL pásem

Pásový dopravník č. 11 osazený OL pásem byl uveden do provozu začátkem měsíce května 1974.

Při posuzování provozního nasazení OL pásu je nutno vycházet:

- z charakteru dobývaných skrývkových hmot
- ze zjišťování a měření kusovitosti těživa
- z měření opotřebení krycích vrstev pásu.

Stručná charakteristika těžných zemin

Těžený materiál z lokality lomu Barbora reprezentují především zeminy jílovitého až jílovcovitého typu, jež jsou prostoupeny laminami písku s příměsí slidy. Nadloží je složeno z nepravidelně prostoupené vrstvy silně písčitého jílu až jílovitého písku. Tento materiál je prostoupen sítí trhlin, jež vyvolává velkou kusovitost až blokovou rozpadovost. Na tvorbu kusovitosti má podstatný vliv proces nerovnoměrného sesychání písku oproti jílu. Proces sesychání ovlivňuje i stupeň pevnosti zeminy. Objemová hmotnost se pohybuje kolem $1,8 \text{ g/cm}^3$. Na odlehčovacím řezu se vyskytují svahové sutě, v nichž obsažené suťové balvany jsou značných rozměrů. Pevnost těchto suťových balvanů nebylo možno stanovit pro jejich naprostou neopracovatelnost s ohledem na úpravu vzorků pro laboratorní zkoušky.

Důležitým činitelem, který má značný vliv na opotřebení dopravního pásu, je výskyt písčitého jílovce se sloupkovitou ostrohramou odlučností. Objemová hmotnost jílu až jílovců se pohybuje kolem $2,02 \text{ g/cm}^3$. Podrobný rozbor je evidován ve VÚHU Most.

Měření kusovitosti těživa

S přihlédnutím k charakteru těživa, uvedenému v předchozí stati, byla v průběhu sledování provozu PD s OL pásem měřena kusovitost těživa. Při měření bylo použito fotografické metody vypracované ve VÚHU. Výsledky z opakovaných měření jsou přehledně sestaveny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3

Měřeno v období 1974-75	Zjištěný počet ks nad 40 cm							Celkem	Celková délka záběru v m
	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71 a více		
1. měření	6	4	6	6	5	2	7	36	31
2. měření	6	6	5	7	4	2	1	31	32
3. měření	8	4	2	1	4	2	2	23	33

Přepočtený počet kusů nad 40 cm na 100 bm pásu

1. měření	19	13	19	19	16	6	23	115	
2. měření	19	19	16	22	12	6	3	97	
3. měření	24	12	6	3	12	6	6	69	
Průměrný počet ks	21	15	14	15	14	6	10	95	

Přepočtený počet kusů nad 40 cm na 100 bm pásu v %

1. měření	16,5	11,3	16,5	16,5	13,9	5,2	20,1	100 %	
2. měření	19,6	19,6	16,5	22,7	12,4	6,1	3,1	100 %	
3. měření	34,8	17,4	8,7	4,3	17,4	8,7	8,7	100 %	
Průměrný počet v %	22,1	15,8	14,7	15,8	14,7	6,4	10,5	100 %	

Tabulka dokumentuje značný výskyt kusovitého těživa na pásových dopravnících.

Měření opotřebení krycích vrstev pásu

Pro vyhodnocení životnosti OL pásu bylo použito stejné metody jako u pásů PA, spočívající ve stanovení životnosti pásu v závislosti na opotřebení krycích vrstev a cyklech oběhu pásu. Pro zjištění opotřebení byly v horní i spodní krycí pryžové vrstvě vytvořeny kontrolní rýhy. Naměřené hodnoty úbytku pryžových krycích vrstev jsou shrnuty v tabulce č. 4.

Bereme-li v úvahu 4500 provozních hodin za rok, pak životnost horní krycí vrstvy činí 3,5 roku, dolní krycí vrstvy 3 roky.

Z uvedeného je patrné, že vypočtená životnost u sledovaného OL pásu je z provozního hlediska nízká (u PA pásu až 6 let). Proto při volbě OL pásu v těžkých důlně geologických podmínkách bude nutno přihlí-

Tabulka č. 4

Opotřebení horní a dolní pryžové krycí vrstvy OL pásu na dopravníku
č. 11 - lomu Barbora Trmice
(Období: 1974 - 1975)

Místo měření		Počet měření	Datum měření		Prov. hodin T	Počet oběhů C	Naměřená hloubka rýhy		Opotřebení m h ₁ -h ₂ (mm)
			první	poslední			h ₁ (mm)	h ₂ (mm)	
Horní pryžová krycí vrstva									
I.	1.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,35	2,50	0,85
	2.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,20	2,30	0,90
	3.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,35	2,35	-
	4.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,15	2,20	-
	5.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,20	2,80	0,40
II.	1.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,95	2,40	0,55
	2.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,60	2,15	0,45
	3.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,15	2,80	0,35
	4.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,65	2,25	0,40
	5.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,90	2,20	0,70
III.	1.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,25	1,75	0,50
	2.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	3,30	2,10	1,20
	3.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,35	1,95	0,40
	4.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,45	1,95	0,50
	5.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,60	2,25	0,35
Dolní pryžová krycí vrstva									
I.	1.	3	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,10	2,25	0,85
	2.	3	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,55	1,45	1,10
	3.	3	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,75	1,75	1,00
	4.	3	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,30	2,95	0,35
	5.	3	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,90	2,25	0,65
II.	1.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,75	2,15	0,60
	2.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,70	2,45	0,25
	3.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	3,35	2,95	0,40
	4.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,25	2,40	-
	5.	4	11.7.74	26.8.75	1620	21300	2,65	1,70	0,95
III.	1.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,20	1,65	0,55
	2.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,65	1,95	0,70
	3.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,55	1,85	0,70
	4.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,80	2,15	0,65
	5.	3	11.7.74	13.6.75	870	11500	2,80	1,90	0,90

žet kromě pevnostních parametrů i k tloušťce pryžových krycích vrstev OL pásu.

Životnosti šesti let by odpovídala tloušťka horní krycí vrstvy $10 \div 12$ mm, dolní krycí vrstvy cca $8 \div 10$ mm. Zvýšení tloušťky krycích vrstev je dle informace zahraničního dodavatele výhodné i z hlediska snížení možnosti průrazů pásů.

K posouzení, zda použitá metoda pro zjišťování životnosti PA pásů je platná v plné míře i pro OL pásy, budou prováděna další měření a sledování v provozech SHR.

Poškození OL pásu, vzniklé během provozu

Provoz dopravníku osazeného OL pásem byl do značné míry ovlivněn těžebními podmínkami a použitou technologií Dolu Barbora, takže nebyl celý rok plně zasazen do provozu. Již po měsíčním provozu se na páse objevily průrazy a zádrhy. Průrazy byly opraveny studenou vulkanizací dostupnými spojovacími materiály vyráběnými závodem Matador. Průrazy a drobné zádrhy na krycí vrstvě byly způsobeny pravděpodobně kameny dopravovanými s těženým materiálem. Po dvouměsíční odstávce dopravníku s OL pásem byl dopravník uveden na 14 dní do provozu. Po dvoutýdenním provozu byl dopravník mimo provoz až do ledna 1975. Za celé období roku 1974 byl dopravník s OL pásem v provozu 538 provozních hodin a bylo jím přepraveno $242\,000\text{ m}^3$ vytěženého materiálu.

V průběhu roku 1975 byl pásový dopravník s OL pásem v provozu pouze v měsíci lednu a potom až od poloviny května do počátku měsíce září. Za toto provozní období byl OL pás v provozu 2008 hodin a přeneseno jím bylo $975\,000\text{ m}^3$ těženého materiálu. To znamená, že od uvedení dopravníku s OL pásem do provozu v měsíci květnu 1974 až do září 1975 byl OL pás v provozu celkem 2546 hodin a dopravníkem bylo přeneseno celkem $1,27 \cdot 10^6\text{ m}^3$ těženého materiálu.

Průběžně prováděnou kontrolou zabudovaného OL pásu se zjistilo, že převážná část uvedených poruch pásu zapříčiněných jak těženým materiálem, tak i vadami na vlastní konstrukci dopravníku, je i nadále bez oprav v provozu. Opravy poruch na OL pásu se nemohly zatím provádět, protože není k dispozici žádný vhodný opravářský materiál ani zařízení, kterým by se opravy prováděly. Vhodný opravářský lis pro menší opravy OL pásů se v ČSSR včetně přípravků pro opravu hran a dlouhých po-

délných rozříznutí nevyrábí. Ke spojování se používá přenosných lisů NILOS nebo VZMA, které nejsou pro drobné opravy vhodné.

Během provozu došlo v srpnu 1975 v důsledku ujetí OL pásu z dopravní osy pod násypkou ke značnému přepadávání poměrně lepkavého těžkého materiálu na spodní větev pásu. Přepadanému materiálu nezabránily ani stěrače k tomu, aby se materiál nalepil na buben vratné stanice. Nalepení materiálu na buben značně zvětšilo průměr bubnu a pás se tak dostal do blízkosti čepu spodního pražce středního dílu. Čep pražce byl příčinou podélného rozříznutí OL pásu v délce cca 60 m. Rozříznutý úsek byl vyříznut a nahrazen novým dílem OL pásu stejného provedení a typu jako původní pás. Spojení vyměněného dílu OL pásu s pásem stávajícím bylo provedeno již dříve uvedenou technologií vulkanizačním materiálem vyvinutým a vyrobeným ve VÚGPT Gottwaldov, vulkanizačním lisem VZMA, zapůjčeným z Dolu Merkur. Spojení prováděli vulkanizéři Dolu Barbora spolu s vulkanizéry Dolu Merkur. Rozříznutý OL pás se bude opravovat v gumárně Krušnohorských strojíren, konc. podnik, Řetenice.

Pro porovnání provozních výsledků PD s PA a OL pásem je v následující tabulce č. 5 sestaven přehled poruch, zásahů a pracnosti na sledovaných PD č. 01 a 11 včetně vyhodnocení doby potřebné na jejich odstranění. Pro sestavení přehledu byly vzaty výsledky ze SAPO.

Tabulka č. 5

Číslo pásového dopravníku	Sledované období	Počet provoz. hodin, za sledované období	Přetržení nebo rozlepení spoje	Proražení pásu	Rozříznutí pásu	Spoukrování pásu	Drobné opravy a vulkanizace	Výměna pásu a vulkanizace nových spojů
01	1974	3010	-	-	16,0	0,4	0,5	-
			-	-	2/154,-	1/0,8	3,05	-
	1975	2595	34,4	-	-	-	-	-
			8/246,-	-	-	-	-	-
11	1974	538	-	5,9	0,2	-	0,5	-
			-	2/17,5	1/0,1	-	2/07	-
	1975	2008	-	-	10,5	3,7	-	-
			-	-	2/9,7	6/8,6	-	-

Závěr

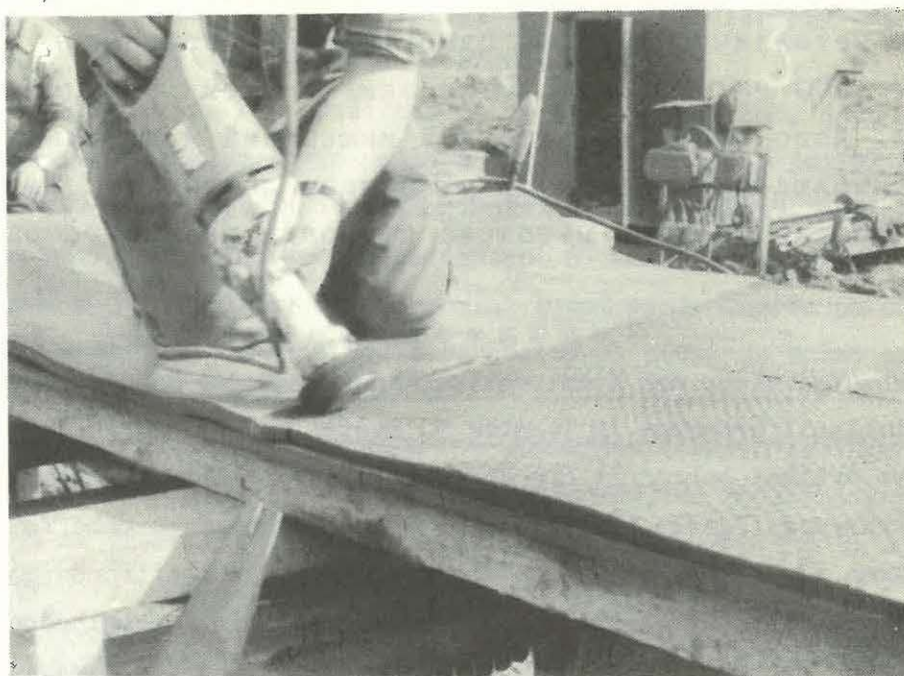
- 1) V průběhu 17měsíčního nasazení OL pásu na PD č. 11 byl pás v provozu 2546 hodin a bylo jím přeneseno $1,27 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ skrývkových hmot. Po provedení potřebných úprav na posuvném násypném vedení a na poháněcí stanici pracoval PD č. 11 bez provozních obtíží. Vzniklé poruchy vyplynuly z používané technologie dobývání při daných důlně geologických podmínkách. PD č. 11 by byl schopen ještě několik let pracovat, avšak s ohledem na ukončení další etapy otvírky lomu Barbora byl jeho provoz koncem roku 1975 zastaven.
- 2) Poznatky, které byly získány při spojování OL pásu, umožnily vytvoření vlastního technologického postupu pro spojování OL pásu tuzemské výroby. VÚHU v Mostě při té příležitosti natočil film o spojování OL pásu, který je možno využít jako instruktážní pomůcku pro vulkanizéry na lomech.
- 3) Spoje na OL páse jsou po 17ti měsících provozu bez zjevných závad a s přihlédnutím ku kladným výsledkům dynamických zkoušek ve VÚTZ Praha lze proto usuzovat, že životnost vulkanizovaného spoje by měla být prakticky stejná, jako životnost vlastního pásu.
- 4) Během provozu došlo k poškození OL pásu jednak v důsledku provozem opotřebovaného posuvného násypného vedení (zatržení boků pásu), jednak vlivem těžkých důlně geologických podmínek (zátrhy a průrazy pásu). Počet těchto poškození je shrnut v tabulce č. 5.
- 5) Ocelové konstrukce PD, používané na lomových provezech, jsou určeny pro provozování s pryžovými pásy s vložkami PA. Před jejich osazením OL pásem je třeba provést kontrolní výpočty pohonů, napínací síly, průměrů bubnů, poloměrů konvexních a konkávních křivek, délky přechodů z 30° korýtkovosti do roviny bubnů apod. Teprve po uvedení ocelové konstrukce do souladu s parametry OL pásu, je možno provést osazení OL pásem.

Na základě zkušebního provozu ve výjimečně těžkých geologických podmínkách na lomu 5. květen v Trmicích doporučujeme rozšířit používání OL pásu na všechny lomové provozy s pásovou dopravou. Toto doporučení se týká zejména dlouhých dopravních pásů.

Při extrémních geologických podmínkách (ostrohranný kamenitý materiál) je jim třeba při provozu OL pásů věnovat zvýšenou opatrnost a péči.



Obr. č. 1



Obr. č. 2



Obr. č. 3



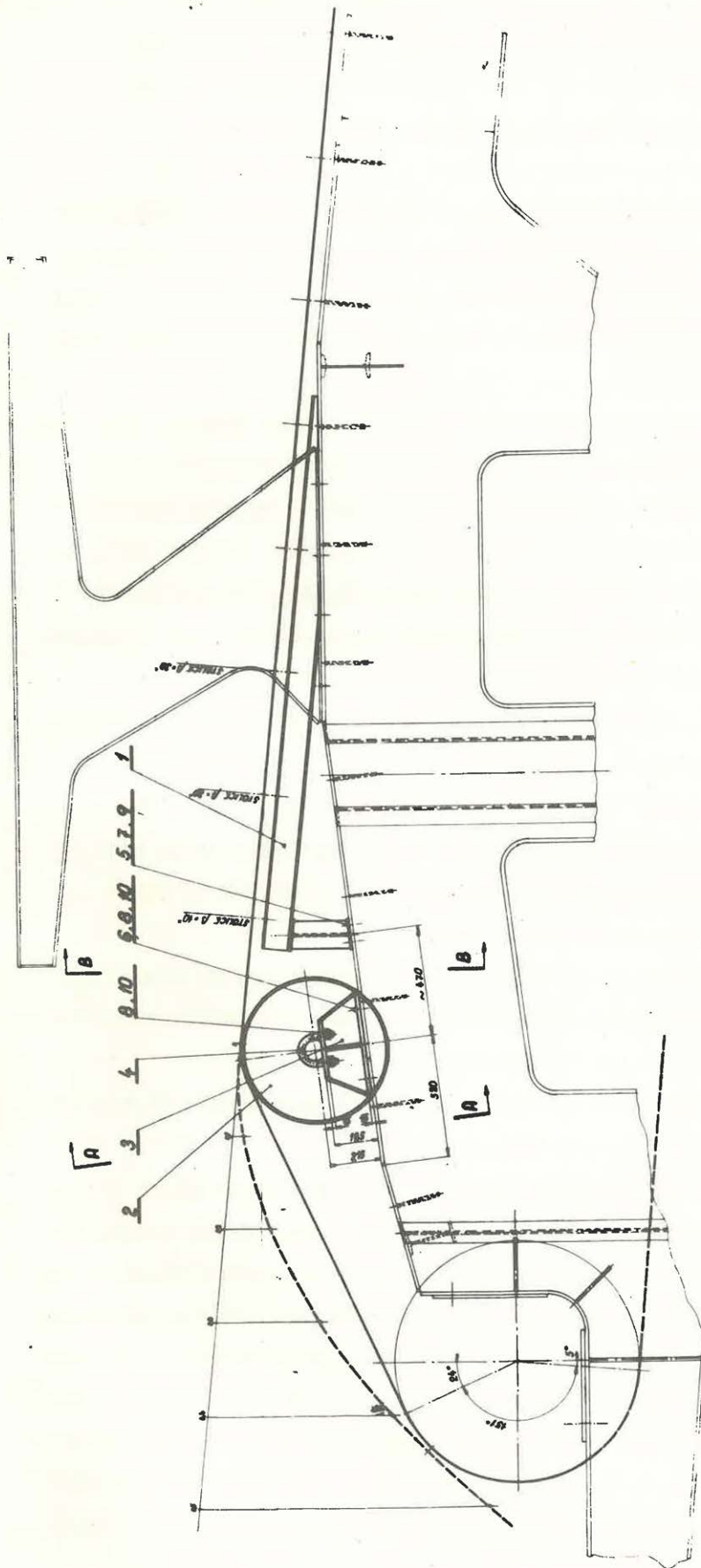
Obr. č. 4



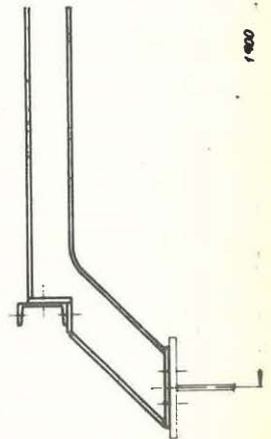
Obr. č. 5



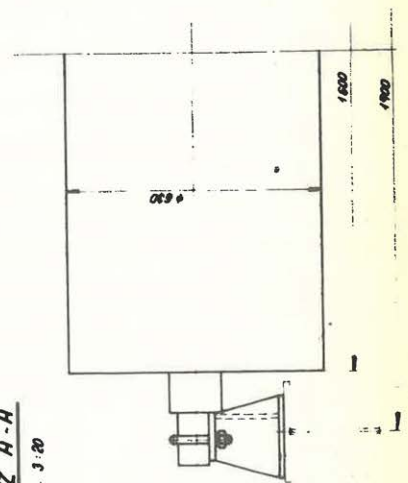
Obr. č. 6



ŘÍZ B-B
M. 3:20



ŘÍZ A-A
M. 3:20



Obr. č. 7