

INFORMACIJE B
BROJ 7

RI

Ing. JANOŠ KUN

UVOĐENJE KAMIONA ISTRESAČA (KIPERA) NA POVRŠINSKIM
KOPOVIMA

RUDARSKI INSTITUT BEOGRAD 1962.

Izdavač

RUDARSKI INSTITUT — BEOGRAD

R e d a k c i o n i o d b o r

ing. M. Perišić, dr ing. D. Malić, prof. ing. M. Petrović, prof. dr ing. Đ. Lešić, ing. M. Ceperković, ing. A. Blažek, v. savetnik, prof. ing. B. Gluščević, prof. ing. M. Spasić, ing. S. Dular, savetnik, ing. J. Vinokić, savetnik, ing. M. Sumbulović, ing. K. Đorđević, ing. R. Misita, v. savetnik, ing. B. Popović, naučni savetnik, ing. Lj. Novaković, v. struč. saradnik, ing. J. Mihajlović, dipl. hem. N. Jovanović v. nauč. saradnik,

Štampa: „Prosveta“ — Požarevac

Ing. JANOŠ KUN

Uvodjenje kamiona istresača (kipera) na površinskim kopovima

Referat održan na Savetovanju o problematici površinskog
cokopavanja na rudnicima Jugoslavije, organizovanom od
strane Rudarskog inštituta — Beograd, juna 1961. godine u
Beogradu.

S a d r ž a j

Uvod	3
Primena kamiona istresača u rudnicima	3
Tipovi kamiona istresača	3
Uređaji za istresanje	5
Putevi u rudnicima	5
Utovar kamiona	6
Izvršene probe za uvođenje kamiona istresača na otkrivci	6
Karakteristike otkrivke	6
Karakteristike bagera	7
Karakteristike voza	7
Karakteristike kamiona istresača	7
Rezultati izvršenih proba	7
Upoređenje troškova transporta kamioni- ma i vozovima	9
Zaključci	10

U V O D

U pljevaljskom ugljenom basenu posle izvršenih detaljnih istražnih radova, ograničena su dva revira u kojima postoje povoljni uslovi za površinsku eksploataciju. Prvi revir Potrljice nalazi se u neposrednoj blizini grada Pljevlja i zauzima prostor istočno od reke Čehotine. Drugi revir Ljuće-Sumani leži u izvornom delu Vezičnice i udaljen je od grada prema jugu za oko 5 km.

U reviru Potrljice obavljaju se eksploatacioni radovi na proizvodnji uglja i otkrivci, a za transport uglja i otkrivke upotrebljava se železnička vuča i kamionski saobraćaj. U članku su prikazani postignuti rezultati i cene prevoza sa železničkim i kamionskim transportom u ovom reviru. U reviru Ljuće-Sumani ne vrše se nikakvi rudarski radovi.

Poslednjih godina na površinskim kopovima Amerike, Nemačke i delom Sovjetskog Saveza sve više se prelazi na transport i rad sa kamionima istresaćima (kiperima).

Uvodjenje kamiona istresaća na površinskim kopovima pokazalo se vrlo ekonomično, a pored toga ima i niz prednosti koje se brojkama ne daju iskazati. Transport bez koloseka mnogo je elastičniji, premeštanje transportnih puteva mnogo je lakše, pa čak u izvesnim slučajevima i otpada, odlaganje jalovine može se vršiti bez prekida i na proizvoljnim mestima. Sa kamionskim transportom mogu se savladati usponi i krivine koje se sa lokomotivskom vučom ne mogu ni zamisliti. Kapaciteti bagera se koriste mnogo bolje, pa su i učinci mnogo veći nego kod transporta vozovima. Zastoji, koji kod transporta sa kolosekom parališu čitav rad, kod kamionskog transporta se eliminišu. Minerski radovi mogu se nesmetano izvesti, tako da se saobraćaj ne mora prekidati zbog otpucavanja i, na kraju, broj nesrećnih slučajeva je mnogo manji nego kod transporta vozovima.

Sve ove prednosti kamionskog transporta i stečeno iskustvo sa kamionima na prevozu uglja u Pljevljima dali su povoda da se izvrše probe prevoza sa kamionima istresaćima i na otkrivci. Probe na otkrivci površinskog kopa u Pljevljima izvr-

šene su pre godinu dana sa kamionima istresaćima tipa „Gigant“ od firme „Krupp“ i na osnovu ovih proba sastavljena je ova studija koja treba da pokaže prednosti kamionskog transporta u poređenju sa transportom vozovima.

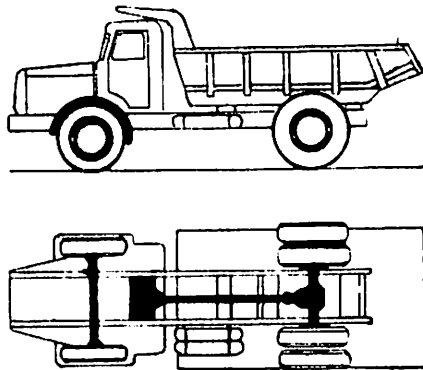
Pre nego što bismo prešli na analizu rezultata izvršenih proba u Pljevljima, iznećemo u najkraćim crtama neke karakteristike transporta kamionima istresaćima.

PRIMENA KAMIONA ISTRESAČA U RUDNICIMA

Tipovi kamiona istresaća:

Za rudnike — površinske kopove dolaze u obzir sledeći kamioni istresaći:

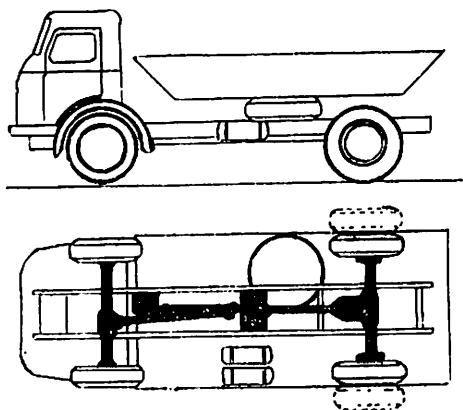
1. Kamion sa dve osovine sa pogonom na zadnjoj osovini. — Primenjuje se na ravničarskom terenu i na terenu koji nije mekan. Sa uspehom se upotrebljava na uglju (Pljevlja), laporcu i švim tvrdjim stenama. Savladuje uspone do 5% (sl. 1).



Sl. 1 — Kamion sa dve osovine sa pogonom na zadnjoj osovini.

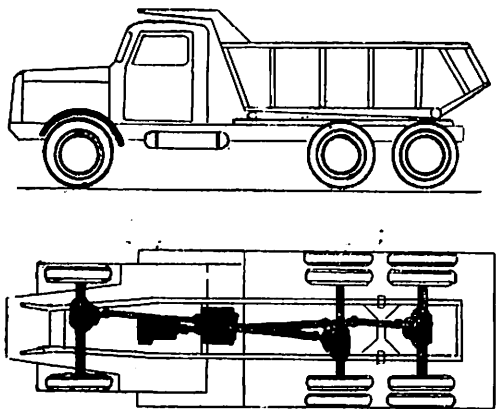
2. Kamion sa dve osovine sa pogonom na sva četiri točka (dva diferencijala). — Primenjuje se na terenima sa mekšim tlom i gde su usponi i do 20%. Prednji diferencijal može se isključiti. Pogon na

sva četiri točka daje vozilu sigurnost i sposobnost da može lako krenuti na klizavom tlu, kao i da savladuje velike uspone. Ima velike prednosti u radu zimi (sl. 2).



Sl. 2 — Kamion sa dve osovine sa pogonom na sva četiri točka.

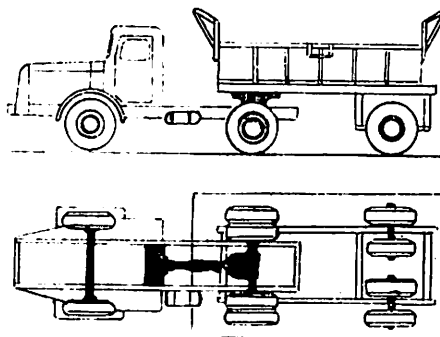
3. Kamion sa tri osovine i pogonom na sve točkove. — Upotrebljava se na naročito teškom terenu. Teret se raspoređuje na 10 guma i time smanjuje specifični pritisak na tlo. Sa ovim vozilom mogu se savladati veliki usponi i na najtežim terenima. Nedostatak ovih vozila predstavljaju visoki troškovi održavanja. (sl. 3).



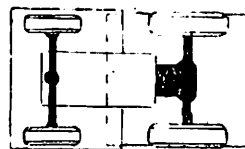
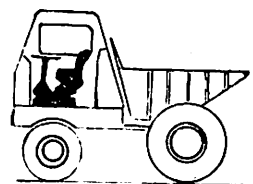
Sl. 3 — Kamion sa tri osovine i pogonom na sve točkove.

4. Kamion tipa „vučni voz”. — Upotrebljava se uglavnom samo za prevoz uglja. Zbog velikog tereta i nestabilnosti ne dolazi u obzir za rad na velikim kamionima i klizavim putevima. Prednost ovog kamiona su znatno niži troškovi održavanja od

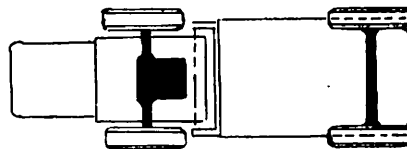
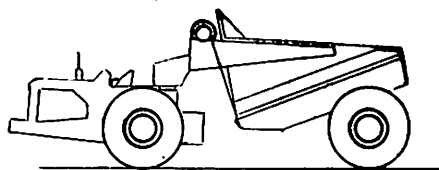
običnih kamiona istresača i niži troškovi po toni prevezenog materijala zbog velike nosivosti. (sl. 4).



Sl. 4 — Kamion tipa „vučni voz”.



Sl. 5a — Kamion istresač — damper.



Sl. 5b — Kamion istresač — skreper.

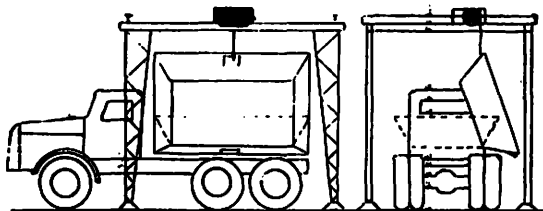
5. Kamioni istresači — damperi. Vrlo su elastični u radu zbog malog radiusa okretanja. Upotrebljavaju se ekonomično samo kod manjih udaljenosti (sl. 5).

Uredjaji za istresanje

Uredjaji za istresanje igraju veliku ulogu kod kamiona istresača, jer od brzine istovara materijala zavisi i kapacitet proizvodnje.

Kod velikog kapaciteta i stabilnog mesta za istresanje najekonomičniji je mehanički uredjaj za istovar. Ovakva vrsta istresanja dolazi u obzir kod istovara uglja u bunkere, ali nije primenljiva kod odlagališta. Mehanički uredjaj za istresanje prikazan je na slici 6.

Na mestima gde nije moguća primena mehaničkog istresanja, upotrebljavaju se kamioni sa sopstvenim hidrauličnim uredjajem za istovar. Kod hidrauličnih uredjaja za istovar istresanje sanduka može biti unazad i u stranu što zavisi od prilika gde se vozilo primenjuje. (sl. 7).



Sl. 6 — Mehanički uredjaj za istresanje.

Najjednostavniji način istresanja je kod kamiona vrste damper, gde se istresanje vrši premeštanjem težišta korišćenjem uticaja inercije masa kod kočenja.

Putevi u rudnicima

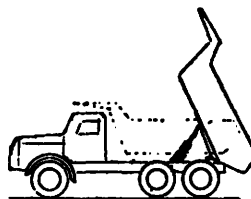
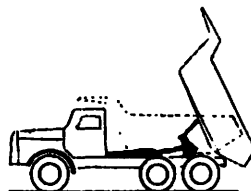
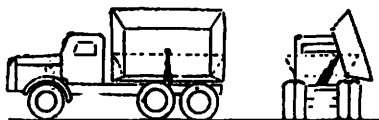
Kapacitet kamiona istresača u prvom redu zavisi od puta na kojem saobraćaju. Kvalitet puta neće uticati samo na kapacitet proizvodnje nego i na troškove održavanja vozila. U našim prilikama auto-gume su vrlo skupe, a njihovo trajanje zavisi u prvom redu od kvaliteta puteva.

Pogrešno je mišljenje da na rudnicima sa površinskim otkopima kamioni mogu saobraćati i po etažama na kojima nije prethodno izvršeno poravnanje i čišćenje posle obavljenog otpučavanja i bagerovanja. Neravan teren sa ostacima uglja i stena najveći je neprijatelj vozila, njegovih guma, spona i opruga.

Prema izvršenim ispitivanjima došli smo do zaključka da se zbog loših puteva mnogo gubi u ka-

pacitetu vozila. Kod neravnog puta prazno vozilo ide za 15% sporije od punog i postiže maksimalnu brzinu najviše 20 km/h.

Na terenu koji je prethodno poravnat buldožerom brzine rastu za 15%, a lime i kapacitet vozila. Utrošak goriva, guma i održavanja vozila kod veće brzine na dobrom putu je mnogo manje i, prema tome, možemo reći da dobar put ne samo omogućava veći kapacitet, već zahteva kod istog kapaciteta manje troškove. Kolike su te uštede najbolje pokazuje iskustvo iz rudnika Pljevlja. Dok su kamioni za prevoz uglja od Pljevlja do Rudog (55 km) bili novi, a put slab, jedan t/km koštao je 24,8 din. Nakon stalnih opravki puta u toku 2 godine, i pored toga što su kola već prešla preko 120.000 km i zahtevaju veće održavanje, ista kola ostvaruju danas cenu koštanja t/km sa 20,5 din



Sl. 7 — Kamioni sa hidrauličnim uredjajem za istovar.

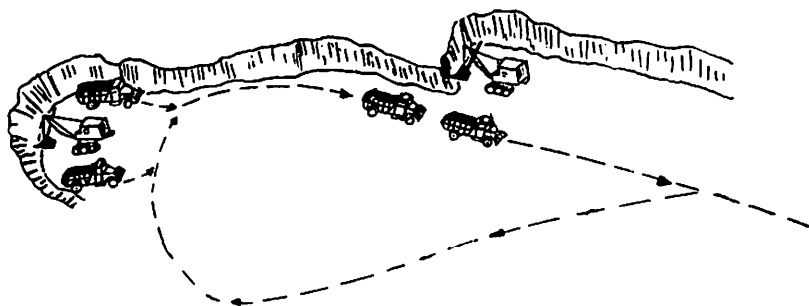
Na popravci puta rudnik je utrošio nešto manje od 10.000.000 dinara, a uštedio je samo za godinu dana na 9.000.000 t/km po 4,3 dinara oko 38,7 miliona dinara ili blizu 20.000.000 dinara godišnje, neracunajući još i to, da je većom brzinom vozila postignut i veći kapacitet transporta.

Prema tome, vrlo je važno pitanje kod uvođenja transporta kamionima istresačima da na

rudnicima postoje dobri putevi i na njih treba obratiti vrlo veliku pažnju.

Pored toga, u samom rudniku, za kamionski transport neophodno je put postaviti tako, da vozilo do bagera dolazi sa što manje manevrisanja. Radi većeg iskorišćenja bagera put treba tako postaviti da prilaz do bagera bude omogućen sa obe strane i to tako da bagerska kašika ne prelazi preko vozačeve kabine. Kako treba da izgleda prilaz kamiona bagerima prikazuje slika 8.

Kod transporta kamionima bager je mnogo bolje iskorišćen nego kod transporta vozovima. Dok bager kod transporta vagonima redovno vrši utovar pod uglom od 135° do 180° , kod kamionskog transporta ovaj ugao ne treba da je veći od 90° . Kamion može prići potpuno bageru, dok je vagon vezan za kolosek. Pored toga mnogo su veći zastoji kod bagera koji poslužuje vozove zbog pomeranja koloseka, izmene vozova pod bagerom itd.



Sl. 8 — Prilaz kamiona bagerima.

U t o v a r k a m i o n a

Da bi transport kamionima istresaćima bio što ekonomičniji, potrebno je da bager za utovar bude uskladjen sa kapacitetom kamiona.

Bilo bi neekonomično da se sa bagerom koji ima zapreminu kašike od $0,6 \text{ m}^3$ vrši utovar kamiona od 25 tona, jer bi skupi kamion bio izložen velikom i neracionalnom čekanju. S druge strane, ako bi bager sa kašikom od 5 m^3 tovario kamion koji ima nosivost 10 tona, on bi brzo uništio vozilo. Zato su nakon višegodišnjeg iskustva utvrđeni najpovoljniji odnosi bagera i vozila, kako je to prikazano u tabeli 1.

Tabela 1

Velicina zrna, mm	Zapremina bagerske kašike, m^3	Nosivost vozila, t
900	4	25
800	3,3	20
700	2,3	18
600	1,2	11
540	0,8	8
480	0,6	6

Iskorišćenje bagera u našim prilikama je od naročito velikog finansijskog značaja, pošto su cene bagera visoke, pa amortizacija i kamate čine znaćan udeo u ceni košćanja.

IZVRŠENE PROBE ZA UVOĐENJE TRANSPORTA KAMIONIMA ISTRESAĆIMA NA OTKRIVCI - SKIDANJU JALOVINE NA POVRŠINSKOM KOPU PLJEVLJA

Karakteristika otkrivke

Otkrivka na kojoj su vršene probe sastoji se od laporca koji se dobija otpucavanjem i utovara bagerom dreglajnom, odnosno kašikarom. Laporac je kompaktan, izuzetno može biti raspadnut, i protkan glineom masom.

Plato etaže u suvom vremenu dobro podnosi kamionski transport uz povremeno planiranje buldožerom. U kišnom periodu transport kamionom moguć je samo ako se prethodno na puteve naspe kamena sitnež i etaža isplanira buldožerom.

Koloseci u kišnom periodu takodje se teško održavaju i potrebno je gusto podbacivanje pragova i dasaka. U odnosu na kamionski transport kod koloseka ne postoji mogućnost da krivuda i

da se izvodi ili pomera po tvrdjoj podlozi, dok se put za kamione može delimično postaviti tako da zaobidje slabije i raskvašene terene.

Probe sa kamionima pokazale su da vozila lako savladaju i mekše i raskvašene terene ako se uključi prednji diferencijal. Praktično u toku rada nije postojao takav teren gde vozilo nije moglo da prodje.

Karakteristike bagera

Utovar je vršen bagerom Demag od 2,5 m³ koji postiže efektivno:

kod utovara pod uglom od 90° = 80 ciklusa/h
kod utovara pod uglom od 180° = 66 ciklusa/h

Prema tome kapacitet bagera kod utovara pod 90° je sledeći:

k = 0,9 koeficijent punjenja kašike

r = 1,4 koeficijent rastresitosti

$$Q = \frac{q \cdot k \cdot n}{r} = \frac{2,5 \cdot 0,9 \cdot 80}{1,4} = 129 \text{ m}^3/\text{čas.}$$

Kod utovara pod uglom 180°:

$$Q = \frac{q \cdot k \cdot n}{r} = \frac{2,5 \cdot 0,9 \cdot 66}{1,4} = 106 \text{ m}^3/\text{čas.}$$

Ovaj kapacitet je praktično postignut kod ovog bagera, pa čak i premašen u prošloj godini.

Karakteristike voza

Uporedjenje ćemo izvršiti sa kompozicijom kva je u saobraćaju na površinskom kopu u Pljevljima i čije su karakteristike sledeće:

Težina lokomotive	22 tone
Tcžina vagona	21 tona
Zapremina vagona	25 m ³
Broj vagona u vozu	4 kom.
Snaga lokomotive	200 KS
Sirina koloseka	900 mm
Najmanji poluprečnik krivine	50 m
Maksimalna brzina	20 km/h
Maksimalni uspon	1,5%

Karakteristike kamiona istresaća

Probe su vršene sa kamionom sledećih karakteristika:

Tip	Krupp—AMK 19 c 6
Težina kamiona	14 tona
Nosivost	20 tona
Zapremina sanduka	11,5 m ³
Snaga	210 KS
Pogon	dva diferencijala
Najmanji poluprečnik krivine	8,4 m
Maksimalna brzina na težem terenu	u 1-oj brzini 4,1 km/čas u 6-oj brzini 37,5 km/čas
Maksimalni uspon	37,7%

Rezultati izvršenih proba

Probe su vršene u vremenu od 1. do 5. novembra 1959. godine. Vreme je mereno hronometrom. Na osnovu izvršenih proba i sredjenih podataka dobili smo rezultate, prikazane na tabeli 2.

Tabela 2

KVALITET PUTA	Postignute brzine km/h			Potrošnja goriva	
	max. pun	max. praz.	pros. brz.	lit/h	lit/km
Po raskvašenom terenu	8	18	6,0	26,5	4,42
Po suvom terenu	18	18	12,0	22,0	1,83
Po livadi	18	26	15,0	18,8	1,26
Po valjanom putu	42	45	32,0	13,6	0,43

Udaljenost od radilišta do odlagališta iznosila je 580 metara.

Vreme utovara je u proseku iznosilo 3,45 min.

Pražnjenje i okretanje vozila na odlagalištu trajalo je prosečno 46 sek.

Prema tome, ukupno vreme potrebno za jedan ciklus bilo je:

Utovar	3 min	26 sek
Istovar	—	46 sek
Vožnja tamo i nazad	5 min	48 sek

Ukupno: 10 min 00 sek

Kapacitet kamiona na efektivni radni čas iznosi:

$$Q = \frac{60 \cdot q}{r \cdot t} = \frac{60 \cdot 11,5}{1,4 \cdot 10,0} = 49,0 \text{ m}^3 \text{ č. m čas}$$

Na istoj relaciji vozom postiže se sledeći kapacitet:

Utovar bagerom	36 min 4 sek
Islovar	4 min —
Vožnja tamo i nazad	11 min 16 sek
Ukupno:	51 min 20 sek

Kapacitet transporta vozom:

$$Q = \frac{60 \cdot q}{r \cdot t} = \frac{60 \cdot 100}{1,4 \cdot 51,33} = 83,5 \text{ m}^3 \text{ č. m čas}$$

Potrebna broj kamiona odnosno vozova

Dnevni kapacitet otkrivke iznosi 2.100 m³/dan u tri smene.

Efektivno radno vreme kamiona iznosi 7 sati u smeni, jer je za snabdevanje gorivom, odmor i pregled dovoljno 3 sata dnevno.

Efektivno radno vreme sa vozom iznosi 6 sati u smeni, jer je ostalo vreme potrebno za uzimanje goriva, vode i manevrisanje prilikom odlaska i napajanja.

Prema tome biće potreban sledeći broj kamiona:

$$n = \frac{2.100}{3 \cdot 7 \cdot 49 \cdot 0,85} = \frac{2.100}{870} = 2,4 \text{ — 3 komada}$$

u tome je sadržana i rezerva od 25% što je potpuno dovoljno.

Potrebna broj kompozicija:

$$n = \frac{2.100}{3 \cdot 6 \cdot 83,5 \cdot 0,85} = \frac{2.100}{1.280} = 1,7 \text{ — 2 kompozicije}$$

koliko sada rudnik i ima u pogonu.

Potrebna broj osoblja i učinci:

Za kamionski transport

Soferi za kamione	3x3 = 9
Pranje i podmazivanje vozila	= 2
Buldožeristi na odlagalištu	= 3
Buldožeristi na etaži	= 3

Ukupno: 17 radnika

$$\text{Učink} = \frac{2.100}{17} = 124 \text{ m}^3/\text{nad}$$

Za transport vozovima

Mašinovodje	— — — — —	3
Ložaći	— — — — —	3
Kočničari	— — — — —	3
Peskar	— — — — —	1
Podmazivač vagona	— — — — —	1
Buldožer na odlagalištu	— — — — —	3
Bager na odlagalištu	— — — — —	3
Održavanje koloseka	— — — — —	15

Ukupno za tri smene: 32 radnika

$$\text{Učink} = \frac{2.100}{32} = 65,6 \text{ m}^3/\text{nad}$$

Kod kamionskog transporta učinak je veći za 189%.

Glavni potrošni materijal

Kamionski transport

Materijal	Normativ	Za 1 ciklus	Po 1 m ³
Nafta	1,83 lit/čas	2,19 lit.	0,258 lit
Mot. ulje	0,6 lit/100 km	0,006 lit.	0,00073 lit
Gume	62.000 km./gumi. 0,333 lit/g.	0,333 lit/g.	0,000,014 g.
Troškovi po m³			
Nafta	0,258 x 63	=	16,48 din
Motorno ulje	0,00073 x 283	=	0,208 din
Gume	0,000,014 x 200.000	=	2,80 din.
Ostali materijal	0,5 din./tkm	=	10,60 din.
Ukupno po m³		=	29,16 din.

Transport vozovima

Materijal	Normativ	Za 1 ciklus	Po m ³
Ugalj — lignit	100 kg/h	85 kg	1,2 kg
Ulje i mazivo	0,12 kg/km	0,177 kg	0,0025 kg
Pesak	2 kg/km	3 kg	0,042 kg
Voda	1 m ³ /h	0,85 kg	0,012 m ³
TROŠKOVI po m³			
Ugalj	1,2 kg	×	2,0 = 2,40 din.
Ulje i mazivo	0,0025	×	300 = 0,75 din.
Pesak	0,042	×	2,0 = 0,084 din.
Voda	0,012	×	50 = 0,60 din.
Ostali materijal	3 din. m ³		3,00 din.

Ukupno po m³ 6,47 din.

Kamionski transport	Ukupni troškovi
	Po m ³
Materijal	29,16 din
Plate sa dopr. 0,0081 nad/m ³ à 1.170 din.	19,50 din
Amortizacija kamiona:	
60 mil. x 10% godišnje	10,00 din
Kamate na osnovna sredstva 2%	2,00 din
Investiciona održavanja 10%	10,00 din

Ukupno po m ³ :	60,66 din

Transport vozovima	
Materijal	6,47 din
Plate sa dopr. 0,0152 nad/m ³ à 830 dinara	12,60 din
Amortizacija lokomotiva, vagona i koloseka	33,00 din
Kamate na osnovna sredstva 2%	7,80 din
Investiciono održavanje lokomotiva i vagona 1%	1,90 din
Investiciono održavanje koloseka 2%	4,00 din

Ukupno po m ³	65,77 din

U p o r e d j e n j e t r o š k o v a t r a n s p o r t a k a m i o n i m a i v o z o v i m a

Ako uporedimo troškove po m³ za isti kapacitet prevoza, dobićemo sledeću strukturu:

	Kamionima		Vozom	
	din	%	din	%
Materijal	29,16	48,1	6,47	9,8
Plate sa doprinosima	9,50	15,6	12,60	19,2
Amortizacija	10,00	16,5	33,00	50,1
Kamate na osn. sred.	2,00	3,3	3,80	11,9
Investic. održavanje	10,00	16,5	5,90	9,0
Ukupno dinara /m ³	60,66	100,0	65,77	100,0
Uporedjenje u %	100,0		108,0	

Na osnovu analize možemo zaključiti da je transport otkrivke kamionima istresaćima ekonomičniji od transporta vozovima pri udaljenosti od oko 600 m i kapacitetu od oko 600.000 m³ godišnje.

Izrazite su razlike kod materijala i amortizacije. U našim uslovima materijal za vozila je uglavnom još uvoznici (auto-gume i nafta), dok se za lokomotive upotrebljava ugalj koji se nalazi na licu mesta. No, i pored visokih troškova materijala, ipak je transport kamionima jeftiniji po m³ za 5,11 dinara ili 8%. Velika amortizacija kod transporta

vozovima dolazi zbog velikih investicionih troškova voznih sredstava i koloseka.

U Zapadnoj Nemačkoj, zbog drukčijeg odnosa pojedinih elemenata troškova, kamionski transport je još rentabilniji od transporta vozovima. Upoređujući isti kapacitet i ista transportna sredstva kod nas i u Zapadnoj Nemačkoj, dobićemo sledeće troškove po m³.

FNRJ (dinara)	60,66	65,77	ili 108%
Zapadna Nemačka (DM)	0,38	0,42	ili 111%
Zapadna Nemačka (DM=150 din)	57,00	63,00	

Struktura troškova u % je:

	FNRJ	Zapadna Nemačka
Materijal	48,1	14,8
Plate i doprinosi	15,6	21,4
Amortizacija i kamate	19,8	27,5
Investic. održavanje	16,5	36,3

Upoređujući vrednosti koje smo dobili za kamionski transport i transport vozovima, možemo reći da je kamionski transport ekonomičniji od transporta vozovima. Medjutim, postoji granica do koje je rentabilniji kamionski transport, a posle koje treba dati još uvek prednost vozovima. Tu granicu određuje u prvom redu udaljenost na kojoj se prevoz vrši. Što je manja udaljenost, to je rentabilniji transport kamionima. Pošto su troškovi po m³ kod nas i u inostranstvu vrlo slični, možemo reći da će se ta rentabilnost kretati i u našim rudnicima isto tako kao u inostranim, pa se možemo poslužiti postojećim podacima.

Upoređujući transport vozovima i kamionima došlo se do sledećeg zaključka:

Vozovi sa vagonima od 25 m³ su ekonomičniji (po Kurt Stumpf i I. V. Meljnikovu)

od kamiona nosivosti 6 tona iznad 1 km

od kamiona nosivosti 8 tona iznad 1,5 km

od kamiona nosivosti 10 tona iznad 2,5 km

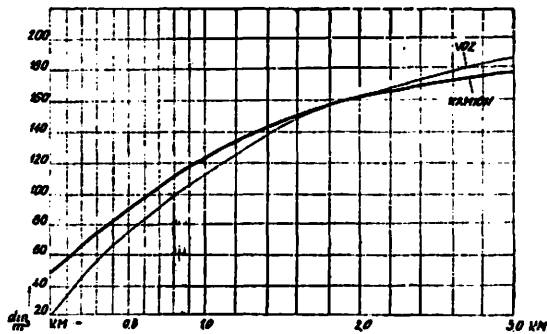
od kamiona nosivosti 12 tona iznad 3,5 km

od kamiona nosivosti 15 tona iznad 4,5 km

od kamiona nosivosti 20 tona iznad 5,0 km

Troškovi transporta sa utovarom za odvoz kamionima od 20 tona i vozom od 4 x 25 m³ prikazani su u dijagramu na slici 9. Iz njega se jasno vidi

granica rentabilnosti kamionskog transporta u odnosu na transport adhezionom vučom.



Sl. 9— Dijagram troškova transporta kamionima od 20 t i vozom od $4 \times 25 \text{ m}^3$.

ZAKLJUČCI

Na osnovu izvršenih studija i iskustava na površinskom kopu u Pljevljima, bez sumnje se može tvrditi da je kamionski transport u rudnicima ekonomičniji od transporta vozovima. Pored toga on ima niz prednosti koje se brojevima ne daju izraziti, ali pokazuju značajne i vidne rezultate u poslovanju.

Kod uvođenja kamiona istresaća na površinskim kopovima treba voditi računa o sledećem:

— putevi moraju biti solidno izradjeni i uvek dobro održavani da bi se time omogućila veća brzina i kroz to veći kapacitet prevoza,

— treba izabrati vozilo koje ima što veću nosivost i odgovara geomehaničkim osobinama tla,
— kod izbora bagera za utovar treba voditi računa o odnosu veličine bagerske kašike prema zapremini sanduka kamiona, i

— kretanje vozila u kopu treba postaviti tako da bude što manje manevrisanja vozila, tj. treba se držati principa kružne vožnje.

Uvođenje transporta kamionima istresaćima u odnosu na transport vozovima ima pored ekonomičnosti još i sledeće karakteristike:

Prednosti:

- elastičnost transporta
- znatno niža investiciona ulaganja
- razvijanje radova na manjem prostoru
- savladjivanje velikih uspona
- veći učinci po radniku
- bolje iskorišćenje bagera
- eliminisanje zastoja koji se pojavljuju kod transporta vozom (pomeranje koloseka, ispadanje vagona i sl.).
- povećana sigurnost u radu.

Nedostaci:

- kod loših klimatskih uslova otežan je rad na putevima po jalovinskim etažama.
- kamionski transport angažuje devizna sredstva (gume, nafta).
- rad kamionima istresaćima ekonomičan je samo na relacijama do 5 km.

Literatura

- Spravočnik inžinira i tehnika po otkrytim gornym rabotam — Ugletehizdat, Moskva, 1956.
Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen.
avgust 1955.



Rudar

PREDUZEĆE ZA PROMET
RUDARSKIM MATERIJALOM
IMPORT-EXPORT

TELEFONI: 39-455
39-456

B E O G R A D

- U SVOJIM MAGACINIMA RASPOLAŽE BOGATIM ASORTIMANOM UVOZNE I DOMAĆE ROBE
- GUMENIM I OLOVNIM KABLOVIMA SVIH PRESEKA;
- ELEKTROMOTORIMA, TRANSFORMATORIMA I SKLOPKAMA;
- AGREGATIMA I KOMRESORIMA;
- IZOLOVANIM PROVODNICIMA;
- DINAMO I LAK ŽICOM, BAKARNOM I ALU-ČELIČNOM ŽICOM;
- ELEKTROBUŠILICAMA ZA RUDNIKE;
- PNEUMATSKIM BUŠILICAMA I ČEKIĆIMA;
- UREĐAJIMA ZA DUBINSKA BUŠENJA;
- VIDIA KRUNICAMA;
- MAŠINAMA ALATLJIKAMA;
- CENTRIFUGALNIM PUMPAMA;
- ČELIČNIM UŽADIMA CRNIM I POCINČANIM;
- ŠRAFOVSKOM ROBOM U SVIM DIMENZIJAMA;
- AKOMULATORSKIM I KARBIDSKIM RUDARSKIM LAMPAMA;
- KAO I OSTALIM TEHNIČKIM MATERIJALOM

B E O G R A D
KOLARČEVA 1/IV
POŠT. FAKS 568

SVU ROBU IZ UVOZA PRODAJEMO ZA DINARSKA SREDSTVA. ZA PONUDE OBRATITI SE NA GORNJU ADRESU

