

10.- 447 WMM
Wydawnictwo Towarzystwa górniczego w Krakowie.

O NOWYCH URZĄDZENIACH

PODZIEMNEGO WYWOZU

W GWARECKICH KOPALNIACH WĘGLA CZARNEGO
W JAWORZNIE.

ODCZYT

HUGONA KOWARZYKA,

inspektora gwareckich kopalń węgla w Jaworznie,

wygłoszony w d. 29 kwietnia 1899 r.

NA ZEBRANIU TOWARZYSTWA GÓRNICZEGO W KRAKOWIE.

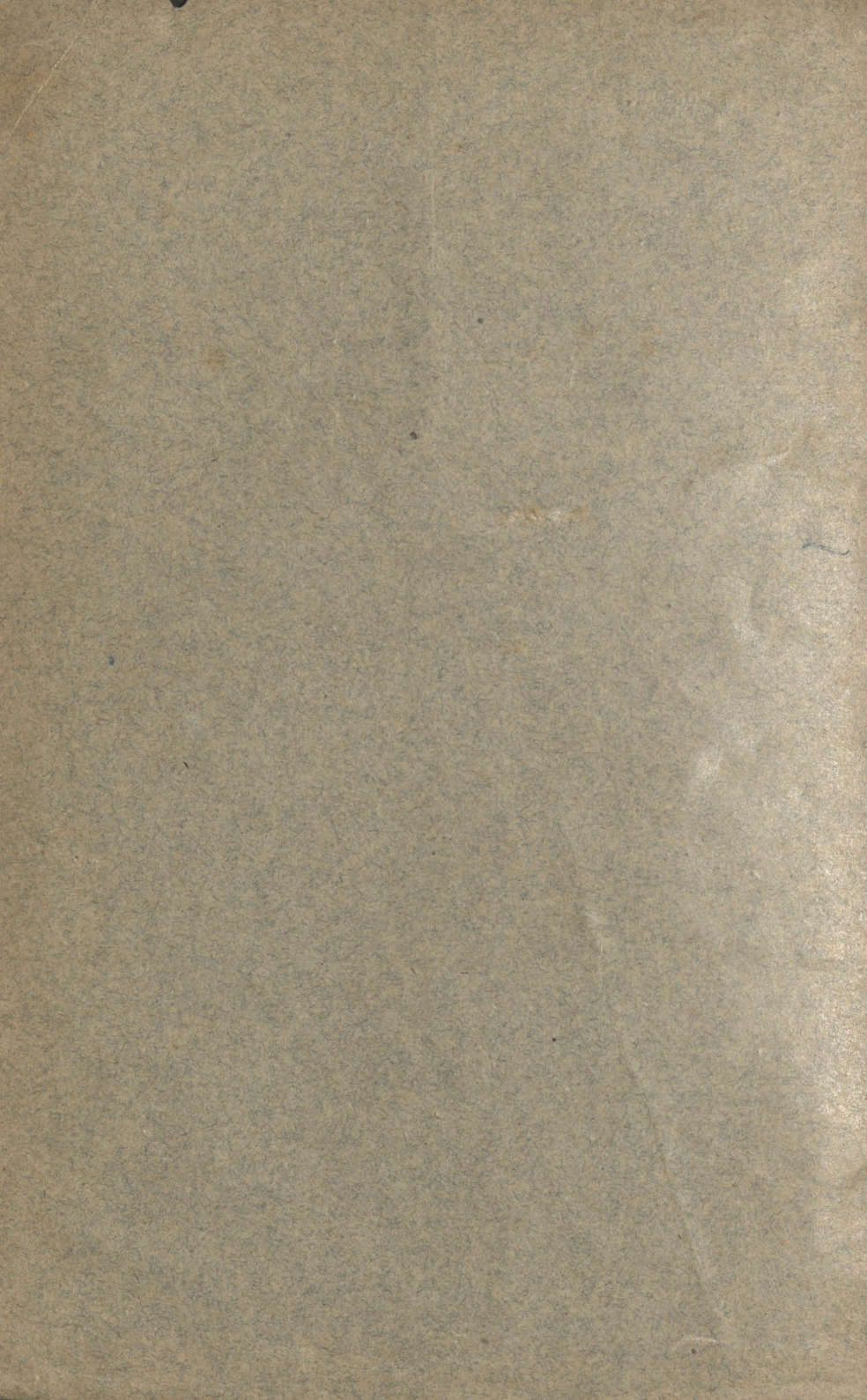
Z dwiema tablicami litografowanemi.

Cena 3 korony.

KRAKÓW,

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓŁKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ,
RYNEK, PALAC SPISKI.

1900.



Wydawnictwo Towarzystwa górniczego w Krakowie.

O NOWYCH URZĄDZENIACH

PODZIEMNEGO WYWOZU

W GWARECKICH KOPALNIACH WĘGLA CZARNEGO

W JAWORZNIE.

ODCZYT

HUGONA KOWARZYKA,

inspektora gwareckich kopalń węgla w Jaworznie,

wygłoszony w d. 29 kwietnia 1899 r.

NA ZEBRANIU TOWARZYSTWA GÓRNICZEGO W KRAKOWIE.

Z dwiema tablicami litografowanemi.

Cena 3 korony.

KRAKÓW,

SKŁAD GŁÓWNY W KSIĘGARNI SPÓLKI WYDAWNICZEJ POLSKIEJ,
RYNEK, PAŁAC SPISKI.

1900.

Wydawnictwo Towarzystwa Górniczego w Krakowie

OWOYCE TERADNITACH
PODZIEMNEGO WYWOZU
W GWARDNICKI KOPALNICH WĘGLA CZARNEGO
W JAWORZNI



II 128675 / N20 18880

1000328216

NAKŁADEM TOWARZYSTWA GÓRNICZEGO.
DRUK W. L. ANCYCA I SPÓŁKI W KRAKOWIE.

D.88/76

O urządzeniach do wywozu,

zaprowadzonych w ostatnich czasach

w kopalniach węgla kamiennego gwarectwa Jaworznickiego

w Jaworznie.

Omówię *A)* wywóz w chodnikach na żelaznej kolejce zapomocą liny wiszącej u góry, z nieprzerwanym biegiem, zaprowadzony w poprzeczni 720 m długiej.

B) automotoryczny wywóz łańcuchem w pokładzie «Jacek», tudzież w pokładzie «Fryderyk August».

Ad *A)* Kolej liniewkowa w poprzeczni «Heleny».

Czyniąc zadość kilkakrotnie, z różnych stron, wyrażonemu życzeniu, pozwałam sobie opisać Szanownemu Zgromadzeniu urządzenia wywozowe w kopalni Jaworznieńskiej. Czynię to tem chętniej, gdyż sądzę, iż zdołam zwrócić uwagę Szanownych Panów na urządzenia, które u nas dotychczas zaledwie w drobnej mierze znalazły zastosowanie, podczas gdy zagranicą praktycznie wypróbowane i ogólnie za dobre i pożyteczne uznane, bardzo się rozpowszechniły.

Wielkie ciężary, jakimi ustawodawstwo na polu socyalno-politycznem w ostatnich latach obarczyło przemysł montanistyczny, dalej ustawicznie rosnące wymagania ro-

botników, jakoteż wzrastające z postępem odbudowy odległości transportowe w kopalni, wywarły tak intensywne wpływy na kosztach produkcji, iż, gdzie niegdzie nawet znaczne zyski, obecnie stały się iluzorycznymi.

Ze względu na stosunkowo nieznaczną wartość węgla, jest koszt wywozu tegoż czynnikiem, posiadającym wpływ zasadniczy na kosztach produkcji, a pomyślny rezultat ekonomiczny da się osiągnąć jedynie przez produkowanie znacznych mas.

Jest więc rzeczą naturalną, iż kierownik ruchu, zmuszony do szukania kompensaty w ustawicznym ulepszaniu istniejących urządzeń, stara się uwolnić od słabej, drogiej, a częstokroć zawodzącej siły ludzkiej i zwierzęcej, a szuka — w transporcie mechanicznym w chodnikach — ulgi i pomocy.

Przechodząc do urządzeń, które mam opisać, rozpoczynam od wywozu liną górna z nieprzerwanym obiegiem, zaprowadzonym w poprzeczni nadkładowej, długiej 720 m., prowadzącej do pokładu «Fryderyk-August» Tab. I.

Poprzecznia ta, założona w głębokości 120 m, jest 3 m szeroka z jednym tylko załamaniami przy szybie «Helena», zresztą prosta zupełnie. Szybikami kopalnianymi dokonano podziału na trzy poziomy transportowe, tudzież przysposobiono do odbudowy pokład górny (w nadkładzie) «Sacher».

Cały urobek z dwóch pokładów koncentruje się w tej poprzeczni, skąd idzie do głównego szybu wywozowego «Helena». Ilość węgla odsłonięta w obu pokładach jest bardzo znaczną — dochodzi ona po odtrąceniu strat przy odbudowie:

w pokładzie «Fryderyk-August» do . . .	63,240.000 q
« » «Sacher»	20,000.000 «
przeto razem do pokaźnej cyfry	<u>83,240.000 q</u>

Ilość ta zapewnia egzystencję temu szybowi wywozowemu co najmniej na 25 lat.

Opisane powyżej położenie poprzeczni nadaje się znakomicie do urządzenia wywozu mechanicznego, a ponieważ prócz tego spód poprzeczni jest jednostajnie poziomy, to też obiór metody nie nastęczał żadnych trudności.

Trzy rodzaje transportu mechanicznego wzięto pod rozwagę:

1) liną, 2) łańcuchem, lub 3) lokomotywą.

Co do transportu liną, to jakkolwiek wskutek ulepszeń technicznych w ostatnich latach na polu fabrykacji lin z drutów ze stali lanej w tyglach, przenoszą zazwyczaj w kołach fachowych linę ponad łańcuch, byłoby błędem uogólniać to zapatrywanie i pozwalam sobie właśnie podnieść, iż w pewnych przypadkach można łańcucha użyć korzystniej; dawanie więc bezwarunkowo pierwszeństwa linie jest mojem zdaniem nieuzasadnionem.

Równomierne zalety obu systemów «lina» lub «łańcuch» możnaby zestawić krótko jak następuje:

- 1) stały nieprzerwany ruch,
- 2) wózki doprowadza się na podszybia pojedynczo, przezco zaoszczędza się na odnośnych kosztach robocizny, wynikających z ranżowania wózków,
- 3) zaszanosanie parku wozowego, kolei żelaznej i znaczna wydatność pracy przy malej chyżości.

Transport «liną wiszącą» górną ma zaś w porównaniu z «łańcuchem» — następujące zalety:

- 1) znacznie większe bezpieczeństwo, gdyż lina jest w mniejszym stopniu narażoną na niebezpieczeństwo nagłego urwania się,
- 2) przy kilku miejscach dołączania wózków (Anschlagspunkte), przyczepianie i odczepianie tychże jest znacznie łatwiejsze, niżeli przy transporcie łańcuchem,

3) przejazd przez krzywizny nie wymaga odzepiania wózków od liny,

4) niższe koszty instalacji.

Dla poprzeczni będącej w mowie, wiodącej do pokładu «Fryderyk-August», obrano system transportu mechanicznego, zapomocą liny wiszącej u góry ze stałym nieprzerwanym obiegami. W ciągu ośmio-godzinnej szychty przy odstępach wózków m od siebie 24 a chyżości 1 m na sekundę, przewozi się 1.200 skrzynek.

Główna pędowa tarcza *a* obłożona konopiami dla zwiększenia tarcia i zaszanowania liny, porusza linę biegnącą w poprzeczni. Tarcza sama jest wprawioną w ruch za pośrednictwem dwóch kół zębatych *b* przez maszynę bliźniaczą o średnicy cylindrów 183 mm a skoku tłka 315 mm., która przy ciśnieniu pary 5 atm. i 115 obrotach na minutę jest w stanie dać siłę efektywną około 20 koni. Lina zbiegająca z tarczy *a* przechodzi napowrót do poprzeczni ponad tarczą *e*, między którymi utrzymuje ona potrzebne napięcie do poruszenia tarczy *e* przez tarczę *a* zawieszonym ciężarem napinającym. Na końcu poprzeczni przechodzi lina przez tarczę *p*, osadzoną na wózku, który w razie wydłużenia się liny może być przesuniętym za pomocą wielokrążka (Flaschenzug). Wózek ten utrzymuje w miejscu żelazo płaskie *g*.

Mijawka przed dwoma stacyami odbywa się przez podwyższenie liny za pośrednictwem krążka; przed tymże zaś jest tor odpowiednio podniesiony. Odzepianie wózków, jakoteż doprowadzanie ich do miejsca przyczepienia, odbywa się samodzielnie, tak, iż cała praca przy kolei linewkowej ogranicza się na przekładaniu zwrotnicy i wkładaniu liny do widełek, co, przy największym ruchu wózków, jest w stanie skutecznici dwóch chłopców.

Odczepianie i dopychanie wózków przy szybie od-

bywa się w ten sam sposób, jak na stacyach pośrednich. Przed podszybiem w poprzecznym znajduje się podwyższenie, wyśrodkowane na podstawie przeprowadzonych prób, skąd pełne wózki zbiegają z odległości 80 m z mierną chyżością do podszybia, gdzie przez ustawienie zwrotnicy kieruje się je do odpowiedniego przedziału szybu.

Próżne wózki ciągnie się ręcznie przez chodnik okalający szyb, t. z. objazd (Umbruchstrecke), znajdujący się na podwyższeniu, z którego po płaszczyźnie pochyłej zbiegają one do miejsca przyczepiania. Wkładanie liny skutecznia jeden człowiek. Do dawania sygnałów służą dwa przyrządy dzwonek, umieszczone na stacy początkowej i końcowej; są one połączone linewką sygnałową tak, że można dawać sygnały z każdego miejsca poprzecznym. Ażeby zachować przepisaną odległość pomiędzy wózkami zaczepionymi o linę, znajdują się w spodzie poprzecznym na stacy początkowej i końcowej sygnały dzwonek, które awizują zajętych robotników, o włożeniu liny.

Jako chwytnacz (Mitnehmer) służą widelki angielskie, odpowiadające zupełnie swemu celowi. Dla uniknięcia potrzeby krzyżowania torów i zużywających linę krążków podpierających (Tragrollen), tudzież ażeby ruch był pojedynczy i nienarażony na przerwy, urządzono zupełny obieg wózków tak, iż wszystkie próżne skrzynki bieżą aż do stacy końcowej, a stąd dopiero odsela się je do poszczególnych miejsc napełniania.

Taki sposób urządzenia obiegu mogą polecić jako nadzwyczaj praktyczny, zwłaszcza dla każdej kolei o stałym, nieprzerwanym ruchu, a przewożące wielkie ilości.

Jako linę transportową użyto linę ze stali lanej w tyglach, o średnicy 17 mm, o wytrzymałości 100—120 kg. na 1 mm², o średnicy drutów 1.6 mm. Z uwagi, na wilgoć

w poprzeczni jest ta lina cynkowaną i splecioną sposobem «Alberta» (Albertschlag).

Obliczenie liny transportowej.

Gdy oznacza:

P = ciężar jednego ładunku = 700 kg,

p = ciężar próżnego wózka = 400 kg,

n = ilość wózków na minutę,

a = odległość wózków od siebie w metrach,

f = współczynnik tarcia = 0·015,

v = chyżość liny w metrach na sekundę,

g = ciężar części liny pomiędzy dwoma wózkami,

N_s = natężenie użyteczne liny,

M_s = największe natężenie liny,

to ilość transportowanych na minutę wózków wynosi:

$$n = \frac{1200}{8 \times 60} = 2\cdot5.$$

Przy chyżości transportowej = 1 m. będzie odległość

$$\text{wózków} = a = \frac{60 v}{n} = \frac{60}{2\cdot5} = 24 \text{ m.}$$

Znajduje się więc na całej długości poprzeczni, wynoszącej 720 m. = $\frac{720}{24} = 30$ pełnych i 30 próżnych wózków pod liną, co ma miejsce, jeżeli transportuje się tylko z końca poprzeczni. Wówczas przykład ten jest także miarodajnym dla obliczenia siły maszyny pędowej.

Natężenie użyteczne liny obliczam w sposób następujący: $N_s = [30 (700 + 400 + 25) + 30 (400 + 25)] 0\cdot015 = 698 \text{ kg}$. Uwzględniając 10% utraty na tarcie, wypada potrzebna siła dla ruchu (erforderliche Betriebskraft).

$N_s = \frac{698 \cdot 1\cdot1}{75} 11 \text{ HP (koni)}$.

Do ruchu służy maszyna bliźniacza o średnicy cylindrów 113 mm., skok jej tłoka wynosi 315 mm, takowa przy 115 obrotach na minutę i przypuszczalnym ciśnieniu 5 atm. dostarcza siły 20 koni.

Nateżenie czyli ciężar napinający linę ciągnącą i linę wolną oblicza się jak następuje:

Rowek wytoczony kończysto na głównej tarczy pędowej jest wyłożony konopiami a współczynnik tarcia liny i konopi, znany z doświadczenia = 0,38; łuk opasany liną wynosi około 0,65 całego obwodu.

Niech oznacza:

S = napięcie liny ciągnącej,

Sz = napięcie liny ciągniętej, czyli wolnej,

P = siła do przeniesienia na obwodzie,

e = liczba zasadnicza naturalnych logarytmów = 2,718.

α = łuk opasany liną na kole o promieniu = 1,

f = współczynnik tarcia między liną a wieńcem.

$$S = P \frac{e f \alpha}{e f \alpha - 1} = 698 \frac{4,75}{375} = \mathbf{880}$$
 kg. jestto napięcie maksymalne liny ciągnącej.

$$Sz = P \frac{1}{e f \alpha - 1} = 698 \frac{1}{375} = \mathbf{186}$$
 t. j. napięcie liny wolnej, czyli potrzebny ciężar napinający.

Intratność.

Pomijając wszelkie niedogodności utrzymania koni w kopalni, jak wyziewy, gnicie nawozu i t. p. wynika ze względu na opisane powyżej korzyści, znaczna oszczędność bezpośrednio w wydatkach ruchu.

Ponieważ urządziliśmy dwie stacye pośrednie na naszej przestrzeni ruchu maszynowego, przyjęliśmy prze-

ciętnie 500 m jako podstawę do obliczenia kosztów «kilo-
metra — tonny».

I. Koszta przewozu «tonny — kilometra» końmi w po-
przecznici wynosiły — według starannych zestawień —
8 ct., przeto roczna produkcya 2,000.000 q czyli 200.000 t

$$= \frac{500 \times 200.000}{1.000} = 100.000 \text{ tkm.}$$

$$100.000 \times 8 \text{ ct} = 8.000 \text{ zlr.}$$

II. Koszta transportu liną.

Kapitał zakładowy włącznie z liną, ale bez uło-
żenia szyn i robót pobocznych 10.500 zlr.

5% rocznie od tego kapitału 525 «

10% na amortyzacyę $\frac{10.500 - 1.260}{10}$ 924 «

zużycie liny — przyjmując czterysta-dniowy

czas jej trwania = $\frac{1.200 \times 300}{400}$ 945 «

rocznie 2394 zlr.

Obsługa:

1 maszynista rocznie 540 zlr.

naprawy i rewizye 480 «

paliwo i materiały smarowe 450 «

Razem 1.470 zlr.

suma wydatków transportu liną 3.864 zlr.

a) przeto oszczędność rocznie 4.136 «

Co się tyczy personalu do dopychania i odpychania
wózków, to nietylko że się nie zwiększył, lecz nawet przez
odpowiednie zarządzenia zaoszczędzono na nim przy dopy-
chaniu i ranżowaniu wózków w podszybiu, co jednak nie
da się wziąć w rachubę.

Uskutecznianie transportu będącego w mowie wyma-
gało użycia co najmniej ośmiu koni, która to liczba bez
wątpienia jest wymierzoną nadzwyczaj skąpo.

Ośm koni i ośmiu ludzi do przyczepiania wózków (Ankuppler), licząc dziennie przynajmniej po 3 zlr. 10 ct. t. j. 2 zlr. 50 ct. na konia + 60 ct. na robotnika kosztują razem 24 zlr. 80 ct.

zatem przez 300 dni roboczych 7.440 zlr.

b) zaoszczędzenie przy wywozie liną 3.576 «

Uwzględniając inne drobne korzyści tego linowego wywozu na nieznaczną kwotę 300 zlr., otrzymujemy zaoszczędzenie roczne w porównaniu z transportem końmi:

a) 4.136 zlr.	} przeciętnie więc 4.000 zlr.
b) 3.876 «	

Drobne korzyści powstają przez zaoszczędzenie na utrzymaniu kolei, wózków, stajen i t. d.; przyczem kwota podana 300 zlr. nie jest wcale wygórowaną.

Część maszynową urządzenia dostarczyła znana zaszczytnie fabryka Towarzystwa akcyjnego «Wilhelmshütte» w Waldenburgu na Pruskim Szląsku. Takowe jest już od siedmiu kwartałów w użyciu bez żadnej przerwy w ruchu.

Należałoby także podnieść, że obecnie zużycie liny transportowej zaledwie daje się spostrzedz, tak iż można spodziewać się, że wytrzyma ona jeszcze parę lat, oczywiście wykluczając jakieś nadzwyczajne wypadki.

Wreszcie wspomnę, iż podszybie szybu wywozowego, stacya początkowa i hala maszynowa kolei linewkowej, złączone z istniejącem dynamo, oświetlone są elektrycznie lampkami żarowemi.

Ad B) Automotoryczny wywóz łańcuchem w pokładzie «Jacek» na szybie wywozowym «Paulina».

Wysokość pochyła pokładu «Jacek» na szybie «Paulina» w poziomie 160 m jest bardzo znaczną, wynosi bo-

wiem około 900 m. przy pokaźnej rozciągłości na szerzenie.

Niższa część tego pola do piątego poziomu jest na 600 m. pochyłej wysokości już odbudowana, podczas gdy pozostałe 300 m. o szerzeniu na jeden km., znajduje się w stadium przygotowawczem i zawiera mniej więcej około 8,000.000 q węgla.

Przewożenie węgla z tego pola odbudowy do szybu «Paulina» wymagało dawniej czterokrotnego spuszczenia pochylniami, leżącymi ponad sobą. Pochylnie te były opatrzone znanymi dobrze w tutejszym okręgu wałami hamulcowymi.

Wózek więc zanim zdążył do głównego poziomu, musiał być cztery razy przewiezionym po pochylni, przesuwanym po platformach i doczepianym do lin. Nie potrzebuje chyba dodawać, iż manipulacja ta była dla wozaków uciążliwą, a ze względu na nieostrożność młodych ludzi też połączoną z niebezpieczeństwem dla nich.

Mając to na uwadze, jak również ze względu na potrzebę licznego pocztu wozaków do opisanej manipulacji na pochylniach i gdy przy tym sposobie projektowana w przyszłości produkcya 600 do 800 skrzynek na szychcie nie dałaby się pokonać, powziąłem plan zastąpienia dotychczasowego sposobu przewozu automotorycznym wywozem zapomocą łańcucha, a pomyślnie wyniki przeprowadzonych obliczeń utrwaliły mię w powziętym zamiarze. Przedewszystkiem wspomnę o istniejącem już wówczas połączeniu pochyłem pomiędzy polem, znajdującem się w stadium przysposabiania do odbudowy a szybem wywozowym «Paulina». Złożono je jako odgraniczenie filarów bezpieczeństwa dla dniowej kolei żelaznej z przeciętnym upadem $4^{\circ} 30'$, a był to dla mego projektu moment korzystny. Rozumie się, iż tu i owdzie okazała się potrzeba

znaczniejszego nawet przybrania ociosów, lub spodu, takie jednak roboty nie dadzą się uniknąć przy jakimkolwiek zakładaniu pochylni.

Było rzeczą wielkiej wagi dla urządzenia, mającego przyjść do skutku, rozstrzygnąć pytanie, czy należy użyć do transportu liny lub łańcucha. Jakkolwiek dla wywozu w chodnikach posiada lina niejedną zaletę w porównaniu z łańcuchem, to szczególne okoliczności w tym specjalnym wypadku przemawiały za użyciem łańcucha, a jak się później w ruchu okazało, moje wątpliwości co do liny, okazały się uzasadnione.

Łańcuch zupełnie zapewnia uchwycenie wózka, a wskutek jego ciężaru i całkiem pewnego prowadzenia, nie może wózek wymknąć się z pod łańcucha i zlecieć po pochylni, gdyż w wypadku nienależytego funkcjonowania widełek, samo przyłgnięcie (Adhäsion) łańcucha uniemożliwia szybką ucieczkę wózka na dół.

Wskutek niejednostajności nachylenia spodu i dwóch danych już z góry stacyj środkowych musiał być tor kolejki na pochylni kilkakrotnie złamanym we wzniosie, do czego prędzej nadaje się łańcuch, niżeli lina, wymagająca pod tym względem większej równości i dokładności toru. Wreszcie łańcuch znosi lepiej wszelkie wstrząśnienia, jakie przy dopinaniu wózków są nieuniknione bez nadwężenia chyżości ruchu.

Korzyści automotorycznego wywozu łańcuchem można więc zestawić jak następuje:

- 1) bezpieczeństwo usługujących robotników,
- 2) wielkie zaoszczędzenie wydatków w porównaniu łańcucha z lina, która na pochylniach przy zwykłych urządzeniach częstokroć po ziemi się suwa i wykazuje za ledwie jednoroczny czas trwania, podczas gdy łańcuch

będąc przy automotorycznym wywozie zawieszonym, w średnich warunkach 6—8 lat wytrzymać może,

3) wielka ilość transportu przy bardzo nieznacznym personalu do usługi i przy malej chyżości (0·5 do 1 m.) na sekundę.

Krótki opis urządzenia.

Górna część pozioma, jakoteż znajdujący się w dole przyrząd do napinania, nie różnią się od znanych zwykłych urządzeń dla wywozu cyrkulacyjnego. Do poruszenia taśmy hamulcowej z kutego żelaza, służy śruba różniczkowa frykcyjna, opatrzona rękojeścią. Łańcuch bez końca, opasujący napinającą i pędową tarczę jest najlepszym wyrobem angielskim o długości 1.260 m. i waży 9·7 kg. à 1 m. Napięcie przy zwykłym obciążaniu w danych warunkach wynosi 2.500 kg. a przy obciążeniu 5 kg. na 1 mm² napięcie na złamanie równa się 25.000 kg., zaś dozwolone napięcie podczas ruchu może wynosić 5.300 klg.

Pojedyncze ogniwa posiadają długość 115 mm. a szerokość 80 mm. o jednostajnej grubości 23 mm.

Łańcuch posiada 20-krotne bezpieczeństwo. Prowadzenie łańcucha po rozlicznych bonach do dopinania i po samej pochylni skuteczniają bloki (krażki) odpowiednio rozmieszczone. Wózki przechodzące po pochylni są opatrzone na górnych szczytach w uszka, w które wkłada się widelkowate chwytacze, a mianowicie: na przednim szczytcie wózków pełnych spuszczonej na dół, a na tylnym u wózków pustych, ciągnionych do góry.

Dla regulowania odstepu wózków od siebie umieszczone są na torze kolei — zupełnie podobnie jak na kolei linewkowej — przyrządy sygnalizujące, a prócz tego znajdują się jeszcze dwa dzwonki, połączone linewką drucianą. W ciągu ruchu okazał się odstęp wózków 22-metrowy najodpowiedniejszym.

Obliczenie automotorycznej kolei łańcuchowej o długości 620 m.

Niech oznacza:

$\alpha = 4^{\circ} 30'$ kąt nachylenia,

$G = 750$ kg. ładunek wózka,

$g = 400$ kg. ciężar skrzynki,

$g_1 = 194$ kg. ciężar łańcucha pomiędzy wózkami
w odległości $a = 20$ m.

$f_1 = 0.015 \times 1.1 =$ współczynnik tarcia po szynach i na osi (rollende und Axenreibung).

$f = 0.015$ współczynnik tarcia na szynach.

Ażeby powziąć wyobrażenie o rozmiarach działalności projektowanego urządzenia, należało w pierw znaleźć odpowiedź w cyfrach na następujące pytania:

a) jaką jest nadwyżka siły w koniach, jeżeli się wywozi tylko z górnej stacyi, przeto na pochylni znajduje się 30 pełnych i 30 próżnych skrzynek,

K (auf) = siła potrzebna do ciągnięcia do góry próżnych wózków,

K (ab) = siła powstała wskutek spuszczenia na dół pełnych wózków,

K (üb) = K (ab) — K (auf) nadwyżka siły,

n = ogólna ilość wózków pod łańcuchem,

n_1 = ilość wózków próżnych pod łańcuchem,

n_2 = ilość wózków pełnych pod łańcuchem, a więc

$n = n_1 + n_2 = 30 + 30,$

v (max) i v (min) = chyżość wywozu w metrach,

K (auf) = $n (g + g_1) (\sin \alpha + f_1 \cos \alpha) = 30 \times 594 \times 0,0945 = 1.684$ kg.

K (ab) = $n_2 (G + g + g_1) \sin \alpha - f_1 \cos \alpha = 30 \times 1344 \times 0,06201 = 2.500$ kg.,

K (üb) = K (ab) — K (auf) = $2.500 - 1684 = 816$ kg

$$v \text{ (max)} = 0.7 \text{ m,}$$

$$v \text{ (min)} = 0.416 \text{ m,}$$

a przeto $K \text{ (üb)}$ w koniach,

$$K \text{ (üb)} = \frac{816 \times 0.7}{75} = 7.62 \text{ HP przy chyżości } 0.7 \text{ m,}$$

$$K \text{ (üb)} = \frac{816 \times 0.416}{75} = 4.5 \text{ HP przy chyżości } 0.416 \text{ m,}$$

b) Pytanie jaka pozostaje nadwyżka siły, jeżeli z najwyższej stacyi nie przewozi się żadnych pełnych wózków, zatem 30 próżnych wózków idzie do góry a 15 pełnych z środkowej stacyi i 15 pustych na dół.

$$K \text{ (auf)} = n_1 \text{ (auf)} (g + g_1) (\sin \alpha + f_1 \cos \alpha) = 1.684 \text{ kg,}$$

$$K \text{ (ab)} = n \text{ (ab)} (g + g_1) (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha) + n_2 (G + g + g_1) (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)$$

$$K \text{ (ab)} = 15 \times 594 \times 0.062 + 15 \times 1344 \times 0.062,$$

$$K \text{ (ab)} = 1.802 \text{ kg,}$$

$$K \text{ (üb)} = 1.802 - 1.684 = 118 \text{ kg.}$$

$$K \text{ (üb)} = \frac{118.0.7}{75} = 1.1 \text{ HP przy chyżości } 0.7 \text{ m. — zaś}$$

$$K \text{ (üb)} = \frac{118.0.42}{75} = 0.66 \text{ HP przy chyżości } 0.42 \text{ m}$$

c) Pytanie ile najmniej wózków naładowanych musi się znajdować na torze, obok rozmieszczonych na całej przestrzeni próżnych, ażeby jeszcze powstał ruch, a właściwie kiedy nastąpi równowaga?

Jak wiadomo do góry idzie 30 wózków próżnych a na dół 15 wózków próżnych.

Ażeby nastąpiła równowaga, musi być

$$K \text{ (auf)} = K \text{ (ab)}$$

z tego da się obliczyć n_2 , potrzebna ilość pełnych wózków:

$$1684 = 15 \times 594 \times 0.062 + n_2 1344 \times 0.062$$

$$n_2 = \frac{1684 - 552.4}{83.3} = 13.6$$

t. j. utrzymanie równowagi wymaga 13.6 pełnych wózków.

Grubość łańcucha oblicza się ze zrównania:

$$d = \sqrt{\frac{n (G + g) (\sin \alpha - f \cos \alpha)}{1.57 K - 0.02 (h + na) (\sin \alpha - f_1 \cos \alpha)}}$$

przyczem oznacza:

d = grubość łańcucha,

K = dopuszczalne natężenie = 4 kg. na 1 mm²,

h = 69.8 miara natężenia (według Brauna),

a = 22 mm.

Jako stronę ujemną całego tego urządzenia podnoszę tę okoliczność, że na wypadek (nie dający się przecież wykluczyć) urwania się łańcucha, powstaje ogromna szkoda w parku wózkowym. Według mego zapatrywania powyższa obawa może mieć uzasadnienie tylko przy znacznym upadzie pochylni i przy lekkich łańcuchach; w przeciwnych razach nie wydaje mi się to prawdopodobnem. W naszym wielkiem urządzeniu przy znacznem obciążaniu wykojenie pojedynczego wózka powoduje wstrzymanie ruchu; ten sam skutek sprawia nieregularne rozmieszczenie wózków, gdy łańcuch sunie się po ziemi. Można więc przypuszczać prawie na pewne, że to samo nastąpi w razie, gdyby się łańcuch urwał i w istocie taki wypadek podaje pewna kopalnia «Schlesien» na Pruskim Szląsku koło Bytomia.

Nie przesądzając jednak skutków ewentualnego wypadku urwania się łańcucha, zaopatrzyłem urządzenie w przyrządy bezpieczeństwa, które tak ze względu na pojedynczość funkcyonowania, jak również ze względu na trwałe wykonanie mogą zupełnie uspokoić wszelkie pobudzone obawy.



Dla wózków próżnych, idących do góry obrano pojedynczą formę strzemia (fig. 1) Tab. II o którym można przypuścić, iż w razie urwania się łańcucha działać będzie absolutnie pewnie; wózki zaś pełne, schodzące na dół, zaopatrzone przyrządami bezpieczeństwa o konstrukcyi Kolmanna, zawiadowcy maszyn kopalni «König» w Westfalii.

Właściwy przyrząd bezpieczeństwa składa się z krótkiej osi, na której znajduje się przytwierdzona klinem dźwignia chwytająca = h , na końcu zaś tej dźwigni ciężarek (fig. 2).

Łożyska podtrzymujące oś są przyśrubowane do silnej szyny, wmurowanej w ociosy.

W zwykłym stanie dźwignia chwytająca zajmuje położenie poziome, a utrzymywana bywa w niem zapomocą innej dźwigni obracalnej w punkcie m . Przez poruszenie dźwigni w kierunku strzałki uwalnia się ją z podparcia i , a dźwignia chwytająca, wskutek działania ciężarka, zajmuje położenie pionowe i niedopuszcza posuwania się wózków na dół. Takie przyrządy bezpieczeństwa są rozmieszczone na pochylni w odstępach co 50 m.

Wychodząc z założenia, że urwania łańcucha można się spodziewać w miejscu jego największego napięcia, a więc w górnym końcu, gdzie też umieszczono do uwolnienia dźwigni k następujący przyrząd:

Bezpośrednio pod bębniem łańcucha znajduje się wał a , obracający się w łożyskach, na tym zaś wale przytwierdzona dźwignia jednoramienna t , na której końcu o kształcie widełek, mieści się krążek n , wykonany z lanego żelaza, obłożony drzewem. Dźwignia t jest w ten sposób przytwierdzona, że krążek n przylega do łańcucha idącego w górę. Prócz tego jest osadzony na wale o krążek v , którego obrót okolo osi uniemożliwia kliniek sprężynowy, który jednak wzdłuż osi przesuwac się daje.

Z krążkiem v łączy się cienka linewka drucziana s , owinięta kilkakrotnie około niego, wiodąca następnie przy ociosie w dół, gdzie na dole pochylni okala krążek v_1 ; napięcie linki uskutecznia krążek z ciężarkiem.

W razie urwania się łańcucha na górnym końcu pochylni, krążek n traci podpore, przeto wał o a z nim i krążek v obróci się w kierunku strzałki, a linewka obwiśnie; krążki v i v_1 pod działaniem ciężarków obrócą się, zatem dźwignia k uwolni się, wskutek czego chwytacze przyrządów bezpieczeństwa zaczynają działać w sposób opisany.

Działanie przyrządu ma także miejsce w razie wyjątkowego urwania się łańcucha nie na końcu górnym, uwidocznionego rysunkiem na tablicy drugiej a to przez przesunięcie krążka linewkowego zapomocą ręcznej dźwigni.

Zaprowadzenie całego urządzenia łańcuchowego razem z łańcuchem kosztowało 8.000 zlr. Intratności jego nie potrzeba chyba wykazywać; wziąwszy na uwagę choćby tylko ubytek 16 wozaków, z pocztu przedtem zatrudnionego dziennie przy wywozie, tudzież ułatwienie dowozu szyn i drzewa do filarów w przygotowaniu będących, co dawniej mozolnie ręcznie uskuteczniano aż do poziomu średniego, leżącego 600 m. wysoko na wzniesieniu, a którą to pracę obecnie wykonuje się łatwo podczas wywozu węgla, wyzyskując nadwyżkę siły na pochylni.

Opisane urządzenie znajduje się od trzech kwartałów w ruchu i funkcjonuje ku zupełnemu zadowoleniu.

Takie zadowalniające rezultaty zachęciły nas do zaprowadzenia podobnego urządzenia na pochylni głównej południowego głównego chodnika w pokładzie «Fryderyk-August».

Bezpośrednia potrzeba tegoż okazała się, gdy wywóz w środkowym chodniku pokładu «Fryderyk-August» (ana-

logicznej części pokładu «Sacher») dosięgnął dziennie 500 skrzynek, co już nie dało się spuścić zwykłą bremzą, tak, iż dla regularnego przewozu, a także i ze względów bezpieczeństwa okazało się potrzebnem założenie drugiej pochylni.

Z uwagi na znaczną rozległość pola odbudowy było wskazanem zastąpić w tem miejscu obie pochylnie o zwykłym urządzeniu, automoryczną koleją łańcuchową, którą też z końcem marca 1899 r. wykończono i natychmiast w ruch puszczono.

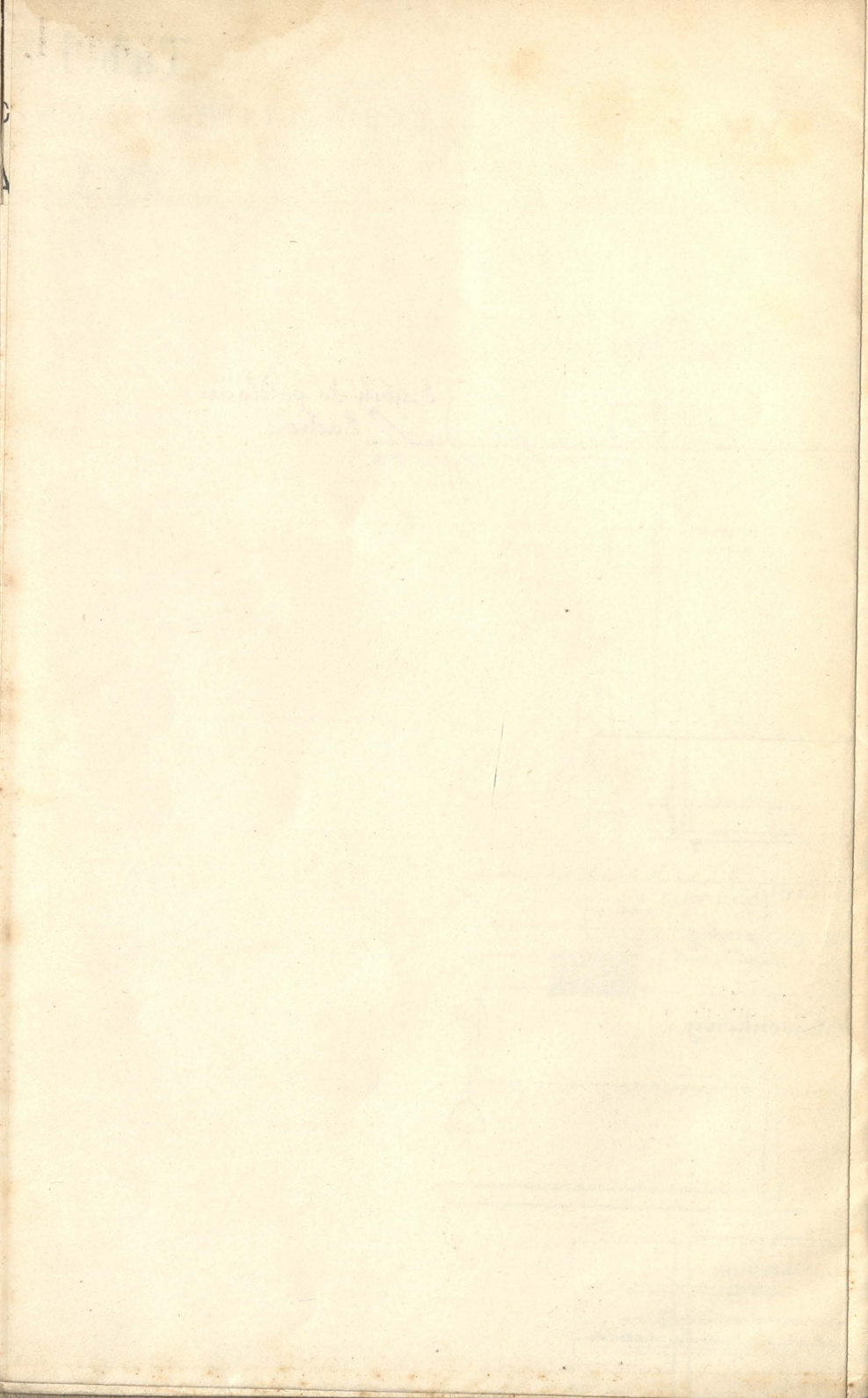
Na zakończenie pozwalam sobie podać zestawienie pracy i kosztów transportu dla poszczególnych sposobów przewozu, dokonane na podstawie własnych doświadczeń:

Rodzaj transportu	wydatność w tkm *) na szychtę	koszta w centach za tkm
Przewóz ręczny (wozakami) na kolei poziomej: jeden wozak skutecznia	8	15·0
« koźmi: jeden koń z wozakiem do zapinania	40	8·2
« liną bez końca	—	2·5
« automotorycznym łańcuchem	—	1·8
« lokomotywą	—	—

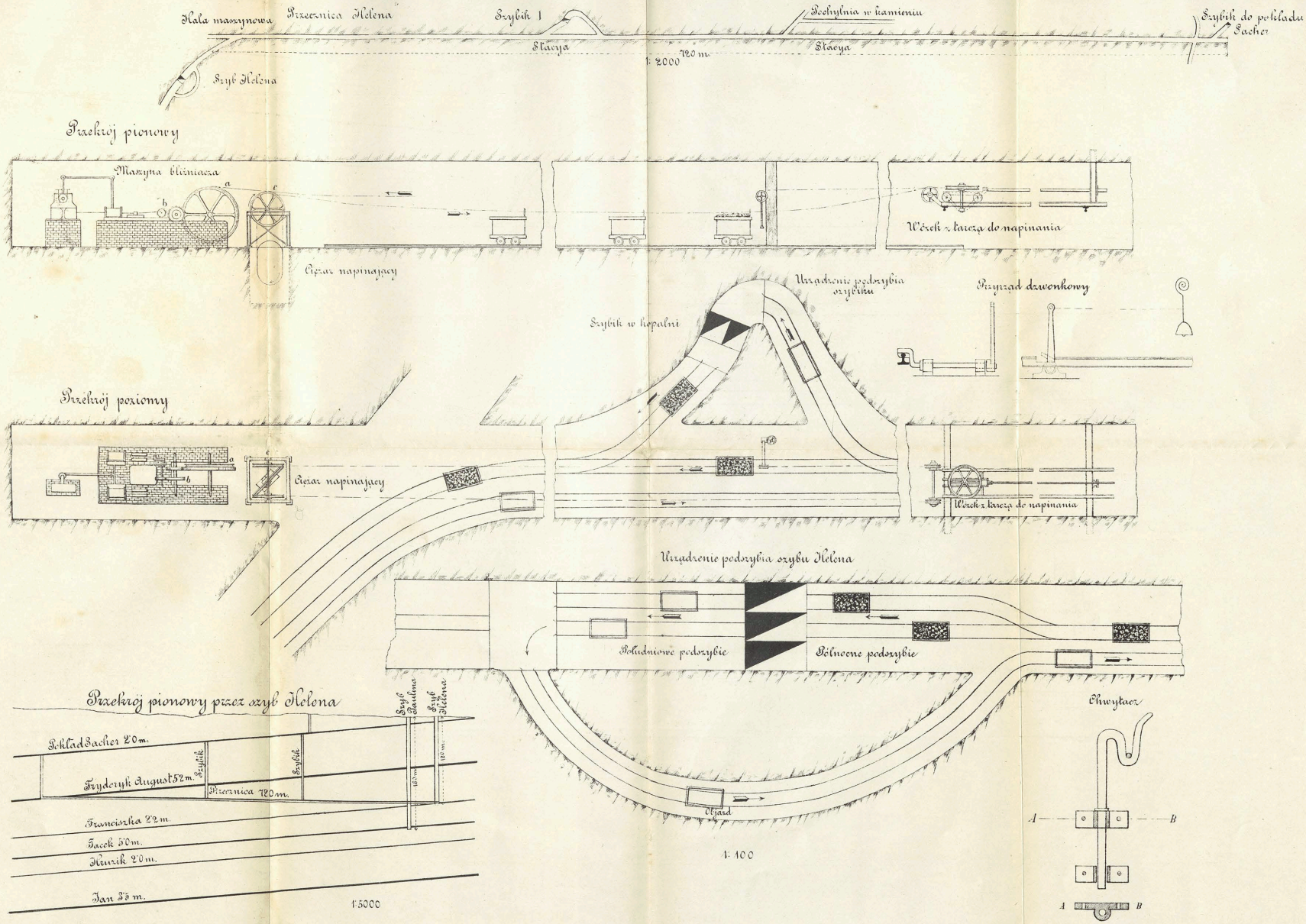
*) W tonnach na kilometer.

Szcześć Boże!



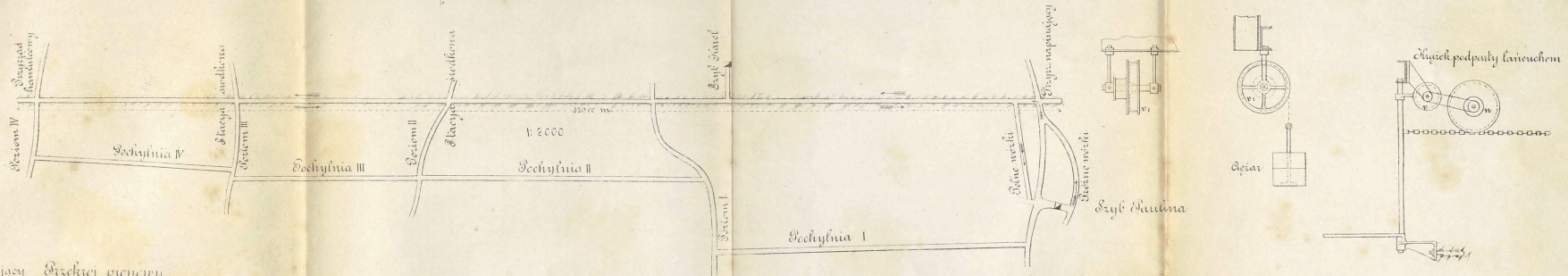


Inspektor górniozy Gwarectwa Jaworznickiego
HUGO KOWARZYK
 Wywóz cbiegający górną linią przecznicy szybu Helena
 kopalni Fryderyk August

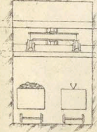




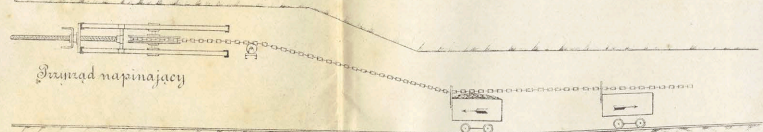
Inspektor górniczy Gwarectwa Jaworznickiego
HUGO KOWARZYK
Wyzwóz łańcuchowy w pochylni Paulina
kopalni Fryderyk August



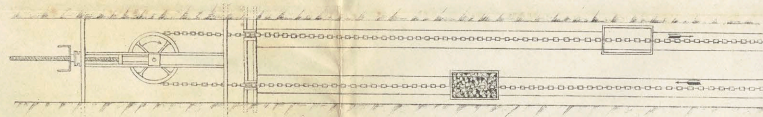
Urząd napinający Drabki pionowy



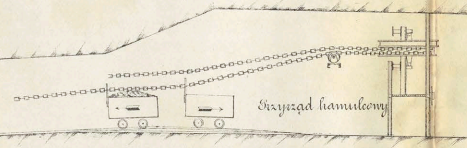
Urząd napinający



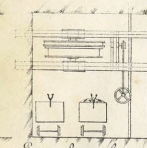
Drabki pionowy



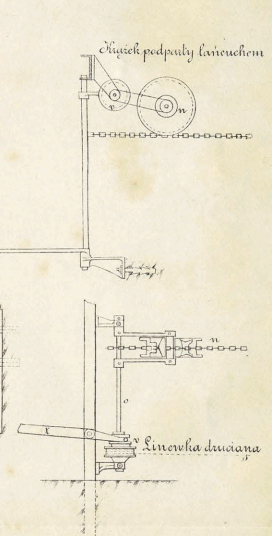
1:100



Urząd hamulcowy



Urząd hamulcowy



Węzeł podpalny łańcuchowy

Drabnia jednosienna



Drabnia dwosienna

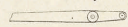


Fig. 1

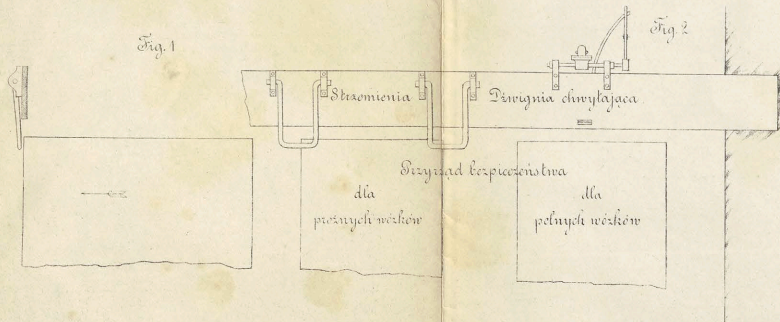
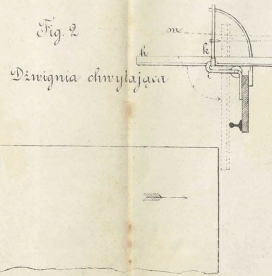


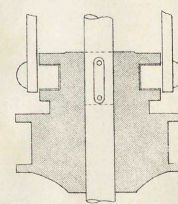
Fig. 2

Fig. 2

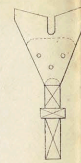


Drabnia chylająca

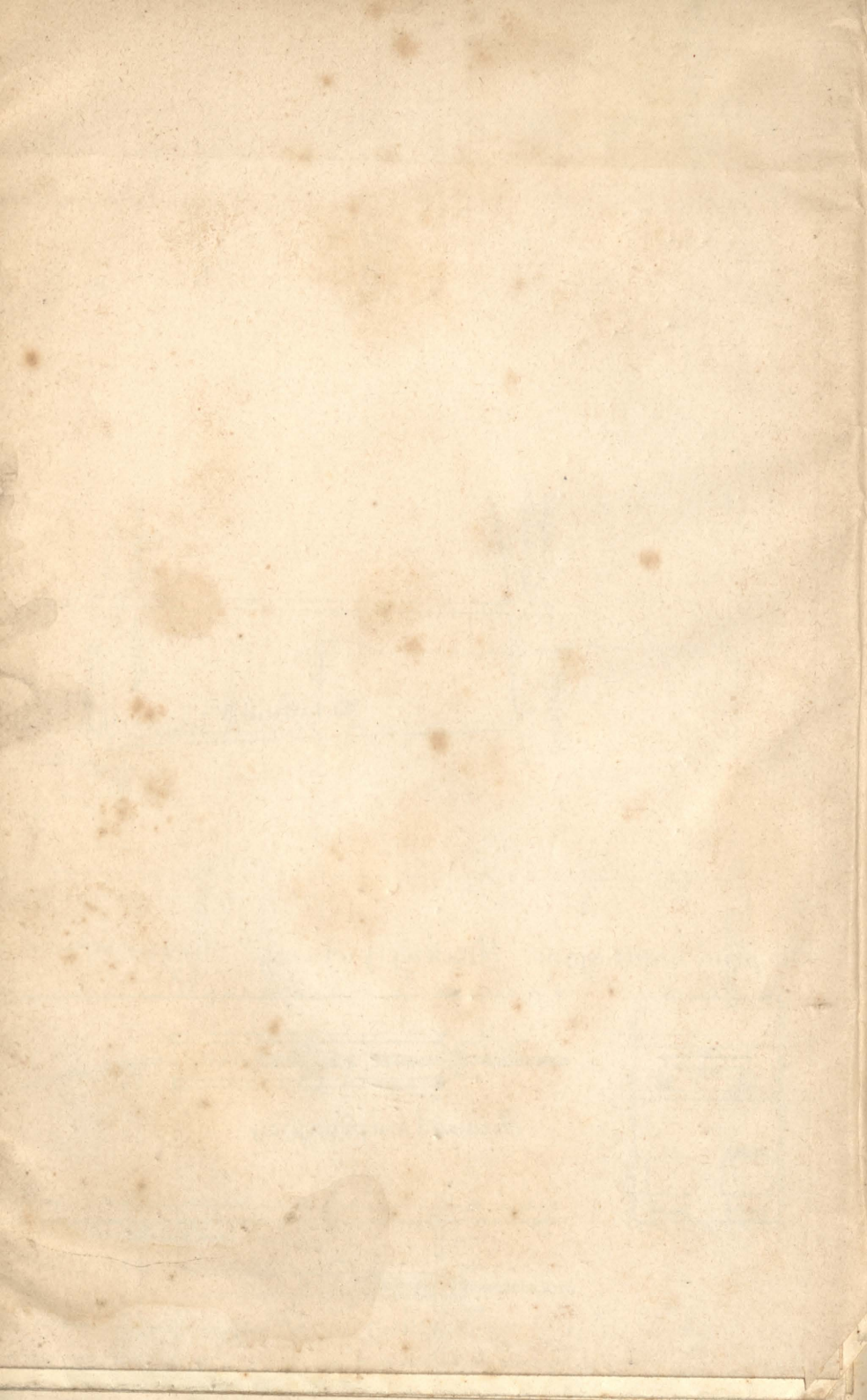
Węzeł do nawijania łańcucha



Przyłacz







BIBLIOTEKA GŁÓWNA AGH



1000328216

BIBLIOTEKA
GŁÓWNA



AKADEMII
GÓRNICZO
HUTNICZEJ

|| 128675

Nie

wypożycza się

NZB 18880