

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK

poświęcony sprawom techniki i przemysłu.

TREŚĆ.

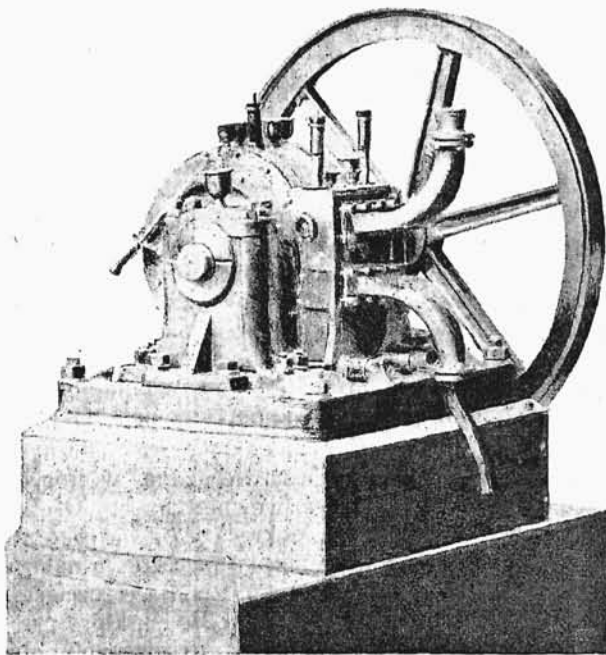
Rotacyjne maszyny parowe o ustroju mimośrodkowym. — Przyczynek do teoryi lin drucianych. — *Kronika bieżąca*: Wystawa szkolna. — Nowa instytucya humanitarna. — *Wiadomości z biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie*: Kapsle „Monopol“ do butelek. — Przegrzewacz pary. — *Górnictwo i hutnictwo*: Odbudowa z podsadzką na kopalni węgla Arnao w Asturji (Hiszpania). — Nowy sposób wytapiania cynku. — Rudy żelazne lapońskie. — Najgłębsze szyby na kuli ziemskiej. — Asfalt i nafta w Szwajcaryi. — Projekt inż. Lindley'a zaopatrzenia Warszawy w energię elektryczną (c. d.).

Rotacyjne maszyny parowe o ustroju mimośrodkowym.

1) *Opisanie ustroju* (rys. 1, 2 i 3).

W środku odpowiednio skonstruowanej ramy, opartej na fundamencie, spoczywa bęben *a*. Nie jest on stale przymocowany, lecz daje się przesuwać w kierunku prostopadłym do swej osi, a osobny przyrząd, działający automatycznie, naciska go ku wałowi głównemu *g*. Na osi symetryi ramy, po obu stronach bębna, w równej a możliwie małej odległości od niego, przymocowane dwa ciężkie łożyska podtrzymują wał główny *g*. Oś panewek tych łożysk leży na wysokości osi bębna, jednakowoż nie w jej przedłużeniu, mijając ją w odległości zależnej od średnicy bębna i średnicy nasady *b*. Wał główny, w miejscu

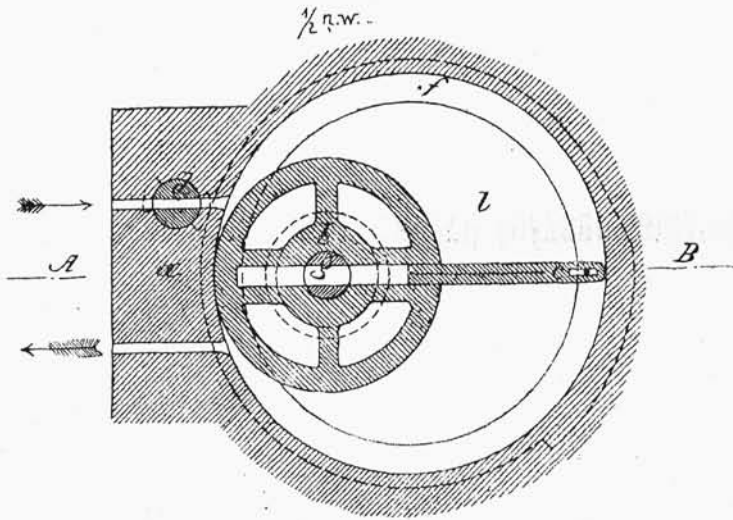
Rys. 1.



gdzie przechodzi przez bęben, posiada nasadę *b*. W nasadzie tej i w wale głównym znajduje się starannie wyrobione wycięcie, w którym porusza się skrzydło *c*. Koniec skrzydła, przylegający do wewnętrznej powierzchni bębna, jest zaokrąglony i otworem graniastym w poprzek przedziurawiony. W otworze tym mieści się oś wygięta *h* wraz ze sprężyną *i*.

Boczne powierzchnie bębna, nasady i skrzydła, leżą z obu stron w jednej płaszczyźnie i do nich to, zamykając bęben z boku, przylegają nakrywy *l* wraz z zapuszczonymi w nie pierścieniami wodzącymi *f*. Pierścienie wodzące mają na obwodzie nasady obsługujące suwak kruczkowy *d*, a służą przedewszystkiem do prowadzenia skrzydła *c*. W tym celu mają panewki dla czopów osi zagiętej *h*, a pozycya tych panewek tak musi być obraną, aby sprężyna *i*, opierając się na osi *h*, naciskała skrzydło ku bębnowi.

Rys. 2.



Normalnie suwak *d* jest otwartym, w chwili jednak, gdy skrzydło zbliża się bądź to do połowy obrotu, bądź do otworu dla wylotu pary, nasada na jednym z pierścieni zamyka suwak i dopiero, gdy skrzydło minęło otwór dla dopływu pary, stawidło sprężynowe sprowadza suwak do pozycji normalnej.

Suwak posiada na obu końcach małe dźwignie, na które nasady pierścieni działają. Dźwignie są ustawione względem siebie pod kątem 180° , tak, że gdy jedna z nich zwraca się ku pierścieniowi wodzącemu, druga od niego się odwraca. Urządzenie to umożliwia—przez obrócenie suwaka (osobnym do tego sporządzonym kluczem) o 180° —ustawienie maszyny na pracę przy całkowitem napełnieniu lub przy połowie napełnienia bębna.

Z boków bębna, prócz nakryw wewnętrznych *l*, są jeszcze nakrywy zewnętrzne, stale do niego przytwierdzone, w których mieszczą się śruby *k*, służące do naciskania nakryw wewnętrznych. Osobny przyrząd, umieszczony na nakrywach zewnętrznych, dokręca *jednostajnie* i automatycznie śruby *k*.

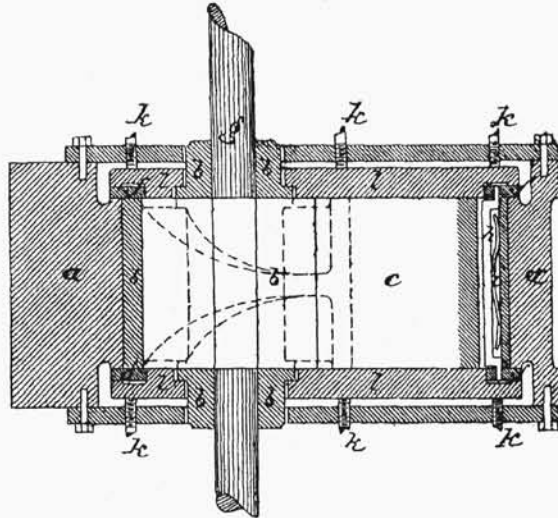
Ciągle naciskanie bębna ku nasadzie, a nakryw wewnętrznych ku wnętrzu bębna, sprężyna *i* i sprężynowo działające rozcięcie skrzydła, usuwają nieszczelności powstałe wskutek zużycia. Model, który rys. 1 w $\frac{1}{5}$ naturalnej wielkości przedstawia, pracuje z siłą 3,45 k. p., przy 500 obrotach na minutę, 5 atm. ci-

śnienia użytecznego pary i przy całkowitem napełnieniu zużywając 14,5 kg pary na godzinę i konia. (Liczby powyższe są teoretyczne, prób bowiem na użyteczność motoru nie robiono).

2) *Momenty obrotu—momenty oporu pierścieni wodzących.*

Przy tego rodzaju urządzeniu powierzchnia, na którą działa para, jak najmniej odległość jej środka od osi obrotu, przy każdej wartości kąta obrotu α zmieniają się, a stąd i momenty przedstawiają wartości zmienne, od tegoż kąta zawisłe. Zmienność ta jest ciągłą i posiada w czasie jednego obrotu dwa okresy. W pierwszej połowie obrotu momenty przechodzą od pewnej minimalnej wartości (teoretycznie od zera) do jakiegoś maximum, poczem w drugiej połowie obrotu w ten sam sposób maleją.

Rys. 3. Przekrój poziomy.



Środkowa linia każdorazowej wolnej powierzchni skrzydła porusza się po lekko spłaszczonej elipsie, zbliżonej bardzo do koła, którego promień jest średnią arytmetyczną promienia bębna w świetle i promienia nasady, a którego środek leży symetrycznie między środkiem wału i środkiem bębna.

Gdy szerokością bębna w świetle jest b , ciśnieniem użytecznem pary d , P —každorazową siłą działającą na skrzydło, a M momentem obrotowym, to z rys. 4:

$$M = Px \text{ a } P = bdy \quad \dots \quad (1)$$

przeto

$$M = bdyx, \quad \dots \quad (2)$$

gdzie niewiadome y i x z trójkątów of_1 i ogo_2 obliczyć się dadzą. Albowiem:

$$y = cg = og - oc = og - r;$$

a że:

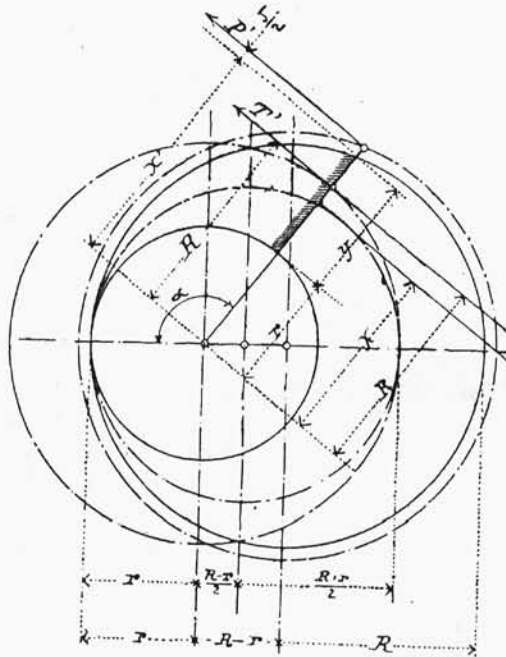
$$\begin{aligned} og &= \sqrt{oo_2^2 \cos^2 \alpha + o_2g^2} - oo_2^2 - oo_2 \cos \alpha = \\ &= \sqrt{(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2} - (R-r) \cos \alpha; \end{aligned}$$

przeto: $y = \sqrt{(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2} - (R-r) \cos \alpha - r \quad \dots \quad (3)$

zaś:

$$\begin{aligned}
 x &= of = r + \frac{cg}{2} = r + \frac{y}{2} = \\
 &= r + \frac{1}{2} [V(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2 - (R-r) \cos \alpha - r] = \\
 &= \frac{1}{2} [V(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2 - (R-r) \cos \alpha + r] \quad \dots \quad (4)
 \end{aligned}$$

Rys. 4.



a wstawivszy otrzymane wartości w równanie (2), mieć będziemy:

$$M = \frac{bd}{2} [V(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2 - (R-r) \cos \alpha - r] [V(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2 - (R-r) \cos \alpha + r],$$

po wykonaniu działania:

$$M = bd [(R-r)^2 \cos^2 \alpha + r(R-r) - (R-r) \cos \alpha V(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2 - (R-r)^2] \quad (1).$$

Z powodu tego, że pierścienie wodzące dla uszczelnienia przylegać muszą pod ciśnieniem co najmniej 1 atmosfery, a do tego leżąc w znacznej odległości od środka obrotu, wywołują tarcie swem stosunkowo wielki moment oporu; należy ich ujemne działanie w dyagramie pracy uwzględnić. W tym celu obliczyć musimy moment oporu pierścieni wodzących, który nazwijmy M' .

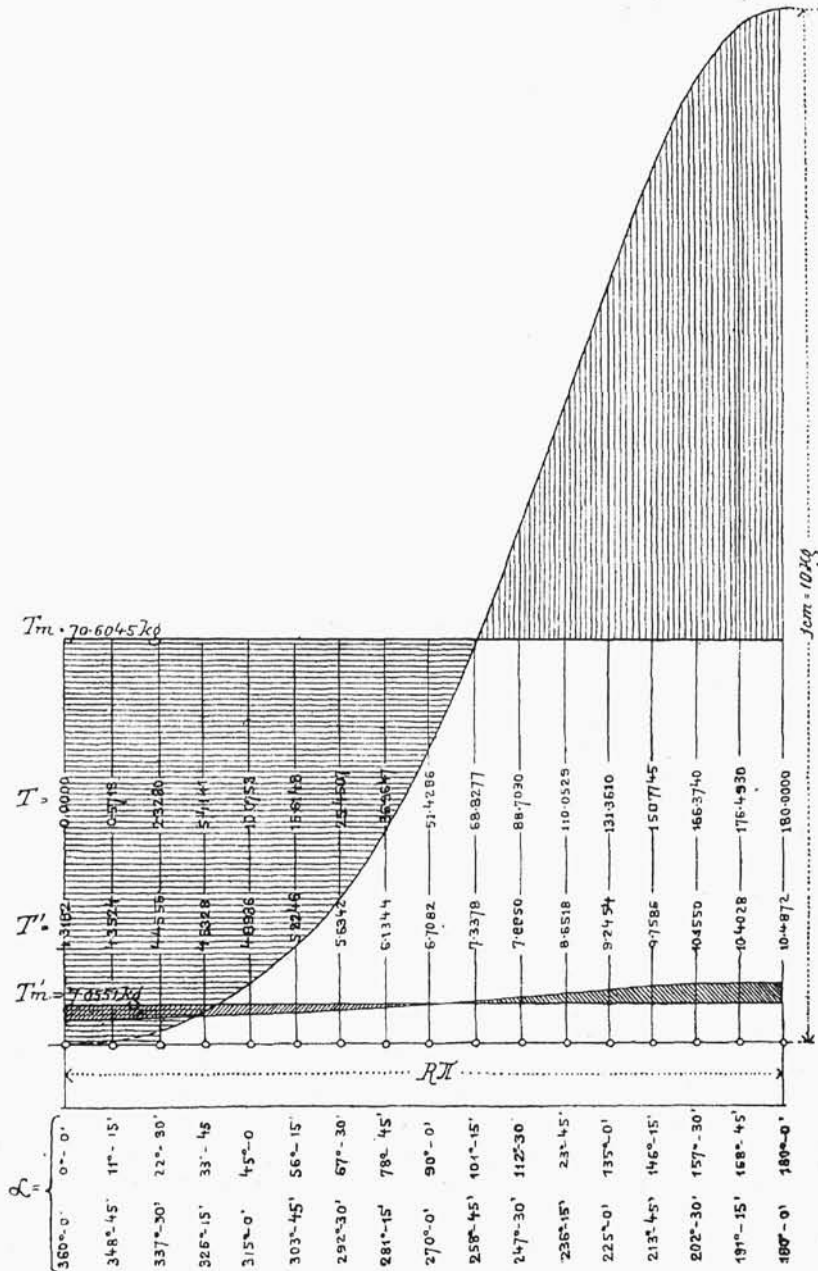
Jeżeli oporem pieścieni naciskanych jednym kg na cm^2 powierzchni uszczelniającej jest P' , szerokością powierzchni uszczelniającej δ , a współczynnikiem tarcia η , to z rys. 4:

$$M' = P' \left(x' + \frac{\delta}{2} \right), \quad P' = 4 \eta \pi [(R+\delta)^2 - R^2] \quad \dots \quad (5)$$

a że x' z małym bardzo błędem $= y + r$, przeto podług równania (4):

$$x' = \sqrt{(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2} - (R-r) \cos \alpha,$$

Rys. 5.



a po wstawieniu wartości w równanie (5):

$$M' = 4\eta\pi [(R+\delta)^2 - R^2] \left[\sqrt{(R-r)^2 \cos^2 \alpha + R^2} - (R-r) \cos \alpha + \frac{\delta}{2} \right] \text{(II)}$$

3) *Dyagram pracy.*

Ponieważ drogi, jakie siły P i P' w czasie obrotu przebiegają, są różne, a w dodatku droga siły P jako elipsa do prostego i praktycznego traktowania sprawy się nie nadaje, zastąpimy siły rzeczywiste działające siłami fikcyjnymi, któreby wywoływały w każdym punkcie obrotu zupełnie te same momenty a działały na stałym ramieniu R . Siły te, jako działające stycznie do obwodu koła o promieniu R , nazwijmy siłami stycznymi T i T' , których wartościami byłyby: $\frac{M}{R}$ i $\frac{M'}{R}$, a T_m i T_m' niechaj będą średnimi wartościami tychże.

Dyagram pracy przedstawiony na rys. 5 jest właśnie dyagramem, w którym jako rzędne figurują owe fikcyjne siły styczne, a jako odcięte drogi w odpowiednim czasie przebieżone. Ponieważ jak to powyżej powiedzieliśmy, zmienność powtarza się w dwóch równych okresach, ale w kierunku odwrotnym, dyagram pracy przedstawiony jest na rysunku tylko dla pierwszej połowy obrotu.

Podobnie jak wszystkie rysunki tak i dyagram pracy jest dostosowany do modelu, którego promień bębna $R=7$ cm, szerokość jego $b=6$ cm, promień nasady w bębnie $r=4$ cm, szerokość powierzchni uszczelnionej $\delta=0,4$ cm, a współczynnik tarcia $\eta=0,1$.

St. Przybyłko.

PRZYZYNEK DO TEORII LIN DRUCIANYCH. ¹⁾

PODAŁ

KAROL MIŁKOWSKI,

inżynier górniczy.

Napiętość, wywołana zgięciem.

Powszechnie jest wiadomem, że teoria lin drucianych ogranicza się do kilku wzorów, określających stosunek grubości drutu do średnicy bębna i bloku, wielkość napiętości, wywołanej zgięciem liny na ich obwodzie, w zależności od ich średnicy, oraz do wzorów, oznaczających odpowiednią do warunków grubość liny i t. p.; te wzory jednakże w podstawowych swoich założeniach albo nie opierają się na matematycznej ścisłości, albo powstały wprost na drodze praktycznych spostrzeżeń. Gdy do tego weźmie się pod uwagę, że i w wyborze największej w żelaznych i stalowych linach dopuszczalnej napiętości kierują się dotychczas prawidłami, opartymi wyłącznie na praktyce, nie stosując się dokładnie do prawdziwego stopnia bezwzględnej wytrzymałości materiału, oraz zważywszy, że w istniejących dotychczas wzorach nie uwzględniono sposobu skręcania— w ogóle mówiąc, budowy liny, przychodzi się do wniosku, że istniejąca teoria lin nie wystarcza do naukowego objaśnienia wielu pytań, ważnych w praktyce. Tylko zapomocą spostrzeżeń przychodził technik do wniosków, jakie dla niego mieć mogą znaczenie cienkie lub grube splotki liny, jakie ma znaczenie ilość zawartych w nich drutów, stopień twardości środka ²⁾ liny i splotów, wpływ ką-

¹⁾ Streszczony odczyt, wygłoszony w charkowskim oddziale Towarzystwa technicznego—28 lutego 1898 r

²⁾ Środki lin i splotów mogą być albo organiczne, konopiane, aloesowe, albo metaliczne, t. j. stalowe lub żelazne.

tów wzniesienia śrubowej linii splotni lub drutu na wielkość napiętości, wywołanej zgięciem i w następstwie zależnej od niej grubości drutu i wiele różnych kwestyj. Na te wszystkie pytania prostem rozwiązaniem istniejących wzorów na razie odpowiedzieć nie można. Bogaty materiał, nagromadzony przez statystykę lin drucianych, nie ma wspólnej, teoretycznie uzasadnionej skali dla wyzyskania go w celu ułatwienia postępu technice i dla naukowych wniosków, które, w rezultacie, zależą od osobistego punktu widzenia spostrzegacza, jak również i od sposobu wykonania samego spostrzeżenia. Brak owej wspólnej miary, ujętej w formę matematycznego wzoru, mogącego objaśnić wzajemną zależność wielu ściśle z sobą związanych zjawisk, otwiera szerokie pole dla różnicy zdań nawet ludziom fachowym.

Pod pretekstem zawitości teoretycznych wywodów nie wnikano drogą naukową w istotę wielu ważnych dla praktyki pytań i wprowadzono chętnie w zastosowanie mniej ściśle ale do użycia dogodnie uproszczone wzory. A jednak, zasługuje na uwagę ten wierny towarzysz górnika—lina, budząca w nim swą pewnością zaufanie w siebie i odwagę; jej tajniki, w miarę ich systematycznego badania, coraz to jawniej dowodzą prawidłowości wzajemnie ze sobą wiążących się zjawisk w pełnej ich zależności od praw fizyki i matematyki.

Z pierwszej części mojej, linom drucianym poświęconej pracy, wyjmę w skróceniu tylko ten materiał, który niezbędnym jest do objaśnienia nowego sposobu ścisłego oznaczenia napiętości, wywołanej zgięciem drutu w linie, w zależności od jej budowy. W tym celu uważam za niezbędne, dla usprawiedliwienia wyboru nowej podstawy moich matematycznych wywodów, powtórzyć niektóre główne zasady teorii wytrzymałości—jak również i wskazać w używanych obecnie wzorach te niedokładności i zboczenia od ścisłości matematycznej, które dały mi powód do szukania nowej drogi dla dokładnego obliczania lin drucianych.

I. Z liczby ogólnie znanych praw teorii wytrzymałości, podnoszę przede wszystkim do pierwszorzędного znaczenia następujące prawa:

a) Najnowsze badania dowiodły, że współczynnik sprężystości (E) dla wszystkich rodzajów stali i żelaza jest jednakowy, mianowicie wynosi 20000 kg na mm^2 .

b) Drut, stale rozciągnięty lub zgięty pod wpływem pewnej siły, nie zmienia na stałe swej pierwotnej formy pod wpływem nowej siły, dopóki ta ostatnia nie przewyższy swoją wielkością pierwszej siły, która spowodowała pierwszą zmianę jego formy. Z tego wynika, że do wyprostowania stale zgiętego drutu potrzebną jest większa siła od tej, która wywołała stałą formę zgięcia; stosownie do tego będzie również i napiętość, wywołana przy wyprostowaniu drutu, większą od napiętości, jaką drut osiągnął w czasie jego zginania w granicach stałej zmiany formy.

c) Jeżeli w drucie, który posiada już stałą zmienioną formę, działająca siła, zmniejszając się, dojdzie w swej wielkości do zera, to i napiętość, bez względu na pozostałą zmianę formy, będzie także równać się zeru.

d) Stała zmiana pierwotnej formy, wywołana wpływem pewnej siły, nie sprządza zmniejszenia bezwzględnej jego wytrzymałości, owszem, powiększa ją, jeśli tylko działanie siły trwało pewien czas, konieczny do nowego układu i ustalenia atomów materiału w ich nowym położeniu.

e) Mechaniczne obrobienie żelaza i stali zwiększa ich bezwzględną wytrzymałość (B). Wyciąganie drutów przy ich fabrykacji podnosi czasem granicę ich sprężystości aż do 75% bezwzględnej wytrzymałości.

Co się tyczy niezupełnie matematycznej ścisłości podstaw, na których było oparte wprowadzenie istniejących i stosowanych obecnie w praktyce wzorów—

to wśród wielu innych można zrobić uwagi następujące, o ile one dotyczą oznaczenia napiętości przy zginaniu drutu na bębnie lub bloku.

1) Za podstawę do oznaczenia prawidłowego stosunku grubości drutu (δ) do średnicy bloku (D) została przyjętą różnica normalnej długości pewnego odcinka drutu i długości przez zgięcie wyciągniętego zewnętrznego włókna, mianowicie tej części, która kładąc się na bloku prostopadle do jego osi, wygina się stosownie do krzywej koła, odpowiadającego promieniowi bloku. Łatwo dowieść, że druty skręcone w linie z pewnym kątem wzniesienia linii śrubowej nie dotykają się bębna w linii krzywej koła, lecz powinnyby dotykać się go w krzywej płaskiej strony elipsy; zatem promień krzywej zgięcia będzie zawsze większy od promienia bębna. Jedyny wyjątek od tego pravidła stanowią linie krzyżowego splotu i to tylko w tym wypadku, jeżeli kąty wzniesienia śrubowej linii drutu i splotni (α' , α) są jednakowe; wówczas drut dotyka bębna w płaszczyźnie prostopadłego przekroju do osi bębna i zgina się w krzywej koła, o ile to zgięcie drutu w tem znaczeniu jest możliwe.

2) Wzór który stanowi główną podstawę do oznaczenia prawidłowego stosunku $D : \delta$, mianowicie:

$$\delta = \frac{S - A}{E} \cdot D \dots \dots \dots (1)$$

był wyprowadzony w przypuszczeniu, że druty w linie są w całej swej długości równoległe do osi liny i może mieć wskutek tego zastosowanie wyłącznie do obliczenia napiętości tych części drutów, które istotnie dotykają się bębna lub bloku; dla części drutów położonych na zewnętrznej stronie, jeśliby one istotnie były równoległe do osi liny, wskazany wzór zastosowania mieć nie może.

3) Dwie linie krzywe, zwrócone ku sobie wypukło ścianami, dotykają się wzajemnie tylko w jednym punkcie w matematycznym jego pojęciu; zatem o wymiarach długości dotknięcia owych krzywych, ściśle rzecz biorąc, mowy być nie może. Jeżeli jednak przypuścimy, że drut w części dotykającej się bloku ma wymiary oznaczone, odpowiadające pewnemu kątowi między dwoma promieniami bębna, to wypada zastanowić się nad wypadkami, jakie mogą w tym razie mieć miejsce, mianowicie: Drut, zwrócony wypukłą stroną swej krzywej dotykając się bloku, może być w stanie sprężystego wygięcia, t. j. nie posiadać stałej formy zgięcia, mogąc wrócić własną sprężystością do linii prostej, jeśliby siła zginająca go przestała działać; albo drut może posiadać stałą formę wygięcia, jak to powszechnie ma miejsce w linach. (C. d. n.)

KRONIKA BIEŻĄCA.

Wystawa szkolna. Na początku upłynionego tygodnia urządzono w średniej szkole technicznej, pod kierunkiem pana Mitte, inżyniera górniczego pozostającej, wystawę robót ręcznych i rysunków wykonanych przez studentów w ciągu ubiegłego roku szkolnego. Ogólne wrażenie, jakie prace te sprawiają, jest bezsprzecznie bardzo dobre. Świadczą one o umiejętnej metodzie nauczania, o staranności i dbałości profesorów, o pilności i pracowitości studentów. Młodzież ta wyraźnie zaznacza pragnienie zdobywania obszernej wiedzy fachowej. W wystawionych pracach, wogóle dobrych, jak już wspominaliśmy, nie rzadkie są i takie, które noszą na sobie cechy wybitniejszego talentu i bystrzejszej inteligencji.

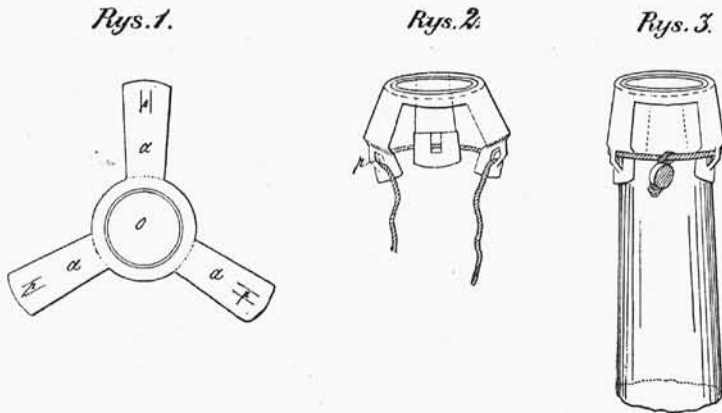
Wychowañcom tej szkoły rokować można pomyslną przyszłość, a jej kierownikom i opiekunom wyrazić nale¿y wysokie uznanie za ich trudy i wielk¹ ich zaszczytn¹ ofiarność obywatelsk¹.

Nowa instytucja humanitarna. Stowarzyszenie przem. upow. Budowniczych we Lwowie, w mysl uchwały Walnego Zgromadzenia członków tegoż Stowarzyszenia, odbytego w dalszym ci¹gu w dniach 27-go maja i 3-go czerwca r. b., po przyjeciu przedlozonego przez Wydział statutu zaklada dla swych członków pracodawców „kas¹ chorych“, która b¹dzie nosiæ firm¹ „Kasa zapomogowa zarejestrowana Stowarzyszenia przem. upow. Budowniczych we Lwowie“.

Wiadomoœci z Biura patentowego Kazimierza Ossowskiego w Berlinie.

Kapsle „Monopol“ do butelek. — Karol Muchowicz, technik i Otton Koschmider, kupiec w Warszawie.

Powy¿sze kapsle wytlaczaj¹ si¹ z bardzo mi¹kkiej i cienkiej metalowej blachy, np. cynkowej albo cynowej, w ksztalcie, przedstawionym na rys. 1. Kapsel taki sk³ada si¹ z kr¹¿ka *O*, posiadaj¹cego œrednic¹ cokolwiek wi¹ksz¹ od œredni-

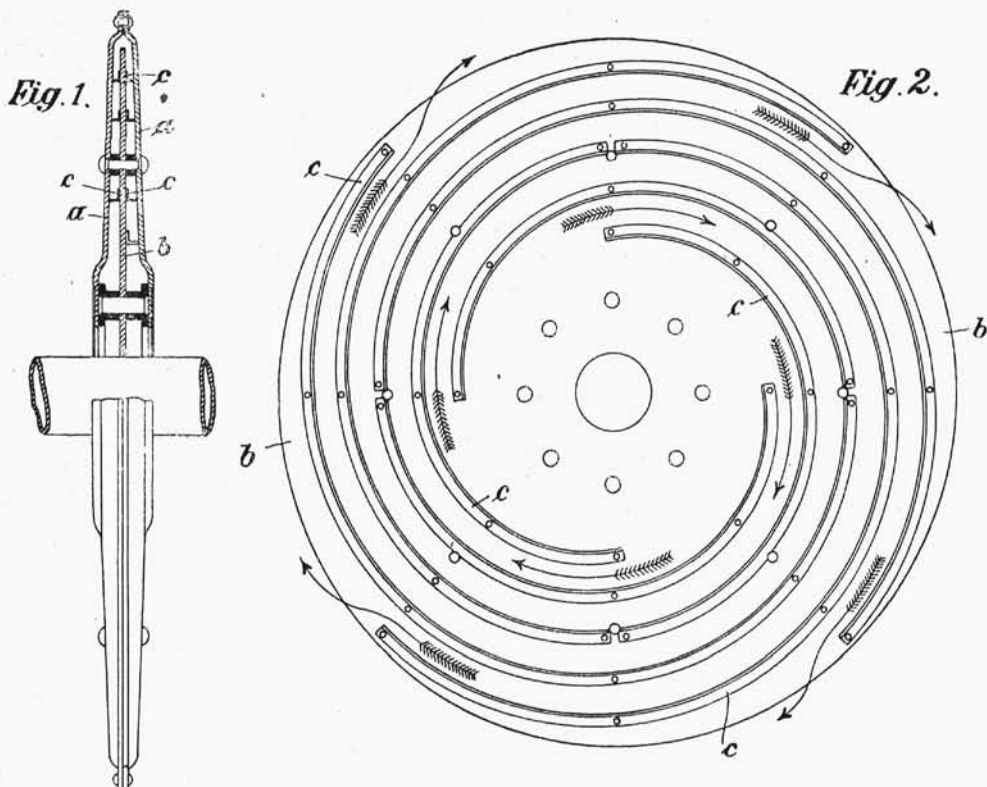


cy brzegu szyjki od butelki i zaopatrzonego trzema albo wi¹cej j¹zyczkami *a*, w których si¹ wybija po dwa równoległe wci¹cia. Paski blachy pomi¹dzy dwoma takimi wci¹ciami wyginaj¹ si¹ nazewn¹trz, jak to pokazuje rys. 2, przedstawiaj¹cy kapsel zgi¹ty i przygotowany do u¿ytku, a w powstaj¹ce przez to otwory wk³ada si¹ sznurek do plombowania, który œci¹ga j¹zyczki *a* pod g³õnem zgrubieniem szyjki i uniemo¿liwia otwarcie butelki bez rozerwania plomby. Zamkni¹t¹ w ten sposób butelk¹ przedstawia rys. 3.

Przegrzewacz pary. — Jan Grubiñski, in¿yner w Warszawie.

Powy¿szy przegrzewacz sk³ada si¹ z szeregu talerzowych kom³õr, z których ka¿da zapomog¹ tarczy *b* rozdziela si¹ na dwa tylko, na obwodzie jej po³¹czone z sob¹, przedzia³y. Jedn¹ z takich kom³õr przedstawiaj¹ fig. 1 i 2. R³õznica za-

chodzi w tem, że z obydwóch stron tarczy *b* przytwierdzona jest pewna ilość w ślimak zgiętych kątowników *c*, dzięki którym oba przedziały każdej komory rozdzielają się na szereg krzywych, tylko na początku i końcu połączonych ze sobą kanałów. Para wstępuje w środek tarczy *b*, rozdziela się odpowiednio do



ilości kanałów na kilka strumieni, przepływa w kierunku strzałek ku brzegom tarczy, a następnie po drugiej stronie takowej odwrotnie ku środkowi i przechodzi do następnej komory. Mając w ten sposób przedłużoną drogę do przebycia, para przez dłuższy czas ulega przegrzewaniu, które wspomniane kątowniki jeszcze wzmacniają, ponieważ, będąc dobrymi przewodnikami ciepła, powiększają swą powierzchnią ogólną powierzchnię ogrzewalną przegrzewacza.

GÓRNICtwo. — HUTNICtwo.

Odbudowa z podsadzką na kopalni węgla Arnao w Asturyi (Hiszpania).

Kopalnia Arnao, położona na północnym morskim brzegu hiszpańskiej prowincyi Asturyi, należy do królewskiego asturyjskiego Towarzystwa kopalń w Leodyum (Liège) i odbudowuje gruby, dochodzący do 12 m, pokład węgla ka-

miennego. Wychodnie tego pokładu tworzą, w odległości około 200 m od brzegu i na wysokości 30—40 m nad poziomem morza, otwarty ku północy łuk. Na północ pokład rozciąga się daleko pod morzem i najdalszy punkt, do którego doszli obecnie, znajduje się na głębokości około 200 m i w 500 m od brzegu. Podczas gdy pokład ma upad przeważnie przenoszący 20°, dno morza, prawie wszędzie mocno piaszczyste, pada bardzo łagodnie ku północy i grubość skał pomiędzy pokładem i dnem morza, która na linii brzegu ledwo miejscami dochodzi do 40 m, zwiększa się stopniowo ku północy do 180 m; skały te należą do węglowej formacji i składają się z łupków i piaskowców.

Odbudowa tak grubego pokładu węgla, pod morzem i przy stosunkowo nieznacznej grubości skał nadpokładowych, powinna być prowadzoną—naturalnie—ze szczególną starannością i stąd powstał z czasem w podmorskiej części kopalni, tak zwanem „podmorzu“, zupełnie odrębny sposób odbudowy, który opisany będzie w pierwszej części niniejszej notatki; należy jednak zauważyć, że na ukształtowanie się tej odbudowy, jak również i odbudowy części pokładu, położonej nad poziomem morza, wpłynęła jeszcze jedna bardzo ważna okoliczność, a mianowicie nadzwyczajna łatwość węgla do samozapalania się. Kopalnia czynną jest od lat przeszło sześćdziesięciu, lecz rozwijać się zaczęła dopiero, gdy obecni właściciele założyli w pobliżu, w pięćdziesiątych latach bieżącego stulecia, hutę cynkową dla użytkowania węgla, wogóle dosyć złego, zawierającego bardzo dużo popiołu, lecz przytem nadzwyczaj obfitującego w części lotne i dającego długi płomień. Ponieważ dawniej, jak i obecnie, huta użytkowywała przeważnie węgiel kostkowy, a gatunki drobniejsze nie znajdowały zastosowania, prowadzono odbudowę bardzo nieprawidłowo przez pierwsze lat trzydzieści i jako skutek podobnej rabunkowej gospodarki, bardzo szybko powstały pożary, które zmuszały do porzucania odbudowanych już części pokładu i do zajmowania innych, tak, że nie zważając na niezłączną wogóle produkcję, cały pokład poprzecinany został robotami, które są w znacznej części, a mianowicie w części kopalni, leżącej nad poziomem morza, wcale lub też bardzo niedostatecznie podsadzone, lub też podsadzone drobnym, w kopalni pozostawionym węglem, a powstające stąd załamania i miejscowe skupienia miały są wielce skłonne, przy dostępie powietrza, do zagrzania się, a jeśli nie były w należyłym czasie usunięte—do zapalania się. Z czasem, gdy w okolicy powstały różne zakłady do dalszego przerabiania surowego cynku i zwiększyło wydobycie i zapotrzebowanie drobnych gatunków węgla, zastosowano i przeprowadzono stopniowo zupełną i stosowną odbudowę dla części pokładu, położonej nad morzem, która w przeciągu ostatnich lat 12-tu dała jaknajlepsze wyniki i przy odpowiednim i starannem dozorowaniu stanowi zupełną rękojmię i bezpieczeństwo od pożarów. Ten sposób odbudowy opisany będzie w drugiej części notatki.

Odbudowa w „podmorzu“.

Szyb kopalni węgla Arnao, którego wylot znajduje się na wysokości 20 m nad poziomem morza, ma 76 m głębokości i dolna część jego, również jak podszycie (położone na głębokości 56 m pod poziomem morza) zrobione są w węglu. Do, poniżej podszycia leżącej, najdalszej i najznaczniejszej części „podmorza“ prowadzi chodnik upadowy, przeprowadzony w samym pokładzie ¹⁾ z upadem 23½°, po którym wydobycie odbywa się przy pomocy osobnej podziemnej maszyny parowej.

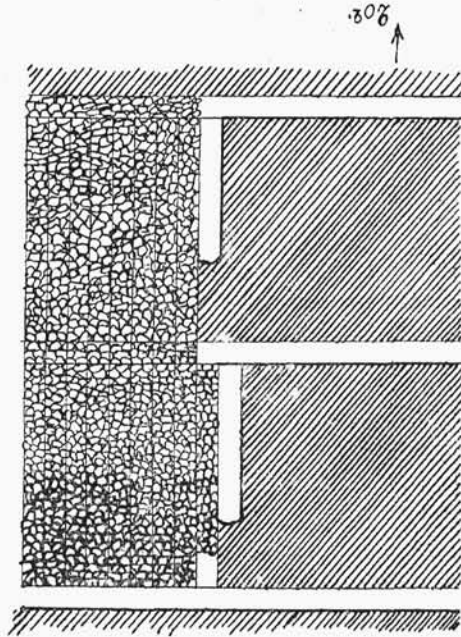
Roboty przygotowawcze dla obu skrzydeł pola, polegają na przeprowadzeniu chodników piętrowych, w pionowej odległości 10 m jeden od drugiego. Dla

¹⁾ Prawdopodobnie pod piętrem pokładu.

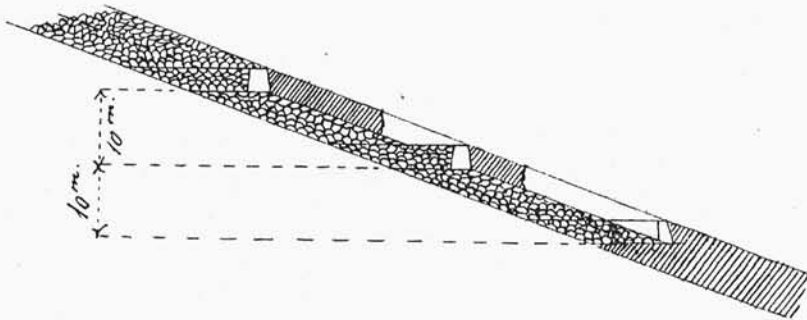
(Przyp. tłumacza).

zmniejszenia ilości punktów wyjścia na chodnik upadowy, jak również dla zmniejszenia długości podtrzymywanych w dobrym stanie chodników przewozowych piętrowych, tylko co trzeci chodnik piętrowy łączy się z chodnikiem upadowym, inne tylko w razie potrzeby, zwykle zaś połączone są z chodnikiem przewozowym głównym pochylniami. Gdy chodniki doprowadzone są do granic pola, rozpoczyna się odbudowa, która zwykle prowadzi się z powrotem, jeżeli grzanie się węgla w jakiejś części pokładu, nie zmusi do przedwczesnej jej odbudowy. Odbudowa przygotowanej części pokładu prowadzi się do góry, od poziomu jednego chodnika piętrowego do drugiego, poprzecznie, równoległymi do upadu pokładu, przecięciami, mającymi 3 m szerokości i wysokości (rys. 1). Kiedy podobne przecięcie jest ukończone, oczyszcza się go starannie od węgla i podsadza się w ten sposób, że przy filarze węglowym kładzie się na sucho mur z kamienia, grubości 1 — 1,5 m, a przestrzeń pomiędzy nim a murem poprzedniego przecięcia zapełnia się z wszelką starannością jakimś bądź materiałem podsadkowym. Dla dostarczenia kamienia na suche mury istnieje tuż przy kopalni kamieniołom wapienia dewońskiego, zwykle bardzo dobrze warstwowanego i dostarczającego nadzwyczaj odpowiedni do podobnego użytku materiał; do podsadzania pomiędzy murami używa się drobiazg z kamieniołomów i skały, powstające z robót prowadzonych wewnątrz kopalni w kamieniu.

Rys. 1.



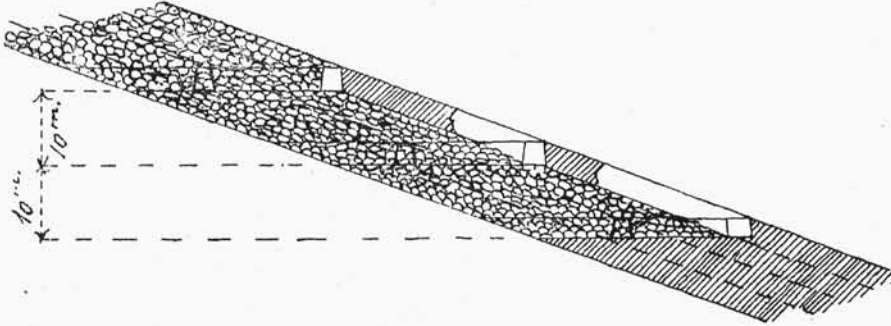
Rys. 2.



Jeżeli grubość pokładu nie przenosi $3\frac{1}{2}$ m, to odbudowuje się zwykle pokład, w całą wysokość odrazu; w razie znaczniejszej grubości, dzieli się pokład na kilka, położonych jedna nad drugą warstw pochyłych (rys. 2 i 3), które od-

budowują się stopniowo, poczynając od dolnej, w powyższy sposób i jednocześnie, uważając jedynie na to, by każda poniżej leżąca warstwa wyprzedzała następną wyższą conajmniej o jedno wcięcie, tak, że w podłużnym przecięciu otrzymamy profil robót schodowy (rys. 4). Dla uchronienia węgla od zanieczyszczenia podsadzką, na podsadźce niższej warstwy kładą się, przy robocie w wyższej, deski.

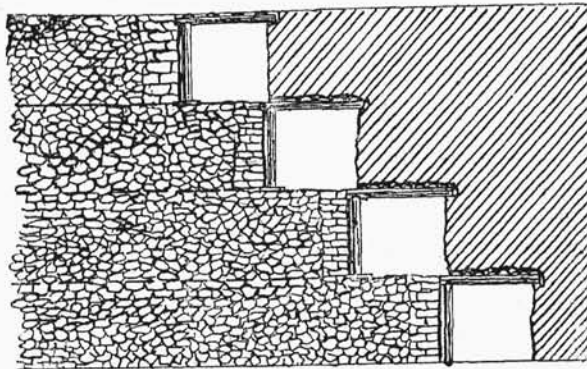
Rys. 3.



Budynek przecięć składa się z kap, $3\frac{1}{2}$ m długich, które jednym końcem opierają się na murze poprzedniego, a drugim umieszczone są w gniazdach, wyrobionych w węglu, w razie potrzeby podparte tu stemplami, a przy silnym ciśnieniu i w środku. Przy podsadzaniu zwraca się zwykle uwagę na to, by stemple, postawione przy węglu, pozostawały nazewnątrz muru i w ten sposób mogły być użyte przy prowadzeniu następnego wcięcia. Kapy niższej warstwy mogą być wyjęte razem ze znajdującymi się na nich felami (deskami) przy odbu-

Rys. 4.

Piętro



downie wyższej warstwy, lecz te, co są umieszczane pod piętnem pokładu, pozostają zwykle, gdyż skały piętnowe są bardzo słabe i wymagają starannego budynku, który musi być pozostawiany i przy podsadzaniu. Ze względu na tak znaczne zużycie drzewa, zostawiano dawniej prawie wszędzie, pod piętnem, ławę węgla grubości 30—40 cm, a przez dość długi czas nawet grubości 1,20—1,50 m, ponieważ ta oddzieloną była od reszty pokładu mocnym, choć cienkim, bo zaledwie 5—10 cm wynoszącym, przerostem kamieniem, lecz doświadczenie wykazało,

że w tak pozostawionym, a następnie przez ciśnienie pokruszonym węgla, powstają bardzo łatwo pożary, więc obecnie odbudowują pokład na całą wysokość, przekładając większe zużycie drzewa nad możliwość powstawania pożarów, a to tembardziej, że pozostawiane dawniej ławy zawierają węgiel najczystszy i dający najwięcej grubego i kostki. Pozostawiają też w pewnych miejscach filary, szerokości 20—40 m, na całą wysokość pokładu, licząc na to, że w ten sposób prędzej nastąpi załamanie się skał nadpodkładowych i powstaną duże rozpadliny tuż przy całkowitej odbudowie.

Przy opisanym sposobie odbudowy główne chodniki piętrowe (przewozowe) podsadzane są, naturalnie przy odbudowie następnej wyższej części pokładu, widocznym jest jednak, że przy znacznej grubości pokładu, chodniki, przeprowadzone przy odbudowie pierwszej warstwy, podlegają bardzo silnemu ciśnieniu, pomimo bardzo starannej podsadzki i otoczenia grubym suchym murem, a utrzymanie ich jest bardzo kosztownem; ponieważ przeprowadzenie nowych chodników w węglu jest również kosztownem, w tym więc razie prowadzą chodnik dla pierwszej warstwy (rys. 3) w pobliżu spadku pokładu, a przy odbudowie drugiej podsadzają go, przenosząc chodnik więcej ku piętru i w ten sposób prowadzą odbudowę aż do ostatniej warstwy. Ten typowy sposób odbudowy zmienia się mniej lub więcej w zależności od uskoków, przecinających pole ukośnie i tnących przeważnie charakter zaciśnień i od dawnych robót, w większości bardzo nieprawidłowych.

Świeże powietrze dla obwiewu robót wchodzi przez szyb główny, opuszcza się chodnikiem upadowym na najniższy poziom robót, podejmuje się następnie samo przez roboty do podszybia, skąd kieruje się do szybu powietrznego, ogrzewanego przez rury doprowadzające i odprowadzające parę od podziemnej maszyny parowej. Szyb ten połączony jest z kominem 40 m wysokości, ogrzewanym również przez uchodzącą parę; obok tego ma kopalnia jeszcze w rezerwie wentylator Guibala.

W powyżej opisany sposób prowadzona odbudowa tak dobre daje wyniki, że nie było prawie przykładu powstawania pożarów. Dla zabezpieczenia się jednak od zagrzania węgla w robotach dawnych, gdzie mogą pozostać resztki węgla, do których powietrze może mieć dostęp przez suchy mur, części chodników, znajdujące się w pobliżu, podsadzają się morskim piaskiem, który następnie ulegając ścisłaniu, stanowi zupełnie szczelne zamknięcie dawnych, niebezpiecznych pod tym względem, robót.

Jeżeli w jakimś miejscu da się zauważyć grzanie się węgla, to przecina się pokład w tem miejscu chodnikiem, prowadzonym w górę po upadzie i puszcza przez niego silny oziębiający strumień powietrza, lub też, dla uniknięcia kosztów podtrzymywania w należytych stanie tego chodnika, nim się odbudowa zbliży do niego, zarządza zupełną odbudowę pokładu, podtrzymując tylko w należytych porządku przechodzący w tem miejscu chodnik przewozowy.

W ten sam sposób uskutecznia się odbudowa w części pokładu leżącej powyżej podszybia aż do głębokości 30 m pod poziomem morza. Część pokładu, pozostawiona następnie aż do poziomu morza, stanowi filar bezpieczeństwa i broni „podmorze“ od znacznej ilości wody, znajdującej się w powyższej części kopalni, która ma naturalnie ujście do morza.

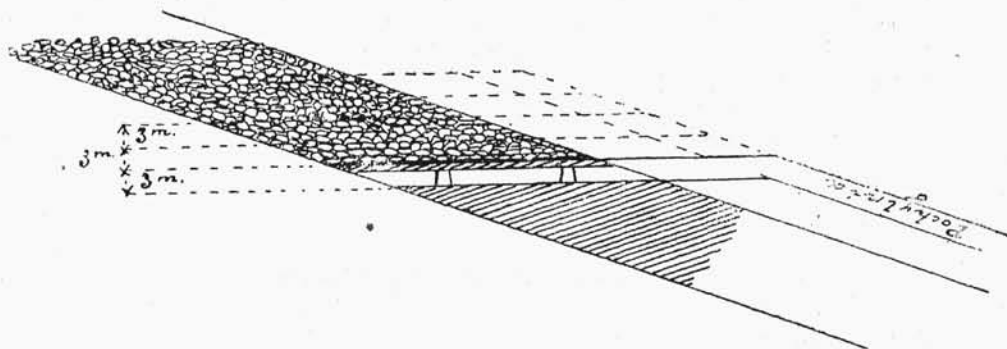
Mimo jednak wszelkiej staranności w prowadzeniu podsadzki, doświadczenie wskazuje, że ścisłanie się jej wynosi od 30 do 40% i stąd wykluczonem nie jest obniżanie się skał nadpodkładowych na kilka nawet metrów w grubszych częściach pokładu; nie ulega wątpliwości, że w tych razach muszą powstawać szczeliny w tych skałach, pomimo ich znacznej plastyczności, szczeliny, dochodzące niekiedy aż do dna morza, co również potwierdzać się zdaje przez znaczny czasami

przyptyw wody, która zawiera wprawdzie mniej soli, niż woda morska, znacznie natomiast więcej, niż wszelkie źródła, znane na powierzchni; a jeżeli, pomimo to, dopływ wody z piętra nie doszedł nigdy do niebezpiecznej ilości, jeżeli czasami zmniejsza się on, a nawet ustaje w zupełności— to da się to wytłomaczyć tylko przypuszczeniem, że powstałe szczeliny zapełniają się z czasem zupełnie szczelnie piaskiem, pokrywającym dno morza i stąd mają nadzieję, że płonna jest niejednokrotnie już wyrażana obawa, że cała podmorska część kopalni Arnao może być zalana, przez wtargnięcie doń morza, jeżeli tylko roboty będą z należytą starannością prowadzone i dozorowane.

Odbudowa w wyższej części pokładu.

Odbudowa w części pokładu, położonej nad poziomem morza. prowadzi się w sposób zupełnie odmienny od stosowanego w „podmorzu“ i na ukształto-

Rys 5.



wanie się jej wpłynęła głównie nadzwyczajna łatwość węgla do samozapalania się, podsadzka zaś ma znaczenie daleko mniejsze. Próbowano prowadzić odbudowę z dołu do góry ze sztolni, położonej na wysokości 2 m nad poziomem morza, lecz powstające ciągle, w wyższych częściach pokładu, pożary, stanęły temu na przeszkodzie. Postanowiono więc zatamować sztolnię i wszystkie poprzecznane chodniki, uwzględniając tylko odprowadzenie wody i prowadzić odbudowę z góry. W tym celu wyrobiono wychodnie pokładu robotami odkrytymi, wypełniono powstałe zagłębienie gliną i przeprowadzono w skałach nadpokładowych, na poziomie wylotu szybu, kilka sztolni w pobliżu pokładu, z nich podniesiono się pochylniami i następnie przecięto pokład chodnikami poprzecznymi (przecznkami) kilka metrów poniżej poziomu odkrywkowego. Każdy taki oddział był następnie rozcięty chodnikami przygotowawczymi i odbudowany poziomymi, poprzecznie lub w kierunku rozciągłości prowadzonymi, przecięciami, pod gliną, którą była wypełniona odkrywka. W taki sposób odbudowaną została z najlepszym wynikiem część pokładu powyżej wylotu szybu i obecnie odbudowuje się część pomiędzy nadszybiem i poziomem morza; w tym celu przeprowadzono z szybu, położone na wysokości 2 m nad poziomem morza, chodniki w kamieniu nad pokładem i w pobliżu tegoż i połączone je z pochylniami, znajdującymi się również w skałach nadpokładowych (rys. 5).

(D. n.)

F. G.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Nowy sposób wytapiania cynku. Towarzystwo akcyjne dla przemysłu cynkowego w Oberhausen i M. Liebig, dyrektor huty cynkowej w Neumühl-Hamborn (Westfalia) wzięli patent na nowy sposób wytapiania cynku. Ruda, zawierająca siarek cynku (ZnS) rozgrzewa się w obracającym się piecu i następnie poddaje się działaniu roztopionego przegrzanego żelaza, które, wiążąc się z siarką, strąca cynk i inne metale, znajdujące się w rudzie, a więc ołów (Pb), srebro (Ag), antymonę (Sb), bizmut (Bi), kadm (Cd). Cynk przy tej operacji ma się skroplić pod ciśnieniem własnej pary i może być wypuszczony z pieca w stanie płynnym. *S. G.*

(B. u. H. Zeitung, № 1, 1898).

Rudy żelazne lapońskie. W dopełnieniu wiadomości o tych rudach, umieszczonej w № 4 Przeglądu, podajemy bliższe o nich szczegóły. W Witkowicach (Morawy) już od kilku lat przetapiają narówni z innymi, rudy szwedzkie. Obecnie zakład ten zakupił w Laponii znaczne złoża bardzo bogatych rud żelaznych. Pomimo znacznej odległości zakupionych złóż (przeszło 4000 km), rudy lapońskie mają być o $\frac{1}{3}$ tańsze od styryjskich, znajdujących się w odległości około 400 km, co da się objaśnić bardzo znaczną zawartością żelaza i taniością przewozu, który się będzie odbywał morzem do Szczecina, następnie Odrą, aż do Raciborza, a stąd dopiero koleją do Witkowic. *S. G.*

(B. u. H. Zeitung, № 3, 1898).

Najgłębsze szyby na kuli ziemskiej. Najgłębszym szybem na kuli ziemskiej jest bezwzględnie szyb Red-Jacket kopalni Calumet i Hecla w Stanach Zjednoczonych, gdyż ma 1495 m głębokości. Na kontynencie Europy najgłębszy szyb w kopalni węgla kamiennego znajduje się w okolicach Mous w Belgii i ma 1200 m; z kopalń rud najgłębszy szyb posiadają kopalnie rud srebrnych w Przybramie, mianowicie szyb Adalberta, sięgający 1120 m. W Anglii najgłębszym szybem jest szyb kopalni węgla kamiennego Pendleton, w pobliżu Manchesteru, mający 1060 m głębokości, najgłębszym zaś w kopalniach rud jest szyb w Dolcoath (Kornwalia), który ma 787 m. Temperatura w najgłębszych szybach nie przenosi 31° C. *S. G.*

(B. u. H. Zeitung, № 4, 1898).

Asfalt i nafta w Szwajcaryi. W okolicy wsi Crêdo, nad granicą francuską, odkryto, według doniesienia Engineering and Mining Journal, pokłady piaskowca, silnie przesiąkniętego naftą, zawierającą znaczny procent parafiny. Podczas przewiercania wspomnianych pokładów, występowała na powierzchnię ropa. Znalazły się ślady asfaltu. Wieś Crêdo leży pomiędzy kopalniami asfaltu Seynel we Francyi i Val-de-Travers w Szwajcaryi. *M. G.*
(Nafta—Lwów).