

# TECHNIK

Czasopismo poświęcone  
sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Katowice, 1 listopada 1931 r.

## TREŚĆ NUMERU:

1) Komfort atmosferyczny w Małopolskich kopalniach soli — Dr. med. Marjan Kowalski, z Zakładu Hygieny U. J. Kraków . . . . . 369	4) Węgiel Brytyjski — Arnold Sarjusz Makowski, Warszawa . . . . . 382
2) O wyborze plasku formierskiego — inż. Leon Binder, Łódź . . . . . 377	5) Administracja bezpieczeństwa — K. A. Kozłowski, Kleofas . . . . . 385
3) Krótki opis przeróbki rud ołowiu — inż. Tarabula, Szarlej . . . . . 381	6) Z życia towarzystw technicznych komunikaty i wiadomości osobiste . . . . . 386

## Komfort atmosferyczny w Małopolskich kopalniach soli.

Dr. med. Marjan Kowalski — z Zakładu Hygieny U. J. Kraków.

Dokończenie.

### Badanie wilgotności powietrza\*).

Rozporządzamy szeregiem metod i przyrządów służących do badania wilgotności powietrza. Prof. Dr. W. Gądzikiewicz w Metodyce Badań Higienicznych r. 1925 podaje:

- a) metodę psychrometryczną,
- b) higrometry,
- c) metodę wagową i
- d) określenie punktu rosy metodą bezpośrednią.

ad a):

#### Psychrometr Augusta.

Składa się on z dwóch termometrów meteorologicznych mających podziałki w dziesiętnych częściach stopnia. Jeden ma naczynko z rtęcią owinięte gazą zwilżoną w wodzie. Skutkiem parowania wody zawartej w gazie, termometr ten wskazuje ciepłotę niższą niż termometr suchy, a różnica ta jest tem większa im powietrze jest suchsze. Gdyby powietrze zawierało parę wodną nasyconą, oba termometry wskazywałyby jednakowo, wilgotna bowiem gazą nie wysychałaby. Do przyrządu tego ułożona jest przez Jelinka specjalna tablicza psychrometryczna, z której według wskazań obu termometrów odrazu odczytuje się wartość wilgotności względnej.

#### Psychrometr aspiracyjny Assmanna.

Jest to podobny przyrząd jak psychrometr Augusta, tylko zaopatrzony w specjalne urządzenie ssące (jest nim wiatraczek umieszczony w górnej części przyrządu). Ma on na celu usunąć wpływ zmiany ruchu powietrza, na którą jest narażony psychrometr Augusta, wskutek czego wskazania jego są niedokładne

Wiatraczek ssie powietrze od dołu przez specjalne rurki metalowe, w których są umieszczone naczynka z rtęcią obu termometrów. Przez to prąd powietrza działający na termometr wilgotny ma zawsze jednakową szybkość.

#### Psychrometr procowy (Denecke).

Sa to osadzone we wspólnej metalowej oprawie dwa termometry, z których jeden jest owinięty wilgotnym muślinem. Przyrząd umieszczamy na sznurze 1 meter długim i obracamy dokoła około 60 razy na minutę.

\*) O psychrometrach, higrometrach, anemometrach wiadomości przypominamy aczkolwiek są to rzeczy wyklądane w szkołach górniczych i jako takie znane wszystkim kolegom górnikom. (Red.)

Wilgotność bezwzględną oblicza się ze wskazań psychrometru według wzoru:

$$A = f - a \cdot (t - t_1) \cdot H$$

Przez znak A rozumieć należy wilgotność bezwzględną w danej  $t^0$  temperaturze

Przez znak f rozumie się wilgotność maksymalną w temperaturze  $t_1^0$

Przez a rozumie się współczynnik psychrometru wynoszący dla lokali zamkniętych według Regnaulta 0'0012 dla miejsc otwartych 0'0007.

t jest to temperatura suchego termometru,  $t_1$  zaś wilgotnego.

H oznacza ciśnienie barometryczne.

Wspomnieć trzeba jeszcze o psychrografie pozwalającym notować wskazania obu termometrów, oraz o „Draka-higrometrze”, pozwalającym szybko oznaczyć wilgotność względną powietrza ze wskazań termometru suchego i wilgotnego, przy pomocy podziałki i wskazówki, umieszczonych między obu termometrami.

Na podobnej zasadzie jak „Draka-higrometr” zbudowany jest higrometr Helliga.

ad b):

#### Higrometry.

Są to przyrządy służące do mierzenia wilgotności powietrza. Gdy zaś wskazują tylko zmiany wilgotności bez jej procentu nazywają się higroskopami. Wstążka papierowa, warstewka żelatyny, włos odłuszczone zmieniają swą długość przy zmianach wilgotności powietrza. Dzieje się to na skutek wchłaniania wody lub jej utraty przy wysychaniu. Wstążka mosiężna zwinięta spiralnie, pokryta od zewnątrz żelatyną i przytwierdzona na jednym końcu, wykonywa ruch drugim końcem. Ruch ten może być udzieleny wskazówce przesuwającej się na podziałce, na której przez wycechowanie podane są odrazu procenty wilgotności względnej.

Przyrządy te są niedokładne, bo zależą nie tylko od wilgotności lecz i ciepłoty powietrza. Dość dobre wyniki daje

#### Higrometr włosowy.

Zasada tego przyrządu polega na tem, że włos przytwierdza się jednym końcem, przyczem się koniec drugi, okręcony na walcu, obciąża. Do walca jest przytwierdzona wskazówka, która porusza się przy zmianie długości włosa.

zaznaczając na podziałce w procentach wilgotność względną. Zamiast jednego włosa można użyć ich kilka a nawet kilkanaście, związując je w pęczek, co zostało zastosowane w higrografach i higrometrze Lambrechta.

Lambrecht zbudował przyrząd zwany polimetrem, który wskazuje wilgotność względną, bezwzględną, punkt rosy, ciepłotę zewnętrzną oraz prężność pary wodnej w mm rteci równocześnie. Budowa tego przyrządu jest następująca:

Termometr o dwóch podziałkach, z których jedna wskazuje temperaturę powietrza w stopniach Celsiusa a druga prężność pary wodnej w powietrzu w mm słupa rteci, albo w gramach na metr sześcienny. Higrometr ma też dwie podziałki, jedna dla „stopni“ a druga dla procentów wilgotności względnej. Punkt rosy przy pomocy tego przyrządu oblicza się w ten sposób, że stopień górnej podziałki higrometru odejmuje się od stopnia wskazania termometru.

ad c);

### Metoda wagowa.

Metoda ta pozwala z masy pary wodnej pochłoniętej z danej objętości powietrza wznosić o wilgotności tegoż. Technika tej metody polega na tem, że przy użyciu aspiratora, przepuszczamy przez rurkę napełnioną środkiem higroskopijnym pewną objętość powietrza. Oznaczając wagowo masę rurki przed doświadczeniem i po doświadczeniu, obliczamy masę pochłoniętej pary wodnej. Obliczenie wilgotności powietrza po tem badaniu nie przedstawia już trudności.

ad d);

Określenie punktu rosy metodą bezpośrednią, pozwala obliczyć wilgotność względną powietrza, która to wilgotność jest stosunkiem prężności pary wodnej znajdującej się w powietrzu do prężności pary nasyconej w da jej temperaturze. Zasada polega na tem, że oznaczamy temperaturę przyrządu, przy której tworzy się na nim rosa, tem samem określamy wilgotność bezwzględną, następnie już z tablic odczytujemy ile gramów pary wodnej w metrze sześciennym powietrza odpowiada tej wilgotności.

Na omówionej zasadzie są zbudowane higrometry kondensacyjne Daniella, Regnaulta i i.

Eter w metalowym lub szklanem lustrzanem naczynku, przez wdmuchiwanie doń powietrza balonikiem odparujemy a tem samem oziębiamy. Tę samą temperaturę będzie miało naczynko. W określonej chwili na lustrzanej powierzchni przyrządu ukazują się kropelki rosy. Temperaturę tę teraz odczytujemy z termometru zanurzonego w tym eterze. Temperatura ta będzie poszukiwanym punktem rosy.

### Ruch powietrza.

Do ruchu powietrza przychodzi wtedy, gdy różne jego masy mają różną gęstość, na skutek różnic i wahań ciepłoty, wilgotności i ciśnienia barometrycznego. Powietrze ogrzane a więc lżejsze wznosi się ku górze, na jego zaś miejsce napływa powietrze cięższe, zimniejsze. Ruch powietrza w kierunku poziomym nazywamy wiatrem. Istnieje też podobny ruch w kierunku pionowym, jednak tego ruchu nie odczuwamy.

Co się tyczy wpływu ruchu powietrza na ustrój, to jest on dwojaki

- a) bezpośredni,
- b) pośredni.

Ad a) Codzienne doświadczenie uczy, że nawet chłodne powietrze nie powoduje niemiłego uczucia zimna, gdy jesteśmy zasłonięci od wiatru. Gdy jest nam gorąco, to nawet najmniejszy ruch powietrza odczuwamy jako przyjemny, gdyż wywołuje wrażenie chłodu, zwiększa bowiem oddawanie ciepła przez przewodnictwo. Stopień ochłodzenia jest proporcjonalny do szybkości ruchu powietrza i wyraża się go równaniem  $v = \sqrt{v}$  (powietrze w przestrzeni otwartej nigdy nie bywa zupełnie spokojne, lecz my nie odczuwamy tych nieznacznych ruchów). Ciszy bezwzględnej nie ma. Jako ciszę oznacza się prąd powietrza o szybkości do 1.5 m. na sekundę, tak n. p. liście na drzewach się nie poruszają, dym idzie prosto w górę. Ruch powietrza od 8 m na sekundę stanowi wiatr umiarkowany. Odczuwa się go już silnie na twarzy,

unoszą ubranie, porusza liście drzew i gałązki. Prądy powietrza ponad 15 m na sekundę powodują wiatr burdzo mocny; gwałtowny, który łamie słabe drzewa i gałęzie drzew. Według Rubnera i Volberta ruch umiarkowany początkowo przyspiesza oddechanie, które potem stopniowo się zwalnia. Przy 12 — 13° C występuje uczucie dotkliwego zimna. Ruch powietrza pobudza wytwarzanie ciepła. Ciepłota 12 — 13° C zwiększa bardzo nieznacznie oddawanie ciepła przez parowanie, przy 17° C do 31° to parowanie nie ulega wzmożeniu a przy 34° C ruch powietrza nie wywiera już żadnego wpływu na wytwarzanie ciepła. Przy ciepłocie ponad 34° C ruch powietrza działa już osuszająco, przyczem parowanie potu wzmagają się znacznie, co pozwala znosić wysoki stopień ciepłoty powietrza i zmniejsza do pewnego stopnia jego ujemny wpływ.

Silny ruch powietrza działa pobudzająco na oddechanie. Przy ciepłocie niskiej i dużej wilgotności powietrza ruch ten odbiera ustrojowi tak znaczne ilości ciepła, że staje się szkodliwym dla zdrowia.

Ad b) Co do pośredniego wpływu ruchu powietrza na ustrój ludzki, to zaznacza się on w tem, że oczyszcza powietrze, rozcieńcza i usuwa szkodliwe gazy, zwiększa parowanie wody. Wpływ ten może też być szkodliwym, roznosi pył, co jest niebezpieczne w wielkich miastach, gdy w pyłe mogą się znajdować bakterje. Wskutek tego ruch powietrza może przyczynić się do szerzenia się niektórych chorób zakaźnych, jak zapalenie gardła, zapalenie spojówki i t. p.

### Badania ruchu powietrza.

Do badania ruchu powietrza używamy przyrządów, które określają

- 1) kierunek wiatru
- 2) szybkość wiatru.

Przy oznaczaniu kierunku posługujemy się chorągiewką, zaś do oznaczania szybkości wiatru anemometrami. Te ostatnie dzielimy na statyczne i dynamiczne.

W meteorologii dla oznaczenia szybkości i kierunku wiatru używa się chętnie wiatromierza Wilda. Zasada polega na tem, że wiatr uderzając o blaszaną chorągiewkę, odchyli ją od położenia pionowego. Z tą chorągiewką łączy się pionowo ustawiona tabliczka blaszana. Wymiary jej są następujące: długość 300 mm, szerokość 150 mm, masa zaś wynosi 200 gm. Stopień odchylenia odczytuje się na podziałce umieszczonej na łuku połączonym z chorągiewką.

Anemometr Robinsona składa się z czterech jednakowych odcinków wydrążonej kuli umieszczonych na wspólnej osi. Wiatr uderzając o ich powierzchnię wklęsłą silniej, niż o wypukłą wprowadza je w ruch obrotowy. Z ilości obrotów przyrządu w danym czasie oblicza się szybkość ruchu powietrza na sekundę. Dla ułatwienia obliczenia służy specjalna tabliczka.

Do pomiarów szybkości ruchu powietrza w lokalach zamkniętych używają się anemometrów, które jak już wyżej wspomnieliśmy dzielą się na dynamiczne i statyczne.

Anemometr dynamiczny Kecknagela działa w ten sposób, że w środku wydrążonego walca, ustawionego pionowo, obraca się mały wiatraczek złożony z 4 — 8 łopatek zestawionych razem z wskazówką, przesuwającą się po specjalnej podziałce. Z ilości obrotów tego wiatraczka wnosi się o szybkości ruchu powietrza.

Teraz co do anemometrów statycznych, to polegają one na tem, że ruch powietrza nie wprowadza w ruch wirowy łopatek, bowiem os przyrządu jest połączona ze sprężyną, która pozwala tylko na wychylenie o pewien kąt. Stopień wychylenia podaje wskazówka, osadzona na osi i poruszająca się wobec podziałki kątowej. Szybkość ruchu powietrza oblicza się ze wzoru  $v = aV_n$  przyczem a oznacza współczynnik dla każdego aparatu, zaś n stopień odchylenia wskazówek.

Wnioskować o szybkości ruchu powietrza, jeszcze można z odchylenia od pionu płomienia świecy, lecz sposób ten nie jest dokładny. Dalszym, z kolei przyrządem służącym do badania szybkości ruchu powietrza jest

#### katatermometr

wynaleziony przez angielskiego profesora fizjologii Leonarda Hilla. Jest on owocem badań nad oziębiającą siłą atmosfery, podjętych przez Hilla i jego uczniów w latach między 1916 r. a 1923 r. Przyrząd ten jest to właściwie termometr alkoholowy lecz o uproszczonej podziałce. Składa się jak każdy termometr ze zbiornika i rurki włoskowatej, na której widzimy dwie kreski, z tych dolna odpowiada temperaturze 95° F czyli 35° C, zaś górna 100° F czyli 38° C. Koniec tej rurki włoskowatej przechodzi w rozszerzenie, które jest rezerwoarem, pozwalającym na nagrzanie przyrządu ponad 100° F. Powierzchnia zbiornika jest ściśle wymierzona i oddaje zawsze tę samą ilość ciepła. Ilość ta dla każdego przyrządu jest ściśle oznaczoną przez fabrykę w milikalorjach na 1 cm<sup>3</sup>. Rozumie się że chodzi tu o tę ilość ciepła, która się uwalnia podczas opadania ciepłoty od 100° F do 95° F. Wielkość tą nazywamy współczynnikiem (F). Jeżeli się zaś ją podzieli przez czas, w ciągu którego słup alkoholu opada od 100° F do 95° F, to ilorazem będzie cyfra oznaczona literą H, wskazująca oziębiającą siłę atmosfery zależnie od atmosfery i ruchu powietrza. Wpływ na siłę oziębiającą ma jeszcze wilgotność powietrza. Aby katatermometr był jeszcze i na ten czynnik wrażliwy, pokrywa się go warstwą muślinu, którą zwilża się w wodzie. Oziębienie się katatermometru wilgotnego zależeć będzie od słopnia wysycenia powietrza parą wodną. Im ten będzie wyższy, tem wolniej zbiornik przyrządu będzie się oziębiał, tem wolniej alkohol będzie opadał i naodwrot.

Z powyższych wywodów łatwo wysnuć wniosek, że katatermometr suchy, zależny od ciepłoty i ruchu powietrza może być użyty jako anemometr, przyczem ruch powietrza oblicza się ze wzoru Hilla, skorygowanego przez Weissa.

$$H = (0.14 + 0.49 V \sqrt{v}) \cdot (36.5 - t)$$

$$v = \left( \frac{H - 0.14 \cdot (36.5 - t)}{0.49 \cdot (36.5 - t)} \right)^2$$

W rozważaniach wstępnych zostało już omówionem co nazywamy temperaturą efektywną. Jest to wrażenie ciepła lub zimna, które odczuwa ustrój ludzki, na skutek wspólnego działania temperatury wilgotności i ruchu powietrza. Wrażenie to może się nie zmienić przy różnych kombinacjach wymienionych trzech czynników. Podobnie przy tej samej ciepłocie powietrza a różnych stopniach wilgotności i ruchu powietrza, temperatura efektywna może być różna i naodwrot. Skala temperatur efektywnych została ułożona przez badaczy amerykańskich (F. C. Houghten'a, C. P. Yaglou'a, W. J. Mac Connel'a i innych). W tym samym prawie czasie w Anglii została zapoczątkowaną metoda katatermometrii, po wynalezieniu przez Hilla katatermometru. Przyrząd ten, jak to już wspomniano bywa używany jako „kata“ suchy i wilgotny. Pierwszy oddziałuje na ciepłotę i ruch powietrza, drugi jeszcze na jego wilgotność. Hill przy pomocy katatermometru badał warunki atmosferyczne i ułożył tabelę wskazującą ich optymalny skład dla różnych zawodów. Mamy zatem dwie metody służące temu samemu celowi, która z nich jest lepszą, która stoi bliżej prawdy?

Najpierw co do temperatur efektywnych powiedzieć trzeba, że jest to metoda fizjologiczna oparta na podmiotowym odczuwaniu tego samego czynnika przez różne ustroje żywe. Gdybyśmy przy pomocy tej metody oznaczyli komfort atmosferyczny, to granice jego musiałyby być szerokie, z powodu indywidualnych różnic różnych ludzi. Granice komfortu oznacza się ze skali temperatur efektywnych, ułożonej przez badaczy amerykańskich, z których najważniejszą są dwie a) podstawowa i b) normalna.

Co do tej pierwszej, to podaje ona stopnie temperatur efektywnych powietrza od 0 — 45° C, przy wil-

gotności powietrza 20, 40, 60 i 100% oraz ruchu 0, 30, 60, 90 i 150 metrów na sekundę, u ludzi ubranych do pasa. Tablica ta może mieć znaczenie, gdy mamy do czynienia z ludźmi pracującymi w ośrodkach o wysokiej ciepłocie jak w kopalniach, zakładach przemysłowych, gdzie często robotnicy są rozebrani do pasa, a czynniki atmosferyczne działają wprost na skórę.

Tablica normalna zaś odnosi się do ludzi normalnie odzianych i wykonujących lekką pracę. Optimum samopoczucia dla tych ludzi leżeć będzie w innych stopniach temperatury efektywnej, bowiem ubranie przeszkadza bezpośrednio działaniu czynników atmosferycznych na powierzchnię ciała.

Badacze amerykańscy posiłkując się temi dwoma tablicami oznaczyli, że granice komfortu dla ludzi rozebranych do pasa leżą pomiędzy 16.7 a 20.6° temperatury efektywnej, zaś maximum komfortu przy 17.8° tejże ciepłoty. Zaś co do ludzi ubranych, to strefa komfortu ma leżeć pomiędzy 17.2 a 21.7° temperatury efektywnej, a optimum komfortu pomiędzy 18.1 a 18.9° tejże temperatury.

Teraz co do katatermometrii, to metoda ta pozwala w sposób nader łatwy i prosty oznaczyć oziębiającą siłę atmosfery, jak żadnym dotychczas przyrządem. Zaczęto więc badania i okazało się, że ta metoda nie jest bezwzględnie ścisłą, bo nie jest fizjologiczną, lecz fizyczną o stale jednakowych współczynnikach i dlatego nie jest sprawdzianem reagowania ustroju żywego na czynniki atmosferyczne. Zwłaszcza warunki parowania są tu odmienne, gdyż z powierzchni wilgotnego katatermometru zawsze paruje ta sama ilość wody, zaś z powierzchni ciała zmienna, zależnie od całego szeregu różnych wpływów. Innemi słowy katatermometr jest uzależniony od szeregu różnych czynników, a są niemi rodzaj muślinu (Wojnar), fale akustyczne (Skowroński), sposób ogrzania przyrządu (A. Korff-Petersen i W. Liese), energia promienista, właściwość szklanego zbiornika, jak jego skład, zabarwienie (Bonczkowski, Lentis i Remizow). Gdy się rozważy sposób oddawania ciepła przez wilgotny katatermometr, to według Hilla traci on przeszło 66% przez parowanie czyli drogą czynną a 33% drogą bierną, to jest przez przewodzenie i promieniowanie, przeciwnie natomiast ustrój ludzki 36% ciepła traci na drodze czynnej a 64% na drodze biernej. Wskazania katatermometru nie są pewne zwłaszcza przy ciepłotach poniżej 0° C.

Rozważywszy całą teorię i metodykę badania warunków atmosferycznych, przystąpiłem do oznaczenia granic komfortu atmosferycznego w Małopolskich kopalniach soli.

#### Badania własne

przeprowadzałem w trzech kopalniach soli w Małopolsce, a to w **Stebniku-Salinac** koło Drochobycza w kwietniu 1930 r., w **Bochni** w lipcu 1930 r. i w **Wieliczce** w listopadzie 1930 r.

Sposób badań był następujący: Najpierw wykonywałem pomiary w szybie na powierzchni przy zjeździe potem na różnych poziomach. Przyrządy miałem z Zakładu Higjenu U. J. w Krakowie, a to psychrometr procowy, aneroid, katatermometr Hilla (o fakturze 742) i stoper. Katatermometr ogrzewałem w wodzie cieplej w termosie i osuszałem chustką wełnianą

Z otrzymanych podczas pomiarów cyfr obliczyłem wilgotność względną, bezwzględną, ruch powietrza i temperaturę efektywną. Co do uczucia ciepła względnie zimna, to kierowałem się zdaniem górników, wypytując ich o to dokładnie na miejscu pracy, nadto uwzględniałem rodzaj pracy jaką górnicy wykonywali, odzież i wiek. Starłem się ile możności przychodzić na miejsce robocze w połowie „szycy“, to jest w pierwszych czterech godzinach pracy, aby wykluczyć wpływ zmęczenia długotrwałą pracą.

Praca jakiej oddawali się górnicy w wymienionych kopalniach soli nie była jednakowa. Odpowiednio do wyjaśnień, których udzielali mi inżynierowie i sztygarzy, a których zdanie potwierdzali zawsze górnicy mogę ją podzielić na trzy rodzaje. Pierwszy to praca lekka (oznaczam ją w tablicach literą L.).

Do tej kategorii zaliczam woźniców zajętych przewożeniem urobku z miejsca roboczego pod szyb wyciągowy, dozorców, strzałowych, odrębywaczy sklepień, górników wierzących otwory strzałowe i ich pomocników.

Drugi rodzaj pracy to praca średnio ciężka. Oznaczam ją literą SC.

Należą tu tak zwani żeleźnicy, to jest właściwi górnicy trudniący się wierceniem otworów strzałowych przy pomocy maszyn powietrznych, ich pomocników, górników pracujących ręcznymi maszynami wiertniczymi i t. d.

Do trzeciej kategorii, t. j. pracy ciężkiej oznaczonej literą C. należą sypacze, którzy urobek bądź odstrzelony bądź wykopany przez żeleźników ładują do wózków.

Jak wspominałem badania wykonywałem w trzech kopalniach soli w Małopolsce. Teoretycznie sądząc, wszystkie te ośrodki powinny być pod względem stosunków pracy jednakowe. W istocie jednak jest inaczej. Najintensywniejszą była praca górników w Stebniku, potem w Wieliczce, zaś na ostatnim miejscu postawiłbym Bochnię. Z tego to powodu pracę górników bocheńskich zakwalifikowałem jako lekką.

Teraz jeszcze co do ubrania, w które byli odziani górnicy, to było ono różne w różnych stopniach temperatury efektywnej i przy różnych rodzajach pracy. Naogół jednak odzież robotników stanowiły: koszula, spodnie, kamizelka lub sweter wreszcie bluzka. Zależnie od ciężkości pracy spotykałem różne kombinacje powyższych części ubrania. Przy pracy lekkiej robotnicy mieli więcej na sobie, niż przy pracy ciężkiej, wszelako rodzaj ubrania zawisł od temperatury efektywnej. W tablicach oznaczyłem wymienione części ubrania literami alfabetu:

- Literą a — koszulę,
- „ b — kamizelkę lub sweter,
- „ c — bluzkę.

Spodni nie wymieniam, gdyż w nie byli odziani wszyscy górnicy, zajęci tak pracą ciężką jak średnią i lekką.

Wiek górników zatrudnionych w wymienionych kopalniach wahał się pomiędzy 23 a 50 rokiem życia. Z tego 51 było w wiekum między 23 a 30 lat, 32 między 45 a 50 lat, reszta to jest 241 między 30 a 45 lat.

Co do stanu zdrowia, to naogół wszyscy robotnicy czuli się dobrze, na poważniejsze dolegliwości nikt się nie skarżył. Stan odżywiania zaś pozostawiał duże braki.

Na takim to materiale badałem komfort atmosferyczny dla pracy lekkiej, średnio ciężkiej i ciężkiej. Starłem się być na każdym miejscu pracy i to nie tylko gdzie było większe zbiorowisko ludzi lecz i pojedynczy robotnicy. Pobyt mój na każdym stanowisku trwał średnio 15 minut. Celem uzyskania prawdziwych cyfr co do ciśnienia atmosferycznego, temperatury, wilgotności i ruchu powietrza, dokonywałem pomiarów na jednym miejscu kilkakrotnie, przyczem zawsze kwalifikację co do ciężkości pracy przeprowadzałem z inżynierem towarzyszącym mi lub ze sztygarem. W ten sposób badając otrzymałem następujące wyniki:

### Bochnia (lipiec 1930 r.).

Na powierzchni przy zjeździe z szybu „Sutoris“ ciśnienie powietrza wynosiło 742 mm słupa rtęci, ciepłota powietrza  $21^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna  $59.2\%$ , ruch powietrza  $0.2$  m na sekundę, a temperatura efektywna według tablicy normalnej  $18.78^{\circ}$ . W tym samym czasie na poziomie Mickiewicza ciśnienie powietrza wynosiło 761 mm słupa rtęci, ciepłota  $17^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna  $72.26\%$ , ruch powietrza  $0.37$  m na sekundę, temperatura efektywna  $15.12^{\circ}$ . Schodząc coraz to niżej aż do 772 mm słupa Hg, temperatura efektywna zmieniała się zależnie od ruchu powietrza i wilgotności, które to dane w dużej mierze były zależne od położenia miejsca pracy w stosunku do głównych chodników wentylacyjnych. Naogół trzeba powiedzieć, że najwyższa temperatura efektywna wynosiła podówczas  $19.51^{\circ}$ , najniższa zaś  $8.96^{\circ}$ . Najszybszy ruch powietrza 1 m na sekundę, najwolniejszy  $0.07$  m na sekundę, zaś wilgotność względna najwięcej  $80.1\%$ , najmniej  $47.2\%$ .

I tak: a) 19 górników zajętych pracą lekką mówiło, że jest im za zimno (zz) w granicach temperatury efektywnej między  $8.96^{\circ}$  a  $13.94^{\circ}$ . Odziani byli podówczas w koszulę, kamizelkę i bluzkę (a+b+c).

b) 87 górników również lekko pracujących czuło się dobrze (zd) w granicach temperatury efektywnej między  $13.94^{\circ}$  a  $17.73^{\circ}$ , — odzież ich stanowiła koszulę i kamizelka. (a+b).

c) 36 górników lekko pracujących podawało, że jest im za ciepło (zc) przy temperaturze efektywnej wahającej się w granicach między  $17.81^{\circ}$  a  $19.51^{\circ}$ . Górnicy ci pracowali bez koszul w samych spodniach.

### Stebnik (kwiecień 1930 r.).

W tej kopalni spotkałem się ze wszystkimi rodzajami pracy, to jest lekką średnio-ciężką i ciężką. Pomiary przy zjeździe z szybu Kübeck na głębokości 130 m, wykazywały ciśnienie 754 mm słupa rtęci, temperaturę  $13.1^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względną  $69\%$ , ruch powietrza  $0.11$  m na sekundę, zaś temperatura efektywna obliczona w tych danych wynosiła  $12.15^{\circ}$ . Co do wartości krańcowych powyższych cyfr, to były one podówczas następujące: Ciśnienie najmniejsze 754 mm słupa rtęci, a największe 762 mm słupa rtęci, ciepłota najniższa  $11.5^{\circ}\text{C}$ , a najwyższa  $14.2^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna najniższa  $59\%$ , a najwyższa  $82\%$ .

Najślabszy ruch powietrza 0.08 m na sekundę, a najsilniejszy 1.45 m na sekundę. Temperatura efektywna natomiast wahała się pomiędzy 9.41° a 12.82°. Reasumując powyższe dane dochodzę do następujących wniosków:

c) 26 górników zajętych pracą lekką (L) mówiło, że jest im za zimno (zz) przy temperaturze efektywnej w granicach pomiędzy 10.88° a 12.15°. Odzież ich stanowiły w tych warunkach dwie koszule, kamizelka, bluzka (2a-|-b-|-c), lub koszula, 2 kamizelki, bluzka (a-|-2b-|-c).

b) 9 górników przy pracy średnio-ciężkiej (SC) odczuwało chłód (zz) przy temperaturze efektywnej pomiędzy 10.93° a 11.58°. Ludzie ci byli wtedy odziani w koszulę, kamizelkę, bluzkę (a-|-b-|-c) lub dwie koszule i kamizelkę (2a-|-b).

c) 8 górników przy ciężkiej pracy (C) czuło się zupełnie dobrze (zd) w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 10.93° a 12.82°. Mieli oni wtedy na sobie poza spodniami tylko koszulę (a).

### Wieliczka (listopad 1930 r.).

Ośrodek ten dla oznaczenia komfortu atmosferycznego jest najważniejszym z pośród tych, w których prowadziłem badania, a to ze względu na rozmaitość robót górniczych, rozległość kopalni i rozmaitość warunków atmosferycznych. Dalej tu pracowała podczas moich badań największa liczba górników. Stosunki atmosferyczne przedstawiają się tu następująco:

Najniższa ciepłota powietrza 9° C, najwyższa 15° C, najniższa wilgotność względna 61 %, najwyższa 93%. Ruch powietrza najwolniejszy 0.09 m na sekundę, a najszybszy 0.27 m na sekundę. Z powyższych cyfr wynika najmniejsza temperatura efektywna 7.9° a najwyższa 14.2°.

Z pomiarów warunków atmosferycznych w Wieliczce można wyciągnąć następujące wnioski:

a) 15 górników zajętych lekką pracą (L) odczuwało zimno (zz) przy temperaturze efektywnej pomiędzy 10.9° i 13°. Odzież ich podówczas stanowiły 2 koszule, i kamizelka (2a-|-b) lub koszula, kamizelka, bluzka (a-|-b-|-c).

b) 13 górników czuło się zupełnie dobrze (zd) pracując lekko (L) przy 13.1° — 13.3° temperatury efektywnej. Odziani byli podówczas w koszulę, kamizelkę (a-|-b) lub 2 koszule i kamizelkę (2a-|-b).

c) 46 górników pracujących średnio-ciężko (SC) odczuwało chłód (zz) w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 7.9°, a 12.3°. Ubranie ich składało się wtedy z koszuli, kamizelki (a-|-b) lub 2 koszul i kamizelki (2a-|-b), lub z koszuli samej (a).

d) 33 przy średnio-ciężkiej pracy (SC) czuło się zupełnie dobrze (zd) w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 11.8° a 14.2°. Odzież ich była podówczas koszula i kamizelka (a-|-b).

e) 2 robotników ciężko pracujących (C) wołałoby cieplej (zz) niż 10° temperatury efektywnej, będąc ubranymi w dwie koszule i kamizelkę (2a + b).

f) 23 górników też ciężko pracujących (C) czuło się zupełnie dobrze w granicach temperatury efektywnej między 10.9° a 12.4°. Mieli oni wtedy na sobie tylko spodnie i koszulę (a).

g) 7 górników przy ciężkiej pracy (C) wołałoby niższą temperaturę efektywną niż tę, przy której pracowali, a wahała się ona między 12.6° a 13.3°. Byli odziani w spodnie i koszulę (a).

Reasumując wszystkie powyższe cyfry dochodzę do wniosków, które ilustruje tablica. I tak odnośnie do

### Pracy lekkiej,

oznaczonej w tablicach literą L, przekonuje się, że optimum warunków atmosferycznych leży w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 13.1° a 17.73°, bowiem 100 górników czyli 30.8 % z ogólnej liczby 324 badanych, czuło się w tych granicach zupełnie dobrze (zd). Odzieżą tych ludzi była podówczas koszula, kamizelka, spodnie i buty, względnie 2 koszule, kamizelka, spodnie i buty. Zatem komfort atmosferyczny dla pracy lekkiej, do której zaliczam przewożenie urobku z miejsca pracy pod szyb wyciągowy, dozór kopalni, i połączone z tem przechodzenie z jednego miejsca na drugie, zakładanie materiału wybuchowego do wywierconych otworów, zapalanie lontów, obrębywanie sklepień, pchanie wózków po szynach, pomoc przy ustawianiu maszyn górniczych i t. d. waha się w 4.63° temperatury efektywnej. Wahanie to jest duże, jednak będzie to zrozumiałem, jeżeli się weźmie pod uwagę kwalifikację rodzajów pracy, oraz odzież górników.

Z tablic wynika, że w kopalniach soli w Małopolsce spotykamy się głównie z pracą lekką, bowiem na 324 górników 196 czyli 60.5 % pracowało lekko\*), 88 czyli 27.1 % średnio-ciężko zaś 40 czyli 12.3 % ciężko. Dalej praca lekka w kopalniach ściśle biorąc, nie jest na każdym miejscu bezwzględnie jednakową, ilość wykonanych kilogramometrów w jednostce czasu u różnych robotników jest różna. Trzeba powiedzieć że dzielność (praca wykonana w czasie) u każdego człowieka jest inna, a zależy ona od wieku, stanu zdrowia, odżywienia, nastroju, samopoczucia w danej chwili a także i od odzienia. Że tak jest w istocie, przekonać się można czytając tablice, które wykazują, że nie wszyscy górnicy zajęci jednym rodzajem pracy byli jednakowo odziani, część bowiem miała na sobie koszulę, kamizelkę, spodnie i buty, część natomiast 2 koszule, kamizelkę i buty. Nie gra tu roli chyba tylko sama przypadkowość. Z serji pierwszej tablic stanowiących materiał surowy moich badań, a które z powodu swej rozciągłości nie mogą być drukowane wynika, że z pośród tych 100 lekko pracujących i w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 13.1° a 17.73° duża część, bo 68 %, właśnie lepiej odzianych a pracujących nieco ciężiej, więcej kilogramometrów w jednostce czasu z siebie wydobywających, raczej wołała niższe stopnie temperatury efektywnej do 15.5° dochodzące, zaś lżej pracujący i lżej odziani, woleli raczej wyższe stopnie temperatury efektywnej, począwszy od 15°.

Z tych rozważań wynika, że pracę lekką, z którą spotykałem się w wymienionych kopalniach właściwie trzeba znowu rozdzielić na dwie grupy, lżejszą i cięższą. Dla tej pierwszej komfort leżałby pomiędzy 15° a 17.3° temperatury efektywnej, zaś dla cięższej pomiędzy 13.1° a 15.5°.

Te same badania nad komfortem atmosferycznym w kopalniach soli w Małopolsce wykazują, że najniższa temperatura efektywna tam spotykana wynosiła 7.9°, zaś najwyższa 19.51°. — 60 górników czyli 18.5 % z ogólnej liczby 324 lekkopracujących\*\*), odzia-

\*) z wnioskowaniem takim nie godzimy się. Red.

\*\*) zjawaloby się że 100 proc lekko pracowało? Red.

nych w koszulę, kamizelkę, bluzkę, spodnie i buty lub 2 koszule, kamizelkę, spodnie i buty, lub wreszcie w koszulę, dwie kamizelki, bluzkę, spodnie i buty odczuwało chłód w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 8.96° a 13.2°.

Natomiast w granicach temperatury efektywnej pomiędzy 17.81° a 19.51° – 36 górników czyli 11.1% zajętych też lekką pracą było za ciepło. Odzież ich wtedy stanowiły spodnie i buty.

Z powyższych wywodów wniosek, że dla lekkiej pracy temperatura efektywna poniżej 13° jest za niska, a powyżej 17.8° za wysoka, a więc komfort leży pomiędzy 13.1° a 17.33° temperatury efektywnej.

### Praca średnio-ciężka.

Teraz odnośnie do pracy średnio ciężkiej (SC) wykazują tablice, że było nią zajętych 88 górników czyli 27.1% z ogólnej liczby 324. Dla tej pracy komfort leży pomiędzy 11.8° a 14.2° temperatury efektywnej, tak podawało 33 górników czyli 37.5% z ogólnej liczby 88 zatem w granicach 2.4° temperatury efektywnej. Odzież badanych składała się z koszuli, kamizelki, spodni i butów. Do tej kategorii pracy zaliczyłem wiercenie otworów strzałowych przy pomocy maszyn powietrznych i pomoc przy tem wierceniu. Jeżeli się uwzględni pozostałych górników, również średnio-ciężko pracujących, to 55 czyli 62.5% z ogólnej liczby 88 podawało, że jest im za chłodno do 12.3° temperatury efektywnej. Istnieje zatem rozbieżność co do dolnej granicy komfortu atmosferycznego dla tego rodzaju pracy. Ale ta rozbieżność będzie zrozumiała, gdy się weźmie pod uwagę odzież tych ludzi, składającą się z koszuli, kamizelki, bluzki, spodni i butów, lub dwu koszul, kamizelki, spodni i butów, lub koszuli, spodni i butów. Zresztą ta niedokładność waha się w granicach 0.5° temperatury efektywnej. Z tego powodu celem rozstrzygnięcia, gdzie leży dolna granica komfortu dla pracy średnio-ciężkiej, byłbym skłonny tę różnicę 0.5° podzielić na dwie równe części czyli  $0.5^\circ : 2 = 0.25^\circ$ . Z tego wypadłoby do 11.8° temperatury efektywnej dodać 0.25°, a od 12.3° odjąć 0.25°. W ten sposób granice komfortu atmosferycznego dla średnio-ciężkiej pracy byłyby zawarte między 12.05° temperatury efektywnej a 14.3°, czyli do temperatury efektywnej przy 12.05° byłoby za chłodno.

### Praca ciężka.

Natomiast odnośnie do pracy ciężkiej (C), to przebadalem 40 górników, byli oni zajęci ładowaniem urobku do wózków. Z tych 31 czyli 72.5% podawało, że czuje się zupełnie dobrze pomiędzy 10.9° temperatury efektywnej a 12.82° tejże temperatury. Odzież badanych była koszula, spodnie i buty. Pośród tej czterdziestki ciężko pracujących ludzi było 7, którym było już za ciepło przy 12.6° temperatury efektywnej. Znowu tu mamy niedokładność co do dolnej granicy komfortu dla tej pracy. Badani mieli na sobie też koszulę, spodnie i buty. Dzieląc różnicę między 12.82° a 12.6° przez dwa, otrzymuje się iloraz 0.11. Uwzględniając tę cyfrę dochodzimy do wniosku, że komfort atmosferyczny dla pracy ciężkiej jest zamknięty między 10.9° a 12.71° temperatury efektywnej.

Poniżej 10° temperatury efektywnej 2 górników ciężko pracujących, odzianych w dwie koszule, kami-

zelkę, spodnie i buty czuło się nie dobrze, bo było im za chłodno.

Tak więc wynik badań na komfortem atmosferycznym w kopalniach soli w Małopolsce wygląda następująco:

Dla pracy bardzo lekkiej pomiędzy 15.5—17.73° temper. efekt.

Zawody: dozorczy kopalń, przygotowawcze amunicji, zakładawcze materiałów wybuchowych, strzałowi.

Dla pracy lekkiej pomiędzy 13.1 — 15.5 temp. efektywnej.

Zawody: odrębywawcze sklepień, wozacy, ustawiające maszyn.

Dla temperatury średnio-ciężkiej pomiędzy 12.05° — 14.2° temp. efekt.

Zawody: Żeleźnicy to jest właściwi górnicy, ich pomocnicy.

Dla pracy ciężkiej pomiędzy 10,9 — 12.71° temp. efektywnej.

Zawody: Sypawcze urobku, szybowi.

### Samopoczucie w różnych stopniach temperatury efektywnej.

TABLICA I

#### Bochnia.

#### Praca lekka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	20
Stopnie temp. efekt.	8.96 — 13.94
Odzież	koszula, kamizelka, bluzka

#### Praca lekka.

Samopoczucie	zupełnie dobrze (zd)
Ilość robotników	86
Stopień temp. efekt.	14.0 — 17.73
Odzież	koszula, kamizelka

#### Praca lekka.

Samopoczucie	za ciepło (zc)
Ilość robotników	36
Stopnie temp. efekt.	17.81 — 19.51
Odzież	bez koszul w samych spodn.

TABLICA II.

**Stebnik**

Praca lekka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	26
Stopień temp. efekt.	10.88 — 12.15
Odzież	2 koszule, kamizelka, bluzka lub koszula, 2 kamizelki, bluzka

Praca średnio ciężka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	9
Stopień temp. efekt.	10.93 — 11.58
Odzież	koszula, kamizelka, bluzka lub dwie koszule, kamizelka

Praca ciężka.

Samopoczucie	zupełnie dobrze (zd)
Ilość robotników	8
Stopień temp. efekt.	10.93 — 12.82
Odzież	koszula

TABLICA III.

**Wieliczka.**

Praca lekka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	15
Stopień temp. efekt.	10.9 — 13.2
Odzież	2 koszule, kamizelka, lub koszula, kamizelka, bluzka

Praca lekka.

Samopoczucie	zupełnie dobrze (zd)
Ilość robotników	13
Stopień temp. efekt.	13.1 13.3
Odzież.	koszula, kamizelka, lub dwie koszule, kamizelka

Praca średnio ciężka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	46
Stopień temp, efekt.	7.9 — 12.3
Odzież	koszula, kamizelka, lub 2 koszule, kamizelka lub koszula sama

Praca średnio ciężka.

Samopoczucie	zupełnie dobrze (zd)
Ilość robotników	33
Stopień temp. efekt.	11.8 — 14.2
Odzież	koszula, kamizelka

Praca ciężka.

Samopoczucie	za zimno (zz)
Ilość robotników	2
Stopień temp. efekt.	10.0
Odzież	dwie koszule, kamizelka

Praca ciężka.

Samopoczucie	zupełnie dobrze (zd)
Ilość robotników	23
Stopień temp. efekt.	10.9 — 12.4
Odzież	koszula

Praca ciężka.

Samopoczucie	za ciepło (zc)
Ilość robotników	7
Stopień temp. efekt.	12.6 — 13.3
Odzież	koszula, kamizelka

TABLICA IV.  
Praca lekka (L).

Samopoczucie	Ilość robotników	Stopień temp. efekt.	Odzież
za zimno	60	8.96 — 13.2	koszuła, kamizelka, bluzka, lub, 2 koszule kamizelka lub koszula, 2 kamizelki bluzka.
dobrze	100	13.1 — 17.73	koszuła, kamizelka lub 2 koszule, kamizelka.
za ciepło	36	17.81-19.51	bez koszuli w samych spodniach.

Praca średnia (SC).

Samopoczucie	Ilość robotników	Stopień temp. efekt.	Odzież
za zimno	55	7.9 — 12.3	koszuła, kamizelka, bluzka lub 2 koszule, kamizelka koszula sama.
dobrze	33	11.8 — 14.2	koszuła, kamizelka.

Praca ciężka (C).

Samopoczucie	Ilość robotników	Stopień temp. efekt.	Odzież
za zimno	2	10.0	2 koszule, kamizelka
dobrze	31	10.9 — 12.8	koszuła
za ciepło	7	12.6 — 13.3	koszuła

A teraz rzut oka na literaturę — co piszą inni o komforcie atmosferycznym. I tak według Winslowa, ciepłota w lokalach, gdzie praca się odbywa, przy spokojnym powietrzu nie powinna przekraczać 20° C. Wyatt, S. po przeprowadzeniu badań nad warunkami atmosferycznymi w przemyśle bawełnianym przekonał się, że wydajność pracy robotnika zaczyna się zmniejszać, gdy temperatura przekroczy 21° C a wilgotność względna 80%. Według A. Pachomycewa przy ciepłocie do 22° C i względnie wysokiej wilgotności powietrza nie zmienia się puls ani ilość oddechów. Od temperatury 25° C tętno i ilość oddechów wzrastały im wyższą się stawała wilgotność względna powietrza, zaś ponad 30° C i wilgotności względnej 60-75% przychodzi już do znacznego przyspieszenia tętna, oddechania i podwyższenia ciepłoty ciała. Yaglou, C. P. oznacza granice dobrego samopoczucia między 19-24° C, a najczęściej przy 22.6° C N. Rosenbaum i S. Smeljański zauważają, że dobre samopoczucie dla robotników rosyjskich leży przy ruchu powietrza 0 m./sek przy 15-16° temperatury efektywnej, zaś przy ruchu powietrza 30-50 m/sek przy 18-19° tejże temperatury, a więc poniżej cyfr amerykańskich (17.4 — 21.7° temperatury efektywnej).

Boulin i Pierre znaleźli, że robotnicy przy ruchu powietrza 0 m/sek, 75% wilgotności względnej i 25° C

ciepłoty, czują się niezle. Badacze amerykańscy oznaczyli strefę komfortu dla ludzi rozebranych, gdzie czynniki atmosferyczne działają wprost na nieosłoniętą skórę, w granicach między 16.7 — 20.6° ciepłoty efektywnej, przyczem maximum komfortu otrzymano przy 17.8° tej temperatury. Zaś dla ludzi normalnie odzianych i zajętych lekką pracą fizyczną strefa ta waha się w granicach 17.2 — 21.7° temperatury efektywnej. Maximum komfortu dla tych ludzi ustalono w granicach 18.1 — 18.9° temperatury efektywnej.

Natomiast badania moje wykazują, że w małopolskich kopalniach soli, dla pracy bardzo lekkiej i przy normalnym odzieniu strefa komfortu waha się w granicach 15.5 — 17.73° temperatury efektywnej. Należą tu zawody dozorców kopalni, przygotowawczy amunicji, zakładaczy materiałów wybuchowych, strzałowców. Tu wynik moich badań zbliża się do wyników amerykańskich, jakkolwiek różnica jest wyraźna, dolna granica amerykańskiej strefy komfortu dla pracy bardzo lekkiej pokrywa się z górną dla pracy bardzo lekkiej, według moich badań.

Zaś co do pracy lekkiej, którą wykonują zawody: wozaków, obrębywaczy sklepień, ustawiaczy maszyn, przy normalnym odzieniu, to strefa komfortu leży między 13.1 — 15.5° temperatury efektywnej. Porównując te cyfry z amerykańskimi staje się widocznym, że są one niższe o 3.6° temperatury efektywnej.

Teraz co do pracy średniej i ciężkiej, to porównania z badaniami innych autorów przeprowadzić się nie da, gdyż takowe nie były do tej pory podejmowane.

Tematem, którym się zajmowałem w niniejszej pracy jest komfort atmosferyczny w małopolskich kopalniach soli, przeto wyniki powyżej podane tyczą się tylko górników. Jeżeliby szło o ustalenie normalnych granic strefy komfortu atmosferycznego w naszych warunkach, to uważałbym dalsze badania w tym przedmiocie za niezbędne. Na podstawie doświadczenia zdobytego podczas moich badań, wydaje mi się, że strefa komfortu dla różnych zawodów będzie zawartą nie w jednych i tych samych granicach. Inny np. będzie w kopalniach soli inny w szkołach, urzędach, jeszcze inny w szpitalach i klinikach. Wszelako dla większości zawodów granice strefy komfortu będą wykazywały tak minimalne różnice, że będzie można łatwo je uzgodnić i uznać za normalne.

Pocytuję sobie za zaszczyt móc na tem miejscu wyrazić swą wielką wdzięczność Jaśnie Wjelmóżnemu Panu Profesorowi Doktorowi Medycyny i Filozofji, Dyrektorowi Zakładu Higjenu U. J. Witoldowi Gądzikiewiczowi za temat, wyjednanie mi, tak trudnego dostępu do kopalni i życzliwe udzielanie wskazówek w toku mej pracy.

#### Literatura.

GĄDZIKIEWICZ W. — Metodyka badań higienicznych. Lwów 1925.

GĄDZIKIEWICZ W. — O wentylacji i sposobach badaniach jej sprawności Kraków. 1926.

GĄDZIKIEWICZ W. — Temperatura efektywna jej istota, sposób oznaczania oraz zastosowanie w higjenu szkolnej. Wychowanie Fizyczne 1928.

GĄDZIKIEWICZ W. — Najprostsze sposoby zastosowania rachunku prawdopodobieństwa w pracach lekarskich. Warszawa 1928.

KLECKI K. — Patalogja ogólna. T. I. 1928.



SKOWROŃSKI M. — Ocena porównawcza sposobów badania szybkości ruchu powietrza przy pomocy katatermometru Hilla i anemometrów, oraz kilka uwag w sprawie ustalania stałego współczynnika (F) katatermometru. Polska Gazeta Lekarska Nr. 9 i 10 1926.

SOKOŁOWSKA H. — Zastosowanie katatermometru Hilla w szkołach. Wychowanie Fizyczne z. 6 1929.

SOKOŁOWSKA H. — Katatermometria czy ciepłoty efektywne. Polska Gazeta Lekarska Nr. 22. 1930  
WOJNAR St. — Wpływ tkanin użytych jako koszulki katatermometru Hilla na jego wskazania. Lekarz Wojskowy 1930.

HILL L. — Pol. Gaz. Lek. Nr. 45. 1924.

JAKOWIENKO W. A. — Katatermometr L. Hilla i uczenie ob efektywnej temperature. Gigiena Truda 1925. Nr. 1 i 3.

JAKOWIENKO W. A. — Normalnaja szkoła efektywnych temperatur. Gigiena Truda 1925. Nr. 5.

WEISS P. — Die hygienischen Grundlagen der Lüftungstechnik mit spezieller Berücksichtigung der Katathermometrie zur Bestimmung der Entwärmungsverhältnisse Archiv f. Hygiene T. 96/1.

WINSLOW C.—E. A.: Common sense in factory ventilation. Nations health 1922.

ORENSTEIN, A. J. and H. J. IRELAND.: Experimental observations upon the relation between atmospheric conditions and the production of fatigue in mine laborers. Journ of industrie. hyg. 1922.

VERNON, H. M.: Recent investigation on atmospheric conditions in industry. Journ. of industr. hyg. 1922.

BELLI, G. M., G. GELONEN.: Influenza degli ambienti caldi di lavoro sulle navi desunte dalle variazioni del peso del corpo. Ann. di med. nav. e. colon. 1923.

VERNON, H. M.: The influence of atmospheric conditions in coal mines by means of the kata-thermometer. Journ. of industr. hyg. 1924.

WYATT, S.: The effect of atmospheric conditions

on health and efficiency (with special reference to the cotton industry) Journ of industr. hyg. 1925.

HFYMANN, BRUNO, A. KORFF-PETERSEN.: Beobachtungen über das Verhalten des Menschen, besonders seiner Arbeitsfähigkeit unter verschiedenen thermischen mit dem Kata-thermometer festgestellten Bedingungen.

I. MITT. Das Verhalten der Hauttemperatur und des subjektiven Empfindens bei verschiedenen Kata-thermometerwerten, Zeitschr. f. Hyg. u. Infektionskr. 1925.

YAGLOU, C. P.: The thermal index of atmospheric conditions and its application to sedentary and to industrial life. Journ. of industr. hyg. 1926.

KOELSCH.: Temperatur und Feuchtigkeitswirkungen in gewerblichen Betrieben. 1927.

PACHOMYCEV, A.: Ueber den Einfluss der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft auf den Organismus. Gigiena Truda 1926.

YAGLOU, C.: Temperature, humidity, and air movement in industries. The effective temperature index. Journ. of industr. hyg. Nr. 7. 1927.

BAETJFR, ANNA M.: The effect of moderately high temperature and humidity on the central nervous system. Americ. journ. of hyg. Nr. 4. 1927.

VERNON, H. M.: The wet kata-thermometer as an index of the suitability of atmospheric conditions for heavy work. Journ. of industr. hyg. Nr. 7. 1927.

ROSENBAUM, N.: und Smeljanskij: Eine vergleichende Schätzung der Angaben des Katathermometers und der Grössen der äquivalenten effektiven Temperatur (AET) zur Charakterisierung des Selbstfühles der Arbeitenden. Gigiena Truda 1927.

BEDFORD, T.: Some effects of atmospheric conditions on the industrialworker. J. industr. hya. 10. 1928.

BOULIN, PIERRE: La temperature dans les locaux de travail et dans certains chantiers. Ann. hyg. publ. Nr. 7 1929.

## O wyborze piasku formierskiego.

Inż. Leon Binder — Łódź.

Z geologii wiemy, że zwykły piasek przedstawia z siebie ostateczny produkt rozkruszenia pierwotnych archaicznych skał przez takie siły elementarne, jak atmosfera, elektroliza i ruch ziemi. Podobnie jak rdza, która niespostrzeżenie przenika w żelazo, pożerając go rocznie prawie na świecie 700,000 ton, tak i procesy wywietrzania skał wprowadzają do ich wnętrza druzgoczące siły. Siły te kruszą potężne złomy w górach, których kawały staczają się z silnym grzotem w dół, drobiąc się po drodze na coraz to mniejsze kawałki, póki ich nie rozniosą górskie strumyki i rzeczki do rzek, jezior i mórz, gdzie układają się już warstwami w postaci piasku i ilu.

Powstały w ten sposób piasek ma własności w zależności od swej pierwotnej skały; spat połowy zwykle przeradza się w glinę, piasek zaś składa się głównie z druzgu kwarcu, którego ziarna mogą się zaokrąglić, zawiązując ruchowi swemu i toczeniu się, i tworząc przeto piasek o ziarnach, przytęplonych i zaokrąglonych.

Przy jednakowych innych warunkach dla piasku formierskiego potrzebne są formy właśnie takich ziaren, co nie wyłącza, ma się rozumieć, i tego, że mogą się znajdować w ziemi giserskiej i piaski o ziarnie ostrym. Piasek chudej lub średniej ziemi formierskiej używa się dla otrzymania mocniejszej i gęściejszej formy dla odlewu.

W formach z chudego piasku, t. j. takiego, gdzie ilość gliny jest niewielka, przenikliwość dla gazów dają właśnie ziarnka kwarcu, drobne i równomiernie rozmieszczone w całej masie ziemi formierskiej.

W wypadku zaś użycia tłustego piasku formy odlewnicze zawdzięczają małe swe pęknięcie podczas suszenia ziarnkom kwarcu, **lecz tu wymagania stawiane jego ziarnom są mniejsze.**

Organizacja American Foundrymen Association poczyniła próby pewnej klasyfikacji ziemi formierskiej, o której w krótkości tu wspomnimy. Wielkość ziarn

nek piasku mierzy się tą ich ilością, jaka przechodzi przez cal sita, co mniej więcej jest w takim stosunku, jak piasku bez gliny do jego powierzchni waga.

Aby otrzymać określony stopień drobnoziarnistości piasku, ostatni przedewszystkiem oswabadza się od gliny, wysusza się i przesiewa.

Pozostające na różnych sitach wagowe resztki jako odsetki całości mnoży się przez ilość oczek sit, przez które **przepuszczano** piasek, suma otrzymanego produktu dzieli się przez wagę lub procenty, i takim sposobem otrzymany współczynnik jest miernikiem lub numerem drobnoziarnistości.

Ponieważ przy jednych i tych samych szerokościach sit powstają różnice w ilościach oczek ich, a to z powodu różne grubości drutów sit, przytoczone w tabeli I wartości mają znaczenie przeciętne.

TABLICA I.

Ilość oczek na 1" lub Nr. sita	Wielkość oczek w m/m	Mnożnik	Klasa ziarnistości
Na 6	—	3	—
Przez 6	3,33—3,35	5	10
" 10—12	1,65—1,68	10	9
" 14—16	1,17—1,19	15	8
" 20	0,83—0,84	20	7
" 26 30	0,59	30	6
" 35—40	0,417—0,419	40	} 5
" 48—50	0,295—0,297	50	
" 60	0,246—0,248	60	} 4
" 65 70	0,208—0,211	70	
" 80	0,175—0,178	80	} 3
" 100	0,147—0,150	100	
" 115—120	1,124	120	} 2
" 140—150	0,104	140	
" 170	0,089	170	} 1
" 200	0,074	200	
" 230—250	0,061	250	
" 270	0,053	300	

Ponieważ jednak surowy piasek składa się z różnego rodzaju ziarnistości, to stosownie do amerykańskiego sposobu określania drobnoziarnistości, otrzymamy jej obliczanie stosownie do tabeli Nr. II.

Skąd N drobnoziarnistości otrzymamy:

$$2032,22 : 91,69 = 22,$$

Z tabeli zaś klas ziarnistości Nr. I widzimy, iż ziarnistość leży między 20 i 30, czyli, że badany piasek należy do klasy 8.

TABELA Nr. II

Sito Nr.	a resztki na sicie %	b mnożnik	a × b produkt
16	0,64	3	1,92
12	28,78	5	143,90
20	20,89	10	209,80
40	16,16	20	223,20
70	20,38	40	815,20
100	3,06	70	214,20
140	0,60	100	60,00
200	0,20	140	28,00
270	0,28	200	56,00
	0,60	300	180,00
	91,69	—	2032,22

Zaliczenie zaś do klasy podług ilości zawartej w piasku gliny amerykański sposób daje w tabeli Nr. III.

TABELA Nr. III.

Klasa w/g gliny	Granica zawartości gliny
A	0,0 do, lecz, nie włącznie 0,5 %
B	0,5 " " " " 2,0 "
C	2,0 " " " " 5,0 "
D	0,5 " " " " 10,0 "
E	10,0 " " " " 15,0 "
F	15,0 " " " " 20,0 "
G	20,0 " " " " 30,0 "
H	30,0 " " " " 45,0 "
I	45,0 " " " " 60,0 "
J	60,0 " " " " 100,0 "

Stosownie do tabeli Nr. II badana ziemia formierska zawiera 8,1 % gliny, należąc tym sposobem do klasy D (tab. III), która wykazuje 5—10 % gliny, Stosownie zaś do znalezionej w tab. II ziarnistości 8 określimy ten piasek terminem 8 D.

Tego rodzaju surowy piasek formierski, jeżeli należy on nawet i do wyższej grupy — stosownie do zawartości gliny, nie można odrazu używać do formowania, ponieważ glina rozsznana jest w nim nierównomiernie, nie wiążąc dostatecznie ziaren kwarcu między sobą. Wykonana z takiego piasku forma, w szczególności w obecności płaskich lub okrągłych rdzeni, nie oprze się **mechanicznym wpływom żelaza** będzie się kruszyć. I odwrotnie: gniazda zebranej gliny dają powód do gotowania, do pęcherzy, do różnych

zanieczyszczeń odlewów, ponieważ przeszkadzają ujściu gazów i parze, które, nie mając gdzie się podziąć, **rujnują odlew lub zniekształcają go.**

Te **nieprzyjemne dodatki** masy formierskiej zwiększają się jeszcze przez zanieczyszczenia piasku formierskiego przez tlenki żelaza, wapnia, magnezy i alkaliów, z których trzy ostatnie domieszki działają ujemnie jeszcze w tym kierunku, że zmniejszają stopień topliwości piasku formierskiego, a zwiększają jego utlenienie, a więc i tworzenie się gazów.

Jest zatem do życzenia, by udział tych domieszek w piasku formierskim ograniczyć jak można najwięcej, tembardziej, że usunąć ich nie można ani podczas formowania, ani podczas przeróbki ziemi.

Możemy zatem już bliżej określić sobie, jakim warunkom ma odpowiadać piasek dla form i rdzeni, a mianowicie:

- 1) Ziarna kwarcu mają być mniej więcej jednakowej wielkości i o ostrych kantach,
- 2) glina ma być możliwie najdrobniej rozproszkowana i
- 3) rozmieszczona równomiernie między ziarnkami kwarcu.

Tym samym warunkom winno odpowiadać przygotowanie starej ziemi, co w danym razie jest łatwiejsze.

Wymieniona w punkcie 1) równomierna wielkość ziaren kwarcu potrzebna jest dla dobrej przenikliwości gazów przez formierskie materiały.

By zadośćuczynić punktowi 2) w sprawie największego rozproszkowania gliny, tę trzeba ostatnią przed mieleniem dobrze wysuszyć.

Wilgotna glina przewalcowuje się na młynku tylko w formie plastrów, potem przesiewa się przez sito na kulki mniej więcej jednakowej wielkości; obydwie zaś te czynności w tym lub owym stopniu przeszkadzają lub utrudniają zadośćuczynieniu równomiernego podziału gliny (punkt 3). Wilgotny piasek z gliną (mułek) rozciera się na młynku i materiał ten używa się przy ciężkim formowaniu dla wykonania dużych suchych przedmiotów-form.

W porównaniu z kulkowym młynkiem oddano pierwszeństwo młynowi talerzowemu, ponieważ ten ostatni łamie ziarno kwarcu, czyniąc go więcej ostrokanciastym, a więc zwiększając jego spoistość i czyniąc ziarna mniej więcej jednej wielkości, co, wraz z dobrym przemieszaniem tych ziaren z pyłkiem gliny, daje piaskowi formierskiemu własność utrzymywania formy to zaś wiadomo, ma duże znaczenie dla formowania, przeszkadzając formie rozsypywać się.

W sprawie nadania ziemi formierskiej należytej ilości wilgoci doświadczenie pokazało, iż nawet najwięcej staranna i umiejętna ręka nie jest w stanie wykonać tego należycie. Otrzymywana tu różnica wahała się między 4 i 16 % co wyjaśnia dużą ilość braku. Dlatego też zwilżanie ziemi formierskiej postarano się zautomatyzować, projektując specjalne urządzenia, oparte na ślimaku. W zbiorniku, przeznaczonym na ziemię formierską, obraca się wał ze skrzydłami, które przewracają materiał, mieszając go, wodę zaś doprowadza się przez rurkę lub sitko. Podobne urządzenie nie zawsze odpowiadało swemu celowi.

Przyrząd odśrodkowy ma nie tyle za cel przemieszania piasku formierskiego z wodą, ile należyte przewietrzenie jego.

Tu ma miejsce otrzymywanie jednocześnie miękkości, równomierności, porowatości, a więc dobrego gazoprzewodnictwa masy formierskiej. Już po krótkim działaniu tego przyrządu dobry wpływ na obrabiany materiał.

Jeżeli ziemię formierską będziemy obrabiać za pomocą jednej lub kilku płaszczyzn takim sposobem, iż obrabiany materiał bez tarcia poddaje się w kierunku ciśnienia, to wtedy ziarna piasku będą mieć swe powierzchnie obrócone wzajemnie ku sobie.

Będąc jednakże izolowanymi przez rozmieszczoną między nimi gliną, powierzchnie owe okażą się równomiernie gładkimi ponieważ powierzchnie złomu ziaren piasku również będą obrócone nazwewnątrz. (?)

O ile zaś obróbka materiału spotyka opór, tarcie, wtedy ziarna piasku obracają się około pewnej osi prostopadłej do ciśnienia, wysiewając zmianę swego położenia i powodując zrywanie gliniastego łoża, w którym się znajdują, a więc osłabiając formę w pewnych miejscach.

Wyżej opisaną przyczyną można objaśnić, dlaczego formy zwykle mają mniejszą wytrzymałość w rogach i na powierzchniach ścianek.

Zjawisko to może być osłabione przy podnoszeniu modelu przez wstrząsanie formy za pomocą lekkich uderzeń, przyczem rodzaj stosowanego ugniatania piasku formierskiego, t. j. czy to będzie sztamowanie, czy gniecenie, czy wstrząsanie, czy uderzanie — nie ma żadnego znaczenia.

Powstałą z tego powodu szorstkość formy starają się złagodzić przez następne postępowanie z nią.

Jeżeli chodzi o formy na mokro, to postępowanie powyższe ma na celu powlekanie formy ognioodpornymi środkami, np. pyłem drzewnego węgla, grafitu, mieszaniną powyższych dwóch, lub też specjalnymi wzmacniającymi środkami, którymi wypełniają osunkowo duże pory formy, nadmiar zaś ich usuwają polerowaniem, lub słabym strumieniem powietrza. Podobne opylenie przeszkadza przenikaniu zastygającego metalu w powierzchnię formy, jak również nie daje przypalać się powierzchni odlewu do piasku formierskiego.

Mieszanie ziemi formierskiej z pyłem kamiennego węgla ma za cel przeistaczanie tego ostatniego na gaz podczas odlewu, aby nie dać metalowi przeniknąć w pory formy i by nie dać spiekać się powierzchni. Powstająca z gazów węgla smoła wywołuje właśnie pożądany skutek.

Stąd jasno, iż używany dla tego celu węgiel kamienny ma być bogaty w gazy i działanie pyłu węglowego jest podobne do działania „Quellin'y“ i innych wzmacniających fabrykatów (smoły węgla kamiennych i brunatnych, mających wiążące własności dla ziemi formierskiej). Środki te pozwalają na użycie bardzo chudych, przepalonych piasków formierskich, są jednak za kosztowne, by nimi przepoić całą ziemię,

Ponieważ nie zawsze ilość odlanych odlewów może okupić przygotowany model, używają w odlew-

niach tak zwanych szablonów, które składają się z deski, mającej na obrzeżu profil wymaganej formy.

Poruszając odpowiednio takim szablonem w piasku formierskim, zbierają zbyteczny materiał dla otrzymania formy przedmiotu, przyczem ziarna piasku zmieniają swą pozycję na powierzchni, póki nie będą uporządkowane przez powtórne szablonowanie. Jeżeli otrzymane tym sposobem odlewy są zanieczyszczone, wskazuje to na niemalejące przeprowadzone szablonowanie: za krótkie.

By otrzymać ładniejsze odlewy, w Ameryce używają zamiast szablonów formy, które podobnie poruszają się, odciskając żadaną formę dostatecznej gładkości i czystości.

Model w takim razie jest umieszczonym odpowiednim sposobem na promieniu, lub też ślizga się na szynach o ile chodzi np. o przygotowanie takich form, jak łoża tokarek i t. p.

Taki sposób wykonania ma wielkie swoje wygody, gdyż pozwala wykonać formę zapomosą tylko niewielkiego fragmentu modelu, co znacznie przyspiesza i utania odlew, który wychodzi przytem ładniej.

Następnie — płynny metal ma za zadanie zapełnić szczelnie formę, która winna być o tyle wytrzymałą, by oprzeć się ciśnieniu metalu. Naogół części cylindryczne formy udają się najlepiej, ponieważ mogą się oprzeć łatwiej wewnętrznym naprężeniom, dając lepsze ujście gazom, gdyż włoskowatość kanałów właśnie układa się wzdłuż promieni.

Formy zaś przyzmatyczne naodwrot: dają najczęściej zanieczyszczenia, co objaśnia się tem, że szybkości zapełniania formy metalem zmieniają się przy różnych przekrojach jej:

Daje się czasami słyszeć zdanie, że przy formowaniu na mokro nie można osiągnąć należytej ścisłości odlewu, co nie jest w zupełności uzasadnione, i w obecnych czasach starają się właśnie zwrócić uwagę na odlew na mokro, i udało się już odlać sztuki z grubością ścianek do 25 mm.

Profesor A. F. Hager już przed 25 laty wprowadził w Europie odlew metali na mokro, dając otem wyjaśnienia w „Gisserei-Zeitung“ z 15 września 1906 roku. Lecz tylko w ostatnich czasach postępowanie to znalazło szerokie zastosowanie.

W odlewnictwie stali również zwrócono się do odlewu na mokro — i z powodzeniem.

Przeciwko tym twierdzeniom mogą wysuwać tylko takie fakty, które zależą tylko od braku wprawy lub doświadczenia u formierzy w razie, gdy chodziło o odlew dużych wymiarów. Takie formy gotują, gdy są ubite na zbyt mocno, i rozrywają się.

Przy stosownem zaś formowaniu nadmiaru, braku nie będzie, a więc i koszt mokrego odlewu muszą być niższe od suchego, gdyż odpadają suszarnie, ich utrzymanie i amortyzacja, przytem terminy wykonania odlewu skrócają się i ilość **skrzynek** zmniejsza się o 50%: nie są one zajęte w suszarni.

Każda odlewnia winna starać się o zanik suchego formowania na konto mokrego, gdyż to przedstawia jedyną drogę racjonalnego zmniejszania kosztów

produkcji: obserwacje wykazują, iż koszt suchego formowania są wyższe o 50% od mokrego.

Jest jedna przyczyna, która przeszkadza przejściu stałemu od form suchych do mokrych, a mianowicie wyższa wytrzymałość pierwszych na ciśnienie: 4 kg./cm.<sup>2</sup> na sucho i 1,5 kg./cm.<sup>2</sup> na mokro.

Jeżeli metal wstępuje do niewysuszonej formy, to w ostatniej rozwija się duża ilość pary wodnej i innych gazów, które nie mogą znaleźć dużego oporu w formie, lecz łatwo z niej uchodzą, w jakim celu piasek formierski może zawierać tylko tyle gliny i wilgoci, wiele jego przenikliwość dla gazów na to pozwala. Szczególniej ma się zwracać uwagę, by unikać w formowaniu na mokro zbyt mocno ubitych miejsc, co często, niestety, zdarza się przy formowaniu maszynowem. Unikać więc trzeba w piasku formierskim nadmiaru gliny i wody, które sprowadzają zbyt ścisłe miejsca.

W formowaniu na mokro używa się piasek o wymiarach ziaren od 0,05 do 0,5 m/m., przytem ziarna o drobniejszych wymiarach używają się dla metali. Udział wiążącej gliny waha się między 4 i 10%, co również tyczą się i węgla.

Przy odlewie metali węgiel lepiej jest zamieniac wzmacniającymi środkami. Przy odlewie stalowym ma miejsce wysoka temperatura, a własność kurczenia się odlewu stawia w tym wypadku formie wysokie wymagania. Ponieważ stal jest biedna w węgiel, krzem, mangan, fosfor i siarkę ma ona skłonność do rozpuszczania w sobie dodatku węglowego piasku formierskiego, wiążąc się z jego krzemem i tlenem.

W tych wypadkach starają się używać takie materiały, któreby zapobiegały wyżej nazwanym zjawiskom. Mianowicie używa się dla formowania taki „piasek“ (ziemią formierską), który składa się z czystego kwarcu i czystej gliny, przytem ostatnia wchodzi w minimalnej ilości, by przez spiekanie się masy nie przeszkadzać swobodnemu skurczowi stali przy ostygnięciu odlewu. Wymaganą zaś spoistość ziemi formierskiej osiąga się przez dodawanie środków wzmacniających, roztworu siarczku lub melasy. Gazy rozwijające się przez utlenianie tych domieszek podczas odlewu, przeszkadzają **przypiekaniu się piasku do skóry odlewu**.

Metal i stopy zaś, które odlewają się przy niższych temperaturach, jak na przykład aluminium i t. p., odlewa się zwykle na mokro, przytem forma może zawierać większą ilość gliny. Lecz trzeba pamiętać o tem, iż dla tych metali, które mają duży skurcz, winna być zachowana możliwość swobodnego kurczenia się bez wywoływania wewnętrznych naprężeń.

Przy formowaniu na sucho wybierają ziarno piasku od 0,1 do 3mm i zawartość gliny od 10 do 20%. Jak wielkość ziaren piasku, tak i zawartość gliny zwiększają się wraz ze zwiększaniem się wagi odlewu. Formy ubogie w glinę tracą przy suszeniu na wytrzymałości, przeto chude piaski mieszają z gliną lub też z zawierającymi więcej gliny piaskami. W ostatnim wypadku trzeba baczyć, aby wielkość ziaren dodawanego piasku była mniejwięcej jednaka, ponieważ w przeciwnym razie stracimy na własności ziemi **przepuszczania gazów**. Stosowanie zaś

sztucznych wiążących środków w danym razie nie nadaje się, ponieważ rozpadają się one przy nagrzewaniu.

Piaski zaś za tłuste **ochudzają** się dodaniem chudych, czystego kwarcu, mialu koksowego, **końskiego nawozu**. Ostatnie dwa dodatki zwiększają **przenikliwość gazów** i ziemi formierskiej i rdzeni.

Grafitowanie powierzchni form odbywa się przez rozpuszczanie **zawierającego glinę** grafitu w wodzie; po wyschnięciu glina wiąże grafit z formą. Za mało gliny powoduje zmywanie grafitu po wyschnięciu. By uczynić taki grafit użytecznym dodają doń wiążących środków, jak np.: siarczku. Melasa i dextryna nie nadają się tu, ponieważ podlegają rozkładowi. I odwrotnie: grafit tłusty **ochudzają** **zapomocą koksowej lub węglowej mąki**.

Suche formy na odlew stalowy wymagają ziemi formierskiej, której składowe części miałyby wysoką ognioodporność.

W naturze podobne ziemie spotyka się rzadko, przeto trzeba je stwarzać sztucznie. Tu należą: kwarc

i inne ognioodporne krzemiany, szamoty, łom grafitowych tygli, który początkowo rozdrabia się i miele.

Do tym sposobem otrzymanej ziemi dodaje się białej lub zielonej gliny, by nadać jej spoistości. Ognioodporność zaś zwiększają, dodając mąki z grafitu lub koksu.

Taka ziemia formierska dla stali jest za gruboziarnista. By otrzymać powierzchnię odlewu możliwie gładką, powierzchnię formy powlekają warstwą z tychże samych materiałów, lecz mielonych znacznie drobniej niż sama ziemia formierska.

Ziemia dla odlewów **metalowych** jest zwykle drobniejsza i tłuszcjsza niż dla odlewów **żeliwnych**. Suche formy pierwszych powlekają też grafitem lub kałafonją, by ochronić powierzchnię **odlewu przed przypaleniem**.

Z powyżej powiedzianego można wysnuć wniosek, iż często nieobjaśnione zjawiska **braków** w odlewach mają za swą przyczynę zgęszczenie poszczególnych składowych części ziemi formierskiej i chociaż trudnym jest złożenie jej z poszczególnych części składowych, jednakowoż omówione powyżej, ułatwi to zadanie.

## Krótki opis przeróbki rud ołowiu.

Inż. Tarabuła — Szarlej.

Istnieją dwa główne rodzaje rud ołowiu: siarczki i węglany. Najwięcej rozpowszechnioną i technicznie najważniejszą rudą jest galena  $PbS$ , zawierająca w czystym stanie 86,6%  $Pb$ . Zwykle towarzyszą jej blenda  $ZnS$ , piryt  $FeS_2$  i inne siarczki.

Metalurgia ołowiu rozpada się na dwa działy:

- 1) prażenie rud ołowiu celem zamiany na tlenki,
- 2) odtlenienie w piecu szybowym zapomocą węgla.

Ruda handlowa jest drobnoziarnista, więc prażenie ma jeszcze drugi cel: zaglomerowanie rudy.

Istnieje kilka sposobów prażenia — wymienię tylko dwa, stosowane w Państwowej Hucie w Strzybnicy: 1) sposób konwertowy Huntingtona Heberleina, 2) sposób Dwight Lloyd'a.

Pierwszy z nich składa się z prażenia wstępnego, podczas którego tylko część siarki zostaje utleniona, a produkt zawiera głównie siarczany i z prażenia całkowitego w konwertorach, gdzie usuwa się resztę siarki, a produkt stanowią tlenki wzgl. krzemiany.

Podczas prażenia w konwertorze uzyskuje się tak olbrzymią ilość ciepła z reakcji egzotermicznych, że proces przebiega samorzutnie bez doprowadzania ciepła z zewnątrz. Chcąc siarkę usunąć jaknajdokładniej, należy nawet hamować szybkość przebiegu reakcji i w tym celu mieszanek do konwertorów zbliża się składem do dwuk krzemianów ( $\frac{\text{Tlen kwasów}}{\text{Tlen zasad.}} = 2$ ).

Otrzymuje się wtedy pewne straty z powodu niespieczenia górnej warstwy naboju, ale produkt prażony

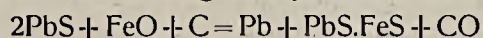
jest porowaty i siarki zawiera mniej niż 2%. Przy nabojach więcej kwaśnych spiekanie jest szybkie, kompletne, ale siarki pozostaje około 5% i wyżej.

Sposób Dwight Lloyd'a oparty jest na tej same zasadzie chemicznej, a tylko inny stosuje się aparat. Jest on pod względem ekonomii a zwłaszcza zdrowotności pracy znacznie lepszy od pierwszego sposobu.

Drugą fazą metalurgii ołowiu jest uzyskanie metalicznego ołowiu z prażówki w piecu szybowym zapomocą odtleniania węglem. Nabój zadawany do pieca szybowego stanowią: prażonka (produkt prażenia), koks, topniki (kamień wapienny) żużel żelazny itp.

Podać reakcje zachodzące w piecu szybowym jest rzeczą trudną, gdyż mamy tu kolumnę materiałów około 8 m wysoką, a temperatura waha się od 1200° C w poziomie dyszy (strefa spalania koksu) do 150° C w paszczy pieca. Głównymi czynnikami redukcji są: węgiel i tlenek węgla, pochodzące z węgla koksu, dodanego do naboju. Węgiel działa w temperaturach wyższych, tlenek węgla w temperaturach do 1000° C.

Jako ogólną sumę reakcji można podać:  $PbO + C = Pb + CO$ . Topniki dodane tworzą krzemiany i te wypuszcza się od czasu do czasu z pieca jako żużel. Prażonka zawiera jednak zawsze pewne ilości siarki, która częściowo utlenia się i uchodzi z gazami, a reszta powoduje tworzenie t. zw. „kamienia ołowianego“  $PbS$ .  $FeS$  według reakcji:



Metaliczny ołów wypływa z pieca nieprzerwanym strumieniem przez t. zw. syfon Arents'a.

Zużycie koksu o zawar. 15% popiołu wynosi przeciętnie 12 do 15% zadawanego naboju do pieca.—Dla dobrego biegu pieca żużel powinien mieć skład zbliżony do jednokrzemianu lub niewiele wyżej. Dobry żużel nie może zawierać więcej jak 0,5 do 0,8 % Pb, gdyż bogatszy wraca ponownie do naboju pieca.

Tak otrzymany ołów zawiera dużo zanieczyszczeń i musi być rafinowany, by stać się produktem handlowym.

Rafinowanie prowadzi się stopniami:

- 1) Topi się ołów w kotłach i na skutek likwacji zbiera się na powierzchni stopionego ołowiu skorupa, zawierająca głównie miedź i żelazo. Skorupę tę usuwa się mechanicznie.
- 2) Po usunięciu Cu i Fe puszcza się ołów do pieców płomiennych i tu wyzyskując różnicę temperatur utleniania się poszczególne metale i usuwa się autymon i cynę w formie żużla odpływającego z pieca.
- 3) Następnie ołów przepuszcza się do kotłów na niższym piętrze, do stopionego ołowiu

dorzucą się metalicznego cynku. Następnie zawartość kotła się chłodzi i cynk wypływa ku górze, tworząc t. zw. pianę cynkową, która zawiera prawie całe srebro i złoto, jakiego było w ołowiu surowym.

- 4) Po odsrebrzeniu pozostaje trochę cynku i ten usuwa się utlenianiem zapomocą pary wodnej, wdmuchiwanej do stopionego ołowiu.

Po usunięciu cynku ołów jest już produktem handlowym o zawartości 99,99 % Pb.

Otrzymanie srebra z piany cynkowej przeprowadza się w piecu trejbowym.\*) Na powierzchnię bogatego w srebro ołowiu dmucha się powietrze, ołów utlenia się cieniutką warstwą i jako t. zw. glejta odpływa stale z pieca. Srebro nie ulegając utlenianiu pozostaje w piecu. Kiedy ostatnia warstwa glejty się przerywa, można obserwować w piecu tęcze kolory przed ukazaniem się srebra (Silberblick).

Srebro to czasami zawiera 3 % domieszek i bywa podawane rafinowaniu w piecu angielskim. Po rafinowaniu odlewa się je w płytki do 5 kg.

\*) Trybowy, wciągalny Łabęcki.

## Węgiel Brytyjski.

Arnold Sarjusz Makowski — Warszawa.

(Ciąg dalszy.)

**Intensywność pracy** robotników podniosła się po każdym kryzysie. W 1913 r. na każdego zajętego w kopalniach robotnika przypadało 260 ton rocznie wydobytego węgla, 1915 r. — 271 t., poczem stopniowo stałe się obniżało, dochodząc do 144 t. w 1921 r. Po ówczesnym strajku wzrosło, szczególnie zaś podniosło się po wielkim strajku 1926 r. dochodząc obecnie do 1100 kg. miejscami nawet do 1200 kg. na dniówkę.

Przeciętnie zdarza się 1 **wypadek śmiertelny** na 1000 robotników zatrudnionych w kopalniach lub na 200 — 230 tys. ton wydobytego węgla (w Polsce mniej więcej to samo). Porównanie stonunków brytyjskich z innymi państwami wykazuje tab. XXII.

TABLICA XXII.

**Ilość robotników, wydajność pracy oraz zarobki w kopalniach węgla kamiennego główniejszych państw węglowych w 1920 roku.**

- a) kraj
- b) przeciętna ilość robotników kopalnianych
- c) czas trwania dniówki w godzinach
- d) przeciętna wydajność w klg. na 1-ną dniówkę i na 1-go robotnika
- e) przeciętny zarobek 1-go robotnika na 1-ną dniówkę w odnośnych jednostkach monetarnych
- f) to samo po przeliczeniu na dolary.

a	b	c	d	e	f
<b>W. Brytania</b>	931.790	8-8½	1.102	9/3 sh	2.25
<b>Niemcy</b>					
Zagłębie Ruhr'y	354.577	8	1.271	9.03 RM	2.16
Górny Śląsk	57.885	8	1.377	6.92 RM	1.65
Dolny Śląsk	25.298	8	844	6.71 RM	1.60
<b>Polska</b>	124.941	8	1.264	9.67 zł.	1.08
Rejon Śląski	87.965	8	1.339	10.10 zł.	1.13
Rejon Dąbrowski	27.888	8	1.030	8.89 zł.	1.00
Rejon Krakowski	9.097	8	1.105	7.89 zł.	0.88
<b>Francja</b>	295.442	7¾	694	34.43 frs.	1.35
<b>Belgia</b>	151.306	7 <sup>n</sup> 50 <sup>m</sup>	579	41.80 frs.	1.17
<b>Czechosłowacja</b>	57.592	7½	1.042	—	—
<b>Holandja</b>	35.731	8 <sup>n</sup> 10 <sup>m</sup>	—	5.28 Fl.	2.12
<b>St.Zjedn.Am.Pn.*)</b>					
kop. antracyt	165.386	8	1.890		
kop. węgl. bitum.	593.647	8.6	4.080		6—7

\* Dla St. Zjedn. Am. Pn. dane za 1927 r.

Zarobki robotników wahają się niewiele, w zależności od okręgów. Po strajku 1926 r. zostały one obniżone na 10 % i więcej. Tabl. XXIII stosunki te wykazuje.

TABLICA XXIII.

## Przeciętne zarobki robotnicze na 1-ną dniówkę

	początek 1926 r.		koniec 1927 r.	
	s	d	s	d
Szkocja . . . . .	10	3.6	9	3.94
Northumberland . . . . .	9	4.57	8	6.73
Durham . . . . .	9	11.23	9	0.16
South Wales . . . . .	10	8.83	9	7.75

W ciągu 1928 r. płace pozostawały te same, na poziomie minimalnych, ustalonym w umowach okręgowych.

Dla podniesienia rentowności przemysłu węglowego W. Brytanji po strajku 1926 r. przez rząd i przemysłowców były poczynione wielkie wysiłki. Od stycznia 1927 r. zostało zlikwidowane 273 kopalnie zupełnie (z załogą 14.800 robotników); 343 kopalnie (zatrudniające 60.800 rob.) zamknięto wskutek złego prowadzenia przedsiębiorstw, a 153 kop. (z załogą 5.200 rob.) — dla przeprowadzenia niezbędnych ulepszeń. Redukcję robotników, obniżanie zarobków, podniesienie wydajności pracy i inne środki znacznie obniżyły koszty produkcji, lecz nie wyrównały strat, jak to wykazuje tabl. XXIV, wskutek jeszcze większego spadku cen na węgiel.

TABLICA XXIV.

na 1 tonę węgla przeciętnie	Początek 1926 r.				1927 rok		1928 rok	
	s	d	s	d	s	d	s	d
	od		do					
samokosz . . . . .	16	1.31	19	11.34	16	0 $\frac{3}{4}$	14	6
cena sprzedaży	13	3.12	16	9.74	15		13	1
straty . . . . .	1	10.73	3	2.31	1	0 $\frac{3}{4}$	1	5

Ogólne powstałe stąd straty dla całego przemysłu:

	1925 r.	1927 r.	1928 r.
węgiel do rozporządzenia w milionach ton . . . . .	214.4	221.8	211.5
w milj. funt. sterl. £. . . . .			
płace . . . . .	137.1	117.8	100.2
podatki . . . . .	20.2	20.2	17.0
razem koszta . . . . .	192.3	172.9	150.0
dochody ze sprzedaży . . . . .	183.1	167.5	140.2
straty . . . . .	9.2	5.4	9.8

Ogromne straty w górnictwie, dochodzące jak widzimy, do 10 milj. funtów szterl. pokrywane są w tej czy innej postaci przez rząd. Co prawda

na początku 1929 r. we wszystkich okręgach za wyjątkiem Durham'u dało się dostrzec polepszenie sytuacji, zaznaczające się niewielką nadwyżką dochodów nad wydatkami, mające symptomatyczne znaczenie. W znacznej mierze przyczyniły się do tego silne mrozy zimy 1928 r. powodujące wielkie zapotrzebowanie na węgiel, główna przyczyna jednak leży w technicznej modernizacji przemysłu i w działalności organizacyjnej w myśl instrukcyj komisji rządowych z lat poprzednich.

W 1926 r. producenci z Yorkshire i z Nottinghamshire założyli kartel w celu kontroli cen, produkcji węgla, organizacji wspólnej i t. p. W 1928 r. ten kartel rozszerzono. W porozumienie z nim weszli przemysłowcy Pd. Walji, Szkocji, Środkowej Anglii. (Central Colliers Commercial Association. „Five Counties Scheme“). Podstawą tego kartelu jest: ustalenie cen minimalnych, ustalenie pewnej kwoty wydobycia, opłata od tony wydobytej na zebranie funduszu kompensacyjnego, wydawanie premii wywozowych, nałożenie kar za zwiększenie wydobycia ponad normę, kompensata za stracone zamówienia. Kartel ten kontroluje już ok. 70 % wydobycia ma być jeszcze znacznie rozszerzonym i obejmować 90 % wydobycia węgla brytyjskiego. W znacznej mierze, jak widzimy, akcja tego syndykatu idzie na premjowanie eksportu kosztem nabywców krajowych.

Na podtrzymanie tej akcji przez rząd brytyjski uskarża się w swem ostatnim sprawozdaniu Komitet centralny francuskiego kopalnictwa węglowego. W niektórych okręgach w 1928 r. miały być wydane ogromne sumy (przypuszczalnie ok. 2 milj. £. miesięcznie, licząc po 4 — 5 sh. od tony węgla) na subwencja eksportowe, które w ten sposób szły na ponowne opanowanie utraconych przez W. Brytanję rynków zagranicznych.

Ta polityka „dumping'owa“ angielska znajduje swój wyraz w oficjalnym rządowym t. zwanym „de-rating scheme“, które weszło w życie z dniem 1-go grudnia 1928 r. i dotyczy obniżenia stawek kolejowych na przewóz węglowy na kolejach brytyjskich. Przemysł węglowy zaoszczędzi w 1929 r. na tem ok. 2,5 milj. funt. st., za rok ma być zaoszczędzone dalsze 4 milj. funt. st. przy rozszerzeniu tej ustawy. W ten sposób koszty przewozu węgla brytyjskiego do portów maleją ogromnie; nabiera on wielką siłę konkurencyjną z węglem zagranicznym.

## VIII. Węgiel brytyjski na rynkach zagranicznych.

Zagraniczny handel węglem brytyjskim trwa kilka stuleci. Już z wieku XIV mamy wiadomości o pewnym statku handlowym, który przewiózł zboże z Francji do Newcastle, ażeby powrócić stamtąd z ładunkiem węgla, był tymczasem zatrzymany, ponieważ wybuchła wojna w międzyczasie pomiędzy Anglią a Francją. W wiekach późniejszych wywóz węgla brytyjskiego coraz się zwiększał, szczególnie z portów przy ujściu rzeki (Tyne Newcastle), Tynemouth, które trzymały pod tym względem pierwszeństwo, aż do 80-tych lat zeszłego stulecia. Potem jednak na pierwszy plan wysuwają się kopalnie najlepszego w świecie węgla walijskiego, eksportujące swój węgiel przez porty brystolskie (Cardiff, Newport i inne).

Obecny udział procentowy rozmaitych portów w wywozie węgla brytyjskiego wykazuje zestawienie następujące (dla 1928 r.).

Porty Wschodniej Szkocji	ok. 9 proc.
„ północno wschodnie (Northumberland, Durham)	ok. 35 „
„ zatoki Humber (Hull, Yorkshire, Derbyshire i inne)	ok. 6 „
„ kanału Brytolskiego (Pardiff)	ok. 43 „
„ północn. zachod. (Cumberland-Northumberland)	ok. 3 „
„ Zachodniej Szkocji	ok. 3 „
„ inne	ok. 0,5 „
Razem 100 proc.	

Wywóz węgla brytyjskiego rozwijał się w miarę rozwoju handlu W. Brytanji. W 1850 r. wywieziono ok. 3 milj. ton, w 1913 r. ok. 99 milj. t. węgla, koksu i brykietów (wraz z węglem do statków). Spadek wywozu węgla w latach powojennych do 71,5 milj. t. (w 1928 r.) odczuwa W. Brytanja bardzo dotkliwie, jej handel zamorski, bowiem, oparty jest na wywozie węgla. Anglja jest przemysłowym, przeludnionym krajem. Dla wyrobu masy towarów, dla wyżywienia i podtrzymania gęstej ludności, Anglja musi wwozić dużo surowców i  $\frac{5}{7}$  tych artykułów spożywczych, które jej mieszkańcy konsumują ( $\frac{2}{7}$  wyżywienia dostarczają same wyspy brytyjskie). Wyrabiane i wywożone z W. Brytanji towary stanowią tylko ok. 20 %

tonażu importowanego, węgiel kamienny, zajmujący ok. 80 % tonażu eksportowego, staje się w ten sposób balastem regulacyjnym, zniżającym cenę frachtów i dającym możność prowadzenia handlu normalnego.

**Sopremacja na świecie W. Brytanji w handlu węglowym**, szczególnie w latach przedwojennych, polegała na najbliższym położeniu jej kopalń najlepszego węgla, od doskonałych portów morskich na największym tonażu posiadanej floty handlowej i na największe ilości rzucanego na rynek węgla. Morskie dostawy węglowe prawie całkowicie spoczywały w ręku W. Brytanji.

Wojna znacznie zmniejszyła wywóz węgla brytyjskiego, szczególnie wpłynęła na to walka łodziami podwodnymi. W 1918 r. wywieziono tylko 43,6 milj. t., podczas strajku 1921 r. 38 milj. t. Zajęcie przez francuzów Zagłębia Ruhr'y w 1923 r. podniosło znów wywóz węgla brytyjskiego do 104 milj. t., strajk 1926 r. obniżył ten wywóz do 30 milj. t. w ciągu lat ostatnich wywóz trzyma się ok. 70 milj. t., licząc w tem węgiel dla statków, koks i brykiety w przerahowaniu na węgiel kamienny. Wartość tego towaru w 1927 r. była 49 milj. £., (w tem wartość samego węgla — 45,5 milj. £.) — 7 % wartości całego wywozu węgla W. Brytanji, w 1928 r. 43 milj. £. (w tem wartość samego węgla 39,1 milj. £.) — 6 % całego eksportu.

c. d. n.

## Administracja bezpieczeństwa.

K. A. Kozłowski — Kleofas.

Wszędzie tam, gdzie praca jest czynnikiem produkcji tj. w wszystkich warsztatach i zakładach zarobkowych i przedsiębiorstwach wytwarzających i przetwarzających, handlowych i usługowych uwagę administratora pochłaniają w dużej mierze stosunki bezpieczeństwa. Zagadnienie administracji bezpieczeństwa jest tak obszerne, że nawet napisanie kilkuset stronic całego przedmiotu by nie wyczerpało. Niniejszy artykuł ogranicza się dlatego do wypuklenia tylko niektórych ważnych punktów.

Najprzód trzeba tu wspomnieć o zagadnieniu bezpieczeństwa publicznego, które odgrywa podstawową rolę w każdej działalności przemysłowej. Jest jasnym, że bez władz czuwających nad porządkiem i sprawiedliwością, życie wogóle byłoby niemożliwe. Przedsiębiorstwo bez praw, bez ochrony mienia i stosunków kupieckich przestanie być przedmiotem i podmiotem gospodarczym. Z tego punktu widzenia ochrona praw, mienia i t. d. ma pierwszorzędne znaczenie w administracji i ekonomii bezpieczeństwa publicznego a co dalej idzie i prywatnego. Albowiem bez bezpieczeństwa publicznego niema prywatnego.

To, co odróżnia bezpieczeństwo publiczne od prywatnego, a dalej od zakładowego jest 1) że bezpieczeństwo publiczne jest quasi gwarantem zakładowego oraz 2) że kosztą bezpieczeństwa prywatnego są wielkością zależną od stosunków zakładowych, podczas, gdy kosztą bezpieczeństwa publicznego są w dużej mierze niezależne od producenta. Gdy przedsiębiorca za

bezpieczeństwo publiczne zapłaci cenę w formie przymusowej podatków, a w żaden inny sposób za to płaćć nie może, to może jednak zaoszczędzeniem wypadków zmniejszyć kosztą produkcji i zwiększyć swój i swego społeczeństwa zysk.

Wzorowa administracja bezpieczeństwa zakładowego jest koniecznością. Nie ulega bowiem wątpliwości, że nieszczęśliwe wypadki, w pewnej mierze jako skutki braków i niedomagań administracyjnych właściwości kierownictwa, przy których brak momentów fatalności, kosztują niezliczone ilości dniówek, zabiegów lekarskich, bolesnych operacji, utraty zdrowia, krwi, ciała oraz życia.

Braki i niedomagania administracyjne są tu rozumiane jako braki w zakresie kompetentnej zdolności pedagogicznej w najszerszym tego słowa znaczeniu. Mniej lub więcej ujemny stan poziomu pedagogicznego jest skutkiem szeregu przyczyn natury socjologicznej, ekonomicznej, prawnej, politycznej, historycznej i przedewszystkiem moralnej. Szczególne wyjaśnienie prowadziłyby za daleko. Dość tu zaznaczyć, że z uzdrowieniem ogólnych stosunków otoczenia braki te dadzą się sprowadzić do minimum.

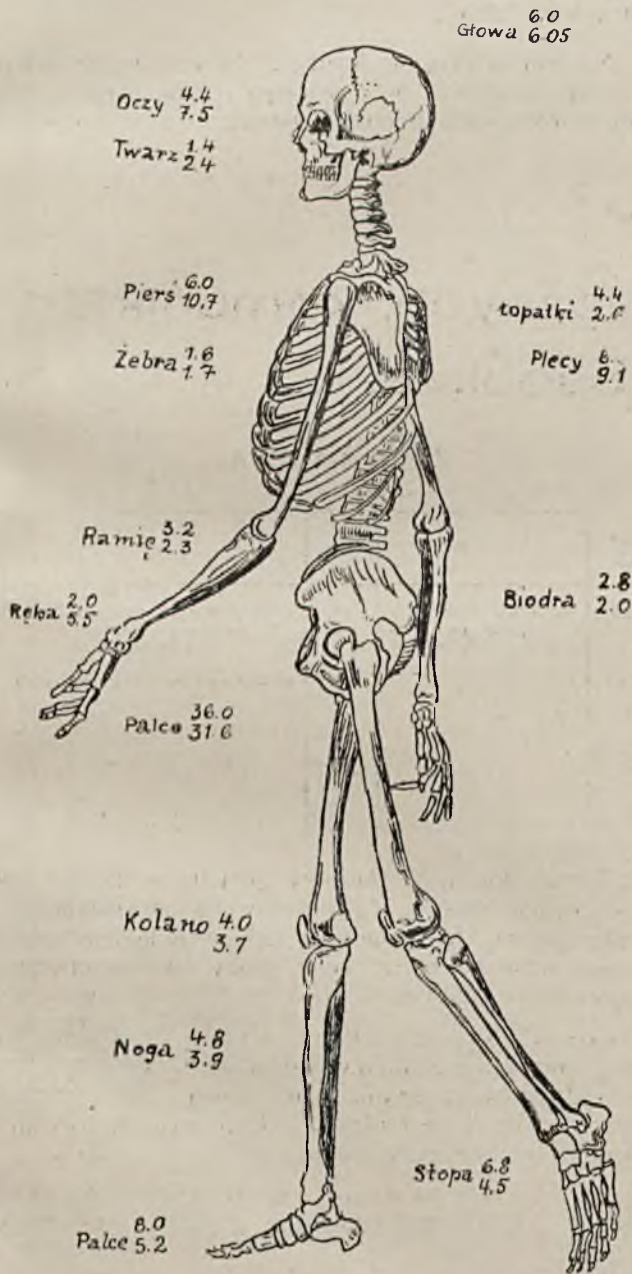
Dobra administracja bezpieczeństwa zakładowego nie jest tyle oszczędzaniem tj. pewnego rodzaju wstrzymaniem się od quasi dopuszczonych wydatków, co wybitną pracą, po prostu najwyższym szczeblem pracy i to pracy w dużej mierze pedagogicznej. Nale-



żyte jej wykonanie dopiero umożliwi robotnikom należyte spełnianie poruczonych im obowiązków. W tym sensie jest ona przedmiotem licznych przepisów ustawodawstwa ochronnego. Ale te przepisy są same niewystarczające. Trzeba, by kierownicy umieli ideę bezpieczeństwa poprostu sprzedać swojej załodze.

Ustawodawstwo ochronne jest najważniejszym regulatorem administracji bezpieczeństwa. Zakłady

### Procentowy Podział Wypadków.



Górne liczby oznaczają wyniki za rok 1929  
Dolne " " " " " 1930

górnice mające wyższy stopień niebezpieczeństwa są w szczególności sposobem jego opieką otoczone.

Sprawa doniesień jest ważną dla oceny stanu bezpieczeństwa. Każdy sztygar i mistrz wie, że wypełnienie formularza wypadkowego jest połączone z pewnym wysiłkiem zależnie od wymaganej staran-

ności. To też trzeba wszystko czynić, co jest w stanie tę pracę uporządkować tak, by była tak prostą jak owocną. O ile chodzi o Górny Śląsk poruszyć wypadka na tem miejscu sprawę dwutorowości doniesień o nieszczęśliwych wypadkach. Zaprowadzoną została z dniem 1. I. 31, kiedy Zarządzeniem Urzędu Górniczego postanowiono, że każdy wypadek musi być zgłoszony Urzędowi niezależnie od doniesienia do Zakładu Ubezpieczeń. W rzeczy samej pociągnęło to zasobą podwojenie pracy czysto papierowej. Należy przeto dążyć do tego, by formularz był takiej treści, by mógł służyć równocześnie władzy politycznej i zakładowi. Wobec nieistotnych różnic nie powinno to przedstawiać większych trudności.

W pierwszym rzędzie kierownicy winni być jak już zaznaczono pedagogami przemysłowymi, o ile chcą dodatnio działać w kierunku wzorowej administracji. Powinni swych ludzi tak wychować, by oni wszystko, co może przyczynić się do uporządkowania przebiegów i stosunków pracy prawdziwie poznawali, gorliwie pożąдали i lojalnie wykonywali. Jeżeli kiedykolwiek, to dziś kierownik powinien być wychowawcą. Jest to jego obowiązkiem poniekąd wynikającym z prawa naturalnego i boskiego. Wychowując swoją załogę już nie powinno być nieprzewidzianych wypadków, zwłaszcza dziś, gdzie przy modnej nadracjonalizacji pracy wszystko zgóry jest obliczone i uporządkowane.

Dalej powinno się zaprowadzić we wszystkich zakładach jeden z najbardziej obiecujących czynników wychowawczych i regulatywnych, którym będzie zakładowa konferencja bezpieczeństwa. Każde przedsiębiorstwo powinno odbywać takie konferencje raz na miesiąc. Mogą one znakomicie służyć do omówienia całego kompleksu zagadnień związanych z porządkiem i bezpieczeństwem zakładu, a następnie do dyskusji i odczytania doniesień wypadkowych wszystkich Oddziałów. Zaprowadzenie takich konferencji przyczyniłoby się w dużej mierze do uzdrowienia chorych sytuacji. Konferencje takie będą wentylem, regulatywem i w miarę dodatnich postępów mogą się stać od czasu do czasu jakąś prawdziwie zasłużoną **kolacją** zakładową. Gdy załoga zobaczy, że coś się robi, że wypadki podlegać będą dyskusji niewątpliwym skutkiem psychologicznym będzie dodatnia postawa psychiczna. Przyczynić się będzie przedewszystkiem do większej dbałości i ostrożności przy wykonywaniu pracy. Pamiętać będzie, że zastosowana ostrożność będzie surowo kontrolowaną. Pozatem hasło ostrożność i kontrola własna (self control) winne stać się zasadą nie tylko pracy ale wogóle całego życia każdego i wszystkich.

Dla administracji ściślejszemu koniecznym jest śledzenie cyfr wypadkowych i to w celu osiągnięcia maximum świadomości „jak stoimy“ i gdzie i co w danych okolicznościach zarządzić należy.

W tym celu podawane są tytuły dajagramów wypadkowych, które umożliwiają orientację i które również mogą być umieszczone na dostępnym dla wszystkich zainteresowanych miejscu.

1. Czas wypadków. Daje odpowiedź na pytanie, ile wypadków się zdarzyło o oznaczonej godzinie. Jest to dla kopalń **mniej ważne**, ale dla przedsiębiorstw o świetle dziennym, gdzie ewentualny brak światła dziennego wzgl. elektr. odegra pewną rolę.

2. Ilość wypadków według oddziałów. Wyjaśnienia szczególne warunki techniczne, fizyczne lub geologiczne. Ilość wypadków jest dalej obliczoną na 1000 robotników albo dniówek i 1000 jednostek wyprodukowanych.

3. Przyczyny (przedmiotowe) wypadków. Podział mniej więcej taki:

- a) oberwanie się węgla i kamienia,
- b) objazd i odstawa,
- c) pył węglowy,
- d) strzelnictwo,
- e) gazy.
- f) inne.

Jest to podział dla kopalń. W innych zakładach przyczyną przedmiotową będzie poprostu odnośny przebieg pracy.

4. Ciężkość wypadków. Daje ilustracje długości wypadkiem spowodowanej niezdolności do zarobkowania. Przedstawić należy ilość wypadków, które spowodowały przerwę do trzech dni, powyżej 3 dni do 4 tygodni, powyżej 4 tygodni do 13 tygodni, powyżej 13 tygodni oraz liczbę wypadków z stałym okaleczeniem powyżej 10 % oraz w końcu liczbę śmiertelnych.

5. Rodzaj okaleczenia. Najbardziej zajmującym będzie przedstawienie okaleczonych części ciała. Zamieszczony powyżej szkielet ludzki chce objaśnić jakie części ciała najbardziej są wystawiono niebezpieczeństwu okaleczenia.

Na tem artykuł się kończy. Oby choć w małej części się przyczynił do wielkiego dzieła, jakim jest dobra administracja bezpieczeństwa.

## Z życia towarzystw technicznych, komunikaty i wiadomości osobiste.

### ODCZYTY

Wstęp dla członków Stowarzyszeń zrzeszonych w Z. P. Z. T. oraz zaproszonych przez nich gości.

Nr.	Data	ADRES	Godz.	Kolo	Nazwisko prelegenta	Tytuł odczytu
15	6.XI.	Śl. Techn. Zakł. Nauk. pokój 340	19	G.-H.	inż. górn. Niziński Stanisław	Najnowsze zdobycze w dziedzinie obrony przeciwgazowej

### Komunikat Rady.

W dniu 13.XI. 1931 r. (piątek) o godzinie 20-ej odbędzie się w Kole Towarzyskim w Katowicach przy ul. 3 Maja 11, zebranie towarzyskie całego naszego Stowarzyszenia. Wstęp wraz z kolacją wynosi zł. 4.

Zgłoszenia udziału w zebraniu przyjmuje telefonicznie lub pisemnie Sekretarjat Rady (Katowice 30-90) do dnia 13 listopada, godz. 16-ej włącznie.

### Wyciąg z protokołu Rady Nr. 37 z posiedzenia w dniu 23 października 1931 r.

Kol. Bartoniec zdał sprawozdanie z działalności Koła Bielskiego. Projektuje się uruchomienie kursów dokształcających dla elektromechaników, odczyt kol. Rozego, oraz wycieczkę do Wapiennicy w celu zwiedzenia Elektrowni. Kol. Rożnowski zdał sprawozdanie z akcji wszczętej przez Radę w sprawie konferencji w M. W. R. i O. P. o szkolnictwie zawodowym i dokształcającym. Rada wyśle delegatów na omawianą konferencję do Warszawy, oraz zorganizuje specjalne posiedzenie z zaproszonymi przedstawicielami sfer zainteresowanych reformą szkolnictwa na dzień 27 b. m. Kol. Wiszniewski referuje sprawę jednej z cudzoziem-

### ZEBRANIA

Nr.	Data	ADRES	Godz.	
36	13.11	Śl. Techn. Zakł. Nauk. pokój 340	18	Posiedzenie w sprawie realizacji kursów dokształcających dla techników.
37	6.11		18	Posiedzenie Rady Stowarzyszenia

skich fabryk, która do budowy gmachu w Polsce angażuje cudzoziemców, Rada uchwaliła wysłać odpowiednie pisma do Władz z przedstawieniem istoty sprawy i wnioskiem by rynek pracy był zachowany dla obywateli polskich.

Kol. Piotrowski referuje sprawę stopniowego organizowania politechniki w Katowicach. Jako pierwszy etapu chwalono zorganizować kursy ekonomiczne dla inżynierów i techników. Realizacja kursów ma nastąpić w najbliższym czasie.

Opracowanie programu zjazdu inżynierów z całej Polski w 1933 roku odłożone zostało na początek roku 1932.

Otrzymałmy od kol. Klimko, dyrektora Śl. Techn. Zakł. Naukowych pozwolenie na używanie szolnej sali odczytowej na odczyty organizowane przez nasze Stowarzyszenie. W dniu 13.XI. o godz. 20-ej odbędzie się zebranie towarzyskie n. Stowarzyszenia. Bliższe szczegóły w komunikacie i okólniku wystosowanym do Zarządów Kół.

Następne posiedzenie Rady zostało wyznaczone na 6.XI. godz. 18-ta.

Sekretarz: A. Rożnowski

Prezes: B. Wiszniewski

## Komunikat

## Administracji „Technika“.

P. Franciszek Winkowski przestał być akwizytorem naszego pisma, z przyczyn od Administracji niezależnych.

Wszelkie wpłaty na rachunek prenumeraty lub ogłoszeń dokonywać należy przez P. K. O. Nr. 305.249, ewent. bezpośrednio w Administracji czasopisma w Katowicach.

## Sprostowanie.

W artykule „Problem drogowy w woj. śląskiem“ zauważono następujące ważniejsze omyłki:

str. ustęp wiersz	zamiast	ma być
351 2 4	uwzględnie	względnie
351 2 8	wystawca	wystarczy
351 5 4	niniejszem	dzisiejszem
352 2 7	słabe	stałe
352 9 7	wydz. powiat.	głos wydz. powiat.
co niniejszem się prostuje.		

Wyższy Urząd Górniczy  
w Krakowie.

## Statystyka górnicza węgla

za miesiąc sierpień 1931

(Cyfry przybliżone)

Lp.	P r z e d m i o t	Jednostka	Okręgowy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzędu Górn. w Krakowie	Lp.
			Kraków					
1	Ilość kopalń w ruchu . . . . .	objektów	8				8	1
2	Wydobycie węgla . . . . .	ton	192.127				192.127	2
3	Ilość robotników . . . . .	osób	8.141				8.141	3
4	Ilość dni roboczych . . . . .	dni	25				25	4
5	Przepracowano . . . . .	"	21				21	5
6	Strajkowano . . . . .	"	—				—	6
7	Wydobycie dzienne . . . . .	ton	9.149				9.149	7
8	Ilość dniówek odrobionych . . .	dniówek	167.033				167.033	8
9	Wydajność na dniówkę odrob.	kg.	1.150				1.150	9
10	Zbyt węgla w kraju . . . . .	ton	165.445				165.445	10
11	Zbyt węgla zagranicę . . . . .	"	1.055				1.055	11
12	Zbyt węgla wogóle . . . . .	"	166.500				166.500	12
13	Zapasy na zwalach . . . . .	"	60.276				60.276	13
14	Zarobki w sumie . . . . .	zł.	1.394 738				1.394 738	14
15	Średni zarobek miesięczny . . . .	"	175.42				175.42	15
16	Średni zarobek za odrob. dniówkę	"	8.62				8.62	16
17	Kwota zarobku w tonie węgla . .	"	8.00				8.00	17
18	Zużycie materiałów wybuchow.*)	kg.	22.915				22.915	18
19	Zużycie mat. wyb. na tonę węgla	gr.	119				119	19
20	Zużycie drzewa . . . . .	m <sup>3</sup>	4.226				4.226	20
21	Zużycie drzewa na tonę węgla	"	0.022				0.022	21
22	Brak wagonów . . . . .	ton	—				—	22
23	Wypadków śmiertelnych . . . . .	wypadków	1				1	23
24	Wypadków ciężkich**) . . . . .	"	9				9	24
25	Wypadk. śmiert. na 1000 ton wyd.	"	0.005				0.005	25
26	Wypadk. ciężkich na 1000 ton wyd.	"	0.047				0.047	26
27	Wypadk. śmiert. na 1000 dniówek	"	0.006				0.006	27
28	Wypadk. ciężkich na 1000 dniówek	"	0.054				0.054	28
29	Ilość urzędników techn. na kop.	osób	242				242	29
30	Ilość urzędników biurów. na kop.	"	203				203	30
31	Ilość urzędn. ogółem***) na kop.	"	445				445	31

\*) Litr płynnego powietrza liczono za kg. materiału wybuchowego powietrznego.

\*\*) Ciężkie wypadki są takie, które powodują niezdolność do pracy ponad 4 tygodnie.

\*\*\*) W tem obcokrajowców 9, przybyło zatem: 6

U w a g a: Kwoty pieniężne i zarobki (brutto) za miesiąc ubiegły wedle ostatecznej wypłaty w mies. sprawozdawczym.

J. Ch.

W Nr.Nr. 19 i 20 Technika podano omyłkowo z W.U.G. Warszawskiego styczeń i kwiecień 1930 ma być 1931, ponadto wypuszczono statystykę za miesiące luty i marzec co będzie wkrótce uzupełnionem. Red.

Wyższy Urząd Górniczy  
w Katowicach.

### Statystyka górnicza węglowa

za miesiąc sierpień 1931.

(Cyfry przybliżone)

Lp.	Przedmiot	Jednostka	Okręgowy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzedu Górn. w Katowicach	Lp.
			Katowice	Król.-Huta	Rybnik	Tarn.Góry		
1	Ilość kopalń w ruchu . . . . .	objektów	17	16	10	3	46	1
2	Wydobycie węgla . . . . .	ton	888.135	887.915	570.846	153.527	2.500.423	2
3	Ilość robotników . . . . .	osób	26.564	23.185	18.846	3.811	72.406	3
4	Ilość dni roboczych . . . . .	dni	25	25	25	25	25	4
5	Przepracowano . . . . .	"	22	23	23	24	23	5
6	Strajkowano . . . . .	"	—	—	—	—	—	6
7	Wydobycie dzienne . . . . .	ton	40.370	38.605	24.819	6.397	108.714	7
8	Ilość dniówek odrobionych . . . . .	dniówek	593.256	530.300	436.463	90.111	1.650.130	8
9	Wydajność na dniówkę odrob.	kg.	1.497	1.674	1.308	1.704	1.515	9
10	Zbyt węgla w kraju . . . . .	ton	420.116	434.639	294.112	73.611	1.222.478	10
11	Zbyt węgla zagranicę . . . . .	"	397.263	412.798	228.895	63.145	1.102.101	11
12	Zbyt węgla wogóle . . . . .	"	817.379	847.437	523.007	136.756	2.324.579	12
13	Zapasy na zwałach . . . . .	"	568.617	383.335	367.297	167.436	1.486.685	13
14	Zarobki w sumie . . . . .	zł.	6.342.385	5.885.115	4.509.471	931.569	17.668.540	14
15	Średni zarobek miesięczny . . . . .	"	239.04	253.70	239.25	244.89	244.10	15
16	Średni zarobek za odrob. dniówkę	"	10.98	11.07	10.15	10.68	10.77	16
17	Kwota zarobku w tonie węgla . . . . .	"	7.47	6.73	7.94	6.37	7.25	17
18	Zużycie materiałów wybuchow.*)	kg.	103.674	107.275	57.643	24.428	293.020	18
19	Zużycie mat. wyb. na tonę węgla	gr.	117	121	101	159	117	19
20	Zużycie drzewa . . . . .	m <sup>3</sup>	15.940	17.024	15.373	2.320	50.657	20
21	Zużycie drzewa na tonę węgla	"	0.018	0.019	0.027	0.015	0.020	21
22	Brak wagonów . . . . .	ton	—	—	—	—	—	22
23	Wypadków śmiertelnych . . . . .	wypadków	3	2	5	—	10	23
24	Wypadków ciężkich**) . . . . .	"	79	2	8	5	94	24
25	Wypadk. śmiert. na 1000 ton wyd.	"	0.003	0.002	0.009	0.000	0.004	25
26	Wypadk. ciężkich na 1000 ton wyd.	"	0.089	0.001	0.014	0.033	0.038	26
27	Wypadk. śmiert. na 1000 dniówek	"	0.005	0.004	0.011	0.000	0.006	27
28	Wypadk. ciężkich na 1000 dniówek	"	0.135	0.004	0.018	0.055	0.057	28
29	Ilość urzędników techn. na kop.	osób	1.247	1.033	685	187	3.152	29
30	Ilość urzędników biurów. na kop.	"	686	425	357	99	1.567	30
31	Ilość urzędn. ogółem***) na kop.	"	1.933	1.458	1.042	286	4.719	31

\*) Litr płynnego powietrza liczono za kg. materiału wybuchowego powietrznego.

\*\*) Ciężkie wypadki są takie, które powodują niezdolność do pracy ponad 13 tygodni. (kat. IIIa) wzgl. trwała. utrata zdolności do zarobkowania ponad 10 % (kat. II).

\*\*\*) W. tem obcokrajowców: 35 + 17 + 22 + 7 = 81, przybyło zatem: 1 - 0 - 0 - 1 = 2

U w a g a: Kwoty pieniężne i zarobki (brutto) za miesiąc ubiegły wedle ostatecznej wypłaty w mies. sprawozdawczym.

J. Ch.

WYDAWCA: TOW. DOKSZTAŁCANIA TECHNICZNEGO PRZY POLSKIM STOW. INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO  
Rachunek w Pocztovej Kasie Oszczędności Nr. 305249. Prenumerować można we wszystkich urzędach pocztowych w Polsce.  
Cennik od 1 stycznia 1930 roku: Prenumerata rocznie 12,— zł, półrocznie 6— zł, kwartalnie 3—zł. Ogłoszenia str. ostatnia  
300.— zł; 1/2 str. 160.— zł, 1/4 str. 85.— zł, pozostałe strony 1/1 240.— zł, 1/2 str. 140.— zł, 1/4 str. 80.— zł, 1/8 str. 50.— zł  
REDAKCJA I ADMINISTRACJA KATOWICE, ULICA KRASIŃSKIEGO ŚLĄSKIE TECHNICZNE ZAKŁADY NAUKOWE, TELEFON 3090.  
Redaktor: Inż. Stanisław Majewski, Katowice, Plac Wolności 11 II p, tel. 23-60.

Druk „Nakładowa” Będzin, Kościuszki 20, telefon Sosnowiec 12-08.