

# TECHNIK

Czasopismo poświęcone  
sprawom górnictwa, hutnictwa, przemysłu i budownictwa

Katowice, 1 sierpnia 1931 r.

## TREŚĆ NUMERU:

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Jerzego Agricoli o starożytnych i nowych kopalniach książ dwoje — Inż. St. Majewski, Katowice 254</p> <p>2. Budownictwo domów odpornych na wstrząsy ziemi — Inż. Z. M., Katowice . . . . . 259</p> <p>3. Sposoby studzenia oleju przy fabrykacji benzolu Inż. Abd. Błahut, Koksownia Ema . . . . . 261</p> | <p>4. Wybuch gazów w szybie Marja w Donieckim Zagłębiu Węglowym w dn. 16 czerwca 1930 r.—wg. inż. górn. L. M. Lewina, opracował B. K., Sosnowiec . . . . . 265</p> <p>5. Wiadomości z Władz Górniczych . . . . . 270</p> <p>6. Z życia towarzystw technicznych, komunikaty i wiadomości osobiste . . . . . 271</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Jerzego Agricoli o starożytnych i nowych kopalniach książ dwoje.

Inż. St. Majewski — Katowice.

Ciąg dalszy\*)

Można z historii przekonać się, iż kopalnie wielu ludziom pomogły do zdobycia znacznych bogactw, znanem też jest, że wielu królów wzbogaciło się z dobrobytu płynącego z posiadania kopalń. Callisthenes pisał, że bogactwa Tantara i Pelopidów powiększyły kopalnie, które leżały koło Frygji i Sipylium; Kadmosa, kopalnie były za Tracją i górą Pangeus; Priama kopalnie złota leżały w Abydos, Midasa złotniki koło góry Bermium, Gigisa zaś Alyata i Kruzusa kopalnie w Lydji leżały pod miastem opuszczonym, które położone było pomiędzy Atarneą a Pergamum.

Lecz ponieważ bogaci niejednokrotnie na największą zazdrość są narażeni, chociaż nie czynili krzywdy, więc poeci rzezzone w poezjach obelgi krytykując, prawdę zmyślonemi bajkami zaciemnieli, czego parę przykładów na tem miejscu wyłuszczyć.

Tak więc to naprzód przez tychże poetów zmyślonem zostało, że Tantal został zepchnięty do siedziby zbrodniarzy, gdzie po wieczne czasy dręczony był głodem i pragnieniem. Ta jednakowoż kara zdawałaby się właściwszą z powodu skąpstwa, niż jak to inni sądzą z powodu gadatliwego języka, którego nie umiał mieć dostatecznie zamkniętym w sprawach tajemnic bogów. Skąpiec bowiem nie korzysta z uzyskanych dóbr, z której to przyczyny Horacy bardzo pisze dowcipnie:

Tantal spragniony chwyta umykające z przed warg rzeki. Czemuś śmiejesz się?

Wszak bajka ta pod zmienioną nazwą o Tobie mówi: Spisz z otwartemi ustami przez chciwość na worach z pieniędzmi, zgromadzonych zewsząd jakgdybyś uważał je — niby świętości — za nieżykalne i cieszył się samym ich widokiem jakby malowanemi obrazkami.

Historja Callisthenesa mówi, iż napewno od Tantara pochodzą bogactwa metali dobywanych spo-

sobem górniczym\*), niewiadomo jednakże jest, co poeci podają zgodnie z prawdą lub nie, oni bowiem również wyfantazowali, że wszystko czegoby się był Midas dotknął palcem, zmieniało się w złoto, po prawdzie jednak rzecz miała się w ten sposób:

Ten najbogatszy król Frygji rzeczywiście co do ilości złota wyprzedzał wszystkich prawie władców, miał też on zwyczaj siadywania na złotym fotelu, który później został poświęcony Apollinowi w Delfach.

Bogactwa te sprowadzał zarówno z kopalń w Bermium, o którym już wspominałem jak i z płuczek złota Paktola, jak to poświadcza interpretator Arystofanes.

Bogactwa Gyga króla Lydów oślepiły nie samych tylko poetów, ale nawet Platona księcia filozofów, ów zaś złoty pierścień, dzięki któremu największych występków, którym oddawał się Gyg nikt nie mógł widzieć, nie oznacza niczego innego jak to, że opływał on wprost w złoto, które wydobywał z kopalń Lydji; czego bowiem nie można dokazać z pomocą złota lub kogoż nie oślepią blask jego?

Jakie były naprawdę skarby Krezusa, opiewane przez poetów, to można wywnioskować z darów, które posłał do Delf i do Teb. Herodot wspomina, że Krezus i jego przodkowie wzbogacili się na kopalniach Lidji i płuczkach złota Paktola, nie ulega wątpliwości, że z nich pochodziły również skarby Pithea syna Aryosa, który to mąż z pochodzenia lydyjczyk, Kserksesowi królowi perskiemu, wyruszającemu na wojnę grecką chciał dać srebra dwa tysiące talentów a złota czterdzieści razy po sto tysięcy (4 miliony) monet darjuszowskich bez siedmiu tysięcy, ten sam, który Kserksesowemu ojcu Darjuszowi ofiarował jawor i winną latorośl wyrobione ze złota, jak to pisze Herodot. Aetes król Kolchów wzbogacił się na wypłukiwaniu zsepów piaskowych, w której to sprawie mieli poeci sposobność ukuć bajeczkę o złotych ru-

\*) Dalszy ciąg pracy, której początek umieściliśmy w Nr. 22 z r. 1930.

\*) fossione t. j. zapomocą kopania uzyskane. (S. M.)

nach, które wozili okrętami kolchijscy argonauci. Appiusz zaś pisze, że z gór kaukaskich wytryska wiele źródeł, które płynąc pozostawiają złoty piasek tak delikatny, iż go można zaledwie okiem dojrzeć. W strumieniu te ludność okoliczna wkłada skóry zwierzęce z runem, w których gromadzi się osadzający się ciężki złoty pyłek. Skóry takie z powodu tego właśnie zwą złotem runem.

O rzeczy tej sądzi Strabo\*) zarówno w księdze pierwszej, w której robił wzmiankę o Kolchidzie jak również w jedenastej, gdzie pisze o Iberyjczykach i nie inaczej z tej opowieści wyprowadza bajkę, w której pamięci przekazuje pewnego Phrygiijczyka wiozącego przez morze do Kolchis barana o złotem runie i po zabiciu tegoż barana na ofiarę Jowiszowi, przytwierdzającego złote runo w świątyni.

Jasny sens prawdziwej opowieści zaciemniają bowiem tak bardzo bajkowe mgły poetów.

Wiadomo przynajmniej, że dla chęci złota Frygowie zanieśli wojnę do Kolchis. Potem Jazon i wogóle Grecy wielokrotnie pożąдали bogactw Azji i z powodu obfitości złota niepokoiłi oni i wrogo odnieśli się także do Hiszpanów, jak to stąd wiemy, że Herkules Gerynowi królowi Hiszpanji, który wzbogacił się na kopalniach złota i srebra wypowiedział wojnę i jego własnoręcznie zabił a Hiszpanom równocześnie zakazał posiadania srebra. Również o bogactwie gór Atlasu, należących do najbogatszego króla Maurytanji opowieść niosła, jak to poeta wyraża się że konary drzew błyszczącym złotem lśniące, złote gałęzie i złote owoce okrywały, co rozumieć należy, że z gór tej nazwy niezmierne ilości złota wykopano, a iżby je mógł zrabować pożegłował tam Perseusz, tamże też zdaje się plewił on ogród Hesperyd, w którym jak twierdzą, również złote szczęki (?) znachodziły się, aczkolwiek Palaephatus powinien być przezemnie zupełnie odmiennie objaśnionym.

Ponadto, jak świadczy Diodor Siculus\*\*), Pluto, który pierwszy nauczył zgromadzać pieniądze i jako potrzebne dla użytku życia oszczędzać je, nie w inny sposób jak tylko z kopalń metali stał się bogatym. Fakt ten jednakże poeci rozstrząsając bają, jakoby on ukrywał skrzętnie królestwa podziemne w czasie, gdy synowie Saturna na troje dzielili majątki ojcowskie. Tyle poeci; tego jednak trzeba, aby z bajkami nie skończyć, że nawet dziejopisowie, którzy zaprawdę powinni być uczciwymi głosicielami faktów minionych, podają potomności wieści o jakichś bajecznych mrówkach w Indjach, które podobno złoto wykopują, wedle naszego mniemania rozchodzi się o górników, którzy z powodu podobieństwa pracy nazwami zostali mrówkami, tak bowiem jak one z wielu listków drobnutkich i innych przedmiotów na jedno miejsce zgromadzonych budują swoje kopce, tak samo i górnicy usypują zwąły z wykopanych materiałów.

Zaprawdę chcę wpoić to mniemanie w każdego, że zawsze jak to mówimy prawda jest, okryta bajką. To co powiem, (że jest to wogóle wymysłem, to już Arrianus sądził), zda mi się, że jest zgoła bajką zmyśloną a mianowicie to, co Aristeas Proconnenius pisze, że Arimaspos złupił jakieś kopalnie złota, których

gryfy strzegły, lecz znowu i tu otoczono sprawę jasne mgławicą. Do czego bowiem nie byłaby zdolną okrutna zawiść Greków.

Powstała bowiem ongiś wielka w Atenach wrzawa o to, że w górach Hymettu\*) odkryto bogate żyły złota, lecz że są one pod pieczęą zjadłych mrówek. Aż oto Ateńczycy chwytają za broń przeciwko nim i wybiegają w góry, lecz oszukani, podczas swego powrotu jeden drugiego zsiękl wyzwiskami, tak iż wypadek ten przeszedł w przysłowie.

Lecz jeszcze jedno łgarstwo wytłumaczę, oto poeci twierdzą, że Linceos\*\*) taką miał bystrość że widział wnętrza skał i drzew, z czego powstało utarte przysłowie, jakkolwiek wiem, że Plinusz co innego utrzymywał o Linceosie, w istocie to rzecz miała się w ten sposób. Był on mianowicie znakomitym górnikiem, o czem świadczy Palaephatus temi prawie słowy: Mówią o Linceosie, że dostrzega te rzeczy, które są pod ziemią, lecz w tem oczywiście jest kłamstwo, a on sam ukrywa się w ciemnościach. Otóż Lynceus pierwszy począł dobywać sposobem górniczym miedź, srebro i inne tego rodzaju metale. Podczas tej pracy jednak zabierał ze sobą pod ziemię kaganki, jak to zwykli robić górnicy rudni a z tego pospólstwo zaczęło bredzić, iż on potrafi wglądać głęboko we wszystkie części ziemi. A oto tak znowu o Linceosie interpretator Lycophonis sądzi, że on pierwszy założył kopalnie złota, srebra i miedzi.

Lecz o bajkach już powiedziałem tyle, wiele zamierzalem.

O ile można wierzyć Diodorowi Siculusowi, kupcy fenicy, gdy nieznanym wówczas w Hiszpanji tanim sposobem przetwórczym wyrabiali srebro, które siłą ognia wydostawali z Gór Pirenejskich i ten sposób potem zaprowadzili także w Grecji, Azji i u innych narodów, ogromne na tym handlu porobili majątki.

W tych czasach powstawały bogactwa królów Egiptu z kopalń złota, które były położone na pograniczu Arabji i Etiopji.

Także królowie Macedonji z powodu sławy wojennej znakomici i odznaczający się, z kopalń macedońskich, z których opłaty przynosiły bardzo wielkie dochody, jak pisze Liwiusz, ogromne zgromadzali skarby, w których opływając, niezliczone wojny prowadzili lub w nich brali współudział.

Wspomnę w końcu, że Ateńczycy wspaniale zorganizować się mogli a także przyswoić sobie żyłkę wojenną, nie w najmniejszej części dzięki kopalniom rud, eksploatującym żyły srebra w górach Laurium, o czem wiadomość pozostała w pismach Xenofonta.

To samo odnosi się do Kartagińczyków w stosunku do kopalń rud hiszpańskich, jak o tem podaje Diodorus Siculus a i z Plinjusza można tożsamo wyrozumieć.

Świadczy zaś Sextus Rufus, iż Rzymianie cierpiąc na brak pieniędzy w skarbie państwowym, odrazu wzbogacili się na skarbach Cypru. Tymże rzymianom nie małe opłaty płacili od kopalń rud macedończycy.

Gdy Aemilius Paulus po zwycięstwie nad Perseuszem ogłosił Macedończykom, że nie pozwala im na prowadzenie kopalń złota i srebra, a pozwala na dobywanie żelaza i miedzi, wówczas zaczęły bogactwa rzymian rosnać, a macedończyków malały.

\*) Zob. Dr. A. Forbiger: Strabos Erdbeschreibung tom I str. 321 73 i tom V str. 15 i nast. mowa tu o iberyjczykach mieszkających na Kaukazie, a nie w Hiszpanji. (S. M.)

\*) Historik za cesarza Augusta. (S. M.)

\*) Góry w Attyce znane z łomów marmuru. (S. M.)

\*\*) Bystrooki bohater mesteński uczestnik wyprawy Argonautów. (S. M.)

Tyłu starożytnych monarchów i tyle potężnych narodów wzbogaconych na kopalnictwie metali mogłem przytoczyć, lecz nie wątpię, że gdziekolwiek na świecie są kopalnie metali, wszędzie ludzie, pominąwszy nawet tych, o których wyżej mówiłem, z uprawianiami górnictwa stawali się bogatymi. O nich jednakże bądź to nie wspominają dzieje bądź też wiadomości o nich poeci zaciemniają.

Teraz zaś przejdę do germanów, których bogactwa, że były znaczne, to wedle naszej i ojców naszych pamięci stwierdzić możemy, oraz że w wielkim stopniu zawdzięczają to górnictwu metali, gdyż albo nikłe majątności wzrastały dzięki żyłom metali albo też gdy tych majątności jeszcze wcale nie było, to z żył tych powstawały.

Ten pierwszy wypadek zachodzi co do domu austrjackiego, gdyż umacnia go dochodami z kopalń Rhetia pierwsza i Noricum, a to zaraz już od tej chwili, gdy tylko dom ten zaczął w Recji panować. Świeżo znowu cesarzowi Karolowi nieprzeliczone skarby przyrosły z kopalń kruszcowych nowych wysp, także nie małe skarby dały królowi Ferdynandowi żyły rud srebrnych w Czechach.

Ten drugi zaś wypadek, bez wątpienia zachodzi u książąt Saksonji, gdyż doszli oni do majątności dzięki niezmiernej obfitości srebra, ołowiu białego (cyny) i żelaza, w które opływa Miśnja, zaś w miedź również ona lecz w większym stopniu Turyngia i podnóża gór Meliboku (Harz). Również książęta wsi Brunona\*) zgromadzili bogactwa z kopalń Cellerfeldu i innych. A Brandenburczykom, którzy panują nad Frankami, nie brak było bogactw zróżnicowanych na kopalniach metali, albowiem kopalnia złota w Goldecra-nach co tydzień dawała im po 1500 złotych reńskich.

Atoli kopalnie kruszców nietylko królów i książąt wzbogacały, lecz również i innych ludzi drugorzędnych, których nazywają hrabiami.

Tak więc niektórzy Mannsfeldczycy uzyskiwali ogromne korzyści z żył pomieszanych rud, miedzi i srebra.

Także Slikoni przed dwudziestudwu laty tak dalece zaczęli wzbogacać się na kopalniach kruszców głównie srebra, iż bogactwa dostają się w ręce ludzi nawet nader niskiej kondycji. Niemniej baronowie Pflugowie doszli do niemałej zamożności z szlache-tnych szybów białego ołowiu (cyny), w których pracują jako górnicy Slaccevaldianie. Rosebergskich baronów obsypały bogactwem kopalnie kruszców z Cromene.

Przejdę do szlachty.

Kopalnie Freibergu Sleiników dźwigały do większych dostatków a także Schönbergów, a powodzenie górnicze Schneebergu postawiło na nogi Storstedelów i Spigelów. Tyle o arystokracji.

Pozostaje lud prosty i najniższe pospólstwo.

A więc naprzód Zuccani rzymianin nie zawiódł się na tymże samym Schneebergu, albowiem z jednej tylko bogatej tamtejszej kopalni w całej Miśnji najznakomitszej i najwydatniejszej, która nazywa się „Jerzy“, zarobił na czysto ponad sto pięćdziesiąt tysięcy srebrnych złotych w tej samej wartości co złote reńskie. Ta sama kopalnia wzbogaciła wielu obywateli tego miasta zwłaszcza Polnera, Federnagla, Gaulenhofera, Schichera. Natomiast Hippovius za naszej pamięci wielki majątek zrobił na innej znowu kopalni srebra.

Przed mniej więcej czterdziestu laty na żyłach góry Anny (Annaberg) zawierających dużo srebra następujące osoby porobiły majątki. Tomasz Hirn, Pflogg i Storc. Przed dwudziestu znowu laty w kopalniach doliny Joachima (Joachimstal) dorobił się bardzo znacznie Swicerus (Schweizer) pochodzący z Nadrenji.

Także z kopalni srebra Fürst w Górze Juras niejaki Konrad przezwiskiem ubogi, nagle w późniejszym wieku stał się bogaczem. Za pamięci ojców naszych kopalnia ołowiu białego odrzucała Moncerowi z Freibergu dwanaście tysięcy złotych, również w wartości tyłu złotych reńskich.

Lecz pragnę ustalić sposób opowiadania.

Ponieważ strzeżę się, abym nie nadwyrężył uszu łańskich temi naszymi wyrazami, a ponieważ także zbyt długo musiałbym wyliczać wspominając tych wszystkich, którzy z kopalń rud kruszcowych w Miśnji uciulali majątki, więc też nic nie powiem o tych wszystkich, którym kopalnie kruszców w całej Germanji lub w całej zgoła Europie swicie majątki pomnożyły. Jedno tylko do tego co powiedziałem dodam: Sułtan (rex) turecki, ten okrutny i dziki wróg chrześcian, corocznie, jak o tem świadczą ci, którzy spraw tureckich są świadomi, około sześćset tysięcy złotych denarów otrzymuje z kopalni kruszców.

Obecnie zanim zacznę omawiać kopalnie poszczególnych metali, wspomnę nieco o kopalniach Germanji.

Greccy i łańscy pisarze naprawdę bardzo niewiele pozostawili wzmianek o kopalniach t. zw. Wielkiej Germanji. Nie mogę jednakże tych starożytnych wiadomości pominąć, zwłaszcza, że zdecydowałem się o nowszych wszystko pilnie wyłożyć.

Tak zatem Ptolomeusz i Kornelius Tacyt o kopalniach żelaza piszą: jeden, że znajduje się blisko lasu księżycowgeo (luna silva—Las Czeski), drugi znowu dowodzi, że są one w kraju Gotynów używających języka gallijskiego. Jednakowoż Ptolomeusz będąc chronologicznie późniejszym zda się swoje wiadomości czerpać z dawniejszych historyków greckich.

Były też kopalnie srebra w krainie Chattów\*), o których tenże Tacyt w jedenastej księdze swej kroniki w ten sposób się wyraża: niedługo potem Curtius Rufus dostąpił tego zaszczytu, że w polach Mattiackich (ager Mattiacus) odkrył groty poszukiwanej żyły srebra.

Jednakże z tego źródła małą miał korzyść, gdyż legiony na darmo pracę włożyły w kopanie kanałów, ponieważ w otwartej tam kopalni tylko z największą trudnością ciężary w ziemi w ruch wprawiali. Jednakże grotta owa w królestwie i we władzy Chattów znajdowała się, jak to można wywnioskować z tegoż Tacyta, gdyż w pierwszej księdze „Roczników“ pisze o Chattach, że Mattium\*\*) jest stolicą tego narodu.

Tych więc tylko nie wiele kopalń kruszców było w Germanji.

Nietylko bowiem, że nasi przodkowie, owi starzy wojownicy nie uprawiali górnictwa (nie odbudowywali rud kruszcowych), lecz nawet wszelkiem gdziekolwiek nagromadzonem czy to złotem i srebrem gardzili, i zarówno przedmiotów takich jak i bitych pieniędzy za nic nie mieli.

\*) Między Wezerą a Łabą w górnym Ich biegu. (S. M.)

\*\*) Wedle Putzgera miasto to leżało nad rzeką Eder blisko jej ujścia do Fuldy, atoli sam zdaje się w to wątpić. (S. M.)

\*) Zapewne Brunówik. vlcus Brunonis (S. M.)

Atoli najstarsze kopalnie złota, srebra i miedzi, jakie są znane, leżą w górach Karpatach, które ongiś oddzielały Germanów od Daków i Sarmatów, teraz zaś tychże i Polaków od Węgrów, pośród tych znowu kopalnia kruszców w miejscowości Sztawnica\*) starszą jest od wszystkich innych.

W Neusohl już są późniejsze.

Jak mówią ich kroniki, tam zaczęto kopalnictwo przed ośmiuset laty (więc VIII w po Chr.), tu zaś przed zwyż dwustu laty (około 1350 r.) W czasie mniejwięcej pośrednim powstały wszystkie inne pozostałe, o których na swoim miejscu piszę. W czasie bowiem, gdy Otto Wielki panował nad Germanami, prowadzili Saksonowie kopalnie srebra równocześnie i ołowiu w Goselar\*\*), która to miejscowość leży u stóp gór Melikboku (Harcu).

Otho, najwyższy kapłan Prusów (apostół Pomorzania ur. 1062 † 1139) czyli jak się sam po grecku mianuje episcopus, pisze w kronikach i inni również. W parę lat później Saksonowie dobywali srebro z kopalni w Cellerfeld. Kopalnie miedzi, które położone są również u stóp tych gór, a mianowicie w Eisleb, Mannesfeld, Hested, Sangerhuza są od powyżej wspomnianych kopalni srebra znacznie młodsze. Licząc od czasów obecnych rzed trzystuośmmdziesięciu laty (w 1170) w czasie gdy w Miśniji panował książę Otho czyli margrabia, jak to teraz nazywają — zostały odkryte żyły srebra we Friberg (Freiberg). W tymże czasie u granic Czech i Morawji w Iglawie założono kopalnie, atoli w tychże Czechach kopalnie w Nellizan (?) Perzibran (Przybran), Eilan (?) Cottenberg (Kutne hory) są wiekiem młodsze, lecz o tem już dość, ponieważ i o tych miejscach już mówiłem w dialogu zatytułowanym „Bermannus sive de re metallica“.

Że jednak żyły kruszcowe nie zawsze odkrywa ręka i praca ludzka lub też że je sztuka wykrywa, lecz niejednokrotnie przypadek rcczej wskazuje lub też szczęście, niech posłuży nast. przykład:

Otóż o tem co jest zapisane w kronikach, również co nam górnicy opowiadają oraz co za naszych już czasów przytrafiło się, wyłożę w krótkich słowach: Tak więc w Goselar w ten sposób górnictwo wzięło początek jak podają. Pewien szlachcic, którego imienia własnego, którym go nazywano nie wspominają, którego jednak koń nazywał się Ramelus, przywiązał go na górze do gałęzi drzewa. Ten kopytami podkutymi żelaznemi podkowami ziemię zdeptał i poprzewracał i tam ukrytą żyłę ołowiu (Plumbi nigri) z odkrycia obnażył. Nie inaczej więc jak to ongiś Pegaz skrzydlaty wedle bają poetyckich odkrył źródło, uderzając żelazem kopyta o skałę i nadając stąd nazwę źródłu Hipporcrene, tak też górę tą nazywają Ramelum (Goslar am Ramelsberge). Lecz gdy ten ostatni, nie nagromadziwszy wcale wymyślanych przez poetów wiecznych wód wkrótce zniknął, to tamten dziś wspólnie kwitnie i dostarcza podziwienia godne ilości ołowiu. Zdawałoby się temu, który pilnie rozmyślał, że koń może naprawdę odkryć żyłę rudy, ponieważ przypadek tak zrząda, iż wychodne kruszców stoją otworem, to jednakże wszystko objaśniam w dziele „De re metallica“. I w tymże wypadku dajemy wiarę, iż mogło się zdarzyć, że koń żyłę kruszczową odkrył i zbiegło się, że w ludzkiej mowie nazwa góry z jego nazwą zgadza się.

\*) Szemnica. (S. M.)

\*\*) Nie jest wykluczone, że owo wyżej wspomniane Mattium jest identyczne z późniejszym Goselar. (S. M.)

Podobnie zdarzyło się, że w Miśniji we Fribergu przypadkiem i szczęśliwym trafem dokopano się rudy.

Nad rzeką Salą\*), znaną już Strabonowi, jest Hala, która za lat dawnych była wsią a obecnie jest znakomitem miastem, była jednakże już i za rzymskich czasów miejscowością znaną i sławną z powodu swych źródeł solnych, o które Hermundurowie z Chattami walczyli. Tam tedy (t. zn. przez Freiberg) woźnice wioząc wozami sól prosto przez Miśniję — jak to zresztą i obecnie dzieje się do — Czech — kraju, tak jak dziś tak również wówczas ubogiego w tą przyprawę, zauważyli w wyschłych śladach kół galenit, a ponieważ był on podobnym do goselarskiego, zawieźli na wóz, do Goselar.

Stało się to, ponieważ także ci sami wekturanci zwykli byli z tego miasta wozić ołów.

Z tego przywiezionego galenitu wytopiono znacznie więcej srebra niż z goselarskiego, zaraz więc kilku górników wybrało się do tego miejsca w Miśniji, gdzie dziś znajduje się Friberg, miasto znakomite i opływające w dostatki.

Że ludzie owi z kopalni tych bardzo wzbogacili się, głosi zarówno pewna wiadomość jak również ludzka tradycja ustna.

Nie długo potem ci, którzy dobywali kruszec srebra w Cellerfeld i ich górmistrz, będący z pewnych powodów zawziętym i srogim wrogiem dla księcia wsi Brunona (zdaje się Brunświku) zrzuciwszy w dół maszyny i drabiny wybrali się wraz z pozostałą częścią Saksonów, następnie połączeni z innymi i stowarzyszeni, osiedli w części Fribergu, którą i za naszych czasów górnicy zamieszkują, stąd dzielnica ta została nazwana miastem Saksonów. Tak prawią nasze kroniki i starodawne pozostałe po owych ludziach budowle.

Kopalni rudy w Cotteberg (kutne hory) taki jest początek:

Mnich pewien, który samotnie w lasach przechodził się, znalazł gałązkę białego srebra rodzimego, wylaniająca się ze ziemi. Żyłę tę odarł z okrycia bądź to potok rwący, bądź też wichur, który nie rzadko wyrwa drzewa z korzeniami.

Mnich ten miejsce owe zaznaczył, zawieszając na drzewie kukułkę, a powróciwszy do domu sprawę tę później dla wielu ludzi tak użyteczną wyjawiał.

Tym sposobem kopalnia Cottebergu otrzymała swoją nazwę od góry kukułki\*\*). Wiadomość tę szczęśliwie podano znowu następcom tak, że aż do naszej pamięci była wciąż przekazywana.

Teraz opowiem co za naszej pamięci zdarzyło się.

Kopalnia (jaskinia) w Albertham została po części przypadkiem, po części sztucznie odkryta:

W jedenastym roku panowania Karola V, dziesiątego dnia Calendów marca, pewien górnik wygnany lecz świadomy sztuki górniczej, mieszkał wśród lasu w samotnym domku i strzegł tam trzody swego pana.

W wolnych chwilach kopał sobie piwniczkę przeznaczoną na skład mleka, podczas tego odkrył on żyłę kruszczu, którą wnet zaczął płukać w korycie i przekonał się, że natknął się na pokład z okruchami

\*) Zob. Forbiger: Strabos Erdbeschreibg Tom III str. 66. (S. M.)

\*\*) Autor oczywiście mylił się, gdyż ani Kuitenberg ani Cotteberg ani kutne hory nie mają nic, coby wskazywało na źródłostów kukułka lub Kuckuck. Natomiast pewnem jest, że hora po czesku tyle samo znaczy co polskie góra w znaczeniu górniczym czyli kopalnia a kutny to znaczy kuty w skale perlikiem i żelazem (S. M.)

najczystsze srebro. Najwyższą radością przejęty całą rzecz wyjawiał swemu panu, a zaraz potem udał się do starosty górniczego z prośbą, aby go zatwierdził jako kierownika kopalni nazwanej przezeń „Darem Bożym“ w tem brzmieniu, jakie służy na oznaczenie tego słowami naszego narodu,

W miarę postępu odbudowy żyły znalazł wiele okruchów srebra, które innym górnikom wpoili bardzo wielkie nadzieje na pomyślność odkrycia. Ta nadzieja też nie była dla nich daremna, jednak po upływie roku, zanim jeszcze jakkolwiek z kopalni mieli korzyść, wielu z nich, zaniepokojonych wydatkami, nie wytrwali lecz posprzedawali części kopalni, przeto gdy wreszcie odkryto bardzo bogate złożo srebra, na kopalni pańskiej doniosło zaszczyt zmiany.

Ponieważ pierwszy znalazca żyły tej nie posiadał żadnej części kopalni i prawie całe pieniądze, które ściągnął za sprzedane udziały (części) zużył na roboty poszukiwawcze w kamieniu, więc doprowadził do tego, że kopalnia ta dała takie niezwykle ilości czystego srebra, jakiej żadna inna za naszej pamięci ani za pamięci naszych przodków za wyjątkiem jednej „Jerzy“, która znajduje się na Szeberg (Schneeberg). Za Pana Boga nieśmiertelnego łaskawością jestem współnikiem tego daru boskiego i korzystam z dochodów tej kopalni, od tego czasu, gdy nam sposobność do tego kopalnia hojnie ofiarowała.

Z kopalnią Albertham graniczy nieco starsza od niej kopalnia doliny Joachima (wallis Joachimica, — Joachimsthal, doly Joachimowe).

Tej zaś jest następująca historia powstania:

Bach miśnijczyk, który w Gair mieszka wraz z Oeserem czechem połączyli się w towarzystwo, aby wspólnie głębić szyb w Sclaceverd w dolinie i wsi opuszczonej od ludzkiej kultury, a której nazwa była Gruna Konrada. Gdy jednakże kopalnia kruszcu żadnej im korzyści nie dawała, pozostawili szybik na zwalenie.

W parę lat później hrabia Aleksander Leisnicus (Leśnicki?), pochodzący z plemienia Vieperta Pegeńskiego (Viperti Pegensis) i Stefan Slico również hrabia, Wolfgang Schonburg i Jan Pflug baronowie jak ich zowią, Jan Hirn górnik przelożony na kąpielami gorącymi Karola VI z powodu dobrej nadziei, jaką pokładano w tej kopalni, złożyli wspólnie pieniądze i za nie odbudowali szyb, który zbudowała omyłka. Jeszcze nie wszystkie pieniądze wydawszy na roboty górnicze, odkryli wielkie złożo srebra, co także innych zachęciło do kopania. Wkrótce wielka ilość ludu zjechała się z sąsiednich kopalni z Miśnii.

Głównie jednakże góry rodzą różnorakie kruszce.

Tak więc w Hiszpanji Pireneje, w Galji Cemenus\*) i Jurass, Alpy, które rozciągają się na liczne kraje. W Germanji Wielkiej Melibokus (Harz) i Suditi (Sudety) oraz Karpaty.

Góry, które Norwegów oddzielają od Szwedów w Tracji Rodepe i Pengeus; w Attyce okolica Laurium.

W Lydji Tmolus, dalej Iberja, Kaukaz; w Indjach kapitalja.

Jakkolwiek wszystkie miejsca górzyste, a zwłaszcza porośnięte drzewami i lesiste obfitują w rudy metaliczne, to jednak i w innych miejscach znajdują się kruszce, jak to rzecz niniejsza wyjaśni.

Otóż w jednych znajdujemy złoto, srebro, w innych rtęć, w innych znowu miedź, w niektórych żelazo.

Niektóre miejscowości górnicze zawierają po dwa, inne po trzy lub więcej kruszców; a chociaż pomiędzy takimi miejscowościami są najprzeróżniejsze odmiany, to jednak dobrze jest, że są to okolice rudonośnych jaknajwiększe urozmaïcenia, a każde z gór inny rodzaj kruszec.

Tak więc okolice bardzo ciepłe i zwrócone do południa prawie żadnych nie zawierają żył cyny, o czem już nieco pisałem; rud ołowiu tylko bardzo niewiele, o czem zdaje się nie wiedzieli autorowie pism o hutnictwie; natomiast okolice zimne i od północy pełne są rud ołowianych.

Z pośród okolic w Europie, w których niegdyś dobywano znaczne ilości kruszców, miejsce pierwsze przyznać należy Hiszpanji, drugie Tracji, trzecie Brytanji, czwarte Galji, piąte Grecji, po której następują pozostałe. Tak np. Plinusz pisze o Italji, że nie ustępuje żadnemu krajowi w tem, iż może wydobywać złoto, srebro, miedź, żelazo, jak długoby się podobało. Poeta zaś pisze: kraj ten strumienie srebra, żyły miedzi odkrywa w kopalniach a złota wielkie ilości w nurtach rzek. Tenże Plinusz w innym miejscu znów pisze, że starożytnym zakazem zaprzestano, jak powiedzieliśmy (górnictwa), lecz nigdzie indziej świat dla górnictwa kruszców nie nadaje się lepiej jak ten kraj. Zresztą od chwili obecnej przed laty dwudziestu byłem wówczas w Rzymie na rozkaz papieża Klemensa V-go, Fukkerzy nasi (Fuccari) powołali z Germanji dwuch obywateli miasta Schwatz\*) (Suacenses) obznajomionych dobrze ze sztuką górniczą, a to w tym celu, aby jeden z nich wynalazł i rozpoczął eksploatować rudy metali w paru miejscach, drugi zaś, by je przetapiał.

Gdy zaś to pilnie wykonali, oświadczyli, że nie brak pokładów kruszców, lecz że posiadają one za ledwie tyle metalu, wiele starczy, aby tylko koszt wydobycia się opłacił i orzekli, że z żył tych nikt nie potrafi wydestać żadnego zysku.

Jeżeli z jednej strony twierdzi się, że kraj ten obfituje w metale, ponieważ potoki, strumienie i rzeki po największej części niosą z sobą piasek złoty, to można również twierdzić, że Italia nie jest tak bogatą w kruszec, jak to sądzi Plinusz, gdyż jej rzeki bądź to nie mają wcale piasków metalonośnych bądź też mają ale bardzo rzadko.

Dlatego któżby chciał iść za temi wywodami?

Wedle bowiem doświadczonego stwierdzenia przodków naszych, a podzielanego zresztą przez wszystkich, w owej chwalonej krainie italskiej, kopalnie tyle zysku górnikom nie dają co rolnikom — te pierwsze mianowicie przynoszą tylko straty.

Jeżeli by bowiem kraj ten miał być pomyślniejszy dla kopalnictwa kruszców ponad wszystkie inne, toć przecie nie należałoby przedsięwziąć rokujących tak znaczny zysk zaniedbywać, zwłaszcza, że wiemy, iż jedna wydajna kopalnia złota lub srebra w jednym roku więcej odrzucić może zysku niż najurodzajniejsza ziemia w ciągu stu lat.

\*) Cebenna Mons = Seveany i Góry Jura.

\*) Schwatz w Tyrolu nad rzeką Inn zob. Technik Nr. 23-1930 str' 620 sławne kopalnie kruszców w XV i XVI w. (także Fukkerów).

Strabo mozolnie i ostrożnie rozważa to, co pisze o kopalni złota, która była na polach Vercelle\*) jednakże już nie tak usilnie eksploatowana jak dawniej, gdyż być może kopalnie w Galji zaalpejskiej są wydajniejsze.

Co do mnie jednak, jak z jednej strony zaprzeczam, aby nie było kraju bardziej sposobnego dla górnictwa metali, jak Italja, tak z drugiej strony nie upieram się, iżby nie mogła być pod tym względem płodną. Jakże bym mógł coś takiego twierdzić? gdy bowiem jej góry przeważnie są z litej skały i nie miano by w nich kruszców znajdować?

W naszych czasach poza innymi państwami Europy Germanja wielką ilość kruszców dobywa.

Tak więc naprzód rzeka Łaba (Albis) niesie z sobą okruchy złota, również Edera (Odra) i wiele innych rzek.

Złoto również dobywa się w Westfalji w Corbach, we Frankonji w Steineheide, w Lygji (na Śląsku) w Reichenstein i Zuckmantel tudzież w górach Karpatach.

Srebro dobywa się w Saksonji w Zellerfeld i miejscach okolicznych; w Miśnji w Freiberg (Friberg), Marienberg, Annaberg, Schneeberg, w Czechach w dolinie Joachima (Joachimstahl), Kuttenberg (Cottenbergi) i wielu innych miejscach.

Rtęci wielkie ilości posiadają w Czechach Schönbach i Berun (połudn. zachód od Pragi, na półn. od Przybram).

W miedź obfitują góry Meliboku (Harz) i Karpaty (Carpatus).

\*) Strabo w swojej słynnej geografii w V ks. rozdz. pierwszym pisze w ten sposób: tamtejsze kopalnie już nie są obecnie (tj. około r. 30 przed Chr.) tak intensywnie eksploatowane jak dawniej może być dlatego, że kopalnie w Galji po tamtej stronie Alp i w Iberji są wydajniejsze i dawniej jednak były one w ruchu i tak np. w Vercelle (Ouerkelloi) na zachód od Mediolanu była nawet blisko kopalnia złota, jest to osada około osady Iktumuli, a obie blisko Placencji (nad Padem) S. M.

Cyny obfitość jest w Miśnji w Alderberg, (Altenburg) i Irbersdorf; w Czechach Slachewald.

Ołów znajduje się zwłaszcza w górze Ramelus koło Goslar w Saksonji (cinerei) także na Schneebergu w Miśnji.

Żelazo dają niezliczone miejscowości, lecz najlepsze w Segena w Sorlandii, we Frankonji, w Sulzbach, w Miśnji, w Gieshübl i Lauenstein.

Dość tedy o kopalniach kruszców w Europie.

W Azji najbardziej sławionymi są w Lidji, następnie w Arabji, po trzeciej w Persji, potem w Kolchidzie, dalej w Indjach, w Afryce prym wiodą kopalnie Etiopji, następnie w Egipcie, na trzecim miejscu kopalnie Maurytanji. Wszystkie te można lepiej poznać z tego, co napisano w księdze następnej.

Gdy więc już rozpatrujemy poszczególne kopalnie, które za naszych czasów były owocnie eksploatowane, to trzeba wspomnieć, że nad wszystkimi góruje kopalnia tak w Annaberg, którą zwą „wojskiem niebieskiem“ (coelestis exercitus), wartość bowiem wydobycia srebra ocenianą jest w złotych reńskich na 420.000, tuż za nią stoi najświetniejsza kopalnia Joachimowa której żyła kruszcza nosi nazwę „Gwiazda“ (stella) a z której srebra wydobyto w wartości 350.000 złotych reńskich, w Abertham z „Daru Bożego“ wydobyto kruszcza w wartości 300.000 złotych reńskich.

Atoli za pamięci ojców naszych daleko przed wszystkimi innymi była żyła „Jerzy w Schneebergu, której srebro oszacowane było na 2.000.000, niegdyś, też, jak to Plinusz pisze. W Hiszpanji szyb „Bebelo“ dawał Hanibalowi dziennie po 300 funtów (pondus).

Z dwóch kopalń dalmatyńskich za panowania Nerona jedna dawała codziennie po pięćdziesiąt funtów (libras) złota. Także inne kopalnie były podobnie wydajne, lecz ich Plinusz nie mienia.

## Budownictwo domów odpornych na wstrząsy ziemi\*)

Inż. Z. M. — Katowice.

Na międzynarodowym kongresie dla budownictwa żelaznego, odbytem w Liège w jesieni ub. r., poświęcono szereg odczytów kwestji budowy domów, które skutecznie opierałyby się niszcącemu działaniu trzęsienia ziemi. Były to referaty inżynierów amerykańskich i japońskich\*\*), którzy z zagadnieniem tem spotkali się praktycznie w swych krajach ojczystych, przyczynili się do teoretycznego ujęcia go i posiadają już duże doświadczenia w tym kierunku. Ze względu na ciekawość problemu i aktualność tematu podajemy poniżej krótką syntezę wygłoszonych referatów.

Co wiemy o trzęsieniach ziemi?

Nie znamy dokładnie przyczyn trzęsienia ziemi. Wiemy, że niektóre trzęsienia towarzyszą i są skutkiem zaburzeń wulkanicznych, takie trzęsienia określamy mianem wulkanicznym. Inne rodzaje trzęsienia są to trzęsienia tektoniczne. Przyczyną tektonicznych wstrząsów mają być wewnętrzne natężenia skorupy ziem-

skiej, które w pewnych jej miejscach z biegiem czasu stają się tak duże, że skorupa nie może im się oprzeć i następuję pęknięcie połączone z gwałtownym przesunięciem się dwóch warstw ziemi. Zjawisko to przenosi się na odległość w postaci elastycznych fal powierzchni ziemskiej, które obserwujemy jako trzęsienie ziemi.

Drgania powierzchni ziemi w płaszczyźnie poziomej powodują pewne siły poziome, które muszą być uwzględnione przy projektowaniu domów odpornych na wstrząsy ziemi. Aby móc dokładnie określić wielkość tych sił, musimy znać charakter drgań, to jest okres, amplitudę i przyspieszenia. Niestety, dokładnie nie udało się jeszcze pomierzyć tych wielkości, ponieważ sejsmografy, znajdujące się na miejscu katastrofy zwykle ulegały zniszczeniu. Wykresy sejsmograficzne, które znajdują się w naszym posiadaniu zawsze były zdejmowane przez aparaty znajdujące się w dużej odległości od środka drgań.

Do określenia natężenia trzęsienia ziemi służy skala Rossi-Forel, sporządzona na zasadzie oddziały-

\*) Artykuł podajemy ze względu na projekt nowej śląskiej ustawy budowlanej (Red.).

\*\*) Referaty wygłoszone przez: Dr. J. Okhuma, Dr. R. Sano, H. D. Dewell.

wania na ludzkie zmysły, przedmioty martwe i budynki. Skala ta posiada 10 stopni różniących się wielkością maksymalnego przyspieszenia, podajemy ją poniżej.

	Stosunek przyspieszenia do przyspieszenia ziemskiego.
1. <b>Wstrząs niskosejsmiczny</b> , odczuwany tylko przez bardzo czułe sejsmografy . . . . .	0,02
2. <b>Nadzwyczajnie słaby wstrząs</b> , oddziaływujący już jednak na sejsmografy i odczuwany przez więcej wrażliwe osoby znajdujące się w spoczynku . . . . .	0,04
3. <b>Bardzo słaby wstrząs</b> — odczuwany przez ludzi znajdujących się w spoczynku . . . . .	0,06
4. <b>Wstrząs słaby</b> — odczuwany przez ludzi w ruchu, powoduje poruszenie się przedmiotów, okien drzwi, skrzywienie sufitów . . . . .	0,08
5. <b>Wstrząs średni</b> , odczuwany przez wszystkich, powoduje przesunięcie się mebli, łóżek, dzwonienie małych dzwoneczków . . . . .	0,12
6. <b>Wstrząs dość silny</b> — ogólne budzenie się ludzi ze snu, silne wachanie lamp wiszących, zatrzymywanie się zegarów wahadłowych, wyraźne drgania drzew, krzaków — więcej wrażliwi ludzie uciekają z mieszkań . . . . .	0,15
7. <b>Wstrząs silny</b> — przewraca przedmioty ruchome, powoduje odpadanie tynku, dzwonienie dzwoneczków kościelnych — ogólna panika, jednak bez szkody dla budynków . . . . .	0,30
8. <b>Wstrząs bardzo silny</b> — walenie się kominów, pęknięcie ścian i murów . . . . .	1,00
9. <b>Wstrząs nadzwyczajnie silny</b> — częściowe lub całkowite zrujnowanie niektórych domów . . . . .	2,00
10. <b>Wstrząs katastrofalny</b> — ogólnie zawałenie się domów i budynków, przesunięcie się warstw ziemi, pęknięcie gruntu, kamienne lawiny w górach . . . . .	4,00

Obserwacje poczynione w ciągu minionego dziesięciolecia wskazują, że niebezpieczne trzęsienia ziemi posiadają okres drgań od mniej więcej 1 do 2 sekund. W czasie wielkiego japońskiego trzęsienia ziemi w Kwanto w roku 1923 zaobserwowano, że największa amplituda wynosiła 88,6 mm, okres drgań 1,35 sekund, maksymalne przyspieszenie 870 mm/sek.<sup>2</sup>. Przyspieszenie powyższe, równając się mniej więcej jednej dziesiątej przyspieszenia ziemskiego uznawane jest przez japońskie ustawodawstwo budowlane jako minimalna granica, którą należy uwzględnić przy projektowaniu budynków. Przyjęcie to oczywiście nie jest zupełnie pewne, gdyż nie opiera się na dostatecznej ilości obserwacji.

## Ujęcie problemu przez budownictwo japońskie.

Japonia jest krajem pod względem trzęsień ziemi najniebezpieczniejszym, tam też najpierw zajęto się sprawą budowania domów odpornych na wstrząsy ziemi. Potrzeba teoretycznego i praktycznego ujęcia tego problemu okazała się specjalnie przy domach większych i cięższych. Dla małych budynków najlepszym zabezpieczeniem jest lekka waga, sztywna i mocna budowa. To też domki drewniane odpowiednio mocno skonstruowane, sztywnie zbudowane i dobrze przymocowane do fundamentów normalnie wytrzymują każde trzęsienie z bardzo małymi uszkodzeniami. Natomiast wielkie i ciężkie domy, budowane z cegły, z reguły rozlatują się w czasie poważniejszych trzęsień. Dla wielkich domów jedyną konstrukcją jest stalowy szkielet.

Pierwsze próby uszniekodliwienia trzęsień ziemi polegały na tym, że starano się odciążyć budynki od natężeń spowodowanych uderzeniami i drganiami ziemi przy pomocy specjalnych fundamentów podpartych na ruchomych wałkach, sprężynach, zawieszaniach i t. d. Niestety dotychczas żaden z tych sposobów nie okazał się praktycznym dla budynków dużych, przy których musiano sobie radzić w inny sposób. Ponieważ nie można zneutralizować tutaj działania trzęsień ziemi, musi się konstruować budowle tak, aby wytrzymały bodaj główną część siły, powodowanej drganiami ziemi, a obliczanej jako iloczyn masy budynku przez przyjęte największe przyspieszenie drgań.

Wychodząc z tej zasady budownictwo japońskie postawiło sobie za zadanie konstruowanie dużych budynków tak mocno, aby wytrzymały wszystkie natężenia ścinające i zginające spowodowane wstrząsami ziemi, oraz tak sztywno, aby okres własnych drgań był jaknajmniejszy, a w każdym razie mniejszy niż 1 sekunda. Okres drgań własnych budynku jest wtedy mniejszy niż obserwowane okresy drgań ziemi, w ten sposób zmniejsza się prawdopodobieństwo powstania katastrofalnego rezonansu. Pierwszy wprowadził powyższą metodę, rozwinął i praktycznie zastosował Dr. Tachu Naito z Uniwersytetu Waseda w Japonii, kwestia drgań własnych wolnych i przytłumionych, budynków szkieletowych została teoretycznie i matematycznie ujęta.

Jeżeli okres drgań budynku leży poniżej przypuszczalnego okresu trzęsienia ziemi, można budynek uważać za sztywny i jako taki go obliczać. Znacząco to innymi słowami, że przyjmujemy, iż pod działaniem sił trzęsienia ziemi na fundament każda część budynku będzie miała w przybliżeniu to samo przesunięcie co do wielkości i kierunku, co fundament. Z tego powodu całe ścinanie działające na jakiegokolwiek piętro budynku będzie równe iloczynowi masy budynku powyżej danego piętra przez przyspieszenie drgań. Wychodząc z tego założenia stosuje Naito następującą metodę znajdowania rozdziału sił stycznych pomiędzy poszczególne elementy konstrukcyjne budynku:

Każdy punkt stropu na danym piętrze, wykonanego normalnie z żelazobetonu, porusza się pod wpływem wstrząsów ziemi, jednakowo, a co zatem idzie, każde piętro, względnie każda poszczególna klatka konstrukcji szkieletowej, z którą dany strop jest złączony, będzie również poruszać się jednakowo na

poziomie tego stropu. Ponieważ zatem wszystkie klatki mają jednakowe odkształcenie na tym samym poziomie, siły ścinające, przenoszone przez poszczególne ramy, będą proporcjonalne do ich sztywności.

Problem sprowadza się więc do oznaczenia względnych odkształceń różnych typów ram szkieletowych pod danym obciążeniem. Przy obliczaniu tych odkształceń nie można nie uwzględnić wpływu sił ścinających; mogą one dać nawet większe odkształcenia niż zginanie.

Ponieważ ściany zewnętrzne zwykłych budynków są znacznie sztywniejsze od ścian wewnętrznych, na nich w pierwszym rzędzie odbiłoby się zgubne działanie trzęsienia ziemi. Z tego powodu Naito stosuje w swych konstrukcjach **usztywnione ściany wewnętrzne**, a specjalnie wyzyskuje do tego celu ściany klatki schodowej i wyciągowej. Kilka budynków, na tej zasadzie zbudowanych przez Naito, wytrzymało wielkie trzęsienie ziemi w Tokio w roku 1923 bez uszkodzeń, podczas gdy inne budynki, również o stalowej konstrukcji szkieletowej, lecz bez usztywnionych ścian, zostały poważnie uszkodzone.

Budynek Kaijo zbudowany jest na stalowej konstrukcji z przekątniowcami usztywnieniami i ścianami żelazo-betonowymi, wyszedł z tego samego trzęsienia zupełnie cało! Powyższa metoda konstrukcji budynków została uznana i przepisana przez japońskie urzędodawstwo budowlane przy jednoczesnym założeniu, że największe przyspieszenie drgań ziemi wynosi jedną dziesiątą przyspieszenia ziemskiego. Ponieważ prawem przepisana najwyższa wysokość budynków w Tokio jest tylko 35 m. stosowanie się do wymagań przepisów budowlanych nie przedstawia większych trudności. Według Naita na domy wytrzymujące wstrząsy skorupy ziemskiej potrzeba 40 do 50% więcej stali w porównaniu z konstrukcjami normalnymi; całkowite koszty budynku wzrastają jednak tylko od 10 do 15%.

Jako ciekawą nowość wypada tu wspomnieć stosowanie przez niektórych inżynierów japońskich szkieletowych konstrukcji stalowo-betonowych, gdzie w przeciwieństwie do żelaza-betonu zamiast wkładek z prętów żelaznych używane są kompletne szkielety stalowe.

### Inne metody projektowania.

Japoński sposób traktowania budynków jako konstrukcje **sztywne** nie da się zastosować do budynków, których wysokość przekracza 50 m. Powyżej tej wysokości bowiem budynki nawet w przybliżeniu nie są sztywne; musi się je zatem obliczać jako konstrukcje **elastyczne** — metodę tą stosują inżynierowie w Kalifornii. Metoda ta następcza więcej trudności niż metoda „sztywna“, gdyż trudniej jest tutaj wyśrodkować rzeczywiste natężenia w częściach konstrukcyjnych budynku. Teoria oraz doświadczenia przeprowadzone z modelami na stołach poddawanych sztucznie ruchom drgającym zgodnie wykazują, że rozkład natężeń ścinających i momentów zginających zależy tylko od stosunku okresu drgań podstawy do okresu drgań własnych. Wykazano również, że w wypadku, gdy okres drgań zbliża się do okresu drgań własnych, powstające natężenia zbliżają się do nieskończoności.

Na pierwszy plan wysuwa się tu zatem kwestja uniknięcia rezonansu. Mimo wielu ciekawych teoretycznych rozważań i doświadczeń sprawa budynków elastycznych jeszcze nie jest dokładnie opanowana, jednym z praktycznych rezultatów tych prac jest wniosek, że niebezpieczeństwo rezonansu jest mniejsze, jeżeli budynek skonstruuje się w ten sposób, że tylko kilka dolnych pięter, będzie elastycznych, a cała reszta budynku będzie sztywna. Powstała zatem pośrednia metoda, polegająca na tem, że dolną część słupów konstrukcji szkieletowej projektuje się tak, aby mogły poddać się w kierunku poziomym pewnemu z góry założonemu przesunięciu bez powstania niebezpiecznych natężeń, a mimo to aby były w stanie przenieść wszystkie siły pionowe, spowodowane ciężarem górnych pięter budynku. Wielkość z góry założonego poziomego przesunięcia, oczywiście musi być równa przewidywanej maksymalnej amplitudzie drgań ziemi. W ten sposób cała energia trzęsienia ziemi wyładowuje się na dolnej elastycznej części budynku, natomiast górną część konstruuje się jako w przybliżeniu sztywną, poddaną działaniu przyspieszeń poziomych znacznie złagodzonych. Na tej zasadzie wybudowano kilka drapaczy chmur w San Francisco, jednakże szczęśliwie nie miały one jeszcze możliwości wykazania swych zalet w czasie trzęsienia ziemi.

## Sposoby studzenia oleju przy fabrykacji benzolu.

Inż. Ad. Błahut — Koksownia Ema.

W niniejszym artykule chciałbym szan. Czytelników zapoznać z urządzeniem, które w fabrykach benzolu odgrywa bardzo ważną rolę. Jest bowiem rzeczą ogólnie wiadomą, że uzyskiwanie benzolu polega na absorbowaniu ciężkich węglowodorów z gazu koksowego przez tak zw. olej wyplukujący. Dalej jest wiadome, iż absorbowanie benzolu zależne jest w dużej mierze od temperatury oleju wyplukującego, którego najkorzystniejsza pod tym względem temperatura wynosić ma, jak doświadczenia wykazały — około 25° C, to znaczy 3 — 4 stopnie ponad temperaturę wody chłodzącej. Do osiągnięcia tego celu służą specjalne aparaty, które według ich podstawowej budowy podzielić można na dwa systemy, a mianowicie chłodniki pośrednio i chłodniki bezpośrednio działające. Oba

systemy chcę poniżej opisać i omówić pod względem ich konstrukcji i działania, nieomieszkując przy tem wskazać i na zalety wzgl. wady, które one się odznaczają.

### 1. Oziębiacze pośrednio działające.

Konstrukcję tak zwanego „chłodnika zraszającego“ przedstawia nam rysunek 1. Są to urządzenia, których najpierw używano w fabrykach benzolu i następnie traktowano po macoszemu, wprowadzając w ruch aparaty inne, o rzekome działaniu intensywniejszem. Lecz po niedługim czasie powrócono znów do używania tychże i natrafiamy dzisiaj aparaty te bodaj przy każdej fabryce benzolu.



W żelaznych płytach są zamontowane rury z kutego żelaza obok siebie w serjach i ponad sobą. Olej doprowadzony bywa przewodem rozprowadzającym „a“, o pewnej liczbie króćców, z których każdy zaopatrzony jest w zawór przepustowy. U góry przy wyjściu oleju z aparatu umieszczona jest również rura zbiorowa z odpowiednią liczbą króćców i wentyli, „b“. serja rur składa się z rur z dziurkami w górnej ścianie, przez które wytryskuje woda, zraszając i zwilżając równomiernie poniżej leżące serje rur olejowych „c“. Z reguły bywają podstawowe słupy płyt żelaznych przymocowane do murów cemen-

powinien konstruktor aparatury brać szczególnie przy takich zakładach pod uwagę gdzie niema pod dostatkiem wody.

Na niekorzyść konstrukcji tego rodzaju oziębaczy zaliczyć można w pierwszym rzędzie to, że wymagają one dużo miejsca pod wzgl. pożytecznej powierzchni chłodzącej, dalej, że potrzebują dużych ilości wody zwłaszcza przez odparowanie. Również niekorzystną jest i ta okoliczność, iż na rurach tworzą się zanieczyszczenia wody skorupy, które wskutek izolowania wywierają niekorzystny wpływ na efekt studzenia oleju.



rys. 1.

towych i te same do dna zbiornika, z którego ciepła woda pompami pompuje się na gradjatory.

Na sprawność chłodnika tego wpłynąć można przez stosowanie odpowiedniej ilości i długość pojedynczych rur. Konstrukcja jest bowiem wtenczas odpowiednią, kiedy powierzchnia chłodząca odpowiada ilości przepływającego przez apart oleju. Jeżeli chodzi o to, by skutek studzenia był mniejszy, wówczas trzeba tylko całkowicie lub częściowo zawrzeć dopływ wody, albo jeżeli to jeszcze nie jest wystarczające, wyłączyć cały związek rur, co ma za następstwo powiększenie się prędkości przepływającego przez oziębiacz oleju i tem samem zmniejszenie efektu. Jeżeli powierzchnia chłodząca jest niewystarczającą wówczas trzeba zwrócić uwagę na uzupełnienie urządzenia wzgl. na doprowadzenie wody o niższej temperaturze zamiast wody dotychczas używanej. I tutaj jak wszędzie w zakładach technicznych przemawia potrzeba używania niezbyt twardej wody, która tworzy osady na rurach. Kwestja wody odgrywa tutaj mianowicie w porze letniej bardzo ważną rolę. Gdy zachodzi znaczne obciążenie chłodnika to znaczy, gdy sprawność urządzenia dochodzi do granic teoretycznego obliczenia sprawności, wówczas należy przystępować do częściowej wymiany wody, wprowadzając do chłodzonej wody w gradjatorach znaczniejsze ilości wody zimnej. Aczkolwiek takowe postępowanie z technicznego punktu widzenia rzeczy jest nieracjonalnem, jednak nieodzownem by osiągnąć skutek wymagany. Przy dobrej konstrukcji chłodnika olejowego nie powinna jednak ilość potrzebnej wody przekraczać dwukrotnej ilości przepływającego oleju. Warunek ten

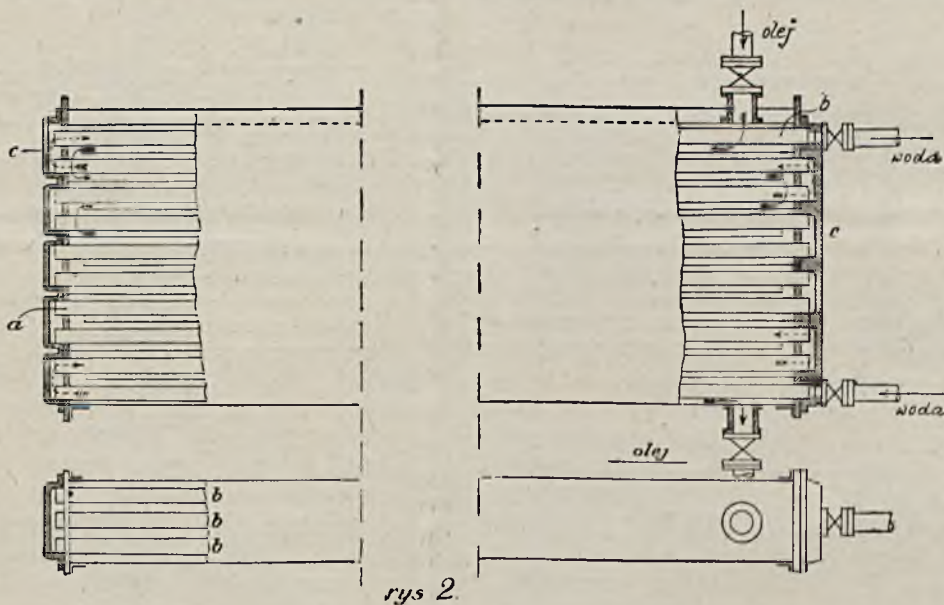
Do zalet zaś można zaliczyć możliwość odnalezienia każdego czasu miejsc nieszczelnych i łatwego dostępu w celu naprawiania i odnawiania. Podkreślić również wypada dodatni wpływ wolnego powietrza stopniującego skutek chłodzenia.

W wielu zakładach używa się jeszcze innych chłodników nieco odmiennej konstrukcji, tak zwanych „chłodników płaskich“, rys. 2. Chłodniki tego rodzaju zbudowane są z pojedynczych w stosunku do ich długości bardzo wąskich skrzyń. Boczne ściany z blachy gładkiej są przymocowane do dna i wieka zapomocą ciężkich kątowników. Skrzynie te otwarte na ścianach czołowych zaśrubowane być mogą po obu końcach z prostymi płytami, pomiędzy które wciągnięte są rury, a i b. Najczęściej widzimy trzy takie rury położone obok siebie na jednym poziomie. Na płyty główne nasadzone są kłapy żelazne działające jako krzywki podwójne i złączające jedną serję rur z wyżej położoną c. Urządzenie takie umożliwia więc przymusowy przepływ wody przez pojedyncze serje rur i co zatem, dobry skutek roboczy. Dla oleju zaś, który z zewnątrz zwilża rury, zbudowane są pomiędzy dwoma serjami rur, kierownicze płyty. Płyty te są szczegółowo zamontowane. Na jednym końcu chłodnika jest płyta szczelnie przymocowana, na drugim zaś końcu sięga ona tak daleko, by olej tylko jeszcze mógł przepłynąć. Wyżej położona płyta kierownicza atoli jest odwrotnie zmontowana i pozwala olejowi splywać po lewej stronie. W ten sposób prowadzony jest olej przez chłodnik przymusowo drogą długą w kierunku wodzie przeciwnym. Droga oleju i wody przez aparaturę wynika z rysunku. Do oczyszczenia

pojedynczych rur z tworzących się z czasem osadów służą czopy, dające się wyjąć, w które zaopatrzone są nakrywy końcowe.

Za pomocą odpowiednich rur łączących posiadających zawory z przewodami obejściowymi można kilka takich jednostek połączyć w większy kompleks, co umożliwi wyłączenie pojedynczych chłodziaków celem czyszczenia lub reperatury, nie wstrzymując przez to biegu całego ruchu.

Za oziębiaczami tej konstrukcji przemawia przede wszystkim dobry efekt studzenia, przeciwko zaś



rys 2

to, że na i w rurach tworzą się skorupy, które ujemnie wpływają na działanie chłodziaka i wstrzymują bieg wody, co zmusza do częstego wybudowania i czyszczenia rur. Materiał rur musi być dobry, inaczej rosną koszty utrzymywania, mianowicie przez częste wymienianie rur.

## 2. Oziębiacze bezpośrednio działające.

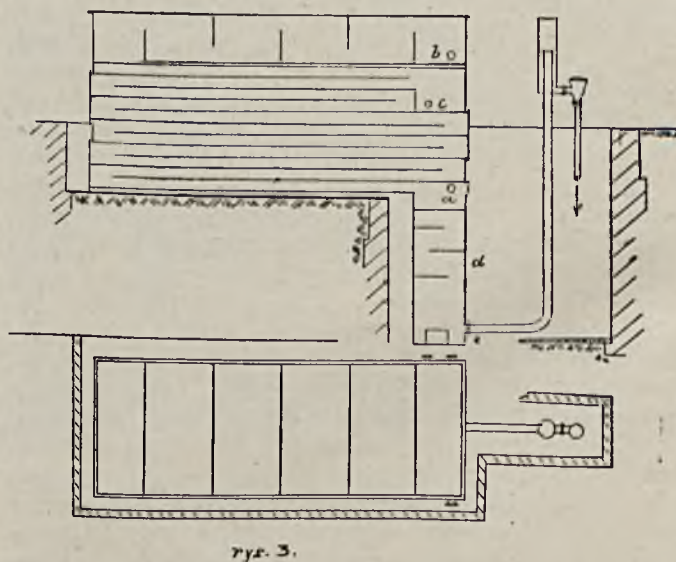
Pierwsze próby studzenia oleju wypłukującego bezpośrednio przez zetknięcie się z wodą, datują już od mniej więcej 20-u lat. Wówczas jednak nie wprowadzano tego sposobu na większą skalę do użycia praktycznego ze względu na poważne niepewności w ruchu. Rzecz można, że nawet i dzisiaj zdania pod tym względem są rozbieżne i nie pozwalają na ostateczne orzeczenie. Niektóre zakłady są z działania chłodziaków tejże budowy zadowolone, inne zaś wprowadzają w miejsce ich oziębiacze pośrednio działające, motywując to doświadczeniami niezbyt korzystnymi.

Chłodziaki tego systemu składają się z pryzmatycznego pudła blaszanego, do którego wbudowane są rynny szerokości odpowiadającej szerokości pudła, przynitowane szczelnie do bocznych ścian pudła, rys. 3. Wodę doprowadza się przez króciec na dnie pudła, a płynie ona w rynnach w górę i przychodzi ostatecznie do górnej części aparatury, gdzie przechodzić musi wokoło kilku pionowo wbudowanych płyt i opuszcza chłodziak przez złącz b. Gorący zaś olej wchodzi przez króciec c do osobnego zbiornika, gdzie miesza się z wodą, w której dzięki swemu większemu ciężarowi gatunkowemu ( $\gamma = 1.02 - 1.04$ ) spada

w dół. Olej przechodzi więc przez aparat z góry w dół, lecz w kierunku wodzie przeciwnym. Pod dnem, na jednym końcu pudła, znajduje się skrzynia czerpakowa d, w której oziębiony olej się uspakaja, zmieszana z olejem woda występuje w górę i olej uwolniony w ten sposób od wody odchodzi przez przymocowany do skrzyni króciec e.

Typ najnowszy chłodziaków tego systemu przedstawia nam rys. 4. Gorący olej wchodzi do aparatu przez a. Żeby zaś olejowi jaknajdłuższą dać możliwość styczności z wodą, wbudowane są do chłodziaka płyty przedziałowe b, przez które olej dostaje się

w cienkiej warstwie do zbiornika oddzielającego c. Po oddzieleniu wody od oleju prowadzi się olej przez rurę stojącą d i naczynie regulujące odpływ e do

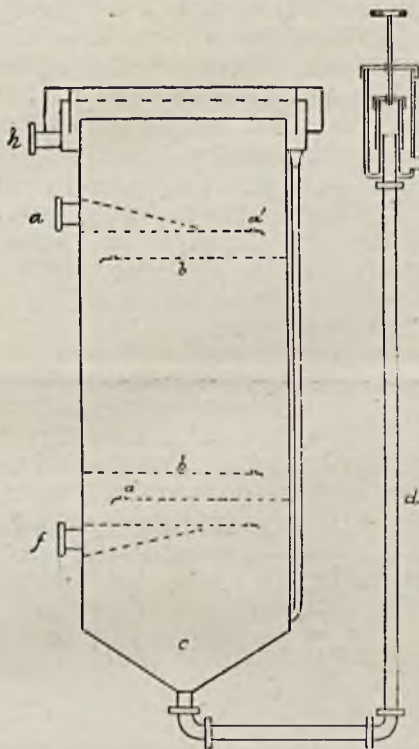


rys. 3.

zbiornika odpowiedniego, z którego powraca do wież absorbujących benzol.

Woda płynie przez f do chłodziaka i prowadzona jest naprzeciw olejowi, co ma za następstwo skutek

dość intensywny. Dalej woda płynie przez otwory „a” z płyty na płytę do góry tak, iż styczność z olejem jest daleko idąca i tem samym zapewniony dobry efekt roboczy. W górnej części chłodnika nareszcie ma miejsce ostateczne oddzielenie oleju od wody, tak że uwolniona od oleju woda opuszcza aparaturę przez h.



rys. 4.

I tutaj trzeba zwracać uwagę na to, żeby użyteczna przestrzeń była tak wielka, by zupełnie wystarczyły dwie jednostki i w razie zachodzącej potrzeby móc wyłączyć jedną jednostkę celem oczyszczenia, niewpływając przez to w żadnej mierze na bieg ruchu zakładu chłodzącego.

\*

Co do porównania obóh systemów można powiedzieć co następuje:

Sposób studzenia oleju na drodze bezpośredniej spoczywa w rozmaitości ciężarów gatunkowych wody, względnie oleju i ograniczony jest w swym używaniu do pewnych granic i warunków. Porównując zaś chłodniki systemu tego z chłodnikami systemu rurkowego stwierdzić w pierwszym rzędzie wypada, iż koszty aparatury bezpośrednio działającej są znacznie niższe i to wskutek bardzo prostej konstrukcji chłodników. Mamy tutaj pudło żelazne, w którym olej styka się z wodą naprzeciw płynącą. Sposób ten, który w końcu polega na tem, że gorący olej płynie do zimnej wody celem oziębienia, przybrać może naturalnie w swym praktycznym przetworzeniu różne formy. Również i czyszczenie chłodników tych przedstawia się o wiele łatwiej, aniżeli czyszczenie chłodników pośrednio działających. Chłodnik bezpośredni jest wykonany z kilkunastu części, tak iż kilka części znajduje się zawsze w ruchu, kiedy inne się oczyszczą. O ile chłodzi się olej tylko w jednym miejscu, to odpada ta zaleta i pociąga za sobą nieuniknioną przerwę

w ruchu i straty materialne. Stoi więc do dyspozycji jeszcze inny aparat, a koszty tej aparatury wynoszą niewiele więcej niż co aparat pośrednio działający. Dalej bywa woda prowadzona przez chłodnik rurkowy za pomocą ciśnienia i zbiornika wysoko położonego i odpływa samoczynnie z chłodnika na gradziator, okoliczność niemająca miejsca przy bezpośrednim chłodzeniu oleju. Tutaj bowiem potrzebną jest pompa, która odpływającą z chłodnika wodę tłoczy na wieżę chłodzącą; oprócz tego potrzebnym jest jeszcze osobne urządzenie do chłodzenia wody, kiedy woda niepowinna mieszać się z resztującymi wodami fabryki, ponieważ przy bezpośrednim zetknięciu się z olejem, przyjmuje ona z tegoż fenol, rodan, i inne składniki, które przy wolnym odpływie do rzek i strumieni mogą być powodem niezmiernych szkód, przeważnie w rybobojach. Gdy jednak zachodzi potrzeba odpuszczania wody cieplej w celu zastąpienia jej zimniejszą, wówczas odpływy musi się filtrować.

Za ważny zalet bezpośredniego studzenia oleju można uważać tylko to, że inkrustacje, tworzące się z zanieczyszczeń wody i wpływające ujemnie na efekt studzenia—jak to bywa przy chłodnikach rurkowych—nie wchodzi w rachubę, a następstwem tego jest naturalnie stały i dobry skutek chłodzenia.

Sądono dalej, iż przy bezpośrednim studzeniu da się zaoszczędzić wody; lecz i to zawiodło. Olej wchodzący bowiem do chłodnika ma przy temperaturze niewiele więcej niż  $130^{\circ}\text{C}$  ciężar gatunkowy około 0,95, względnie chęć podnoszenia się do góry, tak iż potrzebne są stosunkowo duże masy wody, by móc olej utrzymać w dole. Jeżeli ilości wody są niewystarczające, wówczas porywa woda ze sobą więcej lub mniej oleju, co zmusza do ustawienia obszernych zbiorników oddzielczych i temsamem powiększa koszty. Z powyższego wynika, iż budowa chłodnika winna być dostosowana do ciężaru gatunkowego oleju, który zależy jest od temperatury i waha się między 1,04 do 1,13. Wpływając na studzenie oleju jeszcze można przez zastosowanie tak zwanych wymienników ciepła, w których zimny olej nasycony benzolami zagrzewa się przez odchodzący z aparatu olej o temperaturze około  $130^{\circ}\text{C}$ , tak iż ten ostatni przychodzi do chłodnika już z temperaturą niższą, będąc również gatunkowo cięższym od wody. Podkreślić jeszcze wypada, iż chłodniki bezpośrednio działające nie zawsze pokonywują naturalne w każdym ruchu się zjawiające wahania w sposób tak doskonały jak to czynią chłodniki systemu pośredniego, i z tego też właśnie powodu wymagają one daleko większej obsługi.

Również i doprowadzanie świeżego oleju bywa często związane z trudnościami w ruchu. Kiedy bowiem naprzykład przy wymianie starego gęstego oleju dodaje się do świeżego oleju pewną ilość oleju odpadkowego, i to ze względów oszczędnościowych, wówczas ciężar gatunkowy oleju równa się może już 1, oddzielenie oleju od wody i prawidłowe działanie chłodnika jest zatem niemożliwe. W takim razie ratować może sytuację tylko uruchomienie chłodnika rurkowego o ile taki stoi do dyspozycji, inaczej trzeba olej zmieszany zamienić szybko na olej świeży, by uniknąć strat w produkcji. Wogóle podkreślić trzeba, iż chłodnik bezpośredni działający zależy jest od gęstości oleju w daleko wyższym stopniu aniżeli chłodnik pośredniego systemu. Przeważnie w zimie jest olej

tak gęsty, że płynie on tylko zapomocą ciśnienia; olej taki nie nadaje się wcale do używania w chłodniku bezpośrednim. Żeby zaś temu zapobiec, to znaczy zmniejszyć gęstość oleju, trzeba zmniejszyć dopływ zimnej wody, co ma zaś ten skutek, że olej opuszcza aparaturę o wysokiej temperaturze, to zaś nieodpowiada w zupełności przepisom obowiązującym. Oprócz tego istnieje jeszcze to niebezpieczeństwo, że ciepła woda porywa ze sobą części oleju. Wobec tego można przy bezpośrednim studzeniu oleju liczyć tam z mniejszymi przeszkodami, gdzie fabryki benzolu mają zapewniony stałe dostarczanie świeżego oleju. W ostatnim czasie stosują fabryki metodę tak zw. nieprzerwanego dopływu świeżego oleju do oleju znajdującego się ruchu. Na podstawie uzyskanych dotychczas doświadczeń można powiedzieć, że jeżeli płynność oleju trzymana jest w granicach o 6 do 8-ju stopni Englera, to jest pod każdym względem zupełnie zadowalającym.

Reasumując powyższe uwagi stwierdzamy: Jeżeli chłodnik bezpośr. działający napełniony jest olejem świeżym, chłodzi on początkowo prawie do temperatury wody; po upływie zaś dłuższego czasu, kiedy olej stał się już gęstym, zauważyć już można poważne różnice, które przy dalszem pogorszeniu się oleja dają się jeszcze bardziej we znaki. Dalej oddaje olej świeży swe ciepło bardzo łatwo wodzie, natomiast olej gęsty nie posiada właściwości ścisłego zwierania się z wodą. Mieszanie się oleju z wodą powoduje tworzenie się emulsji, które stanowią przeszkodę w normalnym działaniu fabryki.

Funkcja chłodnika zależną jest w dużej mierze od rodzaju oleju, nie można bowiem używać pierwszego lepszego oleju, również nie można dodawać według woli oleju zużytego, Nie zawsze można polegać na zasadzie, że zawsze oddziela się olej od wody, tak że skutek studzenia pozostawia dużo do życzenia.

Co do chłodników pośrednio działających, to były one najpierw używane w fabrykach benzolu,

aczkolwiek przenoszenie ciepła dzieje się za pośrednictwem rur, co pod względem energii cieplnej nie jest zbyt racjonalnem. A jednak bywają one obecnie ponownie zaprowadzane do używania w wielu zakładach, co przypisać trzeba na karb nie bardzo pomyślnych doświadczeń poczynionych z chłodnikami bezpośrednimi. Przy chłodnikach rurkowych są ważnymi czynnikami szczelność aparatury i możliwość czyszczenia rur, przez które płynie woda wzgl. olej. Zanieczyszczenia zatykające czasem rury, zależne są zawsze od stanu, w jakim znajdują się olej i woda. Również trzeba zwrócić uwagę na wydłużenie rur spowodowane wysoką temperaturą mającego się studzić oleju, którym przy prawidłowych wymiarach odpowiadają w zupełności opisane konstrukcje chłodników. Wobec tego, że urządzenia do studzenia podzielone są zawsze na kilka jednostek, można wyłączyć jedną po drugiej jednostkę i oczyścić nie zatrzymując ruchu w żadnym wypadku.

Jak z powyższego wynika, należy przy nakładaniu chłodników olejowych postępować bardzo poważnie, gdyż urządzenia te odgrywają przy produkcji benzolu rolę pierwszorzędną. Szczególnie kłaść trzeba nacisk na to, by rozmiar powierzchni chłodzącej odpowiadał ilości oleju, przeznaczonego do chłodzenia. Trzeba bowiem brać pod uwagę, iż różnice w temperaturach zewnętrznych, jakie występują w porze letniej i zimowej warunkują w dużej mierze działanie chłodników. Dlatego też trzeba mieć parę kompleksów chłodników w rezerwie, aby podczas upałów, gdy woda do chłodzenia ma wyższą temperaturę niżeli w innej porze, osiągnąć powrotnie taką temperaturę oleju, która umożliwi uzyskiwanie benzolu, to zn. do 30° C.

Budową różnych typów chłodników zajmują się specjalnie firmy budowy fabryk benzolu, jako naprzykład fa. C. Still (Recklinghausen), Dr. Otto & Comp. (Bochum), G. Koppers (Essen) i inne.

## Wybuch gazów w szybie Marja w Donieckiem Zagłębiu Węglowem w dn. 16 czerwca 1930 r.

wg. inż. górń. L. M. Lewina, opracował B. K. Sosnowiec.

(Dokończenie)

### Stan prac na pokładzie Nikanor po wybuchu.

Wnęka kołowrotu. W górnym północnym głównym chodniku, o 5 mtr. od chodnika obchodowego, stwierdzono wielkie zwałisko. Przy samym chodniku obchodowym znaleziono pogiętą część ryny potrzęsalskiej, wywrócony do góry kołami wagonik i dwa wagoniki zagwożdżone. Nad wagonikami niewielkie zwałisko, przyczem wagoniki były pokryte widoczną warstwą pyłu.

Na platformie głównej upadowej zerwany pomost i pogięte szyny, cała obudowa pokryta pyłem.

We wnęce kołowrotu dużo pyłu, zarówno na ścianach wnęki, jak i na całej instalacji. Nie znaleziono nadwyżnienia obudowy wnęki,

Upadowa. W zwężeniu upadowej znajdował się zagwożdżony wagonik na drodze odwozu próżnych wozów. Trochę dalej wybite były 2 kapy. Na przeszczeniu 10 mtr. jeszcze wybite były 3 kapy.

W drugich chodnikach na platformie znaleziono wagonik stojący w poprzek upadowej. Z północnej strony upadowej przód wagonika był mocno wgięty. W trzecich chodnikach wybite 2 kapy i około niewielkiego zwałiska zagwożdżony wagonik z silnie wgiętym przodem, wskutek naprężenia liny, która była przywalona kopalina.

Niżej trzecich chodników nieprzerwany rząd zwałisk, przyczem filary pochylone zostały w kierunku skłonu pokładu. Grubość odwalonej kopaliny na terenie upadowej dochodzi średnio do 0,7 mtr.

W czwartych chodnikach olbrzymie zawalisko. Za nim, po raz pierwszy w upadowej natrafiono na koksik dwustronny, na filarach od strony południowej upadowej. Na północnej stronie upadowej nie natrafiono na analogiczny koksik.

Poniżej piątego chodnika, ze strony odwozu próżnych wozów — zagwożdżony wagonik z silnie wgiętym przodem pod naciągniętą liną.

Poniżej szóstych chodników, na drodze dla wozów pełnych, leżał z wysypanem węglem wagon z wgiętym zgóry przodem.

Poniżej siódmych chodników wielkie zawalisko, a następnie wagonik z wybitymi przodami, pogięty całkowicie. Wagonik był stary i ze słabego zniszczonego materiału.

Niżej dziewiątego — poprzeczne zawalisko na przestrzeni 6 — 7 metrów z odwaloną kopalnią na upadową na ca 4 mtr. wysokości.

Koksiku na obudowie nie znaleziono. Powyżej dziesiątych chodników, zawalisko na przestrzeni 3-ch metrów, po nim wagonik wyrócony do góry przodem.

Północny dziesiąty chodnik pokryty był pyłem obojętnym, jak również i wyżej położona część upadowej, z domieszką pyłu węglowego na małych przestrzeniach tam, gdzie znajdowały się wagoniki z węglem.

Chodnik objazdowy. Na północnym chodniku 11-go chodnika głównego, na torze kolejowym leży pomost. Na całej długości chodnika, do 12-go głównego chodnika na szynach leży kopalina, 18-ty chodnik zatopiony na 40 cm., pompa i motor zatopione.

W 18-ym południowym, na rozjeździe od upadowej, znajdują się napełnione węglem wagoniki, które pokryte były obfitą warstwą pyłu obojętnego.

Nie zauważono skutków wybuchu pomiędzy północnym chodnikiem i upadową. Również niema koksiku na 18-ym chodniku.

Upadowa. Powyżej 17-go poprzecznego, na upadowej zauważono nieznaczne ślady koksiku. Powyżej 16-go ślady koksiku zwiększają się. Tu też znajduje się niewielkie zawalisko. Nie dochodząc do platformy 15-go chodnika, jak również na platformie 14-go chodnika, zauważono z dwóch stron koksik na filarach wiązania.

Na platformie 14-ch chodników zauważono koksik na kapach i z boku, z niższej strony, na filarach. Obudowa platformy pokryta była od dołu grubą warstwą koksiku.

Na 14-ym południowym chodniku, za chodnikiem objazdowym, zauważono na kapach znaki zwęglenia (wycieki smoły). Dalej w chodniku opaliła się powierzchnia jutowa izolacja kabla i powiększył się wyciek smoły. Nie dochodząc do usypiska, kabel został zerwany i leżał na podłodze.

Nie dochodząc do przecinki z zainstalowaną rynną postrząsalną, powiększa się izolacja kabla, a smar kabla jest stopiony. Przy samym wyłączniku dźwigniowym, na 1—1,5 mtr. kabel nie był zwęglony, lecz na obudowie zauważono wycieki smoły. Po przecince do przodka chodnika, na przestrzeni 12—14 mtr. obudowa jest nienaruszona i śladów koksiku na niej nie znaleziono.

Dojść do tego samego przodka nie udało się z powodu nagromadzonych gazów. Po przecince

wiodącej z 15-go chodnika, trzy wiązania obudowy, położone w kierunku upadowej, pokryte były ze wszystkich stron obfitą warstwą koksiku. W samej przecince, w kierunku upadu, prawie na wszystkich stemplach zauważono osad koksiku.

Na wschodniej stronie, na wiązaniach 14-go chodnika i na wiązaniu skrzyń z pyłem obojętnym, jak również na kopalinie zauważono niewielkie ślady, oraz pas pyłu obojętnego, który był usypany w kierunku przodka.

Upadowa. Powyżej 14-go chodnika, po upadowej, na 2 — 3-ch wiązaniach zauważono u dołu grubo osad koksiku.

Nie dochodząc do 13-go poprzecznego, natrafiono na dwa wagony zagwożdżone w chodniku. Od 10-go głównego chodnika nie napotkano oznak zniszczenia.

W chodniku objazdowym głównego chodnika znajduje się niewielkie zwałisko.

Na 18-ym południowym chodniku, w odległości około 30 mtr. od głównej upadowej, stwierdzono zabezpieczenie z pyłem kamiennym, z poprzewracaniami i częściowo odrzuconymi korytami.

Chodnik zabezpieczony. Wiązania pobielone. Nad rynną potrząsalną ustawiony był aparat do zraszania systemu Körtinga.

Po wysłuchaniu wszystkich raportów, na wspólnym posiedzeniu komisji rządowej i technicznej przystąpiono do wymiany zdań o bezpośredniej przyczynie wybuchu.

W pracy tej brał udział, zaproszony w charakterze eksperta, profesor Instytutu Górniczego w Moskwie, inż. A. Skotnicki, który wydał następującą opinię:

„Będę wydawał swoje przypuszczenia wg. tego programu, który określiłem sobie, t. j. przedewszystkiem o charakterze wybuchu, następnie o przyczynach nagromadzenia się gazu, który jest podstawową przyczyną wybuchu i wysnuję wnioski o tem, na co głównie należy zwrócić uwagę na szybie Marja i wogóle w Zagłębiu Donieckim.

Pierwsze — charakterystyka wybuchu.

Wybuch ten, był wybuchem gazu piorunującego ze słabym udziałem pyłu. Oczywiście, zabezpieczenie, które było wykonane, ze względu na niebezpieczne właściwości pyłu na pokładzie Nikanor — było słabe. O udziale pyłu świadczy koksik, który znajduje się w paru miejscach w postaci koksiku, a w paru innych w postaci koksu.

Efekt mechaniczny wybuchu był słaby. Najlepszym tego dowodem jest to, że z 39 ofiar, nikt nie otrzymał uszkodzeń mechanicznych, za wyjątkiem 2-ch, z których jeden został zabity przez wagonik, a drugiemu został rozerwany brzuch. Najsilniejsze uszkodzenie — to wybite drzwi, lecz łatwo jest to uczynić, ponieważ drzwi te były bardzo słabe.

Teraz przejdziemy do usypisk, które znajdują się na upadowej. Również i one nie są zjawiskiem nadzwyczajnym, ponieważ powstały częściowo tam, gdzie strop był już przedtem wiercony i gdzie pewna część kopaliny odstawała i przy niewielkim uderzeniu powstawały zawaliska. Zresztą zawaliska te tworzą się również i teraz.

Silniejszy skutek mechaniczny zauważyć można na wagonikach, lecz wogóle efekt mechaniczny wybuchu był niewielki. Mam wrażenie, że jednak był to wybuch gazów piorunujących. Jestem skłonny wyjaśnić słaby efekt wybuchu tem, że była tam znaczna zawartość metanu. Wiemy, że gaz piorunujący, w zwykłych warunkach, tworzy mieszaninę do 10%, następnie przy 15% występuje zjawisko, że gazy trudno jest doprowadzić do zapalenia i można je dopiero zapalić wtedy, gdy puści się je na prąd świeżego powietrza. To też, gdy zawartość metanu była w granicach 12%, to skutek wybuchu był niewielki. Skłonny jestem przypisać słaby skutek mechaniczny temu, że rzeczywiście nagromadzenie gazów było dość duże, przez co gazy częściowo spaliły się, a częściowo tylko wybuchnęły.

Dla wydania opinii dalszej, należy zatrzymać się na kwestji osadów koksowych. Rozmawiałem z kolegami, którzy byli tego zdania, że koks powiuien osadzić się na stronie przeciwległej. Opinię tą wyrobili sobie już dawno, a następnie, w miarę gromadzenia dowodów wyjaśniło się, że tak nie jest, ponieważ pył osadza się i na stronie wewnętrznej. Wybuchy dwukierunkowe zostały zaobserwowane przez Tfańela w 1900 roku. Postawiono zabezpieczenie dla prób i wykonano próbny wybuch. Wybuch przeszedł przez zabezpieczenie i dał silny efekt. Okazało się, że przy niektórych warunkach pył węglowy daje płomień, które posuwają się powoli, mogą podążać w przód i tył, i dlatego zostało to nazwane wybuchem dwukierunkowym. Więć i w rzeczywistości może zajść taki wypadek, że początkowo posiadamy w ognisku wybuch słabej szybkości i osad osiada na wewnętrznej stronie. Następnie siła wybuchu powiększa się. Wiemy z praktyki, że zwiększenie szybkości wzrasta w miarę odległości od ogniska, co znaczy, że na przestrzeni stu metrów szybkość znacznie się powiększa. Wtedy osad osiada od tyłu. Chciałem zwrócić na to uwagę i powiedzieć, że gdy badamy wybuch, bardzo często liczymy się z osadem koksu, lecz w celu określenia kierunku wybuchu, powinniśmy się kierować innymi wskazówkami, ponieważ osad może osiadać z rozmaitych stron i fakt ten może wywołać mylne konkluzje. W omawianym wypadku, osad koksu wskazuje w jednym miejscu na znaczną szybkość, więc osad ten układał się na stronie zewnętrznej, w innym — szybkość mniejszą, dlatego też osad osiadał na stronie wewnętrznej. Więć specjalnie nie należy wierzyć tym oznakom, o ile wykorzystujemy je, to musimy pamiętać o tych zjawiskach.

Następnie chciałbym podkreślić, że był tylko jeden wybuch. Często zdaje się, że następują dwa wybuchy, lecz należy powiedzieć, że gdy następuje wybuch — otrzymujemy dwa uderzenia, proste gdy zwiększa się temperatura i następnie powrotne uderzenie. Tutaj oczywiście był jeden wybuch. Sądząc po osadzie, można powiedzieć, że wybuch odbywał się się niejednokowo. W ten sposób charakteryzując wybuch, można stwierdzić, że był to wybuch gazów z niewielkim udziałem pyłu.

Co do przyczyn — pierwsza — to zatrzymanie wentylatora na 40 minut, druga, która wpłynęła na zgromadzenie się większej ilości gazów niż zwykle, to burza, która w tym czasie przechodziła nad kopalnią, ponieważ nie podlega wątpliwości, że opadanie barometru powiększa wydzielanie się gazu.

Nie jest to dla nas nowością. Dawno już wiadomo, że barometr wpływa na zwiększanie się ilości gazu w wyrobiskach czynnych. W Anglii wydano przepis, który obowiązywał kopalnie obfitujące w gazy do posiadania barometrów i pilnego ich obserwowania, oraz liczenia się z ich stanem. W Rosji przepis ten istnieje już 25 lat, dlatego, że przy gwałtownem opadaniu barometru natychmiast wydzielają się gazy w czynnych wyrobiskach. Teraz, gdy prace prowadzone są w takim tempie, należy specjalnie o tem pamiętać.

Drugą okolicznością, która może być podstawową, jest to, że wogóle wentylacja upadowej była źle zorganizowana.

Drzwi wentylacyjne były lekkie. Nawet w chodniku wentylacyjnym były pojedyncze i gdy je przypadkowo otworzyć, natychmiast gaz poczynał się gromadzić.

Trzecia okoliczność — to długość prądu wentylacyjnego dochodząca do czterech kilometrów.

Lecz zasadnicza przyczyna to niedostateczny stan wentylacji.

Następnie co do ogniska wybuchu. Gdy mamy ognisko wybuchu, rozumiemy, że początkowo gazy powinny gromadzić się a następnie zapalić się. Miejsca, któreby mogły być ogniskiem wybuchu jest trzy. Pierwsze to 14-y chodnik, drugie — upadowa pomiędzy 6-ym i 19-ym chodnikiem, trzecie — wnęka dla kołowrotu.

Nie zwrócilibyśmy uwagi na wnękę dla kołowrotu, gdyby nie zeznania świadków, którzy mówili, że widzieli płomień na motorze. Z zeznaniami świadków nie możemy nie liczyć się, lecz z drugiej strony, jestem zgodny z kolegami, że należy zeznania składane przez ludzi będących w promieniu działania wybuchu traktować bardzo oględnie.

To też, gdyby nie było tych zeznań, to na wnękę dla kołowrotu nie zwrócilibyśmy uwagi, ponieważ jest tam mniejsze nagromadzenie gazów niż w najbliższem otoczeniu wnęki, chociaż są tu stare wyrobiska.

Pomimo zatrzymania wentylatora, była tam pewna ilość powietrza, tak że mało prawdopodobna jest możliwość nagromadzenia się gazu, Skąd mogło nastąpić zapalenie się gazu? Jak to objaśnić, że ludzie widzieli tam płomień? Jestem skłonny myśleć, że widzieli ten sam płomień, który przyszedł tam i który był zauważony przez kierownika szybu.

Drugie miejsce zwraca na siebie uwagę tem, że są tam zawaliska. Zawaliska te nie czynią nadzwyczajnego wrażenia. Największe uszkodzenie dotknęło wagoniki. Część z nich, wskutek silnego efektu mechanicznego, została mocno wygięta.

Co się zaś tyczy przyczyn zapalenia się, to w tym miejscu wisi rozbita lampa, lecz nie należy stwierdzić, że była ona przyczyną zapalenia się. Tem nie mniej 14-y chodnik był ogniskiem wybuchu. Nie ulega wątpliwości, że gaz skupił się tam w znacznej ilości, lecz zachodzi pytanie, od czego on się zapalił. Odstrzeliwania nie było, więc przyczyną wybuchu była lampa. Odpada przyczyna palenia, ponieważ robotnicy prawdopodobnie wiedzą o zakazie palenia, nadto był z nimi dozorca, więc pozostają się jedna przy-

czyna — lampa. Lampa rzeczywiście nie funkcjonowała dobrze. Następnie wielkie znaczenie posiadają zapalniczki krzemieniowe.

Sądzę, że niezbędne jest bardziej szczegółowe rozpatrzenie kwestji zapalniczek krzemieniowych. Zapalniczki te pojawiły się jeszcze w roku 1905. Przewyższają one zapalniczki z taśmami parafinowanymi i dlatego pojawienie się ich było przyjęte przychylnie. Jednak radość ta została już w następnym roku przytłumiona wynikami badań, które zostały dokonane przez dr. inż. Beilinga na kopalni doświadczalnej w Zagłębiu Ruhrskim.

Inż. Beiling wykonał następujące doświadczenie: plonąca przez pewien czas lampę benzynową, zaopatrzoną w zapalniczkę krzemieniową, zgasił i wprowadził ją w środowisko nasycone gazem piorunującym. Nastąpił wybuch. Fakt ten tłumaczy się tem, że przy pracy zapalniczek krzemieniowych, oddzielają się od nich drobnointenckie cząsteczki krzemienia, które osiadają na wewnętrznych ścianach siatek lamp, nagrzewają się i wywołują wybuch gazu. Obecnie w Niemczech zapalniczki te są nadal w użyciu, tylko z krzemieniem o składzie standaryzowanym, dobranym w ten sposób, że niebezpieczeństwo zapalenia się gazu od cząsteczek krzemienia zostało wyeliminowane. W lampach rosyjskich używa się krzemienia dla zapalniczek o niewiadomym składzie, przez co przedstawia on wielkie niebezpieczeństwo.

Pomimo tego, przed wydaniem lampy, należy nader starannie oczyścić siatkę, dlatego że na niej osadzają się te drobne cząsteczki, o których mówiłem i które są bardzo niebezpieczne, ponieważ mogą zapalić gaz wybuchowy.

W ten sposób przechodzę do przekonania, że najbardziej prawdopodobnym ogniskiem wybuchu był 14-y chodnik, a najbardziej prawdopodobną przyczyną zapalenia się gazu — złe funkcjonowanie lampy, lub obecność zapalniczki krzemieniowej.

Wybuch gazu przeszedł w górę, skłębził pył węglowy i na upadkowej, gdzie znajdowały się wagoniki — spowodował, wybuch pyłu. Przy sztucznym wywołaniu wybuchu stwierdzono, że gdy zapalona masa gazu spotka jakiegokolwiek przeszkody, to może powstać wybuch dwukierunkowy. Płomień uderzył w znajdujące się tam wagoniki, co spowodowało jedno uderzenie w górę, a drugie w dół.

Powtarzam, że są to mniej lub więcej prawdopodobne przypuszczenia.

Zwracam uwagę na jeszcze jedną okoliczność, z którą należy się liczyć przy dalszych pracach nie tylko na szybie Marja, lecz i wogóle w Zagłębiu Donieckim. Komisja techniczna stwierdziła cały szereg niedociągnięć w stanie instalacji elektrycznej szybu. Jestem przekonany, że i na innych kopalniach jest to samo, pomimo że są to rzeczy niedopuszczalne. Wczoraj starałem się wyjaśnić kwestję systemu przesyłania prądu do przodków po zatrzymaniu wentylatora.

Wszak gdy wentylator zatrzymuje się, gaz zaczyna się gromadzić i jest niedopuszczalne by prąd od razu był podawany do instalacji elektrycznej w szybie. W tych wypadkach należy urządzić w pierw przewie-

trzenie, nadzorca powinien zmierzyć gaz przy instalacjach i tylko po tem można prąd włączyć. Sądzę, należy się tego ściśle trzymać, nawet pomimo wielu trudności z którymi jest to związane. Również należy ściśle zachowywać przepisy o wyprowadzeniu ludzi z miejsc zapełnionych gazem“.

Na zasadzie zebranych materiałów, oraz obejrzenia wszystkich prac, doszła komisja do następującego wniosku:

1) Zły stan wentylacji, gospodarki lampami i nadzoru nad nimi, przy obecności słabo wykwalifikowanego personelu są, przesłankami dla tych warunków, przy których stała się możliwą katastrofa.

2) Charakter zniszczenia wskazuje na nieznaczny mechaniczny skutek wybuchu.

Przyczyną wskazanego zjawiska była ta okoliczność, że w wybuchu brał główny udział gaz wybuchowy, przyczem ilość jego była bliska górnej granicy wybuchowości (12 — 14%).

Udział pyłu węglowego w wybuchu był niewielki, co tłumaczy się działaniem zabezpieczeń z pyłu kamiennego.

3) Z wyżej podanego wynika, że w pracach upadkowej pokładu Nikanor nastąpiło do chwili wybuchu znaczne nagromadzenie się gazu wybuchowego. Przyczyną nagromadzenia się gazu są dwie okoliczności:

4) Za główniejszą z nich należy uznać zatrzymanie się wentylatora na 39 minut na szybie Wołkowo, który służy dla przewietrzania prac na pokładzie Nikanor.

5) Istnieje możliwość przypuszczenia, że na wyżej wskazane nagromadzenia się gazów wpłynęło zmniejszenie się ciśnienia barometrycznego, które powstało wskutek burzy.

6) Wielka ilość ofiar katastrofy powstała z tego powodu, że górnicy nie byli wyprowadzeni z prac pokładu Nikanor, pomimo nagromadzenia się gazu przy dłuższym postoju wentylatora.

7) Największe nagromadzenie się gazu było w tych warunkach na 14-ym południowym chodniku, gdzie też miało miejsce zapalenie się metanu przy wysokiej procentowej jego zawartości. Opalona izolacja kabla, opalone stemple i kapy obudowy na 14-ch chodnikach dają podstawę do tego przypuszczenia.

8) Zapalenie się metanu, przy wysokim procentowym jego składzie, rozprzestrzeniło się w kilku kierunkach, lecz głównie w kierunku wnęki kołowrotu wzdłuż świeżego prądu powietrza.

9) Zbliżenie się nagrzanego przez płomień metanu powietrza w kierunku wnęki kołowrotu, przy możliwym udziale dwukierunkowych wybuchów, doprowadziło do wzmożonego wybuchu w rejonie szóstych chodników upadkowej, gdzie procentowy skład metanu opadł do norm wybuchowości z daleko większą siłą niszczącą, przyczem częściowo fala wybuchu skręciła na chodnik główny, częściowo odbiła się od tylnej ściany wnęki i poszła na pewnej odległości w dół po upadkowej.

10) Najbardziej prawdopodobnym źródłem zapalenia się metanu na 14-ym południowym chodniku

była jedna z lamp Wolfa, które posiadali dozorczy i starsi górniczy.

Bezpośrednią przyczyną zapalenia się gazu było zapalenie lampy ze źle funkcjonującą zapalniczką krzemieniową (lampy te były wydawane na szybie i personelowi nadzoru), lub zapalenie się metanu w zwykłej lampie Wolfa, z powodu jej zepsucia.

### Nowe okoliczności sprawy.

Prace komisji rządowej i wydzielonej z niej komisji technicznej zostały zakończone 22 czerwca.

25 czerwca, z inicjatywy władz sądowo-śledczych wentylator na szybie Wolkowo został zatrzymany. Po 30 minutach zostały pobrane próby powietrza we wnęce kołowrotu głównej upadowej pokładu Nikanor, które wykazały obecność 2.92% metanu. Przy próbach gazu wybuchowego za pomocą lampy Wolfa, ta ostatnia rozjaśniła się i zgasała przy zbliżeniu jej do pupału wnetki.

O ile przy pracy komisji technicznej nie było danych umożliwiających powzięcie decyzji o możliwości nagromadzenia się metanu we wnęce kołowrotu, wyżej podane, wg zdania władz sądowo-śledczych, powinno być uwarunkować niezbędną dopełniającego, więcej szczegółowego zbadania instalacji elektrycznej wnetki kołowrotu. Dla dokonania tej czynności została powołana nowa komisja techniczna.

Na zasadzie dokonanych oględzin, komisja doszła do następujących wniosków:

- 1) Instalacja elektryczna wnetki kołowrotu liny bez końca należy do typu instalacji dopuszczonych przez przepisy bezpieczeństwa na wchodzącym świeżym prądzie powietrza.
- 2) Miejsce przerwania kontaktów w sprawdzianie pokryte było niedostateczną warstwą oleju, Tablica rozdzielcza była zanieczyszczona olejem i płynem. Wtyczki przewodów komutacyjnych połączone były bez spawania kabla.
- 3) Automatyczny wyłącznik dźwigniowy do oleju nie mógł funkcjonować normalnie, ponieważ na rękojeści jego był zawieszony ciężar.
- 4) Oporniki zestawione były w miejscowych warsztatach z płytek oporowych lano-żelaznych. Połączenia płytek między sobą źle funkcjonowały i dopuszczały tworzenie się iskier oraz krótkiego spięcia. Przy włączeniu motoru w oporniku wysokiego napięcia reostatu tworzyły się iskry i krótkie spięcia.
- 5) Zaznaczone w protokóle komisji technicznej położenie kontaktów sprawdzianu napędowego nie jest położeniem spoczynku motoru, lecz odwrotnie, położeniem, w którym większa część oporu jest już włączona i motor już częściowo rozwinął swe obroty. Na tą samą okoliczność wskazuje i położenie pasa transmisyjnego na kole napędowym motoru,

Występujący ślad cofnięcia pasa transmisyjnego na przestrzeni 500 mm, z wyraźnym odciskiem śladu na pasie od brzegu koła napędowego, oraz brak pyłu na tym odcinku pasa, wskazuje na jego późniejsze powstanie wskutek cofnięcia liny na przestrzeni około 40 mm.

W ten sposób można ustalić, że motor był w ruchu, przy niecałkowitem włączeniu reostatu, to jest, że maszynista był zaskoczony przez wybuch wcześniej od wyłączenia całego oporu i to w położeniu, przy którym następuje iskrzenie się oporników.

Na zasadzie wniosków komisji elektrotechnicznej, komisja górnicza przejrzała wnioski komisji technicznej (rządowej) o przyczynach wybuchu i doszła do następującej konkluzji:

Tu też zapalił się metan wskutek rozprzestrzenienia się wybuchu pyłu i gazu na 14-ym chodniku.

Dalsze obserwacje potwierdziły, że po zatrzymaniu się wentylatora, gaz szybko nagromadził się we wnęce kołowrotu w ilości wystarczającej dla wybuchu. Został stwierdzony w pracach centralnej upadowej pokładu Nikanor szereg suflarów (fukaczy). Zauważono je również na chodnikach 3-im, 14-ym, 17-ym, 18-ym i innych miejscach.

Przy zatrzymaniu wentylatora, gaz wydzielający się z suflarów (fukaczy) dążył po upadowej w górę do wnetki kołowrotu.

Protokół komisji technicznej, ułożony 21 czerwca nie wziął pod uwagę 2-ch okoliczności, które zostały ujawnione później.

Pierwsza okoliczność — to stwierdzenie gazu we wnęce kołowrotu pokładu Nikanor na głównym chodniku w ilości 3-9%. Próba była dokonana 25 czerwca, w czasie zatrzymania wentylatora na 80 minut.

Druga okoliczność — to wyniki szczegółowego zbadania i wypróbowania instalacji elektrycznej we wnęce kołowrotu, przy czym stwierdzono przy badaniu instalacji ślady topienia się szeregu oporników, jako skutek długiego iskrenia się, co było już zauważone i przez poprzednią komisję.

Podane fakty dowodzą, że we wnęce kołowrotu w dniu katastrofy zgromadził się gaz, w czasie zatrzymania wentylatora na 39 minut, w ilości wystarczającej dla zapalenia się. Powstanie dużej ilości iskier na oporniku wystarczyło dla zapalenia się i wybuchu gazu we wnęce.

Na zasadzie powyższego, wybuch przedstawia się w następujący sposób:

Gaz we wnęce kołowrotu upadowej nagromadził się w wielkiej ilości z powodu zatrzymania się wentylatora, oraz spadku ciśnienia barometrycznego. W chwili uruchomienia kołowrotu, od powstałych iskier w trakcie włączania oporników — zapalił się gaz.

Palenie się gazu rozszerzyło się wzdłuż prądu powietrza — na upadową, w pobliżu ujścia upadowej, zawartość metanu na poziomie norm wybuchowości. Tam też nastąpił wybuch, który dokonał zniszczenia na upadowej.

W rejonie platformy i 14-go chodnika południowego powstały nagromadzenia się gazów i pyłu, które doprowadziły do dalszego rozprzestrzenienia się wybuchu na 14-y południowy chodnik.

W ten sposób można wyjaśnić zniszczenie 14-go chodnika, oraz osadzanie się koksu i pyłu węglowego, który osiadł płatami po obu stronach stempli w przodku tegoż chodnika. Osadzenie się pyłu płatami nastąpiło z powodu wygasania wybuchu i nieznacznej jego szybkości.



## Wiadomości z Władz Górniczych. Z Okręgowych Urzędów Górniczych

Zakwalifikowano w miesiącu sprawozdawczym jako uprawnionych do wykonywania czynności nadzorczych na kopalniach:

Nazwisko i imię	Kopalnia	Funkcja	Nazwisko i imię	Kopalnia	Funkcja
<i>O. U. G. Rybnik</i>					
Warhał Stanisław	Donnersmarck	technik strzeln.	Wroński Kazimierz	Knurów	p. o. zawiadowca szybu Foch
Siwy Gustaw	"	kierownik ruchu kol. boczn.	Chyła Stanisław	Szcz. Antoniego	nadgór. i zast. kier. ruchu
Zymyłka Robert	Hoym	wyd. mat. wybuch.	Guzy Emanuel	Anna	pomoc. sztygar maszynowy
Łach Józef	"	wyd. mat. wybuch.	Słowik Franciszek	Donnersmarck	sztygar objazdowy
Inż. Niepokojczycki A.	Knurów	p. o. zaw. szybu Piotr Paweł			

Zakwalifikowano w miesiącu maju 1931 r. jako uprawnionych do wykonywania czynności organów nadzorczych na kopalniach:

<i>O. U. G. Król-Huta</i>					
Kubicki Konstanty	św. Jacek	wydawca mat. wybuch	Koniecka Antoni	Wolfgang	dozorca
Baudas Kazimierz	"	sztygar oddziałowy	Inż. Grabianowski Ed.	Wyzwolenie	kierownik ruchu dołowego
Inż. Koch Józef	Hr. Laura	sztyg. went. i kierown. st. rat.	Rydrych Paweł	Hr. Franciszek	dozorca elektr.
Inż. Galanka Józef	Eminencja	zastępca sztygara	Schlonsok Emil	Gothard	dozorca przy podsadźce
Gawlica Emanuel	Wolfgang	przetokowy	Kukuła Adolf	św. Barbara	do wstępu z wysokiem nap.
Kępiński Ignacy	"	"			

Zakwalifikowano w miesiącu czerwcu 1931 r. jako uprawnionych do wykonywania czynności organów nadzorczych na kopalni:

<i>O. U. G. Tarn.-Góry</i>					
Wieczorek Wiktor	sk. Radzionków	nadgór. i zast. sztygara	Stefan Bochenek	sk Radzionków	nadgór. i zast. sztygara
			Stanisław Kopniak	"	"

Wyższy Urząd Górniczy  
w Krakowie.

**Statystyka górnicza węglowa**  
za miesiąc kwiecień 1931 r.

(Cyfry przybliżone)

L. p.	P r z e d m i o t	Jednostka	Okręgowy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzędu Górn. w Krakowie.	L. p.
			Kraków					
1	Ilość kopalń w ruchu	objektów	8			8	1	
2	Wydobycie węgla	ton	150,553			150,553	2	
3	Ilość robotników	osób	8,012			8,012	3	
4	Ilość dni roboczych	dni	25			25	4	
5	Przepracowano	"	17			17	5	
6	Strajkowano	"	—			—	6	
7	Wydobycie dzienne	ton	8,856			8,856	7	
8	Ilość dniówek odrobionych	dniówek	135,875			135,875	8	
9	Wydajność na dniówkę odrobioną	kg.	1,108			1,108	9	
10	Zbyt węgla w kraju	ton	115,170			115,170	10	
11	Zbyt węgla zagranicę	"	965			965	11	
12	Zbyt węgla wołóle	"	116,135			116,135	12	
13	Zapasy na zwalach	"	90,676			90,676	13	
14	Zarobki w sumie	zł.	1,428,079			1,428,079	14	
15	Średni zarobek miesięczny	"	169,04			169,06	15	
16	Średni zarobek za odrobioną dniówkę	"	8,95			8,95	16	
17	Kwota zarobku w tonie węgla	"	8,30			8,30	17	
18	Zużycie materiałów wybuchowych*)	kg	18,062			18,062	18	
19	Zużycie mat. wybuch. na tonę węgla	gr.	120			120	19	
20	Zużycie drzewa	m <sup>3</sup>	3,172			3,172	20	
21	Zużycie drzewa na tonę węgla	"	0,021			0,021	21	
22	Brak wagonów	ton	—			—	22	
23	Wypadków śmiertelnych	wypadk.	—			—	23	
24	Wypadków ciężkich**)	"	10			10	24	
25	Wypadków śmierci. na 1000 t. wydob.	"	0,000			0,000	25	
26	Wypadków ciężk. na 1000 t. wydob.	"	0,066			0,066	26	
27	Wypadków śmierci. na 1000 dniówek	"	0,000			0,000	27	
28	Wypadków ciężk. na 1000 dniówek	"	0,074			0,074	28	
28	Ilość urzędników technicz. na kop	osób	261			261	29	
30	Ilość urzędników biurowych na kop.	"	221			221	30	
31	Ilość urzędników ogółem***) na kop	"	482			482	31	

\*) litr płynnego powietrza liczono za 1 kg materj. wyb. powietrznego

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

\*\*\*) W tem obcokrajowców: 4, ubyło zatem: —

Uwaga: Kwoty pieniężne i zarobki (brutto) za miesiąc ubiegły wedle ostatecznej wypłaty w mies. sprawozd. J. Ch.

# 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.	Koło	Nazwisko prelegenta	Tytuł odczytu

## ZEBRANIA

Nr.	Data	ADRES	Godz.

Wyższy Urząd Górniczy  
w Katowicach.

## Statystyka górnicza węglowa

za rok 1929.

(Cyfry dokładne)

L. p.	P r z e d m i o t	Jednostka	Wyższy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzędu Górn. w Katowicach	L. p.
			Katowice	Król. Huta	Rybnik	Tarn. Góry		
1	Ilość kopalń w ruchu . . . . .	objektów	21	19	10	3	53	1
2	Wydobycie węgla . . . . .	ton	12.996.518	11.855.394	7.603.965	1.988.015	34.443.955	2
3	Ilość robotników . . . . .	osób	33.778	28.405	21.496	4.483	88.162	3
4	Ilość dni roboczych . . . . .	dni	300	300	300	300	300	4
5	Przepracowano . . . . .	"	287	294	293	295	291	5
6	Strajkowano . . . . .	"	—	—	—	—	—	6
7	Wydobycie dzienne . . . . .	ton	45.284	40.324	25.952	6.739	118.364	7
8	Ilość dniówek odrobionych . . . . .	dniówek	9.709.913	8.340.272	6.299.635	1.321.999	25.671.819	8
9	Wydajność na dniówkę odrob.	kg.	1.338	1.421	1.207	1.504	1.342	9
10	Zbyt węgla w kraju . . . . .	ton	7.104.697	7.101.827	4.034.482	1.047.049	19.288.055	10
11	Zbyt węgla zagranicę . . . . .	"	4.357.379	4.206.805	2.641.550	665.960	11.871.694	11
12	Zbyt węgla wogóle . . . . .	"	12.847.952	11.920.635	7.563.841	1.940.046	34.272.474	12
13	Zapasy na zwałach . . . . .	"	322.645	46.113	262.315	94.190	725.263	13
14	Zarobki w sumie . . . . .	zł.	98.159.936	87.136.657	60.562.184	13.141.810	259.000.587	14
15	Średni zarobek miesięczny . . . . .	"	242.17	255.64	234.78	244.32	244.82	15
16	Średni zarobek za odrob. dniówkę . . . . .	"	10.11	10.45	9.61	9.94	10.09	16
17	Kwota zarobku w tonie węgla . . . . .	"	7.55	7.35	7.96	6.61	7.52	17
18	Zużycie materiałów wybuchow.*) . . . . .	kg.	1.479.638	1.543.909	829.263	320.846	4.173.656	18
19	Zużycie mat. wyb. na tonę węgla . . . . .	gr.	114	130	109	161	121	19
20	Zużycie drzewa . . . . .	m <sup>3</sup>	236.289	259.146	195.713	32.219	723.367	20
21	Zużycie drzewa na tonę węgla . . . . .	"	0.018	0.022	0.026	0.016	0.021	21
22	Brak wagonów . . . . .	ton	—	—	—	—	—	22
23	Wypadków śmiertelnych . . . . .	wypadków	82	96	23	11	212	23
24	Wypadków ciężkich**) . . . . .	"	229	95	104	25	453	24
25	Wypadk. śmierć. na 1000 ton wyd. . . . .	"	0.006	0.008	0.003	0.006	0.006	25
26	Wypadk. ciężkich na 1000 ton wyd. . . . .	"	0.018	0.008	0.014	0.013	0.013	26
27	Wypadk. śmierć. na 1000 dniówek . . . . .	"	0.008	0.012	0.004	0.008	0.008	27
28	Wypadk. ciężkich na 1000 dniówek . . . . .	"	0.024	0.011	0.017	0.019	0.018	28
29	Ilość urzędników techn. na kop. . . . .	osób	1.373	1.076	715	200	3.364	29
30	Ilość urzędników biurów. na kop. . . . .	"	703	458	363	103	1.627	30
31	Ilość urzędn. ogółem***) na kop. . . . .	"	2.076	1.534	1.078	303	4.991	31

\*) Litr płynnego powietrza liczono za 1 kg. materiału wybuchowego powietrznego.

\*\*) Ciężkie wypadki są takie, które powodują niezdolność do pracy ponad 13 tygodni.

\*\*\*) W tem obcokrajowców 46+31+20+12=109, ubyło zatem: 0+5-4+1=2

1) Lp. 10 + Lp. 11 + na cele kopalni + deputaty = Lp. 12.

Wyższy Urząd Górniczy  
w Katowicach.

Statystyka górnicza węglowa  
za rok 1930.

(Cyfry dokładne)

L. P.	P r z e d m i o t	Jednostka	Wyższy Urząd Górniczy				Cały obwód Wyższego Urzedu Górn. w Katowicach	L. P.
			Katowice	Król. Huta	Rybnik	Tar. Góry		
1	Ilość kopalń w ruchu . . . . .	objektów	21	19	10	3	53	1
2	Wydobycie węgla . . . . .	ton	10.402.783	10.029.264	6.327.547	1.630.419	28.390.013	2
3	Ilość robotników . . . . .	osób	30.466	27.493	20.752	4.413	83.124	3
4	Ilość dni roboczych . . . . .	dni	300	300	300	300	300	4
5	Przepracowano . . . . .	"	249	252	260	256	253	5
6	Strajkowano . . . . .	"	—	—	—	—	—	6
7	Wydobycie dzienne . . . . .	ton	41.778	39.799	24.337	6.369	112.213	7
8	Ilość dniówek odrobionych . . . . .	dniówek	7.577.943	6.934.961	5.401.431	1.129.365	21.043.700	8
9	Wydajność na dniówkę odrob.	kg.	1.373	1.446	1.171	1.444	1.349	9
10	Zbyt węgla w kraju . . . . .	ton	5.280.488	5.220.406	3.175.839	807.081	14.483.814	10
11	Zbyt węgla zagranicę . . . . .	"	3.837.779	4.050.798	2.334.492	579.856	10.802.925	11
12	Zbyt węgla wogóle . . . . .	"	10.296.636	9.863.910	6.330.699	1.603.906	28.095.151	12
13	Zapasy na zwalach . . . . .	"	385.872	231.260	231.681	92.254	941.067	13
14	Zarobki w sumie . . . . .	zł.	82.783.252	76.772.731	55.049.603	12.007.204	226.612.790	14
15	Średni zarobek miesięczny . . . . .	"	226.44	232.70	221.06	226.73	227.18	15
16	Średni zarobek za odrob. dniówkę	"	10.92	11.07	10.19	10,63	10.77	16
17	Kwota zarobku w tonie węgla . . . . .	"	7.96	7.65	8.70	6,36	7.98	17
18	Zużycie materiałów wybuchow.*)	kg.	1.186.591	1.269.245	722.742	285.418	3.463.996	18
19	Zużycie mat. wyb. na tonę węgla	gr.	114	127	114	175	122	19
20	Zużycie drzewa . . . . .	m <sup>3</sup>	195.638	232.044	174.257	31.084	633.023	20
21	Zużycie drzewa na tonę węgla	"	0.019	0.023	0.028	0.019	0.022	21
22	Brak wagonów . . . . .	ton	—	—	—	—	—	22
23	Wypadków śmiertelnych . . . . .	wypadków	45	<sup>2)</sup> 73	26	6	<sup>2)</sup> 150	23
24	Wypadków ciężkich**) . . . . .	"	171	82	66	26	345	24
25	Wypadk. śmiert. na 1000 ton wyd.	"	0.004	0.007	0.004	0.004	0.005	25
26	Wypadk. ciężkich na 1000 ton wyd.	"	0.016	0.008	0.010	0.016	0.012	26
27	Wypadk. śmiert. na 1000 dniówek	"	0.006	0.011	0.005	0.005	0.007	27
28	Wypadk. ciężkich na 1000 dniówek	"	0.023	0.012	0.012	0.023	0.016	28
29	Ilość urzędników techn. na kop.	osób	1.388	1.115	748	209	3.460	29
30	Ilość urzędników biurów. na kop.	"	719	485	372	115	1.691	30
31	Ilość urzęd. ogółem***) na kop.	"	2.107	1.600	1.120	324	5.151	31

\*) Litr płynnego powietrza liczono za 1 kg. materiału wybuchowego powietrznego.

\*\*) Ciężkie wypadki są takie, które powodują niezdolność do pracy ponad 13 tygodni.

\*\*\*) W tem obcokrajowców 45-|-28-|-25-|-13=111, ubyło zatem: 1-|-3-|-5-|-1=2

1) Lp. 10 + Lp. 11 + na cele kopalni + deputaty = Lp. 12.

2) W tem jedno samobójstwo.

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.

**ZAWIADOMIENIE.**

Zawiadamiamy, że z druku wyszła książka  
pod tytułem

**PRAWO GÓRNICZE**

Dz. Ust. Rzp. Polsk. Nr. 85 z dnia 5. XII. 1930 r. poz. 654  
Rozp. Prez. Rzp. Polsk. z dnia 29. XI. 1930 r.

i jest do nabycia w Administracji  
„Technika”, ulica Krasińskiego  
Śląskie Techniczne Zakłady Naukowe  
w Katowicach.

**ZAWIADOMIENIE.**

**RADY STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW  
I TECHNIKÓW**

Koło Katowickie i Administracja „Technika”  
zostały przeniesione z ul. Ligonii  
na ul. Krasińskiego Śląskie Techniczne  
Zakłady Naukowe.

**„Gaśnica Uniwersalna”**

gasi wszelkie rodzaje pożarów bez wyjątku

Substancja gasząca

jest absolutnie  
niezamarzalna,  
nieškodliwa,  
nieczuła na  
prąd elektryczny.



**Polska Wytwórnia Przyrządów Ratowniczych**

**KATOWICE**

ul. Kochanowskiego 12/12a

Telefon 1930.

**GÓRNOŚLĄSKIE  
ZJEDNOCZONE HUTY  
KRÓLEWSKA I LAURA**

**Spółka Akcyjna Górniczo-Hutnicza**

**Dostarczają ze swych warsztatów w Król.-Hucie:**

Mosty żelazne kolejowe i wojenne  
Konstrukcje żelazne, budowlane i lotnicze  
Maszyny radjowe  
Wagony towarowe wszelkich typów dla kolei  
normalno- i wąskotorowych  
Wagony piwne i chłodnicze  
Cysterny

Wagoniki osobowe podziemne dla kopalń  
Zestawy kołowe i części wagonowe kute i tłoczone  
Zwrotnice kolejowe normalno- i wąskotorowe  
Części do zwrotnic kolejowych  
Sprężyny płaskie i spiralne dla wszelkich celów  
Części tłoczone wszelkiego rodzaju  
Części tłoczone dla podwozi samochodowych

**Zarząd Centralny:**

**Katowice, ulica Kościuszki nr. 30. Telefon 899**