

## O KOPALNIACH RUD OŁOWIU I MIEDZI W OKOLICY KIELC I CHEĆCIN.

Z pomiędzy piśmiennych historycznych śladów o wydobywaniu rud ołowiu i miedzi w 2-im okręgu górniczym, t. j. w okolicy Kielc, najważniejszymi są dokumenty i wiadomości ogłoszone w znakomitem dziele *Labeckiego*: „Górnictwo w Polsce“. Oprócz tych danych, istnieją jeszcze pewne skazówki co do eksploatacji rud ołowiu, w archiwum akt dawnych przechowanych na Karczówce. Są to po większej części akta tak zwanych lustracyj, w języku łacińskim spisane i zawierające pobieżne wzmianki o dawnej eksploatacji. — ale między tem znajdują się także kopie aktów koncesyj, wydawanych przez biskupów na eksploatację ciał kopalnych, w dobrach należących do duchowieństwa.

Z dzieła *Labeckiego* czerpiemy, że król *Zygmunt I* w r. 1507 nadał przywilej miastu Chęcinom, już wówczas rządzącemu się prawem magdeburgskim, potwierdzając jedynie tym aktem przywileje, nadane jeszcze przez *Kazimierza Jagiellończyka* w r. 1465. — a to w skutek pożaru Chęcina i zniszczenia wszelkich dowodów o przywilejach, nadawanych miastu przez wielu królów poprzednich. Jeden z tych przywilejów, nadany przez króla *Jana Olbrachta* w r. 1494, dla *górników m. Chęcina*, każe się domyślać znacznego już rozwoju kopalnictwa, skoro górnicy stanowili o tyle poważną korporacją, że dla niej wyjednano królewski przywilej.

Za *Zygmunta I* w r. 1525, wydane zostały przepisy obowiązujące przy sprzedaży metalów, miedzi, ołowiu i innych minerałów, z wyszczególnieniem lazuru miedzi. *Zygmunt August* w r. 1550 — 1555 i 1571 udzielał koncesye na eksploatację rud w górach chęcińskich.

Nie zgadzając się ze zdaniem *Labeckiego* (t. I. str. 293), znajdujemy, że początek eksploatacji rudy ołowiu w okolicy Chęcina, sięga znacznie dawniejszej epoki, więc nie XV, lecz końca XIII, lub co najmniej początku XIV stulecia. W archiwum na Karczówce istnieją ślady koncesyj, wydawanych przez biskupów krakowskich, na eksploatację w ich dobrach, z powołaniem się na przywilej królewski *Władysława Łokietka* z r. 1331. *Labecki* na str. 192 przytacza, że biskupi krakowscy prawdopodobnie mieli już swoje kopalnie, ponieważ otrzymali od *Bolesława Wstydliviego* (1228 — 1279) przywilej *Jure ducali*, na mocy którego na równi z panującymi wydawali oni od siebie przepisy i koncesye na eksploatację rud, w granicach swoich posiadłości.

Niepodobna przypuszczać, żeby na eksploatację kruszcu ołowiu, wyorywanego wprost sochą z ziemi pod samem miastem, nie zwrócono prawnej uwagi przynajmniej wówczas, gdy już się wydawały urzędownie przywileje i koncesye dla *Olkusza* i *Wieliczki*, — z tego zaś powodu należy wnioskować, że istniały górnicze przywileje dla m. Chęcina z XIII stulecia, lecz akta uległy spaleni i zostały zastąpione przez nowsze. *Labecki* utrzymywał, że eksploatacja rud ołowiu w okolicy Chęcina, uległa zupełnej stagnacji w XVII i XVIII stuleciu. Takowy swój wniosek opiera on wyłącznie na tem, że od r. 1660 niema już śladów opłaty przez ludność górniczą, tak zwanych kontrybucyj, jakie sejmy nakładały na ten stan. Przypuszczenie to jest faktycznie błędne, z tego powodu, że w archiwum na Karczówce istnieje akt umowy z r. 1755, zawartej pomiędzy starostą chęcińskim hr. *Rudzińskim* i baronem *Stejnem*, saskim generałem kawaleryi, o dostawę ołowiu do Saksonii, w znacznych partyach, za kaucyą 2000 złp., wypłaconą przez *Stejnę*. Ilość mającego się dostawić ołowiu nie była oznaczoną.

*Labecki* na str. 295 i 297 utrzymywał, że eksploatacja minerałów w okolicy m. Chęcina, musiała być niewielką i niekorzystną; na poparcie zaś tego wniosku nie przytacza nic więcej oprócz wzmianki, że pomimo niewielkich korzyści, nawet starosta *Debiński* wziął nowy przywilej w r. 1571 od

króla *Zygmunta Augusta*, — również, powiada, pomimo niewielkich korzyści, brali przywileje oprócz mieszczan i włościan okolicznych, jeszcze i szlachta herbowa: *Czechowski*, bracia *Szembek*, *Dziboni*, *Fianzer* i w. i. Podobne rozumowanie przyprowadza nas do wniosków wprost przeciwnych, gdyż tak dawniej jak i obecnie nie możemy logicznie utrzymywać, żeby dla mało korzystnej eksploatacji, żądano wielu koncesyj. Interes jest zawsze jednej natury, korzyści wywołują konkurencyą i dlatego utrzymujemy, że eksploatacja rud ołowiu w dawnych czasach była bardzo korzystną, gdyż w całej okolicy i po wszelkich gruntach kopano rudę ołowiu, zaś wszystkie niemal ówczesne stany zajmowały się tym przemysłem.

W obliczeniu jakie przytacza *Labecki*, wyprowadzając ogólną ilość rud eksploatowanych rocznie, napotykamy błędy i bardzo chwiejną zasadę, a mianowicie wysokość wpływającej do skarbu olbory (podatku górniczego). Zasada taka miałaby racyą bytu wówczas, gdyby olbora była dla wszystkich w równej mierze obowiązującą. Lecz na str. 104 czytamy, że w r. 1029, król *Bolesław Chrobry*, zrzekł się na rzecz duchowieństwa prawa własności wnętrza ziemi w dobrach duchownych. W r. 1228 i 1279 *Bolesław Wstydlivcy* nadał przywilej biskupom krakowskim, na mocy którego oni, tak jak i panujący, wydawali od siebie koncesye. Na str. 300 powiedziano, że krakowscy biskupi pobierali dla siebie olborę. Oprócz tego kilkakrotnie czytamy w dziele *Labeckiego*, że królowie wydając przywileje, zwalniali obdarowanych od opłaty olbory na lat 3—5—8, lub też czasami w ogóle od połowy takowej. Zatem w obliczeniach *Labeckiego* nie mogły się mieścić ilości rud ołowiu wydobywane z kopalni na gruntach należących do biskupów krakowskiego i wrocławskiego i ilości wydobywane przez koncesyonaryuszów zwolnionych od opłaty olbory. Ponieważ zaś niemal cała okolica Kielc i Łagowa była własnością duchowieństwa i było wiele kopalni w okolicy Chęcina eksploatowanych na rzecz miejscowych kościołów, dla tych więc powodów obliczona najwyższa liczba rocznej eksploatacji na 5531 kibli, czyli korcy górniczych, nie może stanowić więcej nad  $\frac{1}{10}$  część rzeczywistej ogólnej rocznej produkcji rudy w XVII stuleciu.

W obliczeniu *Labeckiego* na str. 217 oznaczono: że kibel = 35 garncy, centnar stary = 160 funtów obecnych. Ciężar gat. rudy ołowiu = 7,568. Ciężar garncy wody = 9,87 funt. Garniec więc galeny (błyszczu ołowiu) ważył 74,7 funt. i kibel — 2614 funt., albo około 23 centnarów obecnych. Zatem 5531 korcy albo kibli rudy powinny ważyć 143 806 cent., z której licząc po 33% czystego ołowiu, należałoby otrzymać 47 456 cent., po 150 kop. za 100 funt., w ogóle 71 184 rs., nie zaś 45 000, czyli 300 000 złp., jak obliczył *Labecki* na str. 297. Również podobny rachunek przeprowadzono na str. 299 dla produkcji ołowiu w Jaworzni. 4000 kibli rudy po 35 garncy powinny by ważyć 104 800 cent., lecz przyjmując tylko  $\frac{3}{4}$  tej ilości na próznie między kawałkami w kiblu, to jest 78 600 cent. — i licząc po 33%, powinno się otrzymać 25 938 cent., nie zaś 1000 cent., jak obliczył *Labecki*.

W każdym razie uważamy, że oznaczona największa produkcja rudy ołowiu w XVII stuleciu na 5531 kibli, zbliża się bardzo do ilości zanotowanej w starych aktach o eksploatacji w początku XVIII stulecia około 100 000 cent., lecz i odnosi się zarazem tylko do tej okolicy Chęcina i do tych gruntów, które były podciągnięte pod opłatę skarbowej olbory. Gdy zaś zwrócimy uwagę na to, że w okolicy m. Kielc i osady Łagów, znajduje się znacznie więcej śladów starych robót aniżeli we właściwej okolicy Chęcina, wówczas uwydatni się słuszność naszego wniosku, że ogólna eksploatacja kruszcu ołowiu w dawnych latach dochodziła co najmniej do 200 000 cent. rocznie.

Oprócz danych, jakie czerpaliliśmy z dzieła *Labeckiego* i z akt na Karczówce, korzystaliśmy również kompletując źródła do pracy niniejszej, z rękopismów i notat s. p. *Święcieckiego*, mag. fil. i nauk przyr., b. prof. szkoły wyższej realnej w Kielcach, który z zamiłowaniem studyował objawy krajowego bogactwa mineralnego. Nie pomijaliśmy również i takich dzieł starych jak *Staszycy* Ziemięrodzstwo Karpat i *Ursyna Niemcewicza* Podróże historyczne. Nakoniec czerpaliliśmy niektóre dane z notat własnych, pochodzących

z akt byłego archiwum górniczego w Suchedniowie. O ile pamiętamy w ogóle, w archiwum suchedniowskim istniały liczne i bardzo ciekawe szczegóły o poszukiwaniach, prowadzonych przez zarząd górniczy w początku XIX stulecia— i głównie po rewolucji do r. 1840; były również skazówki i szczegóły, odnośnie do przedsiębiorczości prywatnej na polu poszukiwań rud ołowiu i miedzi, zebrane przez urzędników górniczych. Oprócz tego czytaliśmy w aktach tego archiwum spisane opowiadania naocznych świadków o eksploatacji ołowiu w drugiej połowie XVIII stulecia, i podania jeszcze z XVII stulecia, w formie legend mniej lub więcej prawdopodobnych i opartych na istniejących pomnikach. Niestety, czytając w Suchedniowie akta przed 20-tu laty, nie przypuszczaliśmy możliwości pożaru, który nastąpił w r. 1863, niszcząc całe archiwum— i z tego powodu zatrzymaliśmy w pamięci tylko wspomnienie o tych ogólnych faktach, które wtedy więcej nas zaciekały. Kompletnie materiały uważaliśmy za stosowne, odwołać się jeszcze do znanych świadków i osobiście biorących udział w poszukiwaniach ołowiu z pierwszej połowy bieżącego stulecia i otrzymaliśmy od nich kilka szczegółów. Nakoniec odszukaliśmy z r. 1854 wypracowanie o zwiedzeniu kopalni Miedzianogórskiej w szybie *Kosowskiego*, przez starszą klasę b. szkoły kieleckiej, zrobione na temat zadany— i znaleźliśmy tam niektóre szczegóły. Zestawiając wszystkie te źródła, z obecną własną znajomością struktury ziemi w górach kieleckiej okolicy— i z warunkami w jakich istniały dawne kopalnie, sądzymy, że będzie na czasie i nie bez pożytku, ogłosić pracę niniejszą, jako studjum o mineralnym bogactwie pewnej części ziemi naszej.

W *Labęckim* i w starszych opisach, niema wcale wzmianki o właściwej okolicy Kielc.— prawdopodobnie dlatego, że miasto Chęciny było długi czas większym i centralnym miastem, z siedzibą władz górniczych i administracyjnych. Było ono nawet rezydencją królowej *Bony*, w zamku zbudowanym na górze przez *Kazimierza Wielkiego*,— Kielce zaś były podówczas niewielką osadą i należały do duchowieństwa. Według *Długosza*, *Gedeon* biskup krakowski, za króla *Bolesława Kędzierzawego*, zbudował tutaj niewielki kościół modrzewiowy— i tym sposobem był założycielem Kielc w r. 1171. Była to z razu letnia rezydencja biskupa. Wojna i hordy tatarów zalewające kraj cały w latach 1240—1260, nie pozwalały leśnej osadzie wzrastać i dopiero w XV stuleciu nadany został herb miastu. W 1640 r. był zbudowany tutejszy zamek przez biskupa *Zadzika*. W 1655 r. miasto zburzyli szwedzi. Pod koniec XVIII stulecia miasto zaczęło się odbudowywać, lecz znowu w r. 1800 i 1809 prawie zupełnie zgorzało. W epoce Księstwa Warszawskiego, gdy Chęciny podupadły, zamieniono Kielce na miasto powiatowe i od tej epoki wzrastają już one coraz więcej.

Co do początku eksploatacji rud ołowiu i miedzi w okolicy Kielc, mamy zupełną zasadę utrzymywać, że w miejscowościach o warunkach podobnych, to jest z kopalni niegłębokich, eksploatacja była jednoczesną tak pod Chęcina-  
mi jak i pod Kielcami, to jest od pierwszej połowy XIV stulecia. Eksploatacja rud miedzi w miejscowości Miedzianka, poprzedza prawie o całe stulecie roboty w Miedzianej górze, bo te rozpoczęto dopiero pod koniec XVI stulecia, gdy w Miedziance eksploatowano ołów i miedź już w r. 1500.

*Staszyc* o kieleckiej okolicy pomiędzy innymi pisał: „Idąc cypliskiem samych głazów Łysej góry i S-tej Katarzyny aż do Kielc, nagle w okolicach tego miasta, w stronie południowej przy Chęcinach, Bolechowicach, Miedziankach i Miedzianej górze, spotyka się w działaniach natury osoblw-  
wsza kresa, na której kończą się góry głazów, a poczynają same góry wapieniów, na której w jednej górze połowę od północy składają głazy, drugą połowę od południa robią wapień. Od tej kresy poczynają się wszystkie nasze kopalnie galmanu, bismutu, manganu, miedzi, ołowiu i srebra. Żaden z tych kruszców tej kresy nie przekracza na północ. Przeciwnie, ruda żelazna jeszcze i za tą kresą ciągnie się dalej na południe. Ogólnie wszystkie tutejsze rudy ołowiu z srebrem leżą w opoce wapiennej, czyli po górniczemu w *krechu*. Ruda miedziana kiedy się nie miesza

z rudą żelazną, to zawsze tylko leży w wapieniu albo w wapienio-margielu, ale gdy się znajduje razem z okrorudą żelazną, natenczas znachodzić ją (można) i w głązopieniach wapnistych.

„Skład gór w tutejszych wszystkich kopalniach jest powszechnie następujący. Z wierzchu na łokieć lub dwa glina i piasek. Dalej skała wapienna twarda, zbita, marmur czerwonawy, w którym znajdują się chociaż bardzo rzadko dziastrwiny i konchy. Ten miewa do 10-u sążni. Pod tem idzie wapienio-margiel, ten miewa do 12-tu sążni. Dopiero następuje ruda kruszcowa miedzi i ołowiu oblagiem w wapienio-margielu-łopiennym. Spąg robi wapień łusko-kruchu bez znaku konch. W owym wapienio-margielu znajduje się kłębami jakaś lepka, tłusta jak mydło materya, którą górnicy zowią glinką mydlaną. Zapuściwszy się z Łysej góry na południe ku Rakowu, widać w okolicach Łagowa gęsty szlak kamiennych zlepień drobnego głazu, jaspisu, kwarcu. Wnet znachodzi się ta sama kresa, co tu skały głazów od opoki wapieniów przedziela. Zaczynają się wydobywać z głębi ziemi wapień łopienny, czarne i szare margiele... „Znaczniejsze kopalnie ołowiu były w Chęcinach, Cedzynie, Kielcach, Karczówce, Zagórze, Miedziance, Górnem, Czarnowie, Niewachlowie i Łagowie. W górach Łysych, w Szczukowicach i Klucku, znachodzi się blenda cynkowa“.

„Badania w przedmiocie rzeczy przyrodzonych“ (Lwów r. 1845) zawierają następujące wyciągi z *Labęckiego*: Ruda ołowiana znajduje się pod Chęcina-  
mi i Kielcami w dwojakim gatunku, błyszczu ołowianego i rudy czarnej w górach przy Niewachlowicach, Czarnowie, Cwinku(?), Bolechowicach i Karczówce, jak o tem pisze wyraźnie *Staszyc*. W Górnem, miła od Kielc, miesza się ruda ołowiu z miedzianą. Rudy te ołowiane przeplatane rudą miedzianą i żelazną, leżą w utworze wapienia przechodowego, którego podkład szarogłaz i kwarc, a strop piaskowiec czerwony i wapień muszlowy. Ruda ołowiana czyli istotnie błyszcz ołowiu pod Chęcina-  
mi, nie jest rozsiany w pokładach jak pod Olkuszem, lecz znajduje się w żyłach rozciągających się, jak z dawnych aktów widno, od zamkowej góry chęcinańskiej do Szczukowic pod Kielcami.

*Labęcki* mówi: Gdy około Chęciny więcej ołowiu a mało miedzi się znajduje, koło Kielc przeciwnie więcej miedzi jak ołowiu znaleźć można. W Miedzianej górze, w Karczówce, w Górnem, przy Chęcinach i w Miedziance znajdowano w pokładach i składach zielono-miedź (malachit), błękit miedzi (lazur), rudę miedzianą szarą, miedziano-piryty, miedź w pióropusz, tak zwaną atlasową, mieniającą się. Kopalnie te upadły ku połowie wieku XVII, a że ruda tamieczna wydając tylko 12% w kruszczu czystym, wynagradzała ledwo koszta łożone na jej wydobywanie, nie starano się zatem o dzwignięcie tych kopalni. Rozciągłość pokładu rud miedzianych powyżej wzmiankowanych, być może na zachód aż do rzeki Bobrzycki i za nią aż do Oblęgórka. Pokład jest łupek wapienny, nadkład kwarc z łupkiem ilastym i gliną. Ruda miedziana znajduje się złożona w 4-ch ławicach tego pokładu, które poprzedzielane są marglem, łupkiem wapiennym i ilami.

*Ursyn Niemcewicz* w swoich podróżach z r. 1811 zanotował: „Na Karczówce był zrobiony przekop ze wschodu na zachód, żeby przeciąć żyły ołowiu idące z północy na południe... W Chęcinach, w górze zamkowej, miało być srebro,— w Miedziance jest bardzo piękny lazur miedzi i malachit. W szewckiej górze widać ślady starych zrobów“.

*Święcicki* notuje w swoich pracach: W Miedzianogórskiej kopalni wytworzył się tak zwany sztokwerk (skład), w którym leżą prawie wszystkie znane nam odmiany rud miedzianych i nawet miedź rodzima wielkości włoskiego orzecha.

*Staszyc* wspomina, że on widział w kopalni Miedzianogórskiej liczne i różnorodne okazy rud miedzianych, którym towarzyszyły rzadkie inne minerały, np. mangan i spatek żelazny. W mineralogicznym gabinecie b. szkoły górniczej w Kielcach, istniały pomiędzy wieloma pięknymi okazami rud z Miedzianej góry, wydobyte tamże *Stilpnosydyryt*, *Lepidokrokit* i *Krokidolit*. W Miedziance istniejącym rudom miedzi towarzyszyła tylko galena, chociaż dosyć obficie,— przeciwnie zaś w ołowiance(?) błyszcz ołowiu przeważał, co

zdaje się stwierdzać i sama nazwa tych gór. Blachą miedzianą z przetopionych rud Miedzianej góry i Miedzianki, jest pokryty królewski zamek w Krakowie i kilka naszych kościołów w okolicy. Miedź krajowa w znacznych partjach była sprzedawana zagranicą.

Za *Stanisława Augusta* z miedzi krajowej bito monetę. Król ten dzierżawił kopalnie i płacił 20 000 złp. czynszu. W r. 1809 istniał zapas miedzi za 500 000 złp. Rudy miedziane i ołowiane były tłuczone w stępach wodnych, płukane i sortowane wodą, a następnie przetwarzane w 2-ch hutach w Niewachlowie i Białogonie, chociaż na pewno powiedzieć można, że dawniej hut i hamerni w naszej okolicy było znacznie więcej, bo pod Szczukowicami i pod Mójczą znać ślady hut starych i zuzle ołowiane istnieją. W Białogonie odciągano srebro od miedzi i bito z tego srebra monetę w Warszawie, lecz pieniądź ten kosztował zbyt drogo i wyrób jego wstrzymano.

W laboratorium chemicznym b. szkoły kieleckiej, pod kierunkiem magistra *Tolwińskiego*, była wykonana przez starszą klasę analiza rudy miedzianej, wydobytej z szybu poszukiwanego *Kossowskiego*. 100 funtów miedzi szarej podług tej analizy zawierało 8 łutów srebra, czyli  $\frac{1}{400}$ %. Od r. 1818 do 1824 otrzymano ze wzbogaconych rud Miedzianogórskich 1502 cent. miedzi i odciągnięto 375,5 funtów srebra.

*Labecki* podał, że przetopiono w tym czasie 70 000 cent. rudy i otrzymano 5800 cent. miedzi, czyli 12%. Król *Stanisław August* dzierżawił od biskupa krakowskiego kopalnię w Miedzianej górze, za czynsz roczny 3700 złp. Sprzedawano miedzi rocznie za 120 000 złp. W r. 1817 była założona sztolnia od Niewachlowa przez Kolejówki do Miedzianej góry. Ta sztolnia miała 352 $\frac{1}{2}$  łatrów czyli sażeni długości i wchodziła do kopalni na horyzont 27 łatrów od powierzchni, — zaniedbano zaś tę sztolnię wówczas dopiero, gdy zaczęli robić w kopalni niżej, na głębokości do 40-tu łatrów.

Co do eksploatacji rudy miedzianej w dawnych czasach, wiadomo, że podstawą tych rud była miedź szara. Czarna miedź była napotykaną miejscami obok szarej i dosyć obficie, lecz inne odmiany tych rud i miedź rodzimą trafiły się tylko sporadycznie, w gniazdkach i szczelinach wśród łupków. Malachit bardzo często wydobywano w kawałkach zdatnych na wyroby, a lazur miedzi jeszcze i w starożytności sprzedawano w stanie surowym zagranicę. Rozkopując stare warpiska w miejscowości Szczukowskie górki, zdarzało się nam wydobyć tam miedź szarą i czarną, z domieszką większej ilości błyszczu ołowiu, wszystko to w masie spatu wapiennego. Szczukowicka kopalnia była jedną z największych. Ołów z miedzią leżał tu w łupkach gliniasto-wapiennych, w pośród szczelin w wapieniu Dewońskiej formacji.

Z osobistych obecnych badań naszych i ze sprawozdania jakie odszukaliśmy z r. 1854 mamy pewne dane, że w szybie poszukiwanym *Kossowskiego* w Miedzianej górze, ruda miedziana znajdowała się w niewielkiej ilości w pośród łupków gliniasto-wapiennych. Łupki te nieznacznie przechodziły w miedź szarą, — różnorodne odmiany rud wytworzyły się tutaj bezwątpienia przez sekrecją związków miedzi z tychże samych łupków i przez wzbogacenie ich w kierunku warstewek i szczelin pod ziemią. Łupki miedzianorodne spoczywały na wapieniu czarnym. Ponad łupkami były gliny różnokolorowe i nad nimi kwarcyt w plaskurach mlecznego koloru, nadzwyczaj podobny do kwarcu, chociaż i wyraźnie warstwowany. Różnokolorowe gliny jeszcze około r. 1860, były wydobywane do produkcji farb pokojowych malarskich, przez towarzystwo *Kohn i Landau*. Z gliny białawej były wyrabiane tak zwane kamienne naczynia kuchenne, w garniarni urządzonej na miejscu w Miedzianej górze. Obecnie z tego zakładu pozostały tylko ruiny.

W okolicy Kielec, przed paroma laty, w kamieniołomie wapiennym, w pobliżu wiejskiego ementarza, spotkaliśmy ciemno-brunatną gliniastą żyłę i znaleźliśmy wyrzuconą z takowej dużą bryłę czerwonej rudy miedzianej, z przemazami zielonej miedzi. Ta ruda z zewnątrz była mocno przejęta żelazem i zanieczyszczoną czerwoną gliną — i dopiero po odtrąceniu młotkiem dużego kawałka, okazała się we-

wnątrz miedź czerwona i zieleń w żyłkach ją przecinająca. Z okazji tego, ważącego co najmniej 1 $\frac{1}{2}$  centnara, zachowaliśmy parę kawałków. Sądzymy, że nowe i bogate pokłady rud miedzianych będą z czasem odkryte w okolicy kieleckiej i najprawdopodobniej w skutek poszukiwań błyszczu ołowiu. Ponieważ jednak znane nam dotychczas rudy miejscowe nie przedstawiają poważnego interesu — i w ogóle produkcja miedzi nie ma wielkiego znaczenia wobec bardzo bogatych kopalń w innych prowincjach Rosyi, gdy oprócz tego nasze studia w tym kierunku były raczej przypadkowe i pobieżne, nie zaś systematyczne, zatem poprzestajemy obecnie na powyższych wiadomościach o rudzie miedzianej i przystępujemy do kwestyi rud i kopalń ołowiu, jako metalu mającego wielkie przemysłowe i ekonomiczne znaczenie dla kraju.

W początku bieżącego stulecia, gdy już ustały wszelkie poważniejsze górnicze roboty i poszukiwania kruszcem ołowiu, widzimy z przykładów pojedynczej przedsiębiorczości, że myśl o pozostałym w ziemi bogactwie nie zaginęła — i że poszukiwania w ciągu lat kilkunastu kilkakrotnie przerywane, podejmowano znowu. *P. Krumpel*, obecny dyrektor zakładów górniczych w Przysusze, osobiście kierował poszukiwaniem i eksploatacją kruszcem ołowiu do r. 1845 w Jaworzni. Przy nim kopano szyby, prowadzono sztolnię i wiele krętych a długich galeryj czyli chodników. W szparach wapienia w górze Jaworzni, częstokroć napotymano błyszcz ołowiu, albo wprysnięty w ściany szpar, albo wypełniający pęknięcia i szczeliny mniejsze. Szpary wewnątrz góry nie miały widzialnego połączenia z powierzchnią i nie były wypełnione czerwoną gliną łupkową, tak jak to miewa miejsce od powierzchni, lecz za to ściany ich były pokryte krystalicznym spatem wapiennym — i w wielu miejscach wapien przyjął drobno-krystaliczną budowę na ścianach pęknięć i szczelin.

Eksploatacja błyszczu ołowiu do horyzontu sztolni i wody, nie opłacała się — i bardzo naturalnie, gdyż w takich samych warunkach wydobywano rudę ołowiu i dawniej, robiąc zaś bardzo długo i dobywając wielkie ilości, bezwątpienia wyczerpano cały dostępny zapas rudy. Przypuszczając że większy interes może przedstawiać eksploatacja z niższego horyzontu kopalni zalanej wodą, *p. Krumpel* przedsięwziął środki dla osuszenia kopalni. Stosując pomiędzy innymi kierat i siłę koni do ściągania wody, — wkrótce jednak przekonał się o niemożności pokonania w ten sposób napływu wód i znaczniejszego pogłębienia robót.

*P. Krumpel* raczył łaskawie udzielić nam swój pogląd na sprawę eksploatacji rud ołowiu. Sądzi on, że zapas jej w ziemi jest wyczerpany i nie radzi ryzykować na nowe próby takich kopalni, które ze zbiorowej oferty ludzi niebogatych pochodzą. Naturalnie co do Jaworzni, w której góra rudonośna jest krańcowym cyplem, otoczonym do koła skałami innych formacji, zostających bez analogicznego związku z prawami tworzenia się rudy ołowiu, podzielamy poniekąd zdanie doświadczonego i uczonego akademika z *Frejberga*. Lecz przytaczając jego własne zdanie o powstawaniu błyszczu ołowiu drogą wytrysków od wewnątrz ziemi, co jest zupełnie słuszne, dla innych miejscowości znanych z powodu rozległych kopalnianych robót w okolicy Kielec, Chęciny i Łagowa, pozostajemy przy swoim wcale odmiennem przekonaniu — i postaramy się wyjaśnić te zasady, na których opieramy wniosek, że przyszłość tutejszych kopalń ołowiu jest wielką i bogactwo ich bardzo znaczne.

*P. Zaorski*, naczelnik rządowego zakładu w Białogonie, był łaskaw zakomunikować nam, że około 1840 r. zwiędzał kilkakrotnie roboty podziemne w szybach na *Karczówce*. Z jednego z nich wówczas prowadzono galeryę w dwie strony, tak jak istniała żyła. Na każdym kroku widać było ślady, że tu już robiono dawniej, więc rudy ołowiu było bardzo niewiele, tam tylko gdzie jej dawniej niedostrzeżono i w sztuflach największej wagi około 50 funtów. Szyby na tej szparze były cembrowane drzewem ze wszystkich czterech stron, chociaż jeden szyb pod górą miał cembrowinę tylko z dwóch stron, bo dwie drugie stanowił wapien nie potrzebujący wzmocnienia. *P. Zaorski* pamięta, że starzy wówczas górnicy opowiadali o zajęciu kopalni przez austryaków i ostatecznem wyczerpaniu bogatej wówczas żyły, wszakże tylko do horyzontu wody. Poniżej, ani w da-

wnych czasach, ani później nikt nie robił — i w horyzoncie wodą zalany można się spodziewać istnienia calizn.

Z tego ze wszech miar wiarogodnego świadectwa zaznaczamy: Że początkowa szerokość jednej ze szpar w górze Karczówce jest znacznie większą od łachtra czyli jednego sażenia, skoro szyb cembrowano z czterech stron — i że roboty podziemne dosięgały tylko do horyzontu wody, dostępnego dla ówczesnych środków.

P. *Nalepiński*, b. naczelnik rządowych kopalń, około r. 1840 brał udział w poszukiwaniach rud ołowiu na rzecz skarbu. Roboty uskutecznił za szarwark na szparze zwanej Gradkowa pod Karczówką. Woda z głębokości 12-tu łachtrów była ściągana beczkami za pomocą kieratu. Ze szpary tej wydobyto w ciągu 2-ch lat około 1000 pudów błyszczu ołowiu. P. N. był łaskaw udzielić nam następujących szczegółów: Szpara Gradkowa była uboga, błyszc ołowiu w żyłę gliniastą, znajdował się w gniazdach od 1 do 3-ch cali grubych. Ponieważ ściąganie wody było zależnem od szarwarku, a nie było nigdy na czas koni; ani też bez dłuższych przerw, więc tylko podczas najsuchszych dni roku zdołano zniżyć horyzont wody na kilka cali — i z niezmiernym wysiłkiem wydobyć powyższą ilość rudy ołowianej, sprzedanej następnie do fabryki obić papierowych w Warszawie. Rudy miedzianej przy błyszczu ołowiu w kopalni nie dostrzegano, lecz czasami trafiał się galman.

Ostatni ten szczegół miałby dosyć ważne znaczenie, gdyby się nie wydawał wątpliwym. O obecności galmanu przy rudach ołowiu nigdzie nie znaleźliśmy wzmianki. *Staszyc* mówiąc o błędzie cynkowej, wyszczególnia jej znajdowanie się w Łysogórach, Szczukowicach i Kłucku, — mogłaby ona być i na Karczówce, z powodu sąsiedztwa Szczukowic, lecz o galmanie powątpiewamy tem bardziej, że w ogóle niema w tutajszych kopalniach tak zwanych rud ochrowych, lecz przeważnie siarczyki.

Odnośnie do powyższych danych przytaczamy jeszcze niektóre dane z własnych badań, przeprowadzonych w ciągu ostatnich lat kilku.

Rudę ołowiu w okolicy Kiele i Chęcina stanowi przeważnie i prawie wyłącznie tak zwana galena, kruszec albo błyszc (związek siarki z ołowiem). Rudzie tej towarzyszy wszędzie spat ciężki (siarczan baryty) i spat wapienny (węglan wapna). Dawniejsi autorowie oprócz galeny notują czasami obecność czarnej rudy ołowiu, lecz oprócz tej ochrowej odmiany, przy wychodni żył — i na samej granicy stykania się wapieni z kwarcytami, znajdują się jeszcze i inne odmiany rud utlenionych (ochrowych), mianowicie: pyromorphit (fosforan i chlorek) i cerryt (węglan ołowiu).

Błyszczu ołowiu w kieleckiej okolicy niepodobna uważać za srebronośny. Nie mamy bowiem żadnych śladów piśmiennych o odciąganiu srebra z ołowiu, którego rudy mają cechy nawet mineralogicznie odmienne od okazów olkuskich. Podług zdania *Puscha*, niewątpliwie opartego na poważnych danych, jest prawie pewnikiem, że tam gdzie przy ołowiu istnieje cynk, tam zawsze ołów zawiera srebro. Stosując ten argument do oświadczenia p. *Nalepińskiego* — i nawet do notat *Staszyc*a o znajdowaniu się przy rudach ołowiu blendy cynkowej, należałoby uważać rudy tutaj za srebronośne, — wszakże zniewoleni jesteśmy uważać to przypuszczenie za pozbawione racji bytu, dlatego, że tutaj rudy ołowiane oprócz blendy cynkowej w wielu miejscach towarzyszą rudy miedziane, — miedź zaś ma większe od ołowiu powinowactwo chemiczne do srebra.

Wiemy np., że w Olkuszu i obecnie eksploatują srebronośny błyszc ołowiu z pomiędzy rud cynku, lecz tam niema miedzi. Wiemy również, że w majątku Tarnoskała obok Pierzchnianki w Kieleckiem, eksploatowano dawniej ołów i z niego odciągano srebro, lecz tam warunki znajdowania się rud są identyczne z olkuskimi. Obecnie bardzo często trafiają się i istnieją w zbiorze naszym okazy rudy żelaznej z dolnych warstw keupru, leżących bezpośrednio na czerwonym dolomicie, lub na wapieniu muszlowym średniego ogniwa — i rudy te zawierają kryształy błyszczu ołowiu srebronośnego, w druzach wypełnionych białym galmanem. Okazy te pochodzą z kopalni majątku Blizyn i taka ruda wytworzyła się koniecznie w warunkach takich samych jak w Olkuszu. Jakkolwiek więc pożądaną byłoby rzeczą wynaleść ołów srebronośny, wszakże w okolicy kieleckiej nie

jest on takim, pomimo nawet, że srebro istnieje przy miedzi i że przypuszczając równoczesne powstawanie rud ołowiu i miedzi, mógł się znajdować czynnik zobojętniający proste powinowactwo tych metali do srebra.

Ślad o srebrze w okolicy kieleckiej, istnieje także w akcie przywileju wydanego w r. 1563, grudnia 13, *Stanisław Zychowski* i *Klemens Konrad*, zwany *Dzieza*, otrzymali od wrocławskiego biskupa pozwolenie na eksploatacyą różnych ciał kopalnych i srebra, na gruntach dóbr Łągów. O srebrze mówi się tu zapewne tak między innymi, lecz być może że i rozmyślnie. Błyszc ołowiu wydobywany przed tem w Łągowie, odznaczał się szczególnie mocnym blaskiem, prawidłową krystalizacyą i jest białawy, a najzupełniej podobny do olkuskiego, — gdy w Chęcinach i Jaworzni błyszc ten jest niebardzo krystaliczny, ma znacznie ciemniejszą barwę i blask słaby. Różnica pomiędzy okazami w gabinecie mineralogicznym w Kielcach istniejącymi, jest bardzo wyraźną.

Warunki istnienia dawnych kopalń ołowiu w okolicy Chęcina, badaliśmy przed kilkoma laty w szybach poszukiwalnych, zgłębionych przez p. *Maickiego*, zdaje się z inicjatywy i kosztem p. *Krygiera*. Oprócz tego kazaliśmy rozkopać jedną ze szpar czyli żył w miejscowości Sitkówka. Szpara ta wydawała się od powierzchni podobną do wielkich szpar w okolicy Karczówki i na górze Stokowej, ale w rzeczywistości była niezbyt głęboką i nie zwiężała się, lecz prawie równo szeroka i kręta przechodziła do koła wielkich kątowatych bloków wapienia.

U podnóża góry takie poobrywane bloki pokrywał wapienny konglomerat i towarzyszące mu ciemno-czerwone ily i łupki. Dwa szyby *Maickiego* zgłębione do 4-ch i 6-ciu sażni, przecinały łupkowaty ciemno-czerwony ił, osadzony w szczelinach pomiędzy blokami wapienia.

Ten ił łupkowaty po większej części jest nieplastyczny i niewarstwowany, kruchy — i od uderzenia młotkiem lub kilofem rozsypuje się na drobne ziarna przyrmatyczne lub nieforemnie kątowate. Suchy ił ziarnisty na powietrzu od wpływów atmosferycznych rozsypuje się na proszek, nasycy się wodą i staje się lepki, tworząc prawdziwą glinę plastyczną. Głina ta, pomieszana z piaskiem i próchnicą, stanowi ciemno-brunatną ziemię rodzajną, istniejącą po starych zaoranych zrobach w całej okolicy Chęcina. Łupkowate ily w żyłach wapieni dewońskich, uległy niewątpliwie pewnego rodzaju metamorfiozie. W takiej litologicznej strukturze jaką posiadają i w obec charakteru ułożenia ich w szparach, niepodobna przypuszczać żeby mogły osiadać wprost z wody. Permskie lub z epoki dolnego triasu morze, osadzało glinę plastyczną albo ił czerwony — i dopiero następnie inne czynniki i wpływ sił wytwarzających osady minerałów, zmieniły naturę glin i nadały im cechy obecne.

Z szybów *Maickiego* wydobyto około 20-tu pudów błyszczu ołowiu, bardzo niewyraźnie krystalicznego, lecz znajdujące się w stanie przejścia w rudę ochrową czarną i białą. Powierzchnia sztuf galeny była pokryta drobnymi kryształami gipsu. Niektóre okazy z szybu głębszego, sześćo-saźniowego, były czystą krystaliczną galeną, lecz mocno-ciemnego koloru jak grafit i o słabym blasku. Widzieliśmy w tych szybach dosyć duże kawałki spatu ciężkiego, formy kątowatej, zanieczyszczone wapnem i żelazem. Spat ciężki znajdował się obok błyszczu ołowiu, lecz w rozdzielonych przez glinę czerwoną kawałkach. Ściany skał wapiennych, popękanych w szpary, wyraźnie uległy metamorfiozie. — spat wapienny obficie pokrywał powierzchnię tych szpar, a błyszc ołowiu wprysnięty w drobnutkich kryształkach, znajdował się szczególnie obficie wśród odmiany wapienia pół-krystalicznego, koloru brudno-żółtego. Zbitý amorfny wapień dewoński zmienił swą strukturę i stał się cukrowato-krystalicznym, na ścianach szpar, na jeden lub dwa cale grubo od powierzchni tych szpar. To samo ma miejsce we wszystkich znanych nam kopalniach w okolicy Kiele, Chęcina i Łągowa. Warunki znajdowania się rudy ołowiu w okolicy Chęcina, o ile zdołaliśmy je zbadać, różnią się od właściwych kieleckich tem tylko, że pod Chęcunami kopalnie nie były głębokie i nie skoncentrowane w szparach znacznych wymiarów, jak pod Kielcami, lecz porozrzucone bez systematu na pochyłościach i u spodu wzgórz, przy wychodni pokładów, tam gdzie między oderwanymi i zwałony-

mi blokami wapieni, powstały zbiorniki, mogące zatrzymać produkt wewnętrznej działalności ziemi pod postacią rud metalicznych.

Pochyłości i podnóża gór checińskich, a nawet całe doliny są pokryte albo potężnymi pokładami, lub też olbrzymimi blokami konglomeratów wapiennych, leżących prawie horyzontalnie na wapieniach dewońskich, o pochyleniu warstw nadzwyczaj stromem i nieprawidłowem. W dolinach konglomeraty leżą pomiędzy potężnymi warstwami czerwonych glin i łupków gliniasto-wapiennych, które wraz z drobną miką, przeważnie stanowiły lepszycze dla ziarn wapienia w konglomeratach.

Ślady starych kopalni w okolicy Checin, czyli tak zwane zrobiska, istnieją niemal na każdym wzgórzu, lecz tylko na północ od miasta, to jest od strony łańcucha gór dyminskich. Pomimo wycięcia lasów, rozoranych i obsiewanych szybisk, stare kopaniny znać wszędzie bardzo dobrze i widać brak wszelkiego systematu w ich położeniu wzajemnem. Z tego powodu możnaby sądzić, że tutejsze rudy ołowiu zostały przypadkowo osadzone na pochyłościach i u stóp wzgórz. — gdyby nie było bardziej poważnych skazówek, uwydatniających znaczenie rozlokowania gniazd ołowiu przy wschodniej granicy i na samej granicy ich stykania się z kwarcytem, z szarą wakką, lub z permskim konglomeratem.

Na południowej stronie łańcucha wzgórz checińskich, występuje zaraz pstry piaskowiec i dalej wapienie jura, z tego powodu ślady kopalni ołowiu istniały tylko od północy, w pośród dewońskich i permskich osadów, — tam gdzie one występują na powierzchni i nie są przykryte napływami nowszej epoki. Wytwarzanie się szarej wacki i stratygraficzne warunki jej położenia, uważamy za jedno z ważniejszych zjawisk w tutejszej okolicy.

P. Hempel, w artykule drukowanym przed kilku laty w „Annales de mines“, nazwał łupki szaro-wakkowe kwarcytowymi i zaliczył je do podrzędnych kwarcytowych warstw. Dla braku danych nie możemy obecnie stanowczo zmieniać tego orzeczenia, wszakże mamy nieco odmienny pogląd na tę skałę i opieramy go na wnioskach analogicznych.

Szaro-wakkowe łupki występują na całej przestrzeni gór Łysych, a raczej Sandomierskich. Wytwór ten powstał wyłącznie tylko na granicy stykania się wapieni dewońskich z kwarcytami również dewońskiej i nawet sylurskiej formacji. Łupki szaro-wakkowe stanowią zwykle pas wąski, stosunkowo długi — i stale zachowujący kierunek równoległy do pasma wzgórz okolicznych. Oprócz miejscowości wymienionych przez p. Hempela, znamy daleko więcej wschodni szarej wacki i łupków podobnych, w okolicy Kielc, Łągowa i Bodzentyna. Wszędzie, gdzie tylko widać szaro-wakkowe łupki, są one zupełnie jednostajne i zawsze w jednakowych warunkach położone. Mineralogicznie, łupki szarowakkowe stanowi zupełnie oddzielny typ, nie dający się naciągnąć do zwykłej dyagramy, dla podobnych utworów oznaczonej. Nie jest bowiem ani wyłącznie krzemionkowym, ani wapiennym, ani mikowym, ani specjalnie innej natury łupkiem. Tutejszą szarą wakkę i łupki szaro-wakkowe, stanowi mieszanina przeróżnych minerałów w stosunkach nader zmiennych, a mianowicie drobny piasek, wapno, glina, mika, żelazo, magnezja, mangan, miedź i prawdopodobnie kilka innych. W łupkach typowych przeważa gliniasto-żelaziste lepszycze, nadające im kolor brunatny. Od kwasów najczęściej burzą się, na powietrzu ulegają zwiędzeniu i rozsypują się, czasem zaś twardnieją, jak krzemień amorfny. Gdy od powierzchni te łupki bywają kruche i dość miękkie, — w dolnych swych warstwach, o ile je dosięgliśmy rozkopem, nie zmieniają swej natury i nie twardnieją, ulegają tylko ciśnieniu warstw górnych i stąd roboty górnicze są w nich nie łatwe. Pomiedzy powierzchnią plaskurów (słoi) nie bywa gliny, lecz pirytowe powłoki. Łupkowatość nie jest wyłącznie poziomą, bo liczne pionowe i skośne pęknięcia dzielą jeszcze całą masę na drobną cząstkę pionowo — i na tych właśnie pionowych pęknięciach osiadają piryty.

Obserwując wschodnie łupków szaro-wakkowych, bardzo często dostrzegać się dają uskoki, pogięcia i połamanie warstw. Szczeliny są wypełnione żyłkami spatu wapien-

nego, a czasem i dość często krystalicznymi pirytami miedzi i żelaza, jak np. pod Sieradowicami.

Łupki szaro-wakkowe niewątpliwie zajmują pas największego rozerwania, pokruszenia i połamania kwarcytów i wapieni. Oryginalna łupkowatość i warstwowanie tej skały, tylko na pierwszy rzut oka każą się domyślać bezpośredniego osadzania jej z wód głębokiego morza, lecz wnioskując bliżej w szczegóły i ustanawiając paragenetyczne następstwa osadów w całej okolicy, nabieramy przekonania, że utwór łupków szaro-wakkowych stanowi uniwersalne żyły, złożone w kardynalnych szparach i szczelinach, powstałych równocześnie z całym systemem łańcucha gór. Chociaż nie ulega wątpliwości, że przy tworzeniu się tych łupków brała udział woda, lecz pomimo to niepodobna przypuszczać osadzania się bezpośredniego z wody morskiej cząstek tak różnorodnych minerałów — i w stosunkach dla każdej niemal doliny odmiennych. Spółdział wpływów i czynników twórczych wnętrza ziemi, jest tutaj zanadto widocznym.

Podług analogii z geotektoniką tych miejscowości, w których są lub istniały bardzo bogate kopalnie rud ołowiu srebronośnego, a mianowicie: w okręgu przybramskim w Austrii, na południowej pochyłości gór Sierra-Morena w kopalni Horcajo, w górach Wahsach w Syrii, w górach Oquirr na południu Boliwii, w kopalni nazywanej Caracole i w. i., srebronośny kruszec ołowiu, któremu towarzyszy stale spat ciężki, istnieje na samej granicy kontaktu sylurskich kwarcytów z dewońskimi wapieniami — i w żyłach z łupków ilastych lub szaro-wakkowych, wypełniających szpary czyli szczeliny wielkich wymiarów, powstałe w miejscach największego rozerwania i pokruszenia skał. Wszędzie tam wapienie pokrywają kwarcyt. Srebronośność tamtejszego kruszcu ołowiu zależy bezwątpienia od takiego poważnego czynnika, jakim jest bliskie sąsiedztwo skał krystalicznych, lecz w ogóle pomiędzy warunkami znajdowania się rud ołowiu w okolicy Kielc, w Ałtajskich górach i na całym świecie, pomijając drobniejsze miejscowe odcienie, istnieje zupełna analogia.

Łupki szaro-wakkowe jako typ, występują na znacznej przestrzeni w okolicy Bodzentyna. Ciągą się one wąskim pasem od wsi Siekierno przez Sieradowice, Tarczek i Świętomaczą, na kilka wiorst bez przerwy, zachowując zupełnie jednostajne własności i warunki. Zapelniają one szparę powstałą z rozerwania kwarcytów, na granicy wapieni, które na kwarcycie osiadały, chociaż miejscami późniejsze napływy, a nawet pokłady triasu pokrywają wapieni dewońskich. Łańcuch wzgórz kwarcytowych w tem miejscu, ciągnie się równoległe do gór Klonowskich, na północnej stronie pasma Łysogór leżących. Zaczyna się on od góry Kamień pod Michniowem, przechodzi przez Sieradowice i dalej jest pokryty osadami lössu. Na górze Kamień i pod Wzdofem, w kwarcytach znaleźliśmy żyły spatu ciężkiego, manganowe i żelazne rudy skorupowatego układu — i w ogóle dostrzegliśmy analogią budową tego pasma i górami Dymińskimi, chociaż sam kwarcyt pod Siekiernem jest bardziej podobny do łysogórskiego.

Łupki szaro-wakkowe pod Bodzentynem są obnażone w środku doliny, tworząc strome i wysokie brzegi przepływającej tam rzeki. W okolicy Kielc, Dymin, Niewachłowa, Mójczy, Szydłówka i w okolicy Checin, jak o tem świadczy p. Hempel, łupki (kwarcytowe) szaro-wakkowe istnieją wyłącznie w dolinach. Jest to zjawiskiem naturalnem z tego powodu, że pas rozerwania skał wyźwigniętych do góry z antyklinalnem pochyleniem warstw, powinien znajdować się w najniższym miejscu i kierunek tego pasa musi odpowiadać kierunkowi pasma wzgórz.

Osadzanie się łupków szaro-wakkowych uważamy za bardzo poważny czynnik, zostający w związku z tworzeniem się rud ołowiu. Powiększanie się bogactwa tych rud przypuszczamy w tych miejscach, gdzie szpary w wapieniach dewońskich zbliżają się do pasma łupków szaro-wakkowych. Należy bowiem przypuszczać, że jeżeli nie same kardynalne żyły wacki krzyżują się w tych miejscach z podrzędnymi gliniastymi żyłami wapieni, to prawdopodobnie krzyżowały się tutaj te mineralne źródła, z których kruszec ołowiu stracony został. Do kategorii szaro-wakkowych utworów należy również zaliczyć skałę wapienno-krzemionkową,

warstwowa, lecz nie łupkowa, a znajdującą się często na stykaniu się wapieni z kwarcytami lub z piaskowcami— i właściwie po obu brzegach łupków szaro-wakkowych, najczęściej ukrytych pod napływami. Skala ta stanowi wyraźne przejście od łupków do kwarcytu z jednej strony i do wapieni z drugiej. Od strony kwarcytu przybiera ona w skład wewnętrzny coraz więcej krzemionki, nieznacznie przechodząc w czysty kwarcyt, tak jak od strony wapieni, również nieznacznie przybiera wapno i staje się wapieniem. Jest to zjawisko wyraźne i prawie powszechne przy szarej wacie. Łupki szaro-wakkowe nie zawierają nigdy śladów istot organicznych ani skamieniałości żadnych, stanowią one pośrednie ogniwo, wiążące dwie różnorodne skały z dwóch niezmierznie odległych epok, bo nawet dolnej sylurskiej i wierzchniej dewońskiej. Jest to najprawdopodobniej produkt działalności epok późniejszych i zdaje się permskiej, gdyż ta ostatnia pozostawiła ślady swej bytności w dolinach kieleckiej okolicy. Uznajemy za fakt stanowiący, że w całej okolicy Chęcina, Kielc i Łagowa, kruszec ołowiu został wybrany nieprawidłowo, z dukli czyli szybków kopanych po kierunku żył gliniastych w wapieniach.— lecz to wybranie czyli wyczerpanie, nastąpiło tylko do horyzontu gruntowej wewnętrznej wody, gdyż dopływ takowej był wszędzie bardzo obfitym i nie dawał się pokonać ani siłą rąk ludzkich, ani nawet siłą konnego kieratu.

Ze źródeł zupełnie pewnych wiemy, że w drugiej połowie XVIII stulecia, eksploatacją kruszcu ołowiu zajmowali się samodzielnie okoliczni włóścianie, kopiąc rudę za pańszczyznę. Prawdopodobnie w tych samych warunkach kopano i dawniej jeszcze. Włóścianie posyłali podrastające dzieci swoje z kilofami, kiblami lub nieckami do dukli uprzednio skopanych, nie głębokich i nie cembrowanych, i dzieci wybierały z pomiędzy glin, gniazdzka błyszczu ołowiu, napotykanego obficie. Najczęściej orząc ziemię pługiem lub sochą, wyorywano kawałki rudy— i to było początkiem odkrycia kopalni ołowiu. Później, gdy już z tej zewnętrznej kopaniny wyczerpano zapasy, włóścianie zmuszeni byli kopać głębsze dukle i robili w nich swobodnie do samej powierzchni gruntowej wody. Że dzieci używane do robót pod ziemią, ulegały częstym wypadkom, możemy wnioskować z następujących faktów: W poszukiwalnym szybie *Maickiego* około 4-ch sażeni głębokim, znaleziono w obecności naszej, kości ręki, ramienia i piszczel nogi, wraz z pęczkiem włosów z głowy, zlepionym gliną. Sądząc z wymiarów kości, chłopczyk w chwili katastrofy miał nie więcej nad lat 15. W rozkopie i dukli skopanej przy folwarku Sitkówka, znaleziono również kości ludzkie, dwa żebra i część ręki przy łokciu, należące także do dziecka około lat 15-tu.

Obecnie jesteśmy w stanie oznaczyć najmniej 10 punktów dla szybów w okolicy Chęcina, w których nieomylnie znajdzie się błyszczyk ołowiu, pomiędzy starymi zrobami pozostawionymi i w ilości nie mniejszej jak 10 pud. z każdego szybu, a to do horyzontu wody. Nie mamy wszakże dokładnych danych, ani do oznaczenia ilości rudy ołowiu zostającej poniżej horyzontu wody, ani też nie wiemy napewno do jakiej głębokości dochodzą szpary wypełnione gliną i łupkami w wapieniach. Mamy tylko zasadę orzec stanowczo, że przy użyciu maszyny parowej, pomp i dynamitu, eksploatacja kruszcu ołowiu w okolicy Chęcina może się dobrze opłacać przez czas bardzo długi—i dostarczać rocznie tysiące centnarów galeny. (d. n.)

Włodzimierz Kondaki, inż. kopalń dep. górń.

## ANALITYCZNE OZNACZENIE LINIJ WPŁYWOWYCH

dla łuku parabolicznego dwu- i bezprzegubowego.

PODAJE

**Maksymilian Thullie,**

dypl. inżynier i docent szkoły politechnicznej we Lwowie.

(Dokończenie).

### IV. Łuk paraboliczny bezprzegubowy.

Jeżeli na łuk bez przegubu działa siła  $P$  w punkcie  $F$  (fig. 9, tabl. IX), to wiemy, że linia ciśnienia  $B'F'D'$  musi wypełnić trzy następujące równania.

$$\int_B^D M dx = 0, \quad \int_B^D M x dx = 0, \quad \int_B^D M y dx = 0 \quad \dots \quad (22).$$

Dla dokładnego oznaczenia linii ciśnienia potrzebne nam są trzy rzędne:  $u_0$ ,  $u_1$  i  $u_2$ , które oznaczmy w następujący sposób. Jeżeli, jak w poprzednim paragrafie,  $c = b - \frac{l}{2}$ , a  $EE' = y$ , to dla łuku parabolicznego jest według równ. (5)  $y = \frac{4h}{l^2}(lx - x^2)$ . Poprowadźmy  $B'L \parallel BD$ , a otrzymamy:  $EE'' = u = u_1 + \frac{u_0 - u_1}{b}x$ , a  $z = EE'' = y - u$ .

Pierwsze równ. (22) oznacza, że powierzchnia momentów jest równa zeru. Poprowadźmy poziomą  $B''D'$ , a możemy napisać  $B''BCDD' = B''B'F''D'$ , czyli  $u_2l + \frac{2}{3}hl = (u_1 + u_2)b + (u_0 - u_1)\frac{b}{2} + (u_0 + u_2)\frac{l-b}{2}$  a stąd:

$$u_0l + u_1b - u_2(l - b) = \frac{4}{3}hl \quad \dots \quad (23).$$

Drugie równanie wyraża, że moment statyczny powierzchni momentów ze względu na prostą  $BB'$  jest równy zeru. Możemy więc napisać:

$$u_2 \frac{l^2}{2} + \frac{2}{3}hl \cdot \frac{l}{2} = (u_1 + u_2) \frac{b^2}{2} + (u_0 - u_1) \frac{b}{2} \cdot \frac{2}{3}b + (u_0 + u_2) \frac{l-b}{2} \left( b + \frac{l-b}{3} \right),$$

a po uporządkowaniu:

$$u_0l(b+l) + u_1b^2 - u_2(b+2l)(l-b) = 2hl^2 \quad \dots \quad (24).$$

Trzecie wreszcie równanie brzmi  $\int_B^D M y dx = 0$ , a wstawiając  $M = H(u - y)$ , otrzymamy  $H \int_B^D (u - y) y dx = 0$ , czyli jak w równ. (6):  $\int_B^D y^2 dx = \int_B^D u y dx$ .

Pierwszą stronę równania jużśmy pierwiej scałkowali i otrzymaliśmy  $\frac{8}{15}h^2l$ ,— drugą stronę równania, t. j. całkę  $\int_B^D u y dx$  musimy rozdzielić, bo funkcja zmienia się nagle w  $F$ , więc:

$$\int_B^F u y dx = \frac{4h}{l^2} \int_B^F \left( u_1 + \frac{u_0 - u_1}{b}x \right) (lx - x^2) dx =$$

$$= \frac{4h}{l^2} \left( \frac{u_1 l b^2}{2} - \frac{u_1 b^3}{3} + \frac{u_0 b^2 l}{3} - \frac{u_0 b^3}{4} - \frac{u_1 b^2 l}{3} + \frac{u_1 b^3}{4} \right) =$$

$$= \frac{b^2 h}{3l^2} [u_0 (4l - 3b) + u_1 (2l - b)].$$

Całkę  $\int_F^D uy dx$  otrzymamy zmieniawszy  $u_1$  na  $u_2$ , a  $b$  na  $(l-b)$ , więc:

$$\int_F^B uy dx = \frac{(l-b)^2 h}{3l^2} [u_0 (l+3b) - u_2 (l+b)].$$

A zatem:

$$\frac{8}{15} h^2 l = \frac{b^2 h}{3l^2} [u_0 (4l - 3b) + u_1 (2l - b)] +$$

$$+ \frac{(l-b)^2 h}{3l^2} [u_0 (l + 3b) - u_2 (l + b)],$$

czyli:

$$\frac{8}{5} h l^3 = u_0 l (l^2 + b l - b^2) + u_1 b^2 (2l - b) - u_2 (l - b)^2 (l + b) \quad (25).$$

Równania (23), (24) i (25) posłużą nam do oznaczenia trzech niewiadomych  $u_0$ ,  $u_1$  i  $u_2$ , a mianowicie otrzymamy porównawszy równania (23) i (24):

$$u_0 l^2 + 2u_1 b l = \frac{2}{3} h l (l + 2b),$$

a równania (23) i (25):

$$u_0 b l^2 + u_1 b l (2b - l) = \frac{4}{15} h l (b^2 + l^2),$$

a z tych dwóch równań otrzymamy:

$$u_0 = \frac{b}{5} h \dots \dots \dots (26),$$

$$u_1 = \frac{2h}{15b} (5b - 2l) \dots \dots \dots (27).$$

Wstawimy te wartości w (23), znajdziemy:

$$u_2 = \frac{2h}{15} \frac{5b - 3l}{l - b} \dots \dots \dots (28),$$

przyczem pamiętać musimy, że dodatnie  $u_2$  liczymy na dół, przeciwnie jak  $u_0$  i  $u_1$ .

Równanie (26) okazuje, że  $u_0$  jest ilością stałą,  $u_1$  i  $u_2$  zaś bardzo łatwo obliczyć możemy z równań (27) i (28). Wykreśliwszy teraz linię ciśnienia  $B'F''D'$  i w wieloboku sił równoległe promienie, możemy napisać ze względu na podobieństwo trójkątów  $B'F''L$  i  $Oac$ .

$$(u_0 - u_1) : ac = b : H, \text{ więc:}$$

$$V_1 = ac = H \frac{u_0 - u_1}{b} = H \frac{\frac{b}{5} h - \frac{2h}{15b} (5b - 2l)}{b} = \frac{4h(2b + l)}{15b^2} H,$$

$$M = \frac{Pb^2}{2l^5} [30x^2(l - b)^2 - 2lx(15b^2 - 28bl + 12l^2) + l^2(l - b)^2(3l - 5b)] \dots \dots \dots (34),$$

$$\text{czyli: } M = \frac{Pln^2}{2} \{30m^2(1 - n)^2 - 2m(15n^2 - 28n + 12) + (1 - n)^2(3 - 5n)\} \dots \dots \dots (35).$$

Na podstawie tych dwóch równań (33) i (35) obliczyliśmy następującą tabliczkę:

$M = k \cdot Pl$ . Wartości dla  $k$ :

$\frac{x}{l} = m = 0$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0		
$\frac{P}{l}$ działa w punkcie $\frac{b}{l}$	0,1	-0,0608	+0,0255	+0,0142	+0,0053	-0,0011	-0,0053	-0,0067	-0,0059	-0,0026	+0,0031	+0,0113
	0,2	-0,0640	-0,0087	+0,0538	+0,0242	+0,0022	-0,0120	-0,0186	-0,0174	-0,0086	+0,0078	+0,0320
	0,3	-0,0367	-0,0178	+0,0142	+0,0595	+0,0181	0,0101	-0,0251	-0,0268	-0,0154	+0,0093	+0,0472
	0,4	0	-0,0130	-0,0086	+0,0130	+0,0520	+0,0080	-0,0186	-0,0278	-0,0198	+0,0054	+0,0480
	0,5	+0,0312	-0,0031	-0,0188	-0,0156	+0,0063	+0,0469	+0,0063	-0,0156	-0,0188	-0,0031	+0,0312
	0,6	+0,0480	+0,0054	-0,0198	-0,0278	-0,0186	+0,0080	+0,0520	+0,0130	-0,0086	-0,0130	0
	0,7	+0,0472	+0,0093	-0,0154	-0,0268	-0,0251	-0,0101	+0,0181	+0,0595	+0,0142	-0,0178	-0,0367
	0,8	+0,0320	+0,0078	-0,0086	-0,0174	-0,0186	-0,0120	+0,0022	+0,0242	+0,0538	-0,0087	-0,0640
	0,9	+0,0113	+0,0031	0,0026	-0,0059	-0,0067	-0,0053	-0,0011	+0,0053	+0,0142	+0,0255	-0,0608

$$\text{a dla } u = \frac{b}{l}: \quad V_1 = \frac{4h}{15l} \frac{2n+1}{n^2} H \dots \dots (29).$$

Dalej z trójkąta  $F''L'D'$  i  $Ocb$ :

$$(u_0 + u_2) : cb = (l - b) : H, \text{ więc:}$$

$$V_2 = cb = \frac{u_0 + u_2}{l - b} \cdot H = \frac{\frac{b}{5} h + \frac{2h}{15} \frac{5b - 3l}{l - b}}{l - b} H,$$

$$V_2 = \frac{4h(3l - 2b)}{15(l - b)^2} \cdot H = \frac{4h(3 - 2n)}{15l(1 - n)^2} \dots \dots (30).$$

$$\text{Wiemy, że } P = V_1 - V_2 = \frac{4h}{15l} H \left( \frac{2n+1}{n^2} + \frac{3-2n}{(1-n)^2} \right),$$

$$\text{a stąd: } H = \frac{15Pln^2(1-n)^2}{4h} = \frac{15Pb^2(l-b)^2}{4hl^3} \quad (31),$$

wyrażenie Müllera Breslaua. Wstawimy tę wartość w równ. (29) i (30), otrzymamy:

$$V_1 = (2n + 1)(1 - n)^2 P \dots \dots \dots (31a),$$

$$V_2 = n^2(3 - 2n) P \dots \dots \dots (31b).$$

Dla wartości  $V_1$ ,  $V_2$  i  $H$  dadzą się wartości dla rozmaitych  $n$  ułożyć w następującą tabliczkę:

$n = 0$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
$H = 0$	0,0304	0,0960	0,1654	0,2160	0,2344	$\frac{Pl}{h}$
$V_1 = 1$	0,972	0,896	0,784	0,648	0,500	$P$
$V_2 = 0$	0,028	0,104	0,216	0,352	0,500	$P$

Na podstawie tej tabliczki możemy wykreślić linię wpływową dla  $H$  (fig. 10) i dla  $V_1$  (fig. 11).  $V_2$  otrzymamy odejmując  $V_1$  od  $P$ .

Chodzi nam jeszcze o oznaczenie momentu  $M = H(u - y)$ . Wstawimy wartości, otrzymamy dla  $0 < x < b$ :

$$M = H(u - y) = H \left( u_1 + \frac{u_0 - u_1}{b} x - \frac{4hx}{l^2} (l - x) \right),$$

a jeżeli jeszcze wstawimy wartości za  $u_0$  i  $u_1$ , to otrzymamy po skróceniu:

$$M = \frac{P(l-b)^2}{2l^5} [30b^2x^2 - 2lx(15b^2 - 2bl - l^2) + bl^2(5b - 2l)] \quad (32).$$

Jeżeli wstawimy w to równanie  $\frac{b}{l} = n$ , a  $\frac{x}{l} = m$ , to otrzymamy:

$$M = \frac{Pl}{2} (1 - n)^2 \{30m^2n^2 - 2m(15n^2 - 2n - 1) + n(5n - 2)\} \quad (33).$$

Dla  $b < x < l$  otrzymamy, jeżeli zamiast  $b$  podstawimy  $(l - b)$ :

Powyższe liczby dają nam możność wykreślenia linii wpływowych (fig. 12), z których dla danego obciążenia łatwo obliczymy momenty.

Dla oznaczenia sił poprzecznych użyć i tu możemy równania (19):

$$Q = (V - H \operatorname{tg} \varphi) \cos \varphi = \left( V - H \frac{4h(l-2x)}{l^2} \right) \cos \varphi \quad (36),$$

w które wstawiamy znane już z poprzednich tabliczek wartości dla  $V$  i  $H$ . W ten sposób otrzymamy następującą tabliczkę dla sił poprzecznych  $Q$ :

$\frac{x}{l} = m =$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
$P$ działa w punkcie $\frac{b}{l} =$	0,1	+0,852	$\left\{ \begin{matrix} -1,125 \\ +0,875 \end{matrix} \right\}$	-0,101	-0,077	-0,052	-0,028	-0,004	+0,021	+0,045	+0,069	+0,094
0,2	+0,512	+0,589	$\left\{ \begin{matrix} -0,334 \\ +0,666 \end{matrix} \right\}$	-0,258	-0,181	-0,104	-0,027	+0,050	+0,126	+0,203	+0,280	
0,3	+0,122	+0,254	+0,387	$\left\{ \begin{matrix} -0,481 \\ +0,519 \end{matrix} \right\}$	-0,348	-0,216	-0,084	+0,048	+0,181	+0,313	+0,446	
0,4	-0,216	-0,043	+0,130	+0,302	$\left\{ \begin{matrix} -0,525 \\ +0,475 \end{matrix} \right\}$	-0,352	-0,179	-0,006	+0,166	+0,339	+0,512	
0,5	-0,438	-0,250	-0,063	+0,125	+0,312	$\left\{ \begin{matrix} -0,500 \\ +0,500 \end{matrix} \right\}$	-0,312	-0,125	+0,063	+0,250	+0,438	
0,6	-0,512	-0,339	-0,166	+0,006	+0,179	+0,352	$\left\{ \begin{matrix} -0,475 \\ +0,525 \end{matrix} \right\}$	-0,302	-0,130	+0,043	+0,216	
0,7	-0,446	-0,313	-0,181	-0,048	+0,084	+0,216	+0,348	$\left\{ \begin{matrix} -0,519 \\ +0,481 \end{matrix} \right\}$	-0,387	-0,254	-0,122	
0,8	-0,280	-0,203	-0,126	-0,050	+0,027	+0,104	+0,181	+0,258	$\left\{ \begin{matrix} -0,666 \\ +0,334 \end{matrix} \right\}$	-0,589	-0,512	
0,9	-0,094	-0,069	-0,045	-0,021	+0,004	+0,028	+0,052	+0,077	+0,101	$\left\{ \begin{matrix} -0,875 \\ +0,125 \end{matrix} \right\}$	-0,850	
	$P \cos \varphi_0$	$P \cos \varphi_1$	$P \cos \varphi_2$	$P \cos \varphi_3$	$P \cos \varphi_4$	$P \cos \varphi_5$	$P \cos \varphi_6$	$P \cos \varphi_7$	$P \cos \varphi_8$	$P \cos \varphi_9$	$P \cos \varphi_{10}$	

Te znowu liczby doprowadzą nas do wykreślenia linii wpływowych dla sił poprzecznych (fig. 13). — musimy tu jednak zrobić uwagę, że wszystkie te linie wpływowe, jako niezależne od rozpiętości i strzałki, dadzą się zastosować do każdego łuku o przekroju w przybliżeniu stałym, — *wykreślwszy przeto raz te linie na podstawie danych tabliczek*

*w dość wielkiej podziałce, możemy się nimi posługiwać we wszelkich innych przypadkach.*

Jeżeli obliczymy lub splanimetrujemy powierzchnie między liniami wpływowymi a osią, otrzymamy wyniki dla obciążenia ciągłego najniekorzystniejszego i całkowitego, a mianowicie z fig. 13:

dla $\frac{x}{l} =$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$\max (+ Q_p) =$	+ 0,198	+ 0,127	+ 0,083	+ 0,070	+ 0,082	+ 0,093 pl.
$\max (- Q_p) =$	- 0,198	- 0,127	- 0,083	- 0,070	- 0,082	- 0,093 pl.
$Q_g =$	0	0	0	0	0	0
	$\cos \varphi_0$	$\cos \varphi_1$	$\cos \varphi_2$	$\cos \varphi_3$	$\cos \varphi_4$	$\cos \varphi_5 = 1.$

Linie wpływowe dla momentów rdzennych możemy wykreślić tak, jak dla łuku dwuprzegubowego, dodając lub odejmując wykreślenie  $H_i$ , co uwidoczniliśmy na fig. 11, dla  $i = \frac{1}{50} h$ .

**V. Wpływ zmiany ciepłoty.**

Chociaż wzory *Winklera*, *Müllera* i innych, wyrażające wpływ zmiany ciepłoty, są powszechnie znane, podamy tu jednak krótki wywód tych wzorów według *Greena*.

W skutek zmiany ciepłoty usiłuje się łuk przedłużyć i gdyby był wolnym, przedłużyłaby się jego rozpiętość  $l$  o  $\alpha t l$ , gdzie  $\alpha$  jest współczynnikiem rozszerzalności, a  $t$  oznacza zmianę ciepłoty w stopniach. Ale ponieważ, w skutek stałych podpór, rozpiętość łuku nie może się przedłużyć, więc powstaje siła pozioma  $H_1$ , dodatnia lub ujemna, która sprawia, że przedłużenie równa się zero.

Ponieważ dla łuku dwuprzegubowego moment w przegubach musi być równy zero, więc siła ta przechodzi przez linię łączącą oba przeguby, a moment  $M_1 = -H_1 y$  . . . (37).

Dla siły zewnętrznej  $H_1$  musi być równanie (3) także wypełnione, z tą różnicą, że tu całka nie będzie równa zero, lecz zamierzonemu przedłużeniu rozpiętości  $\alpha t l$ , przytem równanie (3), które dawniej było równe zero i w skutek tego mogło być podzielone przez  $EI$ , powinno się dla przypadku tu rozpatrywanego przedstawić w kształcie:

$$\frac{1}{EI} \int_B^D My dx = - \frac{1}{EI} \int_B^D H_1 y^2 dx = - \alpha t l \quad (38).$$

Wstawiliśmy wartość dla  $y$  łuku parabolicznego z (5), otrzymamy:

$$\int_B^D H_1 y^2 dx = H_1 \frac{16h^2}{l^4} \int_B^D (l^2 x^2 - 2lx^3 + x^4) dx = \frac{8}{15} h^2 l H_1 = \alpha t l EI, \text{ a stąd: } H_1 = \frac{15 \alpha t EI}{8 h^2} \quad (39),$$

które to wyrażenie jest niezależne od rozpiętości. Odnosny wzór *Winklera* ma kształt:

$$H_1 = \frac{15 \alpha t AE}{15 + 8 \frac{Ah^2}{I}} \quad (40),$$

gdzie  $A$  oznacza przekrój łuku.

Wstawiliśmy tę wartość z równ. (39) w równ. (37), otrzymamy:

$$M_1 = -H_1 y = - \frac{15 \alpha t EI}{8 h^2} \frac{4h}{l^2} (lx - x^2) = - \frac{15 \alpha t EI}{2 h l^2} x(l-x) \quad (41),$$

a zatem równanie paraboli.

Max  $M_1$  otrzymamy dla  $x = \frac{l}{2}$ , a mianowicie:

$$\max M_1 = \frac{15 \alpha t EI}{8 h} \quad (42).$$

Z równania (41) otrzymamy następującą tabliczkę:

dla $\frac{x}{l}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
$M_1 = 0$	0,675	1,200	1,575	1,800	1,875	$\frac{\alpha t EI}{h}$	

Jeżeli  $t$  jest dodatnie, a więc oznacza wzrost ciepłoty, to  $H_1$  oznacza parcie poziome, a  $M_1$  jest ujemne,—gdy zaś  $t$  jest ujemne, wtedy  $H_1$  oznacza ciągnięcie, a  $M_1$  jest dodatnie.

Dla łuku parabolicznego bezprzegubowego powstają na podporach momenty, więc kierunek siły  $H_1$  nie może przechodzić przez podpory, a że oba momenty podporowe są równe, więc linia ta musi być poziomą i wypełniać równ. (22), przyczem:  $M_1 = -H_1(y - u) \dots \dots \dots$  (43).

Pozioma poprowadzona w wysokości  $\frac{2}{3} h$  wypełnia pierwsze dwa równania, gdyż powierzchnie paraboli i prostokąta są równe, a momenty statyczne ze względu na oś  $Y$  także równe. Z trzeciego równania zmienionego ze względu, że dla działania siły  $H_1$  ma nastąpić przedłużenie— $\alpha t l$ , oznaczmy parcie poziome  $H$ , gdyż:

$$\frac{1}{EI} \int_B^D My dx = -\frac{1}{EI} \int_B^D H_1 \left( y - \frac{2}{3} h \right) y dx = -\alpha t l,$$

czyli:  $H_1 \left( \int_B^D y^2 dx - \frac{2}{3} h \int_B^D y dx \right) = +EI \alpha t l.$

Wstawiwszy wartości za  $y$  i scałkowawszy, otrzymamy:

$$H_1 \left( \frac{8}{15} h^2 l - \frac{4}{9} h^2 l \right) = EI \alpha t l, \text{ a stąd: } H_1 = \frac{45}{4} \frac{\alpha t EI}{h^2} \quad (44).$$

Odnosny wzór Winklera daje:  $H_1 = \frac{45 \alpha E A t}{4 \frac{A h^2}{I} + 45} \dots \dots \dots$  (45).

Wstawiwszy wartość  $H_1$  z równ. (44) w równ. (43), otrzymamy:

$$M_1 = -\frac{45}{4} \frac{\alpha t EI}{h^2} \left[ \frac{4h}{l^2} (lx - x^2) - \frac{2}{3} h \right] = -\frac{45 \alpha t EI}{6h} \left[ 6 \frac{x}{l} \left( 1 - \frac{x}{l} \right) - 1 \right] \dots \dots \dots (46),$$

a zatem równanie paraboli. Z równania tego da się obliczyć następująca tabliczka:

dla $\frac{x}{l}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	
$M_1 =$	+7,5	+3,45	+0,3	-1,95	-3,3	-3,75	$\frac{\alpha t EI}{h}$

Momenty te są obliczone ze względu na oś,—chcąc otrzymać momenty rdzenne, musimy zrobić poprawkę według równ. 15.

Porównyując momenty powstające z powodu zmiany ciepłoty w łuku dwuprzegubowym i bezprzegubowym, widzimy, że są one w łuku bez przegubu znacznie większe, a mianowicie największy moment w łuku bezprzegubowym przy podporach jest 4 razy większy od największego momentu w łuku dwuprzegubowym w kluczu i to niekorzystne zachowanie się łuku bezprzegubowego przy zmianie ciepłoty jest jedną z największych jego wad.

Siłę poprzeczną nakoniec, wywołaną przez zmianę ciepłoty, otrzymamy z równ. (19), jeżeli zrobimy  $V=0$ , a więc  $Q_1 = H_1 \sin \varphi \dots \dots \dots$  (47).

## Gnicie drzewa.

(Tabl. XI).

Znaczne szkody, ponoszone w skutek gnicia i próchnienia drzewa, dały oddawna pochop do licznych i sumiennych badań naukowych, mających na celu wyjaśnienie przy-

czyny powstawania tej choroby, objawów jej towarzyszących. warunków sprzyjających jej rozkrzewianiu się, oraz wynalezienie środków, mogących chorobie zapobiedz, lub przynajmniej jej rozwój wstrzymać. Ogłaszane różnemi czasy sprawozdania z badań i spostrzeżeń, wytworzyły obfity materiał naukowy, rozrzucony po różnych dziełach i czasopismach specjalnych. Zachodziła przeto potrzeba materiału ten zebrać, systematycznie zestawzić i krytycznie wyświetlić. Mozolnej tej pracy podjął się prof. Sorokin z Kazania, którego rozprawa „O gniciu drzewa“ zwróciła powszechną uwagę i przetłomaczoną została na język niemiecki przez d-ra Z. Koiransky'ego, pod kierunkiem chludnie znanego w piśmiennictwie technicznym prof. R. Gottgetreu'a<sup>1)</sup>. W pracy swej zestawia prof. Sorokin krytycznie wszystkie godne uwagi wyniki dotychczasowych badań i uzupełnia je spostrzeżeniami<sup>2)</sup>, zaczerpniętymi z własnych doświadczeń. Rozprawa jego przedstawia nam przeto obraz obecnych poglądów nauki na poruszoną sprawę.

Ze względu na doniosłość, jaką mają pytania rozbiernane w pracy prof. Sorokina, dla techników różnych specjalności, uważaliśmy za stosowne zapoznać czytelników naszych z rozprawą uczonego przyrodnika.

Gnicie drzewa, jako objaw powszechnie znany, nie wymaga właściwie bliższego określenia. Jest to stan chorobliwy, mogący się pojawiać w skutek przyczyn bardzo różnorodnych i wywołujący w drzewie pewne zmiany, w skutek których drzewo, dotknięte chorobą, zaczyna próchnieć, staje się kruchem, a łączność tkanek drzewnych podlega zniszczeniu. Zależnie od stanu drzewa chorego, rozróżniamy zgniliznę suchą i mokrą, a względnie do zafarbowania tkanek chorych, rozróżniamy zgniliznę czerwoną i białą. K. F. Baumgarten, inżynier wojskowy z Brześcia Litewskiego, zauważył w niektórych okolicach Rosji tak zwaną „zgniliznę niebieską“<sup>2)</sup>. Wszystkie odmiany zgnilizny (z wyjątkiem zgnilizny niebieskiej) pojawiają się zarówno w drzewach rosnących w lesie jak i w drzewach ściętych. Sposób zastosowania drzewa nie ma również w tym względzie żadnego wpływu: te same bowiem objawy chorób spostrzegamy w drzewie użytym do budowy domu, co i w drzewie zastosowanym do budowy okrętu. Włókna dotknięte chorobą zamieniają się, w krótkim bardzo czasie, na masę kruchą, dającą się łatwo w palcach rozetrzeć na pył, w skutek czego największym nawet okrętom wojennym lub kupieckim, zagraża zupełne zniszczenie, jeżeli zgnilizna zagnieździ się w ich częściach konstrukcyjnych. Choroba ta, zwana przez anglików „Dry-rot“, przez Niemców zaś, „Feuer“ (ogień), nie ogranicza się na zniszczeniu części zewnętrznych pokładu i szalunku, lecz pochłania częstokroć całą konstrukcyę okrętu. Tak np. opowiada Duchartre, że pod koniec zeszłego stulecia, okręt wojenny „Le Foudroyant“ uzbrojony osmdziesięciu działami, a w początku bieżącego stulecia fregata angielska „Reine-Charlotte“, w skutek zgnilizny, stały się zupełnie niemożliwe do użycia. W obu dwóch tych wypadkach wystarczał czas dwóch do trzech lat, dla doprowadzenia wielkich okrętów do stanu zupełnego zniszczenia.

Niemniej groźnemi są następstwa zgnilizny, szerzącej się w budynkach na lądzie. Liczne przykłady dowodzą, iż w krótkim względnie czasie po zagnieźdzeniu się choroby, zapadają się już belkowania, podłogi, pułapy i ściany domu.

W obec tak groźnych objawów, nagłaczem jest bliższe poznanie okoliczności, wśród których gnicie drzewa się przy-

<sup>1)</sup> Ueber die Fäulniß der Hölzer, von Prof. Sorokin in Kasan. (Zeitschrift für Bauwesen. T. XXXIII. 1883. Zesz. IV—VI).

<sup>2)</sup> Odmianę tę cechuje tworzenie się drobnych kanałków, kształtu walcowego, które przecinają drzewo zarówno w kierunku poprzecznym, jak i wzdłuż włókien. W kanałkach tych drzewo podlega zniszczeniu i przekształca się na zbutwiałą masę koloru czarnego, nadającą chorym częściom drzewa ów kolor szary, który stał się przyczyną nazwy zgnilizny niebieskiej. Przyczyną tego osobliwego koloru jest jak się zdaje tworzenie się Colletosporium i Torula, dwóch odmian grzyba, oraz nieplodnych grzybni (mycelium) koloru brunatnego: W każdym razie należy uważać zgniliznę niebieską jako dotychczas jeszcze bardzo niedostatecznie zbadaną.

trafia i zbadanie przyczyn, wywołujących tę chorobę, oraz środków mogących drzewo od niej zabezpieczyć, lub dalsze jej szerzenie się wstrzymać. Rozprawa niniejsza ma być przyczynkiem do wyjaśnienia tych kwestyj.

### I. Zgnilizna napotykana w drzewach nieściętych, rosnących w lesie.

Oddawna zauważyli już botanicy, że w samym środku drzewa, zatem w jego jądrze (rdzeniu) masa drzewna ulega, przy pewnych warunkach, rozkładowi. Proces ten rozkładowy nazywamy „gniciem jądra“.

*Borkhausen* <sup>1)</sup> nauczał w początkach naszego stulecia, iż chorobę tę, wywołującą suche gnicie i rozkład wewnętrznych kręgów drzewa, uważać należy jako osłabienie organizmu, pochodzące ze starości (marasmus senilis). Podczas gdy zewnętrzny wygląd drzewa nie ulega jeszcze żadnej zmianie, ustaje już życie w częściach jego środkowych, w jądrze, w skutek czego drzewo musi uschnąć i tym sposobem oddać dług owemu prawu przyrody, któremu wszystkie żyjące organizmy podlegają. Mówiąc o sosnach objaśnia *Borkhausen*, że w sosnach rosnących w gruncie mokrym lub bagnistym, drzewo miewa kolor czerwony. Drzewa tego rodzaju rosną wprawdzie znacznie prędzej od stojących na gruncie suchym, — żyją jednak krócej i wcześniej ulegają gniciu jądra <sup>2)</sup>.

*Reum* w dziele swem „Forstbotanik“ już nieco dokładniej rzecz objaśnia. Powiada albowiem, że jeżeli jądro drzewa, lub choćby tylko kilka jego kręgów rocznych, z jakichkolwiek przyczyn zbyt szybko wyrosnie lub niedostatecznie się rozwinie, to w takim razie drzewo usycha i gnije. Choroba rozszerza się stopniowo i w drzewie pojawiają się objawy zgnilizny czerwonej <sup>3)</sup>. Jeśli natomiast drzewo zostanie uszkodzone, a miejsce uszkodzenia nie zostanie odpowiednio zaopatrzone, to w takim razie w miejscu tem zagnieżdża się zgnilizna biała, która następnie przenosi się na włókna zdrowe, znajdujące się powyżej i poniżej uszkodzonego miejsca.

*Bechstein* rozróżnia już trzy odmiany zgnilizny: zgniliznę jądra, zgniliznę czerwoną i białą. Pierwsza powstaje zdaniem jego w skutek fermentowania, któremu soki drzewa w pewnych okolicznościach podlegają, lub też w skutek procesu rozkładowego. Bezpośrednim wynikiem tego fermentowania lub procesu rozkładowego, jest zapalenie, które powoduje śmierć najprzód wewnętrznych, a następnie zewnętrznych kręgów rocznych. Przy zewnętrznym uszkodzeniu natomiast korzenia lub samego drzewa (wynikiem w skutek zbyt dużej lub zupełnej braku tłuści w gruncie) wywiązuje się „rozkład węgla“ (?). Masa drzewna traci na wadze, zaczyna próchnieć i przybiera barwę białą, w skutek czego formę tę choroby nazwano zgnilizną białą. Zgnilizna jądra zatem bierze początek w częściach środkowych drzewa, a następnie przenosi się na części zewnętrzne, podczas gdy zgnilizna biała pojawia się najprzód w warstwach zewnętrznych i stąd przenosi się w głąb drzewa. Zgnilizna czerwona pojawia się, zdaniem *Bechstein'a*, w drzewach iglastych, zwłaszcza zaś w jodłach, rosnących na gruncie tłustym. Jodły zasadzone w gruncie wapiennym mają już po 40-tu latach grubość i wysokość taką, do jakiej jodły w zwyczajnym gruncie dopiero po 80-ciu latach dochodzą, — po ścięciu jednak łatwo można się przekonać, że jądra ich podlegają gniciu i są zabarwione na czerwono <sup>4)</sup>.

W dziełach *Jerzego Hartig'a* spotykamy po raz pierwszy wzmiankę o grzybach. Na starych, lecz zupełnie jeszcze zdrowych drzewach, pojawiają się małe plamy, na których rosną grzyby. Pod grzybami temi rozszerza się zgnilizna bardzo szybko, aż stopniowo całe drzewo obejmie.

*J. Hartig* uważa zatem grzyby nie za przyczynę, lecz za następstwo gnicia <sup>1)</sup>.

Znacznie śmielsze poglądy wygłasza *Teodor Hartig*. Rozpatrując różne odmiany zgnilizny, których pojawianie się usiłuje w rozmaity sposób objaśnić, przychodzi do wniosku, że w pewnych warunkach, włókno drzewne może bezpośrednio przekształcić się na włókno grzyba (Pilzfaser). Wytworzony w ten sposób nowy organizm, nazwał on *Nyctomyces* (włókno nocne), ponieważ organizm ten tworzy się wewnątrz drzewa, zawsze w ciemności pozostaje, nigdy na zewnątrz się nie przebija — i w skutek tego promienie słoneczne są dla rozwoju jego zupełnie zbyt słabe. Grzyb ten może składać się albo z włókien pojedynczych, rozwijających się oddzielnie we wszystkich kierunkach, albo też z włókien stale ze sobą połączonych, poplątanych i tworzących rodzaj elastycznej tkanki. Ostatnia odmiana znaną jest pod nazwą *grzyba ukrytego* (Knips), który znajduje zastosowanie jako materiału łatwo zapalnego. Najbardziej zbliżonym jest grzyb ten do gatunku zwanego *Xylostroma*. *T. Hartig* stara się nawet objaśnić sam proces przekształcenia włókna drzewnego na włókno grzyba. Błonki komórek włókien drzewnych rozpadają się i tworzą małe pęcherzyki czyli monady (?), które następnie przy zetknięciu zrastają się i w ten sposób wytwarzają włókno grzyba. Nadto usiłuje *T. Hartig* dowieść, że tworzenie się błonek komórkowych może również nastąpić tylko w skutek zetknięcia się takich monadów <sup>2)</sup>.

Niema potrzeby zwalczać podobnych twierdzeń, nieopartych na żadnych ściśle naukowych spostrzeżeniach. Dziś albowiem nikt już nie wierzy w samorodztwo (generatio spontanea) organizmów tak skomplikowanych jak grzyby, których rozkrzewianie się, jak to poniżej dowieść postaramy się, jest możebnem jedynie przy współdziałaniu organów rodných.

Sam *Teodor Hartig* niedługo bronił pierwotnych swych twierdzeń, — w następnej jego pracy spostrzegamy już zmianę w jego poglądach. Sądzi albowiem, iż powstawanie włókien grzyba można znacznie właściwiej objaśnić, przypuszczając, iż wytwarzają się one nie z włókien drzewnych, lecz z krochmalu znajdującego się w drzewie <sup>3)</sup>. Lecz już w następnym roku wygłasza stanowczo twierdzenie, że zgnilizna czerwona zarówno jak i biała, powstają jedynie w skutek tworzenia się włókien grzyba <sup>4)</sup>.

Ten sam badacz wyraził ostateczny swój pogląd, objaśniając, że zgnilizny biała i czerwona pojawiają się w dębach częściej aniżeli w innych gatunkach drzewa i że każda z tych dwóch chorób rozwija się samodzielnie, a żadna z nich nie może przekształcić się w drugą. Przyczyną powstawania tych chorób jest rozkrzewianie się w znacznych masach grzybów: *Nyctomyces candidus* (wywołującego zgniliznę białą) i *Nyctomyces fuscus* (wywołującego zgniliznę czerwoną) <sup>5)</sup>. Z powyższego wynika, że zdaniem *T. Hartig'a*, choroby o których mowa, zawdzięczają swe powstanie dwom różnym gatunkom jednego rodzaju grzyba.

*Wiegmann* <sup>6)</sup> badając ten sam przedmiot, uznał we wszystkich niemal punktach teorią *T. Hartig'a*. W ogóle wypada nam zaznaczyć, że badacze, którzy bezpośrednio po *T. Hartig'u* prace swe ogłaszały, nic nie dodali do jego teorii. W późniejszych dziełach spotykamy natomiast powrót do poglądów objaśniających powstawanie zgnilizny, wyłącznie na podstawie zmian chemicznych zachodzących w błonkach komórek włókien drzewnych, w skutek różnorodnych warunków, niekorzystnych dla rozwoju roślin. Pytanie, czy

<sup>1)</sup> Lehrbuch der Förster. 1827. Str. 13.

<sup>2)</sup> *Th. Hartig*: Abhandlung über die Verwandlung der polycotyledonischen Pflanzenzelle im Pilz- u. Schwammgebilde und die daraus hervorgehende sogenannte Fäulnis des Holzes. 1833.

<sup>3)</sup> *Th. Hartig*: Ueber Stärkemehl u. andere Pflanzenbestandtheile (Erdmanns Journal für praktische Chemie. 1835. Tom V).

<sup>4)</sup> Krankheiten der Holzpflanzen (G. Ludwig u. *Th. Hartig*: Forstl. u. Forstnaturwissenschaftl. Conversationslexicon. 1836).

<sup>5)</sup> Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands 1840—1846.

<sup>6)</sup> Die Krankheiten u. krankhaften Ausbildungen der Gewächse. 1839. Str. 73.

<sup>1)</sup> *Borkhausen*: Theoretisch-praktisches Handbuch der Forstbotanik u. Forsttechnologie. 1880. Str. 288.

(*Willkomm*: Die mikroskopischen Feinde des Waldes. 1866. Str. 32).

<sup>2)</sup> Tamże, str. 112.

<sup>3)</sup> *Reum*: Forstbotanik. 1814. Str. 112.

<sup>4)</sup> *Bechstein*: Forstbotanik, oder Naturgeschichte der deutschen Holzarten. 1821. Str. 87 i 90.

włókna grzyba mają w ogóle jakikolwiek wpływ na te procesa, nie było wcale rozbierane, lub co najwyżej poruszane przypadkowo i pobieżnie.

*Kützing*<sup>1)</sup> naprzykład, widzi przyczynę powstawania zgnilizny białej w nadmiarze wilgoci, dostającej się do drzewa przez miejsca zewnętrznych uszkodzeń, lub też wprost z wilgotnego gruntu, na którym drzewo rośnie. Nadmiar wilgoci albowiem jest przyczyną, iż błona komórkowa przekształca się na *bassorin*<sup>2)</sup>, w skutek czego następuje rozkład tkanki. O grzybach niema w pracy *Kützinga* żadnej wzmianki.

Mniej udatnem objaśnieniem jest twierdzenie nieznanego autora, ogłoszone w „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“ za r. 1852, jakoby główną przyczyną pojawiania się zgnilizny połączonej z butwieniem (Stockfäule) w jodłach, była cienistość i szczupłość miejsca, na którym drzewa te rosną. Warunki bowiem takie bardzo utrudniają swobodne wydychania wodoru i tlenu(?),—jeśli przeto grunt nie jest zbyt tłusty, to choroba musi się pojawić<sup>3)</sup>. Grzyby uważa autor ten za skutek, nie zaś za przyczynę gnicia.

Oryginalny — lecz niczem nie dający się poprzeć pogląd, ogłosił w tem samym piśmie niejaki *Plazay*, według którego przyczyną zgnilizny czerwonej jest zawartość żelaza w gruncie, lub raczej jest nią tlen zawarty w znajdujących się w gruncie *tlenku i tleniku żelaza* i w innych ciałach(?)<sup>4)</sup>.

W tem samym piśmie staje *Göring* w obronie teorii gnicia, opartej wyłącznie na podstawie chemicznej i wyraża przekonanie, że zgnilizna połączona z butwieniem, jest niczem innym jak tylko rozkładem chemicznym włókien drzewnych, spowodowanym przez różne właściwości gruntu i t. p.<sup>5)</sup>.

Tego samego zdania jest *Schulze*, który wskazuje źródło choroby w różnych właściwościach gruntu, w warunkach klimatycznych i t. p., a nie robi żadnej wzmianki o grzybach<sup>6)</sup>.

Słynny botanik *Schacht* wyraża się o tym przedmiocie w swem znamienitem dziele popularnem „O drzewie“ (Der Baum) w sposób następujący: „Zgnilizna czerwona i biała są to dwie odmiany rozkładu drzewa już nie żyjącego. Zgnilizna czerwona jest może tylko dalszym szczeblem rozwijającej się zgnilizny jądra, czyli wyschnięcia i gnicia części wewnętrznych drzewa. Zgnilizna natomiast biała zdaje się być przeważnie wynikiem uszkodzeń zewnętrznych. „Prawdopodobnie z powodu bezpośredniego wpływu światła i powietrza, są wytwory rozkładowe zgnilizny białej inne aniżeli przy zgniliznie czerwonej. Zgniliznie tej towarzyszy szybkie rozkrzewianie się grzybów, które zresztą stale daje się zauważyć przy wszystkich w ogóle rodzajach gnicia. Pojawiające się w tym wypadku grzyby nazwał *T. Hartig* grzybami włóknistymi nocnymi (Nycetomyces),—przy zgniliznie czerwonej w dębach pojawiają się *włókno nocne brunatne* (N. fuscus), przy zgniliznie białej zaś *włókno nocne białe* (N. candidus). N. utilis, pojawiający się w bukach, daje niezwykle piękne i łatwo zapalne próchno“<sup>7)</sup>. Z przytoczonych powyżej zdań łatwo dostrzedz, że autor nie miał wówczas pod ręką odpowiedniego materiału do samodzielnych badań i że gdyby sam tą kwestyą się był zajął, nie zbył by jej w sposób tak pobieżny.

*Kolaczek* badał przyczyny zgnilizny w sposób bardziej gruntowny—i on jednak był zwolennikiem teorii, tłumaczącej gnienie na podstawie procesów chemicznych. Między innymi objaśnia, iż ciemne zafarbowanie chorych włókien, powstaje w skutek przemiany drzewa na połączenie chemiczne bogate w węgiel

Zdaniem *Mulder'a* zawiera jądro drzewa ulmin, będący produktem próchnienia<sup>8)</sup>.

1) Philosophische Botanik. 1851. Str. 207.

2) Bassorin (Adraganthin) C<sub>12</sub>H<sub>20</sub>O<sub>10</sub> wodan węgla, znajduje się w wielu gatunkach gumy, zwłaszcza w Bassoragummie.

3) Ueber die Stockfäule in Fichtenwaldungen.

4) Allg. Forst- u. Jagdzeitung. 1853. Zeszyt za kwiecień. Str. 160.

5) Tenze. Str. 393.

6) Forstliche Berichte mit Kritik. 1854. Str. 134.

7) Der Baum. 1853. Str. 314.

8) E. Kolaczek: Lehrbuch d. Botanik. 1856. Str. 150.

W kilku wydaniach swego podręcznika twierdzi *Döbner*, że niekorzystne klimatyczne warunki (wilgotne, chłodne lato, wczesna zima i t. p.) sprzyjają w wysokim stopniu powstawaniu zgnilizny. Tworzenie się grzybów zaś opisuje na podstawie prac *T. Hartiga* i uważa je za skutek, nie zaś za przyczynę zgnilizny<sup>1)</sup>.

*Pfeil* usiłuje dowieść, że gnienie jądra zależnem jest nie tylko od wpływu klimatu, gruntu i innych warunków zewnętrznych, lecz nadto od wysychania korzenia głównego (Pfahl, wurzel) (!). Gnienie natomiast bieli drzewnej (Splintfäule) powstaje przez grzyby<sup>2)</sup>.

*Nördlinger* stanął na stanowisku dawniejszych poglądów, twierdząc, że zgnilizna czerwona jest następstwem osłabienia organizmu, spowodowanego starością. Zgnilizna biała jest zdaniem jego, objawem daleko posuniętego i szybko się rozwijającego rozkładu. Przyczyna zaś jej pojawienia się jest nieznaną<sup>3)</sup>.

W sposób mniej jeszcze naukowy, ale natomiast śmielszy i bardziej fantastyczny, opracowali ten przedmiot *Häusler*<sup>4)</sup>, *Geyer*<sup>5)</sup> i *Gebauer*<sup>6)</sup>. Uczeń ci widzą przyczyny gnicia po części w niekorzystnych właściwościach gruntu, po części zaś w nadmiarze wilgoci, a nadto w rozmaitych rozkładach chemicznych błonek komórkowych i t. p.—nawet w ozonie dopatrują się jednego z głównych źródeł kleśki. Żaden z badaczy tych nie dotknął ani słówkiem rzeczywistych powodów choroby,—tak więc teoria *T. Hartiga* ostała się zupełnie nienaruszoną.

Możnaby wspomnieć jeszcze o jednym autorze, który sądzi, iż zgnilizna pojawia się tylko w drzewach rosnących w nizinach<sup>7)</sup>. Przeciwno twierdzeniu temu przemawia jednak fakt, iż nawet na wysokości 2000 do 3000 stóp napotkano jodły zarażone zgnilizną czerwoną.

Na zaznaczonem powyżej niewyjaśnionem stanowisku, pozostawała sprawa aż do chwili pojawienia się znamienitych prac znanego botanika *M. Willkomm'a*: „Die mikroskopischen Feinde des Waldes. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Baum- u. Holzkrankheiten“, objaśnionych wybornymi drzeworytami. Na podstawie wieloletnich sumiennych badań, wyprowadził uczony ten wnioski, które dadzą się streścić w sposób następujący:

1) Przyczyną zniszczenia lub rozkładu drzewa, dotkniętego zgnilizną czerwoną, jest grzybnia (mycelium) pasożytnego grzyba włóknistego, nazwanego *Xenodochus ligniperda* Willk. Z poruszających się pływów (Schwärm-sporen) tego grzyba może wytworzyć się włókno korzonkowe (mycelium) grzyba o wyższym ustroju, nazwanego *Rhynchomyces violaceus* Willk.

2) Brunatne włókno nocne (*Nycetomyces fuscus* Hart.) jest najprawdopodobniej identyczne z grzybnią grzyba *Xenodochus*,—białe zaś (*N. candidus* Hart.) z grzybnią grzyba *Rhynchomyces*.

3) Zgnilizna czerwona zagnieżdża się zawsze najprzód w promieniach rdzeniowych, zwłaszcza w kręgach średnich drzewa—i stąd przenosi się śladem tych promieni na zewnętrzne i wewnętrzne części drzewa. Promienie rdzeniowe ulegają wcześniej zniszczeniu aniżeli właściwa tkanka drzewna.

4) W każdym pierścieniu rocznym dotkniętym zgnilizną czerwoną, części miękkie, wyrastające podczas wiosny, podlegają wcześniej zepsuciu, aniżeli części twardsze, wyrastające latem i jesienią<sup>8)</sup>.

1) *Döbner*: Lehrbuch d. Botanik für Forstmänner 1858. Str. 177. (wydanie z r. 1865, str. 219).

2) Kritische Blätter. Tom 42, zeszyt I (1859).

3) Die technischen Eigenschaften der Hölzer. 1860. Str. 494.

4) Monatschrift f. d. Forst- u. Jagdwesen. Herausg. v. *Dengler*. 1863. „Zur Naturgeschichte der Fichte, insbesondere mit Bezug auf die Rothfäule derselben“.

5) Handbuch der Forstbenutzung. 1863. Str. 108.

6) 24 Versammlung deutscher Land- u. Forstwirthe zu Königsberg. 1863. (Bericht 1864. Str. 586).

7) Forstliche Berichte mit Kritik. 1865. Zeszyt I, str. 43.

8) *M. Willkomm*: Die mikroskopischen Feinde d. Waldes etc. Str. 95.

5) Gdy zgnilizna raz się zagnieżdży w skutek pojawienia się grzyba pasożytnego, to dalej rozwijać się już może samodzielnie, bez spółdziałania tego grzyba <sup>1)</sup>.

6) Włókna grzyba (*Xenodochus ligniperda*, *Rhynchomyces*) nie mogą nigdy wytworzyć się drogą samorodztwa z substancji drzewnej, a mogą pojawić się w drzewie zdrowym tylko w razie, jeżeli w jakikolwiek sposób przeniesionymi zostały z zewnątrz <sup>2)</sup>.

Dotychczas tylko *R. Hartig* wystąpił z krytyką twierdzeń *Willkomm'a*. W znakomitej swej rozprawie, ogłoszonej w 1878 r. p. t. „Zersetzungserscheinungen des Holzes“ zwalcza on pogląd *Willkomm'a*, jakoby grzyby wywołujące zgniliznę czerwoną, były pasożytami w ściślejszym tego słowa znaczeniu, — godzi się tylko na ich fizjologiczną rolę żywienia się szczątkami i produktami rozkładu po istotach żyjących, zalicza je więc do fizjologicznej grupy saprofitów. I rzeczywiście poglądy *Willkomm'a* na dzieje rozwoju opisanych przez niego pasożytów, są niejasne i fantastyczne. Według opisu *Willkomm'a* przekształca się *Xenodochus* na *Rhynchomyces*. Pierwszy ma posiadać szczególnego ustroju zarodnie (sporangium), z których wyradzają się następnie zarodniki obdarzone ruchem (pływki, Schwärmsporen), kształtu wężykowatego i t. p. Rozpatrując rysunki *Willkomm'a*, spostrzega natomiast doświadczony mykolog, że owe jego zarodnie niczem innym nie są, jak tylko szeregami komórek, które zasługiwałyby raczej na nazwę woreczków rozrodczych (*Chlamydosporen*, *Gonidien*, *Brutzellen*, *Gemmen*). W wielu figurach pomieszczonych w jego dziele (jak fig. 24, 30, 27—29, tablicy III), widzimy wytwory fantazyi autora. Drobne punkciki w rysunku można śmiało przyjąć jako cząsteczki rozpadających się komórek drzewnych. Błędem byłoby w każdym razie uważać je za organa rozrodcze jakiegось grzyba.

Praca *Willkomm'a* nie wytrzymuje zatem, jak widzimy, surowej krytyki z naukowego punktu widzenia, — niemniej jednak zasługuje ona na bliższe rozpatrzenie, jako pierwsza poważna próba naukowego wyjaśnienia przyczyn gnicia.

Równocześnie niemal z *Willkomm'em* zajmował się *Schacht* badaniami nad wpływem, jaki wywiera grzybnia (*mycelium*) na komórki roślinne. Wyniki badań *Schacht'a* dają się streścić w następującym twierdzeniu: Gnicie drzewa może powstać tylko w skutek rozwinięcia się grzybów, a raczej ich grzybni, — powstanie zgnilizny bez ich spółdziałania jest niemożliwym <sup>3)</sup>.

W końcu wypada nam wspomnieć jeszcze o jednej pracy, ogłoszonej w 1870 r. Autorem jej jest *J. Wrato*, który streściwszy poglądy *Schacht'a* i *Willkomm'a*, wyprowadza wniosek, że zgnilizna czerwona zjawia się jedynie w drzewach bardzo starych — i że niekorzystne warunki klimatyczne i niesprzyjające właściwości gruntu, mają znaczny wpływ na szybki rozwój tej choroby <sup>4)</sup>.

## II. O ustroju grzybów w ogólności.

Uważamy za konieczne w tem miejscu, wyłożyć w krótkim choćby zarysie ustrój grzybów w ogólności. Ułatwi nam to zrozumienie w następstwie niektórych objawów, dostrzeżonych przy gnicu drzewa ściętego i do budowy użytego.

Rozpatrując dokładniej jakikolwiek grzyb, zbliżony do naszego zwyczajnego pospolitego grzyba (borowika), różnymi z łatwością następujące części składowe: kapelusze grzyba lub tarczę (*pileus*) i trzon (*stipes*), a nadto cienkie, zazwyczaj biało ubarwione włókna, które wychodzą z dolnego końca trzonu i w ziemi zapuszczają się na pewną odległość od trzonu. Włókna te znane są powszechnie pod nazwą grzybni *mycelium* (*Unterlage*, *Pilzmutter*, *Champignonsbrüte*).

Przeważna większość znanych rodzajów u grzybów po-

siada grzybnie, — u kilku odmian zaledwie (jak np. u *Chytridiaceae* i im pokrewnych) ich nie napotykamy. Grzybnia (*mycelium*) spełnia względem grzyba to samo zadanie, co korzeń w roślinach wyższego ustroju. Wiemy, iż korzeń doprowadza niezbędną dla organizmu roślinnego ilość pokarmu, — podobnież włókno korzonkowe zbiera i dostarcza pokarm dla grzyba. Jest to zatem organ bardzo ważny i niezbędny.

Jeśli z przeciętej w kierunku podłużnym bedłki brzozonej (*Birkenschwamm*) wytniemy cienki skrawek i poddamy takowy badaniom mikroskopowym, to łatwo spostrzeżemy, że trzon grzyba, składa się z delikatnych, bezbarwnych włókien, zrosniętych ze sobą w kierunku podłużnym. Włókna te noszą nazwę strzępeków *hyphae*. W główce grzyba mają one kierunek poziomy, a następnie przechodzą do części promienistych, znajdujących się w spodzie główki, tworzących warstwę zarodnikową, czyli tak zwaną obłóczkę (*hymenium*). Na końcach strzępeków znajduje się zgrubiona komórka, na której szczycie mieszczą się cztery zazwyczaj zarodniki (*spora*), stanowiące narządy (organa) rozrodcze grzyba. Przy podstawie trzonu łączą się stopniowo strzępki (*hyphae*) z włóknkami grzybni (*mycelium*).

Budowa grzyba jest zatem jak widzimy niezmiernie prostą, wszędzie niemal spotykamy takie same strzępki, które pod względem kształtu i ustroju niewiele się między sobą różnią. Rozpatrując okazy różnych gatunków, jako to: Bedłkę (rydz, muchomor), — *Agaricus*, którego obłóczka (*hymenium*) składa się z pasów promienistych, przyrośniętych do spodu główki, — lub Koleczak czyli Sarneć (*Hydnum*, grzyb kolorowy), którego błona rodna składa się nie z pasów, lecz z narości brodawkowych, skierowanych do dołu, — lub Ozorek cz. Wątrobiak (*Fistulina*), którego główka składa się z włoskowatych, niezrosniętych ze sobą rurek, — lub *Boletus* (Grzyb właściwy), którego warstwę zarodkową tworzą zrosnięte ze sobą rurki włoskowate, — lub wreszcie *Huba* (*Polyporus*), w której dostrzegamy już rurki z substancji drzewnej, — wszędzie napotykamy jeden i ten sam ustrój, jedne i te same włókna, jako części składowe tkanki grzybnej. Spotykamy wprawdzie niekiedy i tkanki utworzone z komórek wielokątnych, ale i tego rodzaju tkanki zawdzięczają swe powstanie strzępkom (*hyphae*). Zgrubione podstawki cz. nasadki zarodnikowe (*Casidia*), spostrzegamy rozrzucone na całej powierzchni pasów promienistych w gatunku Bedłki (*Agaricus*), zarówno jak i na brodawkach Koleczaka (*Hydnum*). Na komórkach tych rozwijają się zarodniki. W gatunkach natomiast Ozorek (*Fistulina*), Grzyb (*Boletus*) i *Huba* (*Polyporus*) znajdują się zgrubione komórki na wewnętrznej powierzchni rurek. Na tem polega cała różnica tych dwóch grup.

Jeśli dojrzały zupełnie grzyb położymy na arkuszu papieru, to zdejmując takowy w jakie pół godziny, dostrzeżemy, iż na papierze pozostał mialki proszek, koloru białego, brunatnego, żółtego, a niekiedy nawet koloru prawie czarnego. Proszek ten daje się z łatwością zdmuchnąć. Badania mikroskopowe wykazały, że proszek, o którym mowa, składa się z zarodników (*spora*), które odłączyły się od swych zgrubionych podstawek cz. nasadek. Łatwo możemy sobie przeto objaśnić sposób, w jaki odbywa się przenoszenie nasienia u grzybów: zarodniki odpadają, a unoszone przez wiatr, przenoszą się często na bardzo znaczne nawet odległości.

Zarodnik (*spora*) jest komórką, składa się zatem z błonki i zamkniętej w niej zawartości. Przy sprzyjających warunkach, t. j. przy dostatecznej ilości pokarmu, ciepła i wilgoci, zaczyna kiełkować, błonka pęka, a zawartość wychodzi w kształcie małej stożkowatej brodawki. Brodawka ta rozgalezia się, a rosnąc ciągle, przekształca się wkrótce na grzybnię. Na grzybni dopiero wyrastają następnie strzępki (*hyphae*), które łącząc się z sobą i zrastając, przekształcają się na trzon i główkę grzyba, nie różniące się w niczem od trzonu i główki okazy, z którego zarodnik pochodzi.

Oto jest w ogólnym zarysie cała historia rozwoju grzyba.

Zdumiewające bogactwo różnorodnych kształtów tego rodzaju roślin, polega jedynie na zewnętrznym ukształtowaniu substancji grzyba i tłumaczy się różnorodnością

<sup>1)</sup> Tamże. Str. 96.

<sup>2)</sup> Tamże. Str. 92.

<sup>3)</sup> Ueber die Veränderungen durch Pilze in abgestorbenen Pflanzenzellen (*Pringsheim's Jahrbücher*. 1863. III. Str. 474).

<sup>4)</sup> Die Rothfäule der Fichte etc. (*L. Schmidt: Vereinsschrift für Forst.-Jagd.- u Naturkunde*. 1870. Str. 102—118).

ustroju i rozwoju organów zapładniających. Tak np. w rodzaju Purchawki (*Lycoperdon*) widzimy zarodniki i ich podstawki zamknięte w stosunkowo grubych błonkach.—błonki te pękać muszą, ażeby zarodniki na zewnątrz wydostać się mogły. Niekiedy w kulistej główce grzyba powstają w tym celu otwory, przez które zarodniki się wydostają. Rodzaj Smardz (*Morchella*) odznacza się od innych fałdami, znajdującymi się na górnej (nie zaś na spodniej) powierzchni główki, - w fałdach tych kryją się podłużne woreczki (asci). W woreczkach tych rozwija się po 8 zarodników u Smardza zwyczajnego (*Morchella esculenta*), lub po 2 większe (u *M. bispora Sorók*). Zresztą napotykamy i tu te same kształty typowe grzybni i strzępków jak w innych gatunkach.

Z niemałym zdumieniem spostrzegamy prawie zawsze, te same jeszcze części składowe, nawet u grzybów mikroskopijnych, jak np. u grzybów pleśniowych (*Hyphomycetes*). Poniżej główki i tutaj występują grzybnie, a na pionowych strzępkach rozwijają się zarodniki, które znajdujemy już to na powierzchni zgrubionych podstawek zarodnikowych (basidia), już też wewnątrz kulistych pęcherzy, lub wreszcie wewnątrz okrągłych woreczków (*Mucor*), zwanych owocnią, *sporangium*.

Nie podlega zatem żadnej wątpliwości, że zarodniki (spora) są jedną z najważniejszych części składowych grzyba,—podobnie jak nasienie u roślin wyższego ustroju. Niemala jednak liczba grzybów składa się (jak to już wyżej nadmieniliśmy) wyłącznie z *włókien bezpłodnych*. Do takich należą np. *Byssus*<sup>1)</sup>, napotykany w piwnicach i kopalniach, wyrastający ze szczelin i szpar w kształcie wiązki, złożonej z cienkich i długich włókien koloru srebrzystego, robiących na pierwszy rzut oka wrażenie siwej brody. Niemniej *Rhacodium* rozwijające się na wewnętrznych powierzchniach starych beczek od wina, którego włókna mają kolor czarny. Nadto spostrzegamy w ziemi w wielu wyschniętych roślinach i zgniłych liściach ciała kuliste, różnych kolorów i rozmaitej wielkości, których część środkowa składa się z bezbarwnych włókien grzybowych, zewnętrzna zaś z warstwy koloru korkowego. Zaliczamy tu grzybnię trwałą, zwaną *Sclerotium*. Do tego rodzaju grzybów należy też sklerocyzm grzybka zw. *Clariceps purpurea*, znany pod nazwą *Sporysza* (*Secale cornutum*) jako choroba żyta. Przy sprzyjających warunkach rozwijają się z niego małe grzyby, na których dostrzegamy już zupełnie wyraźnie ziarenka zarodkowe. Badania dokonane nad licznymi odmianami *sclerotium* dowiodły, iż przy sprzyjających warunkach mogą wyrodzić się z nich różnorodne typowe gatunki grzyba. *Sclerotium* należy zatem uważać za zwyczajną grzybnię, która posiada własność pozostawiania przez długi czas niepłodną,—przy pewnych jednak warunkach może sama na organizmy płodne się przekształcać.

Nadmieniliśmy wyżej, że *Byssus* i *Rhacodium* składają się z pojedynczych bezbarwnych lub zabarwionych włókien. Przed niedawnym jeszcze czasem zaliczano do jednej z niemi rodziny tak zwane „włókna korowe“ (*Rhizomorpha*), składające się ze splotów pojedynczych lub rozgałęzionych, płaskich lub okrągłych. Sploty te rozkrzewiają się przeważnie pod korą starych drzew. Zapuszczając korzenie w głąb drzewa, wywołują one stopniowe zniszczenie tkanek drzewnych, w skutek czego drzewo powoli usycha i obumiera. Młode gałązki tego grzyba utworzone są z cienkich, bezbarwnych włókien, połączonych ze sobą za pomocą substancji galaretowej. Później wytwarza się na zewnętrznej powierzchni tych gałązek warstwa koloru brunatnego, korkowego, w skutek czego starsze gałązki mają pewne podobieństwo do korzeni roślin wyższego ustroju. Z tego powodu *włókna korowe* (*Rhizomorpha*) znane są także pod nazwą *grzyba korzeniowego*. Rozkrzewiając się pod korą drzewa we wszystkich kierunkach, wydostają się one niekiedy i na zewnątrz, poczem rozkrzewiają się także na ziemi, pod liśćmi spadłymi z drzewa, a w ten sposób przenoszą się na drzewa sąsiednie, które również w krótkim

czasie ulegają zniszczeniu. Zараźliwość choroby drzew z tego powodu powstającej, przybiera często charakter epidemiczny,—a szkody w skutek tego ponoszone, równają się niemal szkodom zrządzanym przez zgniliznę czerwoną i białą.

Największe zniszczenie szerzy włókno korowe w drzewach iglastych, jak np. w sosnach, które przed uschnięciem wydzielają znaczną ilość płynnej żywicy. Zauważono jednak chorobę tę i na drzewach liściastych (jak np. u kleszczownika, *Robinia L.*)

Doświadczenia wykazały, iż choroba ta sprowadza śmierć drzewa w bardzo krótkim czasie, tak np. drzewo dziesięcioletnie dotknięte chorobą uschło w ciągu jednego roku. Sześcioletnie sosny, w których zaszczerpiono zarodek choroby w czerwcu 1872 r., uschły zupełnie już w maju 1873 r., z wyraźnymi objawami choroby.

*Grzybnie niepłodne*, o których mowa, stanowiły przez długi czas zagadkę dla mykologów, dopóki nie udowodniono, że są one grzybnia pospolitego u nas gatunku *Opieńków brzoźowych* (*Agaricus melleus*) i że niepłodność ich jest tylko czasową. Rozpatrując całe kolonie tego grzyba, wyrastające ze szczelin kory drzewnej, spostrzegamy kształty typowe, odpowiadające wszystkim stopniom rozwoju grzyba *Agaricus melleus*. Nadto przecinając okaz w kierunku podłużnym, łatwo się przekonamy, że środkowe bezbarwne włókna, stanowiące część składową niepłodnego grzyba (*Rhizomorpha*), przekształcają się bezpośrednio na strzępki (*hyphae*) grzyba.

Niemniej jednak osobliwe te i niebezpieczne strzępki mogą przez kilka lat istnieć zupełnie samodzielnie, niszcząc jedno drzewo po drugim i nie troszcząc się wcale o potomstwo.

Na inną jeszcze ciekawą właściwość tego ustroju wypada nam zwrócić uwagę. Wiadomo powszechnie, że spróchniałe drzewo świeci się w ciemności. Rozpatrując cząsteczkę próchna takiego pod mikroskopem, spostrzegamy w niem niezliczone okazy grzyba bezpłodnego. Badania wykazały nadto, że owe dość silne, niebieskawe światło fosforyczne, spostrzegane w próchnie, wychodzi z końców młodych gałązek włókien korowych (*Rhizomorpha*). Dawniejsze przeto poglądy, jakoby drzewo próchniejące mogło świecić samodzielnie, bez współdziałania grzybni, należy uważać za mylne.

Poznawszy właściwości włókien korzonkowych, wypada nam zastanowić się bliżej nad pytaniem, co zmusza włókna te do prowadzenia życia tak szkodliwego dla innych organizmów. Odpowiedź na to pytanie znajdziemy łatwo, zastanowiwszy się bliżej nad następującymi okolicznościami:

Zielone rośliny rozkładają pod wpływem światła kwas węglany i przyswajają go (asymilują),—usiłują przeto i mogą z nieorganicznych pokarmów wytwarzać połączenia organiczne, niezbędne dla swego odżywiania. Grzyby natomiast, jako nieposiadające roślinnego farbnika zielonego (*Chlorofil*), nie mogą rozkładać  $CO_2$ , są zatem zmuszone przyswajając sobie substancje organiczne już gotowe, wytworzone przez inne rośliny. Muszą zatem żyć jako pasożyty na innych roślinach, których soki organiczne wysysają, w celu zużytkowania takowych jako pokarmu dla siebie. Zagnieżdżone w komórkach rośliny zieleniejącej, wysysają ją przy pomocy grzybni i powodują w ten sposób najprzód wyschnięcie tkanek roślinnych, a następnie śmierć rośliny. Im energiczniej grzyb wysysa pokarm z tkanek roślinnych, tem rychlej następuje śmierć jego „karmiciela“.

Na korzyść grzybów musimy zaznaczyć, że nie wszystkie gatunki prowadzą tego rodzaju życie. Jest wiele gatunków, które zagnieżdżają się wprawdzie na korze drzewa, odznaczają się jednak wielką wstrzemięźliwością. Wystarcza zupełnie dla ich nasycenia wilgoć zawarta w powietrzu, lub odpowiednie substancje zawarte w kropli deszczu. Nie wywołują one zatem zniszczenia w roślinach, na których wegetują i są prawie zupełnie nieszkodliwe. Grzyby takie nazywamy saprofitami (a pospolicie lubo mniej właściwie *Epifitami*).

Tu należą: *Pędzlak żółty* cz. *modry* (*Penicillium glaucum*) (tabl. XI, fig. 10), który jest przyczyną zielonych plam, pojawiających się na drzewach, dotkniętych grzybem domowym,—*Colletosporium atterrimum* (fig. 11), który się

<sup>1)</sup> *Byssus* uważano dawniej za gatunek grzyba. Obecnie udowodniono, iż *byssus* nie jest grzybem, lecz tylko rozgałęzionym włóknem korzonkowym grzyba, który w skutek jakichkolwiek okoliczności stał się czasowo niepłodnym. Najbardziej znaną jest odmiana *B. floccosa* (*Wetterzote*), napotykana w miejscach ciemnych i wilgotnych. (P. R.)

gnieździ w szczelinach i zagłębieniach drzewa, — *Botrytis acinorum* (fig. 12), który pojawia się w postaci szarych punktów, — *Torula pulveracea* (fig. 13) i znaczna liczba innych rzadziej napotykaných odmian.

(d. n.)  
J. Hlp.

## Przegląd kongresów, wystaw, konkursów i t. p.

### KONKURS NA PROJEKT KAPLICY GROBOWEJ

dla ś. p. Karola Scheiblera.

(Tabl. XII i XIII).

Oświadczony w d. 16 października konkurs, którego program podany był w swoim czasie w Przeglądzie Technicznym<sup>1)</sup>, zapowiadał się świetnie. Dostęcznie wysokie sumy nagród, nie ograniczenie twórczości artysty narzuconą sumą kosztu budowy, dowolność użycia wybranego stylu do zaprojektowania pomnika, przy obietnicy wynagrodzenia kwotą 5% od sumy kosztu, za narysowanie szczegółów technicznych i artystycznych budowy, winny były zgromadzić większy dobór projektów. Widocznie, pora letnia i wcześniej ogłoszony konkurs na powiększenie kościoła Ś. go Aleksandra w Warszawie wstrzymały lepsze siły budownicze warszawskie od przyjęcia udziału w konkursie kaplicy grobowej. Konkurs ten jednak obeszany został dość licznie: jedyną przyczyną zawieszono w salach wystawy Towarzystwa zachęty sztuk pięknych. Rozbiór i krytykę nadesłanych projektów obejmuje protokół sądu konkursowego, który tu podajemy w całości.

Działo się w Sali Wystawy Towarzystwa Zachęty Sztuk Pięknych w Królestwie Polskim, d. 16 października 1883 r. o godz. 7-ej wieczorem.

Niżej podpisani członkowie Sądu Konkursowego, wybrani do oceny projektów nadesłanych na konkurs ogłoszony przez rodzinę ś. p. Karola Scheiblera, zebrawszy się w dniu i miejscu wyżej wskazanych, po odczytaniu programu konkursowego, zajęli się rozpatrzeniem nadesłanych na ten konkurs projektów, oznaczonych znakami następującymi, a mianowicie:

1. Godłem „Officium supremum“.
2. Znakiem krzyża czerwonego w tarczy.
3. Godłem „Sit vobis pax“.
4. Godłem „Struggle for life“.
5. Wyrazem „Pax“ w kole.
6. Znakiem cyrkla w kole.
7. Literami D. O. M. w kole.
8. Wyrazem „Nadzieja“.
9. Wyrazem „Mira“.
10. Godłem „Prawdą a pracą“.
11. Godłem „Non omnis moriar“.

Przedewszystkiem przekonano się, iż wszystkie te projekty nadesłane zostały w terminie programem oznaczonym — i że z tego tytułu żaden z nich wyłączeniu nie ulega.

Z powodu niedokończenia, wyłączono projekt oznaczony literami D. O. M. w kole, tylko w szkicu ołówkowym przedstawiony.

Z powodu braku właściwego charakteru architektonicznego, odpowiedniego przeznaczeniu budowli, co w programie niniejszego konkursu wyraźnie zastrzeżonem zostało, postanowiono wyłączyć od udziału w konkursie projekty następujące:

a) Projekt oznaczony godłem „Sit vobis pax“, jako noszący więcej charakter budowli świeckiej niż pomnikowej, wykonany bez zachowania jakiegokolwiek wyraźnego stylu i bez znajomości zasad architektury.

b) Projekt oznaczony godłem „Struggle for life“, wykonany w stylu niby gotyckim, z najdziwniejszym pomieszczeniem konstrukcji żelaznej i kamiennej, nieumiejętnie i nieestetycznie zastosowanej.

c) Projekt oznaczony znakiem cyrkla w kole, odznaczający się elewacją bez żadnego stylu i olbrzymią kopułą, bez zrozumienia konstrukcji i proporcji.

Pozostałe projekty poddano ściślejszemu ocenieniu, którego rezultatem był następujący:

Projekt oznaczony godłem „Officium supremum“ uznano jako odznaczający się przedewszystkiem charakterem właściwym kaplicy grobowej, a zarazem pomnikowej, podług wymagania programu, stosownem uproporcjonowaniem części, oraz przeprowadzeniem jedności obranego stylu, — zarzuciłoby tylko można niewłaściwe zaprojektowanie frontowych schodów, prowadzących na taras przed głównym wejściem znajdujący się, nie dość estetyczne przystawki osłaniające schody wiodące do krypty, oraz nie dość dogodne połączenie krypty z wnętrzem kaplicy.

Projekt oznaczony krzyżem czerwonym na tarczy, jakkolwiek ma charakter kaplicy grobowej, jednak z powodu niewłaściwego uproporcjonowania części składowych i użycia motywów świątyni greckiej, jako latarni do oświetlenia wnętrza służącej, wzniesionej na ścianach właściwej kaplicy grobowej, przez co wypadła nieproporcjonalna wysokość jej wnętrza w stosunku do szerokości, pozbawiony jest zalet estetycznych. Zauważono przytem nieodpowiednie umieszczenie zbyt wąskich schodów do krypty z wnętrza kaplicy wiodących, bez urządzenia oddzielnego wejścia do krypty z zewnątrz budowli.

Projekt oznaczony wyrazem „Pax“, zaprojektowany w stylu włosko-romańskim, odznacza się przedewszystkiem wielką znajomością obranego stylu i bogactwem szczegółów ornamentacji, oraz bardzo umiejętnem i starannem opracowaniem, — zarzucić mu tylko można, iż cała budowla przez zbyt długie przedłużenie głównej nawy i zaprojektowanie zbyt wąskich naw bocznych, ma charakter właściwszy raczej kościołowi niż kaplicy grobowej i manzoleum poświęconemu jednej osobistości, które wymaga koniecznie formy centralnej w planie. Oprócz tego wymiary wszystkich części składowych budowli, otworów i profilowań, są zbyt drobne względnie do użytej skali i dopiero przy zmniejszeniu tejże, właściwy efekt mogły by sprawić. Zauważono także niestosowne zaprojektowanie frontowych schodów, mających kształt półokrągły.

Projekt oznaczony wyrazem „Nadzieja“ odznacza się właściwem ukształtowaniem planu i elewacją frontową, mającą charakter odpowiedni przeznaczeniu budowli, — lecz elewacje boczne zbyt konwencyonalnie zaprojektowane, bez należytej powagi, właściwe więcej dla pawilonu, ogrodowego niż kaplicy, co uwydatnia między innymi umieszczenie w rogach budowli kolumn odosobnionych, oraz kopuła zbyt ciężka, wsparta na zbyt drobnych kolumnach, nieoświetlona wcale z góry otworem środkowym, a przez to zbyt ciemna, nie pozwalają na odznaczenie tego projektu.

Projekt oznaczony wyrazem „Mira“, celuje piękną elewacją frontową i prostotą w układzie planu. Niewłaściwe tylko umieszczenie zbyt wąskich schodów do krypty w przedśionku budowli, zbyt wielkim w porównaniu z właściwą kaplicą, obok schodów na parter prowadzących, oraz nie dość umiejętnie połączenie porządku ze wnętrznego w elewacji bocznej z porządkiem we wnętrzu kaplicy użytym, z czego wynika konieczność przzerwania architravu nad oknem bocznem. wiele odejmuje zalet temu projektowi.

Projekt oznaczony godłem „Prawdą a pracą“, bardzo zręcznie narysowany, a raczej wykolorowany, zaprojektowany został we francuskim stylu odrodzenia, z użyciem niektórych motywów, zwłaszcza przy kopule, przypominających nową operę paryską, — właściwszym byłby przeto dla każdego innego rodzaju budowli, niż dla kaplicy grobowej. Przez umiejętnie wykolorowanie elewacji głównej, pokryte zostały w pewnej części wady kompozycji, jednak elewacja ta, jakkolwiek ułożona dość zręcznie, nie odznacza się ani powagą, ani prostotą, których zachowanie koniecznem jest przy projektowaniu budowli pomnikowych.

W końcu projekt ostatni, oznaczony godłem „Non omnis moriar“, w formie kaplicy doryckiej, z portykiem na czterech kolumnach wspartym i nadmiernej wielkości kopułą, jakkolwiek ma charakter kaplicy pomnikowej i odznacza się wnętrzem dość umiejętnie zaprojektowanym i narysowanym, jednak w elewacjach frontowej i bocznej ma wiele wad, które na odznaczenie takowego nie pozwalają.

Z powyższych wymienionych powodów, niżej podpisani sędziowie konkursowi, jednomyślnie zgodzili się, iż żaden z nadesłanych projektów nie posiada dostatecznych zalet, któreby mogły kwalifikować go do wykonania bez żadnych zmian, mniej lub więcej potrzebnych, choć niektóre z tych projektów na odznaczenie zasługują i nagrody w programie konkursu naznaczone, winny im być przyznane.

Po wyrażeniu powyższego zdania, przystąpiono do tajnego głosowania, stosownie do warunku programu.

Rezultat odbytego głosowania, okazał się następujący:

Nagrodę pierwszą, większością 6 głosów na ośmiu głosujących, przyznano projektowi z godłem „Officium supremum“, a nagrodę drugą, większością 5 głosów na ośmiu głosujących, przyznano projektowi oznaczonemu wyrazem „Pax“.

<sup>1)</sup> Tom XVII, str. 144.

Po otworzeniu odpowiednich kopert. przekonano się, iż autorem projektu nagrodzonego nagrodą pierwszą jest budowniczy warszawski *Jan Hinz*,—autorem zaś projektu odznaczonego nagrodą drugą, jest budowniczy warszawski *Karol Kozłowski*.

Podpisali:

*Edward Herbst, Hilary Majewski, Stefan Kossuth, Edward Cichocki, Jan Hewich, Edward Lalpop, Zygmunt Kiślański.*

Szczegółowe rozpatrzenie projektów konkursowych nasuwa myśl, że konkurujący nie zrozumieli idei przewodniej ogłoszonego konkursu. Rodzinie ś. p. *Karola Scheiblera* chodziło o pozyskanie projektu na kaplicę pomnikową, w połączeniu z grobem familijnym. Tymczasem większość konkurujących nadesłała projekty kaplic grobowych, a przeważnie małych kościółków. Jedynie projekt bud. *J. Hinsa*, wyróżniony pierwszą nagrodą i podany na tabl. XII i XIII, posiadał charakter manzoleum, wznoszonego przez familią na cześć zasłużonego męża, a po wprowadzeniu pewnych zmian i udokładnień, mógłby być wykonany. Układ jednak schodów zewnętrznych do krypty, pomieszczonych w osobnej przystawce z tyłu budowli, nie odpowiada wymaganiom i duchowi programu. Cztery okrągłe piony otaczające główną środkową część budowli, na zewnątrz przyczyniające się do wyformowania architektonicznej bryły, w układzie przedstawionym na konkurs, mianowicie w planie, uderzają nie zbyt przyjemnie. To też, uznać należy za konieczne zastąpienie tychże okrągłych w planie pylonów wewnątrz, po ścięciu rogów, niszami półokrągłymi, korzystnie mieścić mogącymi grupy lub pojedyncze figury.

Projekt odznaczony drugą nagrodą, bardzo umiejętnie i starannie narysowany, okazuje wielką znajomość i łatwość użycia motywów obranego stylu. Układ wewnętrzny budowli, zalecając takową jako kaplicę grobową, nie nosi na sobie upragnionego przez rodzinę *Scheiblerów* charakteru kaplicy pomnikowej. W każdym jednak razie projekt o którym mowa, tak co do kompozycji jak i wykonania godnie reprezentuje budownictwo warszawskie.

Zawieszony obecnie w salach wystawy, dla porównania, projekt wykonany przez biuro techniczne berlińskie, pod firmą *Gerard, Hildebrandt i Grunert*, umiejętnie narysowany, zawiódł oczekiwania techników warszawskich. Układ w planie odznaczający się prostotą, przedstawia na zewnątrz charakter odpowiedni kaplicy pomnikowo-grobowej,—ale projekt cały traktowany jest z lekceważeniem i dowodzi jasno, że budownicowie z nad Sprei, uważając nas za niższych co do wyrobienia i cywilizacji, nie wahają się nadsyłać utworów, które nie wytrzymują rozsądnej krytyki. Czy bowiem technik, nawet nie artysta, może projektować cztery boki kwadratu budowli, pokryte czterema frontonami, przecinającymi się na jednej płaszczyźnie poziomej—i czy jest możność wykonania podobnego układu, bez szkody estetycznego pozoru budowli! Umieszczenie w elewacji głównej pod frontonem wystawki z drzwiami do kaplicy, pokrytymi oddzielnym frontonem, na rysunku wychodzi dosyć zgrabnie, ale w naturze potnie i rozdrobni masę budowli. Pomieszczenie schodów do krypty w oddzielnej przystawce półokrągłej z tyłu budowli, dogodnie dla wnętrza, zewnątrz pretensjonalnie wygląda. Kolumny parkowe, umieszczone na wystających konsolach, wysokie nie całe 3 m., służące za podstawę aniołom, które zdobią elewacje boczne, w projekcie na seryo traktowanym nie mogą być dopuszczone. Szczegółowe naznaczenie szychy cegły, zaprojektowanie przestrzeni powietrznej, zabezpieczającej wnętrze od wilgoci, nie zastąpi braku technicznych danych, nie wskazanych w projekcie:—w jaki sposób autorowie proponują przejście z kwadratu w kłó wewnątrz budowli, oraz w jaki sposób buksztelowe sklepienie kopuły zmcowane będzie z główną bryłą budowli. Co do ozdobienia wnętrza zarzucić należy: niskie kolumny, zbyt drobne ozdoby i wreszcie małą powierzchnię kopuły żelaznej, służąc mającej do oświetlenia budowli.

O ile wiemy, rodzina ś. p. *Karola Scheiblera* zamierza ogłosić ponowny konkurs, przy zaakcentowaniu w warunkach charakteru i przeznaczenia budowli. Spodziewać się należy, że ten nowy konkurs, liczniej obsłany, pozwoli rodzinie pozyskać projekt, odpowiednio upamiętnić mogący zasługi nieboszczyka.

Zaznaczyć tu wypada, że od r. 1853 nie mieliśmy konkursu z tak wysokimi nagrodami,—ofiarności więc rodziny *Scheiblerów*, przyczyniająca się do pobudzenia sił miejscowych, zasługuje ze wszech miar na uznanie.

*Z. Kiślański*, budowniczy.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Pamiętnik fizyograficzny** wydawany staraniem *E. Dziewulskiego* i *Br. Znatowicza*, tom III. Warszawa 1883. Wielka ósemka, str. 536, XIII tablic rysunków litograficznych i 21 drzeworytów w tekście.

Redakcja Pamiętnika, wzmocniona komitetem redakcyjnym Wszechświata, zaznacza w przedmowie, że wydawnictwo Pamiętnika ma racją istnienia, gdyż znajduje materiały naukowe bardzo obfite i ważne, oraz potrafiło zająć wszystkich pracujących nad fizyografią i pozyskało uznanie wykształconego ogółu. „Jeżeli jednak, mówi dalej redakcja, na podstawie doświadczenia z zupełną ufnością patrzeć możemy na przyszłość moralnych spraw naszego wydawnictwa, to taż sama podstawa daje nam niezbitą pewność, że daleki jeszcze jest czas, w którym wpływy osiągnięte z rozprzedaży Pamiętnika, pozwolą zaspokajać bardzo znaczne nakłady, jakich on wymaga. W rzeczy samej, wydanie tomu I kosztowało rs. 2500, z czego drogą sprzedaży pokryto rs. 1600.—wydanie tomu II kosztowało rs. 3300, a sprzedaż przyniosła rs. 1200“. Liczby te są wymowne, a to co mówią, daje się niestety zastosować i do naszych wydawnictw technicznych.

W tomie trzecim Pamiętnika spotykamy następne prace, treścią swą wchodzące w bezpośredni lub pomocniczy zakres techniki.

— *Dr. Jan Jędrzejewicz* „Spostrzeżenia stacji meteorologicznej w Płońsku za r. 1882“.

Materiał zebrany ze spostrzeżeń opracowuje autor nader starannie. Z opracowania wynika, że rok 1882 różnił się wiele pod względem klimatycznym od stanu przeciętnego, co potwierdza cechę zmienności miejscowego klimatu, w którym stan przeciętny nie jest obrazem prawdziwym, ale zaledwie zbliżonym do prawdziwego, a zbliżenie to jest w odwrotnym stosunku wielkości zbieżeń. Największa różnica zachodzi pod względem ciepła, rok bowiem 1882 cieplejszy był od roku średniego (z lat siedmiu) o 1,37° C. Drugie ważne zbieżenie stanowi nierównomierny rozdział wody spadłej z deszczu. Płóść jej jest znacznie mniejszą od średniej we wszystkich prawie miesiącach, za wyjątkiem lipca i sierpnia, które były nadmiernie wilgotne.

— *Apol. Pietkiewicz* „Zmienność temperatury roczna w Warszawie“.

Jest to dokończenie rozprawy podanej w t. II Pamiętnika. Autor zamyka swą pracę ogólnymi poglądami meteorologicznymi, obejmującymi całą kulę ziemską.

— *Witold Wróblewski* „Stan wody na Niemnie, pod Stołbcami, Grodnem i Kownem, od r. 1877 do 1883, z oznaczeniem peryodów stawania i puszczania lodów“.

Autor opisuje Niemen i spostrzeżenia stanu wody, załączając mapę Niemna i jego dopływów, wykazy liczbowe i tablice wykresne.

— *Witold Wróblewski* „Jeziora Święciańskie: Wiszniewskie, Świrskie i Narosz“.

Fizyografii krajowej zasłużył się p. *E. Dziewulski*, pobudzając pracą swą nad jeziorami tatrzańskimi, do badania innych naszych jezior. W tomie II mieliśmy opis jezior Łęczyńsko-Włodawskich p. *Rostworowskiego*,—w t. III p. *W. Wróblewski* opisuje jeziora położone w powiecie święciańskim, gubernii wileńskiej, mianowicie: Wiszniewskie (pow. 9,6 wiorst kw.,—najw. głęb. 5 m.), Świrskie (pow. 17,5 w. k.,—najw. gł. 8 m.) i Narosz (pow. 72,4 w. k.)

— *Winc. Choroszewski*, inż. gór. „Wyniki z doświadczeń hydrometrycznych nad rzekami litewskiego i wołyńskiego Polesia“.

Ekspedycja do osuszenia błot poleskich, w liczbie innych robót, zniwelowała ściśle brzegi wszystkich rzek przecinających Polesie, a mianowicie Prypeci i jej głównych do-

plywów, a w samych rzekach dokonała wielu pomiarów szybkości, zbadała prądy na różnych głębokościach, a także określiła przekroje koryta w różnych porach roku i przy różnym stanie wód. Autor podaje tylko ostateczne wyniki spostrzeżeń: długość rzeki, przeciętną szybkość prądu, przeciętny spadek i wydajność. — Prypeci i osiemnastu dopływów. W końcu zaznacza, że w ogóle dla dopływów Prypeci można przyjąć średnią szybkość prądu 1' na sek., a spadek 9" na wiorstę.

— Dr. Jan Trejdosiewicz „O utworach trzeciorzędowych gub lubelskiej“.

— Br. Rajchman „Nowe przyczynki do gieognozyi Polski I. B. Puscha“. przełożone z rękopismów pozostałych po autorze (dokończenie).

— Kaz. Łapczyński „Zasięgi pionowe niektórych roślin, w części Tatr najbliższej Zakopanego“.

Autor na 12-tu tablicach kreśli granice rozszedlenia pionowego 465 gatunków w roślin.

## NOWE KSIĄŻKI.

### Francuskie za sierpniem.

Batifois (C.).—Manuel du teinturier-dégraisseur. 2<sup>e</sup> édition, revue, corrigée et augmentée. Gr. in-8, avec 54 gravures sur bois. E. Sausset. 10 fr.

Claye (J.).—Manuel de l'apprenti compositeur. 3<sup>e</sup> édition. In-12. Quantin. 3 fr.

Daguillon.—Entre vigneron à la veillée. — Causeries sur la culture de la vigne, la vinification et la conservation du vin.—In-12.—(Clermont-Ferrand). J. Michelet. 3 fr.

Dupont (Paul) et Victor Schlumberger. — Aide-mémoire pratique de tissage mécanique et en particulier du tissage du coton. In-12, avec planches et vignettes. J. Baudry. Cart., 5 fr.

Graeff (A.). — Traité d'hydraulique, précédé d'une introduction sur les principes généraux de la mécanique. 3 vol. in-4. Gauthier-Villars. 50 fr.

Grafigny (H. de). — L'Éclairage électrique et l'électricité dans la vie domestique. Avec 17 vignettes. In-8. Gho. 1 fr.

Morel. — La Télégraphie. Avec nombreuses gravures dans le texte.—In-12. Degorce-Cadot. 2 fr. 50.

Pichler (Moritz, Hitter von).—L'Indicateur du travail et du fonctionnement des machines à piston, à vapeur, à eau, à gaz, etc., et son diagramme. Traduit par R. Seguela. Avec 46 figures dans le texte. Gr. In-8. J. Baudry. 5 fr.

### Niemieckie za wrzesień.

(Ceny w markach).

Asmus, E., wie Europa baut u. wohnt. Eine vergleich. Darstellg. v. Typen eingebauter Wohnhäuser der Hauptstädte Europ'as. 1 Thl. Fol. Hamburg, Strumper & Comp. 15. —

Büsing, F. W., das Gebäude f. häusliche u. wirtschaftliche Einrichtungen auf der Hygiene-Ausstellung zu Berlin 1883. Technisch. u. hygienisch dargestellt. Berlin, Stühr. 1. 50.

Goebel, J. B., Theorie der Maximalmomente einfacher Träger bei concentrirter Verkehrslast. Mainz, (v. Zabern). 1. 50.

Goebel, Th., Friedrich Koenig u. die Erfindung der Schnellpresse. Ein biograph. Denkmal. 4. Stuttgart, Kröner. 12. —; geb. 15.

Hampe, W., üb. die Analyse der Sprengstoffe. 4. Berlin, Ernst & Korn. 1. 50.

Handbuch der chemischen Technologie, hrsg. v. P. A. Bolley, fortgesetzt v. K. Birnbaum. 5. Bd. 5. Lfg. Braunschweig, Vieweg & Sohn. 5. 60.

Hauck, W. Ph., die galvanischen Batterien, Accumulatoren u. Thermosäulen. 2. Aufl. Wien, Hartleben. 3. —; geb. 4. —

Haupt, Th., Bausteine zur Philosophie der Geschichte d. Bergbaues. 4. Lfg. Stationen in der Geschichte der Bergbaukunst. Leipzig, Felix. 4. —

Hornbostel, M. v., üb. einige Einrichtungen f. mechanisches Verschieben in Verwendung auf der französischen Nordbahn. Wien, Spielhagen & Schurich. 2. —

Legler, G. H. Bericht an den hohen Staatsrath d. Kantons Tessin üb. das Project e. Wasserableitung aus dem Luganersee f. Bewässerung der obern Lombardei u. die Senkung der Hochwasserstände d. Sees. Glarus, (Baeschlin). 6. —

Lueger, O., Theorie der Bewegung d. Grundwassers in den Alluvionen der Flussgebiete. Stuttgart, Neff. 2. —

Mayer, A., Wiens Buchdrucker-Geschichte 1482 — 1882. Hrsg. v. den Buchdruckern Wiens. 1. Bd. 1482—1682. 4. Wien, (Frick). 24. —

Müllner, A., die Krypta in S. Florian. Ein Beitrag zur Baugeschichte der Stiftskirche S. Florian im Lande ob der Enns. Linz, (Ebenböck). 2. 65.

Schwachhöfer, F., Technologie der Kohlehydrate [Rübenzucker-, Stärke-, Dextrin- u. Stärkezucker-Fabrication]. Wien, Frick. 9. 60.

Schwartz, Th., Katechismus der Elektrotechnik. 2. Aufl. Leipzig, Weber geb. 4. 50

Wensiersky, J. v., Karte der Zuckerfabriken u. Raffinerien im deutschen Zollgebiete, zugleich Eisenbahn-Special-Karte v. Deutschland. 1:1000000. Neue Folge der Geyer'schen Karte der Zuckerfabriken. 4. Blatt. Fol. Magdeburg, Rathke. 7. —; auf Leinw. in Carton 10. —; m. Stäben 10. —

Wigand, C., zur Frage der freien Concurrenz im Gasmotorenbau. Berlin, (Polytechn. Buchh.). 1. 60.

Wilke, A., die volkswirtschaftliche Bedeutung der Elektrizität u. das Elektromonopol. Wien, Hartleben. 1. 50.

Wszystkie powyższe dzieła są do nabycia przez księgarnię E. Wendego i S-ki (Krak. Przedm. Nr. 412).

## PRZEGLĄD

### WYNAŁAZKÓW, ULEPSZEŃ I CELNIEJSZYCH ROBÓT.

#### HYDRAULIKA.

**Wzory na oznaczenie przybliżonej ilości wody w rzekach.** Dla obliczenia przybliżonej ilości wody w rzekach, których koryto nie przedstawia w przekroju poprzecznym zbyt znacznych nieregularności, zaleca prof. v. Wagner wzór:

$$Q = Fv = F(0,705 C + 0,01 C^2) \dots (1),$$

w którym:

$Q$  oznacza ilość wody przepływającej przez dany przekrój na sekundę,

$F$  — powierzchnię przekroju poprzecznego,

$C$  — największą prędkość w powierzchni zwierciadła wody,

$v = 0,705 C + 0,01 C^2$  — średnią prędkość.

Jeżeli z pomiarów znana jest prędkość  $V$  w środku ciężkości przekroju poprzecznego, to przybliżoną ilość wody można oznaczyć na podstawie wzoru:

$$Q = Fv = F(0,738 V + 0,050 V^2) \dots (2),$$

gdzie  $v = 0,738 V + 0,050 V^2$  oznacza średnią prędkość.

Dla wykazania racjonalności powyższych wzorów, obliczył prof. v. Wagner średnią prędkość wody w rzece Elbie i otrzymał:

$$\text{z wzoru 1) } \dots v = 1,20 \text{ m.},$$

$$\text{„ 2) } \dots v = 1,16 \text{ m.},$$

podczas gdy rzeczywista prędkość, oznaczona na podstawie pomiarów Weyrich'a, wynosi  $v = 1,17$  m. Przytoczone wzory dają zatem w tym wypadku wartości bardzo zbliżone do rzeczywistej.

Wzór (1) znalazł oponenta w inż. de Koning, który na podstawie wyników dokładnych pomiarów, przeprowadzonych na rzekach holenderskich, wyprowadza wzór:

$$Q = F(0,82 C + 0,04 C^2). \quad J. Hlp.$$

#### DROGI ŻELAZNE.

**Opór ruchu pociągów.** Inż. Frank, obecnie profesor szkoły politechnicznej w Hanowerze, służąc w latach 1879 i 1880 przy eksploatacji dróg żelaznych w Lotaryngii, poczynił liczne doświadczenia, dotyczące oporu ruchu pociągów, z których otrzymał pewne praktyczne rezultaty. Doświadczenia te prowadził bez przerwy przez lat dwa, tak z parowozami pojedynczymi, jako też i z całymi pociągami, na długości linii 9 klm., na której jednostajny spadek wynosi  $\frac{1}{200}$  i tylko w jednym miejscu był przerwany poziomą

300 m. długą. Na podstawie tych doświadczeń, inż. Frank opór ruchu pociągów wyraził wzorem:

$$w = \mu + \frac{\lambda F}{Q} v^2,$$

którego pierwszy wyraz przedstawia opór tarcia proporcjonalny do ciężaru parowozu lub całego pociągu, druga zaś część wszelkie inne opory, jak powietrza i t. p., rosnące wraz z kwadratem prędkości.  $\mu$  i  $\lambda$  są to współczynniki, oznaczone na podstawie licznych doświadczeń wykonanych z parowozami, z pojedynczymi wagonami i z pociągami składającymi się z różnej ilości wagonów.  $F$  oznacza w  $m^2$  powierzchnię przecinającą powietrze w czasie jazdy, która jest inną dla parowozów, a inną dla każdego rodzaju wagonów wchodzących w skład pociągu.

Dla oznaczenia współczynników  $\lambda$  i  $\mu$ , inż. Frank wyszedł z założenia, że gdy wagon zjeżdżając z góry jedynie pod działaniem własnego ciężaru, nabył pewnej jednostajnej prędkości, to siła wprowadzająca go w ruch, która w tym razie jako ciężar wagonu jest znana, musi równoważyć wszystkie opory ruchu. Wpływ krzywych na opór ruchu

obliczonym został na podstawie wzoru  $k = \frac{0,6504}{R - 55}$ . Wartości współczynników  $\lambda$  i  $\mu$  są zależne od składu pociągów. Po licznych i dokładnych doświadczeniach, inż. Frank obliczył te współczynniki jak następuje:

dla parowozów pociągów osobowych . . . . .	$\mu = 0,0032$
„ „ „ towarowych o trzech osiach sprężonych wartość współczynnika $\mu$ jest . . . . .	od 0,0038 do 0,0039
„ wagonów . . . . .	$\mu = 0,0025$
„ wszystkich bez różnicy parowozów i wagonów . . . . .	$\lambda = 0,1225$
„ parowozów pociągów osobowych . . . . .	$F = 7 m^2$
„ „ „ towarowych . . . . .	$F = 8 m^2$
„ brankardów ustawionych w pociągu jako wagony ochronne . . . . .	$F = 1,7 m^2$
„ każdego umieszczonego następnie w pociągu, osobowego lub krytego towarowego wagonu . . . . .	$F = 0,5 m^2$
„ próżnego odkrytego wagonu towarowego . . . . .	$F = 0,4 m^2$
„ naładowanego „ „ „ . . . . .	$F = 1 m^2$
„ każdego czy to osobowego czy towarowego wagonu, umieszczonego w pociągu po za wymienionymi wyżej . . . . .	$F = 1 m^2$

Wprowadziwszy powyższe wartości do wzoru:

$$w = \mu + \frac{\lambda F}{Q} v^2, \text{ wyrażającego opór}$$

ruchu pociągu, otrzymamy: dla pojedynczego parowozu osobowego  $w = 0,0032 Q + 0,1225 \times 7 v^2$ , — dla jednego z wagonów umieszczonych w pociągu  $w = 0,0025 Q + 0,1225 \times 0,5 v^2$  i t. p.

Sprawozdanie, w jaki sposób inż. Frank doszedł do tych rezultatów, z jakiego wyszedł założenia i jakie poczynił doświadczenia, zostało ogłoszonym w I, II i III zeszytzie r. b. czasopisma „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“. Streszczenie tej obszernej pracy zostało pomieszczone w I i II zeszytzie r. b. czasopisma „Zeitschrift des hannoverschen Architekten und Ingenieur-vereines“.

S. Sc.

**Oznaczenie wielkości siły przewozowej.** W cennej rozprawie, ogłoszonej w „Centralblatt der Bauverwaltung“, za r. 1882 (zeszyt za październik, str. 361 i 362), podaje prof. *Woehler* następujące normy, służące do oznaczenia, wielkości siły przewozowej dla pociągów dróg żelaznych. Według norm tych siła przewozowa winna wynosić:

1) na każde 1000 kgr. ogólnego ciężaru powozów:	
w pociągach pospiesznych . . . . .	6,6 kgr., czyli $\frac{1}{150}$ ciężaru.
„ „ „ osobowych . . . . .	6,4 „ „ $\frac{1}{155}$ „
„ „ „ towarowych, w których większa część powozów idzie z ładunkiem, — 2,6 do 2,8 kgr., czyli $\frac{1}{385}$ do $\frac{1}{357}$ cięż.,	

w pociągach towarowych z przeważnie próżnymi powozami—4,6 do 4,8 kgr., czyli  $\frac{1}{217}$  do  $\frac{1}{233}$  cięż., towarowych przeciętnie . . . . . 3,6 kgr., czyli  $\frac{1}{278}$  ciężaru.

2) na każde 1000 kgr. ciężaru parowozu: w pociągach pospiesznych . . . . . 10 kgr., czyli  $\frac{1}{100}$  ciężaru „ „ „ osobowych . . . . . 9,5 „ „  $\frac{1}{104}$  „ „ „ „ towarowych . . . . . 11,3 „ „  $\frac{1}{88}$  „

3) granice spadków beczynnych (verlorene Gefälle): dla pociągów pospiesznych . . . . . pochylenie  $\frac{1}{125}$ , „ „ „ osobowych . . . . .  $\frac{1}{133}$ , „ „ „ towarowych, z przeważnie próżnymi wagonami . . . . .  $\frac{1}{196}$ , „ „ „ towarowych z powozami naładowanymi . . . . .  $\frac{1}{286}$ , „ „ „ towarowych, przeciętnie . . . . .  $\frac{1}{229}$ .

J. Hlp.

HUTNICtwo.

**Wpływ manganu na wytrzymałość żelaza.** W celu oznaczenia wpływu manganu na wytrzymałość żelaza, przeprowadził *Spangenberg* szereg doświadczeń ze sztabami żelaznymi, które badał zarówno pod względem ich składu chemicznego jak i wytrzymałości przeciwko siłom rozciągającym. Ostateczny wynik tych doświadczeń streszcza *Spangenberg* w twierdzeniu, że zawartość manganu w żelazie, którego wytrzymałość ma być znaczną, nie powinna w żadnym razie przekraczać 3%.

(Verhandlungen d. Ver. z. Förderung d. Gewerbebeileisses 1881, str. 509—512).

J. Hlp.

**Stal jako materiał na narzędzia** <sup>1)</sup>. Wiadomo jak ważne znaczenie mają w technice narzędzia. Od ich należytego wykonania i wytrzymałości zależy nie tylko ścisłość i szybkość roboty, ale i jej koszt. Pomimo to, rzadko zwraca się należyta uwagę na najgłówniejszy materiał, z którego wyrabiane są narzędzia, t. j. na stal narzędziową. Zwykle stal uznaje się za odpowiednią, jeżeli przy kuciu i hartowaniu nie pęka i dobrze hartuje się, w złomie przedstawia budowę matowo-drobno-ziarnistą i jednolitą— i jeżeli zrobione z podobnej stali narzędzia, podczas roboty przez nie wykonywanej, nie pękają lub się nie kruszą. Z podobnego rodzaju stali jesteśmy zadowolnieni i płacimy za nią pewną cenę, do tego czasu, póki nie otrzymamy tańszej oferty, którą, jeżeli odpowiada wyżej wzmiankowanym warunkom, przyjmujemy i cieszymy się ze zrobionej oszczędności. Ale owa oszczędność nie zawsze bywa rzeczywistą, jak to miało miejsce zwykle nie tylko ze stalą, ale i z innymi materiałami. Wieloma fabrykami u nas zarządzają nie technicy, a kupcy—i tylko część techniczna i to nie wszędzie, należy wyłącznie do specjalistów. Niższa cena materiału wydaje się kupcowi nader odpowiednią, tem więcej, jeżeli materiał w ogóle nie jest złym. Taki materiał nabywa się, nie zwracając uwagi na jego przymioty i własności, w porównaniu z takimże materiałem droższym. Często bardzo zdarza się, że w rzeczy samej, tańszy materiał okazuje się daleko droższym,—lecz okoliczność ta wychodzi dopiero na jaw w rocznych rachunkach, a często i dłużej pozostaje w ukryciu. Szukają przyczyn zwiększenia wydatków, ale nie trafiają na prawdziwą, która się kryje w ogólnym obszarze rachunkowości. Różnice usiłują objaśnić różnymi innymi, mniej lub więcej uzasadnionymi, przyczynami. Podobnego rodzaju nieracjonalna oszczędność nie tylko że często sprządza nieporozumienia między zarządzającymi techniczną częścią fabryki a administratorami, ale, co główna, szkodliwie wpływa na produkcję, bo zamiast utrzymania fikcyjnych oszczędności, otrzymuje się bezpłodny niepotrzebny wydatek.

Jako żywy przykład fikcyjnej oszczędności, przytoczę zdarzenie z mojej praktyki. Kilka lat temu używałem do wyrobu narzędzi angielskiej stali firmy *Hunsmann*, stal była bez zarzutu, ale nieco droga: 16 rs. za pud. Znalazł się agent, który zaoferował stal narzędziową z żelaza szwe-

<sup>1)</sup> Streszczenie przemówienia autora w kij. oddz. Ros. Tow. Techn. 27 lutego r. b. (P. R.)

dzkiego po 9 rs. 60 kop. za pud. Stal wypróbowałem, — odpowiedziała ona wyżej wzmiankowanym warunkom i w ogóle była dobrą. Postanowiono przeto jej nabycie, a jakkolwiek radziłem, aby na pierwszy raz ograniczyć się na małej ilości, to jednakże w skutek tak wielkiej różnicy cen, stal była kupioną w ilości 300 pudów i policzono a priori 1920 rs. oszczędności. Zainteresowany tą kwestyą zacząłem robić próby porównawcze w szerszym zakresie. Na początek zrobiłem z 1 puda stali *Hunsmann'a* i 1 puda stali szwedzkiej sznajdbory do gwintowania muter. Wszystkie sznajdbory były wykonane jednakowych wymiarów, zahartowane, nacechowane i osadzone w gwinciarzach w jednakowych warunkach. Roboty pilnowałem sam osobiście i sznajdbory pracowały dotąd, dopóki gwint na nich się nie stał, lub nie wykruszył, albo póki narzędzie się nie zламаło. Rezultaty otrzymane są następujące (dla skrócenia stal *Hunsmann'a* oznaczam przez *H*, a szwedzką przez *S*):

Cena puda stali ( <i>P</i> ) . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} H \\ S \end{array} \right.$	16 rs. — k. 9 „ 60 „
Z jednego puda stali otrzymano sznajdborów ( <i>N</i> ) . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} H \\ S \end{array} \right.$	22 22
Liczba sztuk pękniętych przy hartowaniu ( <i>n</i> )	$\left\{ \begin{array}{l} H \\ S \end{array} \right.$	0 2
Zapłacono za robotę przed hartowaniem i przy hartowaniu ( $\alpha$ ) . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} H \\ S \end{array} \right.$	70 kop. 70 „
Zapłacono za robotę po hartowaniu ( $\beta$ ) . . . . .	$\left\{ \begin{array}{l} H \\ S \end{array} \right.$	10 „ 10 „

22 sznajdbory *H* nagwintowały muter 250 914, czyli każdy sznajdbor średnio 11 403 mutry. 20 sznajdborów *S* nagwintowało 132 186 muter, czyli każdy sznajdbor średnio 6606 muter.

$$\text{Całkowity koszt sznajdbora} = \frac{P + N\alpha + (N - n)\beta}{N - n}$$

przy nieotrzymaniu braku w hartowaniu, t. j. przy  $n=0$ , jak to miało miejsce ze stalą *H*, wynosi:  $\frac{P}{N} + \alpha + \beta$ , czyli 1 rs. 52 $\frac{3}{4}$  kop., a dla stali *S* przy  $N=2$  otrzymujemy 1 rs. 35 kop. Aby nagwintować 11 403 mutry, dla których wystarczył jeden sznajbor *H* za 1 rs. 52 $\frac{3}{4}$  kop., potrzebaby sznajdborów ze stali *S* za  $\frac{135 \times 11403}{6606} = 2$  rs. 32 kop., czyli że na nabytej partyi stali, zamiast fikcyjnego zarobku, otrzymano 2527 rs. straty. Po upływie dwóch miesięcy znów powtórzyłem próby jeszcze w większym zakresie i rezultaty otrzymałem oniemal identyczne z poprzednimi.

Oczywiście, przy wykonaniu narzędzi gra bardzo ważną rolę nie tylko dobroć gatunku stali, ale i odpowiedniość jej użycie. Nieodpowiednie nagrzanie przy kuciu lub hartowaniu może nie tylko wpłynąć na dobroć narzędzia, ale od razu je zepsuć. To też podaję tu w ogólnych zarysach własności stali narzędziowej, różne jej gatunki i sposoby jej użycia.

W ogóle przymioty stali zależą od ilości węgla, jako chemicznego połączenia. W miarę powiększenia tej ilości zwiększa się i moc stali. Według doświadczeń *Wickkera* w *Scheffildzie* wypada, że wytrzymałość stali jest proporcjonalną do ilości węgla aż do granicy 1,25%. — przy większej zaś ilości węgla, wytrzymałość na rozerwanie zaczyna się zmniejszać. *Weirauch* wyraża tę zależność wzorem:  $R=43.5(1+U^2)$  kgr. na 1 mm<sup>2</sup>, w którym *R* oznacza wytrzymałość na rozerwanie, a *U* procent węgla. Przyjmując do wódzenie *Wickkera*, wzór ten będzie rzeczywistym przy  $U \leq 1,25\%$ . Dla stali gorszych gatunków *Weirauch* podaje  $R = 35(1 + U^3)$ .

Oprócz procentu chemicznie połączonego węgla, wywiera także wielki wpływ na przymioty stali, domieszka węgla nie połączonego chemicznie, a także innych ciał, jak: fosforu, krzemionki, siarki, miedzi, manganu, chromu, wolframu i krystalicznego grafitu. Domieszki te w ogóle wywierają wpływ szkodliwy, jednakże w niektórych wypadkach szczególnie polepszają własności stali. Domieszka szkodliwa dla jednego gatunku stali, okazuje się bardzo pożyteczną dla innego, — np. w „*Royal School of Mines*“ *Roberts* komunikuje, że istnieje gatunek angielskiej stali, która jeżeli nie zawiera manganu, to tak jest kruchą, że od jednego ude-

rzenia młotka rozsypuje się na drobne kawałki, — z dodaniem zaś 0,0008% manganu, stal ta daje się z łatwością kuć.

Siarka, miedź i krzemionka czynią stal łamliwą na gorąco, — podobny wpływ wywiera szlaka i krystaliczny grafit. Fosfor zwiększa moc i twardość stali, ale jego obecność czyni stal łamiącą się na zimno. Mangan, chrom i wolfram działają podobnie jak węgiel, — zwiększają twardość i moc, nie przyczyniając kruchości.

Jak wyżej wspomniano, węgiel dodaje stali mocy i twardości do pewnej granicy, — przy zwiększeniu % węgla po za tę granicę, twardość powiększa się, ale moc zmniejsza i stal staje się kruchą. Wada ta usuwa się dodaniem czyli zamianą węgla ostatnio wspomnianymi ciałami i dlatego też skorzystano z manganu, a w niektórych razach chromu i wolframu, dla zwiększenia w stali twardości i mocy i dla zmniejszenia kruchości. Tym sposobem stal narzędziowa, od której wymagana jest mniejsza lub większa twardość, ale jednocześnie i sprężystość, wyrabia się z dodatkiem manganu i w pewnych razach chromu i wolframu.

Łatwo stąd można zauważyć, jak wiele trudności przedstawia wyrób jednorodnej stali dobrego gatunku, niezbędnej na narzędzia. Najmniejsza, prawie niedostrzeżona domieszka zmienia przymioty stali, a nie prawie nie znacząca różnica w zawartości węgla, daje znaczne różnice własności. Te okoliczności objaśniają z jednej strony, stosunkowo wysoką cenę stali narzędziowej, — z drugiej zaś strony wysoka cena przedstawia na pierwszy rzut oka dobry zarobek i wielu żądnych zarobku zaczyna produkować stal narzędziową, konkuruje zniżając cenę, ale zaopatruje nas w materiał bardzo wątpliwych zalet.

Wygląd złamu, próba przez kucie i hartowanie właściwie nic nie wyrażają — przy stali w ogóle znośnego gatunku. Dla należytego wypróbowania niezbędnem jest podać stal takim próbom, wyniki których możnaby było wyrazić liczbami. Liczby tylko mogą nam wskazać, oprócz przymiotów stali i jej odpowiedniość do właściwego użytku. Stal zupełnie odpowiednia na pewne wyroby, może być najnieodpowiedniejszą na inne. Liczby, wyrażające właściwości i przymioty stali otrzymują się przy próbie na rozerwanie, ściskanie, rozciąganie lub skręcanie. Niestety do dzisiejszego czasu wielu fabrykantów i konsumentów stali trzyma się starej rutyny, nie chce znać klasyfikacji stali i tym sposobem nie wskazując celu na jakiej żąda stali, otrzymuje od wytwórców często materiał nieodpowiedni.

Już w r. 1861 *Wickkers* robił doświadczenia ze stalą tygłową i rozdzielił ją nie według wyglądu złomu, ale według wytrzymałości i składu chemicznego. Najlepszą klasyfikacją zestawił inż. *Deshayes* (Note sur les rapports existant entre la composition chimique et les propriétés mécaniques des aciers, w „*Annales des Mines*“ 1879 r.), opierając ją na wytrzymałości na rozerwanie, od której mniej lub więcej zależą wszystkie inne własności stali. Klasyfikacja ta jest następująca:

- I. Stal wyjątkowo miękka, dla której wytrzymałość na rozerwanie . . . . .  $R < 45$  kgr. na mm<sup>2</sup>.
- II. Stal bardzo miękka . . . . .  $R > 45 < 50$  „ „
- III. „ miękka . . . . .  $R > 50 < 60$  „ „
- IV. „ twarda . . . . .  $R > 60 < 70$  „ „
- V. „ bardzo twarda . . . . .  $R > 70 < 80$  „ „
- VI. „ wyjątkowo twarda . . . . .  $R > 80$  „ „

Do wyrobu narzędzi używa się przeważnie stali VI-ej kategorii, a czasem i V-ej.

Wyrób stali narzędziowej, w ogólnych zarysach, prowadzi się w sposób następujący: W zamkniętych grafitowych tygłach topi się mieszaninę surowizny i żelaza w pewnym stosunku, z dodatkiem w większej części wypadków dwutlenku manganu i w szczególnych razach dwuchromianu potażu lub wolframu. Roztopioną stal wylewają do form, w których ona zastyga, następnie wierzchnią część odlew, w której nagromadziła się szlaka odrąbują, a pozostałą część, nagrzaną do ciemnej czerwoności, przekuwają pod młotem parowym, nadając jej żądany kształt, lub wyciągając w sztaby. Ostatnią czynność stanowi przeciąganie prawie zimnych sztab przez walce, w celu nadania im ściślejszych wymiarów i gładkiej błyszczącej powierzchni. Przy fabryka-

cyi niezbędną jest pracownia chemiczna i regulowanie składu stali w ten sposób, aby takową otrzymać jednorodną i żądane gatunku.

Stal V-ej kategorii zawiera 0,8 do 1% węgla i ślady manganu,—gatunek ten jest bardzo rzadki. Zwykle gatunki więcej twarde zawierają od 0,7 do 0,8% węgla, ale za to do 0,5 i nawet do 0,6 manganu. Istnieje nawet pewien gatunek bardzo twardej stali, zawierający do 1% manganu, znany pod nazwiskiem dyamentowej stali (acier diamenté). Stal V-ej kategorii dzieli się na 3 gatunki:

1	zawiera węgla od 0,6% do 0,75%
2	" " " 0,75% " 0,875%
3	" " " 0,875% " 1,00%.

Trzeci gatunek stanowi przejście do VI-ej kategorii.

Stal VI-ej kategorii używana jest specjalnie na narzędzia. Jest ona bardzo bogatą w węgiel, zawiera go od 1 do 1,5% procent i otrzymuje podług *Wiekera* największą twardość w hartowaniu, przy zawartości 1,25% węgla. W ogóle stal tej kategorii należy do najtwardszych metali.—tu także należy stal manganowa, chromowa i wolframowa.

Wytrzymałość na rozerwanie wszystkich tych gatunków zawsze przewyższa 80 kgr. na 1 mm.<sup>2</sup>, a mimo to gatunki te dają znaczne wydłużenie przy rozciąganiu i mają wielką zdolność kurczenia się w skutek większej jednolitości i ścisłości, będących wynikiem nieobecności pęcherzyków. Stal VI-ej kategorii może być rozdzieloną na 3 gatunki:

1	stal zawierająca od 1 do 1,25% węgla.
2	" " " 1,25 " 1,5% "
3	" " " więcej jak 1,5% "

Stal V-ej kategorii przedstawia dobry gatunek stali narzędziowej, stal zaś VI-ej kategorii najlepszy gatunek (extra superior, Best - Best), jeżeli rozumie się odpowiada wszystkim wzmiankowanym warunkom.

Stal w ogóle odznacza się charakterystyczną własnością przyjmowania hartu. Hartowanie jak wiadomo zasadza się na bystrem oziębieniu rozgrzanej stali. Proces ten można rozdzielić na dwa peryody:

1) W czasie szybkiego oziębiania zewnętrzny słój stali oziębia się wprzód i to tem prędzej, im większą jest różnica temperatury ciała hartowanego i płynu użytego do hartowania. Gęstość płynu ma także wielki wpływ na prędkość oziębiania, np. hart wrtęci będzie mocniejszy niż w wodzie. Przy oziębieniu zewnętrznego słoju, ten ostatni kurczy się i wywiera silne ciśnienie na wewnątrz, mające wyższą temperaturę. Obok tego ma tu miejsce i działanie odwrotne: na zewnętrzny słój działa także od wewnątrz ciśnienie i rozciąganie zewnętrznego słoju, który dla utrzymania wewnętrznych cząstek musi wydłużyć się na rachunek swojej sprężystości i jeżeli hart był mocny, to może przejść granicę sprężystości i wydłużyć to pozostanie stałym. t. j. zostanie i po zahartowaniu. Jeżeli zaś hart był słaby, to granica sprężystości nie będzie naruszoną, wydłużenie będzie tylko czasowe i przemienie po zupełnym ostygnięciu.

2) W drugim peryodzie hartowania oziębianie przynika wewnątrz. Włókna tej części w skutek zniżenia temperatury także kurczą się, ale będąc związane z zewnętrznymi włóknami, które w pierwszym peryodzie wyszły po za granicę sprężystości, muszą również wydłużyć się i w miarę kurczenia się wywoływać kurczenie się zewnętrznych włókien. Z tego widać, że ciało hartowane podlega działaniu różnych sił, które równoważą się naprężeniem cząsteczek. Zjawisko to może być udowodnione przykładem: należy wziąć dobrze wytoczony żelazny cylinderek, silnie nagrzać go i wrzucić w zimną wodę, następnie rozciąć wzdłuż osi na dwie połówki. Każda z tych połówek przyjmie krzywolinią formę, zwróconą wklęsłością ku płaszczyźnie przekroju. Ta forma dowodzi ścisnienia w tej części, w drugim peryodzie hartowania. Siły działające w pierwszym peryodzie wywołałyby wprost przeciwne zjawiska, gdyby działały same, t. j. gdyby nie nastąpił peryod drugi.

W „Traité de métallurgie“ *Percy'ego* spotykamy między innymi doświadczenia fr. inż. *Carron'a*, z hartowaniem dwóch sztabek stali, jednej lanej, drugiej kutej. Sztabki te po zahartowaniu zwiększyły swoją objętość. Dowodzi to, że podczas hartowania objawia się działanie sił wewnętrznych i że do ciała hartowanego stosuje się prawo, polegają-

ce na tem, że każde ciało jednorodne, podlegające odkształceniu w skutek działania sił wewnętrznych, stara się przyjąć kształt kulisty.

Każdemu gatunkowi stali odpowiada pewien stopień zahartowania, przy którym skutek hartu jest największy. Stal zahartowana wraca do swych początkowych własności przez odgljowanie, t. j. przez nagrzanie i powolne oziębianie. Jeśli chcemy w zupełności powrócić stali jej początkowe własności, to trzeba mocno nagrzać (do czerwoności) i powoli ostudzić. Przy nagrzewaniu stali hartowanej, na oszlifowanej powierzchni jej pojawiają się zmiany koloru— i tak pokazuje się kolor:

słomkowy . . . . .	przy 221° C.
jasno-żółty . . . . .	„ 232° „
ciemno żółty . . . . .	„ 243° „
brązowy . . . . .	„ 254° „
brązowy z purpurowym odcieniem . . . . .	„ 265° „
purpurowy . . . . .	„ 277° „
jasno-szafirowy . . . . .	„ 288° „
szafirowy . . . . .	„ 293° „
ciemno-szafirowy . . . . .	„ 316° „

Podnosząc wyżej temperaturę, otrzymujemy kolor szaroniebieski, a przy 360° C. zmiana koloru znika. Każdemu z kolorów odpowiada różny stopień gljowania (odpuszczenia), przy którym stal ma różną twardość i sprężystość. Czem silniejsze jest nagrzanie, tem stal staje się więcej miękką.

Rezultaty hartowania i odpuszczania mogą być osiągnięte inną drogą, a mianowicie słabem hartowaniem, t. j. nagrzewając stal do niższej temperatury i używając płynów będących gorszymi przewodnikami ciepła od wody, lub podnosząc temperaturę tej ostatniej. *Carron* robił doświadczenia ze sprężynami stalowymi, które doprowadzał do identycznego stopnia twardości i sprężystości, jedne hartując i odpuszczając a inne hartując w wodzie wrzącej. Inż. *maryn. Barba* zrobił a wypróbował sznajdbory 20 mm. średnicy, hartując je w wodzie gorącej bez odpuszczenia (odgljowania). Te sznajdbory gwintowały matry stalowe na równi z tymi, które były zwyczajnie hartowane i odpuszczane. Zupełnie podobne wyniki otrzymałem, nagrzewając sznajdbory do ciemnej czerwoności i hartując je we wrzącym oleju konopnym.

Z powyższego wynika:

1) Że wybierając stal na narzędzia trzeba być bardzo oględnym. Należy wybierać stal odpowiednio do jej przeznaczenia, ponieważ np. stal najwyborniejsza na brzytwy, jest zupełnie nieprzydatną na narzędzia do wybijania dziur w żelazie. W skutku tego, przy zapotrzebowaniach lub obciążeniach stali narzędziowej, potrzeba wskazać do czego stal ma być użytą. I tak, w ogóle, stal więcej miękka (klas. V gat. 1 — klas. VI gat. 1) używa się na młotki, noże i narzędzia do obrabiania (heblowania, sztosowania, świdrowania) drzewa, dłuta i t. p. Stal średniej twardości (V—1—VI—2) na pilniki, grabstiechle, noże tokarek, heblarek i wybijalnic (do metalów), dużych pił, narzędzi chirurgicznych, sprężyn, matryc i t. p. Stal twarda (V—3, — VI—3) na sznajdbory, sznajdbaki, wielkie nożyce, frezery, rejbory i t. p. Stal wyjątkowa twarda, dyamentowa, chromowa i wolframowa,—na narzędzia do obtaczania walców, obręczy, kół tendrów lub wagonów, bardzo twarde, od hamulców, do obrabiania powierzchni białego surowca, do świdrowania skał i t. p.

2) Że przy odbiorze stali należy zwracać uwagę, iż najmniejsza różnica w % węgla lub domieszek silnie zmienia przymioty stali. Na tę okoliczność należy baczyć zwłaszcza przy odbiorze znaczniejszych partij.

3) Że narzędzie winno być zupełnie odpowiednio zahartowane i gljowane.

4) Że stal powinna być wypróbowaną nie tylko na wytrzymałość, ale że trzeba starać się odkryć jej ukryte wady, które czasem przy próbie na wytrzymałość nie okazują się. Główne z tych wad są oprócz łamliwości na zimno lub gorąco, pęknięcie w hartowaniu lub nie przyjęcie hartu. Pierwsze bywa albo z powodu pęcherzyków wewnątrz stali, albo z powodu małych pęknięć na powierzchni, albo nakoniec z powodu niejednorodności, np. przy nierównomiernym rozdzieleniu niepołączanego ze stalą węgla. W pierwszym

peryodzie hartowana stal pęka zupełnie, lub daje pęknięcia na powierzchni. Nieprzyjęcie hartu przez stal dowodzi za małego % węgla, czyli że materiał nie jest stalą, lecz żelazem lanem.

Następnie niezbędnem jest wykonywać hartowanie i glijowanie w odpowiednich warunkach,— do nagrzewania używać węgla drzewnego lub dobrze wypalonego koksu, dla uniknięcia działania siarki zawartej zawsze w paliwie mineralnym. Najlepszymi są zamknięte ogniowate (szamotowe) retorty. Glijowanie robić należy przy jednostajnym nagrzewaniu, w kąpeli z piasku, albo zanurzając narzędzia w aliaże metalów (zwykle cyny i ołowiu w różnych stosunkach) <sup>1)</sup> nagranych do temperatury topienia się i pozwala się narzędziom przyjąć temperaturę aliażu. Równomierne nagrzanie i ostudzenie są niezbędnymi warunkami do otrzymania należytego hartu i glijowania,— przy niezachowaniu tych warunków narzędzia w hartowaniu pękają lub krzywią się.

Oprócz tego wszystkiego przy robieniu i używaniu narzędzi i w celu dowiedzenia się o rzeczywistej wartości stali, jest bezwarunkowo niezbędnem nadawać narzędziom kształt racjonalny, najkorzystniejszy kątem ostrzom i odpowiednią prędkość ruchu przedmiotom lub narzędziom obrotowym.

Stal narzędziowa przeważnie produkuje się w Anglii, chociaż ostatnimi czasy Styrya przedstawia bardzo poważną konkurencją — i trzeba oddać sprawiedliwość, że stal niektórych firm tamtejszych odznacza się bardzo wysokimi zaletami i przedstawia zupełnie godny zaufania materiał na narzędzia.

W Cesarstwie i Królestwie wyrabianie stali narzędziowej odbywa się tylko w Warszawie. Kilka lat temu utworzono tu fabrykę stali tyglowej i pilników. Ze smutkiem muszę wypowiedzieć, że wytwarzana stal była niejednorodną i z różnymi wadami. To też pomimo przychylności do krajowego technicznego przemysłu i najszczerzej chęci zastosowania się do tej stali, w przeciągu dwóch lat nie mogłem wystudować że tak powiem jej kaprysów, a to w skutek ciągle zmieniających własności nadsyłanej stali. Ta jedyna fabryka zrobiła fiasco, była bliską upadku i niedawno przeszła w ręce towarzystwa akcyjnego „Cyklop“, które ma podobno zaprowadzić gruntowne zmiany i zawezwać specjalistów. Należy życzyć najlepszego powodzenia i mieć nadzieję, że i my potrafiemy pokonać trudności tej fabrykacji. Wszak syberyjskie żelazo znane jest całemu światu, stal Złotoustowska na biały oreż i noże jest również dobrze znana,— stal besemerowska, szyny i bandaże warszawskie także odznaczają się od innych,—dlaczegoż więc nie moglibyśmy wytwarzać stali narzędziowej należytej dobroci i usunąć zagranicznej z użycia. Potrzeba tu tylko pracy, energii, dobrych chęci i zamilowania do wytworów krajowych.

G. Kamiński, inż. technol.

#### ROZMAITOŚCI.

**Nowy współczynnik łamania się promieni światła**, przechodzących przez warstwy powietrzne o rozmaitej gęstości, oznaczył prof. Fischer z Berlina, podczas trójkątowania przeprowadzonego w Prusach Wschodnich w 1882 r., przy czym do wytyczania kierunków użyty był heliotrop systemu *Bertrama*, który jak wiadomo, jest udoskonalonym heliotropem *Steinheil'a*. Współczynnik, o którym mowa, obliczony na podstawie spostrzeżeń, przeprowadzonych bezpośrednio po silnej burzy, ma wartość 0.69424,—jest zatem znacznie większym od wszystkich dawniej wyznaczonych współczynników, których wartości poniżej zestawiamy:

Współczynnik	<i>Tob. Mayer'a</i> (Getynga, 1751)	0,1250
„	<i>Delambre'a</i> (1792)	0,1677
„	<i>Gauss'a</i> (1823)	0,1306
„	<i>Caraboeuf'a</i> (Pyreneje, 1831)	0,1296
„	<i>Struve'go</i> (Prowincje Nadbałtyckie, 1831)	0,1237
„	<i>Bessel'a</i> (Prusy Wschodnie, 1834)	0,1370
„	<i>Fuss'a</i> i <i>Stabler'a</i> (Szwecya i Norwegia, 1837)	0,1760

<sup>1)</sup> Landrin daje całą tablicę tych aliażów, zmieniających punkt topienia się. (P. A.)

Współczynniki wyznaczone przy pomiarach komisji międzynarodowej:

„	w Prusach Wschodnich.	0,1264 do 0,1538
„	<i>Bayer'a</i>	0,0424 „ 0,2668
„	<i>Gauss'a</i>	0,1141 „ 0,2078

Znaczna wartość współczynnika, wyznaczonego przez prof. *Fischer'a*, w porównaniu z wartościami współczynników dawniejszych, stanowi dowód, iż przy większych pomiarach należy zwracać baczną uwagę na warunki łamania się światła,—a wartości odnośnych współczynników nie należy oznaczać w przybliżeniu na podstawie dawniejszych spostrzeżeń, lecz szczegółowo obliczać dla każdego danego wypadku.

(Zeitschrift d. A. u. I. V. zu Hannover. T. XXIX, 1883, str. 304 i 305). J. Hlp.

**Dokładność mierniczych łat i pasów stalowych.** Podczas ostatnich pomiarów miasta Berlina (w r. 1876 i następnym) przeprowadzono szczegółowe porównawcze doświadczenia nad stopniem dokładności robót mierniczych, wykonywanych przy pomocy zwykłych łat i pasów stalowych. Użyte w tym celu łaty miały po 5 m., pasy (wstęgi) zaś stalowe po 20 m. długości. Wyniki tych doświadczeń, przemawiające stanowczo na korzyść łat, zestawiamy w następującej tabelce:

Mierzona długość m.	Średni błąd w milimetr.	
	dla łat o długości 5 m.	dla pasów (wstęg) stalowych o długości 20 m.
100	± 21	± 28
200	± 30	± 40
300	± 37	± 49
500	± 47	± 63

(Zeitschr. d. I. u. A. V. zu Hannover. T. XXIX, 1883, str. 305). J. Hlp.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

### Wytwórczość cynku w Królestwie Polskiem w r. 1882.

W r. 1882 działały w Królestwie Polskiem trzy huty cynkowe, mianowicie: „Pod Będzinem“ w Dąbrowie, należąca do rządu, „Paulina“ w Zagórzcu i „Romania“ w Sosnowcu,— obie należące do sukcesorów *von Kramsta*.

Huta „Pod Będzinem“ wydała w r. 1882 cynku pudów 96 123½, czyli o 118½ pudów mniej niż w roku poprzedzającym,—huta „Paulina“ 93 340 pudów, czyli o 147 pudów mniej — i nareszcie huta „Romania“ 83 336 pudów, czyli o 4586 pudów mniej niż w r. 1881.

We wszystkich trzech hutach wyprodukowano przeto cynku pudów 272 799½, czyli o 4841½ pudów mniej niż w roku poprzedzającym. *Winc. Choroszewski*, inż. górny.

**Wytwórczość stali zlewnej i szyn stalowych w Królestwie Polskiem w r. 1882.** W uzupełnieniu podanych przez nas wiadomości, w zeszytce czerwcowym Przeglądu Technicznego z r. 1882 (str. 135), podajemy obecnie liczby, tyczące się produkcji stali zlewnej i szyn stalowych w r. 1882 w obu fabrykach w Królestwie Polskiem, o których była mowa. Nad te dwie, żadnych więcej w kraju dotąd nie mamy.

W „Hucie Bankowej“ w Dąbrowie w r. 1882 wyrobiono stali, w osmiu piecach systemu *Siemens'a-Martin'a* 345 522 pudów, czyli o 667 070 pudów mniej niż w roku poprzedzającym,— w fabryce zaś „Praga“ wyprodukowano w czterech retortach *Bessemera*, stali pudów 2973 641, czyli o 83 964 pudów więcej niż w r. 1881. W ogóle w Królestwie Polskiem wyrobiono w r. 1882 stali pudów 3 319 163, to jest o 583 104 pudów mniej niż w roku poprzedzającym.

Produkcya szyn stalowych w fabryce „Huta Bankowa“ również się w r. 1882 zmniejszyła odnośnie do roku

poprzedzającego, w fabryce zaś „Praga“ nieco się powiększyła — i tak:

W Hucie Bankowej w r. 1882 wyrobiono szyn stalowych 323 300 pudów, czyli o 571 700 pudów mniej niż w roku poprzedzającym. — Produkcya zaś szyn w fabryce „Praga“ była 2167 100 pudów, to jest o 13 000 pudów większą niż w r. 1881. Razem w obu fabrykach wyrobiono w r. 1882 szyn stalowych pudów 2490 400, czyli o 558 700 pudów mniej niż w r. 1881.

Główną przyczyną zmniejszenia się produkcji szyn stalowych była czasowa stagnacya fabryki „Huta Bankowa“, z powodu braku obstalunków.

Winc. Choroszewski, inż. górń.

**Droga żelazna Stryj-Beskid.** Przyspieszenie budowy drogi żelaznej, mającej połączyć Stryj (stacją dr. żel. Arcyksięcia Albrechta) z Munkács'em na węgierskiej stronie, przez Skole i Beskid, zostało postanowione. Naczelnikiem budowy całej linii mianowany został p. *Galnar*, ostatnio inspektor Arletańskiej d. ż. (n. Arlbergbahn). Kierownictwo robót na oddziale, w obrębie którego wykonany będzie kilka tysięcy metrów długi tunel, poruczone zostało st. inżynierowi Podkarpackiej d. ż. (gal. transversalnej) p. *Kosińskiemu*. Budowa wierzchnia na linii Stryj-Munkács wykonana będzie według typu obowiązującego dla dróg żelaznych drugorzędnych, stosowanego obecnie przy budujących się galicyjskich drogach żelaznych państwowych. Odległość torów na stacjach wynosić będzie 4,50 m.

(Zeit. des V. d. EV. Czas techn.)

A. B.

**Projekt warunków, dotyczących budowy i wyzysku nowych przystanków i bocznic przy liniach głównych d. ż. rosyjskich.** Departament d. ż. przekazał ostatniemu ogólnemu zebraniu przedstawicieli d. ż. rosyjskich (XIX-mu, odbytemu w grudniu r. z.) do rozpatrzenia i zaopiniowania, projekt warunków dotyczących budowy i wyzysku nowych przystanków i bocznic w obrębie zagłębia węglowego donieckiego, opracowany przez IV-ty zjazd przedstawicieli przemysłu górniczego węglowego. Ogólne zebranie wyraziło przede wszystkim wątpliwość, czy „warunki“ miałyby w danym razie obowiązywać tylko drogi żelazne, położone w obrębie zagłębia donieckiego, czy też i koleje posługujące się węglem donieckim, — a nadto uchwaliło, iż rzeczony warunki, nie mogąc się odnosić do wszystkich w ogóle d. żel., tem samem nie kwalifikują się do roztrząsania na ogólnym zebraniu przedstawicieli d. ż. Zdaniem ogólnego zebrania, budowa przystanków i bocznic stanowić winna przedmiot oddzielnych układów, pomiędzy Towarzystwami d. ż. z jednej strony, a osobami i instytucjami interesowanymi z drugiej strony, — a przeto przedstawiony ogólnemu zebraniu projekt, może być brany pod uwagę przy zawieraniu odnośnych umów, nieokreślając jednakże ostatecznie, w każdym szczególnym razie, wzajemnych zobowiązań. Powyższa uchwała ogólnego zebrania została w następstwie zakomunikowana departamentowi d. ż. Projekt warunków o którym mowa powyżej, ogłoszony został drukiem przy protokółach z posiedzeń XIX-go ogólnego zebrania przedstawicieli d. ż. rosyjskich.

Z odezwy p. zarządzającego sprawami ogólnych zebrań przedstawicieli d. ż. rosyjskich, wystosowanej w dniu 27 kwietnia (s. s.) r. b. do rad zarządzających i zarządów d. ż., okazuje się: 1° iż departament dróg żel. nie podziela powyżej wyłuszczonego zapatrywania ogólnego zebrania, — 2° że p. minister komunikacyi, mając na względzie tę okoliczność, że w przeważnej liczbie ustaw d. ż. nie zostały przewidziane warunki określające wzajemne zobowiązania towarzystw d. ż. i przemysłowców, w razie zachodzącej potrzeby urządzania nowych przystanków towarowych i bocznic, zamierza przygotować odnośny projekt i uzyskać zatwierdzenie takowego w drodze prawodawczej — i 3° że p. minister komunikacyi polecił przedstawić ponownie, do rozpatrzenia i zaopiniowania przyszłemu ogólnemu zebraniu przedstawicieli d. ż. rosyjskich, projekt warunków o którym powyżej, z objaśnieniem iż takowy ma charakter ogólny, a więc nie odnosi się jedynie do obszarów zagłębia donieckiego. Na skutek powyższego, zarządzający sprawami ogólnych zebrań przedstawicieli d. ż., uprasza

w odezwie swojej rady zarządzającej i zarządy d. ż. o przedstawienie odnośnych uwag i wniosków XX-u z kolei zebraniu ogólnemu.

A. B.

**Zjazdy mechaników kolejowych w Moskwie.** W dniu 10 (22) października r. b. otwarty zostanie w lokalu zjazdu przedstawicieli II-jej grupy d. ż. r., VI-ty wiec inżynierów służby mechanicznej d. ż. Przedmiotem obrad wiecu będą następujące kwestye i pytania: a) o uszkodzaniu się kotłów parowozowych i sposobach naprawy, — b) ogrzewanie powozów kolejowych, — c) jaki jest najlepszy system ładowania węgla na tendry i ile wynosi koszt naładowania jednego puda przy różnych systemach i w jakim czasie naładowanie może być dokonane, — d) w jaki sposób oznacza się na różnych drogach żelaznych prawidłowy skład pociągów dla letniego i zimowego rozkładu jazdy i czy istnieją dane dotyczące ślizgania się kół parowozu, to jest czy porównywaną bywa przestrzeń przebieżona przez punkt oznaczony na obwodzie koła, z przestrzenią przebieżoną przez środek ciężkości parowozu, — e) o ile może być dopuszczone odstępnie od dokładnej równoległości osi wagonowych pomiędzy sobą i od ich prostopadłości do osi wagonu i ile może wynosić największa różnica pomiędzy odległością obwódki w górze i u dołu kół osadzonych na tejże samej osi, — f) jaka ilość smaru bywa używaną przy parowozach i wagonach, jak jest zorganizowaną odpowiednią służbą, jakie istnieją w tym względzie przepisy i jak obliczane bywają premia, jakiego smaru używają drogi żelazne i jak często za każde 10 tysięcy osio-wiorst przebiegu potrzeba odczepiać wagony z powodu zagrzaniania się maźnic, — g) ile wynosi koszt utrzymania wagonów towarowych, w jakim zakresie używają się ważniejsze części zapasowe i czy drogi żelazne rozporządzają środkami niezbędnymi przy naprawie wagonów, — h) czy jest rzeczą pożyteczną prowadzić szczegółową kontrolę przebiegu osi wagonowych i czy nie należałoby oznaczyć czasu służby osi żelaznych, po upływie którego winnyby być osie wycofane z ruchu, czy nie byłoby możebnem zastąpienie szczegółowej kontroli przebiegu przez peryodyczną ściśłą rewizyą zarządzaną odnośnie do pewnego odsetka osi wagonowych, — i) co należy rozumieć przez rysy na osiach, w razie ukazania się których osie winny być wycofane z ruchu w myśl okólników komitetu T. I. k. D. Ż. N. 699/7 i 2114/77, — k) jakie osiągnięto wyniki przy opalaniu parowozów naftą i odpadkami naftowymi, 1) uzupełnienie wiadomości komunikowanych poprzedniemu zjazdowi przez p. *Zelichman'a* w przedmiocie różnych systemów oświetlania powozów kolejowych, — m) jakie poczyniono spostrzeżenia nad zachowaniem się kół *Smith'a*, *Manzel'a* i innych kół tego samego systemu, — n) ustanowienie wzoru, według którego opracowywanoby w sposób jednolity V-ty dział sprawozdań rocznych dróg żelaznych, — o) o sprawdzeniu wag na drogach żelaznych i organizacji odnośnego nadzoru, — p) o najodpowiedniejszym typie wagonów przeznaczonych do wysyłania zboża i soli bez worków, — q) określenie czasu służby parowozów i ich części składowych, — r) jakie są wadliwości obecnych systemów umocowywania skrzyń ogniowych w kotłach parowozowych i jaki system należałoby przyjąć przy przeróbkach starych skrzyń i zakupie nowych parowozów, — s) jaki jest najlepszy system rusztów parowozowych, — t) o wymiarach przyrządów pociągowych przy wagonach towarowych — u) warunki dotyczące przyjmowania (odbioru) żelaza sortowanego, — w) o najmniejszych wymiarach różnych części osi i czopów korbowych, — x) o maźnicy obmyślonej przez *A. K. Konstantinow'a*.

Niektóre z powyższych kwestyj były już rozbiegane na poprzednich zjazdach.

A. B.

**Zjazd inżynierów służby drogi i budowl w Moskwie.** W dniu 1 (13) listopada r. b. otwarty zostanie w lokalu zjazdu przedstawicieli II-jej grupy d. ż. r., III-ci z kolei wiec inżynierów służby drogi i budowl. Przedmiotem obrad wiecu będą następujące kwestye i pytania: 1) ocena porównawcza podkładów drewnianych nienasyconych, nasycanych i żelaznych, względnie do warunków d. ż. r., — 2) czy jest korzystnym zastosowanie na d. ż. r. systemu centralnego nastawiania zwrotnic i sygnałów i wzajemnego ich zamknięcia, — 3) jakie należy przyjąć zasady przy projektowa-

uni stacyj d. ż., ażeby takowe odpowiadały bieżącym warunkom eksploatacyi i ażeby rozprzestrzenienie takowych w razie rozwoju ruchu lub zetknięcia się z nowymi drogami, mogło być dokonywane bez trudności,—4) czy jest w ogóle korzystnem stosowanie klamer żelaznych przy wznoszeniu murów z kamienia, a w szczególności przy licowaniu konstrukcyj mostowych,—5) o najodpowiedniejszych środkach osuszania gruntu poza przyczółkami mostów i zabezpieczania sklepień, kanałów i mostów od działania wilgoci,—6) przykłady uszkodzeń przy dziełach sztuki, przyczyny takowych i środki zarządzone celem ich usunięcia,—7) o robotach asfaltowych w zastosowaniu do d. ż.,—8) jakie ulepszenia w budowie domów mieszkalnych w ogóle, a w szczególności w domach przeznaczonych dla służby niższej, należy uznać za niezbędne ze względów konstrukcyjnych i higienicznych i które typy wypadu uważać jako najodpowiedniejsze,—9) o budowie i utrzymaniu krzywizn w liniach głównych,—10) o najodpowiedniejszym sposobie prowadzenia rachunkowej i wykresnej statystyki, dotyczącej materiałów używanych przy budowie wierzchniej, zestawienie danych różnych d. ż.,—11) warunki techniczne przy zamawianiu materiałów budowy wierzchniej,—12) o uszkodzeniach plantu,—14) wyniki spostrzeżeń nad trwałością szyn stalowych, dostarczonych przez różne fabryki i przyborów do szyn,—14) o systemach zabezpieczania d. ż. od zasp śnieżnych. wyniki spostrzeżeń i koszty. żywoploty,—15) o środkach zabezpieczania wiązań żelaznych od działania gazów siarkowych i o materiale mogącym w takich razach zastąpić z korzyścią żelazo,—16) o jednostajnem opracowywaniu III-go działu sprawozdań rocznych d. ż.,—17) o oszczędnościach możliwych w dziale III-m budżetu wydatków, bez szkody dla bezpieczeństwa drogi,—18) o typach zwrotnic i rozjazdów używanych na d. ż. r., warunki budowy i zasadnego utrzymania,—19) czy jest pożytecznem wprowadzać kontrolę mechaniczną nad dróżnikami i jaki system takiej kontroli należy uważać za najodpowiedniejszy,—20) o typach kominów parnikowych dla remiz parowozowych, ich praktyczności i trwałości,—21) o przebudowie rur żelaznych pod plantem drogi,—o wysokości wspięcia wody przy takich rurach i o oznaczaniu wymiarów rur zależnie od rozległości zlewni,—22) o najodpowiedniejszym systemie organizacyi służby drogi i budowli na d. ż.,—23) jaki jest najodpowiedniejszy przekrój podkładów i jakie są najmniejsze możliwe wymiary podkładów przeznaczonych dla linii głównych i zapasowych. A. B.

**Przemysł naftowy w Rosyi.** Rosya, posiadając niewyczerpane kopalnie nafty w Baku, szuka obecnie produkcyjnego sposobu użytkowania takowych. Przyjmując nawet, że elektryczność nieprędko zastąpi gaz i naftę, to w każdym razie, należy pogodzić się z myślą, że ta ostatnia musi szukać sobie nowych zastosowań i nie poprzestawać na dotychczasowej roli materiału do oświetlania. Rozumieją to rosyjscy chemicy i jużto poszukują sposobu odpowiedniego użytkowania odpadków, otrzymywanych przy destylowaniu nafty z oleju skalnego, jużto doświadczają własności jej jako materiału do opalania. Myśl pierwszą popiera z właściwą mu energią prof. *Miendielejew*, wyraz poszukiwań którego mieliśmy w publicznym przemówieniu podczas odczytu p. *Nobla*. W drugim kierunku pracuje prof. *Inst. Technol. Bejlsztejn*, który niedawno ogłosił owoc swej pracy nad przyrządem do mierzenia zapalności nafty i posunął dokładność wskazań takowego do 0,5%, podczas gdy wszystkie dotychczasowe pozwalały określać zapalność z dokładnością 1½%. Próba dążności w tym kierunku jest także dzieło *Inż. Tech. prof. Guliszambarowa*, wydane powtórnie w r. b. w Petersburgu, pod nazwą *Nef'tianoje otplonie parochodow i parowozow*. (A. P.)

W braku danych statystycznych, dotyczących przemysłu naftowego w Baku, spółzawodniczącego z takimże kopalnictwem w Galicyi i Ameryce, przedstawiają pewien interes liczby podane w „Odeskim Wiestniku“ (N. 144), dostarczone przez towarzystwa prywatne. W ubiegłym 1882 roku przepędzono oleju skalnego z Bałachanu do Czárnego-Grodu przez naftociągi: *Nobela* 19 313 581 pud., *Fiodorowa* i *Pawłowa* 7 163 615 pud., *Towarzystwa kaspjskiego* 3 002 000 pud., *Lijanozowa* 3 828 121 pud., *Mirzojewa* 3 680 033

pud., *Działku drogi Zakaukaskiej* 12 636 045 pud.,—a z Bałachanu do Surachany przez naftociągi „Bakińskiego towarzystwa naftowego“ 3 356 500 pud. Według powyższego, przepędzono oleju skalnego, przez naftociągi, na całym placu „Bakińskim“ 52 979 895 pud., t. j. okrągiło 53 000 000 pud. Dodając do tej ostatniej liczby przepędz na placu „Bibi-Ejbat“ u braci *Sarkisowa* i u *Zubalowa*, wynoszący 2,5 mil. pud., otrzymujemy ogółem 55,5 mil. pud. Olej skalny przerabiany jest na naftę, której wywieziono: z Baku morzem 12 663 645 pud., a koleją do Tyflisu i Batumu 500 000 pud. (*Palaszowski* i *Bunge*), czyli razem 13 163 645 pudów. Z 12 663 645 pud. wysłanych morzem, przypada na zakłady *Nobela* 4 505 578 pud., na Bakińskie tow. naftowe 1 021 475 pud., na fabrykę *Fiodorowa* i *Pawłowa* 1 041 226 pud.,—pozostała ilość rozdziela się na resztę firm. Oprócz nafty, wywieziono w roku zeszłym: odpadków naftowych 17 842 946 pud., surowej nafty 1 267 530 pud., smaru 412 627 pud., oleju solarowego 80 400 pud. i benzyny 7242 pud.

W roku bieżącym ogłoszoną została upadłość towarzystwa francuskiego „Compagnie d'exploitation générale des naphtes et pétroles de Caucase“, a natomiast powstało nowe towarzystwo „*Palaszowski i Małyszew*“, pod nazwą „Batumskie naftowe towarzystwo przemysłowe i handlowe“, z kapitałem zakładowym wynoszącym 1,5 mil. rs. (G. P.) A. B.

**Rury żelazne o średnicy 0,50 saż. pod plantem d. ż.** Komitet techniczno-inspektorski d. ż., w reskrypcie z d. 23 marca (s. s.) r. b. N. 2403 wskazał zasady, które należy mieć na względzie przy projektowaniu rur żelaznych pod plantem d. ż., mających 0,50 saż. średnicy, przy nasypach wyższych nad 3 sażenie. Największa wysokość nasypu ponad spodem rury żelaznej nie może w żadnym razie przenościć 6 sażeniów. Dozwolonem zostało układanie w razie potrzeby 2-ch rur obok siebie, na osnowie kamiennej lub betonowej, przy zastosowaniu ścianki przedziałowej z takiegoż materiału, mającej przynajmniej 0,2 sażenia grubości. Powyższy reskrypt jest uzupełnieniem okólnikowego rozporządzenia Komitetu, wydanego w d. 30 września (2 października r. z. za N. 9853. A. B.

**Rozporządzenia Ministerium komunikacyj. (c. d.) N. 15 Dz. Rozp. Min. kom. z r. b. obejmuje jeszcze:**

2) *Obwieszczenie Oddziału naukowego przy Min. kom.*, spowodowane postanowieniem wydanem w przedmiocie stopniowego zwijania klas (poczynając od przyszłego roku szkolnego) *lepełskiej* szkoły konduktorów. Środki pieniężne przeznaczone dotąd na utrzymanie t. z. szkół konduktorskich, obracane będą w przyszłości na korzyść mającej się otworzyć w W. Wołoczku „szkoły konduktorów dróg i komunikacyj“. Szkoła lepełska jest ostatnią z kategorii dawnych szkół konduktorskich.

N. 16 Dz. Rozp. Min. kom. z r. b. mieści między innymi:

1) *Postanowienie Senatu Rządzącego* z d. 9 kwietnia (s. s.) r. b., określające warunki, na jakich do czasu zupełnego zreorganizowania Instytutu inżynierów dróg i komunikacyj w Petersburgu, przyjmowani będą na 3-ci kurs Instytutu kandydaci chcący wstąpić do takowego. Warunki te wskazane były w obwieszczeniu p. Ministra komunikacyj z d. 6 marca (s. s.) r. b., podanem w N. 14 Dz. Rozp. Min. kom. z r. b.

2) *Obwieszczenie Oddziału naukowego przy Min. kom.*, dotyczące zaleceń przez p. Ministra komunikacyj, bibliotekom szkół technicznych kolejowych, jako podręczników dla wykładających, następujących książek: a) *Fizyki popularnej Ganał'a* w przekładzie rosyjskim, wydanej przez b. firmę księgarską *Pawlenkowa*—i b) *Zbioru zadań arytmetycznych*, w opracowaniu *Lubienca*, wydanego przez tę samą firmę. A. B.

**Pociąg błyskawiczny** pomiędzy Europą zachodnią i Rosyą, przez Berlin. Układy dotyczące urządzenia pociągu błyskawicznego zachodnio-rosyjskiego, idącego na Berlin, zostały według gazety „Schles. Ztg.“ ostatecznie przeprowadzone. Gazeta „Moskowskija wiadomości“ utrzymuje, że prędkość biegu pociągu błyskawicznego wynosić będzie, niezależnie od postojów, 90 wiorst na godzinę.

(Z. des. V. d. E. V.) A. B.

**Wagon sypialny z fabryki Rathgeber'a.** Czterooosiowe powozy sypialne towarzystwa „Compagnie internationale des wagons-lits”, wyrabiane w fabryce Rathgeber'a, wyróżniają się na oko znacznymi wymiarami. Długość powozu, pomiędzy buforami, wynosi 16,6 m. Ściany zewnętrzne wykonane są z dębiny indyjskiej (teak), kilkakrotnie powleczonej lakierem. Powozy przechodzą z łatwością przez krzywizny, a przy udatnym ustroju resorów bieg takowych odbywa się bez wstrząśnień. Pierwszy powóz, dostarczony przez Rathgeber'a, obsługiwać będzie linia Berlin-Monachium. Wnętrze powozu mieści przedziały sypialne i zwykłe, a drzwi prowadzące do nich, wychodzą na korytarz urządzone wzdłuż całego powozu. Dwa gabineciki i izba ogrzewalna, wypełniają pozostałą przestrzeń powozu. Wewnętrzne urządzenie powozu odznacza się elegancją, — mianowicie na względzie należyte przewietrzanie. Powóz ogrzewany jest gorącą wodą i oświetlany jest gazem. Oświetlenie urządzone zostało przez firmę *L. A. Riedinger*. Część powozów obstalowanych w zakładach Rathgeber'a, przeznaczoną jest do pociągów błyskawicznych, — powozy tej kategorii mieścić będą tylko przedziały sypialne. *A. B.*

Zeit. des V. d. EV.

**Wybuchy kotłów parowych.** Od 1 czerwca 1881 r. miało miejsce na drogach żelaznych angielskich ogółem 66 wybuchów kotłów parowych, przy czym 45 osób zostało zabitych, a 97 ranionych. W 28 wypadkach powodem wybuchów były pęknięcia podłużne, w 10 wypadkach przyczyną było osłabienie ścian kotła przez rdzę, — a tylko 3 wypadki spowodowane zostały przez zbyt wielkie naprężenie pary. (Engineering 1882, zes. za listopad, str. 486 i 487). *J. Hlp.*

#### NEKROLOGIA.

**Wincenty Kosiński.** Dnia 16 września r. b. górnictwo nasze poniosło ciężką i trudną do powetowania stratę: w dniu tym zmarł w Warszawie, dokąd na dni kilka dla zasięgnięcia rady lekarskiej przybył, zarządzający kopalniami galmanu w zachodnim okręgu górnictwa rządowego, ś p. *Wincenty Kosiński*.

Urodzony w r. 1834 w guberni płockiej, powiecie mławskim, we wsi dziedzicznej Kosinkach, *Kosiński* po ukończeniu kursu nauk w gimnazjum płockim, wstąpił w r. 1851 na wydział fizyczno-matematyczny uniwersytetu petersburskiego, który ukończył w r. 1855 ze stopniem kandydata. Po powrocie do kraju, został w r. 1856 nauczycielem arytmetyki i geometrii w szkole powiatowej w Łowiczu, zaś w końcu tegoż roku przeniesiony został na posadę nauczyciela matematyki w b. wyższej szkole realnej w Kielcach, gdzie pozostawał w ciągu niespełna dwóch lat, — potem zupełnie już zawód nauczycielski opuścił.

W drugiej połowie 1858 r. *Kosiński* wszedł do służby rządowej w górnictwie, a dla udoskonalenia się w naukach fachowych wysłany został kosztem skarbu na dwa lata zagranicę, dla odbycia studyów specjalnych w słynnej wówczas akademii górniczej we Freiburgu w Saksonii, — gdzie pod przewodnictwem profesorów *Bernarda von Cotta*, *Breithaupt*, *Fritsche'go*, *Scheerera*, *Jungego*, *Weisbacha* i innych koryfeuszów nauki górniczej, umysł jego rozwinął się do znacznej potęgi i wzbogacony został takim zapasem wiedzy, jaki bardzo rzadko w jednej osobie spotkać się daje.

Po ukończeniu studyów górniczych w r. 1860, *Kosiński* przeznaczony został na służbę w zachodnim okręgu górnictwem w Dąbrowie, gdzie w r. 1861 mianowany był zawiadowcą hut cynkowych. Gdy czynny i żądny pracy duch jego zapragnął szerszego i samodzielniejszego pola działania, poruczono mu, na własne jego żądanie, układanie mapy geologicznej okręgu wschodniego, mianowicie okolic Kielc. Tu zaczyna się epoka najczynniejszej i pożytecznej działalności zmarłego, — na polu bowiem ziemioznawstwa naszego kraju doszedł on niezaprzeczenie do wielkiej biegłości. Ziemia kielecka stała się odtąd szczególnie ulubionym przedmiotem jego badań — i śmiało twierdzić należy, że niema w niej miejsca, w którym by nie był, którego by geologicznego ustroju starannie nie zbadał i o którym z tego względu nie mógł dać uzasadnionej opinii. Niestety, pożar Suchedniowa w r. 1863 zniszczył znaczną część nagromadzonych przez *Kosińskiego* materiałów do karty geologicznej okolic o których mowa.

W paru następnych latach, wytycznych dla krajowego

przemysłu, widzimy *Kosińskiego* pełniącego czasowo rozmaite, stosownie do potrzeby i okoliczności, rządowe obowiązki w górnictwie. I tak, spotykamy go jako zarządzającego pudlingarnią w Michałowie, walcownią w Nietulisku i wreszcie w r. 1865, jako naczelnika fabryki rządowej maszyn i narzędzi rolniczych w Białogonie. W r. 1866 *Kosiński* mianowany został czasowo urzędnikiem do szczególnych poruczeń przy b. wydziale górnictwa, skąd przeznaczono go w r. 1867 na zarządzającego zakładami górnictwami oddziału Panki. Z Panek w r. 1871 przeniesiono go na posadę zawiadowcy kopalni galmanu, rud żelaznych i glinki ogniotrwałej w okręgu zachodnim, które to miejsce zmarły zajmował do końca życia.

Taki jest krótki przebieg główniejszych zmian w życiu publicznym zmarłego, — lecz któż wyliczyć potrafi ten niezliczony szereg komisyj, posiedzeń, narad, delegacyj i t. p., w których *Kosiński* przyjmował udział, tak z polecenia władz rządowych górniczych, jak również i na wezwanie osób i stowarzyszeń prywatnych, jako biegły a kompetentny doradca, lub rozjemca w sprawach technicznych. Zawsze i wszędzie z całą gotowością niósł on cały zasób swej wiedzy, nie szczędził pracy i był w całym znaczeniu tego wyrazu pożytecznym. Czy zły bieg zakładu, czy niefortunny obrót interesów kopalnianych, czy potrzeba zaradzenia jakiej nadspodziewanej katastrofie, zawsze udawano się do niego o radę i pomoc.

Gdy w r. 1872 srogie pożary kopalni węgla kamiennego „Ksawery” i „Cieszkowski” pod Dąbrową, zagroziły całkowitem zniszczeniem znacznego mienia rządowego, ustanowiona została, z polecenia ministra skarbu, osobna komisya w Petersburgu, złożona ze specjalistów, dla wypracowania ogólnych przepisów odbudowy pokładów węgla, do składu której, z kraju tutejszego, powołany został i *Kosiński*. W roku następnym, gdy utworzoną znów została oddzielna komisya, w celu opracowania dodatkowych przepisów i objaśnień, dotyczących wprowadzenia w czynność nowego prawa górniczego o posiadaniu wnętrza ziemi w Królestwie Polskiem, — na członka takowej wezwano zmarłego do Petersburga.

Z prac poważniejszych, w dziedzinie geologii przez *Kosińskiego* dokonanych, przedewszystkiem o dwóch wspomnieć wypada. W r. 1872 wykonał on, wraz z prof. *Romanowskim*, szczegółowe badania geologiczne w przedmiocie możebności i warunków wynalezienia soli kamiennej w okolicach Nieszawy, Radziejowa i Ciechocinka, — a w r. 1880, pod jego przewodnictwem dokonaniem zostały także szczegółowe poszukiwania w niektórych okolicach gubernii radomskiej i kieleckiej, w celu określenia możebności znajdowania się tam pokładów soli kamiennej, oraz zapasów olejów skalnych i nafty. Wyczerpujące sprawozdania z tych robót pomieszczone zostały w raportach urzędowych — i posłużyły za skazówki przy postępowaniu w danym przedmiocie.

Od chwili objęcia zarządu nad kopalniami galmanu, *Kosiński* zaczął ze szczególnem zamiłowaniem pracować nad kwestyą osuszenia starodawnych, tradycyjnie bogatych kopalni olkuskich. Starannie przewertował on tysiące zbudowanych już foliałów, dotyczących zawilej kwestyi dawnego sposobu prowadzenia i osuszenia tych kopalni — i zestawiając wyniki badań w dawnych aktach i planach, z gruntowną znajomością sztuki górniczej, oraz geologicznego ustroju okolic Olkusza, wypracował kilka projektów osuszenia całkowitego naszych pól galmanowych, oraz niektórych oddzielnych ich części. W r. 1872—1873 wykonaną została pod jego kierunkiem znakomita robota, mianowicie obniżenie na  $3\frac{1}{4}$  sążnia poziomu wód w polu kopalni rządowych „Ulisses” i „Jerzy”, za pomocą wznowienia, oczyszczenia i przedłużenia dawnej sztolni Bolesławskiej, według projektu, opracowanego przez *Kosińskiego*, przy współdziałaniu pp. *Jaszeuńskiego* i *Adamieckiego*. W r. 1880 uchwalonem zostało, po długich rozprawach w komitecie naukowym górnictwem, wprowadzenie w wykonanie osuszenia znacznej części kopalni „Józef” pod Olkuszem za pomocą odnowienia dawnej sztolni Ponikowskiej, według wyczerpującego projektu, również przez *Kosińskiego* podanego. Wykonanie tego ważnego dzieła polecono autorowi projektu. W ciągu ostatnich lat trzech zmarły z niespożytą energią i wytrwałością pracował nad wykonaniem ulubionego przezeń dzieła, — nie-

stety śmierć nie pozwoliła mu widzieć ostatecznych plonów jego pracy na tem polu.

W roku bieżącym, z niezmiernem oddaniem się sprawie, zmarły zajęty był wypracowaniem projektu ustawy szkoły sztygarów, mającej powstać w Dąbrowie, którą to pracę włożył nań, między innymi, pierwszy zjazd górników w Królestwie Polskiem. Na parę tygodni przed śmiercią widzieliśmy zmarłego zajętego pisaniem projektu powyższej ustawy i słyszeliśmy przepowiadającego najświetniejsze losy przyszłemu zakładowi, objęcie kierownictwa którego stało się ulubionem jego marzeniem. Bez kwestyi, któżby lepiej od niego potrafił dać życie powstać mającej szkole i posunąć ją na poważne tory nauki.

Z prac *Kosińskiego* drukiem ogłoszonych wymienić należy przede wszystkim następujące:

1) „Kilka uwag o najnowszych badaniach geognostycznych w południowo-zachodnich okolicach Królestwa Polskiego, oraz na Szląsku i Galicyi“, — artykuł niezmiernie wyczerpujący i ciekawy, zamieszczony w II zeszytce Biblioteki Warszawskiej z r. 1869.

2) „O możliwości znalezienia w naszym kraju soli kamiennej“, — odbitka z piotrковского „Tygodnia“.

3) „O badaniach i mapach geologicznych Królestwa Polskiego“, — Encyklopedia rolnicza, tom II, str. 546. Do tego artykułu, nader sumiennie wypracowanego, dołączoną została mapa geologiczna Królestwa Polskiego, ułożona z uwzględnieniem najnowszych badań kraju. Mapa ta jest niezmiernie ważnym nabytkiem w naszej literaturze, jest to bowiem jedyna mapa geologiczna całego Królestwa, w języku polskim wydana.

4) „Kopalnie“, — artykuł również w powyżej wspomnianej Encyklopedyi (tom II, str. 686) zamieszczony, — tu w sposób treściwy lecz nader przystępny autor wyklada ogólne zarysy sztuki górniczej.

5) „Kopalnie Olkuskie, ich przeszłość i przyszłość“, — artykuł podany w tomie II Pamiętnika fizyograficznego z r. 1882. Do artykułu dołączona jest nader zajmująca mapa geognostyczna okolic Olkusza, z oznaczeniem na niej kopalni, dawnych sztolni, projektowanych robót i t. p.

6) Wreszcie, w roku bieżącym *Kosiński* wydał przekład polski znakomitego dziełka prof. *Gurta*, p. t. „Krótki wykład historycznego i technicznego rozwoju górnictwa i hutnictwa“, — o którym to dziełku obszerniejsze sprawozdanie podaliśmy w zeszytce kwietniowym Przeglądu Technicznego.

Z powyższego pobieżnego opisu prac *Kosińskiego* widzimy, jak pracowity a pożyteczny był krótkotrwały jego żywot. Niepospolicie słodkie, zawsze łagodne usposobienie zmarłego, jego równa dla wszystkich uprzejmość, chęć niesienia każdemu pomocy, a nade wszystko nigdy i niczem nie zachwiany prawy jego charakter i niezwykły hart ducha, jednały dlań serca wszystkich, którzy się do niego zbliżyć mieli sposobność — i wzbudzały dla niego szczery szacunek. To też przedwczesny zgon jego wywołał nie jedną szczerą łzę żalu, nie jedno gorące ubolewanie nad tem, że niema już pośród nas tego, który był naszą ozdobą i chlubą.

Cześć twej pamięci, zacny pracowniku, który ani jednej chwili marnie nie zużywszy w życiu, miałeś zawsze na celu pożytek ludzi i kraju, a nie swój własny. Niech te słowa kilka starczy ci za garść ziemi, której nie byłem w możności rzucić na twą mogiłę. *Winc. Choroszewski.*

Dąbrowa, 9 października 1883 r.

**Karol Chobrzyński**, inżynier, inspektor główny służby pociągowej na francuskiej drodze żelaznej Północnej, zmarł w d. 2 października r. b.

Urodzony i wychowany w kraju, *Chobrzyński* tu także zaczął się kształcić w zawodzie technicznym, uczęszczając od r. 1828 do szkoły przygotowawczej do Instytutu politechnicznego w Warszawie. Wzmianka jaką podaliśmy o tej szkole, w zeszytce marcowym Przeglądu z r. 1879, ułożoną była według notatki, dostarczonej nam łaskawie przez zmarłego.

W r. 1830 *Chobrzyński* wstąpił do wojska i jako oficer piechoty wyemigrował. Wojna zniszczyła majątek jego rodziny, — tak że przybywszy do Francyi pracować musiał na utrzymanie, jako robotnik w farbierni w Castres. W r. 1834

subsydium rządowe pozwoliło mu przenieść się do Paryża, gdzie *Lavallée*, dyrektor Szkoły Centralnej ofiarował mu bezpłatnie miejsce ucznia. A na udzielonem w ten sposób stypendyum dobrze wyszła Szkoła Centralna, pozyskawszy w osobie *Chobrzyńskiego* najprzód preparatora przy katedrze chemii (1836—1837), a następnie jednego z inżynierów cywilnych, którzy szkole tej przysporzyli rozgłosu i chwały.

W r. 1838 *Chobrzyński* wschodzi do biura technicznego *Eugeniusza Flachata*, który rzec można stworzył we Francyi zawód inżyniera cywilnego. Biuro *Flachata* było wtedy jakby wyższym kursem praktycznym szkoły centralnej. *Chobrzyński* pracuje najprzód razem z *Flachatem* nad studjami dróg żel. w Szwajcaryi, potem poświęca się metalurgii w zarządzie huty żelaznej Abinville, a wreszcie obejmuje zarząd hut żelaznych w Vierzon. „Trzeba go tam było widzieć przy robocie powiedział w mowie pogrzebowej nad jego grobem inż. *Clemandot*, żeby ocenić całą jego wartość jako inżyniera i jego wytrwałość“.

Tymczasem nadeszła epoka silnego rozwoju dróg żelaznych we Francyi. *Chobrzyński*, połączony przez ożeniecie z rodziną *Pereirów*, której dwaj członkowie *Emil* i *Izaak* podjęli inicjatywę budowy tyłu kolei, przyjął też udział w tym ruchu, ogarniającym cały świat techniczny francuski. W r. 1845 wszedł on do służby mechanicznej drogi żelaznej z Paryża do St-Germain, a wkrótce potem powołany został przez *Petiet'a* do budowy drogi Północnej, gdzie też został niezadługo inspektorem głównym służby pociągowej. W chwili jego nominacji, kolej oczekiwała jeszcze na wykończenie pierwszego swego parowozu.

Pod czynnem przewodnictwem *Rotszyldów*, towarzystwo drogi Północnej rozwinęło się prawdziwie olbrzymio. Do tego rozwoju pracami swemi *Chobrzyński* przyczynił się niewątpliwie. Gdy w skutku niezmiernie szybkiego wzrostu liczby parowozów, wszystkie koleje francuskie zagrożone zostały nadmierną drożyzną koksu, jedynego podówczas paliwa, *Chobrzyński* stał się jednym z najczynniejszych promotorów zastosowania surowego węgla kamiennego do opalania parowozów. Jego ruszt schodkowy (*grille à gradins de Chobrzyński*) opisany we wszystkich podręcznikach, pozwolił pokonać pierwsze trudności tej przemiany. Na tym ruszcie nauczyli się maszyniści palić węgiel kamienny i nabrali zaufania do nowego dla nich wtedy paliwa. Ten i inne wynalazki *Chobrzyńskiego* odznaczone zostały złotym medalem na wystawie powszechnej w Paryżu w r. 1878.

Zmarły ceniony był i szanowany przez kolegów w zawodzie, jako jeden z dzielnej falangi pierwszych inżynierów cywilnych we Francyi, którym kraj ten zawdzięcza szybki rozwój swoich dróg żelaznych. Od roku 1852 aż do końca życia, *Chobrzyński* wybierany był corocznie na członka komitetu w Towarzystwie inżynierów cywilnych w Paryżu. Jako zwierzchnik szanowany on był i kochany przez swych podwładnych. Mechanicy i pałacze drogi Północnej dali mu szczery dowód swego przywiązania, składając dwa wspaniałe wieńce na jego grobie. Przyjmował też *Chobrzyński* czynny udział w życiu emigracyjnym, jako członek wielu stowarzyszeń i instytucyj, a między innymi i rady szkolnej w szkole polskiej *Montparnasse*, przygotowawczej do wyższych szkół technicznych francuskich. Sprawy rodaków zamieszkałych we Francyi obchodziły go żywo i nigdy nie szczędził dla nich ani czasu ani trudu.

Zasługi zmarłego uczcił mową wypowiedzianą nad jego grobem inżynier *Ferdynand Mathias*, kolega ze Szkoły Centralnej i z drogi Północnej. Powiedział w niej między innymi: „Zadanie moje nie byłoby całkowicie wypełnionem, gdybym nie wspomniał o *Chobrzyńskim* jako o człowieku prywatnym, którego zalety charakteru osłaniała wielka skromność. Trzeba było żyć z nim blisko, żeby ocenić jego prostotę i prawosć, instynktowe poczucie prawdy i sprawiedliwości, delikatność w oddawaniu usług i nieograniczone przywiązanie do rodziny“.

Winniśmy cześć pamięci rodaka, który pół wieku przeszło żyjąc na obczyźnie, nietylko zjednał sobie powszechny szacunek i swoich i obcych, ale jeszcze, zajmując wysokie stanowisko jako inżynier, pracami swemi zyskał zasłużony rozgłos i uświetnił imię polskie we Francyi.