

# Zapalska-Nowak, Krystyna

---

## Początki metalografii w Polsce

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 22/2, 273-286

---

1977

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Krystyna Zapalska-Nowak  
(Kraków)

## POCZĄTKI METALOGRAFII W POLSCE

Metalografia jest to nauka zajmująca się mikroskopowym badaniem metali i ich stopów, oraz opisem i oceną ich struktury. Początki tej nauki, dziedziny stosunkowo młodej, sięgają drugiej połowy XIX w. i związane są z rozwojem techniki mikroskopowej i fotografii.

Wzrost produkcji przemysłowej, a głównie wzmoczona produkcja żelaza i stali, zwróciła zainteresowania uczonych w kierunku stosowania metod pozwalających na dokładniejsze określenie jakości badanego wyrobu. Przez wiele wieków, kontrola jakości metalu polegała na obserwacjach wyglądu przełomu, lub też wyglądu wygładzonej powierzchni badanego wyrobu, wytrawionej rozcieńczonym kwasem.

M. Jousse, przy opisie różnych rodzajów żelaza zwrócił już w 1627 r. uwagę na zabarwienie i wygląd przełomu<sup>1</sup>, a w sto lat później R. de Réamur w słynnej swej pracy *L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu*<sup>2</sup> opisał i naszkicował przełomy prętów z różnych stopów żelaza. Metody obserwacji przełomów znajdują do dzisiaj zastosowanie, jako próby warsztatowe, jednak nowe możliwości stwarzało zastosowanie mikroskopu, pozwalającego na obserwację struktury pod dużym powiększeniem. Po raz pierwszy mikroskop do obserwacji przedmiotów metalowych zastosował w XVII w. H. Power<sup>3</sup> i R. Hooke<sup>4</sup>, lecz obserwacje te nie rozszerzały wiadomości o budowie metali, gdyż poddano im bezpośrednio koniec igły i ostrze brzytwy.

W dużym stopniu do rozwoju metalografii przyczyniły się prace S. Rinmana<sup>5</sup> nad działaniem odczynników na stopy żelaza. Były to głównie rozcieńczone kwasy, wśród nich roztwór kwasu azotowego. Odczynnik ten, stosowany obecnie najczęściej do badań struktury stopów żelaza, był więc znany metalurgom od dawna.

Zastosowanie mikroskopu do badań struktury metalu, które zapoczątkowało nową gałąź wiedzy — metalografię, zawdzięczamy pracom P. P. Anosowa. Zastosował on mikroskop do obserwacji wypolerowanej i wytrawionej powierzchni stali i opisał tę strukturę w swoim sprawozdaniu z badań nad bułatem (stałą damasceńską)<sup>6</sup>. Wzmianki P. P. Anosowa w publikacji z 1841 r. o zastosowaniu mikroskopu do obserwacji stali nie zwróciły jednak uwagi metalurgów. Dopiero w 1863 r. technikę

<sup>1</sup> M. Jousse: *Fidelle ouverture de l'art de serrurier*. Paris 1627 s. 137.

<sup>2</sup> R. de Réamur: *L'art de convertir le fer forge en acier et l'art d'adoucir le fer fondu*. Paris 1722.

<sup>3</sup> H. Power: *Experimental philosophy in three books*. London 1664.

<sup>4</sup> R. Hooke: *Micrographia*. London 1667.

<sup>5</sup> S. Rinman: *Ron on etsning po järn och stal*. „Kogl. Vetenskaps Akademiens Handligar”. 1774 s. 3—14.

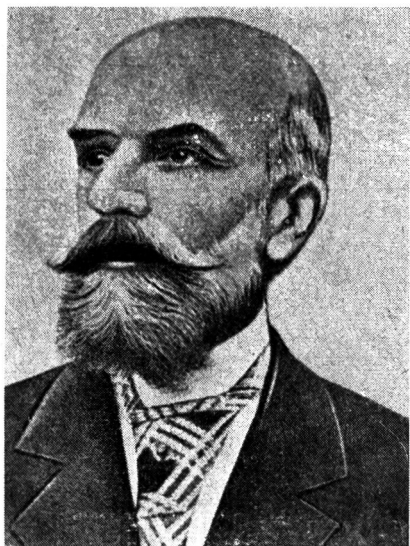
<sup>6</sup> P. P. Anosow: *O bułatach*. „Gornyj Żurnal” 1841 cz. 2 s. 157.

tę wykorzystał wybitny mineralog angielski H. C. Sorby. W 1864 r. H. C. Sorby<sup>7</sup> wystąpił z referatem na Konferencji British Association of Advanced Science w Bath i przedstawił wyniki swych badań struktury stopów żelaza.

Początkowo H. C. Sorby szkicował obserwowane struktury, jednak w 1864 r. korzystając z pomocy Ch. Hoole, zastosował technikę fotografowania. Również i badania H. C. Sorby'ego nie wzbudziły zainteresowania metalurgów.

Dopiero prace A. Martensa<sup>8</sup>, opublikowane w 1878 r. stanowiły punkt zwrotny w rozwoju metalografii. Po publikacjach A. Martensa, wystąpił H. C. Sorby z serią odczytów i ogłosił artykuł<sup>9</sup> zawierający wyniki własnych obserwacji.

W tym czasie w Rosji, D. K. Czernow prowadził próby nad warunkami kucia stali w celu uzyskania wysokich własności mechanicznych. Obserwując barwę żarzenia stali podczas ogrzewania i chłodzenia ustalił, że w pewnych, określonych punktach stal podlega przemianom wewnętrznym, które są związane ze zmianą własności i struktury stali<sup>10</sup>. Punkty tych przemian przedstawione na wykresie i nazwane punktami „a” i „b”, stanowiły początek prac nad stanami równowagi stopów żelazo-węgiel. Wyniki doświadczeń D. K. Czernowa spotkały się z zainteresowaniem wielu uczonych, podjęto też liczne badania nad wpływem temperatury na własności stopów żelaza.



Rys. 1. Alfons Rzeszotarski 1847—1904

<sup>7</sup> H. C. Sorby: *An microscopical photographs of varions kinds of iron and steel*. W: *Report of 34th Meeting of the British Association of Advanced Science*. (Bath 1864) cz. 2 s. 189.

<sup>8</sup> A. Martens: *Über die mikroskopische Untersuchung des Eisens*. „Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure” 1878 T. 22 s. 11.

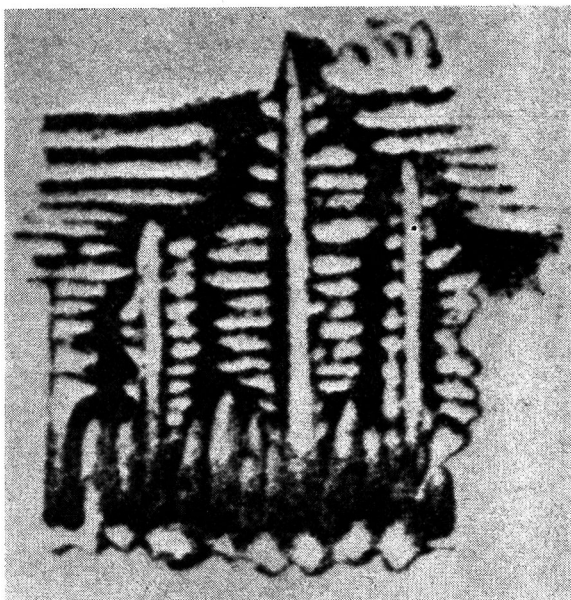
<sup>9</sup> H. C. Sorby: *The structure of iron and steel* (Abstract) „Journal of the Iron and Steel Institute” 1882 s. 702.

<sup>10</sup> D. K. Czernow: *Kriticzeskij obzor statiej gg. Ławrowa i Katakuckogo o stali i stalnych orudiach*. „Zapiski Russkago Techniczeskogo Obszczestwa” 1868 s. 399.

Rys. 2. Wykryształizowane dendryty w jamie skurczowej wlewka ze stali wysokowęglowej. Rysunek wykonany przez D. K. Czernowa, zamieszczony przez A. Rzeszotarskiego w pracy pt. Przegląd nowszych ulepszeń, doświadczeń i badań dokonanych w zakresie stali zlewnej

Илл. 2. Выкристаллизованные дендриты в усадочной раковине слитка из стали с высоким содержанием угля. Рисунок Д. К. Черного из труда А. Жешотарского.

Phot. 2. Les dendrites cristallisées dans la retassure du lingot en acier à grande teneur en carbone. Le dessin fait par D. K. Czernow, inséré par. A. Rzeszotarski dans l'ouvrage intitulé *La liste des innovations, des expérimentations et des recherches scientifiques concernant l'acier coulé*



Osiągnięcia badań metaloznawczych za granicą, znalazły dość szybko oddźwięk w Polsce, jakkolwiek warunki polityczne i gospodarcze, słabo rozwinięte hutnictwo i przemysł metalowy w poważnym stopniu ograniczały możliwości oryginalnych badań. Nie mniej wysiłki światłych ludzi zmierzały do poprawy tego stanu, czego dowodem były ukazujące się w popularno naukowych czasopismach publikacje, czy wzmianki, mówiące o nowych teoriach budowy stopów, omawiające nowe metody badań. Początkowo były to tłumaczenia prac autorów zagranicznych, później jednak, w początkach XX w. pojawiły się prace polskich inżynierów i badaczy.

Pierwszą publikacją dotyczącą badań metalograficznych była praca A. Rzeszotarskiego<sup>11</sup> drukowana na łamach wydawanego w Warszawie „Przeglądu Technicznego”.

Alfons Rzeszotarski, Polak pracujący w Rosji jako inżynier metalurg, urodził się w Opoczyńskiem w 1847 r. Gimnazjum ukończył w Radomiu i rozpoczął studia matematyczne w Szkole Głównej w Warszawie. Po przekształceniu Szkoły Głównej na Uniwersytet rosyjski, przeniósł się do Instytutu Technologicznego w Petersburgu i tu w 1875 r. ukończył studia, otrzymując dyplom inżyniera-technologa. Następnie odbył on praktykę w Zakładach Putilowskich jako zwykły robotnik, a potem rozpoczął pracę na stanowisku pomocnika inżyniera oddziału w Fabryce Obuchowskiej. Tam przepracował A. Rzeszotarski ponad ćwierć wieku, przechodząc kolejne stopnie zawodowe i awansując w końcu na stanowisko głównego metalurga. Prowadził liczne prace naukowe, działał także społecznie. Zmarł w 1904 r. w Petersburgu, a ciało jego przewiezione zostało do Warszawy i pochowane na Powązkach<sup>12</sup>.

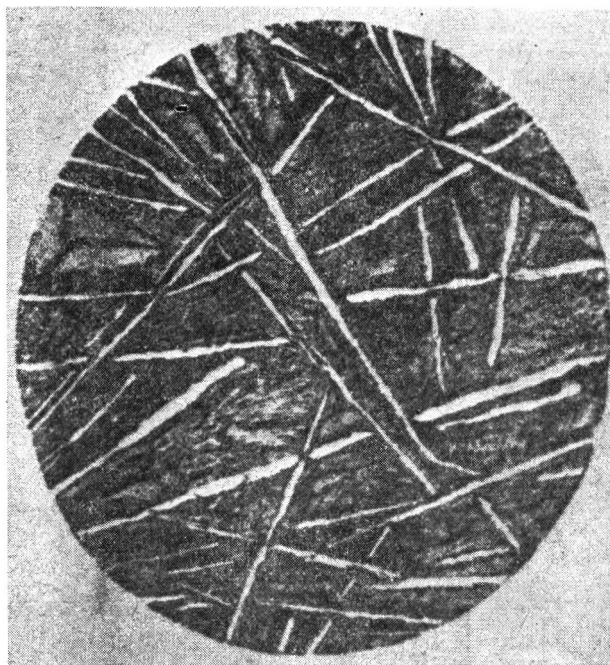
<sup>11</sup> A. Rzeszotarski: *Przegląd nowszych ulepszeń, doświadczeń i badań dokonanych w zakresie stali zlewnej*. „Przegląd Techniczny” 1880 T. 11 s. 73, 264; T. 12 s. 11.

<sup>12</sup> K. Gierdziejewski: *Profesor inż. Alfons Rzeszotarski*. „Hutnik” T. 21 nr 3 s. 64—66. Por. także „Przegląd Techniczny” 1904 T. 42 s. 46.

Dla śledzącego historię metalografii szczególnie interesująca jest praca A. Rzeszotarskiego, ogłoszona w 1880 r. w „Przeglądzie Technicznym” pt.: *Przegląd nowszych ulepszeń, doświadczeń i badań dokonanych w zakresie stali zlewnej*. Praca składała się z trzech rozdziałów, z których rozdział II „O złożeniu stali”, opisujący badania mikroskopowe<sup>13</sup>, jest niezmiernie ważny dla historii metalografii. Do rozdziału tego autor dołączył tablice zawierające 24 mikrografie będące bądź reprodukcjami rysunków wykonanych przez D. K. Czernowa, bądź własnymi rysunkami i mikrografiami. Niektóre z zamieszczonych przez A. Rzeszotarskiego mikrografii pokazano na rys. 1—4.

Rzeszotarski był założycielem i kierownikiem pierwszego w Rosji laboratorium metalograficznego w Zakładach Obuchowskich. Jego prace z dziedziny metalografii i mikrografii zostały odznaczone na wystawach w Londynie, Petersburgu i Warszawie<sup>14</sup>. Był także autorem znanej i wysoko za granicą ocenianej pracy, napisanej w języku rosyjskim pt.: *Mikroskopiczeskije issledowania żelaza, stali i czuguna*, która została wydana w 1898 roku w Petersburgu.

Stały kontakt z krajem rodzinnym, liczne publikacje wydane w języku polskim<sup>15</sup> i przynależność narodowa są powodem, dla którego



Rys. 3. Stal. Struktura Widmännstattena po wytrawieniu. Powiększenie 125-krotne

Илл. 3. Сталь. Структура Видменштаттена после вытравления. 125-кратное увеличение

Phot. 3. L'acier. La structure de Widmännstatten après le décapage; grossiss. 125 ×

<sup>13</sup> A. Rzeszotarski: *Przegląd nowszych ulepszeń, doświadczeń i badań dokonanych w zakresie stali zlewnej*. Rozdz. II „O złożeniu stali”. „Przegląd Techniczny” 1180 T. 11 s. 264.

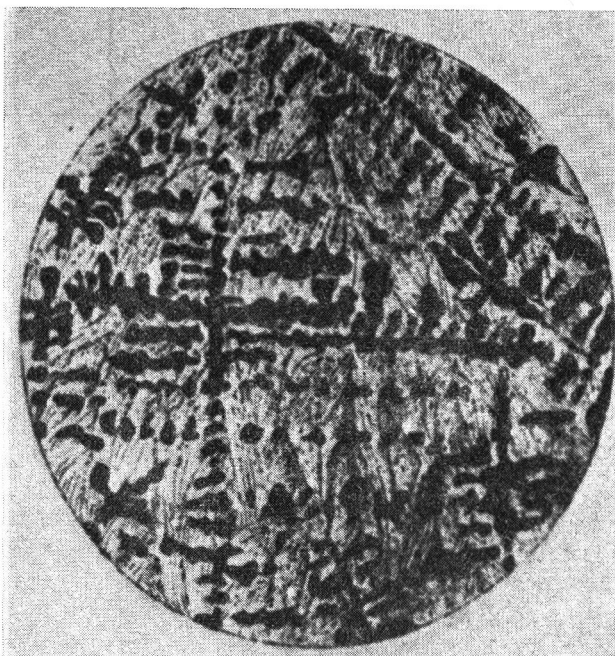
<sup>14</sup> *Wspomnienia pośmiertne: Ś.p. Alfons Rzeszotarski* „Przegląd Techniczny” 1904 T. 42 s. 46 oraz „Kraj” Petersburg 1904 s. 19 (według Gierdziejewskiego, patrz przypis 12).

<sup>15</sup> Por. przypis 11 oraz: *Bessemerowanie i sposób prowadzenia tej czynności*. „Przegląd Techniczny 1877 T. 6. s. 193, 284 i 337; *O wyrabianiu stali według sposobu Martin'a*. „Przegląd Techniczny 1876 T. 5 oraz *Łamliwość żelaza i stali w stanie ciepłym*” 1878 Tamże T. 7.

Rys. 4. Surówka biała po wytrawieniu kwasem salicylowym. Powiększenie 155-krotne

Илл. 4. Белый чугун после вытравления салициловой кислотой. 155-кратное увеличение

Phot. 4. La fonte blanche après le décapage au moyen de l'acide salicylique; grossiss. 155 ×



uważamy A. Rzeszotarskiego za pierwszego polskiego metalografa. W tym samym czasie co prace Rzeszotarskiego, ukazywały się w czasopiśmie „Wszechświat” prace innych autorów, propagujące nowe metody badań metali i osiągnięte wyniki badań dotyczące teorii stopów. Były to głównie tłumaczenia lub streszczenia prac autorów zagranicznych, zaczerpnięte z czasopism technicznych niemieckich lub francuskich.

W artykule pt. *Chemija* wydrukowanym pod inicjałami D. E. w IV tomie „Wszechświata” z 1885 r. autor omówił *Mikroskopową budowę lanej stali*. Znanie są także drukowane we „Wszechświecie” w latach 1888—1890 prace A. Onufrowicza<sup>17</sup> z których również można dowiedzieć się o postępach badań nad budową stali za granicą. Są to prace kompilacyjne, oparte głównie na badaniach opublikowanych w języku niemieckim. Autor nie wymienił wszystkich źródeł, z których czerpał wiadomości, raz tylko wzmiankując niemieckie czasopismo „Stahl und Eisen”, nie podając jednak ani rocznika ani tomu.

W 1895 r. pod inicjałami L. Br. ukazał się we „Wszechświecie” artykuł pt. *Aliaże* oparty na pracach H. Le Chateliera<sup>18</sup>. Autor nie podał dokładnie z jakich prac tego uczonego korzystał. Artykuł L. Br. poświęcony był przede wszystkim badaniom mikroskopowym i zaletom tych badań.

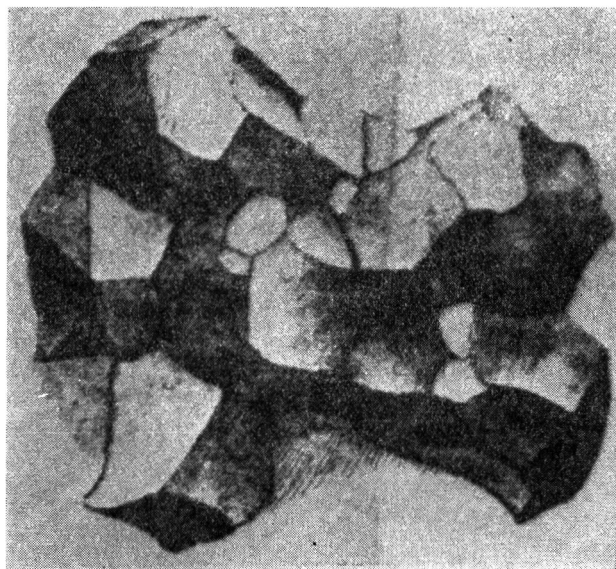
<sup>16</sup> D. E.: *Chemija*. „Wszechświat” 1885 T. 4 s. 312 na podstawie „Comp. Ren.” T. 100 s. 450. Wg spisu artykułów rocznika czasopisma „Wszechświat” pod inicjałami tymi pisał E. Dzięwulski.

<sup>17</sup> A. Onufrowicz: *Nowe przyczynki do teoryi budowy stali*. „Wszechświat” 1888 T. 7 s. 629 oraz *Części składowe żelaza handlowego*. „Wszechświat” 1890 s. 289.

<sup>18</sup> L. Br.: *Aliaże*. „Wszechświat” 1895 T. 14 s. 609; Wg spisu artykułów, tegoż rocznika czasopisma „Wszechświat” pod tymi inicjałami występował L. Bruner.

Należałoby także wspomnieć o pracy S. Baranowskiego<sup>19</sup> *O naturze i przymiotach stali*, wydrukowanej w „Pamiętniku Towarzystwa Nauk Ścisłych” wychodzących w Paryżu. Praca ta ukazała się w 1874 r. i była obszernym omówieniem cech i właściwości stali, jej składu chemicznego i zastosowań.

Większość wspomnianych tu prac była jednak pozbawiona dokumentacji rysunkowej czy fotograficznej. Znalazły się one dopiero w pracy S. W. Surzyckiego<sup>20</sup> pt. *Metalografia żelaza i stali w świetle najnowszych badań*, która ukazała się w 1901 r. w „Przeglądzie Technicznym”. Użyto tutaj po raz pierwszy w piśmiennictwie polskim terminu „metalografia” zaznaczając, że jest to „nowa dziedzina badań”. Mówiąc o H. C. Sorby’m autor stwierdził, że uczony ten „rzucił genialną myśl wkroczenia za pomocą mikroskopu do wewnętrznego życia żelaza i stali i tym samym dał początek nowej dziedzinie badań i dociekań myśli ludzkiej”. Artykuł S. W. Surzyckiego zawierał zdjęcia mikroskopowe struktury stali o różnym stopniu nawęglenia. Były to reprodukcje mikrofotografii wykonanych przez F. Osmonda i E. Heyna. W artykule tym zamieszczono także tablice z opisem występujących w stali składników struktury. Znamienne jest zdanie autora, który uznał, że „mikroskop oddaje nie tylko nieobliczone usługi nauce, ale staje się coraz więcej niezbędnym towarzyszem i narzędziem metalurga, jako kontrola biegu fabrykacji i jako tłumacz zjawisk w tych wypadkach, gdzie przestaje widzieć nieuzbrojone oko ludzkie i wszelkie inne środki są niewystarczające”. Mikrofotografie struktury podane przez autora w publikacji są jednym z pierwszych zamieszczonych w polskim piśmiennictwie technicznym. Rys. 5 przedstawia mikrofotografie stali niskowęglowej, a rys. 6 -- mikrofotografię stali wysokowęglowej.



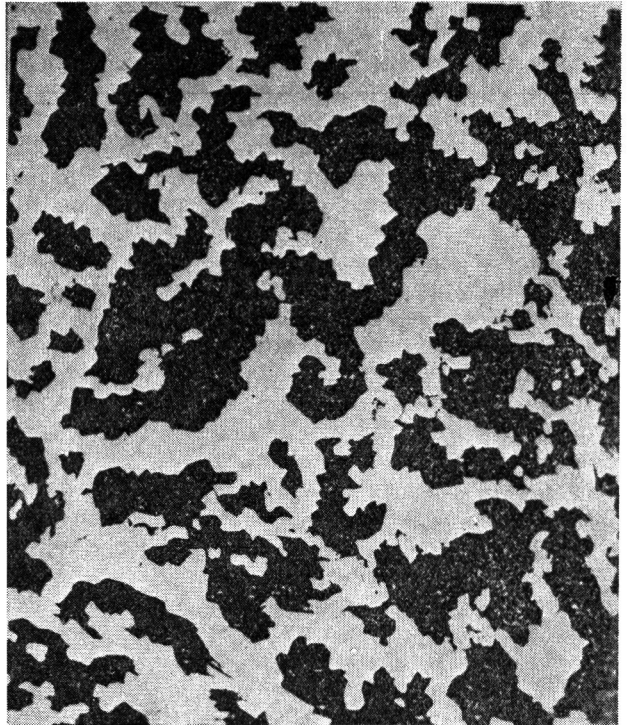
Rys. 5. Powierzchnie wzrostu kryształu na przełomie gruboziarnistej stali

Илл. 5. Поверхности роста кристалла на переломе крупнозернистой стали

Phot. 5. Les surfaces d'accroissement du cristal en cassure de l'acier à gros grains

<sup>19</sup> S. Baranowski: *O naturze i przymiotach stali*. „Pamiętnik Towarzystwa Nauk Ścisłych w Paryżu”. T. IV Paryż 1874 s. 1—15. Nakład Biblioteki Kórnickiej.

<sup>20</sup> S. W. Surzycki: *Metalografia żelaza i stali w świetle najnowszych badań*. „Przegląd Techniczny” 1901 T. 39 s. 198, 210, 222, 234 i 242.



Rys. 6. Stal niskowęglowa według E. Heyna

Илл. 6. Сталь с низким содержанием угля (по Е. Хейне)

Phot. 6. L'acier à faible teneur en carbone d'après E. Heyn

Pierwsze mikrofotografie wykonane w kraju zamieścił J. Goldberg<sup>21</sup> w tekście odczytu n.t. *Budowa krystalograficzna i skład chemiczny szyn stalowych*, wygłoszonego w 1903 r. na posiedzeniu Sekcji Górniczo-Hutniczej w Dąbrowie i wydrukowanego w tymże roku w „Przeglądzie Technicznym”. J. Goldberg stwierdził m.in., że „rzeczywiście, co dla naszego oka nieuzbrojonego pozostaje niedoścignioną tajemnicą, na co rozbiory chemiczne tylko odrobinę światła rzucają, staje się jasne dzięki badaniu mikroskopowemu. Rozbiór chemiczny winien iść ręką w rękę z badaniem mikroskopowym”.

Cenną pozycją dotyczącą metalografii był także napisany przez S. Pilarskiego<sup>22</sup> *Glosariusz metalograficzny*, który w zasadzie można nazwać pierwszym podręcznikiem metalografii wydrukowanym w języku polskim. Celem jego było zapoznanie polskiego technika z tą nową nauką. *Glosariusz* był drukowany w „Przeglądzie Technicznym” w 1908 r., w kilku jego zeszytach. Była to obszerna praca, będąca nie tylko przekładem słownika wydanego w 1904 r. w języku niemieckim, lecz zawierała w stosunku do obcego oryginału wiele uzupełnień i wyjaśnień. Słownik ten podaje oprócz definicji nazw polskich także nazwy w języku niemieckim, francuskim i angielskim. Zakończenie słownika stanowił skorowidz. Autor *Glosariusza* pozostawił w obcym brzmieniu tylko terminy utworzone od języka łacińskiego lub greckiego, wszyst-

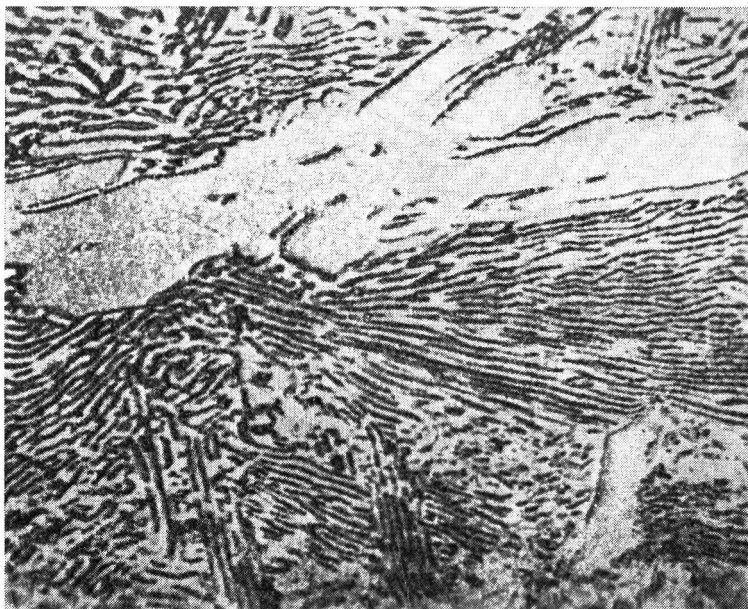
<sup>21</sup> J. Goldberg: *Budowa krystalograficzna i skład chemiczny szyn stalowych*. „Przegląd Techniczny” 1903, T. 41 s. 205.

<sup>22</sup> St. Pilarski: *Glosariusz metalograficzny*. „Przegląd Techniczny” 1908 T. 46 s. 287, 316, 354, 381, 401, 443, 485, 525, 629.



kie inne przetłumaczył na język polski. Uważał bowiem, że mogą one stanowić pierwszy krok do utworzenia polskiego słownictwa.

We wstępie do *Glosariusza* czytamy: „Nie możemy ukryć uczucia żalu do losu, który nie pozwolił godniejszemu, temu co już w 1898 r. ogłosił w obcym języku obszerną pracę z dziedziny metalografii, objąć kierunku naszych zabiegów. Ś.p. Alfons Rzeszotarski był śmiało rzec można jednym z pierwszych, który należycie ocenił doniosłość nowego sposobu badania i korzyści jakie ono dla hutnictwa oddać może”. Hasła<sup>23</sup>



Rys. 7. Stal wysokowęglowa według E. Heyna

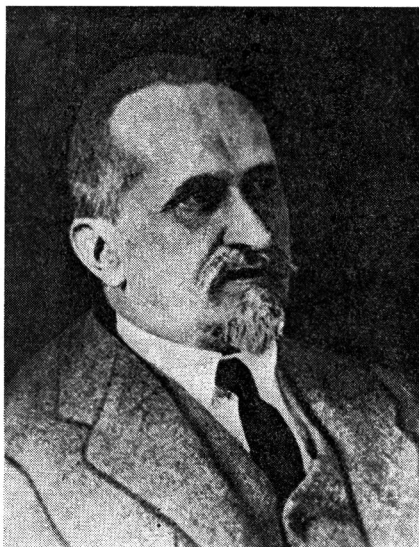
Илл. 7. Сталь с высоким содержанием угля (по Е. Хейне)  
Phot. 7. L'acier à grande teneur en carbone d'après E. Heyn

<sup>23</sup> Można tu wymienić np. hasło *Ferryt* (żelazo  $\alpha$  Osmonda): „Ferryt przedstawia czyste żelazo, wolne od węgla, albo zawierające tylko jego ślady w roztworze stałym. Z innymi pierwiastkami jak Si, Mn, Ni, Co tworzy roztwory stałe, lub równopostaciowe krystaliczne mieszaniny. Ferryt jest główną częścią składową stali miękkiej, pod względem twardości jest on najmniejszym ze wszystkich składników metalograficznych. Przy trawieniu ferryt występuje pod postacią ziarn krystalicznych, które ze względu na różnorodny wzajemny układ zabarwiają się niejednakowo. Przy głębokim trawieniu, lub przez zastosowanie niektórych odczynników, np. podwójnej soli chlorku amonu i miedzi, 4% roztworu kwasu pikrynowego w alkoholu etylowym, w ziarnach ferrytowych występują figury wytrawień, szczególnie w obecności fosforu, glinu lub krzemu.

Kurbatow przypuszcza, że za pomocą 4% roztworu kwasu azotowego w alkoholu amylovym można odróżnić w gatunkach stali nadzwyczaj miękkie części kruche od części niekruchych. W częściach kruchych linie zetknięcia ziarn ferrytowych są nadzwyczaj delikatne. Roztwór jodyny zabarwia ferryt przy słabym trawieniu na żółto, przy trawieniu zaś pikrynianem sodu ferryt pozostaje bez zmiany, w każdym razie bezbarwny”.

Hasło *Metalografia*: „Metalografia w ścisłym znaczeniu tego wyrazu, ma na celu badanie mikroskopowe i opis budowy metali i ich stopów. Ze względu na to, że ścisłe granice pomiędzy metalami i metaloidami przy obecnym stanie chemii nie da się przeprowadzić, metalografia wnika w dziedzinę, która przedtem była dla niej niedostępna, a więc opisuje i bada nie tylko metale i stopy metaliczne, ale również ciała które nie mając żadnych własności metalicznych, tworzą jednak z metalami stopy, czy to pod postacią związków chemicznych, roztworów stałych lub zwyczajnych mieszanin mechanicznych (np. wystarczy wskazać na żelazo i fosfor lub siarkę, na miedź i tlen)”.

Rys. 8. Stanisław Anczyc 1868—1927



*Glosariusza* były jasno i obszernie opracowane i zawierały dużo wiadomości świadczących o znajomości przedmiotu przez autora. Oprócz tego S. Pilarski zamieścił obszerną literaturę dotyczącą prac z dziedziny metalografii a zwłaszcza jej najnowszych osiągnięć.

Poważną rolę w propagowaniu nowej metody badań w przemyśle krajowym spełniły artykuły sygnowane jedynie inicjałami. Należą do nich artykuł A. S.<sup>24</sup> pt. *Technika metalografii mikroskopowej* oparty na pracy H. Le Chateliera i artykuł podpisany K. Ch.<sup>25</sup> pt.: *Zastosowanie praktyczne metalografii mikroskopowej w zakładach metalurgicznych*.

Rys. 9. Witold Broniewski 1880—1939



<sup>24</sup> A. S.: *Technika metalografii mikroskopowej*. „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1907 nr 8 i 9.

<sup>25</sup> K. Ch.: *Zastosowanie praktyczne metalografii mikroskopowej w zakładach metalurgicznych*. „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 1907 nr 10.

Omówione dotąd prace były publikowane w ośrodku warszawskim, ponieważ tam znajdowała się redakcja wspomnianych czasopism popularno-naukowych. Równocześnie można zaobserwować w latach 1906—1911 działalność ośrodka lwowskiego. Na łamach wychodzącego we Lwowie „Czasopisma Technicznego” pod nagłówkiem *Sprawozdania z literatury technicznej* były drukowane streszczenia, lub tłumaczenia ciekawszych artykułów z zagranicznych pism technicznych.

W sprawozdaniach tych znajdowało się dużo wiadomości na temat metalurgii i metalografii. Autorem ich był S. Anczyz późniejszy profesor Politechniki Lwowskiej, wielce zasłużony propagator badań metalograficznych. Treść tych sprawozdań była różnorodna, a jeśli chodzi o rodzaj tworzywa dotyczyła zarówno stopów żelaza jak i metali nieżelaznych.

W *Sprawozdaniach* ukazały się m.in. artykuł *Hartowanie żelaza*<sup>26</sup> i tłumaczenie odczytu prof. E. Heyna *O zastosowaniu metalografii w przemyśle żelaznym*<sup>27</sup>, w którym podano mikrografie struktur oraz recepty środków trawiących.

Interesujące było również tłumaczenie z czasopisma „Internationale Zeitschrift für Metallographie” pracy E. Heyna i O. Bauera. *Metalografia*<sup>28</sup>, a także późniejszej pracy tychże autorów *Składniki żelaza*<sup>29</sup>.

Sprawozdania z literatury technicznej dotyczyły także nowych wynalazków jak Nowa stal narzędziowa<sup>30</sup>, Stopy łożyskowe<sup>31</sup>, Metal Monel<sup>32</sup>. Były tu też drukowane wiadomości o charakterze historycznym jak np. *Stal damasceńska*<sup>33</sup>. Warto podkreślić, że zamieszczane w *Sprawozdaniach* z literatury technicznej nowości świadczą o szybkim przenikaniu zagranicznych osiągnięć naukowych do krajowej literatury technicznej.

Zasługi S. Anczyca są ogromne, jeśli chodzi o rozwój metalografii, nowych metod badań i nowych tworzyw i technologii w Polsce. Wielką też rolę i znaczenie miała działalność pedagogiczna S. Anczyca jako wykładowcy i profesora Politechniki Lwowskiej oraz autora podręczników uniwersyteckich. Pierwszym takim podręcznikiem był *Wykład technologii metali*<sup>34</sup>. Część I tego podręcznika wydana w 1913 r. nosi tytuł *Materiały*, a część II, która ukazała się w 1916 r. obejmowała zarys hutnictwa żelaza. Należy dodać, że treść tego podręcznika stanowiły

<sup>26</sup> S. Anczyz: *Hartowanie żelaza*, „Czasopismo Techniczne” Lwów 1906 R. XXIV s. 155.

<sup>27</sup> S. Anczyz: *O zastosowaniu metalografii w przemyśle żelaznym*. Tamże s. 221.

<sup>28</sup> S. Anczyz: *Metalografia*. „Czasopismo Techniczne” Lwów 1907 R. XXV s. 340.

<sup>29</sup> S. Anczyz: *Składniki Żelaza*. „Czasopismo Techniczne” Lwów 1909 R. XXVII s. 232.

<sup>30</sup> S. Anczyz: *Nowa stal narzędziowa*. „Czasopismo Techniczne” Lwów 1911 R. XXIX s. 89.

<sup>31</sup> S. Anczyz: *Stopy łożyskowe*. Tamże s. 178.

<sup>32</sup> S. Anczyz: *Metal Monel*. Tamże s. 178.

<sup>33</sup> S. Anczyz: *Stal damasceńska*. Tamże s. 269.

<sup>34</sup> S. Anczyz: *Wykład technologii metali*. część I *Materiały*. Lwów—Warszawa 1913 część II *Zarys hutnictwa żelaza*. Lwów—Warszawa 1916.

materiały wykładów, prowadzonych przez S. Anczyca na Politechnice Lwowskiej<sup>35</sup>.

Ważną pozycję stanowiła broszura S. Anczyca *Badania metalograficzne w zastosowaniu fabrycznym*<sup>36</sup>, która ukazała się drukiem w 1917 roku. Głównym celem, jaki przyświecał autorowi, było wykazanie korzyści wpływających z badań metalograficznych, zastosowanych do praktyki przemysłowej<sup>37</sup>. W 1923 r. ukazała się monografia S. Anczyca pt. *Żelazo*<sup>38</sup>, w której omówione zostały zasady procesów hutniczych i późniejszej obróbki mechanicznej i cieplnej. Należałoby wspomnieć o jeszcze jednej pozycji książkowej wydanej przez tego autora pt. *Techniczne stopy metali*<sup>39</sup>. W książce tej omówiono stosowane w ówczesnej technice stopy przemysłowe, a także podano wiele wykresów równowagi metali. Dla większości stopów opisano strukturę obserwowaną pod mikroskopem i podano mikrografie.

Z przeglądu prac S. Anczyca można się zorientować jak wielkie były jego zasługi na polu rozwoju literatury technicznej, w szczególności zaś na polu rozwoju badań metalograficznych. Odczynniki chemiczne do trawienia próbek metalograficznych, podane przez S. Anczyca, stosowane do dziś w laboratoriach badawczych, zostały nazwane odczynnikami Anczyca.

Na tym w zasadzie kończy się w Polsce okres, który można nazwać początkami metalografii. Kontynuatorem tych idei, a zarazem wybitną indywidualnością w dziedzinie badań metalograficznych był W. Broniewski, twórca warszawskiej szkoły metaloznawczej. Jego praca w Zakładzie Metalurgii Politechniki Warszawskiej w okresie międzywojennym przyczyniła się do znacznego rozwoju badań nad stopami metali i stała na wysokim poziomie. Prof. W. Broniewski był autorem znanego w świecie dzieła *Zasady metalografii*<sup>40</sup> i podręcznika *Cwiczenia i prace z metalografii*<sup>41</sup>. Razem ze swymi pracownikami naukowymi ogłosił drukami ok. 100 publikacji, a wiele z nich było drukowanych w czasopiśmie zagranicznych<sup>42</sup>. Prace te dotyczyły nie tylko zagadnień metali i stopów technicznych, oraz ich własności fizycznych i mechanicznych, lecz także badań układów równowagi stopów podwójnych.

W. Broniewski był bezspornie pierwszym polskim metalografem zajmującym się termicznymi układami stopów i badania te rozwijał. Wiele też prac poświęcił aktualnym zagadnieniom przemysłowym, ważnym w ówczesnym stanie przemysłu polskiego. Jako założyciel i długo-

<sup>35</sup> We wstępie do tego podręcznika czytamy: „Ponieważ zrozumienie procesów technologicznych opiera się na badaniu ustroju metali, posługiwałem się bardzo często mikro i makrofotografiami, wykresami stygnięcia stopów itd., wprowadzając konieczne dziś dla inżyniera maszynowego zasadnicze wiadomości z metalografii”.

<sup>36</sup> S. Anczyca: *Badania metalograficzne w zastosowaniu fabrycznym*. Warszawa 1917.

<sup>37</sup> Wg S. Anczyca: „Ogół techników nie tylko u nas, ale i w krajach przemysłowych jeszcze jest mało z nimi zaznajomiony, nader rzadkie są w powszechnej literaturze prace traktujące o praktycznym znaczeniu tych badań i o ich wykonywaniu, a dziełka, któreby to, co na tym polu działośo, zebrało w zupełną całość, dotąd nie ma”.

<sup>38</sup> S. Anczyca: *Żelazo*. Warszawa 1923.

<sup>39</sup> S. Anczyca: *Techniczne stopy metali*. Lwów 1928.

<sup>40</sup> W. Broniewski: *Zasady metalografii*. Lwów—Warszawa 1921.

<sup>41</sup> W. Broniewski: *Cwiczenia i prace z metalografii*. Warszawa 1929.

<sup>42</sup> A. Krupkowski: *Pamięci Profesora Dra Witolda Broniewskiego, twórcy polskiej wiedzy metaloznawczej*. „Hutnik” 1939 nr 2 s. 1—8.

letni Sekretarz Generalny Akademii Nauk Technicznych zorganizował pismo periodyczne „Annales de L'Academie Technique á Varsovie”, które przyczyniło się do popularyzacji nauki polskiej za granicą.

Kierując wieloma pracami naukowymi W. Broniewski prowadził także ożywioną działalność pedagogiczną. Ze szkoły W. Broniewskiego, bo tak można określić jego wpływ na rozwój metaloznawstwa w Polsce, wyszło wielu znanych uczonych polskich. Działalność W. Broniewskiego rozpoczyna okres pełnego rozwoju metalografii w Polsce i znajduje się już poza tematem niniejszego artykułu. Została ona szczegółowo omówiona przez A. Krupkowskiego<sup>43</sup>.

W zakończeniu należy podkreślić, że twórcy początków metalografii w Polsce pomimo wielu trudności i ograniczonych możliwości technicznych i finansowych swoją pracą przysłużyli się dobrze rozwojowi polskiej nauki.

K. Zapalska-Nowak

#### НАЧАЛА МЕТАЛЛОГРАФИИ В ПОЛЬШЕ

Металлография — наука, занимающаяся изучением микроскопического строения металлов и сплавов, а также описанием и оценкой их структуры, развилась во второй половине XIX века.

Ее развитию поспособствовало прежде всего повышение промышленного производства железа и стали, которое требовало применения все более и более точных методов контроля качества готового изделия. Описанные Жусом и де Реомюром (1627 г. и 1722 г.) внешний вид изломов различных видов железа служили в течение долгого времени как оценка качества материала.

Поворотным моментом, который повлиял на развитие металлографии, были работы С. Ринмана (1774 г) о действии реактивов на сплавы железа.

Огромные заслуги в развитии металлографии имели А. А. Аносов (1797—1851), Г. Ц. Сорби (1826—1908), Д. К. Чернов (1839—1921), А. Мартенс (1950—1914).

Новая наука быстро нашла отзыв в Польше, причем пионерскими были работы А. Жешотарского (1880 г.), описывающие наблюдения микроскопической структуры стали.

Работы А. Жешотарского (1849—1904) печатались в „Пшеглёнде техничном”, издаваемом в Варшаве.

Большое значение имели также публикации А. Онуфровича, а также часто резюме, печатанные только с инициалами авторов-иностранцев, появляющиеся в журнале „Вшехсьвят”.

Ценную позицию в области металлографии представляли собой работы С. В. Сужицкого (1901 г.) и С. Пилярского (1908 г.), обе напечатанные в „Пшеглёнде техничном”.

В начале XX века проявляется оживленная деятельность С. Анчица, работающего в Львовском центре. С. Анциц (1868—1927), благодаря огромной активности и работоспособности, достиг огромных заслуг в развитии металлографии. Работы Анчица заканчивают, в принципе, период, который можно назвать „Начала металлографии в Польше”. Продолжателем добрых традиций в области металлографических исследований, и вместе с тем большой научной индивидуальностью был В. Броневски (1880—1939), который своей деятельностью начал новый период в области металлографии.

<sup>43</sup> А. Krupkowski: *Osiągnięcia naukowe w zakresie metaloznawstwa w Polsce*. „Hutnik” 1971 nr 7—8 s. 378—382 oraz przypis 42.

K. Zapalska-Nowak

## LES DÉBUTS DE LA MÉTALLOGRAPHIE EN POLOGNE

La métallographie, science des métaux ou des alliages métalliques, fondée sur leur examen au microscope ainsi que décrivant et appréciant leur structure, s'est développée à la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. Ce développement a été le résultat de la production augmentée de l'industrie du fer et de l'acier qui exigeait l'application des méthodes plus fines du contrôle de qualité des produits achevés. Les dessins de cassure de diverses sortes de fer décrits par M. Jousse (1627) et R. de Réaumur (1722) servaient longtemps à apprécier la qualité du matériau. Les travaux de S. Rinman (1774) concernant l'action des réactifs sur des alliages ferreux étaient le moment tournant dans le développement de la métallographie. A. Anosow (1797—1851), H. C. Sorby (1826—1908), D. K. Czernow (1839—1921), A. Martens (1850—1914) ont bien mérité de ce développement.

Cette nouvelle science a vite eu une répercussion en Pologne et les ouvrages de A. Rzeszotarski (1847—1904), publiés dans „Przegląd Techniczny” à Varsovie et traitant l'examen au microscope de la structure de l'acier, étaient les premiers dans ce domaine (1880). Il faut noter aussi les publications de grande importance de A. Onufrowicz ainsi que les résumés des ouvrages étrangers signés des initiales des auteurs, publiés dans le périodique „Wszechświat”. Dans le domaine de la métallographie étaient aussi appréciables les ouvrages de S. W. Surzycki (1901) et de S. Pilarski (1908), publiés dans „Przegląd Techniczny”.

Au début du XX<sup>e</sup> siècle, dans le centre de Lvov, on a vu S. Anczyc (1868—1927) dont l'activité scientifique et laborieuse méritaient beaucoup du développement de la métallographie. En principe, les travaux de S. Anczyc ont arrêté la période que l'on peut appeler „les débuts de la métallograpie en Pologne”.

La nouvelle période dans le domaine de la métallographie commence avec W. Broniewski (1880—1939), grande individualité scientifique et en même temps continuateur de bonnes traditions sur le champ des recherches métallographiques.

