

Adamiecki nie był sam – Aleksander Rothert

<https://doi.org/10.33141/po.2003.12.01>

Przeгляд Organizacji, Nr 12 (767), 2003, ss. 10-13

www.przeглядorganizacji.pl

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Alojzy Czech

Początki organizatorskich poszukiwań Aleksandra Rotherta są trudne do zidentyfikowania i ponieważ jego sytuacja jest analogiczna do Karola Adamieckiego. Sam Rothert o własnych początkach wielokrotnie wspomina w późniejszych tekstach i dokumentach, z tym, że nie ma tak wyraźnych świadectw osób trzecich, jak w przypadku Adamieckiego, przesądzających o najwcześniejszych osiągnięciach czy praktykach wdrożeniowych. Pozostaje zaufać wyznaniom samego Rotherta dotyczącym pierwszych usprawnień fabrycznej wytwórczości. O pionierstwie pośrednio zaświadcza także niezwykła droga jego kariery menedżerskiej. Tym bardziej, że już wkrótce zaobserwować można erupcję tekstów organizatorskich Rotherta publikowanych w fachowej prasie niemieckiej i polskiej lat 1908–1912. Poprzedzać je musiało pasmo doświadczeń – nie trzeba dodawać, że w owym czasie – prekursorskich. Przeprowadzanie dziejących się w przemysłowej empirii usprawnień wymagało upływu czasu, zanim w wyniku pewnej liczby prób testujących twórca odważył się na ogłoszenie wyników. A były to sprawozdania intensywnie narastające zarówno pod względem publikacyjnej ilości, jak przede wszystkim w przechodzeniu od fragmentarycznego do całościowego ujmowania zakresu dokonywanych modernizacji.

W poszukiwaniu początków

Spotkać można co najmniej dwie wzmianki lokujące związek A. Rotherta z organizowaniem nowoczesnej fabrykacji w 1903 roku. W teczce osobowej znajdującej się w archiwum SGH znajduje się anonimowy maszynopis opinii zatytułowany „Kwalifikacje Aleksandra Rotherta” datowanej na grudzień 1928. Czytamy tam m.in.: „Jako jeden z pierwszych na kontynencie europejskim zajął się od końca 1903 «naukową organizacją», czyli raczej racjonalnym kierownictwem przedsiębiorstw i zaraz od r. 1904 jako dyrektor fabryki w Moskwie miał okazję do gruntownej reorganizacji całej produkcji”¹⁾. Niewykluczone, że opinia była autorstwem samego Rotherta ubiegającego się o stanowisko profesora ówczesnej WSH.

Drugi ślad zawarty jest w biogramie Rotherta jako członka Wydziału Mechanicznego Akademii Nauk

Technicznych: „Od r. 1903 zajmował się naukową organizacją, ogłaszając swe prace w czasopismach technicznych polskich, francuskich, niemieckich i angielskich”²⁾. Co do publikacji pojawiających się kilka lat później – nie ma żadnych wątpliwości, a co do podanej daty – to należy przypuszczać, że notka biograficzna okazjonalnego i prestiżowego wydawnictwa była autoryzowana. Sugeruje to np. precyzyjnie wyszczególniona i podzielona na działy przedmiotowe bibliografia. Odnosi się wrażenie, że Rothertowi zależało na umieszczeniu początku swojej drogi organizatorskiej w 1903 roku. Było to w okresie szczytowej popularności Adamieckiego³⁾, do którego przybliżył rok 1903 jako prekursorski. A przecież przełom wieków to dla Rotherta czas najbardziej znaczących odkryć i wdrożeń, tyle że w dziedzinie elektrotechniki. Z tej to przyczyny trafił na łamy *Encyklopedii* Orgelbranda⁴⁾. Ale z wolna okazywało się, że powodzenie firmy zależy zarówno od pionierstwa technicznego, jak i racjonalnej organizacji samej wytwórczości.

Zrozumienie tej współzależności w biografii Rotherta przypada na lata 1904–1908, jakkolwiek niewykluczone, że i wcześniej oznaki jej konieczności w jego postawie badawczej się pojawiały. A we wspomnianym haśle encyklopedycznym z 1912 roku za początek zainteresowań Rotherta zagadnieniami naukowej organizacji pracy uważa się rok 1907, w którym zaczęły powstawać pierwsze zamysły publikowanych od 1908 roku artykułów z tej dziedziny. Praktyka jednak mogła być jeszcze wcześniejsza.

Międzynarodowa kariera menedżerska

Niezwykła była bowiem droga życiowa A. Rotherta, prowadząca przez kierownicze stanowiska znaczących firm w różnych krajach Europy. Urodzony w 1870 w Pilicy, gub. kielecka (obecnie woj. śląskie), od 2 roku życia wychowywał się w Rydze. Tam ukończył edukację gimnazjalną, ujawniając predyspozycje w kierunku eksperymentowania na bazie nauk przyrodniczych. W latach 1889–1893 studiował na Wydziale Mechanicznym Politechniki Ryskiej, kończąc je dyplomem inżyniera-mechanika. Jeszcze przez 3 semestry kontynuował studia na Politechnice w Darmstadt pod kierunkiem prof. Erasmusa Kittlera, ówczesnej sławy w dziedzinie elektrotech-

niki. Zdawszy wymagane *fachexamen*, uzyskał w 1894 roku drugi dyplom inżynierski, stwarzając sobie doskonałą podstawę startu zawodowego.

Rozpoczął pracę w biurze obliczeń maszyn elektrycznych Komandytowego Towarzystwa W. Lahmeyera we Frankfurcie nad Menem, gdzie później objął zarząd stacji doświadczalnej. To wtedy badał wpływ twornika w maszynach prądu zmiennego. Dotąd, przy obliczeniach dla maszyn elektrycznych, preferowano bazowanie na strumieniu magnetycznym, a Rothert zaproponował sposób oparty na pojęciu amperozwoju, który stał się powszechnym rozwiązaniem. Zagadnienie to przedstawił w wystąpieniu na zjeździe elektryków niemieckich w Berlinie w 1896 roku, zyskując światowy rozgłos. Opublikował zarazem w „*Elektrotechnische Zeitung*” artykuł temu poświęcony⁵). Po 3-letnim pobycie we Frankfurcie, Rothert przyjął atrakcyjne finansowo stanowisko *ingenieur en chef* fabryki „Fabius Henrion” w Nancy (pół roku), potem w Compagnie Internationale d’Electricité w Liege (niecałe dwa lata). W przedsiębiorstwach tych prowadził obliczenia dla trójfazowych maszyn prądów zmiennych, które tam były wytwarzane⁶). Wyniki publikował głównie na łamach „ETZ”, ale także „*Elektrotechnische Rundschau*” i „Przeglądu Technicznego”. W latach 1900–1901 przez półtora roku prowadził moskiewski Oddział Tow. W. Lahmeyera, ale ze względu na kryzys w Rosji podjął ofertę „The British Electric Plant Co.” w Alloa (Szkocja), gdzie do 1903 roku był naczelnym inżynierem. Dalej publikował w „ETZ”, a do wymienionych już tytułów czasopism doszły „*Éclairage Électrique*” i „*Electrician*”. Wzrastała także waga artykułów zamieszczanych w „Przeglądzie Technicznym”.

W 1904 roku powrócił do Rosji jako dyrektor fabryki motorów, dźwigów i pomp Compagnie Centrale d’Electricité w Moskwie. Było to przedsiębiorstwo cieszące się m.in. dużymi zamówieniami rosyjskiej marynarki. Rothert przeprowadził gruntowną reorganizację tego zakładu. Odtąd w jego postawie wobec fabrycznej rzeczywistości rodzi się nowe nastawienie, bardziej niż dotąd menedżerskie i organizatorskie. Przekonanie to zostało ugruntowane po 3-miesięcznym pobycie w Stanach Zjednoczonych, gdzie wizytował wiele zakładów Westinghouse’a, zapoznając się z nowymi sposobami produkcji i nowatorską organizacją pracy. Stało się tak po przejęciu z początkiem 1908 roku moskiewskiego przedsiębiorstwa przez Societe Electr. Westinghouse de Russia.

Z elektrotechniki do naukowej organizacji

Jednocześnie A. Rothert zamilkł na trzy lata jako autor. Dopiero w 1908 roku, po doświadczeniach w kierowaniu przedsiębiorstwami, powrócił do publikowania, tyle że w jego pracach proporcje ulegały stopniowemu odwróceniu. Z pioniera elektrotechniki, stawał się prekursorem naukowej organizacji. W latach 1908–1909 w zasadzie wszyst-

kie 5 ogłoszonych artykułów dotyczy problematyki organizatorskiej. Tak było do roku 1913. Niewątpliwie generatorem zmian w postawie badawczej były praktyki organizatorskie w fabryce w Moskwie oraz zetknięcie się z nowymi formami organizacji pracy w Stanach Zjednoczonych. Ale osiągnięcia na polu elektrotechniki nie poszły w zapomnienie. O inżynierze Rothercie było głośno. Po powrocie z USA otrzymał propozycję profesury Wydziału Elektrycznego i objęcia nowo utworzonej Katedry Elektrotechniki Konstrukcyjnej na Politechnice we Lwowie. Pracę naukową rozpoczął 1 grudnia 1908 i w lwowskim środowisku przebywał do 1915 roku⁷). Dał się poznać jako aktywny działacz tamtejszego Towarzystwa Politechnicznego⁸); Politechnika Warszawska w uznaniu jego zasług w dziedzinie elektrotechniki 11 stycznia 1925 roku wyróżniła Aleksandra Rotherta godnością doktora *honoris causa*⁹).

Warto bliżej przyjrzeć się publikacjom, które ogłaszał w niemieckiej i polskiej prasie fachowej, często równoległe, bowiem lata 1908–1910 to niezwykle wzlot organizatorskiej twórczości profesora elektrotechniki lwowskiej uczelni. Były to:

■ *Beispiele der Behandlung von Bestellungen in einem Fabrikbetriebe*, [w:] „*Werkstattstechnik*”, styczeń i luty/1908. Artykuł traktuje o organizacji zamówień w ruchu fabrycznym. Była to prawdopodobnie chronologicznie pierwsza publikacja Rotherta z zakresu naukowej organizacji.

■ *Aus der modernen Motorenfabrikation* [w:] „*Elektrotechnische Zeitung*”, nr 7 i 8/1908. Treścią artykułu jest zagadnienie normalizacji rysunków przy budowie maszyn/silników elektrycznych. Z. Nurkowski sugeruje, że jest to w znacznej części praca organizatorska.

■ *Beitrag zum Studium der Löhnungsmethoden*, [w:] „*Werkstattstechnik*”, luty/1909 (artykuł otwierający numer). Powstał w nawiązaniu do pracy Fred. Siebenfreuda *Studie über Löhnungsmethoden* („*Werkstattstechnik*”, październik/1908) i zawiera porównanie przedstawionej propozycji z płacą od sztuki, systemem Halseya i Rowana.

■ *Der Moderne Geist in der Maschinenfabrik*, [w:] „*Technik und Wirtschaft*”, sierpień, wrzesień i październik/1909¹⁰). Artykuł jest pisemną wersją odczytu wygłoszonego na posiedzeniu Verein Deutscher Ingenieure w Berlinie 5 maja 1909.

■ *Aus der Praxis der Lagerverwaltung*, [w:] „*Technik und Wirtschaft*”, grudzień/1909. Po raz pierwszy w literaturze europejskiej podjęto zagadnienie organizacji pracy w magazynach.

■ *O wykonywaniu rysunków warsztatowych w fabrykach maszyn*, [w:] „*Czasopismo Techniczne*”, nr 1, 7 i 8/1910. Artykuł jest pisemną wersją odczytu wygłoszonego na forum Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie 3 listopada 1909 roku.

■ *Poglądy nowoczesne na urządzenia i organizację fabryki maszyn*, [w:] „*Przegląd Techniczny*” nr 14, 15, 17, 19, 21 i 23/1910. Jest to polska wersja artykułu

z „Technik und Wirtschaft”, edycyjnie lepiej wydana. Była wcześniej treścią odczytu w warszawskim Stowarzyszeniu Techników pt.: „O nowych metodach pracy robotniczej” 4 marca 1910.

■ *O nowszych systemach płacy robotczej*, [w:] „Czasopismo Techniczne”, nr 15/1910. Publikacja jest relacją Autora z własnego 2-częściowego odczytu wygłoszonego w Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie 20 i 27 kwietnia 1910 roku i oprócz krytyki prób lansowania udziału pracowników w zyskach, omawia głównie nowsze sposoby bonusowego wynagradzania (Taylora, Gantt, Emersona).

■ *O systemach płacy mających na celu podniesienie produktywności robotnika*, [w:] „Przegląd Techniczny” nr 27, 28, 30, 37, 39, 42, 44 i 46/1910; także zostały wydane nakładem „Przeglądu Technicznego” odbitki (Warszawa 1910, s. 70), które – jak to określał Rothert – „były w handlu”¹¹. Warto może przypomnieć, że rozprawa ta dwukrotnie wznowiona została przez Wydawnictwo „Ligi Pracy” pod zmienionym tytułem: *Jaki system płacy stosować w dzisiejszych warunkach?* (1922 i 1923, s. 51).

Biorąc pod uwagę wiek Rotherta, był to dorobek z pewnością pionierski. Zresztą wielokrotnie fakt ten podkreślano. W szczególności zwracano uwagę na wkład Rotherta w tworzenie podstaw pod budowę i analizę problematyki wynagrodzeń. Może zaważyła tu znana opinia Karola Adamieckiego¹². W latach następnych utarło się przekonanie, że osiągnięcia Rotherta obejmują zagadnienie systemów płac, kalkulacji w przemyśle oraz gospodarki materiałowej¹³. Tymczasem ważną i bezwzględnie prekursorską była koncepcja A. Rotherta zarządzania produkcją według nowych zasad organizacji i nie ulega wątpliwości, że to ujęcie „nowatorskiego ducha” w fabryce maszyn, jak głosił niemiecki tytuł rozprawy, należy również do głównych dokonań A. Rotherta. Mimo że ukazało się najwcześniej, było najczęściej pomijane, tym bardziej zasadne wydaje się jego rekonstrukcyjne naświetlenie¹⁴.

Zarys prawidłowej organizacji fabryki maszyn

Przed wszystkim nie było wzorów. Wprawdzie od 5 lat za oceanem krążyło opublikowane w „Transactions” Taylorowskie *Shop Management*, nie wiadomo jednak, czy u progu 1904 roku dotarło ono na biurko dyrektora fabryki w Alloa bądź w Moskwie¹⁵. A tam rozpoczęło się wdrażanie głębokiego procesu reorganizacji, o czym traktuje artykuł z „Technik und Wirtschaft” oraz „Przeglądu Technicznego”. Treść stanowi sprzeciw wobec praktyk „grubej empirii”¹⁶ dotąd powszechnie stosowanych. Należy przypuszczać, że była to wszechwładza majstrów, nie dopuszczających do zmian zagrażających ich wypracowanej latami przywyczażeń pozycji zawodowej oraz sposób podejmowania decyzji przez kierownictwo na podstawie indywidualnych doświadczeń. Tymczasem u progu XX wieku to nie wystarczało,

o czym przesądza zawartość rozprawy „Poglądy nowoczesne na urządzenia i organizację fabryki maszyn”.

Zasady nowoczesnej produkcji

Następujące zasady przesądzą o nowoczesnym profilu fabrycznej organizacji: **specjalizacja, normalizacja, wymiennosc i kontrola**. Reszta stanowi ich konsekwencję.

Zalecenie otwierające artykuł „specjalizować się, mniej robić, ale – dobrze...”¹⁷ brzmi jak program działania. W dążeniu do zyskowności specjalizacja się najbardziej opłaca. Z ograniczania się w asortymencie wytwórczym wynika przewaga nad innymi producentami, która może długo trwać i przynosić stałe korzyści. Rothert podaje przykłady takich podmiotów, np. „Jones & Lamson”, który skoncentrował się na wytwarzaniu tokarek rewolwerowych o niedoścignych parametrach lub „Fitchburg Machine Works” produkujący tylko tokarkę jednego typu, tzw. *low-swing machine*, także tokarki Bullarda czy firmy „Gisholt”. U znakomitej większości wytwórców obrabiarek znanych marek była to praktyka powszechna. Zdobywając renomę, robiły duży obrót przy ustabilizowanym zatrudnieniu. Koszty spadały, wyniki zaświadczały same za siebie. Nisza postępu zachęcała do podobnych zachowań.

Ale specjalizacja produkcyjna wymagała precyzji, czego dostarczyć mogła normalizacja. Dla Rotherta stanowiła wymóg wszechobecny. Jej podstawą był rysunek. Wymagała go każda część, każde urządzenie, każda operacja. Gwarantowała techniczną poprawność w różnych rodzajach wytwórczości, podważając dominującą rolę majstrów w wydziałach fabrycznych. Tam, gdzie produkt masowy w branży przetwórczej nie mógł się przebić, ona torowała mu drogę. Jej wprowadzenie i stosowanie było zadaniem biura konstrukcyjnego, a korzyści sprowadzały się do zmniejszenia liczby prac rysunkowych, jak również zwiększonych możliwości wytwarzania na zapas znormalizowanych części, gdy zachodziła taka potrzeba. Bieg produkcji był upraszczany, koszty wyrobów zmniejszały się, terminy dostaw ulegały skróceniu. „Przez umiejętną normalizację można w pewnych warunkach fabrykację bardzo zbliżyć do czysto masowej”¹⁸ – konkludował.

Z normalizacją sprzężona jest zasada wymienności. Nie będzie produktu masowego bez ujednostajnienia wytwarzania jego części. Dlatego warunkiem i zaletą nowoczesnej – w rozumieniu Rotherta – produkcji jest wyrób powstający przy respektowaniu zasady wymienności. Wiele w tym względzie zależy od biura konstrukcyjnego i wymuszania bezwzględnego trzymania się w obróbce materiału rysunków. Znając realia przemysłowe, Rothert twierdził, że jest to na drodze doskonalenia organizacji zadanie najważniejsze i najtrudniejsze¹⁹. Wszystko zależy od organizacji samych warsztatów. Jeżeli zakorzeniła się w nich tzw. gospodarka majstrów, zaprowadzenie fabrykacji postępowej może napotkać trudności nie do przewyżycie-

zenia. Jedynym środkiem zaradczym będzie tworzenie sprężystej organizacji warsztatów wytwórczych, bazującej na przekonanych do niej inżynierach, którzy sprawią, że rysunki techniczne będą w pełni przestrzegane, a najmniejsze nawet odstępstwa piętnowane. Nie wolno uchybień pomijać milczeniem, co dotąd często się zdarzało.

Stąd prosta droga do jakościowo nowej postaci kontroli. Przy zasadzie wymienności ma objąć każdy obrabiany przedmiot oraz ma być niezależna od wykonawcy. Inaczej pokusa podmian zepsutego kawałka na dobry wciąż będzie występować. Kontroler musi być służbowo niezależny od majstra, gdyż inaczej cała jego praca mija się z celem. Stempel niezależnego kontrolera, stosownie do warunków, powinien być tak odbity, aby nie można go było spiłować lub zatrzeć. Niezbędne dla poprawnej kontroli są rysunki i możliwość stosowania miar.

W dalszym ciągu Rothert zajął się rozwiązaniami stwarzającymi warunki dla efektywniejszej organizacji. Przyjął drogę analizy przypadków dla warsztatów wytwórczych wyposażonych w nowoczesne urządzenia. Przeanalizował następujące sytuacje, z których wpływały proefektywnościowo zorientowane zalecenia: ● stosowanie rysunków technicznych jako warunku nowoczesności, co wiązało się z wzrastającą rolą biura konstrukcyjnego, ● szukanie oszczędności czasowych na operacjach, ● tworzenie biur wytwórczych przejmujących dotychczasowe role mistrzów, ● nowa organizacja transportu i magazynów oraz ● wynagradzanie na podstawie właściwie ustalanych akordów. Podkreślić trzeba, że wymienione warunki omawia w szerokim ujęciu, zarazem widać, iż dokonania, z których później zasłynął, obecne były w jego ustaleniach od samych początków.

Alojzy Czech

PRZYPISY

- 1) Archiwum SGH, akta nr 39/345 (dokumenty bez paginacji).
- 2) Akademia Nauk Technicznych 1920–1932, Warszawa 1932, s. 65–66.
- 3) Zresztą sam Adamiecki w 1929 roku pisał o pojawieniu się zainteresowań u Rotherta pracami Taylora w 1903 roku (K. ADAMIECKI, *Krótki zarys historii rozwoju naukowej organizacji w Polsce na tle jej rozwoju w innych krajach*, [w:] „Przegląd Organizacji” 1929, nr 5, s. 157).
- 4) Dokonania Rotherta na polu elektrotechniki zostały wcześniej docenione (por.: *Orgelbranda Encyklopedia Powszechna*, t. XVIII, Warszawa 1912, s. 502). W haśle mu poświęconym szczególnie akcentowano wynalezienie „reakcji twornika” na zasadzie amperozwojów ogłaszane w latach 1895–96, prace nad generatorami i silnikami trójfazowymi dla prądu zmiennego oraz przyczynki na temat budowy maszyn.
- 5) *Über Ankerrückwirkung von Dynamomaschinen*, „ETZ” 1896, nr 37, 48, 1897 nr 1 (za: Z. NURKOWSKI: *Bibliografia prac Aleksandra Rotherta*, [w:] *Prace z zakresu organizacji i zarządzania*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 1988, nr 260, s. 193). Na ten artykuł jako najbardziej znaczące osiągnięcie wskazuje także *Wielka Encyklopedia Powszechna* (WEP, t. 10, PWN, Warszawa 1967, s. 119).
- 6) *Beitrag zu Theorie der asynchronen Drehfeldmotoren*, „ETZ” 1895, nr 45 (była to pierwsza publikacja Rotherta); czy *Praktische Vorausbestimmung der Drehstrommotorendiagramme*, „ETZ” 1898, nr 44 (za: *Czy wiesz, kto to jest?* pod red. S. ŁOZY, Warszawa 1938, s. 631; Z. NURKOWSKI: *Bibliografia prac...*, *op.cit.*, s. 193 i 195).
- 7) *Politechnika Lwowska, jej stan obecny i potrzeby*, Lwów 1932, s. 24 i 193; Z. POPLAWSKI, *Politechnika Lwowska w latach 1844–1945. Rodowody katedr. Wykaz nauczycieli akademickich. Dziedzictwo*, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 1999, s. 35 i 219.
- 8) Rozpoczął artykułem *Rzut oka na historię maszyn elektrycznych* („Czasopismo Techniczne” 1909, nr 4, s. 37–40; Z. NURKOWSKI w cyt. *Bibliografii...* publikacji tej nie podaje), w którym określił przedmiot swoich naukowych zamiarów. 2 marca 1909 w sekcji elektrotechnicznej Towarzystwa Politechnicznego zaprezentował *Przetwornice jedno- i dwutwornikowe*. W następnych miesiącach występował z tematami systemów wynagradzania oraz rysunków technicznych. Był aktywnym członkiem władz Towarzystwa.
- 9) *Politechnika Warszawska 1915–1925. Księga Pamiątkowa pod red. Leona Staniewicza*, Warszawa MCMXXV, s. 86–87.
- 10) Z. Nurkowski w swoim zestawieniu wymienia tylko pierwszą część artykułu (Z. NURKOWSKI, *Bibliografia prac...*, *op.cit.*, s. 198).
- 11) Archiwum SGH, akta sygn. 39/345
- 12) K. Adamiecki wysoko oceniał znaczenie daty ukazania się rozprawy: „Praca ta, jako ujęcie całości zagadnienia plac w związku z naukową organizacją jest pierwsza, jaka w ogóle zjawiała się na ten temat” (K. ADAMIECKI, *Krótki zarys historii rozwoju naukowej organizacji w Polsce na tle jej rozwoju w innych krajach*, [w:] „Przegląd Organizacji” 1929, nr 5, s. 157).
- 13) W ten sposób sam przedstawiałem dorobek A. Rotherta (zob. A. CZECH, *Aleksander Rothert – prekursor i kontynuator naukowej organizacji*, TNOiK, Katowice 1984).
- 14) Zagadnienie włączył do listy osiągnięć A. Rotherta Z. Nurkowski pod nazwą „zasady organizacji produkcji” (zob. Z. NURKOWSKI, *Wkład Aleksandra Rotherta w rozwój polskiej myśli organizatorskiej*, [w:] *Prace z zakresu organizacji i zarządzania*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 1988, nr 260, s. 183–185). Wymaga ono jednakże głębszego osadzenia na pionierskim artykule Rotherta z lat 1909/1910.
- 15) Adamiecki stwierdzał, że zainteresowanie Rotherta pracami Taylora pojawiło się w 1903 roku (por.: K. ADAMIECKI, *Krótki zarys historii rozwoju...*, *op.cit.*, s. 157). Mogło chodzić o dziełko *A Piece-Rate System* z 1895 roku.
- 16) Zwrot użyty przez A. Rotherta na określenie racjonalnej metody F.W. Taylora przełamującej zastane praktyki przemysłowe (A. ROTHERT, *Przykład współczesnej organizacji fabryki maszyn z uwzględnieniem zasad Taylora*, odbitka z „Przeglądu Technicznego”, Warszawa 1921, s. 3).
- 17) A. ROTHERT, *Poglądy nowoczesne na urządzenia i organizację fabryki maszyn*, [w:] „Przegląd Techniczny” 1910, nr 14, s. 173.
- 18) *Ibid.*, s. 174. W artykule *Aus der modernen Motorenfabrikation*, „ETZ” 1908, Rothert przedstawił znaczenie normalizacji dla produkcji silników elektrycznych.
- 19) Por. *ibid.*, s. 175.