

# Pylak, Konrad

---

## Witold Aulich (1889-1948) - konstruktor i teoretyk maszyn

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 55/1, 91-119

---

2010

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.

*Konrad Pylak*

Politechnika Lubelska

Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn

Lublin

## WITOLD AULICH (1889–1948) – KONSTRUKTOR I TEORETYK MASZYN

### 1. ŻYCIE I DZIAŁALNOŚĆ ZAWODOWA WITOLDA AULICHA<sup>1</sup>

Witold Aulich urodził się we Lwowie w 1889 r., jego ojciec Artur był sędzią. Ukończył z odznaczeniem Wydział Budowy Maszyn Szkoły Politechnicznej we Lwowie w 1912 r., a w latach 1911–1913 był stypendystą i asystentem w Katedrze Mechaniki Ogólnej<sup>2</sup>. W latach 1913–1914 odbywał praktykę inżynierską w USA (konstrukcja turbin wodnych). Przed wybuchem wojny wrócił do Lwowa; ze względów zdrowotnych nie wcielono go do armii austriackiej. W 1915 r. obronił doktorat na podstawie pracy *Studia nad kierownicą Finka*, praca ta nie była wydana drukiem<sup>3</sup>. W latach 1915–1918 został aresztowany przez Rosjan i wywieziony do Kazania i Kijowa, w 1918 wrócił do Lwowa i w listopadzie wziął udział w obronie miasta przed Ukraińcami. Został odznaczony m.in. Krzyżem Obrony Lwowa z mieczami. Po wojnie, nie mogąc uzyskać asystentury ani posady odpowiedniej do kwalifikacji, wyjechał z kraju i w latach 1920–1924 pracował m.in. jako konstruktor pomp i turbin w USA<sup>4</sup>.

W latach 1925–1929 pracował jako nauczyciel w Państwowej Szkole Przemysłowej. Od roku 1925 rozpoczął również pracę w Politechnice jako asystent, a od 1927 jako starszy asystent w Katedrze Pomiarów Maszynowych prof. Romana Witkiewicza<sup>5</sup>. Od roku akad. 1929/30 przeniósł się do IV Katedry

Budowy Maszyn prof. Zygmunta Ciechanowskiego na stanowisko konstruktora, a w 1934 został adiunktem<sup>6</sup>. Od 1927/28 prowadził wykłady z mechaniki ogólnej, a następnie na Wydziale Chemicznym z maszynoznawstwa, elementów maszyn i rysunków. Od roku 1929/30 rozpoczął na Wydziale Mechanicznym wykłady i ćwiczenia z teorii mechanizmów<sup>7</sup>.

W maju 1936 r. został profesorem nadzwyczajnym i kierownikiem Katedry Maszynoznawstwa. Katedra ta, utworzona w roku 1906, kierowana w przeszłości przez profesorów: Sochackiego, Suchowiaka i Ebermana, była od roku 1922 nieobsadzona. Przyczyną utrzymywania się tego wakatu, ale również okresowych braków kadry profesorskiej w innych katedrach, były trudności w znalezieniu odpowiednich kandydatów wyróżniających się zdolnościami, praktyką przemysłową i wybitnym dorobkiem zawodowym. Istotnym powodem tych trudności były stosunkowo niskie – w porównaniu z płacami w przemyśle – zarobki profesorów w przeżywającej trudności ekonomiczne uczelni<sup>8</sup>.

Odtąd większość zajęć prowadził Aulich na Wydziale Mechanicznym, w tym w dużym wymiarze maszynoznawstwo oraz rysunki techniczne, a do 1938 r. teorię mechanizmów. Kontynuował również zajęcia na Wydziale Chemicznym. Ponadto był kierownikiem Muzeum Budowy Maszyn<sup>9</sup>. W dydaktyce był zwolennikiem kształcenia ogólnego, dającego dobre podstawy do specjalizacji, którą można byłoby pogłębiać i zmieniać w trakcie pracy zawodowej w zależności od potrzeb gospodarki.

Prowadził ożywioną działalność społeczną i naukową. Od roku 1913 był członkiem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, od 1928 przez szereg lat wybierano go do Wydziału Głównego Towarzystwa. W tym czasie regularnie wygłaszał odczyty, które zwykle były punktem wyjścia do późniejszych artykułów<sup>10</sup>. Aulich w latach 1932–1937 redagował również lwowskie „Czasopismo Techniczne”, organ PTP, najpierw jako zastępca redaktora, a następnie od roku 1935 jako redaktor naczelny. Z funkcji tej zrezygnował w roku 1937 ze względu na brak czasu po nominacji profesorskiej i objęciu kierownictwa katedry<sup>11</sup>.

Zajęcia z teorii mechanizmów w roku 1939 przejął po Aulichu prof. Robert Szewalski, także specjalista w zakresie konstrukcji turbin, i członek władz Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. Doprowadził on wkrótce do zorganizowania Katedry Teorii Mechanizmów i Maszyn i został jej kierownikiem<sup>12</sup>. Działalność dydaktyczna w tej dziedzinie była prowadzona również pod okupacją sowiecką i niemiecką, a także po roku 1945.

W czasie II wojny światowej Aulich przebywał we Lwowie, prowadząc zajęcia w rosyjskim Instytucie Politechnicznym i na niemieckich kursach zawodowych oraz ponownie w Instytucie Politechnicznym. W drugiej połowie 1945 r., po ogłoszeniu ostatecznych decyzji co do przebiegu granic, większość kadry naukowej wyjechała, głównie na polskie ziemie zachodnie; opuścił Lwów również prof. Szewalski i jego współpracownicy. Aulich pozostał we Lwowie mając

wciąż nadzieję, że miasto powróci do Polski. Pełnił odtąd dodatkowo funkcję kierownika Katedry Teorii Mechanizmów i Maszyn, a w latach 1945–1946 był dziekanem Wydziału Mechanicznego. Zmarł wskutek choroby nowotworowej w roku 1948 i został pochowany w grobowcu rodzinnym na Cmentarzu Łyczakowskim<sup>13</sup>.

Aulich opublikował ponad 20 artykułów, ponadto w „Czasopiśmie Technicznym” znaleźć można informacje o wygłoszeniu 7 odczytów. Chronologiczny wykaz tych prac podany został w końcowej części niniejszego artykułu. Tematyka jego twórczości jest bardzo szeroka. Są tu artykuły ściśle techniczne, dotyczące głównie konstrukcji turbin i teorii mechanizmów, a także prace z zakresu metodologii konstruowania i ekonomicznych aspektów projektowania maszyn. Obecne są też, zwłaszcza w odczytach, tematy społeczne, historyczne i językowe. Szczególne miejsce wśród tych tematów zajął problem społecznej roli inżynierów i pożądanego modelu ich kształcenia.

Prawdopodobnie pierwszą jego opublikowaną pracą był podręcznik wykorzystania suwaka logarymicznego, napisany w 1911 r., a więc jeszcze przed ukończeniem studiów. Jest to ponad pięćdziesięciostronicowa książeczka, gruntownie traktująca matematyczną teorię i praktyczną stronę obliczeń przy pomocy suwaka. Autor ponadto wskazuje na wielkie korzyści i ułatwienia, których dostarcza inżynierowi to nowoczesne wówczas narzędzie, bardzo już popularne w krajach zachodnich. Pracę cechuje dojrzałość podejścia, ujęcia tematu i stylu<sup>14</sup>.

## 2. PRACE Z ZAKRESU TEORII KONSTRUKCJI MASZYN

Teoria konstrukcji i metodologia konstruowania to jeden z głównych nurtów twórczości Aulicha. W początkach działalności naukowej zajmował się wprawdzie szczegółową metodyką konstrukcji maszyn, o czym świadczy przypomniany wyżej temat jego doktoratu i jedna z pierwszych publikacji<sup>15</sup>, ale wkrótce zaczął kierować swoją uwagę na refleksję metodologiczną i ogólną teorię konstrukcji. Świadczy o tym kolejna jego praca, wspomniany już odczyt i artykuł z 1919 r. o przejawianiu się i przenikaniu wpływów teorii i praktyki w formach konstrukcyjnych turbin<sup>16</sup>. Młody badacz, mający już doświadczenie praktyczne uzyskane w fabrykach amerykańskich, a także wiedzę teoretyczną, zdobytą we własnej pracy, po kilkuletniej przerwie wojennej, podejmuje na przykładzie konstrukcji turbin wodnych ważny problem roli wiedzy teoretycznej i praktycznej intuicji konstruktorskiej w projektowaniu sprawnych i optymalnie działających maszyn.

Zauważa, że minione ćwierćwiecze było okresem intensywnego rozwoju budowy turbin i fakt ten identyfikuje jako efekt przenikania się niemieckiej teorii i amerykańskiej praktyki. Wcześniejsze próby odseparowanych działań w tej

dziedzinie dawały niezbyt udane efekty. W podsumowaniu stwierdza, że konstrukcja „[...] jest przede wszystkim wynikiem ugruntowanego na doświadczeniu zrozumienia procesu odbywającego się w maszynie. Teoria zaś jest sprawdzianem dobroci konstrukcyi [...]”<sup>17</sup>.

Niewątpliwym wkładem do teorii konstrukcji jest artykuł na temat racjonalnej normalizacji, wydrukowany w okresie powstawania Polskiego Komitetu Normalizacyjnego<sup>18</sup>. Aulich zajmuje się w nim analizą przydatności i wyborem dla potrzeb polskiej techniki szeregów liczbowych, będących podstawą stopniowania wszelkiego rodzaju wielkości technicznych, dających się wyrazić numerycznie. Poruszając zagadnienie w owym czasie nowe, nawiązuje do wprowadzanej w praktyce technicznej normalizacji intuicyjnej, którą nazywa „dziką” i podkreśla zalety normalizacji uporządkowanej, opartej na racjonalnych przesłankach. Formuluje cztery cechy pożądanego szeregu liczbowego i ocenia te szeregi, które były lub są współcześnie zalecane. Dochodzi do wniosku, że najważniejsze są zalecenia preferujące ciągi geometryczne o ilorazie będącym pierwiastkiem  $a$ -tego stopnia z liczby 10, tak jak w opublikowanym pół wieku wcześniej szeregu Renarda, czy w zaleceniach amerykańskich. Jednakże za najodpowiedniejszy uznaje zalecany w Niemczech szereg dla  $a = 80$  i zawarty w nim zbiór szeregów dla  $a = 5, 10, 20, 40$ ; podaje też tablicę ich wartości. Z dzisiejszej perspektywy należy zauważyć, że ten układ szeregów liczbowych, zwanych ciągami liczb normalnych, został przyjęty w polskich unormowaniach technicznych<sup>19</sup>.

Za główną pozycję omawianego nurtu twórczości uznać należy przede wszystkim obszernie studium o relacji pomiędzy kształtem i wielkością konstrukcji, wydane w roku 1932<sup>20</sup>. Publikując tę pracę, stał się Aulich prekursorem teorii konstrukcji – dyscypliny, którą sam definiuje jako naukę, odpowiadającą praktycznej sztuce konstrukcji maszyn. Artykuł w zamierzeniu autora miał być pierwszym rozdziałem większego opracowania, poświęconego dziedzinie nadawania kształtów maszynom, dla której zaproponował nazwę „morfonomia”.

Według jego diagnozy istnieje wiele podręczników i opracowań poświęconych konstrukcji poszczególnych rodzajów maszyn oraz ich elementów i jest to stan uzasadniony, bowiem konstrukcji nie można uczyć inaczej jak na przykładach. Niemniej jednak nie wyklucza to potrzeby tworzenia dyscypliny, która formułowałaby i naukowo uzasadniała ogólne prawa i reguły konstrukcji, bez względu na rodzaj konstruowanego obiektu. Te opracowane prawa zastąpiłyby stosowane dotąd szczegółowe reguły empiryczne, stanowiłyby przy tym pożądane narzędzie dydaktyczne, a także mogłyby stymulować dalszy rozwój nauki i sztuki konstrukcji<sup>21</sup>.

Autor precyzuje kategorię typu maszyny, a mianowicie do jednego typu należą maszyny różnej wielkości o wysokim stopniu podobieństwa geometrycznego. Konstatuje oczywistą zależność kształtu od wielkości w ramach typu, ale

jej istotą jest zmienność stopniowa, ewolucyjna. Natomiast narastanie tych zmian prowadzi do punktu, w którym konieczne są zmiany radykalne, mutacyjne i przejście do innego typu konstrukcyjnego. Dla wypełnienia całej skali wielkości trzeba nieraz tworzyć kilka uzupełniających się typów. Można zauważyć, że w nauczaniu konstrukcji często formułuje się regułę empiryczną głoszącą, iż kształtów maszyn małych nie można wzorować na wielkich i na odwrót. Autor przypuszcza, że reguła ta jest wyrazem jednego z ogólnych praw konstrukcji i w dalszym ciągu pracy podejmuje się jego zbadania.

Stwierdzając, że „wszelka nasza celowa działalność techniczna daje się sprowadzić do motywów ekonomicznych”, stawia tezę, iż odstępstwo od dokładnego podobieństwa geometrycznego konstrukcji jest efektem dążenia do minimalizacji kosztu wykonania wytworu. Punktem wyjścia analizy jest wyróżnienie w koszcie całkowitym składnika proporcjonalnego do kosztów materiału, tzn. do jego objętości, a więc do trzeciej potęgi wymiaru charakterystycznego. Drugim składnikiem jest koszt związany z robocizną, tzn. proporcjonalny do wielkości powierzchni, a więc do drugiej potęgi wymiaru charakterystycznego<sup>22</sup>.

Autor formułuje funkcję kosztu jednostkowego, przekształca ją, m.in. wyodrębniając koszt materiału czynnego, koniecznego ze względu na wytrzymałość, oraz koszt materiału biernego, którego obecność przede wszystkim zmniejsza powierzchnię. Określa też, dla jakiej wartości kosztu materiału biernego funkcja kosztu jednostkowego posiada minimum. Zakładając dla funkcji kosztu biernego postać wykładniczą – krzywej naturalnego zaniku, otrzymuje autor końcową postać zależności, opisującej koszt jednostkowy jako funkcję wymiaru charakterystycznego maszyny<sup>23</sup>. Interesujące są także jego rozważania na temat innych czynników, wpływających na zależność kształtu od wielkości, przede wszystkim ograniczeń wynikających z norm i psychicznych uwarunkowań procesu konstruowania<sup>24</sup>.

W przedstawionych obszernie wynikach autor zamieścił kilka ilustracji, zestawiających i porównujących rysunki techniczne podobnych elementów maszyn o różnych wielkościach. Podał również słowną postać prawidłowości, którą w pracy udowodnił analitycznie: „Im większą jest maszyna, tem bardziej są jej kształty wyrobione, wyraźne i rozgałęzione; tem wyraźniejsza jest zależność jej kształtów zewnętrznych od szczegółów wewnętrznych; [...] tem bardziej w końcu zaznacza się w konstrukcji dążność do lekkości i oszczędności materiału, przez unikanie przekrojów pełnych i skupień materiału, a stosowania natomiast żebrowań, wyjęć materiału, kształtów ramowych i kratowych. Wprost odwrotne są cechy maszyn małych.”<sup>25</sup>.

Swoją pracą Aulich nawiązał – proponując przy tym naukową, ścisłą argumentację – do trwającej w II połowie XIX w. dyskusji na temat rozpowszechnionej wówczas i spopularyzowanej głównie przez Ferdynanda Redtenbachera metody wymiarów względnych i teorii proporcjonalności, nakazującej zachowywanie ścisłego podobieństwa geometrycznego pomiędzy maszynami różnej

wielkości. Pod koniec tego okresu, jak pisze, metoda ta została zaniechana jako reguła ogólna, ale powodem tego były przede wszystkim tendencje wpływające z praktyki i intuicji inżynierskiej, a także przekonanie o jej szkodliwości dydaktycznej. Autor miał nadzieję, że jego rozważania dostarczyły przeciwnikom ogólnej teorii proporcjonalności nieobecnych dotąd w dyskusji argumentów racjonalnych, a także pozwoliły uściślić zakres jej uzasadnionych zastosowań<sup>26</sup>.

W zakończeniu pracy autor podał informację o wydanym właśnie w Lipsku podręczniku *Części maszyn* K. Laudiena, którego autor zestawia wiele ogólnych reguł konstrukcyjnych i przewiduje powstanie w przyszłości ogólnej nauki konstrukcji. Jak pisze Aulich, jest to pierwszy znany mu „wypadek podniesienia w druku potrzeby opracowania ogólnej nauki konstrukcji maszyn”; Laudien jest także pierwszym autorem, który takie ogólne reguły zebrał i opublikował<sup>27</sup>. Na tym tle widać wyraźniej prekursorski charakter prac Aulicha z dziedziny metodologii konstruowania i doniosłość jego osiągnięć w początkach powstawania tej nauki, intensywnie rozwijającej się współcześnie.

W podsumowaniu swojego studium Aulich wskazuje także na przydatność podanej metody określania kosztu maszyny w zależności od jej wielkości w kalkulacji wstępnej projektowanych maszyn. W odróżnieniu od rozpowszechnionej metody kalkulacji, zwanej analityczną, swoją metodę opartą na wykorzystaniu wyprowadzonej funkcji kosztu nazywa syntetyczną i poleca jej stosowanie w przypadku, gdy szacuje się koszt maszyny jeszcze nieskonstruowanej. Powołuje się na pierwszą próbę ujęcia tego zagadnienia, zawartą w swoim wcześniejszym artykule z 1929 r.<sup>28</sup> i zapowiada oddzielną monografię, w której będzie zawarte kompletne opracowanie syntetycznej metody kalkulacji wstępnej. Spełnieniem tej zapowiedzi jest zapewne artykuł na ten temat, który Aulich opublikował dwa lata później<sup>29</sup>. Przypomina w nim w skrócie wyniki podane w omawianym wyżej studium. Następnie zajmuje się metodyką wyznaczania poszczególnych wielkości, występujących we wzorze na koszt jednostkowy. Uzyskuje taką postać wzorów, przy której kalkulację tą metodą można oprzeć na znajomości trzech wykonań maszyny, związanych podobieństwem tego zespołu wymiarów, który stanowi o wadze i podstawowych proporcjach maszyny.

### 3. PRACE DOTYCZĄCE TEORII MECHANIZMÓW I MASZYN<sup>30</sup> (TMM)

Aulich, pierwszy wykładowca teorii mechanizmów na uczelniach polskich, nie pozostawił zapisu treści swoich zajęć w postaci podręcznika czy zbioru zadań. Nie można więc przeprowadzić systematycznego omówienia jego podejścia do przedmiotu, formułowania zadań i przeglądu preferowanych metod ich rozwiązywania. Niemniej jednak bibliografia jego prac zawiera dwa teksty poświęcone teorii mechanizmów, mające charakter programowy. Wydaje się, że

mogą one być podstawą do rekonstrukcji poglądów autora i treści merytorycznych, które decydowały o kształcie prowadzonych przez niego zajęć.

Jednym z tych tekstów jest referat opublikowany w „Przeglądzie Technicznym”, prezentujący poglądy Aulicha co do miejsca teorii mechanizmów wśród innych dyscyplin technicznych, co do wpływu tej dyscypliny na ogólny rozwój techniki i znaczenia nauczania teorii mechanizmów w zawodowej formacji inżyniera mechanika<sup>31</sup>. Autor, wykładający w tym czasie teorię mechanizmów od trzech lat, przedstawia w tej pracy swoją wizję przedmiotu, obszary zainteresowań i podejście do problematyki badawczej. Odczuwa się tu jednak przewagę relacji o tendencjach światowych w uprawianiu dyscypliny i czołowych jej reprezentantach, zgodnie zresztą z zamierzeniem wyrażonym w tytule opracowania<sup>32</sup>.

Można sądzić, że w zamyśle autora wspomniany referat zawiera bardzo ważne przesłanie – powinien uzmysłowić środowisku polskich inżynierów mechaników, jak ważna dla postępu w budowie maszyn jest sprawa prac badawczych i stosowanych w obszarze nauki o mechanizmach, a także jak bardzo w tej dziedzinie nasza myśl techniczna pozostaje w tyle wobec postępów światowych, dlaczego tak się dzieje, jakie są i będą konsekwencje gospodarcze tej sytuacji. Co do stanu tej dyscypliny w Polsce jego diagnoza jest jednoznaczna: „Kinematyka techniczna nie jest u nas uczona, jako oddzielny, obowiązkowy przedmiot; nie posiadamy – o ile zdołałem stwierdzić – ani jednego polskiego podręcznika tego przedmiotu; nie ma katedr tego przedmiotu w naszych Politechnikach, a co za tem idzie, nasz dorobek naukowy w dziedzinie teorii mechanizmów jest znikomy”<sup>33</sup>.

Właściwym punktem odniesienia, modelowym doświadczeniem, z którego należy wyciągnąć wnioski, jest dla autora sytuacja teorii mechanizmów w Niemczech w ostatnim półwieczu. Niemiecka nauka o mechanizmach w ubiegłych dziesięcioleciach przeżywała znaczne trudności, a okres ostatniego kryzysu był też przyczyną polskiego opóźnienia, bowiem w kształceniu naszych techników dominują wzorce niemieckie. W zestawieniu z tym trudnym okresem współczesną mu sytuację w niemieckiej teorii mechanizmów autor określa jako renesans i do analogicznego ożywienia wzywa w naszym kraju<sup>34</sup>.

Za twórcę podstaw nowoczesnej nauki o mechanizmach Aulich uważa Franza Reuleaux (1829–1905), profesora politechniki w Berlinie. Decyduje o tym fakt, że teoria mechanizmów w ujęciu Reuleaux nie była tylko zbiorem metod rozwiązywania zadań, ale systematycznie opracowaną dyscypliną naukową, wspomagającą konstrukcję maszyn i stawiającą wiele problemów do rozwiązania. On pierwszy próbował, posługując się metodami matematycznymi i naukowymi, zintegrować fazy generowania pomysłów, syntezy kinematycznej mechanizmów i konstruowania maszyn. Przeprowadził pełną klasyfikację maszyn w zależności od spełnianych funkcji i sposobu przeniesienia ruchu;



pierwszy też użył symboliki do odwzorowania układów kinematycznych. Dziełem, które zmieniło obraz nauki o mechanizmach, była wydana w roku 1875 *Techniczna Kinematyka*, pierwszy tom *Podręcznika Kinematyki*. Jego rola prekursora w tworzeniu nauki konstrukcji maszyn jest doceniana i dziś<sup>35</sup>.

W dalszym ciągu referatu, zmierzając do konkluzji ważnej dla sytuacji polskiej, Aulich wylicza w skrócie inicjatywy, które zostały podjęte w niemieckich środowiskach naukowo-technicznych dla zapewnienia właściwej pozycji nauki o mechanizmach. Obszernie omawia i cytuje niepublikowany memoriał *O traktowaniu nauki o mechanizmach w wyższych szkołach technicznych*. Na podstawie jego komentarzy można sądzić, że podzielał tezy autorów raportu, uważał za celowe ich wprowadzenie w warunkach polskich, a także, że kierował się nimi w swojej działalności dydaktyczno-naukowej. Aulich zwraca uwagę przede wszystkim na takie tezy memoriału, jak praktyczna przydatność TMM dla rozwijającego się przemysłu i jego konkurencyjnej orientacji, postulat merytorycznej integralności dyscypliny i jej równorzędności w stosunku do innych przedmiotów technicznych, a także dążenie do powrotu do myśli i dokonań Franza Reuleaux. I stwierdza, że te „nowe drogi”, o których mówi jego referat, są właściwie drogami wytyczonymi 60 lat wcześniej przez Reuleaux<sup>36</sup>.

Zakończenie referatu warto przytoczyć dosłownie: „[...] wiemy, że niezależność bytu buduje się na niezależności technicznej i gospodarczej [...] Musimy stanąć do tych zawodów. Musimy zacząć kultywować w Polsce teorię mechanizmów, zarówno jako przedmiot studjów, jak i jako dziedzinę badań naukowych. My, naród, wydający dzielnych konstruktorów, pracujący twórczo w tylu innych dziedzinach techniki, naród, w którym syntetyczny typ zdolności spotyka się tak często wśród młodzieży studjującej w szkołach technicznych, mamy wszelkie dane, aby w tym wyścigu innym dorównać.”<sup>37</sup>.

Drugim źródłem, na którym można się oprzeć przy ustalaniu głównych rysów jego koncepcji teorii mechanizmów, jest zachowana w zbiorze rodzinnym odbitka „szcztokowa” artykułu z 1939 r., z odręcznymi poprawkami autora, który – jak można się dowiedzieć ze stopki arkusza wydawniczego – miał stanowić pierwszy rozdział książki pamiątkowej ku czci prof. M.T. Hubera<sup>38</sup>. Księga ta nie została wydana, a przyczyną był wybuch wojny<sup>39</sup>.

W artykule autor skupia się na syntezie i porządkowaniu dotychczasowej wiedzy o mechanizmach. Stwierdza, że dziedzina ta „jest wciąż jeszcze jednym z mało wykończonych działów wiedzy inżynierskiej”, choć jej osiągnięcia merytoryczne uważa za znaczące. Artykuł poświęca, jak deklaruje, poszukiwaniom syntetyzującym w obszarze analizy kinematycznej mechanizmów płaskich i wyraża życzenie, aby został uznany za jego wkład w tworzenie podstaw dyscypliny jako jednolitej, uporządkowanej pojęciowo nauki<sup>40</sup>. Praca jest w zasadzie rozprawą o znaczeniu pojęć podstawowych z pogranicza kinematyki i struktury (choć określenia tego autor nie używa). Na początku zajmuje się

autor pojęciem pary kinematycznej i łańcucha kinematycznego, zgadzając się na podział par na wyższe (nieodwracalne) i niższe (odwracalne). Przytacza znane definicje łańcucha kinematycznego oraz mechanizmu. Następnie wspomina o twierdzeniu Reuleaux o kinematycznej wieloznaczności łańcucha, które jego twórca traktował jako narzędzie syntezy. Jednak Aulich zauważa pewną ostrożność i niekonsekwencję Reuleaux w operowaniu pojęciem łańcucha i w jego wykorzystaniu<sup>41</sup>.

Stwierdzając, że „schematyzacja za daleko posunięta przeszkadza twórczej wyobraźni konstruktorskiej”, rozważa skutki różnego podejścia do pojęcia pary kinematycznej. Para wyższa niezupełna (pojedyncza) może być zastąpiona dodatkowym członem dwułącznym z dwoma dodatkowymi przegubami, zaś para zupełna (z dwoma punktami styku) jest równoważna czworobokowi przegubowemu. W przypisie autor stwierdza, że ideę zastępowania par pierwszy podał R. Willis w 1870 r. Równoważność rzeczywista, bez dokonywania modyfikacji przekazywanego ruchu, wymaga odniesienia schematu do konstrukcji i wprowadzenia członów dwułącznych sztywnych, ale o zmiennej podczas ruchu długości. Na tym właśnie polega rewizja dotychczasowych pojęć, którą postuluje Aulich<sup>42</sup>.

Dalej, analizując pojęcie dwuczłonu – pary obrotowej, autor dochodzi do wniosku, że taka para jest równoważna czworobokowi. Powołuje się też na autorów, którzy czworobok uważają za najprostszy układ jednobieżny, podobnie jak trójkąt jest najprostszym układem sztywnym. Formułuje następnie tezę, iż mechanizm, którego nie można sprowadzić do czworoboku przegubowego lub ciągu czworoboków, nie mógłby mieć własności przymusowej ruchomości (tzn. jednobieżności). Albo, że każdemu mechanizmowi odpowiada stosowny czworobok jako warunek tej ruchliwości. Tezę tę udowadnia na przykładach.

Podsumowując, stwierdza: „Uderza nas tu wprost wszechstronność czworoboku, jego wieloznaczność, jego nadawanie się do rozmaitej interpretacji w licznych koncepcjach. Czworobokiem jest sam mechanizm, jest nim dwuczłon, jest para kinematyczna zarówno wyższa jak i niższa; czworobok przegubowy może być w końcu i bokiem czworoboku kinematycznego.”<sup>43</sup>. Swoje podejście do analizy nazywa metodą czworoboku kinematycznego i uznaje za jej zaletę to, iż zachowuje łączność z rzeczywistą konstrukcją i określonymi w niej funkcjami członów. Analiza mechanizmów złożonych dokonana tą metodą rozpoczyna się od dekompozycji na mechanizmy pojedyncze, mające jeden cel kinematyczny, a nie na mechanizmy proste w sensie Reuleaux.

Dalszy rozwój teorii we wskazanym przez siebie kierunku uważa za przedwczesny; musi go poprzedzać rozwiązanie wielu zagadnień szczegółowych. Za ważne uważa to, że przedstawione propozycje nie zakładają odrzucenia pojęć dotąd podstawowych, takich jak para kinematyczna i łańcuch kinematyczny. Wysuwają jedynie na pierwszy plan, i uznają za podstawowe, pojęcie czworoboku kinematycznego. Swoje koncepcje Aulich traktuje jako kontynuację

i rozwinięcie myśli wielkiego Reuleaux i przyczynek do budowy teorii mechanizmów jako nauki prawdziwie inżynierskiej<sup>44</sup>.

#### 4. SPOŁECZNA ROLA INŻYNIERÓW I KSZTAŁCENIE POLITECHNICZNE

Dyskusja na temat kierunków i treści kształcenia inżynierów prowadzona była w Polsce już w okresie międzywojennym. W latach 20. i 30. XX w. umacniało się powstałe niedawno polskie wyższe szkolnictwo techniczne, zaś trzy istniejące uczelnie techniczne osiągnęły europejski poziom. Wtedy już przedstawiciele kadry nauczającej zaczęli stawiać pytania o cele kształcenia i drogi ich realizacji, formułować zadania i analizować modele edukacji politechnicznej. Aulich był jednym z najaktywniejszych uczestników tej dyskusji<sup>45</sup>.

Analizując jego dorobek możemy stwierdzić, że problematyka roli społecznej inżynierów i modelu ich kształcenia stała się ważnym obszarem jego twórczości. Będąc aktywnym członkiem Polskiego Towarzystwa Politechnicznego wygłosił w latach 1934–1938 kilka odczytów, w których podjął tę tematykę<sup>46</sup>, a w końcu, już jako profesor Politechniki, wygłosił ostatni przed II wojną wykład inauguracyjny na uroczystości rozpoczęcia roku akademickiego 1938/39<sup>47</sup>. W wykładzie tym zestawił całość swoich poglądów na cywilizacyjną rolę inżynierów oraz wynikające z niej wytyczne i oczekiwania co do wyższego wykształcenia technicznego.

Rozważania swoje Aulich rozpoczął od konstatacji, że ludzie zmieniają swoje poglądy niechętnie, że są przywiązani do poczucia stałości i pewności tego, co zbudowali. Tymczasem dzieła sztuki inżynierskiej wymagają ciągłych starań, ciągłej walki z czynnikami niszczącymi, aby mogły być utrzymywane w stanie użyteczności, i to jest jedno z głównych zadań techników. Cywilizacja jest zarówno stanem, jak i procesem przystosowywania się ludzkości do ciągłych zmian; prawda ta na ogół nie jest obecna w świadomości społecznej. Niemniej jednak współczesne mu pokolenie nie zna błędnego uczucia spokoju, przeżyło bowiem i wielką wojnę, i wielki kryzys gospodarczy, a żyje w okresie wzmożonych napięć społecznych i ekonomicznych. Efektem tak zarysowanej sprzeczności jest rozpowszechnianie się pesymistycznego poglądu o głębokim kryzysie cywilizacji, o zbliżaniu się wielkiej katastrofy cywilizacyjnej<sup>48</sup>.

Dla inżyniera, przywykłego do przeciwdziałania zagrożeniom w sytuacji ciągłego ryzyka niepowodzenia, jest to raczej wyzwanie i sygnał do zmiany społecznej postawy i do sformułowania na nowo własnej roli w przemianach gospodarczych i politycznych. Aulich przywołuje tu poglądy cenionego przez siebie ekonomisty amerykańskiego, Stuarta Chase'a, który z jednej strony krytykuje współczesnych inżynierów za przyjmowanie podrzędnych ról fachowców-specjalistów, skupiających się na technicznych problemach zadań zleczanych im

przez reprezentantów kapitału. Z drugiej zaś uznaje stan inżynierski za jedyną grupę społeczną, która może zrozumieć współczesną gospodarkę i racjonalnie nią kierować. Twierdzenie to przyjmuje Aulich za kanwę swoich dalszych rozważań<sup>49</sup>.

Inżynierowie ze swoimi ścisłymi pojęciami, myśleniem i metodami badań (autor mówi tu nawet o inżynierskim światopoglądzie) są powołani do tego, aby rozumieć funkcjonowanie gospodarki i zarządzać nią. W tym celu powinni stać się bardziej inżynierami-filozofami. Przeszkadza im w tym jednak zbyt duża specjalizacja – stan, w którym nie stać ich na refleksję nad społecznymi i gospodarczymi skutkami i uwarunkowaniami własnej działalności. Krytykując zbyt wczesną i ciasną specjalizację, uzyskaną kosztem wykształcenia podstawowego, autor nie neguje fachowości i gruntowności, czy też potrzeby wprowadzania podziału funkcji inżynierskich.

Pomimo tego, że politechniki zawsze przygotowywały do zawodów technicznych, to o ich akademickim charakterze stanowiły „gruntowne studia podstawowe i sposób traktowania studium przedmiotów zawodowych w atmosferze pracy badawczej i postępu teoretycznego”. Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania nowych zagadnień technicznych odróżniać je powinno od wyższych szkół zawodowych. Dążenie zaś do zacieśniania specjalizacji zagraża akademickiemu charakterowi politechnik i osłabia znaczenie stanu inżynierskiego<sup>50</sup>.

W swojej argumentacji zwraca także uwagę na praktyczne aspekty nadmiernej, zbyt wczesnej specjalizacji. Ciągła zmienność warunków życia i postęp naukowo-techniczny, a także zmiany koniunkturalne stawiają inżynierów wobec konieczności ustawicznego douczania się i niekiedy zmiany specjalności zawodowej. Przekonanie, iż człowiek może przewidzieć przebieg całej swojej kariery zawodowej jest mylne, a przygotowane do operowania na współczesnym rynku pracy będą tylko jednostki o gruntownym wykształceniu podstawowym, które umożliwi im „wielostronne dostosowywanie się do potrzeb życia zawodowego i ciągłe dokształcanie się samodzielne w rzeczach specjalnych.”<sup>51</sup>

Podsumowując swoje wystąpienie Aulich powtarza postulat tworzenia własnej filozofii, światopoglądu inżynierskiego, któremu powinny patronować politechniki. Końcowy, pełen emfazy fragment odczytu przytoczymy w całości: „Stan inżynierski musi się zhumanizować, rozszerzyć swoją sferę zainteresowań. Wtedy zacznie on znaczyć. Wtedy wyzwoli się z upokarzającej roli wykonawcy szczegółów w planach ogólnych, na które nie ma wpływu, z tej roli, która najniższy swój upadek znalazła w stanowisku speców w sowieckiej republice. Wtedy, pełniąc w całości obowiązki swego powołania, inżynier znajdzie najszczytniejsze zadanie uczestniczenia swą inicjatywą w dziele doskonalenia tego nieustannie odbywającego ewolucję, najbardziej złożonego, w przejawach swego życia tak zagadkowego tworu, jakim jest ludzkie cywilizowane społeczeństwo, a w pokorze ducha uświadamiając sobie swą rolę, odkryje głębsze,

nieprzeczuwane dotychczas znaczenie w słowach Pisma świętego, które głoszą, że człowiek został stworzony na obraz i podobieństwo Boga.”<sup>52</sup>

Do idei humanizacji zawodu inżyniera nawiązuje Aulich we wspomnieniu pośmiertnym o Feliksie Kucharzewskim, jednym z największych naszych badaczy dziejów myśli technicznej; humanizacja polegała w jego przypadku na łączeniu uprawiania historii nauki i techniki z działalnością inżynierską. Aulich pisze: „jako jeden z czołowych przedstawicieli zawodu inżynierskiego w Polsce, Kucharzewski zawsze szukał dróg i łączników między działalnością inżyniera a całością życia społecznego. Rozumiał wartość historii dla badacza szukającego takich dróg; stąd jego zamiłowanie do zgłębiania historii techniki i nauk ścisłych”. Uważa go przy tym przede wszystkim za inżyniera w pełnym tego słowa znaczeniu twierdząc, iż dowiódł on swoją działalnością, „że antytezą zacieśniającej widnokreśli specjalizacji nie jest powierzchowność ani dyletantyzm, jeśli w parze z rozszerzaniem zasięgu zainteresowań idzie metodyczne pogłębianie wykształcenia podstawowego.”<sup>53</sup>

## 5. KONCEPCJA DYDAKTYKI PRZEDMIOTÓW KONSTRUKCYJNYCH

W obszarze dydaktycznych zainteresowań Aulicha, prócz omówionej wyżej teorii mechanizmów, leżały przede wszystkim grafika inżynierska i maszynoznawstwo. Jeśli chodzi o grafikę inżynierską, to w Politechnice Lwowskiej zajęcia z geometrii wykreślnej prowadzone były przez samodzielną Katedrę Geometrii Wykreślnej, którą w latach 1920–1945 kierował prof. Antoni Plamitzer. Nie były one powiązane z kursem rysunku technicznego; przedmiot ten traktowano jako dziedzinę matematyki, a nie teoretyczne wprowadzenie do grafiki inżynierskiej. Następstwem tego podejścia były z jednej strony liczące się w świecie osiągnięcia teoretyczne polskiej szkoły geometrii, a z drugiej – silniejsze powiązanie rysunku z dyscyplinami konstrukcyjnymi. Natomiast rysunek techniczny był prowadzony od roku 1936 przez Katedrę Maszynoznawstwa, a wcześniej głównie przez prof. Edwarda Geislera z II Katedry Technologii Mechanicznej.

Maszynoznawstwo wstępne do roku 1936 wykładał prof. Stanisław Łukasiewicz z III Katedry Budowy Maszyn, zaś Maszynoznawstwo konstrukcyjne – profesorowie: Wilhelm Borowicz, Zygmunt Ciechanowski i Ludwik Eberman. Przedmiot Elementy maszyn prowadziła cały czas I Katedra Budowy Maszyn prof. Edwina Hauswalda. Natomiast zaawansowane projekty konstrukcyjne znajdowały się w obszarze zainteresowania specjalistycznych katedr budowy maszyn. Na Wydziale Mechanicznym działały jeszcze m.in.: I Katedra Budowy Maszyn (Kotły i elementy maszyn) prof. E. Hauswalda, II Katedra Budowy Maszyn Ciepłych (Silników Tłokowych) prof. L. Ebermana, wcześniej

prof. W. Chrzanowskiego, III Katedra Budowy Maszyn (Urządzenia transportowe) prof. S. Łukasiewicza i prof. Sobolskiego, IV Katedra Pomp i Silników Wodnych prof. Z. Ciechanowskiego, V Katedra Maszyn Kolejowych, VI Katedra Budowy Turbin Parowych i Gazowych prof. W. Borowicza i prof. R. Szewalskiego.

Po objęciu Katedry Maszynoznawstwa przez prof. Aulicha wzmocniła się rola i pozycja zarówno maszynoznawstwa, jak i grafiki inżynierskiej. Wcześniej niektóre z prowadzonych przez Katedrę przedmiotów spadły do rangi przedmiotów obieralnych. Jak to już powiedziano w informacjach biograficznych, prof. Aulich wykładał dla mechaników teorię mechanizmów, maszynoznawstwo wstępne, wybrane działy maszynoznawstwa i rysunki techniczne oraz prowadził lub firmował ćwiczenia i projekty z tych przedmiotów<sup>54</sup>.

Zwraca uwagę jego metodyka nauczania i nowoczesna koncepcja dydaktyczna przedmiotów konstrukcyjnych. Była ona oparta na zasadzie utrzymywania naturalnych więzi pomiędzy przedmiotami technicznymi, traktowania podziałów między nimi jako przyjętych jedynie ze względów praktycznych. Tak więc maszynoznawstwo było wprowadzeniem do całej tematyki przyszłej pracy inżyniera, ale również przygotowywało teoretycznie do nauki zapisu konstrukcji i stwarzało okazję do ćwiczenia techniki rysunku odręcznego. Ćwiczenia projektowe z rysunku technicznego, ucząc samego rysunku, były kursem wstępnym do nauki konstruowania maszyn i wprowadzały do problematyki innych przedmiotów. Jednocześnie metodę tę charakteryzował realizm, silne oparcie na doświadczeniu dydaktycznym bez ulegania modom na nowoczesne metody i środki prowadzenia zajęć, a także faktyczne nawiązywanie do zasad psychologii uczenia się. Źródłem informacji o metodyce, treściach i organizacji nauczania rysunku technicznego jest obszerny artykuł Aulicha *Jak uczymy rysunku technicznego*, zamieszczony w specjalistycznym czasopiśmie amerykańskim<sup>55</sup>. Autor dzieli się w nim swoimi koncepcjami i doświadczeniami z kolegami amerykańskimi. Drukując tę pracę, stał się prekursorem w jeszcze jednej dziedzinie – w publikacji artykułów w anglojęzycznych czasopismach amerykańskich.

Artykuł zawiera również szczegółowy opis programu nauczania; należy sądzić, że w dużej mierze został on opracowany przez autora. Kurs rysunku rozłożony był na dwa semestry i w ciągu tego okresu studenci wykonywali pięć projektów tematycznych. Same zajęcia projektowe miały wymiar 4 godzin tygodniowo. Odbywały się one w grupach nie większych niż 20 osób, a cała praca realizowana była w zasadzie na zajęciach. Oprócz tego na wstępie przeprowadzano szereg ćwiczeń, zmierzających do rozwijania zdolności do spostrzegania i porównywania oraz wyobraźni.

Projekt pierwszy poświęcony był literalnictwu. Zawierał cztery arkusze formatu A2, z których jeden wykonywany był w tuszu. Stosowana była tzw. metoda analityczna, odrzucająca zwyczajowe przepisywanie wzorcowych arkuszy pisma, a skupiająca się na literach jako figurach geometrycznych, podlegających

prawom proporcji i powtarzalności elementów. Projekt drugi to trzy arkusze formatu A2, będące efektem ćwiczeń rysowania odręcznego linii prostych, łuków i okręgów, szkiców izometrycznych. Zdecydowanie stawiano tu na pracę czysto ręczną, bez jakichkolwiek prób jej pozorowania. Rozwinięciem tego projektu były szkice, wykonywane w ramach notatek na wykładach z maszynoznawstwa, specjalnie w tym celu zaplanowane przez prowadzącego.

Przedmiotem dalszych zajęć był rysunek mechaniczny. Projekt trzeci to dwa arkusze wykonane w tuszu, przedstawiające niewielkie części maszynowe. Projekt ten wzbogacany był dodatkowymi informacjami na temat zastosowania rysowanych części, racjonalności kształtów, materiałów i użytych technologii. Czwarty projekt był wykonywany w ołówku. Polegał na skopiowaniu, opisanie i zwymiarowaniu rysunków wykonawczych i złożeniowych jednego lub kilku odlewanych elementów maszynowych, takich jak: łożyska, oprawy, obudowy, cylindry pomp.

Projekt piąty rozpoczynał się samodzielnym sporządzeniem szkiców i wykonaniem pomiarów rzeczywistego zespołu maszynowego. W dalszej kolejności na podstawie własnych szkiców, przez siebie zwymiarowanych i opisanych, trzeba było wykonać kompletne rysunki wykonawcze części i rysunek złożeniowy zespołu. Do obiektów rysowanych w ramach tego projektu należały różne rodzaje łożysk, zaworów, zasuw, napinaczy pasów, sprzęgieł ciernych, kół pasowych i pomp rotacyjnych.

Cytowany artykuł wykazuje, że metodyka nauczania grafiki inżynierskiej w przedwojennej polskiej uczelni była pod względem metod i treści nauczania na podobnym poziomie jak dydaktyka amerykańska, choć pod względem zaopatrzenia w podręczniki i pomoce wizualne nie dorównywała jej ze względu na braki finansowe, małą liczbę i wielkość politechnik. W końcowej części pracy autor zapowiada wydanie podręcznika rysunku technicznego i informuje o jego przygotowywaniu. Zaznacza jednak, że w uczelniach europejskich nie ma wydawnictw, zasługujących na miano podręcznika tego przedmiotu, a wydawane pozycje są co najwyżej poradnikami czy zbiorami norm i tablic, nie reprezentują bowiem żadnej metody nauczania i nie zawierają zadań<sup>56</sup>.

## 6. INTERDYSCYPLINARNE KIERUNKI BADAŃ

W swoich publikacjach Aulich zdaje się realizować praktycznie zasadę, którą sformułował na użytek dydaktyki przedmiotów konstrukcyjnych w cytowanym wyżej artykule, iż profesjonalna edukacja inżyniera musi tworzyć pewną całość, a tylko z powodów praktycznych jest rozdzielona pomiędzy kilka różnych dyscyplin<sup>57</sup>. Dawał jej wyraz podejmując zagadnienia usytuowane na styku dziedzin w poświęconych im oddzielnych artykułach, bądź też wzbogaca-

jąc rozważania problemów z obszaru techniki poprzez wykorzystanie niekonwencjonalnych punktów widzenia.

Przykładem pracy, która wychodzi poza obszar ścisłych rozważań technicznych jest omówiony wyżej wykład inauguracyjny o cywilizacyjnej roli inżynierów i kształceniu politechnicznym<sup>58</sup>. Jego tematykę można umieścić w obszarze filozofii społecznej i gospodarczej oraz filozofii i metodologii kształcenia.

Dość często, zwłaszcza w drugiej połowie lat trzydziestych, Aulich podejmował próby refleksji ekonomicznej. Po oczywistym zajęciu się aspektem ekonomicznym kształtowania konstrukcji maszyn o różnych wielkościach, którego efekty znajdujemy w cytowanym już studium morfonomicznym<sup>59</sup>, przechodzi autor do wykorzystania otrzymanych zależności dla celów wstępnej kalkulacji ceny we wspomnianym już artykule<sup>60</sup>.

Następnie, w kolejnym artykule<sup>61</sup>, zajmuje się analizą istotnych składników ceny produktu. Uważa, że jest to dziedzina godna badań naukowych, tak jak inne zagadnienia ekonomiczne, ale lekceważona przez współczesnych mu ekonomistów, preferujących orientację teoretyczną, polityczno-prawniczą. Autor, analizując poszczególne kategorie kosztów i dokonując ich merytorycznej redukcji, dochodzi do wniosku, że „dwa są istotne składniki ceny, wynagrodzenie za czas zatrudnienia i zysk przedsiębiorców.” Dyskutuje następnie z podziałem Adama Smitha, który wyróżniał jeszcze trzeci składnik ceny – rentę. Prezentuje pogląd, że renta jest w istocie oddzielnie wymienianą składową zysku, a podział ceny na trzy składniki może tylko zaciemniać wyniki rozważań nad gospodarczą funkcją zysku i jego wpływem na przebieg procesów gospodarczych.

W oddzielnym opracowaniu zajmuje się też kategorią pracy, jej wartością i ceną<sup>62</sup>. Krytykuje tzw. doktrynę pracy, która traktuje ilość pracy włożonej w wytworzenie dóbr jako miernik ich względnej wartości i obwinia przedstawicieli tej doktryny o hamowanie postępu myśli ekonomicznej, wynikające z obawy przed interpretacją socjalistyczną ich wniosków badawczych. Odrzuca próby tworzenia analogii między ekonomicznym rozumieniem pracy, a fizykalnymi pojęciami pracy i mocy. Uznaje też to zagadnienie za szersze, niż zakres pojęcia *koszt robocizny*. Po analizie proponuje użycie pojęcia *usługi* (szerszego od pojęcia *dobra materialnego*) i definiuje *cenę usługi* jako iloczyn odpowiedniej *stawki płacy* i *czasu produktywnego zatrudnienia*. Preferuje pojęcie ceny zamiast wieloznacznego pojęcia *wartości*, obarczonego potencjalnym subiektywizmem.

Najbardziej metodologicznie zaawansowaną pracą tego nurtu jest artykuł *Ścisłe metody rozważań w naukach gospodarczych*<sup>63</sup>. Autor odnotowuje na wstępie trwający już dłuższy czas zastój w postępie nauk ekonomicznych i obiecujące poszukiwania nowych dróg rozwoju, m.in. poprzez zastosowanie aparatu matematycznego, czy też metod właściwych dla nauk przyrodniczych,



przeżywających właśnie fazę intensywnego rozwoju. Za istotny warunek tego kierunku poszukiwań uznaje autor stworzenie odpowiedniego aparatu pojęciowego, do którego należą mierzalne wielkości i odpowiadający im układ jednostek. Za podstawowe wielkości proponuje uznać pojęcia *pieniądza* i *czasu*. Przez analogię do układu materialnego proponuje wprowadzenie pojęcia *układu gospodarczego*, zdeterminowanego zasięgiem odpowiadającego mu organizmu społecznego. Układ ten w konkretnych rozważaniach powinien być niezmienny co do zasięgu. Krytykuje także próby wykorzystywania przesłanek etycznych w dochodzeniu do praw rządzących zjawiskami ekonomicznymi. Można sądzić, że było to w tym czasie zastrzeżenie istotne w obliczu rozpowszechniania się trendów socjalistycznych w ekonomii.

Interesującą próbą określenia zadań i sylwetki zawodowej inżyniera, specjalisty budowy maszyn i urządzeń przemysłu chemicznego jest artykuł z 1933 r.<sup>64</sup> Pogranicze chemii i budowy maszyn to z jednej strony metalurgia, a z drugiej właśnie maszyny przemysłu chemicznego; zauważmy, że działalność autora przypada na okres, gdy burzliwa kariera polimerów dopiero miała się rozpocząć. Jak już wspomniano wyżej, Aulich przez wiele lat wykładał maszynoznawstwo i inne przedmioty z tej grupy na Wydziale Chemicznym. Można sądzić, że artykuł podsumowuje jego doświadczenia i przemyslenia dydaktyczne, zebrane w tej działalności. Stwierdza, że konstruować urządzenia chemiczne powinien inżynier mechanik, a pomysły na tworzenie studiów, które sumowałyby wykształcenie inżyniera mechanika i chemika uznaje za błędne. Przywołuje doświadczenia uczelni amerykańskich, w których powołano wiele wydziałów inżynierii chemicznej, ale także spotyka się roczne studia podyplomowe dla mechaników.

Autor charakteryzuje specyfikę problemów, które musi rozwiązywać konstruktor urządzeń chemicznych – przede wszystkim dużej skali procesów, przepływów substancji płynnych i gazowych o różnych właściwościach, przemian gazowych i zjawisk termodynamicznych, a także stosowania i konstrukcji urządzeń kontrolno-pomiarowych. A zatem, oprócz umiejętności konstruowania maszyn, powinien on znać wiele działów fizyki technicznej – mechanikę, termodynamikę, elektrotechnikę i fizykę materiałów. Natomiast samą znajomość maszyn i aparatów używanych w przemyśle chemicznym może nabyć w praktyce zawodowej. Tak więc powinien być zarówno inżynierem-mechanikiem, jak i inżynierem-fizykiem. Studia tego typu mają wybitnie charakter akademicki, rozszerzający horyzonty, a nie zacieśniający przez zbytnią specjalizację.

Aby docenić bogactwo myśli interdyscyplinarnej Aulicha, należy jeszcze odnotować częste włączanie wątków i aspektów psychologicznych do prac poświęconych konstruowaniu i dydaktyce. Głównie chodzi o treści z zakresu psychologii uczenia się i percepcji. W cytowanym wykładzie inauguracyjnym autor umieszcza między innymi uwagę o ograniczającej intelekt, zbyt wczesnej i ścisłej specjalizacji w edukacji politechnicznej<sup>65</sup>.

Artykuł o nauczaniu rysunku technicznego prezentuje całościową koncepcję dydaktyczną, opartą w dużej mierze na psychologii uczenia się. Przypomnijmy tu cytowaną już zasadę jedności całokształtu edukacji inżynierskiej. Jednym z jej wyrazów jest wymaganie, aby student wykonujący rysunek jakiegoś obiektu technicznego rozumiał jego istotę, łączył jego kształty z zastosowaniem, tworzywem i technologią, z treściami innych przedmiotów. Następnie zwrócić można uwagę na poprzedzające kurs rysunku i konstrukcji ćwiczenie rozwijające zdolność postrzegania, porównywania i wizualizacji<sup>66</sup>. O kształceniu wyobraźni technicznej pisze też autor omawiając projekt czwarty, polegający na rysowaniu formy odlewniczej oraz otrzymanego z niej, nieobrobionego odlewu na podstawie rysunków gotowych elementów maszynowych<sup>67</sup>. Istotną cechą metody jest oparcie kształcenia w dziedzinie grafiki i konstrukcji na pracy ręcznej, na rezygnacji w nauczaniu z pewnych ułatwień możliwych już wówczas: „Ludzki rozum, żeby zachować informacje, musi się wysilić; wiedza musi być kupiona za cenę pracy.”<sup>68</sup>.

W cytowanym już studium morfonomicznym znajdujemy obszerny fragment poświęcony wpływowi czynników psychicznych na przebieg rzeczywistej zależności uzyskanego kosztu konstrukcji od wymiarów. Rozważania swe autor rozpoczyna od stwierdzenia, że skoro praca konstruktora jest procesem psychicznym, to w analizie ekonomii konstrukcji czynniki psychiczne też powinny być brane pod uwagę. Analizując różne warianty konstrukcji jej twórca dąży do wyboru wersji najtańszej, kierując się własnym przekonaniem, przy czym o zaakceptowaniu ewentualnej zmiany kształtu decyduje zdolność twórcy do rozpoznania różnicy kosztu, będącej następstwem tej zmiany. Zdolność tę, różną dla różnych osób, nazywa autor progiem sądu i zakłada, że dla danej jednostki, w powtarzalnych warunkach, jej względna – odniesiona do całego kosztu – wartość jest wielkością stałą. Nawiązuje tu do analogii z prawem określającym próg czułości przy spostrzeganiu zmysłowym.

Drugi czynnik psychiczny, nakładający się na poprzedni, wynika z konieczności podjęcia dodatkowej decyzji, uzależnionej od oceny względnej wartości obniżki kosztu, który może spowodować rozważana zmiana konstrukcji. Wprowadza tu autor kolejny próg, względny próg wartości przyrostu kosztu, który dla tej samej osoby w podobnych warunkach uważa za stały i uzależniony od innych dyspozycji psychicznych. W podsumowaniu stwierdza, iż „granica zbliżenia wyniku pracy konstruktora do ideału ekonomicznej konstrukcji jest jeden z obu poznanych tu progów, ten mianowicie, którego wartość – u danego konstruktora – jest większa.”<sup>69</sup>.

Równie interesujący jest fragment studium, poświęcony rozważaniom nad znaczeniem wartości rysunkowych podziałek zmniejszających. Autor odnotowuje fakt, że do czasu wprowadzenia normalizacji podziałka 1:2 nie była stosowana, bowiem uważano, że „myli oko”. Używano natomiast podziałek zmniej-

szających 1:3,33 oraz 1:3. Współczesne mu normy polskie i niemieckie zalecają jako największą podziałkę zmniejszającą 1:2,5<sup>70</sup>. Aulich uważa, że znaczenie podziałek zostało wyjaśnione w świetle wyników jego pracy o wpływie wielkości maszyny na jej kształt. Pisze: „W psychicznym procesie konstruowania, podstawową rolę odgrywa stwarzanie w wyobraźni przedstawień wytwórczych i porównywanie tychże, celem osądzenia względnych zalet poszczególnych pomysłów.” Najlepiej służą temu rysunki rzeczywistej wielkości; jeżeli jednak są zmniejszone, to różnica między wielkością rzeczywistą i rysunkową powinna przekraczać pewien psychiczny próg różnicy, bo inaczej konstruktor traktuje podświadomie wielkości zmniejszone jak rzeczywiste. Autor stwierdza, że choć wielkość tego progu jest cechą indywidualną, to najczęściej znajduje się on pomiędzy 1:2 a 1:3 i prawdopodobnie jest bliski 1:2,5. Zatem jest to wartość, która powinna być uznana za zalecaną maksymalną podziałkę zmniejszającą<sup>71</sup>.

Na zakończenie warto jeszcze nawiązać do poglądów Aulicha na temat roli historii nauki i techniki w edukacji inżynierskiej, które wyraził pisząc o treściach swojego wykładu maszynoznawstwa w artykule *Jak uczymy rysunku technicznego*. Ze względu na trafność i precyzję sformułowań przytoczmy w całości odpowiedni fragment: „W ramach wykładów są prezentowane i omawiane tematy, które zmierzają do rozwinięcia i rozszerzenia horyzontów przyszłego inżyniera, poprzez ukierunkowanie jego umysłu na problemy ekonomiki i socjologii w ich relacji do postępu w inżynierii. Dodaje się historyczną podstawę do tego oglądu przez pokazywanie studentowi – na wybranych przykładach – drogi, na której nasze pomysły rozwijają się i dojrzewają jako wynalazki, które cyklicznie ewoluują do form bardziej i bardziej wyrafinowanych i wytrzymałych, podczas gdy przemijające efemeryczne innowacje znikają. Daje to okazję do wdrażania studenta do krytycznej metody podejścia do domniemyanych technicznych ulepszeń i innowacji, do uczenia go właściwej oceny współzależności między konstrukcją a technologią, a także uświadomienia prawdy zawartej w aforyzmie, że ostatecznym udoskonaleniem złożonego jest proste. Tło historyczne pomaga także ogromnie zaszcześcić w umyśle studenta właściwy szacunek dla pracy naszych poprzedników, element, który w psychologii młodego człowieka zbyt często ustępuje miejsca przesadnemu entuzjazmowi dla wszystkiego co nowe i modne.”<sup>72</sup>.

## 7. WYKAZ PRAC WITOLDA AULICHA

1. *Logarytmiczny suwak rachunkowy i jego sposób użycia*. Lwów 1911. Biblioteka Politechniczna Tom XXIV. Omówienie: W. Łasiński, „Czasopismo Techniczne”. Rocznik XXIX. Lwów 1911, s. 219.

2. *O pewnym sposobie wykreślnym, użytecznym przy konstrukcyi łopatek turbin promieniowych.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik XXXI. Lwów 1913, Nr 4.
3. *Ewolucya form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki. (Streszczenie odczytu wygłoszonego d. 5 czerwca 1918 w Polskiem Towarzystwie Politechnicznym).* Lwów 1919, Skład Gubrynowicza i Syna, str. 12; odbitka z „Czasopisma Technicznego” 1919.
4. *Podstawy racjonalnej normalizacji.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik XLII. Lwów 1924.
5. *Syntetyczne metody kalkulacji wstępnej w budowie maszyn i ich zależność od czynników konstrukcyjnych.* „Przegląd Techniczny”. Warszawa 1929.
6. *O zależności kształtu maszyny od jej wielkości (Studjum morfonomiczne).* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik L. Lwów 1932, Cz. I – Nr 7, s. 105–109, Cz. II – Nr 8, s. 125–128, Cz. III – Nr 9, s. 141–147.
7. *Wpływ walcowego kształtu łopatek kierowniczych na wybór podstawowych założeń przy konstrukcyi szybkobieżnych biegunów Francisca.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LI. Lwów 1933, Nr 10, s. 153–156.
8. *Na pograniczu między chemją a budową maszyn.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LI. Lwów 1933, Nr 12, s. 196–197.
9. *Nowe drogi teorji mechanizmów (Referat wygłoszony na VII Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich).* „Przegląd Techniczny”. Warszawa 1933, Nr 17. s. 1–5.
10. *Podstawy syntetycznej metody wstępnej kalkulacji.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LII. Lwów 1934, Nr 3, s. 40–43.
11. *Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LIII. Lwów 1935, Nr 13, s. 253–254.
12. *Gospodarcze składniki ceny.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LIII. Lwów 1935, Nr 19, s. 341–342.
13. *Uwagi w sprawach słownictwa technicznego: „Hall” czy „sień”?* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LIII. Lwów 1935, Nr 19, s. 350–351.
14. *James Watt – W dwóchsetną rocznicę urodzin.* „Czasopismo Techniczne”. Rocznik LIV. Lwów 1936, Nr 5, s. 77–78.
15. *How we teach engineering drawing.* „Journal of Engineering Drawing”. Vol. II. No 2, May 1938, s.1–5.
16. *Cywilizacja, stan inżynierski i szkoły politechniczne (wykład wygłoszony w auli Politechniki Lwowskiej w dniu 3 października 1938, na inauguracji roku akademickiego 1938/39).* „Czasopismo Techniczne”. Lwów 1938, t. 56, Nr 21, s. 312–317.
17. *Ścisłe metody rozważań w naukach gospodarczych.* „Czasopismo Techniczne”. Lwów 1939, tom 57, Nr 8, s. 101–102.

18. *Krytyka doktryny pracy*. „Czasopismo Techniczne”. Lwów 1939, tom 57, Nr 16, s. 217–219.
19. *Kinematyczny łańcuch czy czworobok?* [W:] *Księga Pamiątkowa ku czci Prof. Dra Inż. M. T. Hubera*. (Odbitka szczotkowa, sierpień 1939, s. 1–17).

#### WZMIANKI O ODCZYTACH\*

1. *Dziesiątkowy system klasyfikacji technicznej* – 8.05.1918.
2. *Syntetyczne metody kalkulacji wstępnej w budowie maszyn* – 20.02.1929. Cz.T. Nr 5/1930, s.91.
3. *Problemy wielkości w konstrukcji maszyn* – 5.03.1930. Cz.T. Nr 5/1931, s.85.
4. *Energja termiczna oceanów i jej otrzymywanie sposobem Inż. Claude'a (z przezroczami)* – 25.02.1931. Cz.T. Nr 5/1931, s.92, Nr 5/1932, s.79.
5. *O łopatkach turbin Francisa* – IV1933. Cz.T. Nr 5/1934, s.80.
6. *Współczesny rozwój teorii mechanizmów* – 11.10.1933. Cz.T. Nr 5/1934, s.80.
7. *„Prometeusz w okowach”. Poglądy Stuarta Chase na społeczne zadanie stanu inżynierskiego* – 14.11.1934. Cz.T. Nr 23/1934, Nr 5/1935.
8. *Z problemów inżynierji społecznej*. Cz.I. – 11.03.1936, Cz. II. *Zapamiętania autorów amerykańskich* – 8.04.1936, Cz.T. Nr 12/1936, s.218; Nr 5/1937, s.97.
9. *Inżynierski światopogląd na sprawę czystości języka* – 1938.

#### Przypisy

<sup>1</sup> Zawarte w tym paragrafie informacje biograficzne zostały zaczerpnięte z biogramu W. Aulichy autorstwa Józefa Piłatawicza [W:] *Słownik biograficzny techników polskich*. Zeszyt 6. Warszawa 1995, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, s. 8–9, a także z artykułu: J. Piłatawicza: *Poczet redaktorów prasy technicznej. Witold Aulich (1889–1948) – redaktor „Czasopisma Technicznego” (1935–1937)*. „Prasa Techniczna”, R. XX, Warszawa 1990, Nr 2, s. 32–36. Inne źródła będą przywoływane w oddzielnych przypisach.

<sup>2</sup> Zachowała się notatka w „Czasopiśmie Technicznym” (R. XXX, nr 29, s.383), będąca fragmentem opisu inauguracji roku akad. 1912/13, o wręczeniu przez dziekana

\* Pozycje 1 i 9 zasugerował recenzent niniejszego artykułu (Red.).

Stanisława Anczyca nagrody im. prof. Bogdana Maryniaka (dyplom i 100 koron w złocie) Witoldowi Aulichowi „za prace z zakresu konstrukcji maszyn w ubiegłym roku naukowym”.

<sup>3</sup> Datę tę podaje J. Piłatowicz. W ostatnich 2 latach w niektórych wzmiankach można spotkać inne daty: albo rok 1927 z innym tematem dysertacji – por. Instytut Techniki Ciepłej Politechniki Śląskiej, Rozprawy habilitacyjne i doktorskie <http://www.itc.polsl.pl/newitc/index.php> [2009.02.20], albo też rok 1930 w haśle Witold Aulich Wikipedii: por. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Witold\\_Aulich](http://pl.wikipedia.org/wiki/Witold_Aulich). [2009.02.20] Wydaje się, że obie te daty należy uznać za błędne, bowiem w roku 1918 W. Aulich wygłosił odczyt, wydany następnie drukiem: *Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki. (Streszczenie odczytu wygłoszonego d. 5 czerwca 1918 w Polskiem Towarzystwie Politechnicznym)*. Lwów 1919, Skład Gubrynowicza i Syna, str. 12; odbitka z „Czasopisma Technicznego” 1919, w którym jest podpisany jako Inż. Dr. W. Aulich. Podobnie jest sygnowana jego kolejna publikacja 1924 r.

<sup>4</sup> Był to okres wielkiej fali emigracji z ziem polskich, szczególnie z Galicji. W zasobach amerykańskiej bazy danych imigracyjnych Ellis Island przyjazd Witolda Aulicha do USA jest odnotowany dwukrotnie: w roku 1913 (wiek 24 lata) i w roku 1920 (wiek 31 lat), por. <http://www.ellisland.org/>. [2009.02.20]

<sup>5</sup> W Bibliotece Cyfrowej Politechniki Śląskiej (która należy do sieci Federacji Bibliotek Cyfrowych), dostępnych jest 13 „Programów Politechniki Lwowskiej” na poszczególne lata akademickie od 1919/20 – nr XLVII do 1939/40 – nr LXVII (dwa pierwsze jeszcze dla Szkoły Politechnicznej we Lwowie); brakuje w tym zbiorze ośmiu programów, patrz <http://fbc.pionier.net.pl/owoc/results?action=DistributedSearchAction> [2009.02.11]. W Programie PL na rok naukowy 1926/27 nazwisko W. Aulicha nie zostało wymienione. Natomiast przez kolejne 2 lata, w Programie PL na rok naukowy 1927/28 i 1928/29, występuje on jako asystent starszy (i doktor) w Katedrze Pomiarów Maszynowych. Typowy skład ówczesnej katedry to profesor, firmujący wszystkie przedmioty prowadzone przez katedrę, jeden adiunkt lub konstruktor, jeden starszy asystent i ewentualnie 1–2 asystentów młodszych, głównie studentów lub świeżych absolwentów, przy czym często występowały wakaty.

<sup>6</sup> Podobny przebieg zatrudnienia W. Aulicha w PL podaje Z. P o p ł a w s k i: *Politechnika Lwowska w latach 1844–1945. Rodowody katedr, wykaz nauczycieli akademickich, dziedzictwo*. Kraków 1999, Politechnika Krakowska im Tadeusza Kościuszki, Seria Historyczno-Techniczna, Zeszyt 5, Monografia 249. s. 65. Także cytowane w poprzednim przypisie Programy potwierdzają w przybliżeniu podaną przez J. Piłatowicza chronologię kariery akademickiej. Jak już wspomniano, Aulich występuje po raz pierwszy jako asystent starszy w Katedrze Pomiarów Maszynowych w Programie na rok 1927/28 (por. przypis 5). W następnym roku w jednym miejscu wymieniony jest jako asystent starszy PL, a w drugim – jako nauczyciel Państwowej Szkoły Przemysłowej (por. Program Politechniki Lwowskiej na rok akademicki 1928/29, LVI, we Lwowie, nakładem Politechniki Lwowskiej 1928). Potwierdza to równoległość zatrudnienia w PSP i w PL do r. 1929, o czym pisze J. Piłatowicz. Program na rok 1929/30 wymienia Aulicha już jako konstruktora w IV Katedrze Budowy Maszyn, prowadzącego przedmioty mechaniczne na Wydziale Chemicznym. Stan ten utrzymany

został i w roku 1931/32. Dzięki Stanisławowi Kosiedowskiemu i Janowi Rubinowiczowi możemy zapoznać się z jednym z brakujących w kolekcji P.Śl. programów studiów na PL, dotyczącym roku 1933/34; publikacja ta (*Program Politechniki Lwowskiej na rok akademicki 1933/34, LXI*, we Lwowie, nakładem Politechniki Lwowskiej 1933) została umieszczona w wersji cyfrowej na stronie <http://www.lwow.com.pl/politechnika/program33-34/plw-1.html>. [2009.02.11] Źródło to potwierdza, że Witold Aulich był jeszcze w tym czasie konstruktorem PL w IV Katedrze Budowy Maszyn (pompy).

<sup>7</sup> W *Programie PL na rok naukowy 1927/28 i 1928/29*, występuje z zaplanowanym wykładem łączonym dla wydziałów: Inżynierii, Mechanicznego i Ogólnego z mechaniki ogólnej w wymiarze 3 godz. wykładu i 2 ćwiczeń przez 2 semestry. Przedmiot ten prowadził w poprzednich latach prof. Stefan Banach. Z. P o p ł a w s k i (*Politechnika Lwowska w latach 1844–1945.[...]*, dz. cyt., s.21) wymienia Aulicha jako kierującego Katedrą Mechaniki Ogólnej w latach 1927–1929, po Banachu i przed prof. W. Burzyńskim. W tym i w następnym roku prowadzi już zajęcia z przedmiotów mechanicznych na wydziałach: Inżynierii Lądowej i Wodnej oraz Chemicznym (por. *Program Politechniki Lwowskiej na rok akademicki 1928/29, LVI*, we Lwowie, nakładem Politechniki Lwowskiej 1928). Jeśli chodzi o planowane zajęcia z teorii mechanizmów na Wydziale Mechanicznym w tym okresie, to z dostępnych *Programów* (zob. przypis 5) możemy się dowiedzieć, że już od r. akad. 1920/21 do 1929/30 planowany był przedmiot nieobowiązkowy o nazwie „Wybrane działy z teorii mechanizmów”. Na początku miał on wymiar 1 godz. wykładu i występował w programie Wydziału Ogólnego, później także – Mechanicznego. Jako prowadzący do roku 1928/29 (wówczas przeszedł na emeryturę) przewidziany był prof. Tadeusz Fiedler, niezwykle zasłużony dla rozwoju uczelni, następca prof. J. N. Frankego, b. rektor, doktor h.c. i profesor honorowy PL Jednakże programy przez kilka lat informowały od razu, że wykład w danym roku się nie odbędzie, dlatego trudno uznać za początek nauczania tego przedmiotu daty wcześniejsze niż rok 1930, przyjęty za początkowy we wcześniejszej pracy: K. P y l a k: *Lwowskie początki teorii mechanizmów w Polsce – Witold Aulich*. [W:] J. W o j n a r o w s k i, M. G a l i c k i (red.): *Teoria Maszyn i Mechanizmów*. Zielona Góra 2006. Tom I, UZ s. 27–36. W programie na rok 1930/31 mamy już przedmiot o nazwie „Zasady teorii mechanizmów” (treść jak poprzednio, tzn. kreślenie torów względnych, klasyfikacja mechanizmów, niektóre mechanizmy często używane), w wymiarze 2 godz. wykładu i 1 ćwiczeń na III roku, a wykładowcą jest Witold Aulich, konstruktor PL w IV Katedrze Budowy Maszyn (pompy). Nie jest wykluczone, że Aulich podjął te wykłady o rok wcześniej (w odnośnym programie nie wymienia się nazwiska wykładowcy), mimo że według programu miały być zawieszzone. Jeszcze w planach zawartych w *Programie na rok 1939/40* występuje Aulich na Wydziale Mechanicznym jako wykładowca zasad teorii mechanizmów, maszynoznawstwa i rysunku technicznego, a na Wydziale Chemicznym jako prowadzący całą grupę przedmiotów związanych z maszynoznawstwem.

<sup>8</sup> Por. *Politechnika Lwowska. Jej stan obecny i potrzeby*. Wydano staraniem grona profesorów. Lwów 1932, s. 154. <http://delibra.bg.polsl.pl/dlibra/doccontent?id=107&dirids=1> [2009.02.11]. Dalej pisze się o różnych metodach poszukiwania kandydatów na

profesorów, m.in. o publicznych konkursach. Jeszcze w 1929 r. w „Czasopiśmie Technicznym” w numerze 5 ukazało się, ponawiane w okresie późniejszym, ogłoszenie rektora PL o konkursie na stanowisko profesora w Katedrze Maszynoznawstwa. Jako wymagania dla kandydatów podane były „dowody studjów technicznych, poważna praktyka techniczna, samodzielne prace naukowe względnie projekty lub konstrukcje, oraz zdolności konstruktorskie i nauczycielskie”.

<sup>9</sup> Por. *Program PL na rok akad. 1938/39; Program PL na rok akad. 1939/40*, B.C.P.Śl., źródło cytowane. Przed objęciem przez Aulicha Katedry Maszynoznawstwa przedmioty do niej należące prowadzili w zastępstwie profesorowie: S. Łukasiewicz, W. Borowicz, Z. Ciechanowski, L. Eberman, E. Geisler (por. cytowane wyżej *Programy PL*).

<sup>10</sup> Polskie Towarzystwo Politechniczne, istniejące we Lwowie od 1877 r., było organizacją niezwykle zasłużoną dla organizowania i integracji środowiska naukowo-technicznego, kształtowania i rozwoju życia naukowego, powstawania postępowych idei gospodarczych i niepodległościowych. Na temat historii i znaczenia Towarzystwa przed odzyskaniem niepodległości por. np. J. Piłatowicz: *Technicy Lwowa i Krakowa wobec perspektywy odzyskania przez Polskę niepodległości*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” nr 3–4/1999, s. 89–108. O tym, że w międzywojennym Lwowie Towarzystwo stanowiło centrum bogatej i autentycznej aktywności naukowo-społecznej można się przekonać, przeglądając roczniki „Czasopisma Technicznego”, które stale zamieszczało wiadomości, teksty odczytów, kroniki i sprawozdania z działań Towarzystwa.

<sup>11</sup> Decyzję swoją wytłumaczył, zwracając się bezpośrednio do czytelników w notatce *Od Redaktora*. „Czasopismo Techniczne” Nr 7/1937, s.136.

<sup>12</sup> Informacje te nie znajdują potwierdzenia w cytowanych wyżej (przypis 9) *Programach*, pisanych w lecie 1939 r., które najprawdopodobniej uległy znacznym zmianom w wyniku wydarzeń wojennych. Jak wspomniano, Aulich był planowany jako wykładowca zasad teorii mechanizmów jeszcze na rok 1939/40, a Wydział Mechaniczny miał – jak w poprzednich latach – 19 katedr. Robert Szewalski występuje po raz pierwszy jako asystent młodszy w Katedrze Mechaniki Technicznej jeszcze przed ukończeniem studiów w roku 1928/29. W kolejnym roku jest inżynierem. W następnym przechodzi na stanowisko starszego asystenta w Katedrze Budowy Maszyn i Turbin Parowych. Doktorat uzyskuje w roku 1935, natomiast habilitację (*veniam legendi*) w 1938 jako adiunkt Katedry Budowy Turbin Parowych i Turbokompresorów (por. *Program PL na rok akad. 1939/40*, B.C.P.Śl., źródło cytowane. Natomiast Z. P o p ł a w s k i (*Politechnika Lwowska w latach 1844–1945.[...]*, dz. cyt., s.245) podaje, że R. Szewalski w latach 1939–45 był kierownikiem Katedry Mechanizmów i Maszyn, powołanej w roku 1939 z docentury Aulicha, a w 1943 r. został profesorem nadzwyczajnym i równocześnie kierownikiem Katedry Turbin Parowych i Gazowych. Ewolucję przedmiotu przedstawił w roku 1955 sam prof. Szewalski: „W ośrodku lwowskim opracowano już w r. 1938 w ramach głęboko sięgającej reformy studiów program przedmiotu p.n. Mechaniczna Teoria Maszyn [...]. Przedmiot ten miał być szerokim rozwinięciem Teorii Mechanizmów, wykładanej tu już od kilku lat konstruktorom, w zakresie analizy strukturalnej. W okresie wojennym przedmiot ten jako Teoria Mechanizmów i Maszyn stał się we Lwowskim Instytucie Politechnicznym, pracującym na podstawie



radzieckich planów nauczania, jednym z podstawowych przedmiotów wykształcenia inżynierskiego w kierunku mechaniki. Powstała Katedra tego przedmiotu, wykształciła się kilkusobowa kadra pracowników nauki, a przedmiotu wysłuchało kilkuset studentów, zajmujących dziś w dużej mierze odpowiedzialne stanowiska w przemyśle bądź w nauce polskiej.” – R. S z e w a l s k i: *Teoria Mechanizmów i Maszyn. Cel, Zakres, Przedmioty*. Materiały Konferencji Dydaktycznej w zakresie przedmiotu „Teoria Mechanizmów”. Gdańsk 1955. Cyt. za: A. M o r e c k i, K. K ę d z i o r, C. R z y m - k o w s k i: *Teoria maszyn i mechanizmów w Polsce, lata 1938 i 1945–2000*. XVII Ogólnopolska Konferencja Naukowo-Dydaktyczna Teorii Maszyn i Mechanizmów. Warszawa – Jachranka 2000, s. 3.

<sup>13</sup> Cytowana już Wikipedia zamieszcza przy haśle *Witold Aulich* fotografię współczesną grobowca rodziny Aulichów – por. [http://pl.wikipedia.org/wiki/Witold\\_Aulich](http://pl.wikipedia.org/wiki/Witold_Aulich). [2009.02.20]

<sup>14</sup> *Logarytmiczny suwak rachunkowy i jego sposób użycia*. Lwów 1911. Biblioteka Politechniczna Tom XXIV. Omówienie książki: W. Łasiński, „Czasopismo Techniczne”, Rocznik XXIX, Lwów 1911, s. 219.

<sup>15</sup> *O pewnym sposobie wykreślnym, użytecznym przy konstrukcyi łopatek turbin promieniowych*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik XXXI, Lwów 1913, Nr 4.

<sup>16</sup> *Ewolucja form konstrukcyjnych w budowie turbin wodnych jako skutek wzajemnych wpływów teorii i praktyki*. [...], dz. cyt.

<sup>17</sup> Tamże.

<sup>18</sup> *Podstawy racjonalnej normalizacji*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik XLII, Lwów 1924. W 1923 r. powołany został Komitet Techniczny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, a w 1924 – Polski Komitet Normalizacyjny (PKN).

<sup>19</sup> Por. Polską Normę PN-60/N-02100 *Liczby normalne i ciągi liczb normalnych*, podająca szeregi od R5 do R80. Natomiast w normie PN-78/M-02041 *Wymiary normalne* zalecane jest przyjmowanie wymiarów według szeregów R5, R10, R20 i R40.

<sup>20</sup> *O zależności kształtu maszyny od jej wielkości (Studjum morfonomiczne)*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik L, Lwów 1932, Cz. I – Nr 7, s. 105–109, Cz. II – Nr 8, s. 125–128, Cz. III – Nr 9, s. 141–147.

<sup>21</sup> Tamże, s. 105.

<sup>22</sup> Tamże, s. 107.

<sup>23</sup> Por. tamże, s. 109.

<sup>24</sup> Tamże, s. 126–128.

<sup>25</sup> Tamże, s. 141.

<sup>26</sup> Tamże, s. 145.

<sup>27</sup> Tamże, s. 146–147.

<sup>28</sup> *Syntetyczne metody kalkulacji wstępnej w budowie maszyn i ich zależność od czynników konstrukcyjnych*. „Przegląd Techniczny”, Warszawa 1929.

<sup>29</sup> *Podstawy syntetycznej metody wstępnej kalkulacji*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik LII, Lwów 1934, Nr 3, s. 40–43.

<sup>30</sup> Całokształt dokonań Aulicha w dziedzinie teorii mechanizmów i maszyn został przedstawiony w artykule K. P y l a k: *Lwowskie początki teorii mechanizmów w Polsce – Witold Aulich*, dz. cyt.

<sup>31</sup> *Nowe drogi teorii mechanizmów (Referat wygłoszony na VII Zjeździe Inżynierów Mechaników Polskich)*. „Przegląd Techniczny”, Warszawa 1933, Nr 17, s. 1–5 (numeracja stron autonomiczna w ramach odbitki).

<sup>32</sup> Należy sądzić, iż tematykę tę przedstawił autor również w środowisku lwowskim, bowiem w październiku 1933 w Sekcji Mechaników Towarzystwa Politechnicznego wygłosił odczyt „*Współczesny rozwój teorii mechanizmów*”; wzmiankę o tym znajdujemy w sprawozdaniu PTP za rok 1933, zamieszczonym w „Czasopiśmie Technicznym”, nr 5/1934. Natomiast omawiany referat, wygłoszony na VII Zjeździe Inżynierów Mechaników w 1933 r. w Warszawie – jak wynika z relacji w prasie technicznej – był referatem plenarnym, jednym z kilku najbardziej ważnych wystąpień. W tym okresie zjazdu mechaników odbywały się corocznie. Stanowiły one forum wymiany poglądów, prezentacji innowacji technicznych i nowych tendencji rozwoju myśli technicznej, miejscem podejmowania inicjatyw ważnych dla całego środowiska. Organizowane były wspólnie przez różne organizacje i instytucje. W Warszawie od 1926 r. działało stowarzyszenie SIMP, jego współzałożycielem i późniejszym wiceprezesem był prof. Wacław Moszyński (por. J. K i s i e l, K. P y l a k, K. S c h a b o w s k a: *Rola Wacława Moszyńskiego w rozwoju polskiej szkoły teorii maszyn i mechanizmów*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” R. 50, 2005, nr 1, s.117–137). We Lwowie aktywne było PTP z sekcją mechaników. Wystąpienie Aulicha odebrane zostało z pewnością jako reprezentatywny głos środowiska lwowskiego, bowiem był on wtedy członkiem zarządu Towarzystwa i zastępcą redaktora „Czasopisma Technicznego”. Dwa lata później IX Zjazd odbył się we Lwowie, organizowało go środowisko Politechniki i PTP. Aulich, już jako redaktor „Czasopisma”, wydał specjalny numer 11/1935 z referatami plenarnymi i w numerze 15/16 zamieścił omówienie Zjazdu.

<sup>33</sup> Por. *Nowe drogi teorii mechanizmów* [...], dz. cyt., s.5.

<sup>34</sup> Sytuację w nauce niemieckiej rozpatruje autor na tle bliskich mu doświadczeń amerykańskich. W Ameryce dyscyplina ta, choć traktowana praktycznie, zawsze była obecna w nauczaniu politechnicznym i doceniano jej rolę. Wspomagało to i rozwijało naturalny dla Amerykanów geniusz wynalazczy i w efekcie dało im to pierwsze miejsce w świecie w przemyśle maszynowym i w mechanizacji produkcji. (por. tamże, s. 4)

<sup>35</sup> Por. np. referat W. T a r e ł k o: *Prekursorzy przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn*. XXII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn. Gdynia 2005. Tom 1 – Referaty plenarne i dydaktyczne. s. 79–100.

<sup>36</sup> Por. *Nowe drogi teorii mechanizmów* [...], dz. cyt., s. 3 i 5.

<sup>37</sup> Tamże, s. 5. Fragment ten jest bardzo charakterystyczny dla Aulicha, dla jego zaangażowania i powagi w podejściu do społecznego znaczenia nauk technicznych.

<sup>38</sup> *Kinematyczny łańcuch czy czworobok? (Z rozważań nad podstawowymi pojęciami nauki o mechanizmach)*. [W:] *Księga Pamiątkowa ku czci Prof. Dra Inż. M. T. Hubera*. (Odbitka „szczotkowa”, sierpień 1939, s. 1–17).

<sup>39</sup> Dotarcie do innych rozdziałów *Księgi* lub do zapisu intencji jej twórców okazało się niemożliwe. Niemniej jednak w r. 1950 wydana została inna księga jubileuszowa, a zamieszczone w niej słowo wstępne rzuca światło na sprawę wyjaśnienia genezy i losów omawianego artykułu. Przytoczmy je prawie w całości: „Od Komitetu: W r. 1938 zawiązał się ogólnopolski Komitet Uczczenia Zasług Naukowych Prof. Dr Inż.

M. T. Hubera, w 40-lecie Jego działalności naukowej, działający w Warszawie pod przewodnictwem śp. Prof. Dr S. Bryły. Komitet postanowił uczcić Jubilata Księgą Pamiątkową zawierającą prace naukowe Jego kolegów i uczniów. Komitet Redakcyjny Księgi, pod przewodnictwem Prof. Dr W. Burzyńskiego, kierował sprawą wydawnictwa. Niestety, wybuch wojny uniemożliwił ostateczne wydanie Księgi. W r. 1948, w odrodzonym Państwie Polskim, podjęta została na nowo myśl wydania Księgi Jubileuszowej, teraz w 50-lecie działalności naukowej Profesora. [...] Komitet przejął od Prof. Dr Burzyńskiego kilka prac złożonych przed wojną, które ocalały w rękopisie. Długi szereg dalszych prac uzyskał Komitet w r. 1948 na apel skierowany do pracowników nauki. [...] Gdańsk, w maju 1949” – por. *Księga Jubileuszowa dla uczczenia zasług naukowych Prof. Dr Inż. M. T. Hubera z okazji 50-lecia pracy naukowej*. Gdańsk – Politechnika, 1950, s. 9. Przed II wojną światową Huber był już wielkim autorytetem i uczonym światowego formatu, stąd oczywisty jest projekt wydania takiej księgi pamiątkowej. Aulich zaliczał się z pewnością do jego kolegów i uczniów. Możemy się również domyślać dodatkowych powodów, dla których umieścił w projektowanej *Księdze* swoją pracę. Był młodszy od Hubera o 17 lat, ale ich losy często się przeplatały. Gdy studiował i doktoryzował się, Huber był kierownikiem katedry mechaniki (1907–1928), w której Aulich otrzymał stypendium i odbył pierwszy staż asystencki. Także pod koniec swojego pobytu we Lwowie, przed przeniesieniem się do Warszawy, Huber wchodził w skład władz PTP. Wcześniej, w czasie I wojny po kapitulacji twierdzy Przemyśl w 1915 r. Huber został wywieziony przez Rosjan do Kazania i przebywał tam do 1918 r. Aulich również trafił do Kazania i był tam do końca 1916 r., kiedy udało mu się wyjechać do Kijowa. W 1918 r. obaj wrócili do Lwowa i wzięli udział w bohaterskiej obronie miasta przed Ukraińcami. Huber otrzymał za udział w tych walkach odznakę „Orleń” (por. J. P i ł a t o w i c z: *Huber Maksymilian Tytus*, [W:] *Słownik biograficzny techników polskich*. Warszawa 1995. Zeszyt 6, Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT, s. 51–54.)

<sup>40</sup> *Kinematyczny łańcuch czy czworobok?* [...] dz. cyt., s. 1–2.

<sup>41</sup> Tamże, s. 4–5.

<sup>42</sup> Tamże, s. 9–10.

<sup>43</sup> Tamże, s. 15.

<sup>44</sup> Tamże, s. 17.

<sup>45</sup> Omówieniem tej dyskusji, jej współczesnych odniesień i roli w niej m.in. Aulicha zajęto się we wcześniejszych pracach: K. P y l a k: *Tradycje dyskusji o kształceniu inżynierów mechaników w Polsce*. XXII Sympozjon Podstaw Konstrukcji Maszyn, Gdynia 2005. Tom 1, s. 205–216, oraz K. P y l a k: *Współczesne odniesienia i aktualność przedwojennego modelu kształcenia inżynierów*. „Przegląd Mechaniczny”, R. LXV, zeszyt 12S/2006, s.127–130.

<sup>46</sup> „*Prometeusz w okowach*”. *Poglądy Stuarta Chase na społeczne zadanie stanu inżynierskiego* – 14.11.1934; wzmianki na ten temat w „Czasopiśmie Technicznym” Nr 23/1934, Nr 5/1935, a także *Z problemów inżynierji społecznej. Cz.I.* – 11.03.1936, *Cz.II. Zapatrywania autorów amerykańskich* – 8.04.1936, wzmianki w „Czasopiśmie Technicznym” Nr 12/1936, s.218; Nr 5/1937, s.97.

<sup>47</sup> *Cywilizacja, stan inżynierski i szkoły politechniczne (wykład wygłoszony w auli Politechniki Lwowskiej w dniu 3 października 1938, na inauguracji roku akademickiego 1938/39)*. „Czasopismo Techniczne”, t. LVI, Lwów 1938, Nr 21, s. 312–317.

<sup>48</sup> *Cywilizacja, stan inżynierski i szkoły politechniczne [...]*, dz. cyt. s. 312–313.

<sup>49</sup> Tamże, s. 313. Por. także wzmiankę o odczytach o zbliżonej tematyce z przypisu 46.

<sup>50</sup> Tamże, s. 314. Autor pisze dalej, że światopogląd inżynierski powinien być nie tylko odczuwany, ale i formułowany, a do tego „[...] trzeba się nauczyć cenić obok wiedzy zawodowej, także i wiedzę dla siebie samej, nabrać smaku do rozważań *sub specie aeternitatis*. Wytworzeniu się takiego nastawienia nie sprzyjają studia wyspecjalizowane, [...] zorientowane na chwilową koniunkturę, i w tym leży szkodliwa strona wczesnej i wąskiej specjalizacji.” (s. 315).

<sup>51</sup> Tamże, s. 316. Zwraca też uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z ilościowego wzrostu wiedzy, utraty łączności między dziedzinami, rozrostu bibliotek, programów i czasu trwania studiów. Pyta dramatycznie: „czy runie gmach wiedzy pod własnym ciężarem?” Aulich nie był w swoich poglądach na temat specjalizacji odosobniony. Reprezentatywna dla tego okresu wydaje się być opinia wygłoszona przez Wiesława Chrzanowskiego (1880–1940), profesora konstrukcji silników cieplnych, rektora PW, założyciela Akademii Nauk Technicznych, ministra. Oto obszerny fragment jego przemówienia inauguracyjnego, mówiący zarówno o potrzebie gruntownego przygotowania ogólnego i matematycznego, jak i polemizujący z koncepcją ścisłej specjalizacji: „Podstawą działalności technicznej są nauki przyrodnicze i mechanika, które wymagają nie tylko znajomości wyższej matematyki, lecz i wyszkolenia umysłu pod względem ścisłego myślenia przy pomocy matematyki. Gruntowne wykształcenie w tych dziedzinach jest podstawą twórczej działalności technicznej. [...] Niedostatecznie wtajemniczeni w istotę kształcenia politechnicznego mniemają, że poszczególne sekcje wydziałowe kształcą specjalistów. Zapatrywanie to jest z gruntu mylne, bo specjalizować się można tylko w praktyce technicznej, a nie w uczelni. Politechnika ma za zadanie nauczyć studenta samodzielnie technicznie myśleć, aby w życiu praktycznym potrafił na podstawie zdobytej wiedzy technicznej tworzyć samodzielnie dobra natury technicznej dla osiągnięcia celów ekonomicznych.” – por. *Znaczenie postępu techniki (Przemówienie J.M. Rektora Politechniki Warszawskiej, Prof. Dr. W. Chrzanowskiego na inauguracji roku akademickiego 1932/33)*. „Przegląd Techniczny”, Tom LXXII, Nr 1(1–2), s.18–20, Warszawa 1933.

<sup>52</sup> Tamże, s. 317.

<sup>53</sup> *Wspomnienie o Feliksie Kucharzewskim*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik LIII, Lwów 1935, Nr 13, s. 253–254.

<sup>54</sup> Por. cytowane wyżej *Programy naukowe z różnych lat akademickich*.

<sup>55</sup> *How we teach engineering drawing*. „Journal of Engineering Drawing”, Vol. II, No 2, May 1938, s.1–5. Czasopismo to istnieje do dziś, choć dwukrotnie zmieniło tytuł. Pod tą nazwą funkcjonowało w latach 1936–1958. Następnie było wydawane do roku 1969 jako „The Journal of Engineering Graphics”, a obecnie – jako „Engineering Design Graphics Journal”. Wydaje je Oddział Konstrukcyjnej Grafiki Inżynierskiej Amerykańskiego Towarzystwa Edukacji Inżynierskiej.

<sup>56</sup> Por. *How we teach engineering drawing* [...], dz. cyt., s. 4. Zamiar wydania podręcznika najprawdopodobniej nie został zrealizowany, w następnym roku wybuchła wojna.

<sup>57</sup> Por. *How we teach engineering drawing* [...], dz. cyt., s. 2.

<sup>58</sup> *Cywilizacja, stan inżynierski i szkoły politechniczne* [...], dz. cyt.

<sup>59</sup> *O zależności kształtu maszyny od jej wielkości* [...], dz. cyt.

<sup>60</sup> *Podstawy syntetycznej metody wstępnej kalkulacji*. [...], dz. cyt.

<sup>61</sup> *Gospodarcze składniki ceny*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik LIII, Lwów 1935, Nr 19, s. 341–342.

<sup>62</sup> *Krytyka doktryny pracy*. „Czasopismo Techniczne”, tom 57, Lwów 1939, Nr 16, s. 217–219.

<sup>63</sup> *Ścisłe metody rozważań w naukach gospodarczych*. „Czasopismo Techniczne”, tom 57, Lwów 1939, Nr 8, s. 101–102. W przypisie autor wyjaśnia, że artykuł jest ogólnym wstępem do dwóch odczytów, które wygłosił w Polskim Towarzystwie Ekonomicznym we Lwowie w listopadzie i grudniu 1938 r. pod wspólnym tytułem *Metody ścisłe w nauce ekonomii*. Pierwszy z nich był poświęcony krytyce doktryny pracy, drugi zaś – analizie gospodarczych składników ceny. Choć treści odczytów nie są znane, nietrudno dostrzec zbieżność tematyki z tytułami cytowanych poprzednio artykułów. Fakt wystąpienia z odczytami w PTE podkreśla dodatkowo interdyscyplinarny charakter tego nurtu jego badań.

<sup>64</sup> *Na pograniczu między chemią a budową maszyn*. „Czasopismo Techniczne”, Rocznik LI, Lwów 1933, Nr 12, s. 196–197.

<sup>65</sup> *Cywilizacja, stan inżynierski i szkoły politechniczne* [...], dz. cyt., s. 316.

<sup>66</sup> *How we teach engineering drawing* [...], dz. cyt., s. 2.

<sup>67</sup> Tamże, s. 3–4.

<sup>68</sup> Tamże, s. 3.

<sup>69</sup> *O zależności kształtu maszyny od jej wielkości* [...], dz. cyt., s. 127–128.

<sup>70</sup> Obecnie funkcjonująca norma podaje jako zalecane podziałki zmniejszające 1:2 i 1:5, a 1:2,5 jest tylko możliwą dopuszczoną (PN-EN ISO 5455:1994. Rysunek techniczny. Podziałki).

<sup>71</sup> *O zależności kształtu maszyny od jej wielkości* [...], dz. cyt., s. 145–146.

<sup>72</sup> *How we teach engineering drawing* [...], dz. cyt., s. 1–2.

Recenzent: *prof. dr hab. Józef Piłatowicz*

*Konrad Pylak*

WITOLD AULICH (1889 – 1948) –  
CONSTRUCTOR AND THEORETICIAN OF THE MACHINES

Witold Aulich, a professor of the Institute of Technology in Lvov, was one of the most interesting personages in Polish technological thought in the inter-war period. He specialized in construction of turbines, science of mechanics, typography and theory of mechanisms. He was also interested in methodology of creating optimum conditions for building machines and also in economic issues that were firmly connected with the discussed domain. Aulich propagated new trends and research methods in the field of technological sciences and engineers' education, and was a precursor of several branches and interdisciplinary solutions. He backed up the idea of humanizing the education of engineers and improving on the activity of technologists in the field of economic sciences and within social and economic activity.

In the article were discussed in short all available and published before World War II works of Witold Aulich. There was also presented a short biography of the author together with a list of his works and speeches. A description of the scientific output was divided in several subjects as, for example, theory of constructions, theory of mechanisms, educational and didactic conceptions, economic and social issues, or interdisciplinary solutions. There were also revealed main peculiarities of Aulich's output that were important for the development of Polish technological and economic thought in past and for original and interesting modern interpretations.