

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

O rozwoju filozofii techniki w ostatnich latach, (dok.) nap. F. Kucharzewski, dr. prof. hon.
Z teorii płaskich ustrojów ramowych. Czworokątna rama o słupach równoległych (c. d.), nap. inż. M. Berdo.
O warunkach wytrzymałościowych dla krajowego drzewa łośniczego, nap. Jarosław Łaski.
Drogi kołowe w St. Zjedn. Am. Półn. (c. d.), nap. inż. St. Manduk.
Przegląd pism technicznych.
Ze Stowarzyszeń Technicznych.
Kronika.
Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

Sur le développement de la philosophie de la technique (suite et fin), par M. F. Kucharzewski, Dr. Professeur h. c.
Sur le calcul des cadres plans. Cadres rectangulaires à béquilles parallèles (suite), par M. M. Berdo, Ingénieur.
Sur la résistance normale des bois polonais employés dans les constructions d'avions, par M. Jarosław Łaski.
Routes aux Etats-Unis (suite), par St. Manduk, Ingénieur.
Revue documentaire.
Sociétés Techniques.
Divers.
Comptes rendus du Comité Polonais de Standardisation.

O rozwoju filozofii techniki w ostatnich latach.¹⁾

Odczyt wygłoszony 2 października r. b. na posiedzeniu technicznym Stowarzyszenia Techników przez prof. hon., inż. F. Kucharzewskiego.

Szczegółowo rozważa Weyrauch różnicę między naukami przyrodniczymi a tak zwanymi rozumowami, do których zalicza filozofję, filologję, historję, nauki prawne i państwowe oraz ekonomję polityczną. Przytoczywszy zdanie Schmollera, że „nauki przyrodnicze zajmują się rzeczywistością o ile ona jest niezależną od ducha ludzkiego”, twierdzi, że odpowiednio powiedziećby można, że „technika kształtuje rzeczywistość”. Nie wszyscy wszakże przyznają technice taką samodzielnosc. Gdy w swym szybkim rozwoju opanowała świat, niektórzy przedstawiciele jej starszej siostry, nauki przyrodniczej, żałujący pozornie odjętego im stanowiska, szukali ratunku w twierdzeniu, że młodsza siostra, technika, jest tylko zastosowaniem nauk przyrodniczych i tym naukom jedynie zawdzięcza swe tryumfy. Zapominano, że tak samo dobrze fizykę nazwaćby można stosowaną matematyką, a muzykę stosowaną akustyką.

Czyżby rzeczywiście technika nie była niczem innem, jak tylko zastosowaniem nauk przyrodniczych? Czemże jest nauka? Logicznym systemem wiadomości. Stosować można jednak każdy taki system, ściśle biorąc, tylko dla zdobywania nowych wiadomości. Z techniką wszakże wtedy dopiero mamy do czynienia, gdy chodzi o kształtowanie, o przemianę energii, o nadawanie form urządzeniom, przyrządom, maszynom i budowlom, o wytwarzanie materiałów. Same nauki przyrodnicze nie doprowadziłyby do przystosowania ruchu postępowego i wstecznego, dla otrzymania ruchu obrotowego, gdyż nigdzie w naturze niema na to przykładu. Nigdyby nie użyto pary, wybuchających mieszanin gazów, ciśnienia powietrza i wody, do ruchu maszyn, gdyby wynalazczość techniczna była istotnie niczem innem, jak tylko prostym zastosowaniem nauk przyrodniczych. Nauki te zbierają wiadomości i wywodzą z nich prawa ogólne. Technik tworzy kształty rzeczywiste, przyczem

nie stosuje praw natury, lecz zmusza swe twory do działania według jego woli.

Przyrodnik może jednak być czynnym także jako technik, np. gdy buduje jaki nowy przyrząd. Niewątpliwem jest wszakże, że technika przemysłowa, wzmagająca się przez wynalazki, nie tylko rozpowszechnia je masową wytwórczością, a przez to pobudza żywo do dalszych badań, lecz sama także, pracując naukowo, pogłębia wynalazki i dołącza nowe.

Tu wszakże występuje jeszcze jeden ważny czynnik, mianowicie prawa ekonomiczne. Twór techniczny, odpowiadający nawet najsurowszym wymaganiom, może się okazać bez wartości, jeżeli jego wyrób się nie opłaca. Powiedziećby też mógł ekonomista, że technika jest stosowaną ekonomją, gdyż wypełnienie warunków ekonomicznych jest najgłówniejszą częścią wszelkiej działalności technicznej. Lecz byłby to także pogląd jednostronny.

Pomimo że dąży do innych celów, udziela jednak technika naukom przyrodniczym wiele poważnych podniet i pomocy. Nie wszyscy, a nawet i piszący o technice i tych naukach, mogą łatwo ocenić, jak wielką była i jest praca umysłowa inżynierów teoretyków, np. w dziedzinie sprężystości, elektryczności, hydrodynamiki, teorii mechanicznej ciepła i wogóle w całej mechanice stosowanej i chemji technicznej. Te badania inżynierów teoretyków, którzy podejmowali wymienione prace — i to nie jako badania czysto przyrodnicze, lecz w związku z tak ciężkimi i utrudniającymi zadaniem warunkami pobocznymi — uwydatniają w całej pełni pojęcie nauki technicznej.

Różnica między naukami przyrodniczymi a techniką ukazuje się wyraźnie w dziedzinie poszukiwań. Przyrodnik stara się usunąć wszystkie przeszkadzające mu warunki poboczne; abstrahuje i dąży do wykrycia prawa natury. Inżynier nie może na tem poprzestawać i musi uwzględniać wszystkie wymagania, jakie mu stawia praktyka. Utrudnia to i powiększa jego pracę,

¹⁾ Dokończenie do str. 676 w №. 47.

jak się o tem przekonać można łatwo, rzucając okiem na urządzenia mechaniczne instytutów fizycznych lub zakładów do badań materiałów. A cóż dopiero mówić o wielkim przemyśle chemicznym, o technice lotnictwa lub hutnictwa. I dziś jeszcze mają swe znaczenie słowa starego Witruwiusza: „Budowniczy, którzy nauki nie mający ręcznej tylko szukali wprawy, dokazać tego nie mogli, aby pracom swoim wziętość zjednali; ci znowu, którzy jedynie w teorię i naukę ufali, zdaje się jak gdyby się za cieniem bardziej niżeli za rzeczą samą ubiegali; ci zaś, którzy w jednym i drugim się ćwiczyli, jakby w zupełny opatrzeni rynsztunek, łatwiej z chlubą zamierzonego celu dostąpili“.

Na granicy między naukami przyrodniczymi a rozumowemi stoi matematyka. Liczyć się może do pierwszych, porządkując kształty i wielkości przestrzeni i czasu; należy znów do drugich, gdyż jej przedmioty są czysto idealne. Technika ma bezwątpienia wiele do zawdzięczenia matematyce. Większość zadań technicznych przedstawia się w postaci matematycznej. Logika wzorów matematycznych wskazuje często inżynierowi nowe drogi pracy. Bez matematyki wyższej dzisiejsze nauki przyrodnicze i technika byłyby nie do pomyślenia. Z drugiej znów strony, rozwój techniki wpłynął na rozszerzenie metod matematycznych, wytworzenie nowych działań, przybliżonych i uproszczonych, wykresów, nomogramów, maszyn rachunkowych i fotogrametrii.

Stosunek techniki do nauki prawa odczuwany jest dostatecznie przez każdego technika w jego pracy zawodowej. Nie będę tu więc streszczał przytaczanych w tych kwestjach przez Weyraucha poglądów. Mówiąc o stosunku techniki do dziejopisarstwa, zaznacza on najprzód, że wpływów historii techniki na technikę trudno jeszcze wysledzić, bo sama historia techniki jest w kolebce i ogranicza się zaledwie do ustalenia dat poszczególnych postępów. O wpływie rozwoju techniki na ogólny rozwój dziejów, traktuje już parę poważnych dzieł niemieckich, lecz szersze rozwinięcie tego przedmiotu hamowane jest brakiem opracowania samej historii techniki. Poważne znaczenie mają dla historii, starożytne twory techniki, pierwotne narzędzia znajdowane w wykopaliskach, lub szczątki dawnych budowli.

„Nauka, technika i sztuka, uważane być mogą przez wielu jako przeciwieństwa, — mówi Weyrauch. Z jednej strony, jaknajściślej związek z prawami natury i warunkami ekonomicznymi, a z drugiej wolna twórczość artysty z Bożej łaski. A przecież tu i tam są pewne cechy pokrewne“.

Szczególniej bliskie siebie są technika i sztuka; lecz pierwsza z celem użyteczności, a druga z celem piękną. Praca inżyniera jest pokrewną twórczej pracy artysty. W obu mamy określoną ideę, początkowo niewyraźną, dalej coraz dokładniejszy szkic, pierwszy model, ostateczny projekt rysunkowy, wreszcie wykonanie w naturalnej wielkości, połączone ze wszystkimi cierpieniami i rozkoszami pokonywania materji. I w technice i w sztuce następuje uduchowanie materji, nadanie martwym tworzywom życia i ruchu. Stąd miłość twórcy, od konstruktora aż do ostatniego robotnika, do swego dziecka z brązu i stali. Radośnie, choć nieco melancholijnie, spogląda na nie, gdy to dziecko idzie w świat, a staje się z niego dumny, gdy się w życiu dobrze uchowa. Tem się też tłumaczy tak rozpowszechnione przywiązanie osobiste kapitana do swego okrętu, maszynisty do maszyny lub lokomotywy, uczucie wzrastające do zaślepienia, gdy te przedmioty odznaczają się czemś szczególnem, wyjątkowem.

Schelling utrzymywał, że tak samo jak dzieło sztuki mieć musi treść filozoficzną, tak również system filozoficzny jest dziełem sztuki, bo jego autor wytworzył w swym umyśle z niezliczonych szczegółów obraz wewnętrznej prawdy i harmonji, będący jednocześnie wyrazem jego osobistości. Toż samo powiedzieć można o dziejopisarstwie, będącem także przedstawieniem wydarzeń lub całych okresów czasu, z punktu widzenia jednej osobistości.

Podobnie rzecz się ma w technice. Ale nawet sami technicy za mało zdają sobie sprawy, ile twórcy wkładają swego ja w projekt wielkiej drogi żelaznej, kanału lub miasta. Rzeczy te w rozliczny sposób mogą być projektowane, a do rozwiązania prowadzi nie sam rachunek, bo wtedy nie byłoby potrzeba genialnych inżynierów, lecz przedewszystkiem fantazja, natchnienie, ujmujące harmonijnie wszystkie warunki zadania i tworzące z nich jednolitą całość. Sam rachunek nie stanowi tu jedyne go zbawienia, za jakie uważany jest przez młodych inżynierów, nigdy bowiem nie daje rozwiązania, a do tego tylko służy, aby ustalić odpowiadający warunkom pomysł, wobec innych możliwości, ściśle określić kształty, gdyż inżynier tak samo jak i artysta zdawać sobie musi sprawę krytycznie z przewidywanego wykonania swych pomysłów. Dzisiejszy inżynier zresztą musi sam działać jako artysta. Nie możnaby się spodziewać zadowolniającego rozwiązania, gdyby przy projektowaniu budowli naziemnych, zestawiał tylko czysty szkic użytkowy, a upiększenie pozostawiał odpowiedniemu artyście. Przeciwnie, obaj od początku muszą razem być czynni, a najlepiej jeżeli sam inżynier potrafi wytworzyć ustrój, nie tylko statycznie, ale i artystycznie zadowolniający.

Różne wrażenie wywierają na oświeconych spektatorach wielkie twory inżynierskie. Jednych zachwyca ich ogrom, rozwinięcie na znacznej przestrzeni, opanowanie sił przyrody bez przymusu, w sposób elegancki, jakby dla zabawy; inni, więcej się znający na rzeczy, rozważają, jak cel postawiony osiągnięty został małemi środkami, jaka zgodność panuje między pomysłem a wykonaniem. Dochodzi jeszcze u niektórych niedająca się wyrazić słowami tęsknota, uczucie leżącego na dnie duszy związku z potęgami przyrody. Sama więc użyteczność kształtów technicznych i jej odczucie wywoływać może zadowolenie estetyczne. Możemy doznawać wrażeń estetycznych nie tylko na widok tworów sztuki, o czem zapomina się często, zwłaszcza gdy chodzi o technikę.

Nie koniecznie więc twory techniki ukształtowane być muszą artystycznie, aby wywierały na nas zadowolniające wrażenie; mogą jednak i bywają często tak ukształtowane. Inżynier może także wyrazić kształtami swego dzieła myśl artystyczną. Niema tworu techniki, któryby musiał koniecznie mieć takie kształty, jakie otrzymał. Do czegokolwiek ma służyć, pozostaje zawsze swoboda ukształtowania, i tu właśnie, przez świadome uświadomienie swego celu myślowego, rozwijać może inżynier działalność artystyczną. Będzie też niewątpliwie zwracał na nią w przyszłości więcej uwagi, strzegąc się tak przeceńniania kształtów wynikających z teorii, jak i wprowadzania architektonicznej samowoli. Nie wróćą już czasy, kiedy architekt oblepiał ozdobami budowle inżynierskie, przeciwnie, widoczne są wpływy techniki na rzeczowość także i w sztuce. Powstają budowle o jakich nie myślano w dawnych czasach, stawiane z nieużywanych dawniej materiałów. Znaleźć się może inny styl, dla nich odpowiedni. Szukamy go dotąd.

Przystępując do rozważania stosunku techniki do filozofii, wyciąga najprzód Weyrauch z pism Zschimmera i Schneidra następujące rozumowe podstawy techniki: 1) zasada przyczynowości, t. j. specjalne w technice związanie naturalnej przyczyny z działaniem; 2) zasady celowości i skuteczności, pod które podciągnać można zasady techniczno-naukowej i techniczno-ekonomicznej użyteczności i zasadę podziału pracy; 3) empiryzm wszystkich czynności technicznych oraz jasność przedstawień; 4) rozumowanie indukcyjno-dedukcyjne, technika opiera się na obserwacji faktów, np. przy poszukiwaniach lub w przemyśle, pracuje więc indukcyjnie, z drugiej znowu strony stosuje prawa przyrody dedukcyjnie, np. przy zjawiskach cieplnych lub elektrycznych; 5) techniczna synteza i kombinowanie dla twórczego otrzymywania i przeróbki tworzyw i kształtowania dzieł technicznych.

Oczywiście wejść muszą także do filozofii rozumowe podstawy techniki, znajdujące się w innych dziedzinach a oddziaływające na myślenie wszystkich ludzi, choćby nie były one przez każdego filozofa wyciągnięte bezpośrednio z myślowego obszaru technicznego. Filozofja wszakże nie śledziła objawów rozwoju techniki od jej początku i, jak mówi Du Bois Reymond, „od czasu przekształcenia przez Kanta, przyjęła charakter tak tajemniczy, tak się oddaliła od ogólnie zrozumiałego języka i prostoty rozważań, i zajęła stanowisko nieprzyjazne względem podnoszącej się nowej potęgi światowej, mianowicie nauk przyrodzonych, że nie można się dziwić jeżeli, zwłaszcza między badaczami przyrody zatarło się wspomnienie dawniejszej jej pracy.“

Dla dalszych poszukiwań filozoficznych, najważniejszą jest kwestja: jak ceniono człowieka w danym narodzie i danym czasie? bo duchowe i filozoficzne pojęcie wartości i godności człowieka rozstrzyga ostatecznie o wszystkim, co się czyni dla ochrony i potrzeb jego ciała i ducha. Wiek XIX wykazał pod tym względem wiele sprzeczności. Na to wszystko co głosili wielcy poeci i filozofowie nie zwracano prawie uwagi w epoce rozwijającego się przemysłu maszynowego i powstał zamęt socjalny, dotąd trwający. A jeżeli technika buduje swe maszyny, do coraz więcej automatycznego działania, to odpowiada to pragnieniom moralnym, aby człowiek był kierownikiem i wodzem, a nie niewolnikiem maszyny. Wszystkie te kwestje zresztą podnoszone były przez życie a nie przez filozofję, wiele też jeszcze pracy filozoficznej dokonane być może w dziedzinie techniki. A im więcej i częściej odsłaniane będą stosunki techniki do innych dziedzin życia, tem pełniej będzie w stanie człowiek spożytkować wszystkie posiadane przezeń możliwości postępu.

Mówiąc tu o nowszych przyczynkach do filozofji techniki, wymieniałem same tylko prace niemieckie, bo też tą kielkującą dopiero gałązką wiedzy zajmowano się dotąd wyłącznie w ojczyźnie Kanta. Nie idzie zatem, aby ogólne kwestje techniczne nie były podnoszone i roztrząsane również i w innych krajach. W wydanej w ubiegłym roku książce: *La méthode générale des sciences pures et appliquées*, pomieścił inżynier marynarki francuskiej Lamouche niektóre poglądy ogólne dotyczące techniki, a w referacie podanym w tegorocznym zeszycie czerwcowym *Revue Générale des sciences*, p. t. „*Le principe de la moindre action humaine*“ wykazywał, że dwie grupy warunków panujących obecnie w nauce stosowanej, odnośnie do wydajności materji i energii, sprowadzają się, podobnie jak bezpośrednie użytkowanie pracy

ludzkiej, do ogólnej zasady najmniejszego działania ludzkiego. Niepodobna mi tu streszczać ciekawych wywodów, dążących do wykazania, jak od tej zasady najmniejszego działania ludzkiego zależała geneza nauki, nie tylko stosowanej ale i czystej; dla zaznaczenia zaś jak jasno i prosto zapatrują się we Francji na stosunek techniki do nauk ścisłych nawet nie technicy, pozwolę sobie, kończąc, przytoczyć krótki wyjątek z mowy b. prezydenta Rzeczypospolitej, Rajmunda Poincaré'go. Przedstawiając na obchodzie pięćdziesięciolecia Francuskiego Towarzystwa Matematycznego, Akademję Francuską, ówczesny prezydent ministrów powoływał się w swej mowie na zdanie swego brata stryjecznego, nieżyjącego już wielkiego matematyka, Henryka Poincaré'go i tak prawił między innymi:

„Henryk Poincaré przytaczał raz taką rozmowę matematyka z inżynierem: „Czy moglibyście, pytał się inżynier, zcałkować mi to równanie różniczkowe? Potrzebne mi jest do mej pracy“. A matematyk odpowiada: „Równanie to nie należy do typów całkownych, wiecie że takich typów jest mało? „Tak, wiem, ale od czegoż przecież jesteście wy, matematycy?“ Najczęściej wystarczałoby porozumieć się w tych sprawach: inżynier nie potrzebuje całki skończonej, chodzi mu o kształt ogólny, poprostu o pewną liczbę, którą można by łatwo wyciągnąć z całki, gdyby ta całka była znana. Zwykle nie znamy całki, ale moglibyśmy i bez niej znaleźć tę liczbę, gdybyśmy wiedzieli, czego potrzebuje inżynier i z jakim przybliżeniem. Łatwo więc usunąć nieporozumienie przy poufnej współpracy fizyka i inżyniera, z jednej strony, a matematyka z drugiej, gdyby czysta analiza i fizyka matematyczna nie zachowywały się względem siebie jak obce potęgi i zajmowały konieczność utrzymywania stałych stosunków i wzajemnego przenikania. Jakże może się obyć fizyk bez matematyka, któremu zawdzięcza swój język i który go poucza o prawdziwych stosunkach przedmiotów? Co zrobiłby matematyk bez fizyka, który go pobudza do rozwiązywania wielkich zagadnień natury, dostarcza lub poddaje rozwiązania, a przez pojęcie ciągłości doprowadza do analizy nieskończonościowej? A jeżeli fizyk łączy matematyka z inżynierem, a inżynier fizyka z przemysłowcem, czyż nie są oni wszyscy wciągnięci w jeden łańcuch bez końca wymiany wzajemnych usług?“

Nowe wydawnictwa

(nadesłane do Redakcji).

Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego. t. III. zeszyt 1—2. Str. 324 z XII tablicami barwnymi. Warszawa 1925. Skł. główny w kasie im. J. Mianowskiego.

Zeszyt zawiera prace nast.: dyr. J. Morozewicza: *Badania terenowe w r. 1924 i w. r. 1925 (program); O dlabazie gór S-to Krzyskich. Cz. Kluźniara: Złoza pirytów w okolicy Kluczów pod Olkuszem. J. Samsonowicz: Szkic geologiczny ok. Rąchowa oraz transgresje albu i cenomanu w bródzie północno-europejskiej. A. Luniewskiego: O niektórych małżach i ramienionogach jury i kredy z okolic Zawichosta. J. Premika i J. Zabłockiego: *Zamites gigas* Lindley et Hutton var. *Feneonis* Brongn. sp. z sekwanu górnego okolic Sulejowa nad Pilicą. J. Lilpopa: Flora międzylodowcowa z pod Włodawy n/Bugiem. J. Lilpopa i E. Passendorfera. O utworach międzylodowcowych pod Sulejowem n/Pilicą. S. Wollasowicza: Utwory dyluwialne na południowo-zachodnim krańcu lodolodu Willejskiego. F. Rabowskiego: Budowa Tatr. Bud. pasma wierzchowego. F. Rabowskiego i W. Goetla: Budowa Tatr. Pasma reglowe. F. Radziszewskiego: Opis mikroskopowo-petrograficzny skał krystalicznych wotynskich na południe od rz. Siucz. F. Rabowskiego: Skałki i ich rola w łańcuchu Karpackim. L. Horwitz: Spostrzeżenia geologiczne z ok. Szczawnicy.*