

TREŚĆ: Wiktor Niesiołowski: Wiedza i nauka — technika i kultura. — Dr. M. Matakiewicz: Zawalenie się przegrody doliny Gleno w Włoszech północnych w zestawieniu z innymi katastrofami przy budowach wodnych. — Inż. K. Stadtmüller: Rozwój polskiego słownictwa rzemieślniczego. — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. —

Wiktor Niesiołowski, Generał W. P.

## Wiedza i nauka — Technika i kultura.

Streszczenie odczytu w Towarzystwie Politechnicznym d. 23. IV. 1924.

Obecnie otacza nas chaos, który zachwiał podstawami kultury i cywilizacji tak poważnie, jak to się nie zdarzyło od czasu wędrówki ludów lub trzydziestoletniej wojny. Może ten lub ów w tym chaosie czuje się bardzo dobrze, a pewne odłamy społeczeństwa nawet widzą w nim zbawienie, faktem jednak jest, że nie tylko poszczególne jednostki, ale całe narody doznały i doznają jeszcze dotkliwego uszczerbku swego dobrobytu, silnego wstrząśnienia ekonomicznych podstaw swej egzystencji.

Ten stan rzeczy każdy odczuwa codziennie, co do jego przyczyn jednak nie widzimy jednomyślności: jedni uważają za takowe wojnę światową, drudzy przewrót społeczny, inni znowu jakieś mistyczne fatum, lub wolę Pana Boga, a jeszcze inni zmaterializowanie świata przez technikę, która ponadto konkurencją uzbrojenia mocarstw europejskich powiększała napięcie ich stosunków, doprowadzając ostatecznie do wybuchu wojny światowej.

Tak jak zabicie człowieka nie jest winą zabójczego narzędzia, t. j. środka technicznego, lecz winą zabójcy, tak technika, jako środek, którym posługuje się człowiek do wykorzystania sił przyrody dla celów praktycznego życia, nie może być przyczyną otaczającego nas chaosu, tego ostatniego fatalnego wyniku historii, której autorem jest człowiek. Jedynie on jest więc odpowiedzialny, a ponieważ dla oceny czynów ludzkich miarodajne są ich motywy, odpowiedź na nasze zapytanie może dać tylko zbadanie jego stanu umysłowego, a więc poziomu oświaty i stanu wiedzy, t. j. właściwych podstaw kultury i cywilizacji.

Przedewszystkiem uderza nas zawrotna szybkość zmian prawie wszystkich czynników życiowych w ciągu 19 stulecia, bez porównania większa jak kiedykolwiek. Znamieniem ich jest bezprzykładowy rozwój techniki pod wpływem ścisłych nauk przyrodniczych, spowodowany szeregiem głośniejszych wynalazków, których strony dodatnie i ujemne tak często już stanowiły przedmiot licznych dyskusyj, że wystarczy je wymienić: maszyna parowa, parowiec i parowóz, telegraf elektryczny i dynamo-maszyna cechują ten wiek maszyny ze swym potężnym rozwojem przemysłu, handlu i komunikacji światowej. Myśl podziału pracy opanowuje wszystkie dziedziny pracy ludzkiej, a niemniej rozstrzygającym okazał się wpływ nauk przyrodniczych na naszą kulturę umysłową. Oprócz olbrzymiego wzrostu pozytywnych wiadomości, odkrycie praw zachowania materji i energii, oraz rodzaju ich zmian (druga zasada termodynamiki) sponowodziło jednostajne ujęcie wszystkich zjawisk przyrody, ubijając drogi badania i dostarczając silnych filarów naszemu pojęciu o świecie. Nauka Darwina o ewolucji, rozwinięta początkowo tylko dla przyrody organicznej, jednocześnie była potężną pobudką dla wszystkich niemal gałęzi badania, wytwarzając rewolucję umysłów, nie krwawą, wprawdzie, ale w skutkach nie mniej gwałtowną i obszerną, jaką była wielka rewolucja francuska.

Wzbudza naszą uwagę, że wszystkie te znamienne i różnorodne siły popędowe, o tak niespodziewanych skutkach, działają właśnie w 19 stuleciu tak intensywnie, że między nim a poprzednim powstała różnica, jakiej historia nigdy jeszcze nie notowała. Osobliwy charakter 19 stulecia nie jest wynikiem przypadku — stan umysłowy, który w krótkim czasie doprowadził wiedzę i twórczość do tak cudownego rozkwitu,

był raczej dobrze przygotowany niezmordowaną pracą postępowych i oryginalnych umysłów 17-go i 18-go stulecia.

W starożytności praca naukowa była nacechowana spekulacją rozwiniętą szczególnie przez Arystotelesa, którego zapatrywania naukowo-przyrodnicze opanowały dogmatyczną surowością całe średniowiecze i część epoki nowożytnej.

(Prelegent objaśnił metodę spekulacji przykładami).

Zdumiewającym jest zjawisko, że umysłowo tak wysoko stojący naród starożytnych Greków, którzy nam przekazali w sztuce i filozofji wieki pomniki twórczości ludzkiej, antycypując nowoczesne teorie atomizmu i ewolucji, kulistość ziemi, jej obrót dookoła słońca, nieskończenie wiele światów w odwiecznej zmianie powstających i przemijających, a w matematyce szli już drogą nazwaną przez Kanta „Królewską“, w naukach przyrodniczych zostawili po sobie z małymi wyjątkami dobytek nadzwyczaj skromny. Prawdopodobną przyczyną tego zdumiewającego faktu, na którą zwrócono uwagę dopiero w ostatnich czasach, był rozdział koniecznych warunków zrozumienia nawet najprostszego zjawisk na różne klasy społeczne: swobodna twórczość umysłowa pozostawała przywilejem sfer wykształconych, gardzących pracą ręczną, podczas gdy ciężko pracujący niewolnicy posiadali osobistą znajomość najważniejszych procesów przyrodniczych. Najwybitniejsza zdolność myślenia, oryginalna potęga i bystrość umysłu, jak również obiektywne stanowisko wobec zagadnień ogólnych, nie mogły jednak ani zastąpić doświadczenia, ani powetować zupełnej nieudolności śledzenia szczegółów zjawisk.

Wiedza starożytna osiągnęła podczas aleksandryjskiej epoki szczyt swego rozwoju i znalazła w Klaudjuszu Ptolemeuszu (70—147 r. po Chr.) swego ostatniego wielkiego przedstawiciela.

Gdy później świat starożytny runął w burzach wędrówki ludów (około 375—552 r.), a chrześcijaństwo pierwszych stuleci fanatycznie gnębiło wszelakie wykształcenie pogańskie, starożytna wiedza znalazła przytułek w nowo rozkwitającym arabskim państwie kalifów, szczególnie za panowania Abbasydów w Bagdadzie (750—1258) i Ommajadów w Hiszpanji (755—1038). Tam szukała i znalazła reszta Europy nowe punkty zaczepne, a cywilizacja arabska połączyła w taki sposób starożytność z wiekiem odrodzenia.

Podczas nastających wkrótce potem zaburzeń wojen krzyżowych (1096—1270) i różnorodnych utrapień, szerzonych w wiekach średnich w Europie przez cały szereg pustoszących chorób i zaraz, skarby starożytnej wiedzy, o ile się zgadzały z nauką chrześcijańską, uchronione zostały przed zapomnieniem głównie w klasztorach.

Przez ciemny duch średniowiecza, którego fanatyzm charakteryzują procesy czarownic i inkwizycja, tu i ówdzie tylko przedzierają się pojedyncze promienie świetlne, jak powtórzenie chińskich wynalazków prochu (około 1320 r.), kompasu i sztuki drukarskiej (około 1440 r.). Nadzwyczaj owocnymi w swych skutkach były dalej podróże Wenecjanina Marko Polo (1256—1323) do Azji środkowej i do Chin, rozpalać myśl o zachodniej przeprawie, która w dalszym ciągu spowodowała odkrycie Ameryki przez Kolumba w 1492 r. Ten doniosły czyn, oraz wkrótce potem (1517) zaczynająca się reformacja, wstrząsnęły silnie umysłami współczesnymi i zapoczątkowały wyzwolenie ich z więzów średniowiecznej scholastyki.

Te zdarzenia przyczyniły się do przygotowania doniosłych zmian w rozwoju wiedzy 16-go stulecia, z którymi łączy się imię Bacona z Verulamum (1561—1626), który udowodnił, że wiedza opierać się winna nie na spekulacji, lecz na spostrzeżeniach i na doświadczeniu, czem zainicjował metodę indukcyjną przyrodoznawstwa.

Dopiero jednak podczas wielkiej epoki odrodzenia we Włoszech spostrzegamy zakorzenienie się tych nowych idei. Choć prace jednego z najpierwotniejszych i najwszechstronniejszych genjuszów wszystkich czasów Leonarda da Vinci (1452—1519) zostały za późno ogłoszone, by móc pokierować trybem rozwoju wiedzy, udało się przecież Galileuszowi Galileo (1564—1642) niezwykle powodzeniem złamać kajdany, w które spekulacja i średniowieczna scholastyka okuły były duch ludzki. Zastąpił je on obserwacją i doświadczeniem, które odtąd pozostały podstawą dla badania przyrody. Odkrycie praw spadania ciała było pierwszym jego czynem naukowym. W swych słynnych dialogach zwalcza skostniałe dogmatycznie poglądy Arystotelesa i broni hipotezy Mikołaja Kopernika (1473—1548) o ruchu ciał niebieskich, czem niemal padł ofiarą inkwizycji, chociaż poparł swoje twierdzenia całym szeregiem wspaniałych odkryć astronomicznych, dokonanych za pomocą jednocześnie wynalezionej lunety.

Idee Kopernika spowodowały wstrząsające całym światem przekształcenie poglądów w dziedzinach nauki i praktyki, z którym później możnaby porównać tylko następstwa ewolucjonizmu Darwina.

Przyroda w owym czasie zdawała się istotnie mieć potrzebę objawiania się, wydając na świat w krótkim czasie cały szereg genialnych mężów, gromadzących odkrycie po odkryciu.

Tak niezadługo Jan Kepler (1571—1630) znalazł empirycznie prawa ruchu planet, a Izak Newton (1742—1727) największym może czynem na polu naukowo-przyrodniczym wszystkich czasów, odkryciem prawa ciężenia, wyjaśnił ruchy ciał niebieskich aż do najdalszych gwiazd podwójnych.

Obfitość nowych zdobyczy umysłowych nie ograniczała się jednak do astronomji, obejmując prawie wszystkie gałęzie ścisłych nauk przyrodniczych, torując i dla nich „drogę królewską“.

Cały szereg pełnych sławy nazwisk jest związany z temi postępowaniami w 17 i 18 stuleciu, z których, oprócz wymienionych już, przytaczamy tylko Krystjana Huyghensa, Gotfryda Wilhelma Leibnitsa, braci Bernouillich, Eulera, Clairaulta, D'Alemberta, Lagrange'a i Laplace'a.

Zaniechany już dziś światopogląd materjaliistyczny powstał na tle pojęć, opierających się o rozwój mechaniki. Choć pływająca w tych samych źródłach teoria atomistyczna otrzymała w międzyczasie cechy pewnej, podziwienia godnej koncepcji, rozwinęły się obok niej dwa inne poglądy na otaczający nas świat zjawisk: energetyczny i fenomenologiczny.

Pierwszy pogląd, przygotowany przez odkrycie zasady zachowania energii i wpływ jej na wszystkie gałęzie nauk przyrodniczych, przyjmuje za punkt wyjścia nie atomy wraz z siłami działającymi między nimi, lecz energję, w przestawianiu której dopatrywał się Wilhelm Ostwald istoty wszystkich zjawisk przyrody.

Drugi pogląd zaś wychodzi z założenia, że wszystkie zjawiska tylko przez działanie na nasze zmysły mogą dojść do naszej świadomości, przetrwawiającej pozatem nieskończoną ilość wrażeń zmysłowych. Należałoby więc uważać świat zjawisk za nieskończoną różnorodność stosunków między naszymi wrażeniami zmysłowymi — pogląd, który przedewszystkiem rozwinął Ernest Mach.

Te przeróżne stanowiska usiłuje krytycznie uzgodnić nowoczesna teoria poznania. Powstawszy z dociekań nad różnymi metodami badania, otrzymała ona największe znaczenie dla rozwoju wiedzy. Od czasu Henryka Hertza teoria poznania uważa wszystkie te poglądy za obrazy, które sobie stwarzamy ze zjawisk przyrody. Nie można im jednakowoż nigdy przyznawać obiektywnego znaczenia, ponieważ z konieczności odnoszą się zawsze do nas, jako obserwujących.

Wartość ich oceniamy raczej wedle tego, czy przedstawiają w sposób możliwie prosty i zupełny całość pewnego kompleksu zjawisk przyrody.

Do tego tak zapoczątkowanego, a podczas drugiej połowy 19-go wieku szczególnie szybkiego wzrostu nauk przyrodniczych przyczyniła się przedewszystkiem zasada zachowania energii, która wspólnie z drugą zasadą termodynamiki wpłynęła na uzupełnienie naszego obrazu świata.

Niestrudzona praca badawcza przyrodników tego najmłodszego czasokresu odznacza się szczególnie udoskonaleniem środków obserwacyjnych, rozwojem metod matematycznych celem możliwie dokładnego i przejrzystego ujęcia osiągniętych wyników, oraz wciąż ciśniejszym zadzierzgnięciem węzłów z powstającą nowoczesną techniką i z innymi pozornie odległymi dziedzinami wiedzy. Nie zważając na nieprzebraną obfitość szczegółów, podkreślamy tylko najogólniejsze cechy tej pracy na podstawie analizy Ernesta Macha.

Nauka powstała z potrzeb praktycznego życia. Z miernictwa starych Egipcjan rozwinęła się geometria, z obserwacji gwiazd dla celów gospodarczych i nautycznych — astronomja, z metalurgji — alchemja i chemja. Niebawem jednak umysł poznaje swe własne potrzeby, a z czysto intelektualnego zainteresowania się wynika z wolna poznanie obszernych dziedzin rzeczywistości, które często a niespodziewanie otrzymują znowu wartość techniczną. Pokazują to np. drogi prowadzące przez kilka stuleci od zjawisk potartego bursztynu do dynamomaszyny i do przenoszenia energii, lub od skroploonego w celach czysto intelektualnych kwasu węglowego do całego szeregu wspaniałych zastosowań. Z drugiej strony technika i przemysł przeprowadzają doświadczenia o wspaniałości i precyzyjności, jakich w inny sposób nie możnaby dokonać.

Badacz dąży do poznania faktów pewnej dziedziny; jest mu obojętnym, co znajdzie. Technik dąży do osiągnięcia pewnego celu, pozostawiając wszystko na uboczu, co uważa za niekorzystne. Rozumowanie jego jest przeto więcej jednostronnem. Przy rozważaniu swoich środków, technik atoli staje się dość często badaczem, a badacz podczas swych poszukiwań również często technikiem. Badacz dąży do usunięcia trudności intelektualnych, szuka zbawiennej myśli. Technik życzy sobie przewyciężyć trudności praktyczne, szuka zbawiennej konstrukcji. Nie będzie łatwo podać innej różnicy między odkryciem a wynalazkiem.

Takiemu działaniu zawdzięcza swoją dzisiejszą doskonałość maszyna parowa. Takie drogi poprowadziły od niepokązanego spostrzeżenia Oersteda odchylenia igły magnetycznej przez prąd galwaniczny i od odkrycia indukcji przez Faradaya do telegrafu elektrycznego, dynamomaszyny, radiotelegrafji i radiotelefonji.

Jak dziwnie układają się często takie stosunki, pokazuje bardzo znamienne odkrycie prawa zachowania energii, leżącego w zakresie fizyki, a dokonane niezależnie i prawie jednocześnie przez lekarza I. R. Mayera, piwowara Joule'a, inżyniera Coldinga i ówczesnego fizjologa Helmholtza, podczas gdy fachowi fizycy zachowywali się względem niego bardzo nieprzychylnie.

Potężny wpływ czynników natury intelektualnej i praktycznej na rozwój nauk przyrodniczych wyjaśnia ich działanie na strony ekonomiczne naszego życia, powodując przez rozwój techniki powstanie nowoczesnego przemysłu, handlu i środków komunikacji. Choć biorące w tem udział narody zyskały wiele pod względem dobrobytu, upiększenia życia, zapewnienia zdrowia, a nawet potęgi politycznej, nie możemy jednak zaprzeczyć, że musiano wziąć w rachubę wiele poważnych stron ujemnych, jak znaczne podrożenie żywności, powstanie związanej z tem najściślej kwestji socjalnej, oraz wzmocnienie wzajemnej zazdrości narodów.

Ścisły związek badań naukowych z techniką i przemysłem rozwinął się w sposób najbardziej uderzający w Niemczech. Ogólne zrozumienie idealnego i realnego znaczenia pracy naukowej uwidoczniło się tam najwyraźniej we wzorowej organizacji uniwersytetów i politechnik i w bogatym wyposażeniu ich laboratorjów. Podczas, gdy podobne fundacje w Anglii, a szcze-

gólnie w Ameryce, zawdzięcza się przeważnie inicjatywie prywatnej zamożnych mecenasów nauki, a pozatem ludzie oddający się nauce przeważnie uważani są za nieproduktywnych fantastów, marnotrawiących czas, w Niemczech zakładami naukowymi opiekuje się prawie wyłącznie państwo, tworząc nawet instytucje z wyraźnym celem zużytkowania badań naukowych dla techniki, jak np. „Physikalisch-Technische Reichsanstalt“ w Berlinie. Oprócz tego prawie każda większa fabryka posiada nietylko laboratorja techniczne, ale także badawcze, co spotkało się nawet z uznaniem Anglii, gdzie prof. John Perry podnosił, że Niemcy przyzwyczaili się uważać naukę jako czynnik handlu. W ostatnich czasach powołano w Niemczech do życia cały szereg bogato wyposażonych instytutów czysto badawczych.

Prawdziwie ścisłym pokazal się wspomniany związek nauki z techniką w fabryce optycznej Zeissa w Jenie, sławnej na cały świat z doskonałości swych wyrobów i niedoścignionej dotychczas, głęboko obmyślonej, wzorowej organizacji pracy, nietylko z punktu widzenia technicznego, ale także socjalnego. Ośmiogodzinny dzień pracy zaprowadzono tam już 1907 r. na podstawie umiejętnej racjonalizacji metod pracy tak, że z każdym skróceniem dnia pracy powiększono jej wydajność, a tem samem produkcję całej fabryki. W małym zakresie rozwiązano tam już wówczas kwestję socjalną, nie spotykając się jednak z należytem zrozumieniem szerszych kół. Na podobnych zasadach opiera się organizacja pracy w fabryce „Metal“ we Lwowie pod umiejętnem kierownictwem Dr. inż. Bienkowskiego.

Imponujące wprost wyniki wydał wspomniany związek nauki i techniki w przemyśle chemicznym Niemiec, jednym z głównych czynników ich bogactwa narodowego, dzięki rozwojowi chemji naukowej, która, po syntezie mocznika przez Wöhlera 1820 r., umożliwiła cały szereg dalszych syntez związków organicznych jak np. alizaryny i indygo. Ten ostatni stał się niebezpiecznym konkurentem naturalnego angielskiego indygo, plantowanego w Indiach Wschodnich. Nadzwyczajne skutki wydała dalej praca chemiczna przy udoskonaleniu procesów hutniczych, oraz podniesieniu produkcji rolnej za pomocą sztucznych nawozów. Racjonalne stosowanie tych metod mogłoby podnieść wydajność naszego rolnictwa poniekąd dziesięciokrotnie.

Wspomniane korzyści zdobyły dla siebie prawie wszystkie inne gałęzie techniki, w szczególności budowa maszyn i elektrotechnika, oraz budownictwo. Coraz bardziej ujawniła się wszędzie niezmierna ważność współdziałania praktyki z teorią, co już podniósł Leonardo da Vinci, mówiąc: „Teoria jest wodzem, a praktyka to żołnierze“.

Rezultatów tych nie możnaby było nawet w przybliżeniu osiągnąć bez jak najdalej idącego zastosowania zasady podziału pracy. Jeżeli w dawniejszych czasach istnieli meżowie, którzy byli w stanie ogarnąć całą wiedzę współczesną, jak np. Leonardo da Vinci i Leibnitz, jeżeli w pierwszej połowie 19-go wieku Aleksander von Humboldt (1760—1859) potrafił opanować w szczególach ówczesne wiadomości przyrodnicze, albo Helmholtz (1821—1895) był jeszcze w stanie osiągnąć wyniki mistrzowskie w kilku dziedzinach nauk przyrodniczych, to obecnie coraz to bardziej wrażliwe rozmiary wszystkich dziedzin wiedzy zmuszają badacza nietylko do coraz ściślejszego ograniczenia się do swej właściwej specjalności, ale nawet w tejże do poszczególnych jej gałęzi. Coraz to bliższe stykanie się różnych dziedzin wiedzy chroni przytem przed szkodliwymi następstwami za daleko idącej jednostronnej specjalizacji, zmuszając fachowca do zwracania bezustannie bacznej uwagi na gałęzie pomocnicze i dziedziny pokrewne jego umiejętności specjalnej.

Jak najdalej idący podział pracy aż do najdrobniejszych szczegółów stał się nieodzowną koniecznością dla całej techniki i przemysłu, gdzie znalazł sprecyzowany wyraz w systemie Taylora, oraz w zasadzie: „właściwy człowiek na właściwym stanowisku“.

W dalszym ciągu prawie żadna dziedzina wiedzy ludzkiej nie pozostała nietkniętą przez wyniki pozytywne ścisłych ba-

dań przyrodniczych. Dość wskazać tylko na tak zwane dawniej nauki przyrodnicze „opisowe“, na geologję i geografję, fizjologję, medycynę i higienę. Niech wystarczy przypomnieć, jakie olbrzymie następstwa miało stosowanie w tych naukach jednego tylko przyrządu mikroskopu, a później promieni Roentgena i radjum.

Niektóre nauki, przedtem czysto spekulatywne, przemieniły się w eksperymentalne, jak psychologja, co i filozofję skierowało na nowe tory. Nawet inne odległe dziedziny skorzystały z idei naukowo-przyrodniczych, jak np. filologja w badaniach językowych porównawczych. Również matematyka, uważana za naukę wysoce abstrakcyjną, zawdzięcza liczne pobudki zagadnieniom fizykalnym, a o jej ściślejszej współpracy z fizyką świadczy w ostatnich czasach teoria względności Einsteina.

Nowsze badania biologiczne, jak np. amerykańskich fizjologów Loeba, Mathewsa i innych nad sztuczną partenogenezą, lub Steinacha na problemem odmłodzenia, wskrzeszają nadzieję, że ścisłe badania naukowe w przyszłości wyświetlą zjawiska przyrody żywej podobnie, jak dotychczas zjawiska przyrody martwej.

Było rzeczą naturalną, że postępy techniczne wpłynęły także na rozwój sztuki wojennej. Spostrzegamy, że taktyka pewnego czasokresu jest zawsze funkcją uzbrojenia i organizacji wojsk, uwarunkowanych chwilowym stanem techniki, szczególnie techniki broni, mniej lub więcej jednak wszystkich jej gałęzi.

Strategja, t. j. właściwa sztuka wojenna, pozostaje przeciwnie, jak istota każdej sztuki, niezmienna w swych rysach, zmieniając tylko — stosownie do czasu — swój kształt zewnętrzny. Potwierdza to sztuka wojenna Aleksandra Wielkiego, Hannibala, Cezara, Fryderyka, Napoleona, Moltkego.

Szczególnie państwa nowoczesne stosują postępy techniki ku korzyści swoich wojsk, jako narzędzi państwa ku jego obronie na zewnątrz i ku ochronie rozwoju wszystkich czynników jego egzystencji. Uderzającym jest fakt, że w ostatnich czasach inicjatywę w dziedzinie techniki wojennej podejmowały coraz częściej czynniki niewojskowe. Dość wspomnieć angielską fabrykę dział Armstronga, francuskie zakłady Schneidra-Creuzot, zakłady Kruppa w Essen i Grusona w Buckau-Magdeburgu, fabrykę Skody w Pilźnie, połączoną obecnie z Schneidrem-Creuzot, konstrukcje karabinów inżyniera Manlichera, mitraljezy i armaty szybkostrzelne Maxima, Erhardta, badania balistyczne prof. Macha, Cranza, Neesena, Radakowicza i t. d.

Przyczyny tego zjawiska są jasne: z jednej strony widzimy ściśle współdziałanie różnych dziedzin wiedzy i techniki oraz wysoki poziom organizacji pracy w zakładach wielkiego przemysłu, z drugiej strony zaś właśnie pod tym względem brakuje w tych instytucjach wojskowych, którym powierzono pracę w dziedzinie techniki wojennej, oraz u odnośnych czynników, gdzie tak często był i bywa pożądanym „ein durch Fachkenntnis nicht getrübtetes Urteil“. Z tem łączą się często różnorakie granice owego swobodnego, biurokratycznymi kajdanami nie krępowanego współdziałania twórczych sił, charakterystycznego dla nowoczesnych zakładów techniczno-przemysłowych, których wspaniałe, najbogatszymi środkami przeprowadzone doświadczenia, wykraczają często poza ramy państwowych budżetów. Zasada podziału pracy wymaga w państwach o mniej rozwiniętym przemyśle zcentralizowania odnośnych dążeń i prac w specjalnych instytucjach wojskowych, zbędnych w państwach o wysoko rozwiniętym przemyśle wojennym. Racjonalne stosowanie tej zasady wpływa bezpośrednio na poziom techniki wojennej danej armji, rozstrzygając tem samem o jej gotowości bojowej.

Wojna światowa z naciskiem wykazała rozstrzygającą rolę techniki wojennej i potrzebę wyzyskania wszystkich czynników naukowych i technicznych oraz przemysłu państwa dla celów wojskowych. Pod tym względem spotykamy się z olbrzymimi wysiłkami wszystkich państw włączonych w wojnę światową, dla których może najbardziej znamienymi są imprezacje amerykańskie. Na podstawie takich doświadczeń w przy-

szłości poważną rolę w przygotowaniach wojennych każdego państwa grać będzie mobilizacja jego przemysłu.

Wpływ nauk przyrodniczych na umysłowość naszego czasu stwierdza fakt, że nasza kultura umysłowa wykazuje zupełnie samodzielny kierunek i podniosła się ponad starożytną. Jej charakterystyką jest matematyczno-przyrodnicze uświadomienie, przenikające wszystkie jej pierwiastki, nawet filologiczno-historyczne i socjalne. Nowoczesny umysł w porównaniu ze starożytnym pokazuje się zasadniczo zmienionym, ponieważ wielka obfitość pozytywnych wiadomości i pojęć rozszerzyła niespodziewanie jego widnokrąg i stworzyła nowe podstawy poglądu na świat.

Pielęgnowanie nauk przyrodniczych wynika z idealnego popędu do poznania prawdy. Ktokolwiek przytem dąży do praktycznych korzyści, może być prawie pewnym, że szuka daremnie. Te korzyści są raczej niemal zawsze rodzajem wyniku dodatkowego, jak nas historia rozwoju dobitnie uczy. Wszystkie wyniki badań przyrodniczych są wartościowe jak o takie, a „praktyczne“ korzyści pokazują się zazwyczaj wtedy, kiedy się ich najmniej spodziewamy. Wniknięcie w ducha choćby pojedynczych gałęzi przyrodznawstwa posiada więc wysokie znaczenie etyczne.

Nauka dąży do możliwie dokładnego poznania faktów, należących do danej dziedziny badania, i logicznego, przejrzystego ich uporządkowania. W jej systematycznie ułożonych wynikach, podobnych do prawidłowo wystawionej budowli, dostrzegamy więc także moment estetyczny.

Jednakże liczba tych, którzy przyswoili sobie całkowicie treść umysłową pierwiastków wykształcenia matematyczno-przyrodniczego, jest jeszcze znikomo małą. Zdaje się, że z jednej strony dziś jeszcze góruje wykształcenie „humanistyczne“, raczej filologiczno-historyczne, a z drugiej strony prawdziwie ogólne wykształcenie jest jeszcze bardzo mało rozpowszechnione i nie należy się ludzi, że przeważająca część nawet wysoko cywilizowanych narodów nie przyswaja sobie wyższego wykształcenia w właściwym tego słowa znaczeniu, lecz tylko pozory jego. Nie należy pozatem zapominać, że przyjęte metody nauczania i wychowania raczej utrudniają niż ułatwiają nabycie podstaw prawdziwie ogólnego wykształcenia, musimy bowiem uważać wykształcenie filologiczno-historyczne za niemniej jednostronne, niż wyłącznie matematyczno-przyrodnicze. Niezależnie od stanowiska, jakie względem poruszonego zagadnienia zajmujemy, przyznać musimy, że człowiek nieoświecony w duchu przyrodniczym pozostanie zawsze obcym w otaczającym go świecie.

Nie poruszając dalej zagadnień nowoczesnego wykształcenia szkolnego, zauważamy, że zmieniony duch czasu domaga się z coraz większym naciskiem odnośnych reform, częściowo już zapoczątkowanych. Nie można zaprzeczyć, że gimnazjum filologiczne zadaniu „napełnienia swych absolwentów duchem klasycznym“ zadość uczynić nie potrafiło. Powstawszy ze szkół klasztornych wieków średnich, dostarczało ono przez stulecia państwom i instytucjom prywatnym urzędników wyższych i niższych, dyplomatów i polityków. Rzekomy ich duch klasyczny jednak nie ujawnił się w ustroju tych państw i ich społeczeństw najmniejszym nawet śladem, czego smutnym, ale dobitnym dowodem jest chaos, w którym świat obecnie się znajduje.

Uderzającym zjawiskiem dalej jest, że całe przyrodnicze wykształcenie dotychczas nie wystarczyło, by u wszystkich ludzi, z niego korzystających, wytepić mocno jeszcze rozpowszechnioną skłonność do zabobonu i mistycyzmu. Nietylko zachowanie się wielkiej ilości wykształconych (nawet uczonych) w codziennym życiu, ale także czasowo bardzo silne wzmaganie się spirytyzmu, którego ofiarą padają od czasu do czasu nawet wybitni ludzie, oraz różnych form okultyzmu, jak np. teozofji, antropozofji, metapsychologii, i t. d., poucza nas o tem.

Zdaje się jakoby szerokie masy cywilizowanych ludów, niezdolne korzystać z duchowych zdobyczy, które zawdzięcza się zawsze tylko pojedynczym osobnikom, musiały się tymczasem zadowalać biernym przyjęciem czysto praktycznych wy-

ników badania, przyswajając sobie li tylko zewnętrzny ustrój jego głębszych pojęć bez zrozumienia jego właściwej treści.

Wracając do naszego wstępnego zagadnienia, stwierdzamy, jako wynik naszego szukania odpowiedzi, fakt, że człowiek, chociaż bynajmniej nie dotarł do granic swego rozwoju, zdołał jednak do pewnego stopnia opanować warunki swej egzystencji. Przebieg jego ewolucji umysłowej, którą usiłowaliśmy poznać w głównych rysach, pokazał nam, że człowiek, rozwijając podstawy etyczne dla unormowania stosunków społecznych, badając zjawiska przyrody i stosując je do zaspokojenia swych potrzeb życiowych, ujmując wyniki takowych potrzeb duchowych, a uzupełniając to wszystko poezją i sztuką dla zaspokojenia swych potrzeb estetycznych, otrzymał na początku 20 stulecia niemal wszystkie dane, umożliwiające mu, przy rozumnej ich wyszukaniu, stworzenie sobie na tej kuli ziemskiej raj! W rzeczywistości jednak stworzył sobie chaos-piekiło!

Istotnie widzimy od tysiącleci Konfucjusza, Laotse, Mojżesza, Buddhę, Chrystusa, Mahometa, dających ludzkości doniosłe zasady etyczne w formie systemów religijnych, Sokratesa, Platona, Kanta, Voltaire'a — cały szereg filozofów — dających wskazówki dla utrwalenia tych zasad,

Homera, Virgiljusza, Apelleasa, Fidjasza, Dantego, Michała Anioła, Leonarda da Vinci, Tiziana, Shakespeare, Rousseau'a, Moliéra, Rembrandta, Murilla, Holbeina, Dürera, Goethego, Schillera, Mickiewicza, Matejkę, Puszkina, Tołstoja.

Niezliczony zastęp poetów i artystów, wieszczów, streszczających zasady i wskazówki te swym narodom i całej ludzkości w formach dla ogółu dostępniejszej poezji i sztuki.

Arystotelesa, Archimedes, Ptolemeusza, Kopernika, Keplera, Galileusza, Newtona, Leibniza, Laplace'a, Herveya, Cuviera, Humboldta, Linnégo, Faradaya, Maxwella, Kelvina, Gaussa, Helmholtza,

badaczy odkrywających tajemnice przyrody.

Watta, Stephensona, Fultona, Webera, Bella, itd., wynalazców, tworzących podwaliny techniki za pomocą wyników tych badań.

Ci genjusze rodzaju ludzkiego są prawdziwymi przedstawicielami „homo sapiens“, pracującymi od wieków bezustannie nad poprowadzeniem ludzkości właściwą drogą.

Podczas gdy jednak „homo sapiens“ od czasów chaldejskich i egipskich bezustannie głosi przykazania dekalogu (m. i. nie zabijaj, nie kradnij!), a później rozpowszechnia na całym świecie wzniosłe zasady Chrystusa, streszczone w zdaniu „kochaj bliźniego swego jak siebie samego“, całe pokolenia „homo stupidus“ niszczą i tępią się wzajemnie w niesłychaną zaciętością i w okropny sposób, szczególnie w wojnach religijnych, fanatycznie prowadzonych w imię Boga, zalewając Europę strumieniami krwi przez długie stulecia, lub palą mniemanych heretyków i czarownice w imię Chrystusa na stosach, poddając ich nieludzkiemu, wyrafinowanemu męczarniom.

I wojnę światową prowadziły narody chrześcijańskie, których kapłani poświęcali broń żołnierzy, błagając jednego i tego samego Boga o zwycięstwo dla każdego! Może nigdy jeszcze nie było na świecie tyle wścieklej nienawiści zewnętrznej i wewnętrznej jak w tej chwili, pomimo bezustannego nauczania wspomnianych zasad w tysiącach szkół i głoszenia ich z ambon tysięcy kościołów przez długie stulecia!

Podczas gdy dalej „homo sapiens“ bada odwieczne prawa przyrody, ujarzmiając jej siły dla polepszenia i zabezpieczenia bytu ludzkości, podczas gdy wskazuje racjonalne metody uregulowania stosunków społecznych, stwierdzając m. i., że zasadniczą podstawą prawa powszechnego głosowania jest powszechna oświata, lub np. statystycznie, że na stu mieszkańców cywilizowanej ziemi, nie ma więcej jak jednego bogacza, 9-ciu zamożnych, a 90-ciu biednych, których dolę polepszyć możnaby przez poznanie istoty bogactwa, t. j. kapitału, dążąc bezustannie do powiększenia produkcji, celem stopniowego stworzenia z 90 biednych, 90 chociażby skromnych kapitalistów — „homo stu-

pidus“ stawia temu bezustannie najzaciętszy opór, dążąc na podstawie zupełnie błędnych i fantastycznych pojęć do zniesienia kapitału przez obrabowanie jednego bogacza i 9 zamierzalnych na chwilową korzyść 90 biednych! Z jakim skutkiem pokazuje najjaskrawiej i krwawo bolszewicka Rosja.

Te nadzwyczaj przykre fakty oświetla bardzo znamienne i aktualne dzieło angielskiego dziennikarza Dra E. T. Dillona, pod tytułem „Konferencja Pokojowa w Paryżu 1919“. Książka ta, której autor był obiektywnym świadkiem owych słynnych pertraktacji, wydana już została dwukrotnie w języku polskim.

W tym stanie naszych obecnych stosunków w istocie

rzeczy nie poznajemy nic innego, jak toczącą się bezustannie odwieczną walkę Ormuzda z Ahrimanem. Chociaż chwilowo chyba przyznać musimy większe powodzenie Ahrimanowi, niedawno temu zdawało się, że zwycięstwo chylić się zaczynało ku stronie Ormuzda.

Aby je nareszcie jemu zapewnić, a tem samem wybrnąć z chaosu, który nas otacza, i stworzyć sobie na tej ziemi raj, nie możemy uczynić nic innego, jak nieustrudzonem podnoszeniem poziomu etyki i oświaty coraz to szerszych warstw ludzkości dążyć drogą prawdy i obowiązku bezustannie naprzód odwiecznym śladem wskazanym przez „homo sapiens“.

## Zawalenie się przegrody doliny Gleno we Włoszech północnych w zestawieniu z innymi katastrofami przy budowlach wodnych.

(Wykład prof. Dra M. Matakiewicza w Polskim Towarzystwie Politechnicznym w dniu 16. kwietnia 1924 r.).

Każda znaczniejsza budowla wymaga: 1. przeprowadzenia dokładnych studjów wstępnych, 2. starannego i wyczerpującego opracowania projektu, w którym tak momenty statycznej jak i ekonomicznej natury muszą być odpowiednio uwzględnione, 3. należytego wykonania budowy i 4. należytego utrzymania. Że przy budowlach wodnych wymagać należy co do wszystkich tych czterech punktów zwiększonej troskliwości, jest rzeczą zupełnie zrozumiałą.

Jeżeli byśmy zrobili przegląd większych katastrof budowlanych, to przyczyny ich leżeć będą zawsze w pewnym niedostatecznym uwzględnieniu jednego z powyższych czterech punktów. Gdybyśmy wzięli pod uwagę nasze stosunki i zapytali się, co do jakiego punktu jesteśmy najwięcej lekkomyślni, to o ile chodzi o budowle wodne, najwięcej grzeszymy niedostateczną ich konserwacją, względnie nieraz zupełnym brakiem konserwacji. Potrafimy opracować porządny projekt, potrafimy wykonać należycie budowę, ale tu zazwyczaj opieka nasza się kończy. Ileż to budowli regulacyjnych i meljoracyjnych, bardzo ładnie wykonanych, zniszczało u nas z powodu braku konserwacji! Zdawałoby się, że kraj tak ubogi jak nasz będzie się starał zachować w jak najlepszym stanie wszelki dorobek kultury technicznej, stojący w tak ścisłym związku z dorobkiem ekonomicznym, tymczasem tak nie jest! A w czasie kiedy kraj ma się dźwignąć z zaniedbania, kiedy musimy u nas zbudować linje komunikacyjne lądowe i wodne, kiedy mamy regulować rzeki dla rolnictwa i żeglugi, kiedy ogromne obszary gruntów czekają na zmeljorowanie, kiedy trzeba odbudować na nowo zburzone osiedla, kiedy stworzyć trzeba tysiączne urządzenia techniczne dla podniesienia zdrowotności, projektuje się u nas zniesienie Ministerstwa Robót Publicznych!

Ale nie odbiegajmy od przedmiotu. Do podanych powyżej czterech przyczyn katastrof w budownictwie — dodaćby można jeszcze piątą — zastosowanie nowego systemu, dotychczas w praktyce niedostatecznie wypróbowanego, który w rezultacie okazał się wadliwym i wywołał katastrofę; poruszam tu ten moment, gdyż jest on po części w związku z katastrofą przegrody Gleno.

Katastrofy przy budowlach wodnych zdarzają się wszędzie, nie wyłączając krajów, stojących na wyżynie rozwoju robót technicznych i umiejętności inżynierskich. Gdzie ruch budowlany jest wielki, tam są one z natury rzeczy częstsze. Weźmy pod uwagę np. naszego sąsiada od zachodu, Niemcy. Nikt nie zaprzeczy, że nauki techniczne stoją tam bardzo wysoko, że ruch budowlany w ostatnich kilkudziesięciu latach był niezmiernie rozwinęty, że stwarzano dzieła światowej wielkości. To wszystko było powodem, że w Niemczech wykształcił się liczny sztab pierwszorzędných fachowców, wysoko teoretycznie i praktycznie wyszkolonych; powstało wiele ogromnych przedsiębiorstw budowlanych, o dużym doświadczeniu i o wielkich zasobach środków technicznych.

A jednak katastrofy były, że przypomnę tylko kilka, które mi się nasuwają na pamięć. W roku 1905 zawaliła się

górna głowa śluzy komorowej pod Meppen na kanale Dortmund-Ems, dopiero niedawno zbudowanym, a całe górne stanowisko wypłynęło; szczęściem nazwać trzeba, że przypadkowo nie było w tem stanowisku żadnego statku. Powodem było tu istnienie pod głową warstwy płynnego piasku. Na przebudowanym w czasie wojny kanale Bydgoskim, wrota wsporne jednej ze śluz, wykonane z żelaza, zostały pewnego dnia zwinęte jak liść, a powodem było zgniecenie z niewytrzymałego drzewa wykonanych słupów wspornych. Na wykonanym i niedawno otwartym kanale Śródlądowym pękł pewnego dnia 10-metrowy wał ziemny pod Minden, ograniczający profil kanału w dolinie Wezery, a woda zalała rozległe urodzajne pola, skutkiem czego rząd musiał wypłacić bardzo znaczne odszkodowania. Powodem było tu nienależyte wykonanie i uszczelnienie nasypu. Znaną jest wreszcie katastrofa wodociągowa, jaka w r. 1906 nawiedziła Wrocław. Nowy wodociąg z wodą gruntową, dzieło znakomitego hydrologa niemieckiego A. Thiema, nietylko, że co do ilości wody zawiódł, ale nadto po przejściu wezbrania Odry dał wodę o przeszło 100 mg żelaza i do 40 mg manganu. Przyczyną były tu niedostateczne studja wstępne.

Ale przejdźmy do katastrof przegród dolin.

Jak wiadomo przegrody dolin buduje się w celu wytworzenia rozległych zbiorników wody, do wyzyskania siły wodnej, w celach meljoracyjnych, a więc do nawadniania, do zasilania obfitszego łożysk rzek przy niskich stanach, do zasilania kanałów żeglugi, wreszcie w celu zaopatrzenia miast we wodę. Zakładanie zbiorników zamkniętych przegradami dolin jest dążeniem do najekonomiczniejszego wyzyskania wody i to nietylko tej, która przy zwykłych stanach odpływa, ale i tej, która odpływa w czasie wezbrań, a która w razie niezamagazynowania odpłynęłaby bez pożytku. Zbiorniki są różnej wielkości — od stawów począwszy, aż do sztucznych wielkich i głębokich jezior, o setkach milionów m<sup>3</sup> pojemności.

Przegrody dolin, zamykające od strony dolnej te zbiorniki, mają różne wysokości, zazwyczaj od kilku do kilkudziesięciu metrów, najwyższe dochodzą do 110 metrów<sup>1)</sup>, choć projektuje się już przegrody o stu kilkudziesięciu m wysokości (we Francji pod Chambon na Dordogne 150 m)<sup>2)</sup>.

Co do sposobu wykonania, to stosowane są najrozmaitsze systemy, z których przypomnimy tylko kilka najważniejszych.

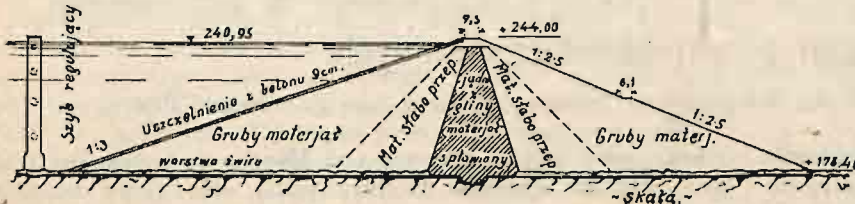
A) Przegrody ziemne, stosowane przedewszystkiem tam, gdzie niema podłoża skalistego i to przy mniejszych wysokościach. Normalnie wysokość przegrody ziemnej nie przekracza 15 m, dwadzieścia m uważa się już za bardzo znaczną wysokość (przegroda w dorzeczu Odry na Nissie Kładzkiej),

<sup>1)</sup> Przegroda Roosevelta w St. Zj. Am. Pn. 79 m, Croton 90 m, Boquilla w Meksyku 110 m. W Hiszpanji jest w budowie przegroda Caramasa, najwyższa w Europie, 110 m, w Ameryce opracowano projekt przegrody na Colorado 151 m wysokości.

<sup>2)</sup> „Annales des Travaux publics de Belgique“ 1919 I.

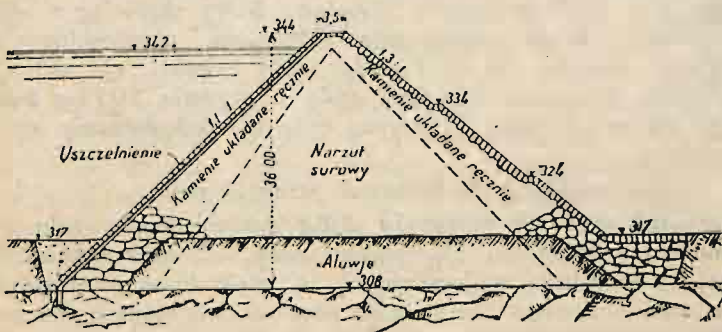
wyjątkowo idzie się jeszcze znacznie wyżej. Tak například przegroda ziemna Calaveras w Kalifornji dla zasilenia we wodę San Francisco (rys. 1) ma wysokość 65 m ponad dno rzeki, 73 m ponad skaliste podłoże, długość 384 m, szerokość w koronie 7,6 m, u spodu 400 m. Przy budowie wydarzyła się jednak katastrofa, o czym później.

Jak wiadomo, przegrody ziemne buduje się według trzech systemów, albo francuskiego, (cienkie warstwy z materiału nieprzepuszczalnego ubijane, względnie wałkowane), albo angielskiego (materiał przepuszczalny, w środku jądro ilowe), albo amerykańskiego, czyli t. zw. metodą szlamowania (materiał ziemny rozwodniony osadza się między grobelkami z materiału przepuszczalnego).



Rys. 1.

B) Przegrody z narzutu kamiennego, jak to podaje rys. 2. Takie przegrody wykonują często w Ameryce; mają one tę zaletę, że robocizna kosztuje tu niewiele, gdyż kamień sypać można wprost z wózków kolejek linowych. Obecnie zainteresowali się tym systemem i Francuzi; rysunek przedstawia przekrój przegrody z projektu konkursowego dla Tunisu, który uzyskał pierwszą nagrodę. Narzut jest tu uszczelniony od strony wody — zamiast tego uszczelnia się takie przegrody także zapomocą muru założonego w środku, z galerjami, a nawet blachą żelazną.



Rys. 2.

C) Przegrody murowane, z kamienia, na zaprawie cementowej (mur cyklopowy) albo z betonu, względnie z żelazo-betonu.

Rozróżnić tu należy zasadniczo dwa typy:

1. Mur pełny (masywny) i
2. Mur szkieletowy z próznicami (to co Niemcy nazywają aufgelöste Bauweise), wykonywany zasadniczo z żelazo-betonu, który to typ z uwagi na przegrodę Gleno nas szczególnie interesuje.

Co do przegród pełnych, to zasadniczo wykonuje się je w łuku, gdyż działanie łuku czyni nieszkodliwymi ruchy dylatacyjne wynikłe z powodu zmiennej ciepłoty. Jednak co do ich obliczenia postępują inaczej w Ameryce, a inaczej w Europie; podczas gdy w Europie liczą przegrodę założoną w łuku jako zwykły mur oporowy pod działaniem ciężaru własnego i ciśnienia wody, w Ameryce liczą ją jako łuk, przy czem przy przegrodach założonych w ostrych łukach uzyskuje się znaczne oszczędności w materiale.

Na podstawie pierwszej metody obliczenia, zakładając:

1. że linja ciśnienia przy pełnym zbiorniku nie może wyjść z jądra przekroju, otrzymuje się grubość przegrody:

$$x_1 = h \sqrt{\frac{1}{\gamma_m}}$$

2. że linja ciśnienia ma pozostać w środku przekroju:

$$x_2 = h \sqrt{\frac{2}{\gamma_m}}, \text{ lub też:}$$

3. że linja ciśnienia pozostaje w położeniu pośrednim między położeniem 1. i 2.:

$$x_3 = \frac{h}{2} \left( \sqrt{\frac{1}{\gamma_m}} + \sqrt{\frac{2}{\gamma_m}} \right),$$

w których to równaniach oznacza  $h$  wysokość przegrody od korony aż do spodu fundamentu, a  $\gamma_m$  ciężar właściwy muru.

Zakładając  $\gamma$  średnio 2,3 t/m<sup>3</sup>, otrzymuje się:  $x_1 \cong 0,67 h$ ;  $x_2 \cong 0,93 h$ ;  $x_3 = 0,80 h$ .

Pierwszą wartość przyjmuje się tylko dla przegród poniżej 30 m wysokości, trzecią do 50 m wysokości, u przegród ponad 50 m wysokich szerokość u podstawy zbliża się do ich wysokości, gdyż przegrody wyższe buduje się pewniej.

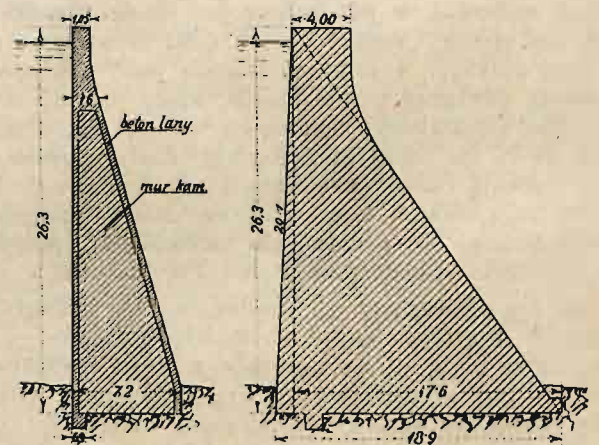
Licząc przegrodę jako łuk otrzymuje się na grubość jej następujący prosty wzór:

$$x = \frac{hr}{\tau},$$

w którym  $h$  oznacza wysokość przegrody,  $r$  jej promień w  $m$ ,  $\tau$  naprężenie dopuszczalne na ciśnienie w t/m<sup>2</sup>, lub też  $x = \frac{hr}{10\tau}$ , przyjmując naprężenie w kg/cm<sup>2</sup>. Przyjmując np.

$h=60 m$ ,  $r=50 m$ ,  $\gamma_m=2,3 t/m^3$ ,  $\tau=12 kg/cm^2$ , wypada grubość przegrody u spodu liczonej jako łuk 25 m, podczas gdy grubość przegrody liczonej jako mur działający ciężarem dochodzi do 60 m. Aby przegroda rzeczywiście działała jako łuk, musi mieć oparcie w skalistych stokach.

Pomimo słabszych wymiarów przegród amerykańskich liczonych jako łuk, nie było wypadków zawalenia, choć mur jest nieraz bardzo cienki. Natomiast na 17 wypadków zawalenia się murów działających ciężarem było 15 przy murach prostych, a tylko 2 przy murach założonych w łuku, jednak w tych 17 wypadkach, 12 nastąpiło z powodu złej fundacji.



Rys. 3.

W nowszych czasach niezmierną wagę kładzie się na uszczelnienie podłoża skalistego przez wciskanie cementu.

Rys 3. podaje porównanie przekroju przegrody amerykańskiej Lithgow, liczonej jako łuk, z odpowiednim typem liczoną jako mur działający ciężarem.

Co do przegród szkieletowych, to najważniejszym obecnie typem między nimi jest typ przegrody z wielokrotnymi sklepieniami i filarami, przedstawiony na rysunku 4. Jest to przegroda San Deguito w Kalifornji<sup>1)</sup>, jeden z najwybitniejszych okazów tego typu, o wysokości od terenu 41 m, od fundamentu 45 m.

<sup>1)</sup> Génie Civil z 12. IV. i Annales des ponts et chaussées 1919 III., wzmianka w Czasop. Techn. Nr. 1. 1920.

Jak widzimy, na całość konstrukcji tego typu składają się filary zbliżone kształtem do trójkąta, u góry wąskie, u dołu szerokie, i nachylona do poziomu ściana spiętrzająca, złożona ze sklepień wielokrotnych żelbetowych, opartych na filarach, lub też (jak przy typie Ambursena) z płyty żelbetowej, opartej na filarach. Najczęściej mamy tu sklepienia wielokrotne półkoliste lub odcinkowe, odstęp filarów od osi do osi wynosi kilka metrów, między nimi znajdują się rozpory, proste lub łukowe, na górze kładka.

filary wzmocnienie w kształcie —| o szerokości przodu u góry 1,20 m, u dołu 2,40 m; uzbrojenie posiadają tylko sklepienia, we filary wchodzi tylko zakotwienia sklepień.

W Ameryce typ przegrody z wielokrotnymi sklepieniami był już w szeregu wypadków wykonany, w Europie jest stosunkowo rzadki. W Szwajcarii niema dotąd ani jednej przegrody tego typu, w Niemczech wybudowano dotąd jedną (Vörenbach w Badeńskim, wysokość 25 m<sup>1)</sup>, we Francji trzy, z tych pierwszą w Bretanii na Selune wykonało biuro Considère'a, drugą również w Bretanii pod Belle-Isle en Terre na rzeźce le Léguen; wysokość ich wynosi około 16 m. Natomiast we Włoszech typ ten stał się w ostatnich czasach ulubionym i tu wykonano najwyższą budowlę tego rodzaju, a mianowicie groblę na Tirso w Sardynji (rys. 5). Ma ona całkowitą wysokość ok. 70 m, szerokość u spodu 75,5 m, wewnątrz niej urządzono zakład silnicowy.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że typ przegród z wielokrotnymi sklepieniami jest typem przyszłości, a zalety jego są następujące:

1. Taniść z powodu małej ilości betonu (około  $\frac{1}{5}$  objętości muru pełnego). Jeżeli się uwzględni uzbrojenie, droższe wykonanie etc., to mimo to koszt może być zredukowany do połowy.

2. Mała ilość potrzebnych materiałów jest szczególną zaletą przy budowie w górach, gdzie jest trudny dowóz.

3. Niema tu kłopotu z wyporem wody, gdyż tylko filary są fundowane na rodzimej skale, przestrzenie zaś między filarami są wolne.

4. Czas wykonania budowy jest krótszy jak przy murze pełnym.

5. Wewnątrz przegrody są miejsca wolne, w których można wygodnie pomieścić zakłady silnicowe.

6. Łatwa kontrola konstrukcji, uniknięcie potrzeby drenowania i wykonania szybów odwadniających, potrzebnych przy przegradach pełnych.

Jak z tego przedstawienia rzeczy wynika, system ten zasługuje zewszecmiar na rozpowszechnienie i jakkolwiek stosowanie go do wysokich spiętrzeń można uważać do pewnego stopnia za rzecz nową, jednak wykonany już w wielu miejscach, usprawiedliwił w zupełności pokładane w nim zaufanie. Niemniej jednak trzeba zaznaczyć, że tego rodzaju konstrukcja, której oszczędność polega na wyzyskaniu wytrzymałości materiału i ograniczeniu wymiarów do koniecznej potrzeby, musi być nader starannie i pedantycznie wykonana, a użyte materiały muszą być pierwszorzędnej jakości.

Zanim przystąpimy do przedstawienia katastrofy przegrody Gleno, uczynimy krótki przegląd podobnych katastrof, ich przyczyn i skutków.

Przedewszystkiem zauważa się, że katastrofy przegród murowanych były wogóle dotąd czemś bardzo wyjątkowym; prof. Rychter stwierdzał, że niepewne są raczej tylko przegrody ziemne, a wybitny znawca budowy przegród Mattern pisze: „Zburzenie przegrody jest wypadkiem wyjątkowym i sprzeciwiającym się wszelkiej regule“<sup>2)</sup>.

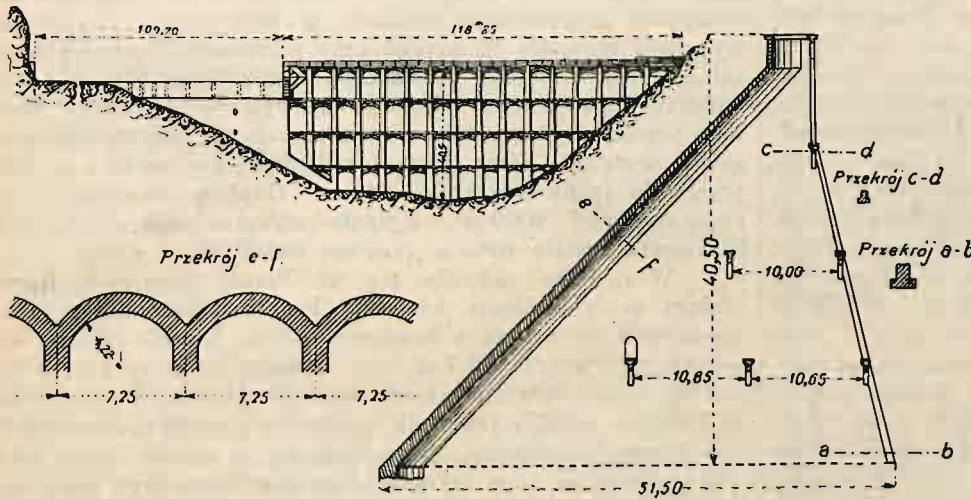
Obszerne zestawienie katastrof dawniejszych podaje Ziegler<sup>3)</sup> wspomniemy tu tylko o najważniejszych.

A) Przegrody ziemne. W roku 1864 zawałiła się przegroda Bradfield w Anglii, 882 m długa, a 28 m w najgłębszym miejscu wysoka. Miała jądro ilowe zapuszczane głęboko w grunt; w najniższym miejscu doliny dano jako ujęcie wody dwie rury lane żelazne 150 m długości, otoczone ubitym

<sup>1)</sup> Zentralblatt d. Bauverwaltung 1924. Nr. 7, Beton und Eisen 1924. Nr. 3, Der Bauingenieur 1922. Nr. 3.

<sup>2)</sup> „Der Wasserbau“, Talsperren 1913.

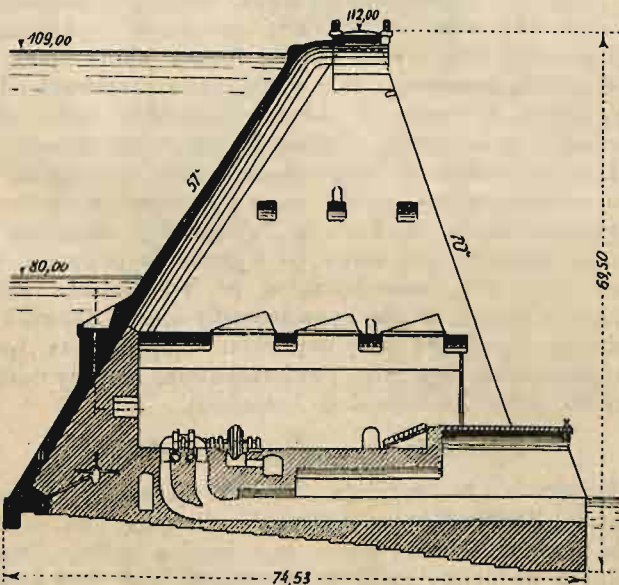
<sup>3)</sup> „Der Talsperrenbau“ 1911.



Rys. 4.

Całość musi być tak skonstruowana, aby nie było ani w sklepieniach, ani we filarach ciągnięć, tylko ciśnienia, stąd też wkładki żelazne mają na celu tylko zniesienie ciągnięć wynikłych z powodu zmian ciepłoty; zazwyczaj zbroi się tylko sklepienia<sup>1)</sup>. Sklepienia nachylone są do poziomu pod kątem od 45—60°.

Przy przegradzie San Deguito odstęp filarów wynosi 7,25, grubość ich wynosi u góry 0,45 m, u spodu 1,20 m, szerokość u spodu 51,50 m. Sklepienia mają promień wewnętrzny 4,22 m,



Rys. 5.

grubość ich u góry wynosi 30 cm i wzrasta ku dołowi z powodu wzrostu ciśnienia na 0,80 m. Kładki na górze niema, komunikacja odbywa się kładką przebijającą tunelowo filary, w których wykonano otwory 1,2 x 2 m. Od strony dolnej mają

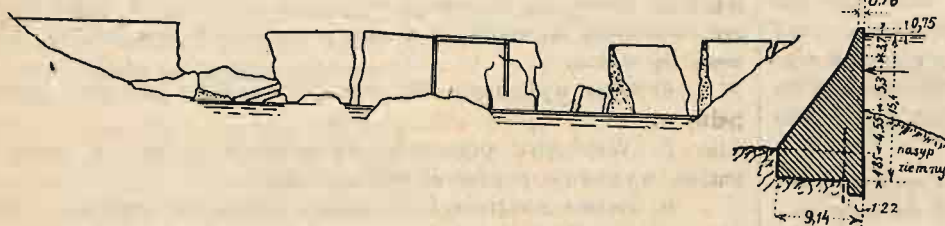
<sup>1)</sup> Szczegóły postępowania przy obliczeniu podaje dzieło Bonnetta „Cours de barrages“ (1920) i Annales des ponts et chaussées 1922, VI., tudzież roczniki następne.

ilem 50 cm grubo. Powodem zawalenia było, że pod ciężarem grobli rury pękły, woda przeciekała przez pęknięte rury i wzdłuż nich i wymułała materiał grobli. Nadto sama grobla wykonana była nienależycie; sypano ją z rusztowań bez ubijania materiałów. Zburzenie nastąpiło już przy pierwszym napełnieniu, przy zwierciedle o 1,5 m niższym jak przy całkowitem napełnieniu zbiornika. Na 4 km<sup>2</sup> zostało wszystko zniszczone, 800 domów zburzonych zupełnie, a 238 ludzi zginęło.

W roku 1890 nastąpiła podobna katastrofa z groblą Wallnut grovedamm w Arizonie: zginęło wówczas 150 ludzi.

Jedną z największych była katastrofa z groblą pod Jonstown, zamykającą zbiornik zasilający kanał Pensylwański, która wydarzyła się w r. 1889. Ponieważ ruch na kanale ustał, wydzierżawiło zbiornik towarzystwo rybackie, które poczyniło w grobli naprawy, podniosło jednak spiętrzenie do 21 m ponad spód doliny i pojemność zbiornika na 45 milionów m<sup>3</sup>. Pomimo, że zlewnia była stosunkowo znaczna (145 km<sup>2</sup>), urządzenia do odprowadzenia wielkiej wody były niewystarczające, istniał tu bowiem przelew tylko 22 m długi, zapchany jednak filarami i kratami, które jego długość zmniejszyły do połowy.

W maju 1889 r. po ulewnych deszczach woda przelała się przez groblę, niszcząc ją na szerokości 90 m i obnażając teren aż do skały. Fala wody osiągnęła wysokość 12 m i chyżość 70 km/godz. Miasto Jonstown nie byłoby zostało zniszczone, gdyby się nie był na wiadukcie kolei poniżej miasta położonym utworzył zator z gruzów, które wytworzyły nową przegradę, wprawdzie przypadkową, która jednak nie ustąpiła, lecz wytworzyła poniżej miasta spiętrzenie, które zatopiło miasto. Na dobitkę złego powstał jeszcze pożar. Zginęło wówczas przeszło 4000 ludzi, olbrzymie wartości uległy zakładowi.



Rys. 6.

Katastrofie, jednak na szczęście bez strat w ludziach i mieniu, uległa również przedstawiona na rys. 1 grobla Calaveras w Kalifornji.

W roku 1919 grobla ta, która jak już poprzednio wspomniano miała wysokość od terenu 65 m, a od skały 73 m, jeszcze przed ukończeniem nasypu usunęła się w ten sposób, że górna część na wysokości 30 m poddała się i zesunęła po dolnej w stronę górnej wody, pomimo że zbiornik nie był jeszcze wypełniony.

Sondowanie okazało się, że powodem było nieodpowiednie zastosowanie metody hydraulicznej; dolna część grobli wykonana metodą splawiania wytworzyła rodzaj łu, na którym wytworzył się zbiornik wodny. Po tym materiale dolnym, zbitym, ześlizgnął się górny, luźny materiał<sup>1)</sup>.

Przegrody murowane. W r. 1802 runęła przegroda Puentes w Hiszpanji 282 m długa, do 50 m wysoka. Fundowana była na ruszcie palowym, zapuszczonym w materiale przepuszczalnym. Mur założony był nie jako sklepienie, lecz w linii łamanej.

Przez 11 lat budowla wytrzymała, jednak opady nie wystarczyły nigdy do wypełnienia zbiornika. Gdy w r. 1802 poziom wody w zbiorniku podniósł się do 47 m ponad dno, materiał przepuszczalny wraz z rusztem został w jednej chwili wypchnięty, a w murze utworzyła się brama 17 m szeroka, a 33 m wysoka. Cała objętość 52 milionów m<sup>3</sup> wypłynęła w ciągu godziny. Zginęło 680 ludzi, a 809 domów zostało zburzonych.

<sup>1)</sup> Wzmianka w *Czasop. Techn.* w nr. 1 1920.

W r. 1789 zburzona została w czasie budowy przegroda Gasco lub Guadarama w pobliżu Madrytu. Miała ona mieć 93,3 m wysokości. Budowano ją w ten sposób, że między dwa mury podłużne dano szereg poprzecznych i przestrzenie między nimi wypełniano kamieniami i gliną. Gdy już groblę wykonano do 57 m wysokości, przyszły ulewne deszcze, a nagromadzona woda zburzyła przeważną część grobli; całe przedsięwzięcie zostało zaniechane.

W r. 1881 zburzona została przegroda Habra w Algierze, zbudowana w r. 1872 na rzece o znacznym, bo 8000 km<sup>2</sup> obejmującym dorzeczu, zamykająca zbiornik o 30 milionach m<sup>3</sup>; przegradę wykonano z kamienia w linii prostej, największa wysokość wynosiła 36 m. Już przy pierwszym napełnieniu okazała się ona zupełnie nieuszczelną, woda wyciekała, a na zewnętrznej powierzchni okazały się wykwyty zaprawy. Prócz tego przelew był zupełnie niewystarczający. Pomimo tego przegroda wytrzymała przez lat 9, aż dopiero wezbranie z r. 1881 przerwało ją na szerokości 140 m. Odpływ sekundowy oceniano powyżej 8000 m<sup>3</sup>. Zginęło wówczas 400 ludzi, wieś Perrégaux została wraz z dworcem zmieciona.

W r. 1895 zawaliła się we Francji przegroda Buzey, służąca co do zasilania we wodę kanału Wschodniego. Przegroda wykonana była z kamienia, miała długość 520 m, wysokość jej wynosiła 23,7 m, rzut poziomy założony był w linii prostej, ciężar właściwy muru wynosił tylko 2000 kg/m<sup>3</sup>. Gdy w kwietniu 1895 r. zbiornik napełnił się aż do poziomu 0,6 m pod koroną położonego, przewróciła się w całości część muru 171 m długa, a 12 m wysoka. Powodem było zbyt słabe wykonanie muru, założenie w linii prostej, występowanie naprężeń ciągnących, zbyt mała pewność przeciw przesunięciu poziomemu, brak łączności między częścią dolną wcześniej, a częścią górną później wykonaną, a wreszcie powstałe rysy skutkiem dylatacji. 90 ludzi zginęło, strata materialna była bardzo znaczna, gdyż zniszczenie nastąpiło na przestrzeni 20 km aż do koryta Mozeli.

W dniu 30. września 1911 r. runęła w Ameryce przegroda Austin<sup>1)</sup>, położona około 2 1/2 km powyżej miejscowości tej samej nazwy. Stan zburzonej przegradzie i jej przekrój przedstawia rysunek 6. Długość jej wynosiła 166 m, największa wysokość 14,1 m, pojemność zbiornika 760.000 m<sup>3</sup>; przegroda wykonana była w linii prostej. Miejscowość Austin licząca około 2300 mieszkańców została zniszczona falą wody, która przestrzeń od zbiornika przebyła w ciągu 11 minut; pozostało tylko niewiele domów wyżej położonych, a przeszło 100 ludzi utraciło życie.

Powody katastrofy były następujące: wykonanie z betonu w warstwach poziomych, bez należytego związania, zbyt lekki przekrój muru, założenie w linii prostej, skutkiem czego, z powodu dylatacji, już zaraz po wykonaniu powstały w niej pionowe rysy 1 mm szerokości, a po wypełnieniu zbiornika w r. 1910 źródła u spodu i pewne ruchy muru. Zbiornik wtedy wypróżniono i poddano mur naprawie. Naprawa ta nie była jednak gruntowna, lecz tylko powierzchowna, co przy następnym napełnieniu zbiornika wywołało katastrofę.

### Zburzenie przegradzie doliny Gleno.

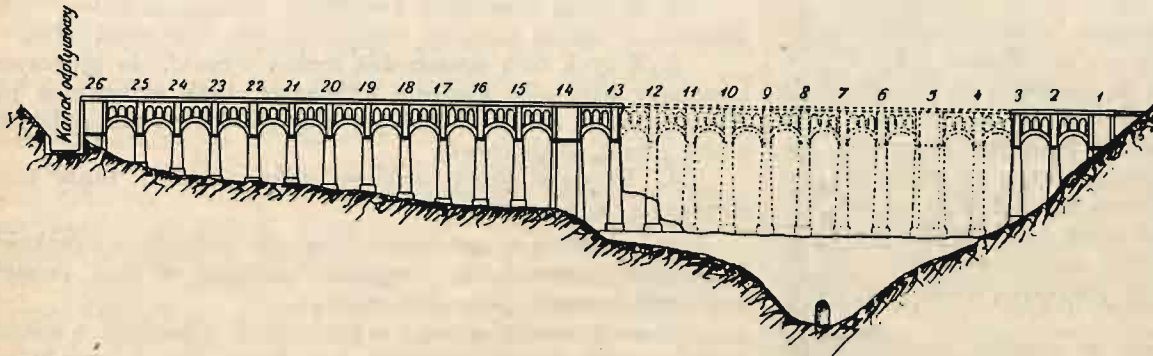
Przegroda ta znajduje się we Włoszech północnych w Alpach Bergamasca w prowincji Bergamo na wysokości 1550 m n. p. m. Dolina Gleno jest boczną doliny Dezzo, ta zaś uchodzi do doliny rzeki Oglio zwanej Val Camonica (dorzecze Padu). Zbiornik zamknięty przegradą miał pojemność 5 milionów m<sup>3</sup>; siłę wodną wykorzystywało 5 zakładów hydroelektrycznych, rozłożonych między zbiornikiem a wsią Darfo w Val Camonica, wyzyskujących spad 1300 m. Sama przegroda i najwyższy zakład silnicowy są własnością firmy Br. Vigano.

Przegroda ma 250 m długości, założona jest w rzucie poziomym w środku w lekkim łuku, części skrajne tworzą proste. Wysokość jej wynosi na przeważnej części długości

<sup>1)</sup> Katastrofa opisana w nr. 14 *Czasopisma* z r. 1911.

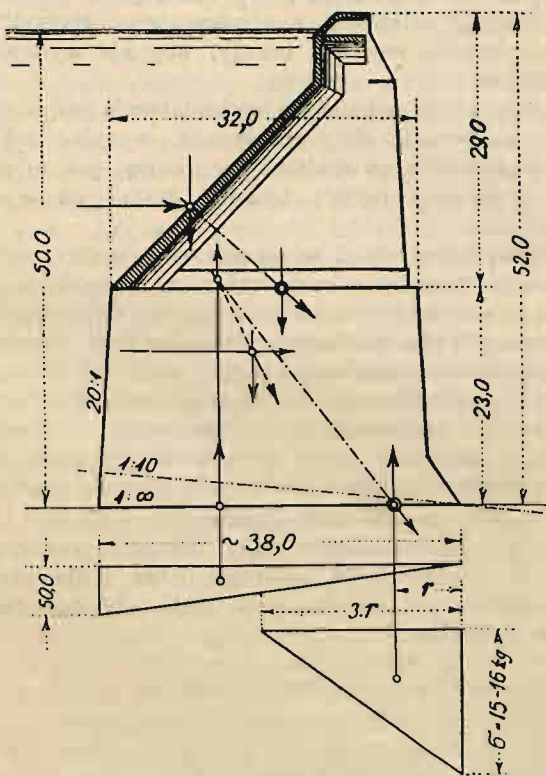


25—30 m, największa zaś wysokość we wcięciu koryta potoku 52 m. Ogólne założenie przegrody i przekrój poprzeczny przegrody są dość oryginalne (rys. 7 widok, rys. 8 przekrój poprzeczny). Dolną część przegrody wykonano jako pełny mur z kamienia łamanego, tworzący u góry platformę 32 m szeroką, część górną stanowi przegroda nowego typu, o układzie szkieletowym, złożona zatem z filarów i sklepień ukośnych między nimi założonych. Jak to widać z rysunku 7, filary spoczywają



Rys. 7.

w partiach skrajnych na skale, w partii środkowej na dolnym, murowanym bloku. Filarów wraz z przyczółkami było 26, odstęp ich wynosił od osi do osi 8 m, grubość u góry 2 m, u spodu 3,44 m, a wraz z odsadzkami fundamentu 4,44 m; dwa filary wykonano jako grupowe. Wysokość dolnego bloku w najgłębszym miejscu wynosiła około 23 m, największa wysokość nadbudowy 29 m. W części dolnej, masywnej, znajdował się upust 4 m szeroki i 10 m wysoki. Zamknięcie między filarami stanowiły ukośne półkoliste sklepienia rozpiętości 6 m. Cała budowla spoczywa na zdrowej i wytrzymałej skale serpentynowej.



Rys. 8.

O zezwolenie na wykonanie robót starało się przedsiębiorstwo podobno jeszcze w r. 1917, rzecz się jednak odwlokła z powodu tego, że plany jeszcze nie były gotowe. Budowę rozpoczęto w r. 1919, a ukończono ją w lecie 1923 r. Już w czasie budowy jednak gromadzono wodę w zbiorniku pod-

nosząc spiętrzenie, chcąc częściowo uruchomić zakłady silnicowe; w lecie 1923 r. zwierciadło doszło do najwyższego projektowanego poziomu 1548 m n. p. m. Według sprawozdań, plany wykonawcze nie zostały jednak aż do ostatniego czasu zbadane i zatwierdzone przez władze.

W dniu 1 grudnia 1923 r. o godzinie 7 rano dozorca przegrody, odbywając kontrolny obchód, zauważył, że z jednego filaru zaczynają spadać kamienie na drogę służbową, oraz, że na jednym filarze jest podejrzany cień. Zrozumiawszy niebezpieczeństwo, schronił się na górę i w ten sposób uszedł niebezpieczeństwa. Część przegrody, oznaczona na rysunku, runęła w przeciągu części minuty; wyłom obejmuje środkową część nadbudowy, od trzeciego do trzy nastego filaru, na szerokości około 70 m, znajdującą się na masywnym klocu, przy czym kloc ten, wyjąwszy nieznaczne uszkodzenia skutkiem spadających kamieni, pozostał nienaruszony. Cała masa wody

wypełniająca zbiornik, a spiętrzona skutkiem ulew, jakie trwały przez ostatnich dni 14 do najwyższego poziomu, runęła przez wyłom w dolinę potoku i dalsze doliny, wypróżniając zbiornik w przeciągu około 15 minut, niszcząc po drodze wszystko, co napotkała, a więc budynki, drogi, mosty i koleje. Najbliższa wieś Dezzo została zupełnie zrównana z ziemią, a ze 180 mieszkańców zaledwie uszło z życia 7, czy 8. Niszcząca fala, tocząc olbrzymie głazy, masy ziemi i drzewa, osiągnęła tu wysokość 25—30 m. W dalszym ciągu uległo zagładzie jeszcze 25 domów we wsiach Darfo i Corna, i kilka we wsi Azzone, nadto szereg zakładów silnicowych, oraz znaczna część fabryk żelaza Voltri. Ilość ofiar w ludziach obliczają na 500, szkodę materialną na 130—150 milionów lirów.

Straszna ta katastrofa poruszyła całe Włochy; przybył na miejsce również król i zarządził dochodzenie, którego przeprowadzenie powierzono najwybitniejszym fachowcom. Sprawozdanie tej komisji wyświetli dopiero dokładnie przyczyny katastrofy; do pewnego stopnia wyjaśniają ją już dziś sprawozdania inżynierów szwajcarskich<sup>1)</sup>, którzy oglądali zburzoną przegrodę, oraz artykuły prof. Ludina i inż. Linka<sup>2)</sup>, którzy korzystali ze źródeł włoskich.

Inż. Stucky, na podstawie informacji zebranych na miejscu, stwierdza, że ogólny kształt budowli zaprojektowany został mniej więcej tak, jak się to w innych krajach robi, oraz, że statyczne badanie filarów zapomocą linii ciśnienia z uwzględnieniem szwów poziomych, jak się je zwykle przeprowadza, nie wykazuje nic anormalnego, sklepienia zaś posiadały prawdopodobnie wystarczającą wytrzymałość. Badanie jednak naprężeń w szwach ukośnych filarów wykazuje wprawdzie również, że największe natężenia cisnące dochodzą zaledwie do 10 kg/cm<sup>2</sup>, że jednak w znacznej części filaru występują natężenia ciągnące. Te natężenia ciągnące są jednak bardzo niskie i nie mogły być powodem zburzenia filaru; wogóle zgnicenie materiału nie mogło tu wobec małych natężeń cisnących nastąpić. Gorszy rezultat daje natomiast badanie natężeń ścinających w szwach poziomych. Obliczenie wykazuje, że niepokryte przez tarcie natężenie ścinające wynosi 2—3 kg/cm<sup>2</sup>. Jak wiadomo, natężenia ścinające są dla materiału najniebezpieczniejsze i przyjmuje się dla nich wartość dopuszczalną stosunkowo niską — dla dobrego betonu dopuszcza się jednak wyższe wartości (do 5 kg), tu jednak według wszelkich danych beton był nienależycie wykonany i słaby. A zarzuty co do wykonania streszcza następująco: część dolną budowli, masywną, wykonano jako mur na zaprawie wapiennej, filary i sklepienia z betonu cemento-

<sup>1)</sup> Schweizerische Bauztg. Nr. 6 i 7 1924, art. inż. Stucky.

<sup>2)</sup> Zentralblatt der Bauverwaltung Nr. 2 i 9 1924.

wego. Wapno palił podobno przedsiębiorca w pobliżu we własnym piecu. Sprawozdawca wyraża zdziwienie, że w kraju takim jak Włochy, gdzie wprawdzie prócz cementu używa się także wapna hydraulicznego i puzzolany, można było użyć zwykłego wapna do tego rodzaju budowli. Dolna część przegrody wykazuje wykwity wapna i nieszczelności, przez które wyciekała woda. Przedsiębiorstwo nie miało potrzebnych urządzeń budowlanych; w towarzystwie inżynierów w Medjolanie mówiono nawet o sporządzaniu betonu ręcznie. Beton ten miał skład nieodpowiedni, tkwiły w nim również duże kamienie, co przy betonie uzbrojonym jest zupełnie nieodpowiednie. Część budowli, która pozostała, posiada tak we filarach jak i w sklepieniach liczne uszkodzenia; robi to wrażenie, że katastrofy nie spowodował jakiś lokalny defekt, lecz że cała budowla była niedbale wykonana. Bliższe zbadanie podstawy przegrody, naturalnej skały, okazuje, że nie przygotowano jej należycie; jest ona zupełnie gładka, tak że zaprawa od niej odpada; nie wykonano na niej żadnych ząbów celem zwiększenia oporu przeciw przesunięciu, a zakotwienia były niewystarczające. Co do sklepień zauważa, że nie one były przyczyną katastrofy, nawet pomimo niedbałego wykonania.

Inżynier Link, powołując się na artykuł medjolańskiego inżyniera Rodio, zamieszczony w piśmie fachowym norweskim, stwierdza również, że powodem zawalenia się przegrody nie był błąd projektu, lecz wadliwe wykonanie budowy. Mur masywny, podstawowy, oparto na skale wprawdzie zdrowej, ale mającej pochylenie w dół, przyczem nie wykonano potrzebnych ząbów w skale.

Zauważa on jednak na podstawie przeprowadzonego przez siebie obliczenia, że górna część przegrody, pod warunkiem, że wkładki żelazne były wystarczające, jest dostatecznie wytrzymała i posiada korzystny przebieg sił; największe nateżenie krawężne filarów nie przekracza  $7 \text{ kg/cm}^2$ . Również i z uwagi na przesunięcie poziome, była ta część górna odpowiednio pewnie zbudowana. Co się tyczy tej części można zarzucić tylko chyba brak połączeń podłużnych między filarami, które mają za zadanie usztywnienie całego zespołu, a które się zawsze przy tego rodzaju budowlach wykonuje.

Również i przekrój części dolnej nie może być uważany jako zły; przyjąwszy nawet niekorzystne warunki, a mianowicie wypór wody w kształcie trójkąta o rzędnej od strony wody  $50 \text{ m}$ , otrzymuje się największe ciśnienie krawężne  $12$  do  $13 \text{ kg/cm}^2$ , a dla najniekorzystniejszego założenia, tj. wyporu w kształcie trapezu o rzędnych  $50$  i  $25 \text{ m}$ , otrzymuje się ciśnienie krawężne  $18 \text{ kg/cm}^2$ , które nie mogło być jeszcze dla materiału niebezpieczne.

Natomiast stawia Link poważny zarzut co do pewności tej części dolnej przeciw przesunięciu. Jak wiadomo przy budowlach tego rodzaju musi istnieć warunek:

$$f \cdot \Sigma V > H,$$

to znaczy, że opór tarcia ( $f$  = współczynnik tarcia) musi być większy jak wypadkowa z sił poziomych, czyli że:

$$\frac{f \cdot \Sigma V}{H} > 1.$$

Otóż, nie przyjmując wyporu, otrzymuje się po lewej stronie  $1,6$ , przyjmując wypór w formie trójkąta  $1,0$ , a przyjmując go w formie trapezu, określonego jak powyżej, otrzymuje się zaledwie  $0,7$ .

Takie wyniki uzyskano, zakładając poziome podłoże, jeżeli jednak przyjmie się podłoże pochylone, w spadku  $1 : 10$ , wartości powyższe spadają na  $1,15$ ,  $0,7$  i  $0,5$ .

Wobec tych wyników należy przypuszczać, że dolna część doznać mogła na pewnej partji choćby nieznacznych przesunięć, a te pociągnęły za sobą ruchy filarów części górnej i były właściwą przyczyną zburzenia przegrody.

Reasumując powyższe spostrzeżenia i chcąc wyrobić sobie samodzielne zdanie o przyczynie katastrofy, trzeba skonstatować następujące okoliczności:

1. Zburzona została część środkowa przegrody, leżąca na dolnym masywnym klocu, a nie na rodzimej skale.

2. Według naocznych świadków, wykonanie budowli było niedbałe, a użycie zaprawy wapiennej było lekkomyślnością.

3. Z tych dwu spostrzeżeń można wysnuć, że przyczyną katastrofy było albo niedbałe wykonanie, brak usztywnień podłużnych, albo ruchy w dolnym klocu, stanowiącym podstawę części górnej, szkieletowej.

4. Przyjęty profil dolnego muru posiadał błędy konstrukcyjne, a mianowicie:

a) podstawę o szerokości  $38 \text{ m}$  dla budowli o wysokości  $52 \text{ m}$  należy uważać dla przegrody założonej w linii prostej, względnie łamanej, jako zbyt wąską;

b) zastosowany system o konstrukcji mieszanej, a mianowicie o części górnej szkieletowej, a dolnej pełnej, przy której zatem ciężar całej budowli był znacznie mniejszy, jak budowli w całości pełnej, był systemem niezwykłym, przy którym trzeba było jak najskrupulatniej zbadać kwestję pewności przeciw przesunięciu i wytrzymałości;

c) niewykonanie ząbów w skalistym podłożu, celem zwiększenia tarcia, należy uważać jako wielką lekkomyślność;

d) prawdopodobnie nie wykonano także uszczelniania podłoża skalnego zapomocą wciskanego cementu, celem uniknięcia, względnie zmniejszenia wyporu.

Katastrofa ta powinna służyć za przestrożę i to nie tylko Włochom, ale całemu światu, a również i naszemu Państwu, które tak jest zaniedbane pod względem ekonomicznym, pod względem urządzeń technicznych, które tyle ma u siebie do zrobienia, że sto lat usilnej pracy nie będzie zawiele. A ponieważ jesteśmy zniszczeni i ubodzy, więc wszystko musimy budować w sposób pewny i trwały, aby nie wydawać pieniędzy na marne.

Musimy dbać o należyte wykształcenie inżynierów, i to nie tylko teoretyczne, ale i praktyczne, wysyłać ich dla zdobycia doświadczenia po studjach za granicę, jak to czynią inne państwa, u których rozwój techniki stanął na wysokim poziomie.

Musimy należycie i w sposób nowoczesny zorganizować nasze urzędy techniczne, zapewnić im swobodę i sprawność działania, a nie krępować ich zależnością od władz politycznych.

Pomimo trudności finansowych Państwa, musimy zrozumieć, że budowa komunikacji, dróg, mostów, kolei, regulacja rzek, przeprowadzenie obwałowań, meljoracji gruntów i kanałów żeglugi są koniecznościami, bez których w ciągu niewielu lat możemy zamienić naszą piękną ojczyznę na kraj dziki, w którym trudno będzie mieszkać i trudno się będzie poruszać.

A środki na te cele muszą się znaleźć i znajdują się z pewnością, jeżeli szerokie masy ludności zrozumiały, że tak dalej iść nie może, że dla własnego dobra i dla własnej przyszłości musi się ponieść ofiary — musi się dać Państwu to, czego mu potrzeba.

We Lwowie, d. 31. marca 1924 r.

## Rozwój polskiego słownictwa rzemieślniczego.

Celem zaludnienia kraju zniszczonego wojną i najazdami nieprzyjaciół, sprowadzano do Polski kolonistów z krajów sąsiednich, przeważnie z Niemiec i Czech, którzy przy wykonywaniu rzemiosła używali oczywiście własnego, dla nas obcego języka. Jak długo mieliśmy rzemieślników, mówiących tylko lub później przeważnie po niemiecku, język polski mógł się

obywać bez wprowadzenia nazw polskich. W miarę spolszczania się jednak rzemieślników i używania przez nich języka polskiego okazywała się potrzeba utworzenia nowych wyrazów na oznaczenie narzędzi i czynności przez nich wykonywanych, oczywiście z tem zastrzeżeniem, że wyrazy nieznanne w jednej części Polski nie istnieją również w części innej.

Z tego widocznym jest, że powyższa sprawa jest zagadnieniem właściwie czysto językowym. Niestety, językoznawcy są pod tym względem bardzo lojalni: każdy używany wyraz jest przez nich skrzętnie notowany, i uważają, że nie do nich należy kwestja podawania odpowiedników polskich, nawet jeżeli dany wyraz razi nas swoim barbaryzmem. Stanowisko to ma swe uzasadnienie w tem, że do utworzenia dobrego odpowiednika polskiego potrzebną jest nie tylko dokładna znajomość danego pojęcia czy przedmiotu, ale trzeba posiadać oprócz tego specjalne zdolności słowotwórcze.

Tak więc z biegiem czasu, aż do połowy XIX. wieku utrzymało się mniej lub więcej słownictwo rzemieślnicze zachwaszczone wyrazami obcego, przeważnie niemieckiego pochodzenia, które można podzielić na dwie grupy. Pierwszą grupę tworzą wyrazy, które tak weszły w krew naszego języka, że usunięcie ich i zastąpienie odpowiednikami czysto polskimi, natrafiałoby na bardzo poważne trudności językowe, tak, że wyrazy te otrzymały niejako prawo obywatelstwa w naszym języku: tu należą wyrazy: blacha — właściwsze od brzęk, dach a nie kryt (z czeskiego krov), śruba a nie kręt i t. d., przyczem chciano porobić i pochodne: brzękowy, krytka (dachówka) i t. d.

Do drugiej grupy należą wyrazy, posiadające mniej lub więcej zgrabne odpowiedniki polskie, których niestety jednak nie używamy, czy to z powodu niezajomości ich, czy też przez lenistwo, np. szramcyjer — śrubnik; holajza — piesznia; holajza płaska — półpiesznia; sztamajza — dłóto; szraubsztok — imadło; gater — trak, i t. d.

Powyższy podział słownictwa rzemieślniczego na dwie wspomniane grupy jest oczywiście bardzo ogólny i nie wszystkie kwestje przedstawiają się tak prosto, jak to przedstawiono. Oto najważniejsze momenty:

1. Przedewszystkiem decyzja, do której z powyższych dwóch grup zaliczyć pewne pojęcie, która to klasyfikacja z natury rzeczy należy do językoznawców. Sprawa komplikuje się tem bardziej, jeżeli się zważy, że każdy język, a więc i nasz, pozyskał wiele wyrazów z języków klasycznych: łaciny i greki, i wyrazy te jako międzynarodowe powinny pozostać i w naszym języku.

2. Następnie wiadomo, względnie przypuszczać należy, że istnieją całe dziedziny wyrazów zapomnianych czy wypartych, np. z kuśnierstwa (właściwie kozucharstwa?), związanego z pierwotnym wyprawianiem skór (garbarstwem), łowiectwa (może to jest nazwa nowożytna?), rybactwa, flisactwo (z tego zawodu nie pozostała nawet nazwa, a może to orylstwo?) związanego budową tratw, czółen i innych statków, garncarstwa, i t. d. a w każdym razie z jednego z najdawniejszych rzemiosł: ciesielstwa. Nie ulega żadnej kwestji, że w języku odbija się kultura narodu. Temu twierdzeniu zaprzecza niestety obecne słownictwo ciesielstwa, jako jednej z najstarszych dziedzin sztuki. Obecna gwara ciesielska, niestety ogólnie znana, bynajmniej nie stwierdza, jakoby u nas kwitła w najdawniejszych czasach sztuka ciesielska, bo gdzież w takim razie znikły wyrażenia ciesielskie, któremi się musiano posługiwać przy budowie pogąńskich gontyn, dawnych zamków, grodzisk, dworów, skarbnic, ratuszy t. j. wietnic, śpichlerzy, cerkwi, kaplic, kramic, gospód (karczem), dzwonnice, bram (wjazdowych), krzyży, itd., a choćby chałup chłopskich, stodół, stajen, i t. d. Silny to musiał być nacisk kolonistów niemieckich na naszych cieśli, jeżeli potrafiliby oni wyprzeć rodzime wyrazownictwo, a narzucić swoje! Nie należy jednak zapomnieć, że lata niewoli przyczyniły się również do zapomnienia całego naszego słownictwa technicznego!

3. Nie można dalej zaprzeczyć, że technicy nasi, chcąc się wyzwolić z niewoli językowej, w jaką popadliśmy u Niemców, tworzyli często nazwy polskie oparte głównie na wyrażeniach niemieckich, a więc przeważnie jednowyrazowych. Gdy jednak określenia jednowyrazowe złożone są zgodne z duchem języka niemieckiego, to język nasz takich złożzeń przeważnie nie znosi, przynajmniej w takim zestawieniu jak: płaskoszczypy, ostroszczypy, krągłoszczypy, i t. d., oraz: wtyłciąg, wprzódcąg, wbokciąg i t. p. W tych razach musimy użyć dwóch słów: szczypce płaskie, szczypce ostre, szczypce krągłe,

i t. p., względnie: lina tylna lub ciąg tylny, itd. Przyszłość okaże, która zasada była słuszna, względnie, która się utrzymała.

Prace, zmierzające do wyparcia dotychczasowego gwarowego słownictwa rzemieślniczego i wprowadzenia słownictwa polskiego można podzielić na dwie grupy: 1. usiłowania jednostek i 2. uchwały Zjazdów techników polskich.

Pierwsza grupa obejmuje więc pionierów spolszczenia dotychczasowej gwary rzemieślniczej. Nie dotykając tutaj prac dotyczących słownictwa przemysłowego (Osiński, hutnictwo 1782; Łabęcki, górnictwo 1868; Olszewski; górn. 1885; Dębicki, górn. 1897; Znatowicz, chem. 1900; Akad. Umiej. w Krakowie, chem. 1902 i 1907, Kamiński, hut. 1904; Trojanowski, tkactwo 1905, Wiśniowski, geol. 1907; Mikolasch i Świtkowski; fotogr. 1910; Dąbrowa górnicza 1911; Piestrak, gór. 1913; Wysocki, elektr. 1917; Szydelski, aut. 1922; Stadtmüller, okręt. i lot. 1921; Żerański, elektr. 1921; Bałaban i Wolski, lot. 1922 i i.); dalej słownictwa gospodarskiego (Kozłowski, leśnictwo 1846; Firganek, las. 1872; Chmielewski, mleczarstwo 1907; Małaczynski, las. 1823); oraz słownictwa technicznego (Koce, fizyczny 1788; Podczaszyński, architektoniczny 1854; Konicki, techn. 1870; Pietraszek, kol. 1873; Tow. Polit. Lwów 1879; Tow. Techn. Kraków, 1882; Kempniński, kol. 1880; Żebrawski, bud. 1883; Tow. Pol. Lwów, kol. 1884; Darowski i Kempniński, kol. 1889; Stadtmüller, techn. 1892; Wawrykiewicz, miern. 1903; Heurich, bud. 1903; Śl. mat. Zurych 1904; Lombardo, ceram. 1907; Architekt, 1910; Berson, kol. 1924 i i.) przystępujemy do krótkiej charakterystyki prac, dotyczących się specjalnie słownictwa rzemieślniczego.

Do najstarszych prac należy wspomniana już wyżej K. Podczaszyńskiego; „Nomenklatura architektoniczna“ Warszawa 1854. W XVII rozdziałach zebrano tu oprócz wyrazów architektonicznych wyrażenia dotyczące: kamieniarstwa, ciesielstwa, kowalstwa, murarstwa, krycia dachów, kaflarstwa, fundamentów i t. d. „Pierwsza ta poważna praca nad słownictwem architektonicznym stanowi punkt wyjścia dla wszystkich prac późniejszych. Trzymał się w niej P. zdrowej zasady, ażeby na rzeczy dawno znane nie stwarzać skwapliwie mian świeżych. I dlatego, powiada, jeżeli wyraz taki, przez zupełną znajomość mowy ojczystej, utworzyć kiedy zniewoleni byliśmy, tedy go uważamy za doczesnego zastępcę wyrazu prawego, błąkającego się gdzieś jeszcze po słowiańskiej mowie“.

Następną pracą jest „Słowniczek wyrażen w zawodzie czcionkarstwa polskiego, używanych i użyć się mogących“ zebrany i pomnożony przez Żegotę Wywiąłkowskiego<sup>1)</sup> Warszawa 1881. „Słowniczek ten jako rękopis rozesłany został po czcionkarniach istniejących w kraju, ażeby pracujący w tym zawodzie zechcieli poczynić swe spostrzeżenia i uwagi takowe nadesłali najdalej do końca grudnia 1881 na ręce Starszego zgromadzenia drukarzy warszawskich Gustawa Gebethnera, który ustanowionej Komisji z ludzi, znających prawidłą języka polskiego, otrzymane uwagi przedstawi, a na zasadzie tychże spostrzeżeń i orzeczenia Komisji, ułożony zostanie stanowczo „Słowniczek wyrażen czcionkarskich“. Wyrażone życzenie nie zostało niestety spełnione! Praca ta powstała w najlepszej intencji usunięcia gwary drukarskiej a wprowadzenia terminów czysto polskich, niestety, zadania spełnić nie mogła, bo: 1. Autor zabrał się zbyt radykalnie do „oczyszczenia“ słownictwa swego zawodu, tak że usuwał nawet wyrażenia pochodzące z języków klasycznych np. maszyna — tłocznia a nawet twórcznia?; mechanik — twórca; sterotypja — czcionkodlew; cylinder — krągłotłok i t. d. 2. Nie usunął trudności napotykanych przy decydowaniu, które wyrazy uależy usunąć (zedzesz, zecer i t. d.), a które mogą zostać (drukarsz, drukarnia..., obok składacz, składalnia... i t. d.). 3. Kuł nowotwory przeważnie jako słowa złożone np. wartkotłocznia, czcionko-

<sup>1)</sup> Pracy tej Kucharze wski (Piśmiennictwo techniczne polskie) nie wymienia.

składacz, rzecztytuł... , choć znajdują się i jednowyrazowe np. rzecznicza, podrzynaniec (skracaniec), krotły (czcionki wogóle), krotlarnia, krotlarz (— odlewacz czcionek), krotlic (justować) i t. d. 4. Nie stosował racjonalnych zasad przy słowotwórstwie, np. aby słowa pewnych pojęć miały to samo zakończenie, np. nazwy maszyn na: arka (drukarka, a nie tłocznia...); nazwy robotników na: acz (składacz, podawacz...); nazwy lokali na: arnia lub alnia, tnia (składalnia, drzeworytnia...); przyrządy lub części pomocnicze na: ik (drażnik...); materiały (pomocnicze) na: dło (czernidło, smarowidło...) i t. d. 5. Do proponowanych nazw różnych rodzajów czcionek nie dodał bliższych objaśnień, tak że niewiadomo, jaki rodzaj czcionek mają oznaczać (smukłe); to samo odnosi się do nazw kilkunastu części maszyn drukarskich (sterzyca, zwrotokół, odbieradło, kołoczyn, dwuobrotnik...). 6. Niektóre jego nazwy polskie nie odpowiadają pod względem znaczeniowym (wzgl. czynnościowym) wyrazom pierwotnym (gwarowym), np. sznajdmaszyna — krajarka, a nie nożownica, tem mniej: nożnik; falcowanie — składanie a nie marszczenie. 7. Zasadniczo przy poprawnych wyrażeniach polskich, a szczególnie nowotworach, powinny być podane objaśnienia, zaś barbaryzmy językowe powinny być odesłane do wyrażen dobrych. Tego niema. Uwzględniając jednak, że kilkanaście z proponowanych nazw się przyjęło, przyznać trzeba, pomimo powyższych zastrzeżeń, że omawiana praca, dokonana przed 60 laty jeszcze, zostanie ciekawym dokumentem i dowodem starań nad oczyszczeniem jednej z dziedzin słownictwa rzemieślniczego.

W roku 1898 wydaje Dyrektor szkoły ślusarskiej w Świątnikach Górnych pod Krakowem, Kazimierz Bruchnalski „Terminologję kłódkarską“, używaną w Świątnikach od kilku wieków. Nie ulega bowiem wątpliwości, że w r. 1613, na podstawie istniejącego już tam prawdopodobnie od XIII w. przemysłu żelaznego, sprowadzono do Świątnik płatnerzy. Znaczenie zebranej tu terminologii redukuje się jednak do minimalnych rozmiarów, ponieważ kłódkarstwo samo jest tylko częścią ślusarstwa ogólnego i niektóre tylko z tych niewielu wyrazów mogą mieć rzeczywistą wartość.

Trzeci z rzędu ściśle rzemieślniczy słownik podał inż. Felicjan Przyszycki, opracowując w r. 1895 „Słownik polsko-rosyjsko-niemiecki terminów garbarskich“. Obejmuje on również i gwarowe wyrazy. Nowopropozowane wyrazy oznaczone grubszym drukiem w zupełności odpowiadają celowi, podany materiał wyczerpuje przedmiot.

Staraniem Sekcji Technicznej Łódzkiej ułożoną i wydaną została w r. 1902 i 1906 „Książka narzędziowa“ obejmująca polsko-niemieckie wyrazy: ślusarskie, tokarskie, kotlarskie (w żelazie i miedzi), kowalskie, blacharskie, bednarskie, ciesielskie, kołodziejskie, stolarskie, odlewnicze i mularskie. Głównym referentem tej poważnej w dziedzinie słownictwa rzemieślniczego pracy był Stanisław Nakielski, obok Obrębowicza, Podworskiego, Lutosławskiego, Kucharzewskiego i. i., jeden z najzdolniejszych i najczynniejszych pracowników na niwie spolszczenia słownictwa technicznego. Jego artykuł umieszczony w Nr. 21 z r. 1900 w Przeglądzie Technicznym p. t. „Jak się tworzą nazwy narzędzi i przyrządów“ wprowadza polskie słownictwo techniczne na zupełnie nowe tory! W powyższym artykule wykazuje Nakielski, że jak w niemieckim tak i w języku polskim można w sposób zupełnie prosty i jasny, biorąc odpowiedni pierwiastek wyrazu i dobierając odpowiednie przybranki i zakończenia, urabiać nowe wyrazy. Jaką wartość przedstawiały jego zasady słowotwórstwa, wystarczy powiedzieć, że materiał powyższy opracowany jeszcze przed r. 1902 wcielony został do pierwszego uchwalonego słownictwa rzemieślniczego, wydanego w r. 1902.

W dwa lata po wydaniu przez Tow. Polit. Lwowskie pierwszego uchwalonego słownictwa rzemieślniczego (o czem niżej), ukazuje się w Warszawie „Książeczka narzędziowa“, ułożona i wydana przez Ignacego Kempiańskiego. Porównanie jego pracy ze słownictwem uchwalonym wykazuje, że autor nie oparł się na materiale zaleconym do ogólnego użytku, lecz poszedł luzem. Cała jego praca zawiera około 450 terminów polsko-niemieckich. Wyrazów niemieckich wspólnych obu tym pracom

jest około 200, z tych 200 słów tylko 90 (a zatem mniej niż 50%) ma odpowiedniki zgodne zupełnie ze słownictwem uchwalonym, dalszych ok. 30 słów (15%) jest podobnych, reszta zaś ok. 80 słów (40%) otrzymała zupełnie inne odpowiedniki polskie! Wobec powyższej niezgodności słownictwa Kempiańskiego ze słownictwem uchwalonym przypuszczam chyba należy, że to ostatnie nie było znane Kempiańskiemu, gdyż trudno przyjąć, by ówczesna granica rosyjsko-austriacka miała wpłynąć na zupełną obojętność autora na słownictwo, obowiązujące nie tylko pod b. zaborem austriackim.

Szóstą z rzędu pracą jest Fr. Kuśmierskiego „Słownik stolarski“ wydany „za pozwoleniem cenzury niemieckiej“ w Warszawie w r. 1917, jako odbitka z „Kursu stolarstwa“. Autor, jeden z pierwszych, jasno stanął na tem stanowisku, że poprawne terminy polskie powinny być podane rzemieślnikowi naszemu na podstawie obecnej gwary stolarskiej, czemu oczywiście nie przeszkodzi podanie wyrażen również w innych językach. Odpowiedniki polskie są na ogół dobre, jednowyrazowe; pod wyrażeniami gwarowymi nie należało jednak podawać niektórych słów pochodzących z języków klasycznych, np. frez, (gryz) fryz (otok), karnes (gruszec), kapitel (ałbica? Słownik Kryńskiego nie wykazuje podobnego słowa, być może że słowo tem ciekawsze, lecz przypuszczam, że musi tu zachodzić jakieś pomieszanie pojęć ze słowem „haubica“ — granatnik, niem. Haubitze, z czesk.); również nie należało umieszczać tutaj paru wyrazów choć niemieckiego pochodzenia, lecz oddawna przyjętych np. listwa (niem. Leiste), szlifować (ściierać? raczej gładzić), szufłada (suwnica; staropolskie: popchnica), tygiel (niem. Tiegel), warsztat (wyrobnia).

Poza powyższą pracą, ułożoną systemem gwarowo-polskim, wszystkie wyżej wymienione słowniki (wyjąwszy słownik garbarski Przyszyckiego), układane były jako słowniki niemiecko-polskie. Jeżeli zatem chodziło o podanie naszym rzemieślnikom najprostszego sposobu poznania odpowiedników polskich, mających zastąpić obecną gwarę rzemieślniczą, to należało to zrobić przez ułożenie słowników gwarowo-polskich dla poszczególnych zawodów. Myśl tę przeprowadziłem w ten sposób, że całe słownictwo rzemieślnicze podzieliłem na XI grup, obejmujących zawody zbliżone do siebie materiałem roboczym. Materiał cały został opracowany tak na podstawie dostępnej mi literatury technicznej, jak również na podstawie wyjaśnień współpracowników z poszczególnych zawodów. Program pracy ustalono jak następuje:

I. Dział drzewny: ciesielstwo, stolarstwo, bednarnstwo i kołodziejstwo.

II. Dział metalowy: blacharstwo, kłódkarstwo, kotlarstwo, kowalstwo, rusznikarstwo, ślusarstwo, tokarstwo, zegarmistrzostwo, złotnictwo i wyrażenia wspólne.

III. Dział instalacyjny: wyrażenia używane w zakładach: elektrotechnicznych, gazowych, centralnego ogrzewania i wodociagowych, oraz wyrażenia wspólne.

IV. Dział skórniczy: garbarstwo, kuśnierstwo, rękawicznictwo, rymarstwo, siodlarstwo i szewstwo.

V. Dział włókienniczy: introligatorstwo, powroźnictwo, przedziałnictwo, tapicerstwo i tkactwo.

VI. Dział zbożowy: młynarstwo i piekarstwo.

VII. Dział ceramiczny: ceglarnstwo, garncearstwo i zdunstwo.

VIII. Dział graficzny: drukarstwo, fotografia, litografia i rytownictwo (drzeworytnictwo i miedziorytnictwo).

IX. Dział instrumentalny: budowa fortepianów i organów.

X. Dział budowlany: kamieniarstwo, malarstwo, murarstwo, szklarstwo i ogólny.

XI. Dział przemysłowo-rękodzielniczy: modelarstwo, formierstwo i odlewnictwo; hutnictwo metali i szkła; mennictwo; mydlarstwo i świeciarstwo; gorzelnictwo i piwowarstwo; papiernictwo; tytoniarstwo.

oczywiście daleki jestem od twierdzenia, by wydawnictwo to było doskonałe. W przedmowie do ostatniego działu tej pracy, starałem się przedstawić trudności, na jakie musiałem natrafić przy opracowaniu podobnego wydawnictwa. Przedewszystkiem niektóre przemysły (np. cukrowniczy) pod względem językowym tak się wyrobiły, że prawie nie wykazują zanieczyszczenia, co

oczywiście jest korzystne dla danej sprawy, względnie nie udało mi się tych „barbaryzmów“ odszukać. Dalej brak pewnych zawodów, np. bronzownictwa, cyzelerstwa, których słownictwo udało mi się zestawić dopiero po wydrukowaniu odnośnego działu (II). Wreszcie istniały pewne zawody, na które wobec przyjętego programu prawie nie było miejsca. Należało je zatem tam umieścić, gdzieby stosunkowo najwięcej odpowiadały. I tak: złotnictwo (z jubilerstwem) pomieściłem w dziale metalowym, choć należało ono, np. wraz z zegarmistrzostwem, raczej do jakiegoś innego działu, np. robót precyzyjnych. Podobnie należałoby młynarstwo umieścić raczej w ostatnim dziale, nie zaś w zbożowym. O ileby zatem wskutek zainteresowania się tem wydawnictwem okazała się konieczność drugiego nakładu, to starałbym się powyższe wspomniane braki w przyszłości usunąć.

Jakkolwiek wypadło to wydawnictwo stwierdzić należy, że: 1) zebrało ono gwarę rzemieślniczą (przynajmniej najczęściej nazywane barbaryzmy), słyszaną dotychczas przeważnie tylko z ust robotników, w jedną całość; 2) postarało się o zastąpienie barbaryzmów odpowiednikami polskimi. W jakim stopniu wydawnictwo to odpowiedziało zadaniu, niech orzekną zawodowcy.

Por. Przegląd Techniczny Nr. 38/22; oraz Czasopismo Techniczne Nr. 23/22, Nr. 8, 11, 19, 20/23.

Wydawnictwo wyszło nakładem M. Muzeum Techn. Przem. w Krakowie.

Jako ostatnie wydawnictwo wymienić należy obecnie drukujące się słownictwo rzemieślnicze opisowe w „Rzemieślniku“, wychodzącym w Grudziądzu, oparte na uchwalonym słownictwie rzemieślniczym.

Ostatnie wydawnictwo kończy dotychczasowe usiłowania jednostek nad oczyszczeniem polskiego słownictwa rzemieślniczego.

Obecnie przechodzimy do drugiej grupy a m. do uchwalonego, a więc obowiązującego słownictwa rzemieślniczego. Dotychczas mamy dwie takie uchwały: „lwowską“ i „warszawską“. Pierwszy Słowniczek wydany został „w myśl uchwały IV. Zjazdu Techników Polskich odbytego w Krakowie w r. 1899. Obejmował on wyrazy z dziedziny rzemiosł, szczególnie nazwy narzędzi i czynności dla kowali, ślusarzy, cieśli, stolarzy i kołodziejów, którzy dotychczas niemilosiernie kaleczyli nasz język niemieckimi naleciałościami“. Praca powyższa ogłoszona i wydana została przez Towarzystwo Politechniczne we Lwowie w r. 1902, jest więc pierwszym wyrazem pracy na tem polu wszystkich techników polskich. Ogłoszoną została jako „drobna cząstka materiału nagromadzonego do ułożenia Słownika Technologji mechanicznej i budowy machin, który miał zawierać około 15.000 wyrazów i miał wyjść w pięciu językach“. Jedną z przyczyn, dla których proponowany Słownik technologiczny dotychczas się nie ukazał, było zapewne udzielenie tych cennych materiałów ś. p. Ojcu mojemu, który go użył przy zestawieniu pierwszego ogólnego niemiecko-polskiego Słownika technicznego, wydanego w r. 1913. Wracając do Słowniczka rzemieślniczego, polecony on był „ocenie nauczycieli szkół zawodowych, naczelników fabryk i pracowni oraz wszystkich tych, którzy poczuli potrzebę takiego zbioru wyrazów i których obchodzi nasze słownictwo, z prośbą o nadsyłanie uwag, sprostowań i uzupełnień“, które miały być uwzględnione przy wydaniu następnych słowników. Ostatnie oświadczenie ośmiela mnie do zrobienia jednej uwagi: a m. uważam, że pożądanym jest podawanie zasadniczo tylko jednego odpowiednika na pewne pojęcie lub wyraz niemiecki, nie zaś dwu lub kilku słów: np. Körner — znacznik, punktak, kieł, dzióbak; Falz — wpust, żłobek, zakład, złożenie, paz, i t. d. W przedmowie do „Słownika“ Towarzystwo „dziękuje całemu szeregowi poważnych współpracowników a więc: Dr. Małeckiemu we Lwowie, inż. Jechalskiemu w Warszawie, sekr. Kuźmińskiemu w Łodzi, członkom Komisji Słownicznej Lwowskiej: inspekt. kol. B. W. Darowskiemu i inż. kol. H. Machalskiemu za ułożenie tego słowniczka, dziękuje również S. Nakielskiemu oraz innym członkom Komisji Słownikowej Łódzkiej za opracowanie i wydanie książki narzędziowej wraz ze zbiorem nazw, przyrządów i materiałów, które to udatne

wyrazy wcielone zostały prawie wszystkie do tego Słowniczka“. Tak więc pierwszy krok ku ustaleniu słownictwa rzemieślniczego wyszedł ze Lwowa!

„V Zjazd techników polskich, odbyty we Lwowie w r. 1910, uznał dotychczasową rozbieżność prac na polu słownictwa technicznego za szczególnie szkodliwą w dziedzinie rzemiosł. Zarówno niektóre zrzeszenia techniczne, jak i niektóre fabryki, odczuwając braki naszego słownictwa i pragnąc przeciwdziałać rozpowszechnionemu zniemczeniu języka naszych rzemieślników, zaczęły opracowywać i wydawać słowniczki i książki narzędziowe“. W ten sposób, oprócz wyżej wymienionych słowników rzemieślniczych, powstały również: „Książka narzędziowa fabryki Rohn, Zieliński i S-ka w Warszawie“ oraz „Książka inwentarzowa warsztatów parowozowych D. Ż. Warsz. Wied“. Rzadko który termin polski znajduje się we wszystkich tych wydawnictwach; ten sam przedmiot najczęściej różnie jest w nich nazywany — przez co nie tylko nie przyczyniają się one do usunięcia wszelkimi panującej niemczyzny, ale wywołują zamęt i zrażają inicjatorów przestrzegania czystości języka w warsztatach. Uznając ujednostajnienie słownictwa już istniejącego i uzupełnienie jego licznych luk za zadanie ważne i pilne, V Zjazd Techników Polskich, na wniosek Stowarzyszenia Techników w Warszawie, utworzył „Delegację słownikową“ i polecił jej opracować w ciągu roku „Polski słownik rzemieślniczy“, ustalić w nim ostatecznie i ogłosić w imieniu Zjazdu słownictwo rzemieślnicze, wydając je w formie jaknajbardziej przystępnej. Delegacja w składzie przedstawicieli wymienionych na karcie tytułowej zrzeszeń i instytucyj, przy czynnym współudziale przedstawiciela Krakowskiej Akademji Umiejętności, zlecają jej pracę wykonała, wydając Część I (Obróbka metali) Słownika Rzemieślniczego ilustrowanego. Materiał został zebrany, uporządkowany i opracowany przez komisję miejscową warszawską, złożoną z Delegatów Stowarzyszenia Techników w Warszawie, następnie rozesłany wszystkim członkom Delegacji i na jej zebraniach plenarnych szczegółowo rozpatrzone, przyczem kierowano się zasadami pracy nad słownictwem, już w r. 1902 ustanowionymi przez porozumienie się z Tow. Politechnicznym we Lwowie Delegacji Sekcji Technicznej w Warszawie. Z pośród różnych wyrazów, stosowanych lub proponowanych do określenia danego pojęcia, Delegacja wybierała jeden, który w tym słowniku do użytku poleciła. Wyjątek stanowi kilka wyrażań, co do których zdania były zbyt podzielone, wskutek czego podano w słowniku dwa proponowane określenia. Nowotwory oznaczone są w słowniku gwiazdką. Wyrazy, które w Delegacji nie uzyskały  $\frac{2}{3}$  głosów większości, oznaczone są dwiema gwiazdkami. Słownik jest uporządkowany działami: do każdego wyrazu dodano tłumaczenie na język niemiecki i rosyjski, z uwzględnieniem potrzeb wszystkich naszych dzielnic, a z uwagi na liczną kolonję amerykańską, zamieszczono kursywem również i niektóre wyrażenia angielskie. Na końcu słownika znajdują się alfabetycznie ułożone spisy w każdym języku z powołaniem się na stronicę i numer wyrazu, gdzie, przy pomocy łatwo zrozumiałego rysunku i jego odsyłaczy, można dokładnie zorientować się w istotnym znaczeniu wyrazu. Słownik składać się ma z dwóch części. Część pierwsza (wydana) obejmuje obróbkę metali (kowałstwo, kotlarstwo żelazne, ślusarstwo, kotlarstwo miedziane, blacharstwo, obrabiarki). Część druga ma objąć obróbkę drzewa. Równocześnie z częścią drugą mają się w druku ukazać obie części w wydaniu zbiorowym. Przedmowę do tej pracy kończy skład Delegacji słownikowej (25 osób).

Delegacja stanęła tu na właściwym stanowisku, nie dopuszczając do krytyki słownictwa uchwalonego przez reprezentację poważnych instytucyj. Oczekiwać jedynie należy ukazania się drugiej części słownika, a później opracowanie słownictwa dalszych zawodów.

W wolnej już Polsce powstała w r. 1920 w Warszawie Akademia Nauk Technicznych, która między innymi zadaniami podjęła również pracę nad ustaleniem polskiego słownictwa technicznego a tem samem i rzemieślniczego. Praca ta może być dokonana na podstawie zebranego istniejącego słownictwa technicznego. To słownictwo w szerokim zakresie obejmuje drugie wydanie „Niemiecko-Polskiego Słownika Technicznego“, którego

jestem współautorem. Tom pierwszy części niem.-polsk. obejmujący lit. A—K wydany został z końcem r. 1922, zaś druk tomu drugiego (L—Z) ukończony zostanie zapewne za parę miesięcy. Całość dostarczy instytucjom i osobom — zajmującym

się pracą nad słownictwem technicznym w ogólności a rzemieślniczem w szczególności — obfitego materiału do dyskusji nad ostatecznym ujednostajnieniem rodzimej terminologii.

*Inż. Karol Stadtmüller.*

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Z niemieckiej literatury budowy miast.

Przedwojenna literatura niemiecka posiadała właściwie tylko jeden podręcznik budowy miast, mianowicie Dr. J. Stübena: *Der Städtebau*. (Handbuch der Architektur. Część IV. Tom 9. Pierwsze wydanie ukazało się w r. 1890, drugie znacznie rozszerzone i zmienione, ale oddawna już przestarzałe, w r. 1907, trzecie zaś, którego jeszcze w rękę nie miałem, wyszło przed paru tygodniami).

Natomiast bardzo obfita była niemiecka praca monografijna, grupująca się od roku 1904 w miesięczniku *Der Städtebau*, założonym przez Teodora Goeckego i Camilla Sittego, oraz w charlottenburskich *Städtebauliche Vorträge*, wychodzących serjami pod redakcją kierowników seminarjum budowy miast w Berlinie, J. Brixa i F. Genzmera, od r. 1908. Sporo też cennego materiału znajdowało się we wszystkich większych czasopismach technicznych inżynierskich i architektonicznych. Wreszcie poświęcono długi szereg książek zagadnieniom szczegółowym z dziedziny budowy miast (autorowie: np. A. E. Brinckmann, v. Mangoldt, Dr. R. Eberstadt, P. Schultze-Naumburg, Dr. L. Bauer, Dr. S. Rietschel, Berlepsch-Valendas R. Mielke, J. A. Lux, Dr. Rappaport i w. i.).

Dopiero lata powojenne przyniosły oprócz innych nowości szereg dzieł, bądźto obejmujących całokształt nauki budowy miast, bądźto będących początkiem takiego zamierzenia. Oto ich wykaz:

Cornelius Gurlitt. „*Handbuch des Städtebaues*“ Architekturverlag „Der Zirkel“ Berlin 1920. Stron VIII+464, rycin 566.

Paul Wolf. *Städtebau. Das Formproblem der Stadt in Vergangenheit und Zukunft*. Leipzig. Klinghardt & Biermann 1920, stron 224+XVI, rycin 194.

Otto Blum, G. Schimpf, W. Schmidt. *Städtebau*. Berlin. Julius Springer. 1921. (Handbibliothek für Bauingenieure) II Część, 1 tom, stron 478, rycin 482.

K. A. Hoepfner. *Grundbegriffe des Städtebaues*. Berlin. Julius Springer. 1921. Tom I, str. 216, rycin 37 i 8 tablic.

Jeżeli się jeszcze zwróci uwagę na nowe wydania dzieł pisanych w rozszerzonym opracowaniu przed wojną, np. A. E. Brinckmanna cenne dzieło p. t. *Platz u. Monument als Künstlerisches Formproblem*. III wydanie 1923, albo tegoż autora *Deutsche Stadtbaukunst in der Vergangenheit* 1921, to się łatwo oceni, jak żywy ruch naukowy i wydawniczy panuje dziś w tej dziedzinie u Niemców, mimo trudnych warunków po przegranej wojnie.

Z wieku i urzędu na pierwszeństwo w ocenie zasługuje Gurlitt. Sędziwy profesor Politechniki Drezdeńskiej znany jest polskiej publiczności ze starannie opracowanej i świetnie wydanej monografii „*Warschauer Bauten aus der Zeit der sächsischen Könige*“. Jest to owoc studjum, ciągnącego się niemal od czasów uniwersyteckich autora, a ukończonych podczas inwazji niemieckiej w Warszawie.

Barok jest dziedziną pracy Gurlitta najwcześniejszą i najbardziej umiłowaną, a w rezultacie tematem czterech wydanych w r. 1887 i 1889 obszernych dzieł o tym stylu w różnych państwach Europy. Później rozszerzył Gurlitt swe zainteresowania i przerzucił się na różne dziedziny budownictwa, pisząc i wydając wciąż wiele i zawsze interesująco. Już samo zebranie drobnych pism autora, rozsianych w prasie codziennej i perjo-dycznej, dałoby parę grubych a bardzo zajmujących tomów.

Jako profesor budowy miast oddał się z zamiłowaniem temu nowemu przedmiotowi. Przez lata całe wychodziły z jego warsztatu cenne fragmenty, z tych może najważniejszy Über

Baukunst (26 tomik biblioteczki „Die Kunst“ J. Bard. Berlin), a dopiero teraz ukazało się wspomniane dzieło fundamentalne.

Księga wydana jest bardzo starannie i dostatnio, jak przeważna część publikacji niemieckich powojennych — w tak ostrym kontraście do druków naukowych naszych — w dużym oryginalnym formacie (19×29 cm), na miłym, szorstkim, lekko żółtawym papierze; nie dorównuje jednak poprzednim wydawnictwom Gurlitta, przedewszystkiem zaś zbyt kożuchem odzianej monografii o twórczości Palladja. Jeżeli coby można wydaniu zarzucić, to marginały, w stosunku do kolumny druku stanowczo za wąskie.

Ryciny zostały doskonale dobrane i jest ich mnóstwo, a chciałoby się ich mieć jeszcze więcej. W znacznym procencie pochodzą one z własnego skarbca form Gurlitta i w większej liczbie, niż u innych niemieckich pisarzy, są wzięte z literatury francuskiej. Ryciny kreskowe wypadły na ogół bez zarzutu. Natomiast dla klisz drobnych, a przedewszystkiem dla klisz siatkowych, okazał się papier zbyt szorstkim, wskutek czego interesujące rysunki perspektywiczne l. 444 do 453 zostały w przykry sposób zamazane. Wprowadzenie tych kilkunastu klisz siatkowych obok setek klisz kreskowych psuje artystyczną jednolitość książki.

Dzieło swe rozpoczyna Gurlitt trafnie ujętymi, choć może niedość głębokimi uwagami ogólnymi o zadaniach budowy miast.

Po tym krótkim wstępie zwraca się autor do omawiania dwu głównych elementów miasta: ulic i placów. Przechodzi je w swej książce trzykrotnie: raz z punktu widzenia komunikacji (str. 12—131), drugi raz ze względów na cel i konstrukcję (str. 132—223), wreszcie z uwagi na estetykę miasta (str. 289—369). Pomysł takiego właśnie sposobu przedstawienia tematu wysoce skomplikowanego przyczynia się znakomicie do powiększenia przejrzystości wykładu i jest niewątpliwie bardzo właściwy pod względem pedagogicznym.

W pozostałych rozdziałach poznajemy tradycyjne rodzaje układu miast, problematyki zabytkowego śródmieścia i zasady podziału miasta na strefy, praktykę parcelacji i komasacji, wreszcie higienę zabudowania bloków.

Wykład Gurlitta jest jasny, spokojny i swobodny. Argumentacja przekonuje doskonałą prostotą ujęcia przedmiotu. Do dodatniego wrażenia przyczynia się też wybitnie i literacka strona dzieła. Pisane jest ono zajmująco i, w stosunku do komplikacji zagadnień, wcale lekko. To też czyta się je mimo sporego woluminu, od deski do deski, z zajęciem; a studującemu odpada trudność dodatkowa, tak często spotykana w dziełach naukowych: trudność odcyfrowania myśli autora. Myśli Gurlitta rozwijają się przed naszymi oczyma jak płatki kwiatu.

Przedmiot swój traktuje ten pisarz liberalnie, zostawiając swobodne ramy estetycznym upodobaniom projektanta. W ten sposób zapewnia autor swej książce długi żywot, w niewielkim tylko stopniu zależny od mody panującej w danym czasie. I ku największej chwale Gurlitta spostrzega się, że dzieło jego, jak wiele dzieł naukowych, pobudza umysł czytelnika, i to nie tylko wdraża w dalsze snucie myśli tętniących w książce, ale popycha go do krytycznego ujmowania problemów, sprawdzania przedłożonych poglądów, oraz wyszukiwanie nowych zagadnień i własnych rozwiązań.

To też czytelnik nie na wszystkie poglądy łatwo się zgodzi. Tak np. ustęp o ochronie zabytków starego miasta (str. 241/2) musi wywołać silne zastrzeżenia. Wydaje się, że Gurlitt nie dość energicznie broni skarbów kultury staromiejskiej przed nawałą burzymurków, i że z dość lekkim sercem godzi się na ustępstwa spekulacji przyodzianej w szatę tak zwanego „ducha czasu“.

Na terenie czysto inżynierskim porusza się Gurlitt z zupełną swobodą, wypowiada opinie przemyślane i trafne. Zdziawiająca jest nietyle znajomość spraw inżynierskich, jak przede wszystkim wytrawność zasad, poczucie praktyczności i jasność sądu.

Równą bystrość, doświadczenie i czytanie wykazuje autor w sprawach gospodarczej natury i w innych gałęziach wiedzy, leżących na pograniczu nauki budowy miast. Traktowanie tych kwestyj jest częścią książki nie mniej interesującą i pożyteczną, jak wszystkie inne.

Jako architekt ma Gurlitt szeroki pogląd, któryby nazwał obywatelskim. Tę wielką miarę sądu uzyskuje się ze studjum budowy miast. Nauka ta wywiera doniosły wpływ zarówno na architektów, przez oderwanie ich od szczegółów, od jednej budowli, a kierowanie ich ku obejmowaniu obszernych złożonych całości budowlanych, jak i na inżynierów, których uczy obcowania z architekturą i pięknem. Stąd pochodzi u autora tendencja aprobowania indywidualnych form ulic i placów i niechęć do form, przekraczających ogólne ramy w budownictwie mieszkalnem, a zalecanie architektom spokojnych, harmonijnych form budowlanych, podporządkowanie się ogólnym linjom wytycznym i charakterowi danej części miasta.

O sprawie, będącej u nas jeszcze czasem przedmiotem dysputy, pisze Gurlitt w paru miejscach następująco: „Pytanie, kto jest powołany do twórczości w dziedzinie budowy miast, architekt czy inżynier, geometra czy budowniczy, pytanie to jest jałowe. Urbanista powinien być tem wszystkim zarazem. Przedewszystkiem jednak musi to być człowiek umiejący oceniać ważność spraw i ich stosunek. On tylko potrafi dojść do jasnego poznania wymogów trwale obowiązujących przy kształtowaniu planów“ (str. 3).

„Projektowaniu miast podoła tylko technik o specjalnem wykształceniu. Samo wykształcenie architektoniczne czy inżynierskie jest tu niewystarczające. Trzeba prócz tego jeszcze czegoś, a mianowicie: zarówno poglądu na całość nauk technicznych jak i wiadomości ekonomicznych. Urbanista nie jest powołany do wykonywania budowli, których sytuację wyznacza. Dzisiejsze wymagania odnośnie do wiedzy i doświadczenia techników przekraczają miarę pojemności duchowej jednego człowieka, któryby miał odpowiedzieć wszystkim kwestjom w tej dziedzinie. Nasuwa się więc pytanie, komu powierzyć projektowanie“. „Na pytanie to dają odpowiedź politechniki, urządzające architektoniczno-inżynierskie kursa urbanistyki, w celu uzupełnienia wiadomości brakujących obu fachom do podjęcia pracy przy budowie miast“ (str. 9—10)<sup>1)</sup>.

„Rozwiązywanie pytań dotyczących planu regulacyjnego przypada nie samemu tylko urbanistcie, szczególnie nie komuś, kto jest tylko architektem czy tylko inżynierem lub tylko prawnikiem, ale jest zadaniem współpracy wszystkich tych czynników, które się jednoczą w dziedzinie budowy miast“ (str. 382).

Poglądy te architektury Gurlitta nie są jego indywidualną własnością. Zupełnie podobnie zapatruje się na tę kwestję ogół urbanistów.

Kończąc ocenę książki, trzeba tu zwrócić uwagę na pewien jej niedostatek, wcale doniosły, spowodowany może pośpiechem i podeszłym wiekiem autora: w tej tak obszernej pracy nie znajdujemy ani wykazu literatury, ani rejestru ilustracyj, ani wreszcie alfabetycznych spisów miejscowości i nazwisk. Przeszkadza to zżyciu się z książką, utrudnia kontrolę tekstu i odszukiwanie szczegółów po pierwszym przestudjowaniu, staje się to zaporą w korzystaniu z książki jako ze stałego poradnika.

<sup>1)</sup> Na politechnikach niemieckich wykładają budowę miast bądź architekci (Th. Fischer w Monachjum, Henrici w Akwisgranie), bądź inżynierowie (Otto Blum w Hanowerze), zależnie od tego, na jakim wydziale katedra budowy miast jest systemizowana. (W Warszawie architekt T. Tołwiński, w Paryżu inż. E. Joyant). Politechniki, które stać na kreowanie dwu katedr budowy miast, jedną z nich obsadzają inżynierem, a jedną architektem. Tak np. w Berlinie wykładają ten przedmiot Józef Brix, inż. i Feliks Genzmer, architekt, w Dreźnie Ewald Genzmer, inżynier i Cornelius Gurlitt, architekt, w Gdańsku A. Carsten, architekt i F. Gerlach, inżynier, w Karlsruhe A. E. Brinckmann, architekt i Reich Bau-meister, inżynier. Rysunkami i seminarjum kierują wspólnie.

Usterka to jest tem bardziej zadziwiająca, że znajdujemy ją w solidnem naukowem dziele niemieckiem. A te z reguły są w tym względzie bardzo skrupulatne.

Szkoda też, że przed kartą tytułową, nie widzimy podobizny Gurlitta, tego tak interesującego twórcy. Poznanie jego rysów zbliżyłoby niewątpliwie jeszcze bardziej czytelników do autora. Jakże niesłusznie popadła w zaniebdanie ta forma przedstawiania się pisarza tym, którzy z jego dzieł korzystają.

Cena księgarska wynosi 54.60 fr. szwajcarskich, co w księgarskiej transkrypcji na nasze pieniądze dało 102 milj. Mk.

W ostatecznym rezultacie oceny widzimy, że księga Gurlitta wysuwa się na czoło literatury światowej i że obok Raymond'a Uuwina: *Town Planning in Practice* (1909, przekład niemiecki Mac Leana: *Grundlagen des Städtebaues*, Berlin 1910) jest ona najlepszem dziełem z tego zakresu wiedzy.

Słusznie więc dokonuje się obecnie w Warszawie polskiego przekładu tej znakomitej książki.

Korzystając z okazji, że już jestem przy głosie, pozwalam sobie sygnalizować ukazanie się pierwszego podręcznika francuskiego do nauki budowy miast:

E. D. Joyant, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. *Traité d'Urbanisme*. Paris. Librairie de l'Enseignement Technique. Léon Eyrolles éditeur. 3 rue Thénard. 1923. Duże quarto. Tom I, str. 192 i atlas z 315 rysunkami.

Tom II, str. 110 i atlas z 84 rysunkami.

W następnej recenzji poddam to ciekawe dzieło analizie i ocenie.

Ignacy Drexler.

## Statyka budowli.

— O wpływie kształtu sklepienia i rozpiętości na naprężenia wskutek zmiany ciepłoty pisze Rudolf Kern w *Bauingenieur* (1922, str. 497) i dochodzi do następujących wniosków. Parcie poziome  $H_i$  zaczyna tem wyżej, im bardziej zgrubiono sklepienie ku węzłowi. Siła  $H_i$  i naprężenia w węzłowi, mniej w kluczu, rosną tem prędzej, im mniejszy stosunek  $f:l$ . Przy sklepieniach płaskich i sklepieniach o równej grubości są naprężenia w włóknach skrajnych większe w węzłowi niż w kluczu. Tylko przy wielkiem  $f/l$  może być naprężenie w kluczu większem. Naprężenia rosną proporcjonalnie do grubości w kluczu. Jeżeli naprężenia przekraczają dozwoloną granicę, zwłaszcza wskutek zmiany ciepłoty, to należy zmniejszyć grubość w kluczu. Przy równym stosunku  $f/l$  naprężenia wskutek ciepłoty i zsychnania się są tem większe, im mniejszą jest rozpiętość.

Zauważyć jednak należy, że naprężenia te obliczano dla założenia nieruchomych przyczółków. Dla małych rozpiętości otrzymujemy jednak niemożliwe wyniki. W rzeczywistości przy małych rozpiętościach nie są przyczółki całkiem stałe, a przy  $l=1\text{ m}$  wystarczy przesunięcie przyczółka o  $0.075\text{ m/m}$  z obu stron, aby naprężenia te stały się zerem. Z tego wynika, że dla większych rozpiętości musimy obliczać i uwzględnić naprężenia wskutek zmiany ciepłoty i zsychnania się, dla małych nie. Gdzie jednak granica między małemi a wielkimi sklepieniami? Na razie moglibyśmy przyjąć  $l=8\text{ m}$ .

## Różne.

— Znakowanie w Niemczech zostało wreszcie ustalone. B. u. E. (1923, str. 213) podaje przyjęte znaki, które będą używane w literaturze technicznej niemieckiej. Odstąpiono od pierwotnego projektu przeprowadzenia bezwzględnej zasady przyjmowania pewnych alfabetów dla rozmaitych wymiarów, zostawiono więc  $L$ ,  $T$ ,  $Q$ , jak to było dotychczas w użyciu. Akademia nauk technicznych w Warszawie przyjęła się tej pracy dla Polski.

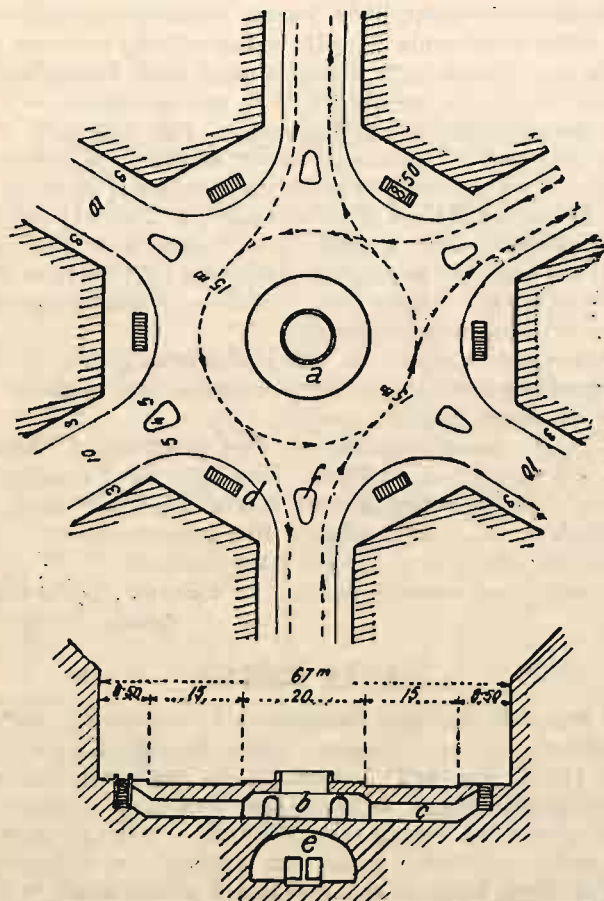
Dr. M. Thullie.

## Ulice.

— Ruch okrężny na węzłach ulicznych polega, jak wiadomo, na tem, że na zbiegu szeregu ulic tworzy się plac z kolistą jezdnią; środek placu jest środkami technicznymi wyłączony z pod ruchu (chodniki, trawniki, itd.). Na jezdni tej wolno pojazdom jechać tylko w jednym kierunku, przez co ogranicza

się ilość nieszczęśliwych wypadków. Pomysł ułatwienia tym sposobem ruchu na węzłach ulicznych w stolicach świata pochodzi od architektury paryskiego E. Hénard'a i znalazł w Paryżu zastosowanie.

Przykład przedstawia rysunek.



Plac węzłowy urządzony dla ruchu okrężnego:  $a$  = środkowy chodnik ochronny,  $b$  = hala podziemna,  $c$  = tunele dla pieszych, do których schodzi się schodami  $d$ ,  $e$  = przystanek miejskiej kolei podziemnej,  $f$  = chodniki ochronne, które równocześnie rozdzielają ruch pojazdów.

W r. 1922 w mieście Los Angeles (Stany Zj.) urządzono dla takiego ruchu okrężnego (circulation gyrotaire) plac na skrzyżowaniu dwóch bardzo ruchliwych ulic. Stwierdzono, że ilość wypadków zmniejszyła się do połowy, a wysokość poniesionych wskutek nich strat jeszcze silniej (*Bull. d. C. d. la Route* 1923, str. 903).

Artur Kühnel.

## RECENZJE I KRYTYKI.

„Budowa rusztowań“ nap. prof. H. Kirchner (Rüstungsbau, von Prof. H. Kirchner) (25 × 18 cm) str. 232. Berlin 1924, Ernst u. Sohn.

Nie mamy dotychczas osobnej książki, poświęconej rusztowaniom. Książka niniejsza wypełnia tę lukę. Dzieli się ona na 4 rozdziały. W pierwszym omawia autor podstawę obliczenia i szczegóły ustroju rusztowań wogóle, w drugim rusztowania dla mostów żelaznych, w trzecim dla mostów sklepionych, w czwartym rusztowania robocze i pomocnicze. Autor porównuje rusztowania drewniane i żelazne. Jeżeli naprężenie dopuścimy dla drzewa  $20 \text{ kg/cm}^2$ , dla żelaza  $1400 \text{ kg/cm}^2$ , to ugięcie żelaznych będzie 3 razy większe. Żelaznych używamy tylko dla większych rozpiętości i wysokości. Ciekawym jest szczegół, że autor poleca dla drzewa liczyć na wyboczenie wedle Eulera. Przy omawianiu sposobów zdjęcia krążyn podaje autor przykład na zastosowanie skrzyń z piaskiem w kluczu, opisuje też dźwigarki hydrauliczne. Przy rusztowaniach rozporowych poleca on nie dawać w węzle między zastrzałem a rozporą poprzecznej beleczki,

bo wtedy występuje ciśnienie prostopadle do włókien. Przy budowie jarzm zaleca autor ich stężenie pod małą wodą zapomocą ścięgien z kajdankami. Autor omawia szczegółowo poprzeczne przesuwanie mostów. Co do obliczenia rusztowania autor jest zdania, że ustrój jego powinien być tego rodzaju, by się dał obliczyć bez zarzutu, dopiero po obliczeniu można myśleć o wzmocnieniu sztywności. Teraz, gdy drzewo drogie, nie można go niepotrzebnie marnować. W krótkości wspomina autor też o zastosowaniu łuków Hetzera jako rusztowań. Ostatni rozdział o rusztowaniach pomocniczych i roboczych jest krótszy, ale opatrzone licznymi rycinami, jak zresztą cała książka.

Inżynierom mostowym mogą to dziełko szczerze polecić.

Nomogramy (tablice wykreślne) dla zeszkładow żelaznych przez J. Wachsmanna (Nomogramme [graphische Tafeln] für Eisenkonstruktionen von J. Wachsmann) (23 1/2 × 19 cm) 66 str. Wiedeń 1924. Verlag kaufmännischer Tabellen.

Autor podjął się pracy wykreślenia nomogramów dla momentów bezwładności przekrojów belki blaszanej, czterech kątołek, kątołek ze względu na oś równoległą do jednego boku, dla promieni bezwładności kątołek, dla wyboczenia i ciśnienia mimośrodowego. W wielu wypadkach zamiast tych nomogramów można z korzyścią użyć zwyczajnych tablic, które dają zresztą wyniki dokładniejsze niż nomogramy o grubych kreskach. Czasem jednak nomogramy dają łatwiejszą orientację co do potrzebnych przekrojów i kątołek i ułatwiają wybór przekroju najkorzystniejszego.

Dr. M. Thullie.

## BIBLIOGRAFJA.

Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej w styczniu, lutym i marcu 1923 roku. (Ciąg dalszy). 112. James W. Pogadanki psychologiczne. III. Wyd. Warszawa, Arzt. 1920. Str. 119. — 113. Jevons Stanley W. Logika. Warszawa, 1921. Str. IV. 286. — 114. Payot J. Kształcenie woli. V. Wyd. Warszawa, Wende. Str. 270. — 115. Föppl O., Strombeck H. u. Ebermann L. Schnellaufende Dieselmotoren. 2. Aufl. Berlin, Springer. 1922. St. VII. 227. Tf. 8. — 116. Payot J. Wykład moralności. Warszawa, Wende. 1918. Str. IV. 259. — 117. De Raaf H. Psychologia elementarna. IV. Wyd. Warszawa, 1920. Str. 160. — 118. Anczyk St. Żelazo. Warszawa, Gebethner, 1923. Str. 389. — 119. Deprez M. et Soubrier M. Les lois fondamentales de l'électrotechnique. Paris, Dunod, 1919, p. IX. 758. — 120. Razous P. Ateliers et usines. V. Éd. Paris, Dunod, 1920, p. VI. 546. — 121. Matthis A. et Belinne Ch. Les huiles pour transformateurs et interrupteurs. Paris, Dunod, p. 152. — 122. Batardon L. Memento des fondateurs de sociétés. III. Ed. V. 3. Paris, Dunod 1922—23. — 123. Escard J. Les fours électriques de laboratoire. II. Ed. Paris, Dunod 1920, p. VI. 88. — 124. Danty-Lafrance L. Comment établir les salaires de demain? II. Tirage. Paris, Dunod 1919, p. 64. — 125. Vierendeel A. Cours de stabilité des Constructions. Vol. VII. Paris, Dunod, 1920. — 126. Pacoret E. La technique de la houille blanche. Vol. 4. Paris, Dunod, 1919—1920. — 127. Fischer-Hinnen. Theoretisches und praktisches Lehrbuch für Elektrotechniker. Zürich, Baustein, 1922. St. XII. 550. — 128. Siemens G. Dr. Die elektrische Maschine in einheitlicher Darstellung, Berlin, Siemens, 1922. St. 66. — 129. Striepling A. Eiserne Licht- und Leistungsmaste. III. Aufl. Strelitz. Hittenhofer, 1922. St. 87. Tb. III. 130. Wolf W. Beiträge zur praktischen Ausführung von Ankerwicklungen. V. Aufl. Leipzig, Hochmeister, 1919. St. 136. 131. Ehrenfeucht. Miernictwo. II. Wyd. Warszawa, Ostaszewska. Str. 267. — 132. Kozłowski A. Tokarstwo. II. Wyd. Warszawa, Trzaska, 1923. Str. IV. 312. — 133. Lachmann M. u. Grünwald E. Schule der elektrischen Schaltungen. Leipzig, Leiner, 1922. St. VII. 109. — 134. Bermbach Dr. W. Die Akkumulatoren. Leipzig, Otto Wig. 1920. St. 188.

(Dok. nast.).