

ŻYCIE TECHNICZNE

miiesięcznik



MAGAZYN OGÓLNO-TECHNICZNY — ORGAN POLSKICH STOWARZYSZEŃ AKADEMICKICH
AKADEMII GÓRNICZEJ W KRAKOWIE ORAZ POLITECHNIK W GDAŃSKU, LWOWIE I WARSZAWIE

TYMCZASOWY KOMITET REDAKCYJNY: Władysław Kuczyński (Warszawa), Jerzy Woliczko (Kraków),
Czesław Poborski (Kraków), Tadeusz Tyimiński (Lwów), Włodzimierz Zieleniewski (Gdańsk).

REDAKCJA NACZELNA: Tadeusz Tyimiński LWÓW, UJEJSKIEGO 1 — POLITECHNIKA tel. 279-57

ROK XIV

LISTOPAD-GRUDZIEŃ 1938

ZESZYT 9—10

KOMUNIKATY

PIERWSZY POLSKI ZJAZD SPAWALNICZY

Szybki rozwój spawalnictwa w ostatnich latach i przenikanie najnowszych metod spawania i zgrzewania do wszystkich działów produkcji metalowej, wzbudza coraz większe zainteresowanie wśród ogółu technicznego do tej nowej gałęzi wiedzy technicznej. O znaczeniu, jakiego nabiera spawalnictwo w Polsce, świadczy rozwój szkolnictwa spawalniczego, zorganizowanie Wyższego Kursu Spawalnictwa dla inżynierów, prace organizacyjne nad utworzeniem Polskiego Instytutu Spawalniczego itp. W przeświadczeniu, że przegląd wyników osiągniętych przez spawalnictwo polskie, zapoznanie się z jego potrzebami i wytyczenie drogi dalszego rozwoju byłyby bardzo na czasie i mogłyby wywołać większe zainteresowanie w kołach technicznych, 5 stowarzyszeń technicznych: Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Stowarzyszenie Hutników Polskich, Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich, Związek Polskich Inżynierów Budowlanych i Polski Związek Inżynierów Lotniczych postanowiły zorganizować pierwszy polski zjazd spawalniczy.

Zjazd odbędzie się w dniach 20—22 kwietnia 1939 r., w Warszawie. W zjeździe mogą brać udział wszyscy interesujący się zagadnieniami spawalnictwa. Termin nadsyłania prac na Zjazd upływa 10 lutego 1939 r. Zgłoszenia należy przysyłać do komitetu organizacyjnego I. Polskiego Zjazdu Spawalniczego, Warszawa, Zgoda 10 m. 3, tel. 460-47 wewn. 13; Komitet udziela również wszelkich informacji dotyczących zjazdu.

I-SZY KONGRES INŻYNIERÓW MIERNICTWA R. P. 9—12 LUTY 1939 r.

W dniach 9—12 lutego 1939 r. z inicjatywy Koła Inżynierów Mierniczych przy Stowarzyszeniu Techników Polskich odbędzie się w Warszawie w gmachu Politechniki I-szy Kongres Inżynierów Miernictwa Rzeczypospolitej Polskiej, poświęcony sprawom organizacyjnym, technicznym, społecznym i zawodowym.

Fachowe referaty ze wszystkich działów miernictwa, prace Kongresu w czterech Komisjach: 1) pomiarów państwowych; 2) pomiarów dla celów miejskich; 3) przebudowy ustroju rolnego; 4) organizacji zawodu i szkolnictwa, — oraz uchwały powzięte w wyniku obrad, — dadzą obszerny materiał i nie-

wątpliwie przyczynią się do zracjonalizowania organizacji miernictwa, usprawnienia techniki mierniczej, zrewidowania ustawodawstwa mierniczego oraz właściwego postawienia sprawy szkolnictwa mierniczego.

Jednym z celów Kongresu jest stworzenie jednego ogólnopolskiego Związku Inżynierów Miernictwa R. P., który by skupił około 1.000 inżynierów pracujących w miernictwie, dzisiaj rozproszonych po różnych organizacjach.

Wystawa instrumentów geodezyjnych, starych planów wykonanych w Polsce o charakterze zabytkowym, wystawa polskich prac fotograficznych oraz fachowe wycieczki do Wojskowego Instytutu Geograficznego, Fotolotu itp. dadzą przegląd oraz zapoznają uczestników Kongresu z różnymi działami inżynierii mierniczej.

REGULAMIN KONKURSU POLSKIEGO RADIA

Konkurs ogłoszony przez Polskie Radio, Komitet do spraw Kultury Wsi oraz Państwowy Instytut Telekomunikacyjny na model produkcyjny polskiego popularnego odbiornika bateryjnego.

Par. 1. Cel konkursu. Celem konkursu jest uzyskanie całkowicie krajowego modelu produkcyjnego odbiornika popularnego typu bateryjnego. Odbiornik ten ma umożliwić radiofonizację najszerszych warstw ludności wiejskiej, będzie on produkowany masowo przez krajowe wytwórnie radiotechniczne.

Par. 2. Udział w konkursie. Udział w konkursie może brać każda osoba fizyczna lub prawna, która do dnia 28. II. 39 r. nadesłała materiały wymienione w par. 3.

Par. 3. Zgłoszenia konkursowe. Osoba zgłaszająca udział w konkursie winna do dnia 28. II. 39 r. godz. 12 w poł. złożyć za pokwitowaniem w Polskim Radio (Warszawa 1, Mazowiecka 5) następujące przedmioty:

1. Odbiornik modelowy (prototyp) w stanie całkowitej użyteczności i możliwie ostatecznego wykończenia z lampami, lecz bez baterii i akumulatorów. Odbiornik ten winien być znakowany trwale na konstrukcji zewnętrznej dowolnym godłem lub nazwą.

2. Kopertę zaadresowaną: Polskie Radio, Warszawa 1. Mazowiecka 5. Zgłoszenia konkursowe odbiornika (wymienić godło lub nazwę).

Ciąg dalszy Komunikatów na str. 401

Treść zeszytu na ostatniej stronie tekstu

CYWILIZACJA, STAN INŻYNIERSKI I SZKOŁY POLITECHNICZNE

(Wykład wygłoszony w auli Politechniki Lwowskiej w dniu 3 października 1938, na inauguracji roku akademickiego 1938/39¹⁾)

Człowiek miewa w swoim światopoglądzie rozmaite zapatrywania, poglądy lub nawykowe, przemawiające doń swą oczywistością, po prostu odpowiadające jego psychicznej potrzebie i dlatego przyjęte bez zastrzeżeń, a jeżeli dowiaduje się, że nie są one zgodne z rzeczywistością odczuwa zaniepokojenie. Czasem próbuje nawet nowe, przez rzeczywistość narzucone poglądy zwalczać, buntuje się przeciwko nim, jeżeli jednak widzi się zmuszonym je uznać, czyni to z uczuciem lęku przed nieznanym i niesamowitem. A że życie w stanie cywilizowanym odsłania nam coraz to nowe podstawowe wiadomości o świecie, którego część stanowimy, przeto każde pokolenie ludzkie musi, mniej lub więcej opornie, przyjmować w skład swego światopoglądu pojęcia i twierdzenia, które, jeśli nie stoją w sprzeczności z zapatrywaniami poprzednio uznawanymi, to przynajmniej nie są w zgodzie z owym intuicyjnym wyczuciem, z niekontrolowanym przekonaniem o właściwym biegu rzeczy, o ładzie i istocie świata itd. I trzeba czasu, aby się ludzkość z nowymi pojęciami oswoiła i do swego światopoglądu wcieliła. Przykładowo, przypomnijmy sobie chociażby dzieje odkryć Galileusza i Kopernika.

Lubi człowiek przede wszystkim zapatrywania statyczne; lubi myśleć, że coś jest trwałe i ustalone, niezmiennie i zabezpieczone; lubi też myśleć, że to co sam zdziałał lub zdziała będzie trwało długo i niezmiennie. To też doznaje on uczucia błędnego bezpieczeństwa, gdy widzi potężne budowle inżynierskie, gmachy publiczne, mosty, przegrody dolin, itp., których monumentalny wygląd lub architektoniczna harmonia mas dają poczucie trwałości, wytrzymałości i statycznej niewzruszalności.

A tymczasem, w jaskrawym przeciwstawieniu do wrodzonego nam pragnienia i tęsknoty za trwałością, niezmiennością i bezpieczeństwem stoi to, co o przyrodzie wszystkiego na świecie mówi nam doświadczenie i wiedza teoretyczna. Dzieła sztuki inżynierskiej wymagają nieustannego dozoru i prac zabezpieczających. Gmachy nawet na potężnych podwalinach zbudowane, osiadają, i to często nierównomiernie; usuwają się fundamenty filarów mostowych, woda przecieka i podmywa przegrody dolin. Tylko fachowiec wie, jakie niebezpieczeństwa grożą naszym dziełom, jakie to troski najpoważniejsze spędzają sen z oczu tych, którym czuwanie nad trwałością i bezpieczeństwem jest powierzone.

Podróżny jadący koleją żelazną, gdy przejeżdżając przez most zauważy, że pociąg musiał zwolnić biegu, a wyrzawszy przez okno zauważy grupy robotników zajęte pracą konserwacyjną, jest może niezadowolony z opóźnienia podróży, ale mało sobie zdając sprawę, w jakim stopniu od tych prac zależy jego bezpieczeństwo, ani nie przypuszcza, że koniecz-

ność robót zachowawczych została może dostrzeżona w chwili, gdy niebezpieczeństwo było już znaczne.

Utrzymanie w stanie użyteczności wszystkiego, co cywilizacja nasza wytworzyła, jest ciągłą walką z działaniami niszczącymi, walką, w której szanse wygranej i wielkość ryzyka często bywają dla nas nie wiadome.

Jest to w zupełnej analogii ze zjawiskami biologicznymi, do których zresztą człowiek podobnie się odnosi. Osobnik cieszący się dobrym zdrowiem przyjmuje je jako coś naturalnie trwałego, statycznego, jeśli się zaś dowie, że komórki jego organizmu toczą nieustanną walkę z wrogimi dlań drobnoustrojami, gdy zwłaszcza zda sobie sprawę, że w walce tej, jak w każdej walce, w każdym momencie istnieje pewien fluktuujący co do wielkości stopień ryzyka, doznaje niemiłego uczucia zaniepokojenia. Ze świadomością grożącego niebezpieczeństwa trzeba się żyć i oswoić. Większość ludzi, nawet oświeconych, woli o nim nie myśleć.

Wiele pokoleń ludzkich żyło w błogiej nieświadomości tego, że cywilizacja, tj. stan w jakim bytuje obecnie duża większość ludzkości, nie jest czymś statycznym i ugruntowanym, ale że jest stanem wytworzonym przez świadomą działalność ludzkich jednostek i zrzeczeń, stanem ciągłej zmienności, którego trwanie jest uzależnione od zdolności i możliwości przystosowania się zbiorowych organizmów społecznych do bytowania w warunkach wciąż nowych, coraz to bardziej się komplikujących. Jednym słowem, nie zdawano sobie sprawy z tego, że cywilizacja jest nie tylko stanem, ale i procesem. Zato współczesne nam pokolenie ludzkości nie zna błędnego uczucia spokoju. Przeżyło ono już okres wielkiej wojny, przeżyło następnie długi a ciężki okres gospodarczego zastoju, niosącego ze sobą bezrobocie, bankructwa, dewaluację itd. Ustawicznie grożą powikłania międzynarodowe. Zmora niepokoju ciąży nad każdym, sięgając obawę przed klęską wojny, niosącej śmierć, niedostatek, zniszczenie, krzywdy i straty, oraz niepewność bytu. Niepokoje tego rodzaju, są udziałem wszystkich. Ale ludzie głębiej patrzący mają jeszcze inne powody do troski. Oto zdają sobie sprawę, że wszystkie te nieszczęścia, czy aktualne, czy tylko potencjalnie grożące, zmieniające swą konfigurację jak w kaleidoskopie, ale od lat już ustawicznie, z większym lub mniejszym natężeniem na horyzoncie teraźniejszej epoki obecne, są tylko objawami czegoś o wiele poważniejszego, czegoś co się toczy nieuchwytnie i dla ogółu niedostrzegalnie; że wojny i rewolucje, zatargi międzynarodowe, bankructwa i depresje gospodarcze itp., są objawami jakiegoś niedostosowania wielkich organizmów społecznych naszego globu do obecnych warunków bytu; że są one — używając porównania — symptomami

jakieś choroby, która tymi organizmami ośwładła. Łączy się z tym świadomość, że jedynie symptomatyczne leczenie cierpień tego rodzaju nie daje trwałych rezultatów, że objawy choroby zaleczone w jednym miejscu, rychło wystąpią w innym i trwać będą uporczywie, dopóki celowo lub zrzędzeniem przypadku, istotna przyczyna choroby nie zostanie usunięta. Ci, którzy tej sprawie od lat już wiele myśli poświęcili, nazwali ten stan kryzysem cywilizacji. Nie brak było pesymistycznych głosów i przewidywań, że dla cywilizacji białej rasy ten kryzys może być katastrofalny.

Z biegiem czasu, ten niepokój ludzi głębiej i dalej patrzących zaczyna przenikać do szerokiego ogółu, w którym się gruntuje nie z analizy i rozmyślań wynikłe, ale na doświadczeniu i intuicji oparte, pesymizmem zaprawne przekonanie, że kierunek biegu rzeczy na tym świecie jest ku gorszemu, a nie ku lepszemu. Jednym słowem, żyjemy dziś w obawie grożącej ludzkości katastrofy, która może zniszczyć dobrotek cywilizacyjny wielu wieków.

Dla inżyniera, który nawykł do zdawania sobie sprawy z wszechobecności ryzyka i niebezpieczeństwa i z konieczności ustawicznego im przeciwdziałania, stan ten nie daje bezpośredniego powodu do pesymizmu, skłania go jednak do poważnego zastanowienia, tym bardziej, że odzywały się, a w okresie dużego nasilenia depresji gospodarczej i bezrobocia łatwy znajdowały oddźwięk twierdzenia, że winę wielu dzisiejszych cierpień ludzkości ponosi inżynier. Istnieją różne wersje tego zarzutu. Jedna, bardziej popularna, powierzchowna i naiwna streszcza się w twierdzeniu, że inżynier jest winowajcą jako wynalazca i twórca rzeczy szkodliwych: maszyn zbyt wiele i zbyt szybko produkujących, oraz jako pomysłodawca nowych metod organizacji pracy, które wraz z maszynami odbierają robotnikowi możliwość zarobku. Istnieje również wersja inna, pomyślana głęboko, i oparta na słusznych obserwacjach, która znalazła najmocniejsze swe wypowiedzenie w artykule amerykańskiego ekonomisty Stuarta Chase'a — zatytułowanym „Prometeusz skowany”).

Chase stwierdza, że dzisiejszy rozwój techniki z rosnącą szybkością zmienia warunki bytu ludzkości. Że czynny w tym wyścigu inżynier-specjalista jest zapatrzony tylko w swoje fachowe najbliższe cele; że nie ma „sztabu generalnego”, któryby rozumiał społeczną całość procesu i nim kierował. Wytyka on, że w tym procesie inżynier zadowala się podrzędną rolą fachowca-specjalisty, pracującego według zleceń i na odpowiedzialność kogoś innego, najczęściej finansisty. Że konstruuje niezliczone szczegóły techniczne, ale zagadnienie społeczne, które pracą swą wywołuje lub komplikuje nie zajmuje go. Stwierdza dalej, że tylko inżynierski umysł może kierować wielką, skomplikowaną budowlą ekonomiczną, jaką jest społeczne, cywilizowane społeczeństwo; że stan inżynierski jest jedyną grupą społeczną, która potrafi zrozumieć ustrój tej budowli. W mocnych słowach Chase krytykuje dzisiejszego inżyniera, jego przespecjalizowanie, i zarzuca mu brak poczucia godności, odpowiedzialności i zrozumienia wysokiego powołania swego zawodu a kończy zdaniem takim: „Niegdyś Plato wołał o królów-fi-

lozofów. Największą potrzebą dzisiejszego ogłupiałego świata jest filozof-inżynier”.

Jak widzimy, artykuł Chase'a zawiera nie tylko wyrzuty pod adresem inżynierskiego stanu, ale i wyzwanie; nie tylko krytykę, ale i uznanie dla inżynierskiego umysłu, a jego szkic przyszłej roli stanu inżynierskiego zasługuje tym więcej na uwagę, że niewyszedł z pod pióra inżyniera, ale jest wyrazem zapatrywań ekonomisty. Starajmy się twierdzenia jego rozważyć i wyciągnąć z nich pouczenie.

Stan inżynierski zaczął się wytwarzać w epoce tzw. rewolucji przemysłowej. Jako datę jej rozpoczęcia cytuje się czasem rok 1776-ty, w którym James Watt po raz pierwszy urzeczywistnił praktycznie swój pomysł maszyny parowej. Atmosfera owych czasów nie była o wiele spokojniejsza od dzisiejszej. W Anglii w szczególności, wszystkie nicomal dziedziny życia ulegały przemianom. Przemysł rękodzielniczy zaczynał ustępować przed naporem wytwórczości fabrycznej. Tworzyły się wielkie korporacje handlowe. Społeczeństwo angielskie wkraczało na nową nieznana drogę uprzemysłowienia. Paniki finansowe i fale bankructw następowały po sobie w niewielkich odstępach czasu.

Problemy gospodarcze musiały z natury rzeczy zajmować umysły współczesnych. W tymże roku 1776 wyszło z druku dzieło, które miało zaważyć na całym dalszym ciągu rozwoju nauk gospodarczych. Mam tu na myśli „Badania nad istotą i przyczynami bogactwa narodów” Adama Smith'a. Nieco później pojawiły się dzieła Malthusa i Ricard'a.

Aby dopełnić analogii obu epok przypomnijmy sobie, że rok 1776 był rokiem wybuchu niepomyślnego dla Anglii wojny o niepodległość jej kolonii amerykańskich, że wkrótce miał nastąpić okres rewolucji francuskiej i wojen napoleońskich.

Główne zagadnienie, jakie stało przed ówczesnym pokoleniem było toż samo co i dziś. Wśród biegu historycznych wypadków technika posuwała się stale naprzód w swym rozwoju, przeobrażając społeczno-gospodarczy układ jakim jest nowożytne państwo; równoległe z tym najcięższe umysły ekonomistów trudziły się, aby wykryć prawa rządzące zjawiskami gospodarczym życia społeczeństw. Rezultaty w obu dziedzinach były niewspółmierne. Technika, w szczególności maszynowa, miała już oparcie w teoretycznej mechanice, a zyskiwała je stopniowo również i w innych dziedzinach wspaniale rozwijającej się fizyki; natomiast postęp nauki ekonomii, tak świetnie zapowiadający się w pamiętnym roku 1776-tym zatrzymał się. Nauka ta utknęła w doktrynalnym stadium swego rozwoju, w którym trwa po dzień dzisiejszy. Inżynier pogrążając się coraz to ściślej w obranej specjalności, nie zwracał uwagi na to, że maszyna przezeń zbudowana staje się częścią składową układu ekonomicznego. Że celowo budując maszyny, mimowoli i mimowiednie zmienia i przekształca maszynę społeczną, której konstrukcja wskutek tego jest poniekąd jego dziełem, skutkiem jego działalności. Konstrukcji tej nie mógł zrozumieć jednak wykształcony wyłącznie na wzorach klasycznych i na światopoglądzie prawniczym ekonomista, nie nawykły do myślenia kategoriami przyrodniczymi i inżynierskimi, jakie do zrozumienia zagadnień tej dziedziny są tym konieczniejsze, im dalej posuwa się nasz roz-

wój cywilizacyjny. W ten sposób doszło do dzisiejszego niedorzecznego stanu, w którym, przy doskonałej znajomości szczegółów, prawie niczego nie wiemy o całości.

Jak widzimy, w powstawaniu społecznego kryzysu cywilizacji nie ponosi winy rozwój techniki, który, jako proces żywiołowy w ogóle nie łatwo miarkować się daje, a z wielu względów jest raczej pod zewnętrzną presją przyspieszany. Natomiast zatrzymanie się rozwoju nauk społecznych i gospodarczych, które jest istotną przyczyną omówionego stanu rzeczy, spowodowane zostało brakiem w tych naukach składników, pojęciowych zarówno jak metodycznych, które wnieść może tylko umysł inżynierski. Chase, widząc, że wysiłki socjologów i ekonomistów, aby zrozumieć funkcjonowanie tego złożonego tworu, jakim jest społeczeństwo ludzkie, są jałowe, zdaje sobie sprawę, że do badań zjawisk tej dziedziny konieczne są pojęcia i metody badawcze nauk przyrodniczo-inżynierskich, i rozumie, że do zaznajomienia się z tymi kategoriami pojęć i z tymi metodami pracy prowadzić mogą tylko studia inżynierskie. Jednym słowem, chce on do nader ważnych funkcji społecznych powołać ludzi posiadających inżynierski światopogląd. Konstatuje jednak wielki brak takich jednostek, czego przyczynę widzi, i słusznie, w przespecjalizowaniu przeciętnego inżyniera.

Przez sam wybór terminu *przespecjalizowanie* zostało podkreślone zrozumienie, że nieodzwonność specjalizacji w ogóle, jest poza krytyką i dyskusją. Specjalizacją jest ściślej przygotowanie do działalności praktycznej, w której panuje podział funkcji, czyli tzw. popularnie podział pracy. Konieczna i wielostronnie korzystna specjalizacja nie jest tu krytykowana. Pod *przespecjalizowaniem* należy rozumieć specjalizację posuniętą zbyt daleko i nieogłędnie, osiągniętą kosztem zaniedbania rzeczy ważnych.

Dobra jest fachowość i gruntowność, natomiast specjalizacja zbyt wczesna, kosztem ograniczenia wykształcenia podstawowego, które późniejszym samouctwem w regule nadrobić się już nie daje, dalej, specjalizacja zbyt wyłączna, ograniczająca się do wąskiego, ściśle od innych odgraniczonego działu, jest rzeczą niosącą za sobą wiele niebezpieczeństw i szkód.

Politechniki, od zarania swego istnienia były szkołami dającymi przysposobienie zawodowe. Niemniej gruntowne studia podstawowe i sposób traktowania studium przedmiotów zawodowych w atmosferze pracy badawczej i postępu teoretycznego, stanowią o akademickim charakterze tych studiów.

Różnica między wyższymi szkołami zawodowymi a szkołami politechnicznymi w tym właśnie się zaznaczała, że celem szkół zawodowych było zupełne przysposobianie kandydatów do pełnienia pewnych technicznych funkcji, podczas gdy politechniki miały przede wszystkim kształcić do samodzielnego rozwiązywania coraz to nowych technicznych zagadnień, przy założeniu, że posiadacz dobrego przygotowania w przedmiotach podstawowych, będzie z łatwością douczał się wszystkiego, czego życie praktyczne zażąda.

Zaznaczający się dziś w całym świecie pęd do zacieśniania specjalizacji, na którego szczegółowe omówienie i krytykę niestety ramy tego wykładu nie po-

zwalają, powoduje, że działalność akademicka szkół politechnicznych wielokrotnie musi ustępować miejsca ich działalności kształcenia zawodowego. Cierpi na tym wykształcenie podstawowe, a w dalszym następstwie odbija się to na obliczu i na znaczeniu społecznym stanu inżynierskiego. Bo mylą się bardzo ci, którzy sądzą, że akademickość studium politechnicznego jest czymś o znaczeniu dekoracyjnym, zadowalającym może próżność, ale w gruncie rzeczy zewnętrznym i nieistotnym. Ta akademickość studiów politechnicznych, na którą składa się wiele pierwiastków, jest jednym z czynników wyrabiających światopogląd inżynierski, o którym niewątpliwie myślał Chase, gdy z emfazą stwierdził, że największą potrzebą dzisiejszego świata jest inżynier-filozof.

Wyraz „filozofia“ ma nie tylko u szerokiego ale nawet u oświeconego ogółu złą markę. Przeciętny człowiek tego słowa nie lubi. Wyraz filozofia, wywołuje na niejednych ustach grymas lekceważenia. A przecież, niezależnie od tego, czy ktoś ma do filozofii uprzedzenie czy nie, każda świadoma decyzja, każdy czyn celowy, jest wykładnikiem pewnego, przez daną jednostkę świadomie czy podświadomie uznanego, mniej lub więcej jednolitego, mniej czy więcej doskonałego systematu filozoficznego. Wynika on bowiem z poglądów tej jednostki na cel i sens naszego bytu, na stosunek nasz do społeczeństwa, i na cały szereg podobnie głębokich i podstawowych spraw. Poglądy jednostki mogą być głęboko pomyślane lub naiwne, społecznie zdrowe lub szkodliwe, niemniej jednak każdy z nas musi mieć jakiś sposób patrzenia na te ważne sprawy podstawowe.

A że każdy człowiek, myśląc o rzeczach sobie mniej znanych, chętnie i naturalnie posługuje się dobrane sobie znanymi kategoriami, przeto każdy zawód stwarza swój własny typ myślenia o rzeczach ogólnych, niezawodowych, stosując porównania i analogie ze swego zakresu pojęciowego, ujmując zagadnienia z punktów widzenia sobie właściwych, wprowadzając w rozumowaniach o ile możliwości znane sobie metody rozważań. W ten sposób każdy wykształcony zawód wytwarza swój własny światopogląd, swoją filozofię. Istnieją tedy obok siebie światopoglądy prawnika i lekarza, wojskowego i przyrodnika, artysty i technika, i szereg innych. Światopoglądy te mogą się w wielu wypadkach ścierać, w zasadzie jednak powinny się przede wszystkim uzupełniać.

We wspólnym wysiłku nad stworzeniem światopoglądu dzisiejszej epoki odczuwa się brak współpracy ze strony świata technicznego, brak elementów, któreby mogli i powinni jako swój udział wnieść inżynierowie. Bo nie wystarczy swój światopogląd odczuwać intuicyjnie. Trzeba go formułować. A aby go formułować, trzeba mieć w tym kierunku nastawienie; trzeba się nauczyć cenić obok wiedzy zawodowej, także i wiedzę dla siebie samej, nabrać smaku do rozważań *sub specie aeternitatis*. Wytworzeniu się takiego nastawienia, takich skłonności i zamiłowań nie sprzyjają studia wyspecjalizowane, prowadzone z widokiem na najszybszy ożysek, zorientowane na chwilową koniunkturę, i w tym leży jedna szkodliwa strona wczesnej i wąskiej specjalizacji.

Ale ta jedna jej strona ujemna nie wyczerpuje listy.

Specjaliści wąskich dziedzin wiedzy, jako na-



ukowcy, rozwijają swe działy pracy w szczegółach. Do tej działalności zachęca okoliczność, że takie postępy są przeważnie doraźnie zyskowne. Równocześnie prąd specjalizacyjny, który zapanował nie tylko na politechnikach, ale objął i niektóre wydziały uniwersyteckie, spowodował znaczny upadek zainteresowania zagadnieniami, co prawda najtrudniejszymi, zagadnieniami ogólnymi, podstawowymi. Tymczasem, potrzeba zajęcia się tymi zagadnieniami jest nagła. — Prof. C. H. Becker, jako pruski sekretarz stanu (około roku 1920) wyraził się znamienne w swej książeczce pod tytułem „Gedanken zur Hochschulreform“^{4a)}, że „jest zdumiewającym, jaki nadmiar wyspecjalizowanej fachowości łączy się u nas z ogromnym niedomiarem idei ogólnych“ a słowa jego mogą być odniesione do całego społecznego naukowego świata.

Aby zrozumieć niebezpieczeństwo tego stanu rzeczy, przypomnijmy wspomnianą na wstępie konieczność ciągłej konserwacji i zabezpieczania monumentalnych dzieł inżynierskich. Gmach nauki jest dziełem cywilizowanej ludzkości, a celem jego jest nie tylko zdobienie i koronowanie dzieła cywilizacji, ale również, i to przede wszystkim jego zabezpieczenie i konserwowanie.

Z kolei sam gmach nauki wymaga tegoż samego starannego dozoru i zabiegów. W miarę jak rozrasta się on w kierunku szczegółów, muszą być pogłębiane i umacniane fundamenty. Przypomnę tu, że dzisiejszy optymizm w obliczu choroby ustrojowej ludzkości, o której mówiłem na wstępie, opieramy na nadziei, że uda się nam poczynić postępy w naukach społecznych, które pozwolą na rozpoznanie istotnej przyczyny zła. Do takiego optymizmu ma tytuł tylko ten, kto uznaje potrzebę pracy w kierunku tu wymienionym.

Szeroki ogół zwykł uważać gmach naszej nauki za coś niewzruszalnego a twierdzenia nauki za prawdy trwałe i absolutne, które mają istnienie niezależne poza nami, a które ludzkość zdołała odsłonić. Tymczasem, nauka jest dziełem ludzkim, jak każde ludzkie dzieło niedoskonałym. Przed paru dziesiątkami lat dowiedzieliśmy się, że prawa mechaniki klasycznej są jedynie przybliżeniem, wystarczającym do celów praktycznych, ale nie ujmującym w sposób zupełnie zadowalający odnośnej kategorii zjawisk. Obecnie przebudowuje się i pogłębia fundamenty całego gmachu fizyki, które racjonalistycznie myślący wiek XIX był skłonny uważać za zbiór prawd absolutnych. Jedną z bardzo niepokojących myśli jest ta, że wiedza nasza wciąż rośnie w szczegółach. Czasy, gdy jeden człowiek mógł znać całą wiedzę swej epoki minęły dawno, a w miarę przyrostu wiedzy, w miarę jak fachowiec musi się coraz to bardziej specjalizować, zatracają się punkty styczności między poszczególnymi działami. Wiedza nasza rośnie ilościowo, pęcznią biblioteki zarówno jak programy naukowe, przedłużają się lata studiów. Nasuwa się pytanie, do czego to z czasem dojdzie? czy nie runie gmach wiedzy pod własnym ciężarem?

Nauka, w myśl wskazań M a c h a, jest systemem ujmowania naszej wiedzy w sposób zapewniający ekonomię czasu i pracy myślowej przy jej poznaniu i przekazywaniu. Czy środki oszczędzające czas i pracę jakimi dysponujemy obecnie w nauce będą wystarczały, gdy gmach jej rozrośnie się jeszcze więcej? Już jedna

wielka kultura dawnych wieków, kultura chińska, załamała się, gdy środek służący do zachowywania i przekazywania wiedzy o niej nagromadzonej, chińskie pismo ideograficzne, zawiódł, jako mało ekonomiczny. Dziś musimy myśleć o nowych, coraz to skuteczniej oszczędnych sposobach ujmowania naszej wiedzy, o nowych, oszczędzających czas sposobach uczenia. Ale specjalista wąskiej dziedziny wiedzy ani potrzeby tej pracy nie zrozumie, ani na tym polu niczego nie potrafi zdziałać. Do takiej pracy konieczni są ludzie przejęci ideą nauki dla nauki.

Kogo nie zupełnie jeszcze przekonały przedłożone tu niebezpieczeństwa nadmiernej specjalizacji, powinien tym sumienniej wziąć pod uwagę co następuje: Wczesna i wąska specjalizacja studiów jest oparta — między innymi — na założeniu, że człowiek ma oż wiedzieć co będzie w życiu robił, że człowiek może mieć swobodę szczegółowego wyboru zajęcia zawodowego. Nic bardziej mylnego nad takie założenie, które jest tylko dowodem, że pokolenie nasze jeszcze się nie oswoiło z tą niesamowitą dla siebie myślą o bezustannej zmienności świata, w którym żyjemy. Tymczasem, ciągle wzrasta tempo tych zmian — szczególnie dla inżyniera — najbardziej uderzającą cechą życia cywilizowanego, w którym każda zmiana, skądkolwiek pochodząca, czymkolwiek spowodowana, jest zmianą warunków bytu jednostek społeczeństwa tworzących. Zmienność warunków była obserwowana i dawniej, jednak jej tempo było wolniejsze. Ale dziś, zmiany idą w tempie niepokojącym! Dawniej, raz sprawione maszyny, nowoczesne w chwili nabycia, opłacało się trzymać w fabrykach po lat kilkadziesiąt. Żywot maszyny zależał od trwałości materiałów budowlanych, i od konserwacji. Dziś, powszechnie znane są liczne wypadki, w których fabryki wymieniają urządzenia fabryczne sprawione tak niedawno, że nie zdołano ich jeszcze nawet w połowie zamortyzować, obciążając dwójakim kosztem amortyzacji nowe, bardziej sprawne urządzenia i maszyny, przy czym nie ma się bynajmniej pewności na jak długo te nowe urządzenia będą dostatecznie nowoczesne. Dziś maszyny i urządzenia praktycznie nowe stają się przestarzałe z powodu tempa postępu i wynalazków.

Co w gospodarczym układzie, którym jest cywilizowana ludzkość, dotyczy maszyn, ma zastosowanie również i do ludzi, których fachowo wykształcony mózg i ręce mają charakter kapitału i są narzędziami pracy. Przed laty, kto się w młodości wyuczył jakiegoś zawodu, wchodził w życie z przekonaniem graniczącym z pewnością, że umie dość, aby przez całe swe czynne życie móc zawód swój wykonywać. Dzisiejszy fachowiec musi się ustawicznie czegoś douczać. Wedle utartego powiedzenia musi „trzymać palec na pulsie postępu“. Inaczej wyprzedzą go inni. Dobrze, jeżeli zmiany w jego dziedzinie idą stopniowo, ewolucyjnie, zmuszając tylko do ekstrapolowania przygotowania wyjściowego. Jeżeli jednak postęp nauk i techniki wywoła zmiany o charakterze mutacyjnym, zmiany radykalne, wówczas dla ciasno wyspecjalizowanych grup fachowych pracowników położenie może się stać tragiczne.

Toż samo może nastąpić z powodu zmian koniunkturalnych, gdy w jakichś, poprzednio silnie czynnych gałęziach przemysłu, w skutek zmian w polityce

lub w gospodarce społecznej następuje zmniejszenie produkcji lub zastój. — Wówczas, mimo, iż poza daną specjalną dziedziną kraj jako całość nie cierpi przesilenia, występuje bezrobocie pewnych grup zawodowych, które wskutek przespecjalizowania swego nie są zdolne do przystosowania się do innej pracy.

Kto, poszedłszy łatwą, i pozornie obiecującą drogą ścisłej specjalizacji, otrzymuje, dzięki dobrej koniunkturze dobrze płatne stanowisko, powinien zdawać sobie sprawę, że w myśl nieugiętych praw ekonomii jego duże zyski idą w parze z dużym niebezpieczeństwem ryzyka. Powinien uświadamiać sobie, że jest w położeniu właściciela drewnianego domu, niosącego dobre czynsze, ale nieubezpieczonego.

Polskiemu uczonemu, przyrodnikowi i socjologowi zarazem, Erazmowi Ma je w s k i e m u¹⁾ zawdzięczamy cenną wskazówkę, że przyczyną wyjątkowego stanowiska człowieka wśród innych stworzeń na ziemi jest fakt, że podczas gdy organizmy innych stworzeń przechodziły ewolucję w kierunku specjalizacji, ciało ludzkie dzięki wyjątkowemu w tym wypadku konserwatyzmowi procesu ewolucyjnego rozwijało się w kierunku zwiększania swej wszechstronności. I tak np. podczas gdy odnóża zwierząt specjalizowały się do pewnych ściśle określonych funkcji, w szczególności do lokomocji lub do walki, ręka ludzka stała się najbardziej wszechstronnym mechanizmem i narzędziem. Człowiek dzięki temu mógł wytworzyć sobie narzędzia specjalne, którymi rękę uzupełnia, przejściowo specjalizując ją do tym sprawniejszego wykonywania pewnych zadań, ale narzędzie swe może łatwo odłożyć i wziąć do rąk inne. Dzięki swej wszechstronności człowiek zbudował cywilizację, dzięki niej uniknął w toku dziejów zagłady. To też jasnym jest że człowiek, który się zbyt ściśle specjalizuje, niszczy przez to swoją wszechstronność, ten stanowiący jego zabezpieczenie dar Opatrzności. Mówiąc w przenośni, okalecza się, powiększając znacznie ryzyko swojego bytu na ziemi.

Jest tedy obowiązkiem szkół Politechnicznych zarówno względem nauki i społeczeństwa, jak względem swych wychowanków, dawanie im przede wszystkim gruntownego wykształcenia podstawowego, umożliwiającego wielostronne dostosowywanie się do potrzeb życia zawodowego i ciągle doksztalcanie się samodzielne w rzeczach specjalnych. A wymagania nieustannie zmiennego życia wskazują, że do studiów politechnicznych i do zawodu inżynierskiego nadają się tylko ci, którzy są gotowi i zdolni przez cały ciąg swego, czynnego życia zawodowego wciąż się kształcić i rzeczy nowych douczać.

Ludzkość pozornie tylko pozostaje w ciągu stuleci i tysiącleci niezmienną fizycznie. Taka niezmiennosc istnieje może w sensie czysto zoologicznym. W istocie pod presją wymagań życia cywilizowanego ludzkość podlega selekcji. W skutek działania bezwzględного procesu zwanego dobozem naturalnym,

jednostki i organizmy społeczne mało podatne do adaptacji, szybko się starzejące, wcześniej tracące ciekawość do uczenia się i przeuczania, nie posiadające instynktownego wyczucia wartości jaką stanowi dla nich zachowanie, w toku kształcenia się, pewnego stopnia wszechstronności, skazane są na zagładę.

Uświadamiając sobie, że żyjemy w zmiennym świecie, wśród coraz szybciej zmieniających się warunków bytu, nowoczesny inżynier jednak odczuwa potrzebę zaczepienia się myślowego o jakieś punkty stałe, o coś w swym charakterze niezmiennego, o jakiś układ odniesienia — pomyśli mechanik..., inwarianty — dopowie matematyk.

Takie stałe punkty, własny układ odniesienia zapewnić mu może tylko jasno wykrystalizowany światopogląd inżynierski, inżynierska myśl filozoficzna. Dopiero własna filozofia czyni z ogółu pracowników pewnej dziedziny zawodowej świadomą swęj ważności grupę społeczną, stan społeczny.

Wytworzeniu światopoglądu inżynierskiego powinny z natury rzeczy patronować szkoły politechniczne. Jakże będą te szkoły — taki będzie stan inżynierski, i taki będzie jego udział w dalszej budowie i utrzymaniu wspólnego dzieła ludzkości, dzieła cywilizacji.

Inżynier musi wytworzyć swój idealizm stanowy, bez którego nie ma idei. Stan inżynierski musi się zhumanizować, rozszerzyć swoją sferę zainteresowań. Wtedy zacznie on znaczyć. Wtedy wyzwoli się z upokarzającej roli wykonawcy szczegółów w planach ogólnych, na które nie ma wpływu, z tej roli, która najniższy swój upadek znalazła w stanowisku speców w sowieckiej republice.

Wtedy, pełniąc w całości obowiązki swego powołania, inżynier znajdzie najszczytniejsze zadanie uczestniczenia swą inicjatywą w dziele doskonalenia tego nieustannie odbywającego ewolucję, najbardziej złożonego, w przejawach swego życia tak zagadkowego tworu, jakim jest ludzkie cywilizowane społeczeństwo, a w pokorze ducha uświadamiając sobie swą rolę odnajdzie głębsze, nieprzeczuwane dotychczas znaczenie w słowach Pisma świętego, które głoszą, że człowiek został stworzony na obraz i podobieństwo Boga.

¹⁾ Niniejszy artykuł był ogłoszony drukiem w *Czasopiśmie Technicznym* Nr 21 z 10. XI. 1938 r.

²⁾ Tytuł w oryginale brzmi: *Prometheus Enchained*. Artykuł ten stanowiący część zbioru noszącego wspólny tytuł *The Nemesis of American Business* (Macmillan Co. New York 1931) ukazał się w polskim przekładzie w czasopiśmie *Życie Techniczne*, rok XI, Nr 4, grudzień 1934 r.

³⁾ Wyszła nakładem firmy Quelle & Meyer, Lipsk.

⁴⁾ *Ma je w s k i* Erazm. Prolegomena do socjologii i antropologii. Warszawa, Wende, 1913.

Podaj bratnią dłoń bezrobotnym !

Złóż ofiarę na Pomoc Zimową !

MACCARESE

Z pośród wielu prac melioracyjnych wykonanych we Włoszech w okresie nowego reżimu wybijają się i budzi wielkie zainteresowanie melioracja tej części Agro Romano, która zwie się Maccarese.

Przedsięwzięcie to jest ciekawe może nie ze względu na rozmiary prac, urządzenia i budowlę melioracyjne lecz dlatego, że stanowi klasyczny przykład przebudowy ustroju rolnego na zmeliorowanym obszarze. Obszary gruntu stanowiące wielką własność o znikomym zaludnieniu, na których prowadzono prymitywną gospodarkę pasterską, zamieniono w krótkim czasie dzięki twórczej pracy i celowej polityce agrarnej na kwitnące ośrodki rolne o charakterze przemysłowym. Położenie w pobliżu stolicy państwa narzuciło system gospodarki rolnej dostosowanej do potrzeb aprowizacyjnych wielkiego miasta.

Melioracja bagien Maccarese, stanowiąca imponujące dzieło, jest naogół mało znana i daleko mniej opisywana w technicznej literaturze włoskiej, jak Pontiny, mimo że dla inżyniera melioracyjnego stanowi bardzo ciekawy splot problemów godnych przestudiowania.

Pełne powodzenie tego przedsięwzięcia, jak i innych melioracyjnych we Włoszech, przypisać należy zgodnemu współdziałaniu prywatnej i państwowej inicjatywy, umiejętnemu opracowaniu projektów w najdrobniejszych szczegółach oraz energicznym kierownikom poszczególnych działów rozbudowy, którymi są zawsze wybitni fachowcy inżynierowie lub rolnicy.

Zasadą wszelkich melioracyjnych przedsięwzięć we Włoszech jest równorzędność i równoczesność poczynań technicznych, a więc w kierunkach melioracyjnym, komunikacyjnym, sanitarnym, rozbudowy osiedli i innych oraz przede wszystkim, że po melioracji technicznej przeprowadza się natychmiast adaptację rolniczą, co umożliwia bezzwłoczne użytkowanie uzyskanego gruntu uprawnego. Prace we wszystkich tych kierunkach przeprowadza się nie po kolei lecz równocześnie wedle z góry opracowanego planu, tak że są one w trakcie budowy we wzajemnym ścisłym związku i uzależnione jedne od drugich. Dlatego można wszcząć akcję osadniczą i rozpocząć intensywną gospodarkę rolną na większych obszarach przed ukończeniem prac technicznych na całym meliorowanym obszarze.

Zmeliorowane obszary, ogólnie nazywane Maccarese, rozdzielone rz. Arrone na dwie części Porto i Maccarese o powierzchni 9 287 ha i Pagliete o powierzchni 2 715 ha są położone na zachód od Rzymu w odległości około 20 km i ograniczone linią kolejową Piza - Rzym, morzem Tyreńskim, pot. Tre Denari i rz. Tyber (Ryc. 2).

Cały obszar był uprzednio własnością dwóch rodzin.

Przyczyną zabagnienia gruntów był brak wolnego odpływu z terenu silnie pofałdowanego z licznymi zagłębieniami, których dno leżało do 0,70 m poniżej zwierciadła wody w morzu. Wielkie opady zimowe powodowały wylewy rz. Arrone i innych mniejszych

potoków i trwale lub okresowe zalewy gruntów. (Ryc. 1). Jedynie część gruntów wyżej położonych wolna od zalewów mogła być wykorzystana pod uprawę rolną (Ryc. 3), jednakże prawidłowa gospodarka na tych gruntach mogła być prowadzona z trudnością z powodu niepomysłnych warunków opadowych i klimatycznych. W miesiącach letnich przy małej ilości dni deszczowych i niezmiernie skąpych opadach lub latach suchych bezdeszczowych i o wysokiej ciepłocie, parowanie wody osiągając wysokie wartości pozabawiało glebę zapasów wilgoci nagromadzonych w okresie zimowym. Racjonalna gospodarka łakowa bez uzupełnienia zapasów wilgoci czyli nawodnienia nie mogła być zatem prowadzona.

Stosunki klimatyczne zilustruje najlepiej poniższe zestawienie, w którym podano ilość dni deszczowych, średnią wysokość opadów, ciepłotę powietrza maksymalną, minimalną i średnią w poszczególnych miesiącach za okres 30-letni od roku 1900 do 1930.

| Miesiąc | Ilość dni deszcz | Opad w mm | Ciepłota | | |
|-------------|---------------------|--------------|----------|------|------|
| | | | maks. | min. | śr. |
| Styczeń | 8 | 66,2 | 14,7 | 1,7 | 6,6 |
| Luty | 9 | 79,0 | 16,7 | 0,8 | 8,6 |
| Marzec | 8 | 61,2 | 19,6 | 1,2 | 10,4 |
| Kwiecień | 7 | 60,0 | 23,5 | 4,3 | 13,7 |
| Maj | 5 | 43,0 | 27,8 | 12,4 | 17,7 |
| Czerwiec | 3 | 27,0 | 31,8 | 12,6 | 21,8 |
| Lipiec | 1 | 7,6 | 34,3 | 15,0 | 24,7 |
| Sierpień | 2 | 17,1 | 33,5 | 14,9 | 24,2 |
| Wrzesień | 4 | 46,3 | 32,1 | 11,5 | 21,2 |
| Październik | 10 | 141,8 | 25,7 | 6,8 | 16,3 |
| Listopad | 10 | 109,0 | 20,9 | 1,9 | 11,1 |
| Grudzień | 10 | 93,8 | 16,2 | 1,1 | 7,8 |

Wysoka ciepłota powietrza i obszerne połacie gruntu zalane stale wodą, były czynnikami sprzyjającymi rozwojowi moskitów i szerzeniu się malarii. Niekorzystne warunki dla gospodarki rolnej i fatalne stosunki zdrowotne sprawiły, że na meliorowanym obszarze ludność stale osiadła liczyła zaledwie 60 dusz. prowadząc tryb życia nader prymitywny, gnieźdząc się w marnych zabudowaniach (Ryc. 4). Ludność osiadła trudniła się pasterstwem; roczny dochód z 1 ha



Ryc. 1. Pagliete przed melioracją



Ryc. 2. Plan sytuacyjny

gruntu przed melioracją obliczano na 200 lirów. Poprawa stosunków zdrowotnych, zwiększenie produkcji rolnej kraju, zatrudnienie bezrobotnych i małorolnych były powodami intensywnego zajęcia się władz włoskich tym problemem i rychłego przeprowadzenia melioracji tego urodzajnego a nie użytkownego w pełnej mierze obszaru.

Gleba całego kompleksu meliorowanych gruntów jest bardzo urodzajna i składa się z piaszczystych glin, glin o różnej zawartości piasku, ciężkich glin i na побереżu z piasków. Zakwaszenie gleby nie nastąpiło dzięki licznym związkom wapnia osadzonym przez wodę podczas zalewów pod postacią namulów. W jednym miejscu, na nieznacznym obszarze, grunty wykazują dość wielką zawartość soli.

Historia odwodnienia bagien Maccarese nie jest tak dawna i ciekawa jak bagien pontyńskich. Bagna pontyńskie wielokrotnie przewyższały Maccarese obszarem, a leżąc na ważnym trakcie Rzym-Neapol z konieczności budziły większe zainteresowanie ze względu na potrzebę zabezpieczenia komunikacji. Stąd już w czasach rzymskich przedsiębrane prace melioracyjne miały na celu poza innymi zabezpieczenie via Appia przed zalewami i zniszczeniem. Trudności techniczne były też przy melioracji bagien pontyńskich niepomniernie większe.

Przyległe i wiążące się organicznie z Maccarese bagna ostyjskie, po lewym brzegu Tybru nad morzem Tyrreńskim, były też przedmiotem zainteresowania i usiłowań odwodnienia wielu władców starego Rzymu i papieży jako władców państwa kościelnego. Jednak-

że pobudki działań melioracyjnych były nieco odmienne. Starożytna Ostia była miejscem wypoczynkowym cesarzy i patrycjatu rzymskiego więc dla polepszenia stosunków zdrowotnych i uchronienia ówczesnych władców przed malarią przedsiębrano pewne prace melioracyjne. Prace te i usiłowania spełzły na niczym, gdyż ówczesny stan techniki nie pozwalał na przepompowanie znacznych ilości wody dla zabezpieczenia sztucznego odpływu w braku naturalnego. Poszczególne zamierzenia zamulenia bagien również się nie powiodły.

Dopiero rząd włoski w latach 1884—1890 przedsięwziął prace melioracyjne na obu obszarach ostyjskim i Maccarese, które jedynie w Ostii uwieńczone zostały pełnym powodzeniem, a w Maccarese przeciągnęły się do r. 1915.

W tym okresie na obszarze Porto i Maccarese wykonano następujące budowle i urządzenia melioracyjne:

1. Obwałowano prawy brzeg Tybru od Ponte Gallera do ujścia do morza.

2. Uregulowano wszystkie potoki posiadające naturalny odpływ (acque alte), obliczając ich przekrój poprzeczny dla spływu jednostkowego 0,252 m³/sec i km². Spływ jednostkowy przyjęto na podstawie największego zaobserwowanego w Rzymie w listopadzie r. 1854 deszczu 11-to dniowego o dziennym największym opadzie 36,31 mm. Z tej ilości według Turazza w tym samym czasie 3/5 spływa do odbiorników. Stąd spływ z 1 km² wyniósł:

$$\frac{3}{5} \cdot \frac{0,03631}{86\,400} \cdot 1\,000\,000 = 0,252 \text{ m}^3/\text{sec}.$$

Przyjęcie to okazało się w krótkim czasie zbyt skąpe.

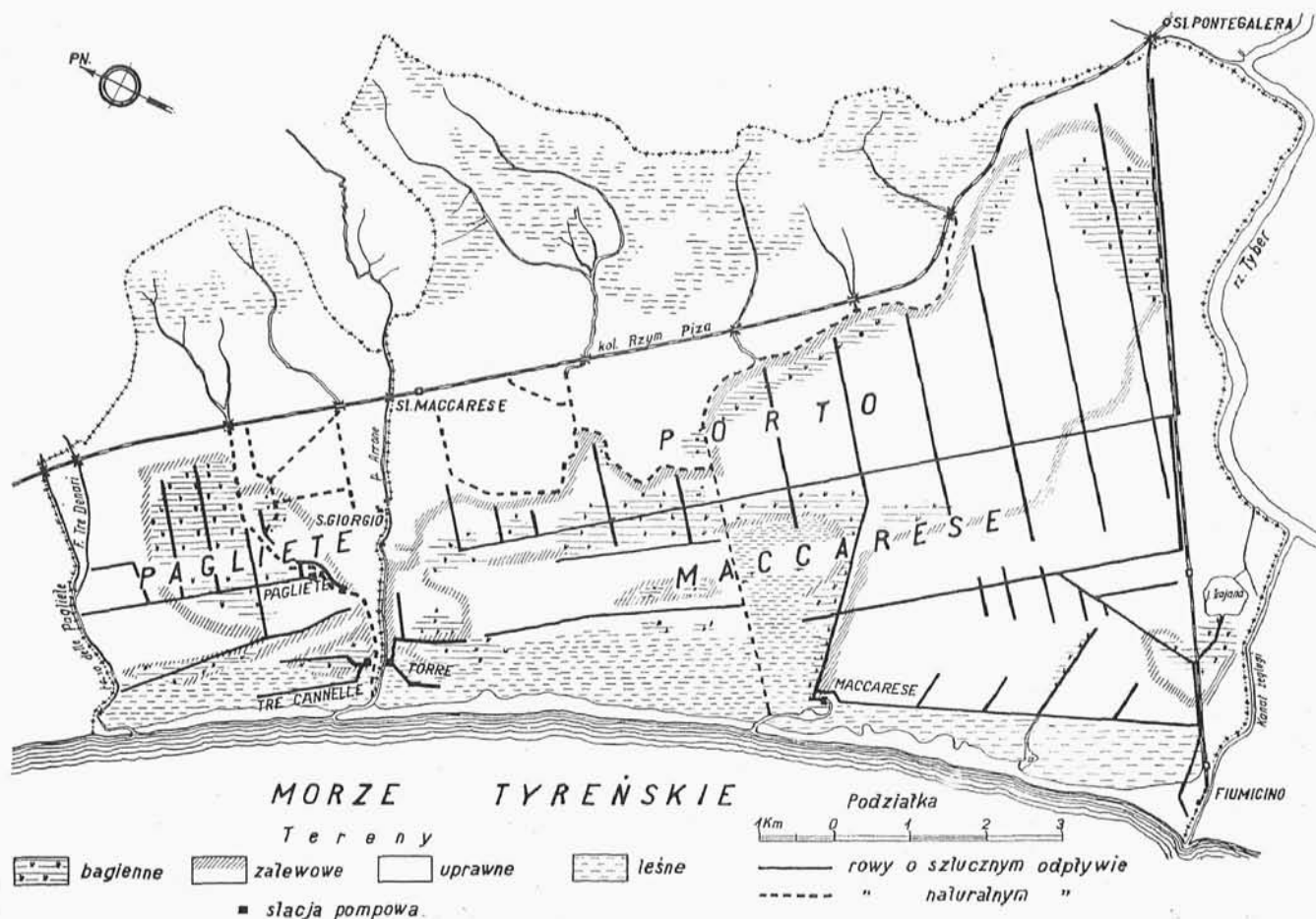
3. Zbudowano parową stację pompową (Maccarese) na głównym kanale odwodniającym, mogącą przepompować 9,0 m³/sec wody.

Urządzeń do nawodnienia gruntów nie wykonano. Przy melioracji przestrzegano zasady rozdziału wód zewnętrznych od wewnętrznych.

Zabiegi te okazały się niewystarczającymi dla osiągnięcia gruntownych zmian w stosunkach wodnych, albowiem wymiary łóżysk potoków i kanałów okazały się za nikłe a sprawność stacji pompowej za małą. Obszary Maccarese pozostały nadal gruntami nieużytecznymi w partiach niskich trwale zalanymi, zaś w wyższych wolnych od zalewu tylko podczas upalnych miesięcy letnich. Tylko nieznaczne partie gruntu zostały udostępnione prymitywnej kulturze rolnej. (Ryc. 3). Grunty były nadal użytkowane jako pastwiska dla owiec, bawołów i koni aż do r. 1926, w którym rozpoczęto nowe prace melioracyjne.

Grupa czterech włoskich banków zakupiła na obszarze Porto i Maccarese 4 736 ha gruntu i przystąpiła do utworzenia spółki wodnej dla melioracji całego kompleksu gruntów. Do spółki wodnej przystąpili właściciele pozostałych obszarów.

Na zlecenie spółki opracowano nowy projekt melioracyjny i rozbudowy rolniczej, który został zatwierdzony przez rząd włoski w r. 1926. W tym też roku rozpoczęto intensywne prace melioracyjne, które w r. 1930 zakończono na obszarze 8 800 ha. W parę lat potem ukończono na całym obszarze zarówno roboty melioracyjno-techniczne jak i rolnicze i grunty oddano w całości do użytkowania rolniczego.



Ryc. 3. Sieć kanałów odwadniających

Projekt odwodnienia obszaru Porto i Maccarese przewidywał wykonanie następujących budowli i robót melioracyjnych:

1. Pogłębienie istniejących trzech głównych kanałów odwadniających o sztucznym odpływie do głębokości 1,80 m.
2. Pogłębienie wszystkich drugorzędnych kanałów odwadniających stosownie do pogłębionych kanałów głównych.
3. Sieć trzeciorzędnych rowów odwadniających w odstępach co 200 m.
4. Powiększenie istniejącej stacji przepompowań (Maccarese) przez instalację nowej pompy o napędzie elektrycznym i rezerwowej z motorami Diesla. Użytkowano przez to możliwość pompowania 12,0 m³/sec wody na wysokość 3,0 m.
5. Stację przepompowań Torre tłoczącą 0,30 m³/sec na wysokość 2,0 m.
6. Sieć dróg o łącznej długości 80 km.
7. Rowy nawodniające wraz z wszystkimi urządzeniami.
8. Stację przepompowań Ponte Galera nad Tybrem dla poboru wody do nawodnienia gruntów w ilości 6,00 m³/sek przy wysokości pompowania 3,90 m.
9. 3 stacje przepompowań dla nawodnienia gruntów: Sallustri, Fianello i Lago Traiano. (Ryc. 5).

Na obszarze Pagliete projektowano następujące budowle i roboty melioracyjne:

1. Obwałowanie rz. Arrone i potoków Tre Cannele i Tre Denari.

2. Rowy odwadniające; rów główny, rowy drugorzędne w odstępach co 500 m i rowy trzeciorzędne w odstępach co 200 m.

3. Dwie stacje przepompowań; Pagliete tłoczącą 2,50 m³/sec na wysokość 2,50 m i Tre Cannele tłoczącą 0,10 m³/sec na wysokość 2,00 m (Ryc. 5).

4. Sieć dróg o łącznej długości 21 km.
5. Sieć rowów nawodniających.

Plan sieci głównych rowów odwadniających i nawodniających jak również usytuowanie stacji przepompowań przedstawiono na ryc. 3 względnie 5.



Ryc. 4. Budynki mieszkalne i gospodarcze w Maccarese przed melioracją.

O rozmiarach wykonanych robót i kosztach daje pojęcie poniższe zestawienie, w którym podano ilości najważniejszych robót technicznych na poszczególnych obszarach.

| | | Porto i Maccarese | Pagliete | Ra- zem |
|---------------------------------|------|----------------------|----------|------------|
| 1. Rowy odwodniające: | | | | |
| Główne | km | 47 | 15 | 62 |
| Drugorzędne | " | 45 | 16 | 61 |
| Trzeciorzędne | " | 297 | 30 | 327 |
| 2. Rowy nawodniające: | | | | |
| Główne | km | 27 | 7 | 34 |
| Drugorzędne | " | 27 | 7 | 34 |
| 3. Drogi. | " | 80 | 21 | 101 |
| 4. Mosty. | szt. | 104 | 30 | 134 |
| 5. Syfony. | " | 13 | 5 | 18 |
| 6. Stacje przepompowań. | " | 6 | 2 | 8 |
| 7. Obszar. | ha | 9 287 | 2 715 | 10 002 |
| 8. Koszt melioracji. mil. lirów | | 65 | 18,7 | 83,7 |

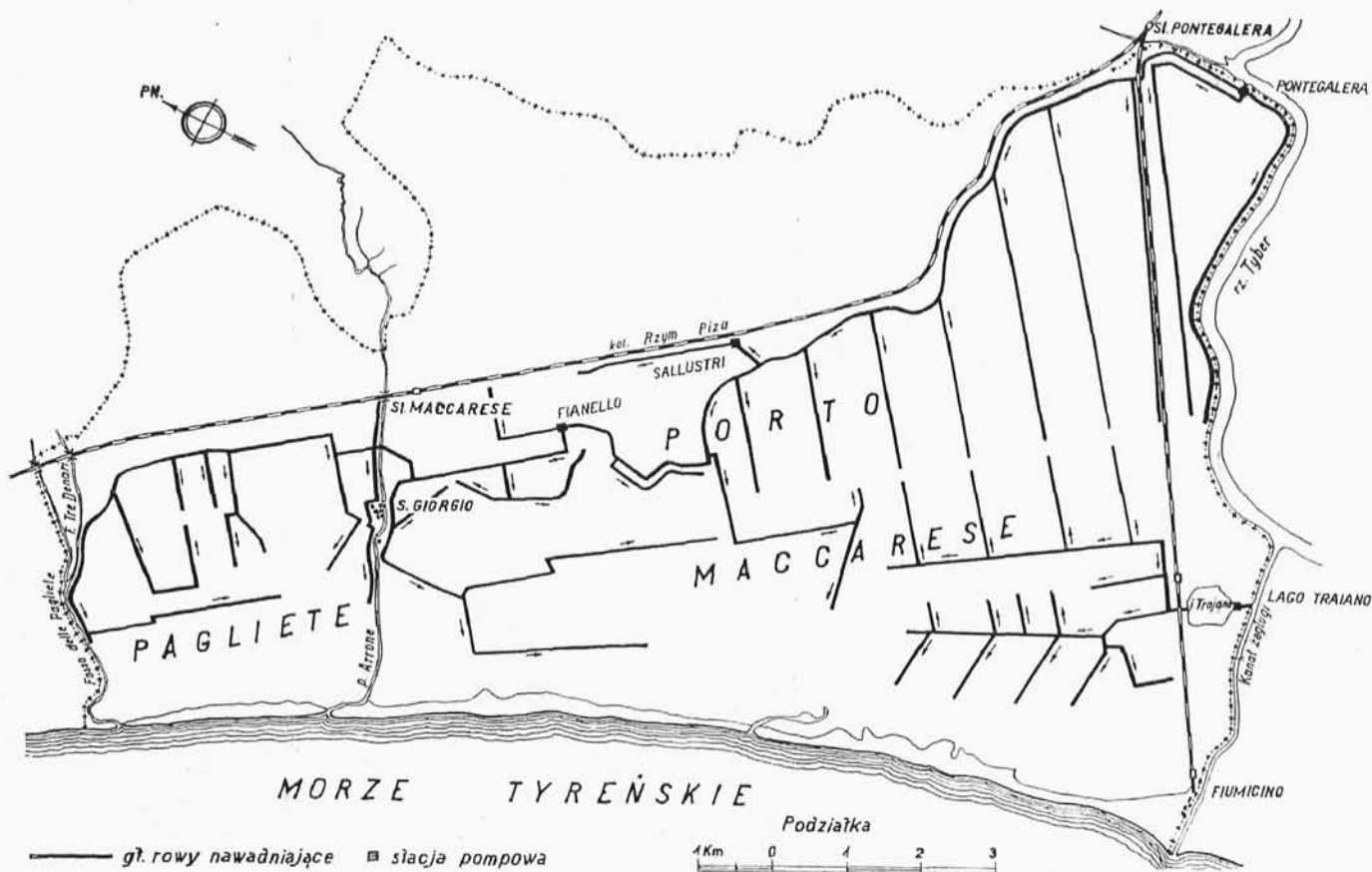
Nierówny i pofalowany teren z licznymi zagłębieniami wymagał bardzo żmudnych i kosztownych robót niwelacyjnych szczególnie na obszarach nawodnianych. Kubatura robót ziemnych wyłącznie tylko dla adaptacji terenu pod nawodnienie wynosiła 3,2 mil. m³. Ogrom tych robót ziemnych staje się zupełnie zrozumiały jeśli uwzględnimy system nawodnienia jaki przyjęto w Maccarese. Zastosowano długostokowy, pełny system nawodnienia o bardzo wielkiej długości i szerokości stoków; szerokość prostokątnych stoków wynosi 500 m, zaś długość 200 m przy jednostajnym spadzie podłużnym 0,20‰.

Na ryc. 6 przedstawiono schematycznie sieć rowów w przyjętym pełnym systemie nawodnienia długostokowego.

Zwilżanie stoku wodą spływającą w cienkiej warstwie odbywa się w podobny sposób jak w normalnych nawodnieniach długostokowych włoskich to znaczy, że wodę wypuszcza się na stok nie przelewem poprzez grobelki względnie krawędzie rowów w tym wypadku w poziomie założonych, lecz przez służki umieszczone w grobelkach wzdłuż rynien nawodniających. Woda rozlewa się po stoku, spływa cienką warstwą, wsiąkając i zwilżając grunt. W przyjętym systemie pominięto podłużne grobelki, normalnie stosowane w nawodnieniach włoskich dla koncentracji wody na pełnej określonej szerokości stoku.

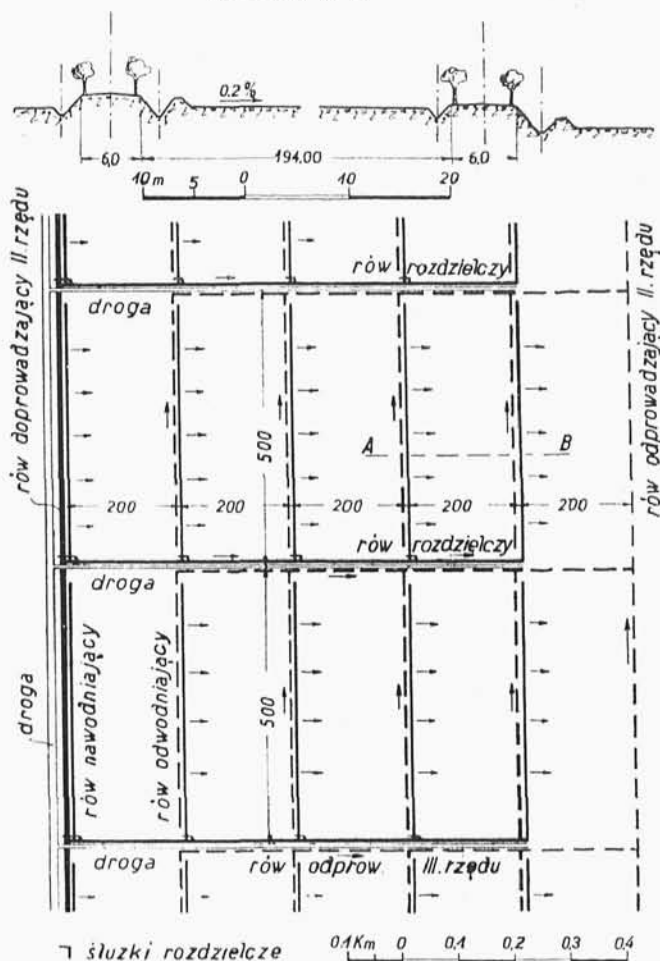
Aby można było pokryć stok podczas nawodnienia równomierną warstwą wody na całej szerokości i aby nie wytworzyły się pojedyncze strugi wodne mogące z czasem wyłobić w gruncie rynny, musi być powierzchnia stoku starannie wyrównana, bez zagłębień i posiadać jednostajny spad. Adaptacja terenu pod taki system nawodnienia jest bardzo uciążliwa i kosztowna; ilości wody użyte do nawodnienia muszą być ze względu na długi stok i jego mały spad bardzo znaczne.

Obok rynien nawodniających przewidziano system rowów odwodniających, których zadaniem jest też zbieranie nadmiaru wody spływającej ze stoków górnych. Urządzenia i manipulacja podczas nawodnienia jest podobna jak przy każdym innym systemie nawodnienia stokowego. Wzdłuż kanałów doprowadzających i rozdzielających zbudowano drogi o trwałej



Ryc. 5. Sieć głównych kanałów nawadniających

Przekrój A-B



Ryc. 6. Układ rowów w pełnym systemie nawodnienia długostokowego

nawierzchni zaś wzluz rynien nawadniających drogi gruntowe.

Warunki zdrowotne na terenie zabagnionym były zabójcze, bo z pośród robotników pracujących w r. 1925 przy robotach polnych i wypasie bydła 15% zmarło wskutek malarii. W r. 1930 po przeprowadzeniu melioracji na 3/4 częściach całego obszaru ilość wypadków śmiertelnych zmalała do 1,4%.

Jako centrum administracyjne i kulturalne całego obszaru, na którym według planu ilość osiadłej ludności ma osiągnąć liczbę około 8 000 dusz, służyć ma nowo wzniesione miasto Castel San Giorgio nad rz. Arrone w pobliżu zamku tej samej nazwy (ryc. 7).

Podobnie jak w Pontinii nie jest to na razie w pełni rozbudowane miasto lecz zawiązki tegoż. Zbudowano dotychczas: kościół, szkołę, szpital, budynki rządowe dla administracji i poczty, koszary, magazyny, łaźnie publiczne i kilkanaście budynków mieszkalnych, w których też znajdują się sklepy, winiarnie i kino.

Cały obszar jest zelektryfikowany. Przewody wysokiego napięcia o długości 40 km rozprawdzają prąd elektryczny do miasta i wszystkich założonych gospodarstw rolnych. Miasto i wszystkie centra rolnicze zaopatrzone są we wodę wodociagową, czerpaną z trzech studzien artezyjskich, dostarczających

z głębokości 60 m łącznie 33 l/sec wody. Wodę przetwarzaną ze studzien do trzech zbiorników wieczowych rozprawdzają rurociągi o długości 40 km.

W ślad za intensywnymi pracami melioracyjno-technicznymi poszły energiczne prace adaptacyjne gruntów dla celów rolniczych. Rozmiary i rodzaj tych prac najlepiej uwidocznią się, jeśli porówna się stan w jakim znajdowały się grunty nabyte przez spółkę bankową w r. 1925 i po ukończeniu prac melioracyjnych i adaptacyjnych.

| | | r. 1925 | 1931 | ostatnie |
|--|----|---------|-------|----------|
| 1. Grunty bagienne: | | | | |
| i okresowo zalewane | ha | 2 308 | — | — |
| 2. Pastwiska trwałe | " | 1 630 | 150 | 60 |
| 3. Kultura zbożowa | " | 272 | 1320 | 247 |
| 4. Lasy i diuny | " | 510 | 280 | 120 |
| 5. Grunty nawodniane | " | — | 2200 | 3320 |
| 6. Uprawa winorośli | " | — | 700 | 900 |
| 7. Grunty zajęte pod drogi, budynki etc. | " | 16 | 86 | 89 |
| Razem | ha | 4 736 | 4 736 | 4 736 |

Wielki obszar gruntu pod kulturą irygacyjną przeznaczony dla produkcji paszy tłumaczy się skierowaniem gospodarki w Maccarese na tory produkcji mlecznej. Odbiorcą mleka jest Rzym, w którym dzienne zapotrzebowanie w r. 1930 wynosiło około 120 000 litrów, z czego 50 000 l sprowadzano z północnych prowincji włoskich. Spożycie to było niewielkie, bo wynosiło 0,15 l na głowę i dzień, podczas gdy w tym samym roku wynosiło: w Wiedniu i Monachium 0,4 l, Berlinie 0,3 l, Antwerpii 0,6 l, a w Chicago 0,9 l. Dzienna produkcja mleka w Maccarese wynosi 36 000 l.

Na obszarze będącym własnością spółki bankowej założono 37 ośrodków gospodarczych dla produkcji mleka, a ilość ich z biegiem czasu ma wzrosnąć do 63. Każdy ośrodek, użytkujący obszar gruntu o powierzchni 50—60 ha, posiada własne obory na pomieszczenie 62 krów, ubikacje mieszkalne dla ośmiu rodzin robotniczych oraz wszelkie inne urządzenia jak silosy na paszę itp. (Ryc. 8). Wyprodukowane w poszczególnych ośrodkach mleko odsyła się do centralnej chłodni wyposażonej w najnowsze maszyny i urządzenia.

Łąki nawodniane dają rocznie 7 do 11 pokosów. Dalszą poważną pozycję w produkcji stanowi hodowla drobiu. Rocznie produkuje się 15 000 kurcząt i 1 mil. jaj.



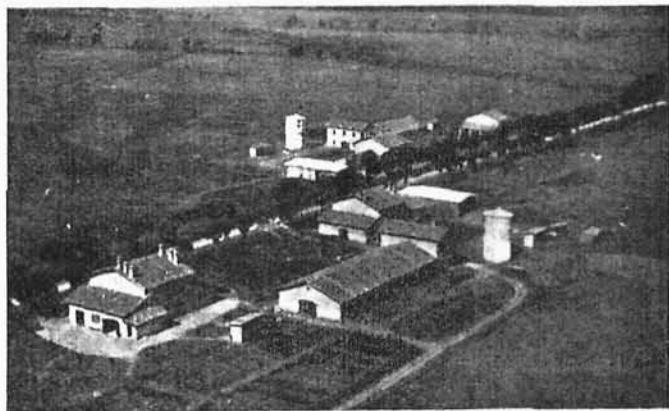
Ryc. 7. Widok miasta Castel San Giorgio.



Prócz ośrodków rolniczych dla produkcji mleka założono jeszcze 24 samodzielnych farm dla wyłącznej produkcji owoców i winogron.

Wartość produkcji na obszarze będącym własnością spółki bankowej wynosiła: w 1925 r. — 1,3 mil., 1931 r. — 19,0 mil., zaś po zakończeniu prac i pełnym zagospodarowaniu — 35,0 mil. lirów.

Koszty robót melioracyjnych łącznie z wykonaniem urządzeń irygacyjnych i budową dróg preliminowano w kwocie 83, 7 mil. lirów, przyczem państwo



Ryc. 8. Budynki mieszkalne i gospodarcze w Maccarese

i prowincja miały pokryć wydatki w 87,5%, stosownie do ustawy dla podobnych przedsiębiorstw w Agro Romano. Do tego dochodzą jeszcze koszty zakupu gruntów, budowy wodociągów i budynków gospodarczych, adaptacji rolniczej i strat w zbiorach podczas budowy. Na budowę wodociągu i budynków udzieliły władze państwowe pożyczki na 2,5% zwrotnej w 50-ciu latach.

Rzeczywistych kosztów budowy nie podają źródła włoskie poza rozdziałem sumarycznych kosztów na poszczególne grupy, a mianowicie:

| | |
|--|-----|
| 1. Kupno gruntów | 25% |
| 2. Budowle melioracyjne wraz z głównymi urządzeniami dla nawodnienia i drogi | 20% |
| 3. Budynki i wodociągi | 25% |
| 4. Adaptacje rolnicze gruntu i dla nawodnień | 30% |

LITERATURA

1. La Bonifica integrale di Maccarese. Ed. Consiglio d'Amministrazione della „Maccarese“. Roma 1930 — VIII.
2. Joachim v. Oppen: Mussolini und die italienische Landwirtschaft. II. Aufl. 1930.
3. Dr. W. Busse: Maccarese. Ein Meliorationswerk in Latium. Beiträge zur Förderung der Landeskultur, H. 3.
4. A. Friedrich: Kulturtechnischer Wasserbau. I. Bd. 1912.

Inż. K. CYBULSKI i Inż. T. EGIEJMAN.

678.7

O KAUCZUKU ERYTRENOWYM

Sprawa syntezy kauczuku wyszła poza obręb prac czysto naukowych w pierwszych latach XX-go wieku, kiedy rosnące zapotrzebowanie kauczuku wraz z wysokimi jego cenami zwróciły na to zagadnienie uwagę przemysłu.

Dotychczas surowca tego dostarczały drzewa kauczukowe, rosnące dziko — przede wszystkim w Brazylii, w dorzeczu Amazonki, potem zaczęło wchodzić tu w grę także i Kongo Belgijskie, które jednak produkowało kauczuk znacznie gorszy od brazylijskiego. Mimo, że rosły tam (zwłaszcza nad Amazonką) całe lasy kauczukowe, pokrywające olbrzymie obszary, jednak, ze względu na trudności komunikacyjne i rabunkową przeważnie eksploatację, podaż kauczuku nie mogła nadążyć za wciąż rosnącym popytem. Wynikiem była zwyżka cen kauczuku (w latach 1905—1910), co spowodowało — prócz wspomnianego zainteresowania możliwościami jego syntezy — olbrzymi rozwój plantacji drzew kauczukowych. W krótkim czasie zapanał na rynku niepodzielnie kauczuk plantacyjny, którego produkcja niebawem przekroczyła istniejące zapotrzebowanie. W rezultacie ceny kauczuku zaczęły szybko spadać — w ciągu lat 1910—1921 obniżyły się 14-krotnie. Dla rozpoczętych w latach 1906—1907 prób otrzymywania syntetycznego kauczuku było to bardzo poważnym hamulcem, to też w pierwszych latach powojennych próby te ustały niemal zupełnie.

Lecz wcześniej już zaczęły tu oddziaływać, poza ekonomicznymi, czynniki innego rodzaju. W czasie wojny blokada angielska postawiła Niemcy wobec bra-

ku kauczuku, który był do prowadzenia wojny już wówczas niezbędny. To też wbrew względom ekonomicznym i technicznym, rozpoczęto na skalę przemysłową produkcję niedostatecznie jeszcze opracowanego kauczuku syntetycznego z własnych surowców. Ten, tzw. „kauczuk wojenny“, oddał Niemcom pewne usługi, pozostawiał jednak pod względem jakości dużo do życzenia i z końcem wojny przestał być wytwarzany.

Drugi okres badań nad syntezą kauczuku wywołał w r. 1925 raptowny wzrost cen kauczuku, spowodowany ograniczeniem produkcji na skutek umowy między producentami (tzw. plan Stevensona, 1922 r.). Lecz, gdy w parę lat później w r. 1928 plan ten zalał się i ceny kauczuku jeszcze bardziej spadły (w r. 1932 cena była 80 razy niższa niż w r. 1910), nie przerwano już, pamiętając doświadczenia wojenne Niemiec, prac badawczych, które też doprowadziły kilka lat temu do rozpoczęcia fabrykacji syntetycznego kauczuku w Rosji, w Stanach Zjednoczonych i Niemczech, a obecnie w Polsce i w Japonii.

Kauczuk ten pod względem ceny nie może, przynajmniej obecnie, konkurować z naturalnym, jednak produkcja ta jest przez poszczególne państwa popierana i fabryki sztucznego kauczuku powstają w coraz to nowych krajach. Przyczyn tego zjawiska jest kilka. Jedną z nich to — dążenie do samowystarczalności i samodzielności gospodarczej. Drzewa kauczukowe wymagają bowiem klimatu tropikalnego, to też produkcja kauczuku naturalnego jest niemal zmonopoli-