

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LV.

Warszawa, dnia 30 października 1917.

Nr 43 i 44.

TREŚĆ. *Kucharczyński F.* Kościuszko; inżynier wojskowy i artylerzysta. — *Czopowski H.* Zadania i metody matematyki wielkości przybliżonych [c. d.]. — *Mościcki K.* Koła sprężynowe [c. d.]. — Z towarzystw technicznych. — Wspomnienia pośmiertne.

Elektrotechnika. W sprawie przewodników izolowanych o małych przekrojach. — *Sikorski M.* Wojenne reflektory elektryczne. — Z działalności Koła Elektrotechników. — Wiadomości bieżące.

Z 11-ma rysunkami w tekście.

KOŚCIUSZKO,

INŻYNIER WOJSKOWY I ARTYLERZYSTA.

Podczas gdy w kraju inżynierowie wojskowi Stanisław August, Ricaud de Tirregaille i Jan Bakałowicz, zajmowali się zdejmowaniem planów lub pracami piśmienniczymi, w Ameryce, w wojnie o niepodległość Stanów Zjednoczonych, zasłynął w tym dziale inżynierii przyszły nasz bohater narodowy Kościuszko. Nauki początkowe pobierał w szkołach pijarskich w Lubieszowie. Odebrany ze szkół, gdy miał lat piętnaście, wrócił na wieś do matki, pograżonej w kłopotach majątkowych i gospodarskich. Dopiero, jako dziewiętnastoletni młodzieniec, wyjechał do Warszawy, aby wstąpić do świeżo utworzonego przez Stanisława Augusta korpusu kadetów. Zakupiony przez króla pałac Kazimierowski, przekształcony został na koszary kadetkie, w których się mieściły 4 kompanie grenadyerskie, 2 dragonie i 1 artylerzysta, liczące razem 80 młodzieńców ze stanu szlacheckiego. W planie szkolnym najwięcej miejsca zajmowało wykształcenie ogólne; równoległe wszakże wykładane były nauki wojskowe i wykonywane ćwiczenia w obozie. Poziom wykładów nauk specjalnych, w pierwszych latach istnienia korpusu, nie był wysoki, jak wnosić można z podręcznika p. t. „Początki miernictwa wojennego dla Szlachetnej Młodzi Szkoły Rycerskiej Króla IMCI Polskiego”, który wydał pierwszy profesor miernictwa i fortyfikacji, podpułkownik Henryk Kaufman. Książeczka składająca się z tekstu niemieckiego Kaufmana i równoległego przekładu polskiego ks. Jelinka, zawiera początki geometrii, wyłożone dość beładnie. Znacznie później dopiero, gdy dyrektorem szkoły został Hube a profesorem matematyki i fortyfikacji Łęski, podniósł się w korpusie kadetów poziom wykładów nauk specjalnych.

Po roku pobytu w korpusie, Kościuszko otrzymał rangę chorążego a po trzech latach pełnił już służbę podbrygadiera, t. j. sprawował komendę nad 19 współtowarzyszami, brygada bowiem składała się z 20 kadetów. Ukończywszy nauki, pozostał przy korpusie, jako oficer płatny, zapewne w stopniu brygadiera i wkrótce otrzymał rangę kapitana. Uwieńczeniem wykształcenia średniego Kościuszki, było przyznanie jemu i jego przyjacielowi Orłowskiemu, stypendium królewskiego, na wyższe wykształcenie wojskowe w zakładach zagranicznych. Wynosiło to stypendium 1800 zł. p. rocznie.

Z górą cztery lata, od 1770 do 1774, spędził Kościuszko we Francji, nie odnaleziono wszakże, czy był zapisany do której ze szkół wojskowych. Prawdopodobnie uczęszczał na wykłady do szkoły wojskowej w Paryżu, gdyż biografowie jego wspominają i o innych lekcjach, jakie pobierał w tym mieście, mianowicie też o lekcjach architektury u Perroneta. Z podania tego wyciągnąć można wniosek, że Kościuszko między innymi uczęszczał na wykłady paryskiej Szkoły Dróg i Mostów. Szkoła ta bowiem powstała w r. 1747 z istniejącego w ciągu paru lat poprzednich biura rysowników, przy francuskim korpusie dróg i mostów, a na jej czele, jako dyrektor, stał właśnie Perronet, najznakomitszy podówczas inżynier we Francji. Obok uczniów rządowych dopuszczani byli zapewne już i wtedy do słuchania wykładów cudzoziemcy, rekomendowani przez ambasadorów, a więc przedewszystkiem stypendyści obcokrajowi. Była to

w owym czasie jedyna w Europie wyższa szkoła inżynierska, berlińska akademія budowlana powstała dopiero w końcu XVIII-go stulecia, a szkoła politechniczna wiedeńska w r. 1815. Mógł więc Kościuszko, w Szkole Dróg i Mostów, pogłębić nauki inżynierskie, zaczerpnięte w szkołach wojskowych, których dwie było wtedy we Francji: inżynierska i artylerzysta w Mezières od r. 1749 i wojskowa w Paryżu od r. 1751. Biografowie dodają jeden szczegół jeszcze, mianowicie, że studiował we Francji budowę portu wojennego w Breście, na bretońskim wybrzeżu, gdzie mógł być dopuszczony razem z uczniami rządowymi Szkoły Dróg i Mostów, wysyłanymi w miesiącach letnich na zajęcia praktyczne.

Ukończywszy wyższe wykształcenie inżyniersko-wojskowe we Francji, wrócił tytularny kapitan korpusu kadetów do kraju, i nie mógł wejść do służby dla braku środków, na kupienie stopnia w armii polskiej, liczącej wtedy wszystkiego 11000 żołnierzy. Szesnastomiesięczny pobyt w ojczyźnie, dostarczył mu samych bolesnych zawodów i rozczarowań, postanowił więc szukać pola działania w Ameryce, gdzie go pociągała rozpoczęta wtedy wojna o niepodległość Stanów Zjednoczonych i obiór wodzem naczelnym Jerzego Waszyngtona. Podobno z flisakami spławił się do Gdańska, skąd morzem przejechał do Francji i stamtąd, w czerwcu r. 1776, odpłynął jako ochotnik do Ameryki.

Przyjęty do służby przez wydział wojny, otrzymał polecenie zaprojektowania fortyfikacji, które miały zasłonięte być miała Filadelfia, przed przewidywanym atakiem floty angielskiej. Pracował nad tym projektem, wspólnie z ochotnikiem francuskim, inżynierem Romondem de Lisle. Obaj otrzymali za swą pracę wynagrodzenie w równych kwotach, po 50 funtów sterlingów i przychylna świadectwo, w skutku którego kongres zamianował Kościuszkę inżynierem w służbie Stanów Zjednoczonych, z pensją miesięczną 60 dolarów i rangą pułkownika, a następnie polecił dać za liczkę, w ilości dwumiesięcznego żołdu, Kościuszcze i Romondowi. Przystąpili też obaj inżynierowie do robót, które się zaczęły od zabijania ścian szpuntpalowych w korycie rzeki Delavare, o trzy mile poniżej Filadelfii, których ślady były jeszcze widoczne do ostatnich czasów. Wzmiankowane studia podobnych robót w Breście mogły się wtedy przydać Kościuszcze.

Podczas prowadzenia robót pod Filadelfią poznał Kościuszkę jeden z generałów amerykańskich, Horacyusz Gates, któremu w r. 1777 powierzone zostało dowództwo armii północnej. Wypadało najprzód zabezpieczyć połączone jeziora, Champlain i St. George, gdzie amerykańskie posiadały flotę i silną fortecę Ticonderoga, między temi dwoma jeziorami. Udając się tam, Gates wziął ze sobą Kościuszkę i polecił mu zbadanie stanu tej fortecy, a ponieważ panowała nad nią góra stożkowata, zwana *głową cukru*, więc zażądał opinii, czy na tę górę będzie można wprowadzić ciężkie działa. Kościuszko złożył raport z wnioskami, że jest możliwem urządzenie drogi i splantowanie szczytu i że bateria umieszczona na szczycie, zabezpieczy tak forty, jak i most komunikacyjny i przystań dla statków. Innego zdania był generał Schuyler, który po odjeździe Gatesa, zajął się umo-

cnieniem, nie tylko góry, lecz sąsiadujący z nią nizin. Przyślanego na rewizję, adjutanta Waszyngtona, Wilkensa, tak przeraziły rozpoczęte roboty, że zażądał przyjazdu Kościuszki, „na miłość Boga, jak można najprędzej”. Nie można było już wszakże powetować straconego czasu. Anglicy, opanowali głowę cukru i zatoczyli na jej szczyt armaty a amerykańskie ratować się musieli ucieczką na wyspę Van Schaik, przy ujściu rzeki Mohawk do Hudsonu. Tu dopiero mogli im usłużyć Kościuszko silnem obwarowaniem obozu. Zaznał przy tem biedy i sypiać musiał z Wilkensom pod jego kołdrą, nie mając własnej.

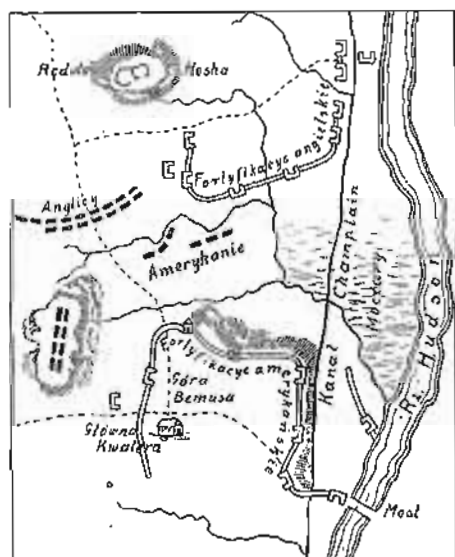
Po oddaniu pod sąd Schuylera, Waszyngton wzmocnił armię północną, i dowództwo jej powierzył Gatesowi, który wyruszył w pole, wysyłając przodem pułkowników Kościuszkę i Hay'a, dla upatrzenia dogodnej pozycji, na zachodnim brzegu Hudsonu. Zaświadczył później Gates, że wybór miejsca na obozowisko i oszańcowanie pod Saratogą był dziełem Kościuszki.

Wśród dokumentów nagromadzonych przez niestrudzonego dziejopisa Kościuszki, Tadeusza Korzona, znajdują się dwa szkice tych oszańcowań, z których jeden jest własnoręcznym rysunkiem Kościuszki, zaopatrzonym w podpis i wykonanym z wybitną rysowniczą biegłością. Rysunek ten, kolorowany farbami wodnymi, wykonał Kościuszko, po powrocie z Ameryki, dla siostry swej Estkowej. Oryginał jest w posiadaniu Biblioteki Ordynacji Zamojskich, a czarną jego ko-

ryą, panującą nad doliną lewego brzegu. Dla zagrozenia przejścia przez potok, jak to zaznaczył na swoim szkicu, poprowadził drugą linię okopów z bateriami, a po pierwszej bitwie dodał jeszcze redutę na zachodnim skrzydle, na wzgórku nieco niższym od wzgórza Bemusa, widoczną na szkicu Gatesa.

Pozycję umocnił Kościuszko tak silnie i skutecznie, że Anglicy nie tylko nie mogli jej przekroczyć, ale mieli przerwana komunikację z południowym biegiem Hudsonu, gdzie inna ich armia oblegała fort Montgomery. Marsz ich od północy odbywał się powolnie, z powodu zasiek, rozmaitych przeszkód i walki z milicją amerykańską, operującą na lewym brzegu Hudsonu. Gdy nareszcie dotarli do obozu pod Saratogą i przypuścili atak 19 września, wszystkie ich wysiłki okazały się daremnymi. Druga bitwa, 7 października, z wielką zaciętością toczona, wypadła także na ich niekorzyść. Stali jeszcze w swym ufortyfikowanym obozie, napastowani przez milicję (a na szkicu Kościuszki), aż wreszcie musieli się cofnąć. Otoczeni, poddali się amerykańcom 17 października. Gates świadczył, że „w obecnym wypadku największe miały znaczenie pagórki i lasy, które młody inżynier polski umiał zręcznie wybrać pod swój obóz”, a Waszyngton pisał do kongresu: „Według otrzymanych przeze mnie doniesień, inżynier armii północnej (zdaje mi się, że się nazywa Kościuszko), jest człowiekiem uczonym i godnym. Zasluguje on bardzo aby go mieć na pamięci”.

Obozy i fortyfikacje pod Saratogą.



Szkic zgodny z planem przechowanym w papierach gen. Gatesa (z dzieła Lossinga).



Kopia własnoręcznego rysunku Kościuszki.

pię podał Korzon w swej książce popularnej o Kościuszcze. Drugi jest przeróbką planu, przechowanego w papierach generała Gatesa. Zestawienie obu szkiców pozwala zdać sprawę z działalności inżynierskiej Kościuszki pod Saratogą.

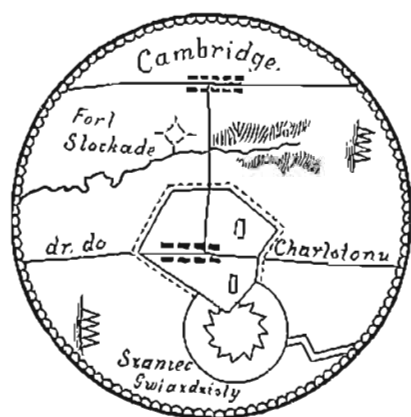
Na obu rysunkach przedstawiona jest rzeka Hudson i most na niej, oraz spływający z góry na prawym brzegu potok Mill-Kreek, wszystko to w pobliżu niegdyś wioski a dziś uczęszczanej miejscowości kąpielowej Saratoga. Na górze, ciągnącej się prawie równolegle do Hudsonu, stała w owym czasie jedna tylko karczma Bemusa, od której góra wzięła swą nazwę, wypisaną na szkicu Gatesa. Przez górę, od mostu na Hudsonie, szła jedyna droga, z Nowego Jorku ku jeziorom północy, zaznaczona na szkicu Gatesa linią kropkowaną. Potok Mill Kreek, po zatamowaniu w miejscu oznaczonym na szkicu Kościuszki, utworzył jakby jezioro, między odnogami, które u Gatesa przedstawione są cienkimi liniami. Szkic Gatesa przedstawia szczegółowo fortyfikacje, zbudowane przez Kościuszkę, który na własnym rysunku, z cechującą go skromnością, uwydatnił umocnienia angielskie B a pozycje amerykańskie zaznaczył tylko pobieżnie. Według szkicu Gatesa, Kościuszko urządził na wierzchołku góry baterię północną, od niej poprowadził szaniec, w kierunku wschodnim do kanału Champlain, biegnącego wzdłuż Hudsonu, potem w kierunku południowym wzdłuż kanału i zakończył je drugą bate-

Gdy w roku następnym 1778, wybrano jako najstosowniejsze miejsce pod główną twierdzę amerykańską na północy, wysoko sterczącą skałę West-Point, nad Hudsonem, poniżej Montgomery, roboty prowadzić zaczęli inżynierowie: Radière i Kościuszko. Wkrótce wszakże pisał przybyły na rewizję gen. Dougall, że „pan Kościuszko, zdaniem tych, którzy oglądali roboty w West-Point, ma więcej praktyki od pułkownika Radière i sposób jego obchodzenia się z ludźmi jest przyjemniejszy: to właśnie skłoniło generała Parsona i gubernatora Clintona do ządania, aby pierwszy (to jest Kościuszko), mógł dalej prowadzić roboty w West-Point”. Odpowiedź Waszyngtona brzmiała: „Ponieważ pułkownik Radière i pułkownik Kościuszko nigdy nie zgodzą się na jedno, więc sądzę, że lepiej będzie kazać Radière'owi, żeby wracał, tem bardziej, że jak pan powiadasz, Kościuszko lepiej się nadaje do charakteru i ducha ludu naszego”.

Przez półtrzecia roku prowadził Kościuszko budowę głównej amerykańskiej twierdzy, stosując w rozplanowaniu fortów i ich obwałowań, pogłębione w szkołach francuskich, zasady naukowe Vaubana. Główny fort Clinton, tak nazwany na cześć gubernatora, miał koszary na 600 ludzi. Panowała nad nim góra, uwieńczona fortem Putnam, a dalej ku południowi wzniesione zostały forty Webbs i Wyllys, oraz siedem mniejszych redut. Na dole zbudowana była bateria nadwodna, wprost położonego na drugim brzegu Hudsonu,

fortu Konstytucji, a przez rzekę przeciągnięty był łańcuch dla zatamowania żeglugi. Pułkownik Robert Trup pisał podczas budowy do Wydziału Wojny: „Okopy w West-Point rozwijają się pięknie a Kościuszko jest nadzwyczaj szanowany. Jest to biegły inżynier. Zrobił wiele zmian w fortyfikacjach, które cieszą się ogólnym uznaniem”. Pracę Kościuszki ocenił wymownymi słowy generał Armstrong: „Ma zasługę, że nadał fortecy taką siłę, iż odstraszyła nieprzyjaciela od wszelkiego pokuszenia o zdobycie panowania nad krainą wyżyn” (Highlands). Dziś bezużyteczne, fortyfikacje te zniszczały przez zaniedbanie, a miasto West-Point słynie tylko Akademią Wojskową, założoną w r. 1802, ale jest zachowany ogród Kościuszki i postawiony przez uczniów Akademii w r. 1830 pomnik na cześć polskiego bohatera. Kilka ogniw łańcucha, który był przeciągnięty przez rzekę, dla zatamowania żeglugi, przechowuje Akademia na pamiątkę.

Mianowany w końcu r. 1780 inżynierem naczelnym armii południowej, otrzymał Kościuszko od dowódcy tej armii, generała Greene'a, polecenie przejechania trzydziestu mil wzdłuż rzeki Pedee, dla wyszukania dobrych pozycji i przepraw, sporządzenia mapy kraju, zbadania natury gruntu i wody, ilości produktów w posiadaniu gospodarzy, liczby młynów i środków komunikacyjnych. W wykonaniu polecenia zrobił pomiary i zebrał tak dokładne wiadomości w ciągu miesiąca, że raportowi jego przyznano „wielki wpływ na przebieg wyprawy”. W połowie stycznia r. 1781 zabrał się do budowania mosto-łodzi, które miały być wożone za wojskiem, dla umożliwienia przepraw przez rzekę; a gdy w lutym armię Greene'a dogonili Anglicy nad rzeką



Ninety Six, według Lossinga.

Yadkin, Kościuszko przeprowadził na mosto-łodziach całe wojsko, podczas gdy nieprzyjaciel stracił dwa dni na wyszukanie brodu. Podobną przysługę wyświadczył Greene'owi na rzece Dan, gdzie wszystkie bagaże, działa i zapasy żywności zostały uratowane, pomimo gorącego pościgu nieprzyjacielskiego.

Poręczono mu następnie obleganie forteczki Ninety Six, odległej o 96 mil od twierdzy granicznej Prince George. Jak widać z pobieżnego szkicu, który podaje Korzon według dziejopisa Stanów Zjednoczonych Lossinga, mała osada opasana była wałem i rowem a nadto broniona przez dwie fortyfikacje: z jednej strony drogi do Charlestonu szaniec gwiazdasty o 16 wysuniętych kątach, a z drugiej silny fort, z dwoma wewnątrz blokhauzami, otoczony ostrokołem (Stockade-fort). Bateria i szaniec połączone były drogą zakrytą. Na czele oblężonej załogi, złożonej z 600 ludzi, stał Niemiec Kruger. Amerykanie umieścili swój obóz w lesie, o pół mili ang. od forteczki. 26 maja w nocy, Kościuszko usypał dwa małe odosobnione dwuramniki, czyli tak zwane flesze, z których rano nieprzyjaciel, robiwszy wycieczkę, wyparł robotników i zabrał narzędzia saperów, zanim nadbiegła dostateczna pomoc. Następnej nocy, wystawione zostały dwie baterie, umocnione kłodami i otworzone przekopy, skierowane ku gwiazdziste, a po kilku dniach były już gotowe dwa rowy zygzakowate z bateriami, górującymi nad wałami forteczki. Oblężeni podnieśli swe wały nałożeniem worów z piaskiem. Grunt był niezwykle twardy, robota ciężka, prowadzona pośpiesznie na trzy zmiany, dniami i nocą. Zmęczona milicja wirginijska chciała wypowiedzieć służbę, której termin obowiązkowy upłynął. Ko-

ściuszko, nie zaprzeczając milicyantom słuszności, zdołał trafieniami słowy zachęcić ich do wytrwania, 14 czerwca wykończył najbliższy forteczki trzeci rów z nową baterią, skąd przysunął się zygzakiem na 3 łokcie do rowu oblężonych, tak, że 18 czerwca mógł już Greene próbować zdobywania gwiazdy. Amerykanie przedostali się w jednym punkcie do wnętrza fortu, gdy nagle zbliżyć się zaczęła odsiecz angielska. Green musiał odstąpić od oblężenia, przygotowanego tak starannie przez Kościuszkę. Świadkowie przytaczani przez gen. Armstronga, w jego rękopiśmiennych wspomnieniach z wojny o niepodległość, przyznali, że pułkownik Kościuszko, młody i dystyngowany szlachcic z Polski, kierując robotami oblężniczymi, posuwał je z pośpiechem, przy pilności i wytrwałości, pomimo, że grunt był nadzwyczajnie twardy i miejscowość w najwyższym stopniu niedogodna. Greene znów świadczył w najchłodniejszych wyrazach: „Do liczby najużyteczniejszych i najmilszych dla mnie towarzyszy broni należał pułkownik Kościuszko. Z nieczem nie daje się porównać gorliwość jego do służby publicznej, a w rozwiązywaniu poważnych zadań, jakie się nam naszczyły, wśród drobnej ale czynnej wojny, nie mogło być nic pożyteczniejszego nad jego uwagę, czujność i staranność. Przy wykonywaniu zaleceń moich, we wszelkich wydziałach służby, zawsze był on chętny, zdalny, jednym słowem — nieprzystępny żadnej pokusie przyjemności, niestrudzony żadną pracą, nieustraszone na wszelkie niebezpieczeństwo. Bardzo się też wyróżniał bezprzykładną skromnością i zupełną nieświadomością tego, że dokonał czegoś niezwykłego. Nigdy nie objawiał zadań, albo pretensji dla siebie samego i nigdy nie pominął sposobności odznaczenia i zalecenia cudzych zasług”.

W dalszym ciągu wojny partyzanckiej, Kościuszko, nie mając robót inżynierskich do wykonywania, był oficerem polowym. Tymczasem w Europie toczyły się układy o pokój. Greene krążył z wojskiem koło Charlestonu, trapiąc Anglików podjazdami. Kościuszko nieraz uderzał na oddziały, wysłane z miasta po drzewo lub furaz; robił też przykopy (aprosze). Wysoko ceniony, tak przez generała, jak i przez kolegów, otrzymał chlubne polecenie wejścia do miasta, po ustąpieniu Anglików. Dnia 14 grudnia 1782 r. o 11-ej rano wjechał tedy do Charlestonu Kościuszko, a o 8-ej po poł. Greene z władzami amerykańskimi. Zakończyły się działania wojenne, wojsko jednak musiało pozostać pod bronią, póki Anglicy nie wykonają wszystkich warunków pokoju. Greene z Kościuszką wrócili do obozu nad Hudsonem a w październiku r. 1783 Kościuszko otrzymał od Kongresu patent na generała brygady i oświadczenie „wysokiego uznania dla jego długich, wiernych i cennych wielce zasług”.

Działalność Kościuszki, jako inżyniera wojskowego, rozpoczęła pod Filadelfią, osiagając swój punkt kulminacyjny przy budowie twierdzy West-Point, zamknięta została oblężeniem forteczki Ninety-Six. Później, gdy wróciwszy do kraju, był generałem armii polskiej a następnie najwyższym naczelnikiem powstania, zarządzał już tylko roboty umocnień polowych, wykonywane przez podkomendnych. Wszakże, podczas oblegania Warszawy przez wojsko pruskie, uwydatniła się jego działalność osobista: jeżdżąc konno wyznaczał wtedy od oka położenie szanieców a do wysyłanych innym generałom rozkazów dołączał rysunki kreślone piórem na przedce.

Po Kościuszcze, jako artylerzyście, została cenna pamiątka w piśmiennictwie angielskim. Gdy wypuszczony z niewoli rosyjskiej, odnowił, w ciągu swej drugiej podróży do Ameryki, stosunki z dawnymi kolegami z armii Waszyngtona a potem osiadł we Francji i zajmował się studiami wojskowymi, proszony był przez generała Davie, podówczas ambasadora Stanów Zjednoczonych w Paryżu, o ułożenie potrzebnej rządowi amerykańskiemu instrukcji dla artylerii konnej. Taktyka tej nowej broni, była wtedy jeszcze w kolebce. Artylerię konną zapoczątkował Fryderyk II pruski, przez zaprowadzenie w czasie obozowania pod Landshutem brygady konnej, złożonej z 6 armat 6-funtowych, zaprzężonych każdą w sześć koni, z konną obsługą. Nowość tę przyjęto we wszystkich armiach europejskich i stała się odtąd artyleria konna bronią pomocniczą dla jazdy. Wprowadzony we Francji w r. 1774, przez generała dyrektora artylerii Gribeauval'a, ulepszony ustrój lawet, pozwolił Napoleonowi przyjąć w artylerii konnej jezdnych kanonierów,

poddać ich ćwiczeniom i przyczynić do przewożenia dział na polu bitwy, co dawniej dokonywano z pomocą ludzi. Ta zwinna, działająca wśród ognia artyleria, dała możliwość gromadzenia jej w wielkie baterie na pożądanym punkcie i skupiania ognia na miejscach do ataku przeznaczonych, co było jedną z przyczyn późniejszych napoleońskich zwycięstw. Na schyłku XVIII stulecia budzić się zaczynały we Francji zawiązki taktyki nowej broni, i amerykańanie pragnęli się z nimi zaznajomić, ale rząd francuski nie pozwalał na ogłaszanie szczegółów wojskowych. Zmuszony był więc Davie odnieść się w tej sprawie do Kościuszki, którego uważał za najlepszego znawcę przedmiotu.

W r. 1800 Kościuszko przesłał Davie'emu rękopis francuski swej pracy, Davie jednak, tak ze względu na własne stanowisko ambasadora, jak i ze względu na Kościuszkę, przebywającego wtedy w Paryżu w charakterze emigranta, nie mógł przystąpić zaraz do jej ogłoszenia. Dopiero w roku 1808, gdy zwycięstwa Napoleona rozpowszechniły wiadomość o artylerii konnej, jako broni samodzielnej, uznał Davie za możliwe ogłoszenie pracy Kościuszki i upoważnił prezesa uczonego towarzystwa wojskowego w West-Point, Jonathana Williamsa, do dokonania przekładu na język angielski, sporządzenia rysunków poszczególnych obrotów i wydania książki, służyć mogącej za podręcznik dla uczniów akademii wojskowej. Ukazała się też w r. 1809 w Londynie niewielka książeczka, kartonowana, w formacie 20 na 12 centymetrów, o 78 stronicach tekstu, z 18 tablicami rysunków, pod tytułem: „Obroty artylerii konnej przez generała Kościuszkę”²¹⁾.

Temi słowy rozpoczyna swój wykład Kościuszko: „Cała umiejętność artylerii polowej, polega na szybkim i ści-

śłym wykonaniu siedmiu głównych działań: 1) pochód w szyku bojowym, 2) odwrót w tymże szyku, 3) pochód i odwrót w kolumnie, 4) strzelanie podczas pochodu, 5) strzelanie podczas odwrotu, 6) tworzenie frontu w każdym kierunku, 7) strzelanie flankowe na prawo i na lewo”. Szczegóły tych siedmiu działań rozkłada na 29 obrotów, które opisuje treściwie, słowami komendy oficera prowadzącego baterię. Dodane przez Williamsa rysunki poszczególnych obrotów uzmysławiają je ściśle. W przedmowie do książki, podaje Williams list Davie'go, który opisuje jak otrzymał w r. 1800 pracę Kościuszki, przytacza jego list krótki przy przesyłce rękopisu i podnosi znaczenie, jakie miała wtedy jego praca. Według Daviego „stanowiła ona zupełny system taktyki tej ważnej gałęzi armii”, pracy podobnej „nie posiadała jeszcze żadna armia na świecie” a była ona dziełem oficera „po mistrzowsku panującego nad przedmiotem i którego życie całe poświęcone było nauce wojskowej”.

Tak więc w dziedzinie inżynierii wojskowej, jak i artylerii, wysoko ceniona była przez znawców społecznych działalność Kościuszki. Gruntowne wykształcenie inżynierskie, umiejętność prowadzenia robót i obchodzenia się z ludźmi w obcym kraju, obok szczerego oddania się sprawie, za którą stanął do boju, pozwoliły mu zająć wybitne stanowisko w rzędzie obrońców niepodległości Stanów Zjednoczonych, a później, gdy po upadku powstania pędził smutny żywot we Francji, zostawił po sobie jeszcze, w dziedzinie taktyki artylerii konnej, cenną pamiątkę piśmienniczą, świadczącą o rozległej wiedzy wojskowej, teoretycznej i praktycznej. Kościuszcze też zaszczytne należy się miejsce w rzędzie tych poprzedników naszych w zawodzie technicznym, których pracami chlubić się możemy, a założenie wydziału wojskowego w Politechnice Warszawskiej, zainicjowane szlachetną ofiarą prof. Baranowskiego, utrwali pamięć wielkiego bohatera narodowego, jako inżyniera wojskowego i artylerzysty, w sercach techników polskich.

Feliks Kucharzewski.

Zadania i metody matematyki wielkości przybliżonych.

Napisał H. Czapowski, inż.

(Ciąg dalszy do str. 339 w № 41 i 42 r. b.)

9. Wyrównanie spostrzeżeń²²⁾ i²⁴⁾.

Zadanie wyrównania spostrzeżeń ma na celu obliczenie najprawdopodobniejszej wartości pewnej wielkości, której kilkakrotne pomiary wskutek ich niedokładności dały liczby do pewnego stopnia różne. Jeżeli mamy zmierzyć jedną wielkość, np. jeżeli mamy określić długość pewnego pręta z kilkakrotnych różniących się między sobą pomiarów, to przyjmujemy na zasadzie intuicji, że długość ta jest średnią arytmetyczną tych pomiarów²³⁾. Obliczenie takie jest utrudnione, gdy pomiędzy wartościami zmierzonych wielkości zachodzą związki matematyczne, gdy np. suma zmierzonych trzech kątów danego trójkąta płaskiego nie równa się 180°, wtedy do obliczenia najprawdopodobniejszych wartości tych kątów zastosujemy zasadę najmniejszych kwadratów²⁵⁾, którą można uważać jako uogólnioną zasadę średniej arytmetycznej²⁶⁾.

Dział ten matematyki przybliżonej ze względu na potrzeby astronomów, geodetów i fizyków został już dawno opracowany²⁷⁾. W naukach technicznych znajduje on zastosowanie przy badaniach fizyko-technicznych, oraz przy obliczeniu funkcji przybliżonych.

10. Obliczenie przybliżonych całek i pochodnych funkcji danych.

Jeżeli funkcja, którą mamy całkować, daną jest w postaci analitycznej $\frac{dy}{dx} = f'(x)$, lub wykreślnej w układzie osi prostokątnych (y, x), to możemy ją obliczyć z dowolnem przybliżeniem, stosując do tego bądź metody rachunkowe, bądź wykreślne. Jeżeli funkcja, którą mamy całkować, daną jest w postaci analitycznej $f'(x)$, to pierwszą przybliżoną wartość jej całki otrzymamy, gdy wielkościom dx i dy nadamy pewne skończone wartości Δx i Δy , wtedy bowiem napisać możemy bezpośrednio wzór: $\Delta y_0 = f'(x_0) \cdot \Delta x_0$, w którym x_0 i y_0 oznaczają początkowe wartości zmiennych, a Δx_0 i Δy_0 ich przyrosty; wynik tego obliczenia bywa często w praktyce wystarczający pod względem dokładności. Ze wzoru tego otrzymamy nową wartość y_1 :

$$y_1 = y_0 + f'(x_0) \cdot \Delta x_0,$$

gdzie (x_0, y_0) są dane współrzędne początku krzywej całkowej.

Obierzmy następnie nowy przyrost Δx_1 , dla którego obliczymy odpowiedni przyrost:

$$\Delta y_1 = f'(x_0 + \Delta x_0) \cdot \Delta x_1.$$

Postępując w ten sposób, obliczyć można wartość całki dla dowolnych granic.

Sposobem tym otrzymujemy o tyle dokładniejsze wyniki, o ile wartości $f'(x)$ nie ulegają znacznym zmianom w granicach obranych przyrostów Δx i, oczywiście, gdy funkcja ta jest ciągła w tych granicach. Sposób ten bywa stosowany do obliczenia np. krzywej spiętrzenia wody bieżącej²⁸⁾ w kanałach z prędkością zmienną; w tych obliczeniach

²²⁾ A. B. Danielewicz. Metoda najmniejszych kwadratów.

²³⁾ Poradnik dla Samokół I, 442.

²⁴⁾ Łacz postępowanie to nie zawsze daje wyniki zgodne z rzeczywistością; porówn. E. d. M. W. I, 2, str. 773.

²⁵⁾ Porówn. A. B. Danielewicz. Metoda najmniejszych kwadratów, str. 11, E. Weide i S-ka, 1904 r., str. 113.

²⁶⁾ Dr. Kasper Weigel. Wykreślny sposób rozwiązywania równań normalnych z dowolną dokładnością wyznaczenia tak niewiadomych jak i ich błędów z błędów funkcji, w Pamiętniku V Zjazdu techników polskich we Lwowie 1912 r.

²⁷⁾ Literatura E. d. M. W. I, 2, str. 776.

²⁸⁾ Lorenz. Hydraulika, str. 117, oraz (31) str. 60.