

# Pączkowski, Zbigniew

---

"Istorija ballistiki (do sieriediny XIX w.)", A. P. Mandryka,  
Moskwa-Leningrad 1964 : [recenzja]

---

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 10/3, 369-374

---

1965

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

od stosowanych dotychczas metod czysto technologicznych, ale uzyskane wyniki są niewątpliwie bardzo interesujące, przede wszystkim dla nauk historycznych. Podstawowym założeniem tych badań jest rozpatrywanie zaprawy budowlanej jako elementu pomocniczego w śledzeniu zależności historycznych. W tym układzie analizowane są oczywiście nie wszystkie cechy zapraw, lecz jedynie te, które mogą być istotnie związane z analizowaną zależnością. Prace polskie mają charakter statystyczny i są oparte na zasadzie możliwie dużej liczby próbek.

W związku z tym nasuwa się następny punkt do dyskusji z autorem. Jak wiadomo, badanie historii materiałów wiążących i zapraw obejmuje zagadnienia ich rozwoju, zastosowania, wzajemnego przenikania receptur z kraju do kraju itp. Niewątpliwą pomoc stanowią tu najrozmaitsze wzmianki źródłowe, jednak podstawą jest bezpośrednie badanie próbek zapraw. Dla uniknięcia niedostatecznie uzasadnionych wniosków liczba pobranych próbek musi być możliwie duża. Próbkę muszą również możliwie wszechstronnie reprezentować badany teren. Ich autentyczność i dobry stan zachowania są tu jednym z podstawowych warunków. Również i sposób wykonania analizy nie jest bez znaczenia. W miarę zwiększania się liczby prawidłowo pobranych i zbadanych próbek wyniki badań stają się coraz bardziej obiektywne i zbliżone do rzeczywistego obrazu. W odniesieniu do omawianej monografii wydaje się, że warunek ten niezupełnie został spełniony. 220 próbek z terenów ZSRR i 260 — z terenów poza tym krajem jest chyba liczbą dla statystycznego ujęcia zbyt szczupłą i niedostateczną dla wniosków natury bardziej ogólnej.

Z drobniejszych uwag nasuwających się po przeczytaniu monografii można wymienić:

— brak chociażby krótkiego rozdziału o stosowanych przez autora metodach laboratoryjnych, prowadzących do podanych w pracy wyników;

— materiał historyczny, choć niewątpliwie bardzo interesujący, jest zbyt obszerny w stosunku do informacji o samych zaprawach (mało szczegółów o ich stanie zachowania, własnościach specjalnych itd.);

— w opisie tablic fotograficznych brak szczegółów o składzie i charakterystyce próbek, co dla czytelnika byłoby niewątpliwie bardzo interesujące.

Mimo tych wszystkich refleksji krytycznych i mimo chęci dyskusji z autorem na temat niektórych jego poglądów, recenzent chciałby raz jeszcze podkreślić wielkie znaczenie wydanej monografii, zarówno jako źródła informacji, jak i ważnego przyczynku do historii cywilizacji.

Hanna Jędrzejewska

A. P. Mandryka, *Istoria ballistiki (do sieriediny XIX w.)*. Izdatelstwo „Nauka“, Moskwa—Leningrad 1964, ss. 374, ilustr.

Książkę znanego już czytelnikom „Kwartalnika Historii Nauki i Techniki“<sup>1</sup> historyka radzieckiego A. P. Mandryki, przedstawiającą dzieje rozwoju balistyki do połowy XIX w., należy powitać z prawdziwym zadowoleniem, z uwagi na wy-

Conservation“, nr 4/1960, ss. 132—138; to samo w wersji polskiej: „Ochrona zabytków“, nr 1—2/1961, ss. 66—70; H. Jędrzejewska, *Analiza porównawcza zapraw budowlanych w Wiślicy*. W zbiorze: *I konferencja naukowa Zespołu Badań nad Polskim Średniowieczem Uniwersytetu Warszawskiego i Politechniki Warszawskiej w Warszawie, 23 i 24 marca 1960 r. Referaty i dyskusje*. Warszawa 1962; H. Jędrzejewska, *Zaprawy romańskie z Wiślicy na tle zapraw polskich*. W zbiorze: *II konferencja naukowa Zespołu Badań [...], 23 i 24 marca 1962 r. Referaty i dyskusje*. Warszawa 1964.

<sup>1</sup> Por. artykuły A. Mandryki: *Teoria paraboliczna a strzelanie bombami z moździerzy w nrze 3-4/1960 i Fizyczne podstawy odrzutu działa i ruchu rakiety w ujęciu uczonych XVII i XVIII wieku w nrze 4/1962 „Kwartalnika“*.

jątkowo staranne, wyczerpujące i obiektywne opracowanie tematu, wysoki poziom naukowy, a także piękną szatę graficzną, w jakiej ukazała się ta publikacja.

Ciągle jeszcze odczuwany brak wystarczającej liczby opracowań z dziedziny historii nauki i kultury materialnej jest szczególnie dotkliwy w zakresie balistyki. Opierając się chociażby na dosyć kompletnej bibliografii podanej przez A. P. Mandrykę, niezbyt wiele można by przytoczyć prac historycznych, poświęconych tej dziedzinie wiedzy, poza fundamentalnymi i klasycznymi już dzisiaj rozprawami P. Charbonniera czy A. R. Halla, a w literaturze rosyjskiej i radzieckiej — poza dość wszechstronnym dziełem A. A. Nilusa, czy bardziej już fragmentarycznymi pracami J. P. Grawego, B. N. Okuniewa i P. D. Lwowskiego. Nie od rzeczy będzie tu wspomnieć o — jakże nielicznych niestety — opracowaniach w języku polskim, które nie są znane Mandryce. Należy do nich, będąca już dzisiaj niemal białym krukiem, *Historia rozwoju artylerii* mjra A. Kiersnowskiego z 1925 r., pięknie uwytklająca poważny wkład naszych artylerzystów do ogólnego dzieła rozwoju artylerii, ale za to sprawę rozwoju samej balistyki traktująca raczej marginesowo. Trzeba poza tym dodać, iż Kiersnowski nie zawsze wiadomości dotyczące balistyki czerpał z pierwszej ręki, wskutek czego nie ustrzegł się niekiedy powtarzania mylnych, choć dość rozpowszechnionych poglądów. Wiele wiadomości na temat rozwoju balistyki znaleźć natomiast można w licznych, ale niestety dosyć rozproszonych po różnych czasopismach i wydawnictwach okolicznościowych z okresu międzywojennego, publikacjach kpt. Michała Wieliczko-Wielickiego. (Wydaje się, że byłoby celowe zebranie tych prac oraz opublikowanie ich zbioru).

Historia balistyki w szczególnym niewątpliwie stopniu jest godna starannego studiowania, już choćby z uwagi na fakt, iż dotyczy jednej z najstarszych nauk, którą zajmowano się niemal od zarania ludzkości. Podobnie więc, jak dzieje astronomii, prowadzić może historia balistyki do niezmiernie interesujących wniosków odnoszących się do ogólnych procesów rozwojowych nauki. Znamienny jest także specjalnie ścisły związek między rozwojem balistyki a rozwojem innych nauk dla niej podstawowych, takich jak: matematyka, mechanika, chemia, termodynamika. Przez długie wieki właśnie broń palna pozwalała na realizację różnego rodzaju ekstremalnych warunków fizycznych, przede wszystkim różnego rodzaju warunków ruchu, które, w odróżnieniu od ruchów ciał niebieskich, będących przedmiotem zainteresowania astronomii, można było dowolnie modyfikować i mierzyć. Stąd właśnie wypływało szczególne zainteresowanie wielu uczonych balistyką, dzięki czemu nazwiska najwybitniejszych twórców mechaniki i innych pokrewnych nauk widnieją równocześnie wśród nazwisk twórców balistyki zewnętrznej, a nazwiska najwybitniejszych chemików — wśród twórców balistyki wewnętrznej.

Słusznie autor *Historii balistyki* zwraca uwagę na konieczność silniejszego, niż miało to miejsce w dotychczasowych opracowaniach historycznych, podkreślenia istotnego związku i wzajemnej współzależności między rozwojem balistyki a rozwojem nie tylko nauk dla niej podstawowych, ale także broni palnej, uznawanych aktualnie zasad taktyki oraz ogólnym rozwojem technologii. Jest np. znamienne, iż zastosowanie broni gwintowanej i wynikający stąd wzrost donośności zmuszał balistyków do zajęcia się bardziej wnikliwymi badaniami oporu powietrza, skupienie zaś głównej uwagi na szczególnie dokładnym obliczaniu torów płaskich przy końcu XIX w. wynikało z przyjętych wówczas założeń taktycznych, zalecających wykorzystywanie średnich jedynie donośności dział, przy których można uzyskaćć większe wartości prawdopodobieństwa trafienia. Ten ostatni warunek wpływał z kolei z ograniczonych mocy produkcyjnych ówczesnego przemysłu i konieczności bardzo oszczędnego gospodarowania zapasami amunicji.

Szkoda, iż opracowaniem Mandryki nie został objęty również dalszy, bardzo interesujący okres rozwoju balistyki, datujący się od połowy XIX w. Należy mieć nadzieję, że autorowi, zgodnie z jego własną zapowiedzią ze słowa wstępnego,

istotnie uda się tego w najbliższym czasie dokonać. Jest to tym ważniejsze, że historia rozwoju balistyki w ciągu ostatniego stulecia jest znana niemal wyłącznie z krótkich wzmianek w różnych podręcznikach oraz z kilku zaledwie, równie zwyczajnych, a poza tym nie zawsze udanych opracowań.

W opisaney przez siebie historii balistyki Mandryka wyodrębnia następujące zasadnicze okresy:

1) Okres do połowy XVII w., w którym opierano się całkowicie na danych empirycznych oraz na pozbawionych istotnych podstaw naukowych rozważaniach sięgających czasów Arystotelesa lub obejmujących różne, oparte tylko na domniemaniach filozoficznej natury teorie w rodzaju teorii impetu.

2) Okres od połowy XVII w. do połowy XVIII w., w którym rozwinięta zostaje teoria paraboliczna, a sama balistyka uzyskuje wreszcie ściśle podstawy naukowe i poczyną rozwijać się jako samodzielna nauka.

3) Okres od połowy XVIII w. do połowy XIX w., w którym dzięki rozwojowi metod doświadczalnych, chemii i termodynamiki kształtują się właściwe metody rachunków torów, oparte na kwadratowym prawie oporu powietrza, oraz rozwijają się teorie dotyczące spalania się prochu w lufie broni palnej.

Oczywiście, jakikolwiek podział na okresy jest z natury rzeczy dokonywany w sposób dość dowolny i pod kątem widzenia takich czy innych zagadnień. Periodyzacja przyjęta przez Mandrykę, nie odbiegając zresztą w zasadzie od podziałów stosowanych przez innych autorów, wydaje się całkowicie uzasadniona, jako dobrze nawiązująca do istotnie zwrotnych zjawisk w rozwoju balistyki. Trudno się natomiast zgodzić z dokonanyym przez autora jej podziałem na zewnętrzną, wewnętrzną i doświadczalną, podanyym na samym wstępie książki. Mając na uwadze znaczenie, jakie balistyka przedstawia dla artylerzysty, Charbonnier np. w pracy o historii balistyki wprowadza najbardziej chyba słuszny jej podział na zewnętrzną, wewnętrzną i końcową, przy czym ta ostatnia obejmuje zagadnienia dotyczące działania pocisku na cel. Nie należy zapominać, iż mimo całego arsenału teorii balistyki, tak zresztą, jak i inne nauki techniczne, nadal pozostaje nauką półempiryczną, w której nie sposób obyć się bez doświadczenia. W tym sensie doświadczenie nie może być oddzielane od rozważań teoretycznych i musi z nimi stanowić integralną całość. Dlatego też można mówić jedynie o metodyce prac doświadczalnych w balistyce zewnętrznej czy w balistyce wewnętrznej, ale nie można wydzielać balistyki doświadczalnej jako nauki wyodrębnionej, niezależnej od pozostałych.

Pewna nieścisłość kryje się również w stwierdzeniu autora, że aż do czasu wprowadzenia broni gwintowanej i — co za tym idzie — pocisków wydłużonych, pocisk kulisty można było traktować nie jako ciało sztywne, ale po prostu jako punkt materialny. Nie należy bowiem zapominać, iż przy pociskach kulistych również występują pewne oddziaływania, powodowane chociażby zjawiskami Magnusa i Poissona, a wynikające właśnie z faktu, iż pocisk kulisty nie jest punktem materialnym, ale bryłą o skończonych wymiarach, obdarzoną zazwyczaj dość poważnymi, a zupełnie przypadkowymi ruchami obrotowymi. Przecież relacjonowana przez Mandrykę długa dyskusja między Robinsem a Eulerem na temat przyczyn i skutków tych oddziaływań, występujących przy pociskach kulistych, a mogących w znacznym stopniu wpływać na zmianę toru ich środka masy, stanowi właśnie jedną z najbardziej pasjonujących kart historii balistyki XVIII w.

Bardzo długa historia balistyki obfituje w wiele interesujących faktów i zdarzeń. Znaczną ich liczbę przytacza Mandryka. W nawiązaniu do jego pracy warto jednak dodać niektóre z nich, pominięte lub tylko marginesowo przez autora wspomniane, a rzucające przecież szczególnie charakterystyczne światło na drogi rozwoju balistyki.

Pierwszy z tych faktów dotyczy sprawy bardziej wyraźnego wydzielenia się balistyki spośród innych nauk. Jak wiadomo, pierwsze podstawy naukowe zyskuje

balistyka dzięki pracom Galileusza i jego ucznia Torricellego. Właściwe spopularyzowanie teorii ruchu parabolicznego wśród ówczesnych balistów jest natomiast już raczej zasługą Blondela i Bélihora. Do czasu prac Galileusza właściwie gromadzono jedynie różne fakty doświadczalne, starając się na ich podstawie wyciągnąć bardziej ogólne, praktycznie ważne wnioski. Godną podziwu np. wydaje się wielka spostrzegawczość oraz intuicja jednego z najwybitniejszych pionierów balistyki — Tartaglii, który z tych właśnie nie powiązanych ze sobą danych doświadczalnych potrafił wysnuć wiele słusznych i bardzo trafnych wniosków co do własności toru. Nawiasem należy dodać, że używane przez Mandrykę i wielu innych historyków nazwisko Tartaglia jest właściwie tylko przezwiskiem, nadanym Niccolo Fontanie z tego powodu, iż wskutek otrzymanej rany miał duże trudności z wymową.

Rozważania Galileusza dotyczą, jak wiadomo, ruchu pocisku w próżni, i to przy założeniu, iż może być pominięta kulistość Ziemi i jej ruch obrotowy. Właściwe podstawy naukowe dają balistyce zewnętrznej dopiero prace Newtona, dotyczące ruchu centralnego. Odtąd balistykę zewnętrzną można już traktować jako naukę w pełnym znaczeniu tego słowa, równocześnie jednak, dzięki temu właśnie faktowi, staje się ona tylko jednym z działów mechaniki. Ten stan nie trwał jednak zbyt długo. Wzrastające prędkości początkowe i donośności szybko rozwijającej się wówczas broni palnej sprawiały, że różnice między torami próżniowymi a rzeczywistymi torami pocisku w powietrzu stawały się coraz bardziej rażące. Wzory próżniowe szybko więc schodzą do roli jedynie wzorów ekstrapolacyjnych i poczynają być uzupełniane odpowiednimi współczynnikami poprawkowymi, pozwalającymi uwzględnić wpływy oporu powietrza. Te metody postępowania są jednak zbyt dalekie od doskonałości, balistycy ówcześni byli więc zmuszeni podjąć się wypracowania właściwej i bardziej typowej dla balistyki metody rachunków: pojawiają się opracowania J. Bernoulliego, Robinsa, Eulera i innych uczonych, którzy kładą solidne podwaliny pod balistykę współczesną.

Jest charakterystyczne, że sama nazwa balistyki przyjmuje się właściwie dopiero pod koniec XVIII w., a pojawia się po raz pierwszy w historii tej nauki w 1644 r. W tym to roku ukazuje się rozprawa Mersenne'a *De ballistica et acontismologia*<sup>2</sup>. Przyjęta przez Mersenne'a nazwa wypracowana została od greckiego βαλλειν, co znaczy rzucać. Nie jest dokładnie ustalone, kiedy właściwie nazwa ta w niektórych językach utraciła drugą literę *l*. O ile np. po angielsku lub niemiecku nadal pisze się *ballistics* i *Ballistik*, to w języku francuskim, włoskim, a także i polskim używa się jednej tylko litery *l*, a w języku rosyjskim do dzisiaj stosowana jest pisownia podwójna. Tak np. A. P. Mandryka lub B. N. Okuniew przyjmują nazwę *ballistika*, podczas gdy tenże Okuniew, Wencel i Szapiro w książkach wspólnie wydawanych w latach poprzednich używają nazwy *balistika*.

Innym ciekawym zagadnieniem, otoczonym dużą liczbą legend i nieścisłych komentarzy, jest wprowadzenie broni gwintowanej, której — jak się okazuje — gorącym a odosobnionym naówczas rzecznikiem był już w latach czterdziestych XVIII w. wybitnie utalentowany angielski inżynier i matematyk Benjamin Robins. Otóż ściśle biorąc, w dziele swoim Robins istotnie zalecał stosowanie luf gwintowanych, ale wyraźnie chodziło mu jedynie o ujednoczenie przypadkowych ruchów obrotowych, które uzyskują pociski kuliste wystrzeliwane z luf gładkich. Ponieważ ruchy te, wskutek wtórnych zjawisk aerodynamicznych związanych z istnieniem warstwy przyściennej, były rzeczywiście jedną z istotnych przyczyn znacznego wzrostu rozrzutu, zalecenia Robinsa należy uznać za zupełnie uzasadnione, po-

<sup>2</sup> *Acontismologia* oznaczała teorię machin miotających, wykorzystujących sprężystość strun zwierzęcych.

dobnie jak i jego prorocze stwierdzenie, że naród, który pierwszy zastosuje broń gwintowaną, zyska przewagę militarną nad innymi. Nie można jednak twierdzić, jak to czynią niektórzy historycy, iż tym samym Robins potrafił już przewidzieć i należyście ocenić wszelkie korzyści wynikające z zastosowania luf gwintowanych, a co więcej, iż może być poczytany za twórcę teorii stabilizacji pocisków na torze. Jak wiadomo, broń gwintowana znalazła szersze zastosowanie dopiero w pierwszej połowie XIX w. Jest przy tym charakterystyczne, że mimo stosowania tej broni przez wiele dziesiątków lat nie umiano w sposób naukowo poprawny wyjaśnić samego mechanizmu stabilizacji, wiążąc go ze zjawiskami o zupełnie wtórnym znaczeniu, jak np. zjawiskiem Poissona, przy równoczesnym pominięciu istotnej roli reakcji giroskopowych. Trzeba było dopiero geniuszu rosyjskiego generała. W. N. Majewskiego, który w 1865 r. potrafił przedstawić w sposób całkowicie prawidłowy zagadnienie stabilizacji pocisków wydłużonych na torze.

Ograniczone ramy niniejszej recenzji nie pozwalają szerzej wypowiedzieć się na temat rozwoju balistyki wewnętrznej, jej stopniowego oddzielania się od balistyki zewnętrznej i wyodrębniania w osobną naukę. Szczególnie dużo interesujących faktów z tym związanych, przedstawionych we właściwej ich hierarchii, znaleźć można w omawianym dziele A. P. Mandryki. Oczywiście, ukształtowanie się balistyki wewnętrznej jako oddzielnej nauki, opartej na właściwych fundamentach teoretycznych, mogło nastąpić dopiero na gruncie szerokiego rozwoju nauk doświadczalnych na przełomie wieków XVII i XVIII, na bazie takich dostatecznie już rozwiniętych nauk podstawowych, jak chemia i termodynamika. Do tego czasu przy obliczaniu ładunków opierać się musiano wyłącznie na danych czysto empirycznych, co do samego zaś zjawiska spalania podawane były nieraz hipotezy wręcz fantastyczne, w tym np. rodzaju, co pochodzące z XV w. objaśnienia, iż „siła prochu wynika z żaru siarki i chłodu saletry, które nawzajem się nienawidzą“.

Wydaje się, że we wszystkich dotychczasowych opracowaniach dotyczących historii balistyki ciągle jeszcze zbyt mało uwagi poświęcano istotnemu wpływowi rozwoju metod pomiarowych na całość rozwoju balistyki, podczas gdy możliwości bardziej dokładnego ustalenia różnych czynników zjawiska strzału i lotu pocisku musiały mieć zasadniczy wpływ na sam sposób teoretycznego ujmowania tych zjawisk. Należy np. zdawać sobie sprawę, że właściwie aż do połowy XIX w., ściśle biorąc, do chwili wynalezienia czasomierza elektrycznego, balistycy nie dysponowali dostatecznie dokładną metodą umożliwiającą pomiar tak istotnego parametru, jakim jest prędkość pocisku. Niemożność zaś dokładnego ustalenia prędkości początkowej przez długie lata nie pozwalała na wyraźne rozgraniczenie zagadnień balistyki wewnętrznej i zewnętrznej, a przy rachunkach torów zmuszała do opierania się na takich metodach, które wykorzystywały czynniki łatwo dające się określić na drodze doświadczalnej, jak np. donośność lub całkowity czas lotu, podczas gdy prędkość początkowa była określana, z możliwą w tych warunkach dokładnością, dopiero w wyniku odpowiednich rachunków. Brak możliwości dokonania dokładnego pomiaru prędkości pocisku nie pozwalał także na podjęcie ściślejszych badań nad wielkością oporu powietrza, co z kolei ograniczało fizyczną dokładność metod balistycznych, która nie mogła zostać wyrównana najbardziej nawet wnikliwymi ujęciami zjawiska lotu od strony matematycznej. Tęgo rodzaju problemów, wskazujących na ścisłą współzależność balistyki od stopniowego udoskonalania metod pomiarowych, można by przytoczyć bardzo dużo. Nie mogą one oczywiście uchodzić uwadze uczonych pragnących zobrazować różne interesujące powiązania, a także wzajemną współzależność różnych dziedzin wiedzy w ich historycznym rozwoju.

Dobrze się stało, że do rąk czytelnika dotarła nowa, obszerna i z dużym pie-

tyżmęca napisana książka o rozwoju balistyki. Stanie się ona niewątpliwie poważną zachętą dla studiowania ciekawych dziejów tej bardzo starej nauki, poprzez całe wieki uczestniczącej w rozwoju twórczej myśli ludzkiej.

Zbigniew Pączkowski

*Pomorski zbornik. Povodom 20-godišnjice dana mornarice i pomorstva Jugoslavije, 1942—1962.* Redaktorzy: Grga Novak, Vjekoslav Maistrović. T. 1—2. Zagreb 1962, Jugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti, ss. LV+1967, ilustr., tabl., mapy.

Z okazji 20-lecia działalności Jugosławii Ludowej na morzu<sup>1</sup> ukazała się księga pamiątkowa pod redakcją prezesa Jugosłowiańskiej Akademii Nauk i Umiejętności G. Novaka oraz dyrektora Instytutu Nauk Historycznych i Ekonomicznych tej Akademii w Zadarze V. Maistrovicia. Zawiera ona 88 prac z zakresu wszelkich zagadnień „uprawy morza“.

Olbrzymia ta księga dzieli się na pięć części: *Wstęp* (ss. IX—LV, cztery ogólne artykuły), *Rozwój działalności morskiej Jugosławii do 1941 r.* (ss. 1—687), *Działalność morska Jugosławii w latach 1942—1962* (ss. 691—1380), *Regionalne zagadnienia wybrzeża* (ss. 1383—1914), *Bibliografia* (ss. 1917—1951); resztę księgi wypełnia posłowie redakcyjne, spis 77 autorów, spis 222 ilustracji na wkłejkach<sup>2</sup> i spis rzeczy.

Księga przynosi wiele materiałów m. in. z zakresu historii techniki — rozwoju okrętu, budowy okrętów i maszyn, techniki wojskowej, urbanistyki i kilku innych działów — oraz nieco materiałów z zakresu historii medycyny i pewnych działów nauki.

Rozwój wojennych okrętów wiosłowych słowiańskiego wybrzeża Adriatyku w wiekach VII—XVIII przedstawia rozprawa dra Danily Klena (ss. 115—141), a rozwój żaglowców pełnomorskich — praca Stepana Vekaricia (ss. 143—161), dzieląca 700-letnie dzieje tego rozwoju na trzy okresy: węgiersko-chorwacki i wolnej Dalmacji (1200—1420), wenecki (1420—1797) i austro-węgierski (1797—1914).

Praca Olivera Fija (ss. 265—288) przedstawia m.in., jak rozwój techniki i przemysłu I połowy XIX w. wywołał zwiększone zapotrzebowanie na surowce, a więc wymagał powiększenia przewozów morskich oraz stosowania nowych rodzajów tych przewozów, co znów znalazło reperkusje w budownictwie okrętowym, pociągając za sobą rozwój statków o napędzie parowym, a w tym rozwój nowych typów statków, wyspecjalizowanych w pewnych przewozach.

Rozwojem budownictwa okrętowego na wschodnim wybrzeżu Adriatyku zajmuje się rozprawa dra Branki Kojicia (ss. 67—117), posługująca się podziałem periodycznym na sześć okresów: 1) od czasów najdawniejszych (budownictwo okrętów na wschodnim wybrzeżu Adriatyku i na przyległych wyspach istniało już w okresie neolitu do przybycia Słowian; 2) od przybycia Słowian (pierwsza wiadomość o budowie okrętów przez Chorwatów pochodzi z *De administrando imperio* cesarza Konstantyna VII Porfirogeneta, a więc z połowy X w.) do początków XII w.; 3) od początków XII do końca XV w.; 4) od początków XVI w. do Kongresu Wiedeńskiego; 5) od r. 1815 do I wojny światowej; 6) lata 1918—1941.

Dawnemu budownictwu okrętowemu w Zadarze i Dubrowniku poświęcone są znaczne fragmenty (ss. 1570—1574) pracy prof. Nikoli Čolaka *Sprawy morskie Zadaru od przybycia Chorwatów nad Adriatyk do upadku Republiki Weneckiej* i pracy

<sup>1</sup> Jako pierwszy rok działalności Jugosławii Ludowej na morzu przyjęto rok 1942, w którym ludowe wojska Jugosławii zorganizowały partyzancką flotę wojenną.

<sup>2</sup> Nadto bardzo liczne ilustracje znajdują się w tekście księgi (spisu ich nie podano).