

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

Próżno szukalibyśmy wiadomości o naszym piśmiennictwie technicznym w nowszych historyach literatury. Dzieła te zajmują się wyłącznie literaturą piękną, nie dotykając wydawnictw i prac naukowych. Wiadomości o piśmiennictwie z dziedziny nauk ścisłych, czystych i stosowanych, spotyka się niekiedy w przedmowach do dzieł, których autorowie mieli poprzedników w swym specjalnym zakresie i zechcieli powiedzieć o nich słówko czytelnikom. Ale autorów takich nie było wielu i zestawienie wiadomości o piśmiennictwie naszym w poszczególnych działach techniki, może nie będzie zbyteczne.

Gdy dawniej w naszych historyach literatury, podawano wiadomości o piśmiennictwie naukowym, szeregowano je według fakultetów uniwersyteckich. Nauki techniczne, z całokształtu których niedość jasno zdawano sobie sprawę, przyłączano zwykle do matematyki. Obecnie, rozwój wszystkich gałęzi techniki i dążenie szkół politechnicznych do objęcia całości odnośnych nauk, wskazują jako najwłaściwszy porządek podawanie wiadomości o piśmiennictwie technicznym według wydziałów politechnik. Podzielić więc zamierzamy zebrany materiał na następujące części: architektura, inżynieria z miernictwem, mechanika z technologią mechaniczną i elektrotechniką, technologia chemiczna, górnictwo i hutnictwo.

Szczegóły odnoszące się do druków z XVI i XVII w., powtarzamy dla uzupełnienia całości każdego działu, według pracy naszej: „O początkach piśmiennictwa technicznego w Polsce“ (Warszawa 1900 r.).

### I. Architektura.

#### 1. Dawne książki do końca XVIII wieku.

Pierwsze wzmianki odnoszące się do budownictwa spotykamy w przekładzie polskim „Ksiąg o gospodarstwie“ Crescentyna, drukowanym w 1549 i 1571 r. W księdze pierwszej jest mowa: „O wybieraniu miejsc godnych ku mieszkaniu: jako są Siedliska i dwory abo folwarki. Takież i placów ku budowaniu domów: i też rzeczy innych ku obchodu domowemu potrzebnych“. Drobniejsze wiadomości z zakresu budownictwa wiejskiego obejmuje wydane w 1588 r. „Gospodarstwo“ GOSTOMSKIEGO. Książki te zasługują tu na wspomnienie dla języka i słownictwa. Większe znaczenie przedstawia, jako ciekawy pomnik organizacji rzemiosł budowlanych w Krakowie w wieku XVI, rzadki druk łaciński z r. 1554 p. t. „Ordinationes de Carpentariis, Muratoribus ac Lapicidis“<sup>1)</sup>. Są to przepisy i prawa, jak mają się sprawować cieśle, mularze i kamieniarze z Krakowa, Kazimierza i Kleparza, przy swoich robotach budowlanych i innych czynnościach, wchodzących w zakres ich rzemiosła.

W XVII stuleciu, oprócz oderwanych ustępów, traktujących o budownictwie, w podręcznikach gospodarskich: ZAWACKIEGO (1616 r.) i HAURA (1675 r.), zasługuje na uwagę książeczka, wydana w r. 1659 p. t. *Krótką nauką budownictwa dworów, pałaców, zamków, podług wieku i zwyczaju polskiego*<sup>2)</sup>. Po „przemowie do możnych i dostatnych panów“, następują rozdziały: „o miejscu i położeniu sposobnem budynków“, ich materii, formie, różnych formach dworów, pałaców i zamków, „o murowaniu a najprzód o fundamencie“, „o ścianach“, „o dziurach potrzebnych w ścianach, to jest oknach i drzwiach“, „o kominach i przywetach“, „o dachu“, „o zawarcie budynku i jego wewnątrz oświetleniu“, wreszcie „conclusia z nowem ad architecturam przychęceniem“. Każdy rozdział obejmuje wiele zdrowych rad i poglądów. Autor

powiada, że najwięcej budują u nas z drzewa, ale to jest „złe i nieuważne, częścią dla nietrwałości, częścią dla niebezpieczeństwa, gdyż dom drewniany, jako mówią, jest stos drewna dobrze ułożony“. Radzi więc, „aby wszyscy, którzy są kondycy po temu i majątność mają z lasami, aby sobie cegielnie budowali“ i dodaje, że „takie jest niedbalstwo w tym polskie, że nigdzie tylko przy mieście i to wielkiem, cegły nie dostaniesz, jako rzeczy drogiej i kosztownej. I z tegoż niedbalstwa pochodzi, że tak rzadkie mury w Polsce; komin z gruntu murowany, zwłaszcza gdzie kamienia nie masz, jest tak wielkiej wagi, jako colossus w Rzymie albo piramis egipska“. Rozdział o rozkładzie wewnętrznym budynków daje obraz ówczesnych urządzeń dworów wiejskich. Szkoda tylko, że co do szczegółów, autor odsyła do rysunków, których nie znalaziono przy żadnym egzemplarzu książeczki. Mówiąc o zamkach, powołuje się na SCAMOZZI'EGO—określając głębokość fundamentów, wspomina o ANDRZEJU PALLADIO—a opisując zdobienie fasad, odsyła czytelnika do VIGNOLE'A, „którego jednak, mówi, na polski język przełożyć non abs re esset i ja to uczynić każę nie tylko dla budowniczych, ale i dla stolarzów, snycerzów, którzy tych miernie umiając i niezachowując, bardzo wielkie błędy w robotach swoich popełniają“. Wogóle autor wykazał oczytanie i praktyczną znajomość rzeczy, wyłożył treściwie najważniejsze zasady budownictwa, a jego rady i uwagi są tak zdrowe, że do dziś nie straciły na wartości. Język jest piękny, choć nie brak łacińskich wyrazów i zdań.

Rzecz specjalniejszą o architekturze, ale po łacinie, tak zwaną „Kallitektonikę“, wydał w r. 1678 w Poznaniu, BARTŁOMEJ NATANIEL WĄSOWSKI, rektor tamtejszego kolegium jezuickiego i budowniczy kościoła, dziś farnego. Jest to już systematyczny podręcznik dla uczniów, zaopatrzony w rysunki ze ścisłymi wymiarami, opisujący szczegółowo porządki architektury, profilowanie różnych części budynku za pomocą skali stylometrycznej, w końcu podający ogólne uwagi o układzie budynków kościelnych i świeckich. Autor powołuje się często na WITRUWUSZA i jego komentatorów: DANIELA BARBARO, MIKOŁAJA GOLDMANA, oraz na budowniczych: JAKÓBA BAROCCI zwanego VIGNOLE'M, SEBASTYANA SERLIO, MONTANA i SCAMOZZI'EGO. Wskazówek praktycznych mniej tu niż w „Krótkiej nauce budowniczej“, ale zato więcej danych rysunkowych. Przytem Kallitektonika stanowi cenny materiał odnośnie do słownictwa, gdyż autor zestawia na wstępie nomenklaturę architektoniczną: łacińską, włoską i polską i podaje nazwy polskie różnych części budynku.

Wydana w r. 1690 pierwsza księga dzieła: „Architekt Polski“ ks. STANISŁAWA SOLSKIEGO, treścią swą nie odnosi się do architektury. Autor w następnych księgach miał zamiar traktować różne kwestye budowlane, wyszczególnione w tytule dzieła<sup>3)</sup>, zmarł wszakże w 1701 r., nie spełniwszy zamiaru.

Podówczas już i potem w ciągu XVIII wieku, aż do zniesienia zakonu, dawano w kolegiach jezuickich początki architektury a za podręcznik służyło wykładającym dziełko ks. WĄSOWSKIEGO. Niektórzy profesorowie zostawili skromne ślady swych wykładów w piśmiennictwie. Ks. WOJCIECH BYSTRZONOWSKI (ur. 1699 r.) wydał w 1743 r. w Lublinie „Informację matematyczną rozumnie ciekawego polaka“, obejmującą między innemi na 21 kartach in 4<sup>o</sup> „Informację architektoniczną“. Mieszczą się tam przystępne lecz dość pobieżne wiadomości o zakładaniu fundamentów, materia-

<sup>1)</sup> Przekład polski Juliana Brauna w *Czasop. Techn. krakowsk.* (1892 r., z. XII, str. 203).

<sup>2)</sup> Książeczkę posiadał i pierwszą podał o niej wiadomość Kaz. Wł. Wójcicki a B. Podczaszyński przedrukował ją w całości w *Pamiętniku Sztuk Pięknych.* (Warszawa 1850 - 1854 r.).

<sup>3)</sup> Architekt Polski, to jest nauka ulżenia wszelkich ciężarów. Używania potrzebnych machin ziemnych i wodnych. Stawiania ozdobnych kościołów małym kosztem. O proporcji rzeczy wysokostojących. O wschodach i pawimentach. Czego się chronić i trzymać w budynkach od fundamentów aż do dachu. O fortyfikacyi. I o innych trudnościach budowniczych. Do druku podany przez ... W Krakowie Roku MDCLXXX, w druk. M. A. Schudla.



łach budowlanych, rozkładzie budynków, dalej nieco szersze o kolumnach i ozdobach, z podaniem proporcji, wreszcie nader krótkie o budowie kościołów i domów mieszkalnych. Wydane w 1749 r. we Lwowie „Elementa Architectury domowej krótko zebranej na lekcyach szkolnych, po łacinie wydane a tu na ojczyści język przełożone“, dedykowane FR. SAL. POTOCKIEMU „od Imci p. KAJETANA ZDZAŃSKIEGO podstolica mścisławskiego, przy zakończeniu nauk matematycznych w szkołach lwowskich“ są dziełem ks. FAUSTYNA GRODZICKIEGO (ur. 1709 r.), jak wykazuje wzmianka na str. 49<sup>1)</sup>. Jest to krótki kurs szkolny (60 str. in 4<sup>o</sup>) pocięty na: teorema, demonstracye, scholiony i definicye, niedorównywałyby ani ścisłemu wykładowi WĄSOWSKIEGO ani przystępnym opowiadaniom BYSTRZONOWSKIEGO. Ozdobę jego stanowią rysunki na 28 tablicach rytym na miedzi. Wreszcie w r. 1764 wydał ks. JÓZEF ROGALIŃSKI (ur. 1728, zm. 1802 r.) w Poznaniu książeczkę p. t. „O sztuce budowniczej na swoje porządki podzielonej, zabawa ciekawa miana w szkołach poznańskich Soc. Jezu“, gdzie w krótkości (40 str. małe 8<sup>o</sup>) mówi o porządkach, podaje ważniejsze proporcje i na dwóch tablicach starannie wykonane rysunki. Co do języka, to w wymienionych trzech dziełkach najlepszy jest u ROGALIŃSKIEGO, najślabszy u GRODZICKIEGO. Słownictwo tylko, brane przez wszystkich trzech od WĄSOWSKIEGO, uzupełniał zbytecznie ROGALIŃSKI składanymi niefortunnie nowotworami<sup>2)</sup>. Książeczka jego wszakże odpowiadała najlepiej potrzebom czasu, gdyż wydał ją powtórnie F. DEGEN w Warszawie w 1775 r.

Za czasów stanisławowskich, wobec budzącego się ruchu piśmienniczego w zakresie książek elementarnych, zwrócono najpierw uwagę na wyrób cegieł i budownictwo wiejskie. Staraniem i nakładem HYACENTA MAŁACHOWSKIEGO wyszła w 1776 r. u GREŁA w Warszawie holenderska broszurka JARSA „Sposób wyrabiania i strychowania cegieł jako i dachówek“, dobrze przełożona na polski, choć nie z oryginału lecz z niemieckiego tłumaczenia SCHREBERA i uzupełnione przekładem szwedzkiej informacji o cegielniach i cegle KAROLA WÜNBŁADA (4<sup>o</sup> str. 92 i 6 tablic). Tłumacz powołuje się w jednym z przypisków na opis ziem i glin w Polsce i na Rusi „w książce wydanej przed stem lat księdza RZĄŻEWSKIEGO“, zasłyszawszy może o cennej „Historia naturalis curiosa Regni Poloniae“ ks. GABRYELA RZĄCZYŃSKIEGO z r. 1721. Wspomina także że „r. 1767 pan du VIL francuz architekt m. Lwowa“ wystawił kilka pieców cegielnianych w Galicji i na Wołyniu. Wzmianka ta odnosić się może do inżyniera du DEFFILLES, który zostawił także ślady swej działalności w naszym piśmiennictwie technicznym w dziale inżynierii.

Nad rozpowszechnianiem wiadomości o budownictwie wiejskiem pracować zaczął ruchliwy publicysta, ex jezuita, ks. PIOTR ŚWITKOWSKI (ur. 1744, zm. 1793 r.). Wydane przezeń w 1782 r. w Warszawie „Budowanie wiejskie, dziedzicom dóbr i posesorom, toż wszystkim jakążkolwiek zwierzchność po wsiach i miasteczkach mającym do uwagi i praktyki podane“ (8<sup>o</sup>, str. 38+488, 11 tablic rys.), stanowi dobry podręcznik, napisany poprawnie i uwzględniający praktyczne potrzeby wieśniaków, nie tylko co do budynków gospodarskich ale i co do dróg i najprostszych urządzeń wodnych. Miała też ta książka jeszcze parę wydań (1793 i 1794 r.). Drukował także ŚWITKOWSKI dobre artykuły o budownictwie wiejskiem w czasopismach swoich: „Pamiętniku historyczno-politycznym“ (1782—1792 r.) i „Magazynie Warszawskim“ (1784—1785 r.). Lepszym jeszcze językiem odznaczało się wydane w 1788 w Warszawie „Budownictwo wiejskie do gospodarskich potrzeb stosowane a do użycia krajowego podane“ FRANCISZKA RAUSCHA (8<sup>o</sup> str. 355 z 7 tabl.). Był to przekład z oryginału łacińskiego, drukowanego w 1779 w Budzie węgierskiej, dokonany przez ks. CYPRYANA ZAPOLSKIEGO pijara, starannie i z uwzględnieniem potrzeb miejscowych.

<sup>1)</sup> „Jest scenografia, która się daje według reguł perspektywy żołnierskiej, którąśmy wydemostrowali na końcu książki *Sciencia militaris*“. Autor powołuje się tu na dziełko, na którego tytule pomieszczone jest jego nazwisko, a mianowicie na: „*Sciencia artium militarium, Architecturam, Pyrotechnicam, Tacticam, Polemicam, Perspectivam complectens, sive lectiones mathematicae*... Cura... Ignatii Bogatko Ensiferidae Braclaviensis, pro corona cursus mathematici Leopoli auditii sub R. P. Faustino Grodzicki Soc. Jesu Mathematicos Profes. editae A. D. 1747. Leopoli, typis Collegii Soc. Jesu.

<sup>2)</sup> Np. kończastokrąg, szpiczastokran, stoleokryw (gzemsik), stolcobuwie (podstawka), stupogłów (kapitel), spodobelk (nadstupie), gornokryw (gzems) i t. d.

W r. 1791 wyszedł pierwszy i dotąd jedyny „Vignole“ polski. Książeczka ta stanowi obecnie rzadkość bibliograficzną; ESTREJCHER wskazuje trzy jej egzemplarze, w bibliotekach: Akademii, Ossolińskich i Czartoryskich. Egzemplarz Ossolińskich, który mieliśmy w ręku, nosi tytuł: „Pięć porządków budowniczych, podług prawideł JAKÓBA BAROCEGO z Winioli. W Warszawie 1791“. Jest to małe 4<sup>o</sup>, o 52 stronicach, z 28 tablicami rytymi na miedzi. Przed tytułem rycina przedstawia wnętrze gmachu, gdzie dwie kobiety malują na stalugach portret Stanisława Augusta a trzecia lepi z gliny. U spodu ryciny napis: „przez JAKÓBA HEMPLA<sup>3)</sup> odry: y wyszty:“ Na początku podana jest „przedmowa JAKÓBA BAROCEGO z Winioli“, zaczynająca się od słów: „Przedsięwziętem uskutecznić to dzieło, które publicznej oddaje usługę, dlatego abym podał sposobność łatwego wyrozumienia...“ Następuje przekład jednego z wydań zagranicznych VIGNOLI z końca XVIII w., językiem dobrym, z użyciem wyrazów wybranych starannie z ROGALIŃSKIEGO, z pominięciem jego niefortunnych nowotworów językowych. Nie jest to przekład pierwotnego tekstu BAROCEGO, bo często spotyka się wzmianki o tem co podaje „Winiola“ a w zakończeniu wymienieni są późniejsi znacznie autorowie<sup>4)</sup>. Rysunki wykonane starannie odbite zostały nie dość czysto.

Krótkim kursem szkolnym pragnął się przysłużyć ks. WACŁAW SIERAKOWSKI (ur. 1740, zm. 1806 r.), proboszcz sandomierski, światły filantrop, wznoszący i utrzymujący różne zakłady przemysłowe dla dostarczania pracy ludowi. Pisał o wielu rzeczach, potocznie ale rozwlekliwie i powierzchownie. O architekturze wydał trzy tomiki, mianowicie: „Architektura cywilna dla młodzi narodowej. Kraków 1796“ (8<sup>o</sup>, część I str. 190, część II str. 109, tablic 28) oraz „Do Architectury w częściach II wydanej dla powszechnego użytku względem materyałów na budowę przydane potrzebne wiadomości, w Krakowie 1797 r.“ (8<sup>o</sup>, str. 114). W części pierwszej mówi wogóle o budowlach, porządkach, symetrii, eurytmii i przyzwoitości, dalej o sztukateriach, malowaniach, metalach, sławniejszych architektach. W części drugiej podaje porządki według Vignoli, objaśnione pobieżnie słabo wykonanymi tablicami i mówi „o gustach w architekturze“ i „o wzorach gustów w kraju będących“. Część trzecia obejmuje wskazówki praktyczne dla budujących, co do wyboru materyałów, badania gruntu, rozdziały o gipsie, wapnie, glinie, piasku, wodzie i drzewie do budowania. W całym dziełku, obok uwag pożytecznych, zestawionych bezładnie, wiele jest niepotrzebnej gadaniny. Język i słownictwo dobre ale treść nie dorównywa skromnym pracom ROGALIŃSKIEGO i ŚWITKOWSKIEGO.

Z pomiędzy budowniczych, praktykujących wtedy w kraju, w dziedzinę piśmiennictwa wkraczali: ZAWADZKI i AIGNER, STANISŁAW ZAWADZKI, profesor architektury w korpusie kadetów za STANISŁAWA AUGUSTA, budowniczy koszar Ujazdowskich i Wołyńskich w Warszawie, zostawił rękopism in folio p. t. „Zbiór różnych fabryk pojezuickich, to jest kościołów, kolegiów oraz innych mieszkań, zabudowań i t. d., w r. 1780 ułożony, zaś w r. 1788 dopełniony“<sup>5)</sup>. Liczne prace drukował PIOTR AIGNER. Urodzony w r. 1746 był pochodzenia niemieckiego<sup>6)</sup>, studia odbywał w Rzymie a w 1782 r. wstąpił do służby czynnej jako budowniczy rządowy. Najprzód wydaną była w Łowiczu w 1788 r. mała broszurka p. t. „Nowa cegielnia wynalazku Imci Pana AIGNERA Architekta Warszawskiego“. Jak już tytuł pozwala mniemać a wstęp potwierdza<sup>7)</sup>, nie pisał jej sam AIGNER,—z zakończenia zaś wynika<sup>8)</sup>, że piszącym był redaktor *Biblioteki Fizyko-Ekono-*

<sup>3)</sup> Nazwisko to nasuwa przypuszczenie, czy tłumaczem nie był Joachim Hempel, o którym niżej.

<sup>4)</sup> Zakończenie to brzmi: „Nakoniec ostrzega się aby przed zajęciem nauki budowniczej mieć biegłość w Ziemiomiarstwie i Mechanice, która się może w różnych Autorów w tej mierze piszących, nieopuszczając Belidora i Mr. de la Caille. Z budowniczych zaś Witruwiusza, Palladinsza, Skamociego, potem Algarottiego, Davilera, Waresa, Chambray, Logiera, Cordamoiego, Freziera i innych“.

<sup>5)</sup> Biblioteka Główna w Warszawie.

<sup>6)</sup> Seb. Sierakowski w swej „Architekturze“ z r. 1812 pisze: Heigner.

<sup>7)</sup> „Wstęp. Sztuka budownicza (mówi I. P. Aigner) całą moc swoją zasadza na gruntowności murów...“

<sup>8)</sup> „Nota. Do dopełnienia tego, co się tyczy całej budowy w murach, potrzeba jest rzecz wiedzieć o gatunkach wapna, sposo-



micznej<sup>1)</sup>), czasopisma wydawanego w 1788 r. w Warszawie<sup>2)</sup>. Piec cegielniany AIGNERA „ma formę jajka u dołu, bo się składa z dwóch linii eliptycznych w końcu jednym zakrzy-

bach palenia go, rozrabiania, zaprawowania i używania. Ale żeśmy o tym dostateczną dali informację w Tomie pierwszym Dzieła *Biblioteki Fizyko-Ekonomicznej*, przez nas tłómaczonego, nie mamy potrzeby czynić tu nowych wypisów; odsyłamy więc czytelnika do tegoż Dzieła, gdzie się pożytecznie poradzi...”

<sup>1)</sup> Ks. Józef Meyer, proboszcz Dawgowski.

<sup>2)</sup> Cztery części tego czasopisma, stanowiące tom pierwszy i jedyny, obejmowały po większej części przekłady z *Pölnische Bibliothek* Steinera, wydawanej w poprzednich latach w Warszawie i Lipsku.

wionych, które zajmują dół i boki. U góry ma sklepienie paraboliczne z luftami”. Broszurka była kilkakrotnie przedrukowywana w Łowiczu, Połocku a nawet Wrocławiu. Dla właścian propagował AIGNER budowlę z surówki i w r. 1791 wydał w Warszawie książeczkę popularną; „Budownictwo wiejskie z cegły glino-suszonej z plantami chałup wiejskich, stosownie do potrzeb gospodarstwa narodowego” (4<sup>o</sup>, str. 19, tabl. VIII), napisaną treściwie i jasno i zaopatrzoną w dobre rysunki. Na końcu odsyła czytelnika do swej broszurki „O nowej cegielni ekonomicznie poprawionej”.

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski.

## Wpływ skraplania i przeciwcisnienia na zużycie pary w maszynie parowej.

Napisał A. Słucki, inżynier.

(Ciąg dalszy do str. 122 w № 10 r. b.).

### Powiększenie mocy przez skraplanie.

Zastosowanie skraplania w maszynach parowych wydmuchowych może mieć na celu nie tyle oszczędność paliwa ile *powiększenie mocy danej maszyny*. Przez zmniejszenie przy odpływie pary przeciwcisnienia z atmosferycznego do próżniowego, otrzymuje się, przy tem samym napełnieniu, większą moc maszyny parowej, jak to widoczne jest z większej powierzchni pracy wykresu indykatora. Ogólne zużycie pary wskutek powiększonej pracy nie zmniejsza się przytem, a nawet jest ono nieco większe, z powodu znaczniejszych strat na chłodzenie wewnętrzne przy maszynach kondensacyjnych, ale natomiast zużycie pary  $C_1$  na 1 k. p. bywa zwykle mniejsze, niż przy maszynach wydmuchowych. W praktyce jednak, gdy chodzi o powiększenie mocy maszyny zapomocą skraplania, nieznaczna oszczędność pary, osiągnięta przytem, gra rolę drugorzędną, głównie zaś zależy wtedy na tem, aby powiększyć moc danej maszyny wydmuchowej.

Powiększenie mocy maszyny parowej pracującej z pewnem napełnieniem, po zastosowaniu do tejże maszyny skraplania, podaje tabl. VI.

Tablica VI.

Powiększenie w % mocy maszyny parowej wydmuchowej przez zastosowanie skraplania.

Prężność pary dopływowej atm.	Napełnienie cylindra							
	0,7 %	0,5 %	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %	0,08 %	0,06 %
4	35,4	42	49	62	96	—	—	—
5	26	30,5	35	43	60,7	134	—	—
6	20,5	23,8	27	32,8	44,7	87	—	—
7	17	19,6	22,1	26,6	35,5	65	100	—
8	14,4	16,6	18,7	22,2	29,5	51,5	83,5	100
9	12,6	14,4	16,2	19,2	25,1	42,6	61,2	85
10	11,2	12,8	14,2	16,8	22	36,7	45,8	71
12	9,5	10,7	12,1	14,5	18,75	32,4	40	58

Z tablicy tej przekonać się możemy, że wskutek zastosowania skraplania w maszynie parowej wydmuchowej moc jej dość znacznie się powiększa, a jednocześnie zyskuje się pewną oszczędność na parze i to tem większą im mniejsze jest napełnienie czyli przeciążenie maszyny. Przy napełnieniu normalnem dla odpowiedniej prężności pary dopływowej, moc maszyny wydmuchowej wskutek dołączenia skraplania powiększy się średnio o 25% — 30%, przy równoczesnej oszczędności na parze, wynoszącej 10 — 15%. Oszczędności na parze są oczywiście mniejsze, niż podług tablicy II i III, co pochodzi stąd, że w tabl. VI porównanie zużycia pary na 1 k. p. przeprowadzono przy jednakowym napełnieniu, gdy tymczasem w tabl. II i III za podstawę do porównywania służyła jednakowa moc maszyny wydmuchowej i kondensacyjnej.

Korzystne napełnienie maszyny parowej kondensacyjnej jest zawsze mniejsze, niż napełnienie normalne maszyny parowej wydmuchowej (przy tem samym ciśnieniu początkowym pary), przeto, przeciwstawiając ten sposób w mniej

korzystnych warunkach maszynie wydmuchowej, otrzymuje się z tego powodu mniejsze oszczędności pary.

### Korzyści skraplania przy napełnieniach normalnych Hrabak'a.

Porównywanie maszyny wydmuchowej z maszyną parową kondensacyjną należy uskutecznić nie przy jednakowej ich pracy, nie przy tem samym napełnieniu, lecz przy napełnieniu dla nich najwłaściwszem, t. j. normalnem, jakie dla danego systemu maszyny jest odpowiedniem. Napełnienia te są różne dla maszyn wydmuchowych i kondensacyjnych, a również dla maszyn dwucylindrowych, gdzie stosunek ich jest także inny i nie zawsze dają one równe prace, czyli te same ciśnienia wskazane. Z tego powodu liczby, przedstawiające oszczędności, otrzymane przy maszynach parowych kondensacyjnych w porównaniu z maszynami wydmuchowymi, uwydatniają się jeszcze korzystniej przy *normalnych* ich napełnieniach dla każdego systemu właściwych. Napełnienia normalne maszyn parowych wydmuchowych leżą ogólnie nieco wyżej, niż przy założeniu równej pracy w obydwóch maszynach przyjęto; przeto maszyny parowe kondensacyjne w porównaniu z wydmuchowymi przedstawiają się korzystniej, ponieważ napełnienie normalne ostatnich nie pozwala na tak ekonomiczne wyzyskanie pary, jak w maszynach kondensacyjnych. W tablicy VII przedstawione są oszczędności pary dla różnych maszyn parowych, porównywanych ze sobą przy napełnieniach normalnych HRABAK'A, każdemu systemowi właściwych.

Tablica VII.

### Korzyści skraplania w maszynach parowych, pracujących przy napełnieniach normalnych (Hrabak'a)

Podług Hrabak'a, maszyn parowych lepsze.	Napełnienia normalne maszyn								Oszczędności na parze maszyn parowych			
	jednocylindrowych				dwucylindrowych				jednocylindrowych		dwucylindrowych	
	wydmuch.	ze skrapl.	wydmuch.	ze skrapl.	wydmuch.	ze skrapl.	wydmuch.	ze skrapl.	6 kg	8 kg	8 kg	10 kg
Prężn. pary	6 kg	8 kg	6 kg	8 kg	8 kg	10 kg	8 kg	10 kg	6 kg	8 kg	8 kg	10 kg
$N_1 = 50 \text{ k. p.}$ $e = 2 \text{ m.}$	0,3	0,25	0,15	0,125	0,2	0,15	0,10	0,08	28%	23%	31%	27%
$N_1 = 150 \text{ „}$ $e = 2,5 \text{ m.}$	0,3	0,25	0,15	0,125	0,2	0,15	0,10	0,08	29%	24%	32%	28%
$N_1 = 250 \text{ „}$ $e = 3 \text{ m.}$	0,25	0,2	0,125	0,10	0,15	0,125	0,08	0,07	30%	25%	33%	29%
$N_1 = 500 \text{ „}$ $e = 3,5 \text{ m.}$	0,25	0,2	0,125	0,10	0,15	0,125	0,08	0,07	31%	26%	34%	30%
$N_1 = 1000 \text{ „}$ $e = 4 \text{ m.}$	0,25	0,2	0,125	0,10	0,15	0,125	0,08	0,07	32%	27%	35%	31%

Na prace pompy kondensacyjnej i wirowej przy chłodniach kominowych należy odliczyć od oszczędności 2% — 3%.

Wyniki powyższe najdowodniej przekonują o korzyściach, osiąganych przez zastosowanie skraplania w maszynach parowych, które otrzymaliśmy tylko na podstawie obliczeń teoretycznych; wobec czego byłoby ciekawem porównanie powyższych liczb z wynikami otrzymanymi w podobnych warunkach w praktyce.