

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLVIII.

Warszawa, dnia 15 grudnia 1910 r.

№ 50.

## OPALANIE PAROWOZÓW ROPĄ.<sup>1)</sup>

Podał A. Müller, inż

Ciągle i stałe wzmaganie się produkcji ropy na północnym Podkarpaciu w kraju naszym od r. 1874 (roczna produkcja wynosiła 20 927 t) aż po r. 1901 (roczna produkcja wynosiła 452 200 t), przy równoczesnym nieodpowiednim zapotrzebowaniu i trudnym zbyciu tego produktu surowego, naprowadziły producentów ropy do użycia jej do celów opałowych, zastępując nią — węgle, sprowadzone ze Śląska pruskiego.

Już w r. 1902 przeprowadzone próby opalania parowozów ropą wykazały nadzwyczaj pomyślne rezultaty, tak, że zarząd austriackich kolei państw. oświadczył gotowość pod pewnymi z góry oznaczonymi warunkami używać ropą jako materiału opałowego do parowozów.

Zarząd austriackich państw. dróg żelaznych żądał, ze względów na bardzo znaczne w tym celu przeprowadzić się mające inwestycje, zawarcia umowy na dostawę około 50 000 t materiału opałowego płynnego rocznie, na przeciąg najmniej lat 10, z tym warunkiem, żeby ropa opałowa miała punkt zapalności dopiero przy +100° C. temperatury podgrzania.

Ten ostatni warunek podyktowało doświadczenie i obawa przed możliwą eksplozją, gdyż surowa ropa galicyjska już przy +0° C. jest łatwo zapalna i z tego powodu nasuwa specjalnie wielkie niebezpieczeństwa przy spalaniu na parowozie i przy użyciu w tak wielkich masach w rozdrobnieniu na poszczególne parowozy.

Gdy wreszcie studia, przedsięwzięte w ościennych państwach, które do opalania parowozów także używają płynnych materiałów, wykazały, że ustawowo dozwolone jest użycie tych materiałów płynnych tylko o wysokim stopniu zapalności (+80—100° C.), przeto i u nas warunkiem tego nie pominięto, pomimo usilnych starań producentów.

Warunku tego producenci przyjąć nie chcieli, lub może nie mogli, i układy kilkakrotnie rozbiły się, co na powodzenie samej sprawy bardzo źle wpłynęło.

Wobec założenia badań geologicznych, zdaje się być produkcja ropy w niedalekiej przyszłości zapewniona, gdyż piaskowiec roponosny o przeciętnej grubości warstwy, wynoszącej 10 m, którego objętość wynosi około 800 000 000 m<sup>3</sup> o zawartości ropy  $\frac{1}{10}$  objętości — wyda 80 000 000 m<sup>3</sup>.

Przy uwzględnieniu średniego ciężaru gatunkowego ropy 0,850, wyniesie spodziewana zawartość ropy około 68 000 000 t, ilość, która na lat najmniej 30 największe nasze potrzeby pokryje.

Kopalnie ropy w Borysławiu i Tustanowicach potwierdziły w części wyżej wymienione założenie, i tak produkcję lat:

1902 . . . . .	576 000 t
1903 . . . . .	713 330 "
1904 . . . . .	827 116 "
1905 . . . . .	801 796 "
1906 . . . . .	760 443 "
1907 . . . . .	1 172 911 "
1908 . . . . .	1 754 022 "

tak znacznie się wzmogły, że nastąpiła nadprodukcja, a skutkiem jej był spadek cen ropy tak znaczny, że koszta wytwórczości nie mogły być pokryte.

Upadek tak znacznego i u nas jedyne go przemysłu stał się nieuniknionym, i tylko usilna i energiczna pomoc rządu, jak też i akcja, celem wprowadzenia opalania parowozów ropą odbenzynowaną, w bardzo znacznych rozmiarach zapobie-

gła fatalnym skutkiem gwałtownego obniżania się cen ropy na rynku ogólnym.

Licząc, że cała monarchia austro-węgierska przeciętnie potrzebuje na naftę świetlną i wszystkie gatunki benzyny najwyżej 600 000 t ropy rocznie, a około 40 000 t ropy surowej zużywa się rocznie do opalania kotłów parowych różnych zakładów przemysłowych, wypadnie z rachunku, gdy się jeszcze uwzględni, że około 400 000 t ropy zużywa się na wytwarzanie nafty wywozowej, że w r. 1908 pozostało około 700 000 t ropy bez użycia.

Zarząd kolei żelaznych, uwzględniając krytyczne położenie przemysłu naftowego, postanowił w r. 1908 wprowadzić opalanie parowozów płynnym materiałem i wszedł z producentami ropy w bliższe pertraktacje.

Nadzwyczajna nadprodukcja ropy, przy braku odpowiedniego zbytu, spowodowała niższą cenę ropy, która doszła do granic niebywałych, bo poniżej korony za centnar metryczny; tylko rozszerzenie zbytu mogło pomóc, i wtedy to zarząd kolei państwowych przystąpił do sanacji upadającego największego przemysłu w naszym kraju.

Postanowiono więc opalać parowozy ropą.

Gdy jednak mimo usilnych starań i zabiegów ze strony producentów ropy i ich rzeczoznawców, użycie ropy surowej o niskim punkcie zapalności do opalania parowozów, ze względów na niebezpieczeństwo ewentualnej eksplozji, zostało wykluczone, przyszło między nowo założonym związkiem krajowym producentów ropy a zarządem kolei państwowych do formalnego układu, mocą którego związek zobowiązał się dostarczyć od 1 listopada r. 1909 do 31 marca 1914 r. 1125 000 t ropy odbenzynowanej, „ropału“, w rocznych ilościach po 225 000 t, po cenie, odpowiadającej średniej cenie jednej tonny węgla normalnego, zużytego w r. 1908 na wszystkich drogach żelaznych Galicji i Bukowiny, przy uwzględnieniu i porównaniu wartości kalorycznej obu wymienionych materiałów opałowych.

Ropałem nazwano ropę odbenzynowaną, t. j. ropę surową, której odjęto drogą destylacji 25% składników najlżejszych, jak benzynę i najlżejszych gatunków nafty świetlnej.

Przez tę procedurę podnosi się punkt zapalności destylatu z 0° C. na 80—100° C., a tem samem wyklucza się możliwość łatwej zapalności i eksplozji.

Przy uwzględnieniu wszelkich manipulacji przy opalaniu parowozów i rozdrobnieniu tej pracy na setki maszyn w ruchu będących, nie było możliwym dopuścić ropę surową jako materiał opałowy w parowozach, nie narażając się już w pierwszych chwilach ruchu na niebezpieczeństwa, któreby raz na zawsze użycie ropy na te cele wykluczyły.

Odbenzynowanie ropy stało się więc głównym warunkiem przyjścia do skutku układów, a kiedy związek producentów nie był w możności przeprowadzenia tej destylacji dla braku odpowiednich rafinerii, względnie destylarni, postanowił zarząd państw. kolei żelaznych wybudować bardzo znacznymi kosztami zakład do odbenzynowania ropy i postanowił wydzierżawić go również związkowi producentów ropy.

W tym zakładzie wytworzony ropą miano oddawać w przepisanych ilościach dziennych zarządowi kolei państwowych, a najbardziej wartościowe części składowe, jak benzyna i nafta świetlna w najlepszych gatunkach zostawały własnością związku.

Ropał wyprodukowany ma odpowiadać przepisanyemu warunkom i posiadać punkt zapalności przy +80—100° C., punkt skrzepnięcia najwyżej przy +20° C. Ciężar gatunkowy ma wynosić 0,880—0,910 i musi być wolny od wszelkich przymieszek ciał stałych, zanieczyszczeń i wody.

<sup>1)</sup> Referat odczytany w Sekcji mechanicznej V-go Zjazdu Techników Polskich we Lwowie.

Dalej wartość opału ropy musi wynosić najmniej 10 000 ciepłostek, przyczem sprawność preparowania ma być dwunastokrotna.

Zarząd kolei państw. postanowił dalej użycie ropy do opalania parowozów na wszystkich kolejach państw. w Galicyi i na Bukowinie, oraz przeprowadził wielkie odpowiednie i potrzebne urządzenia w tak wielkich rozmiarach i w tak dobranych formach konstrukcyjnych, że ustalenie tego systemu opalania jest zapewnione.

Miliony ofiarowane na wspomniane cele i stanowcza do tej chwili u nas prawie nieznaną decyzją i energią, z jaką akcją całą przeprowadzono, dały w krótkim czasie spodziewane rezultaty, bo już w kilka tygodni po zawarciu układów dostawy ropy i rozpoczęciu budowy odbenzyniarni i urządzeń parowozów jak też i stacji, nastąpiła na rynku naftowym zwyżka ceny ropy, a mianowicie od marca 1909—0,90 kor. do czerwca 1910 na 3,50 kor.

Od tej chwili zaczynają się najrozmaitsze przeciwdziałania bloku rafinerów, trustu producentów amerykańskich i t. p. — krecia robota konkurencyi kupieckiej, których opisywać na tem miejscu nie mogę ze względu, że rzecz sama nie jest właściwym tematem niniejszego odczytu.

Dla wprowadzenia opalania parowozów ropą wykonał zarząd kolejowy następujące inwestycje:

- 1) budowa odbenzyniarni w Drohobyczu;
- 2) urządzenie parowozów;
- 3) wybudowanie odpowiedniej ilości stacji ropowych do zaopatrzenia parowozów w paliwo, i wreszcie
- 4) sprawienie wozów cysternowych trzyosiowych do przewożenia ropy z Drohobycza do wyżej wymienionych stacji.

Nadmienić muszę, że budowa zbiorników zapasowych wraz z tłoczniami w Modryczu i Kołpcu jest również dziełem rządu.

W następnym wywodzie pozwolę sobie poszczególnie budowlę, zakłady i urządzenia bliżej opisać i tylko o tem obszerniej mówić, co jest w bezpośrednim związku z opalaniem parowozów ropą.

Jak już wspomniałem na wstępie, zarząd kolei państwowych przystąpił do opalania parowozów płynnym materiałem tylko pod tym warunkiem, że materiał ten nie przedstawi jakiegokolwiek niebezpieczeństwa eksplozyi, czyli że będzie miał, obok wszelkich innych wymaganych własności, także wysoki punkt zapalności.

Warunek ten wymagał odbenzynowania ropy, t. j. przygotowania ropy, który otrzymujemy w obszernej destylarni przez zwykłą destylację ropy.

Zakład ten, nazwany „c. k. fabryka olei mineralnych“, zbudowano kosztem około 6 000 000 kor. obok stacji Drohobycza na obszarze 23 ha, wznosząc destylarnię ropy na predestylowanie bez przerwy co najmniej 100 cystern ropy dziennie, z odpowiednimi rafineriami nafty i benzyny, jak też i rektyfikacją benzyny.

Jako urządzenia pomocnicze powstały:

a) Kotłownia centralna z 6 kotłami Tischbeina, każdy o 220 m<sup>2</sup> powierzchni ogrzew. i ciśnieniu 10 atm.; przegrzewaczami pary po 35 m<sup>2</sup>, opalanych ropą, zapomocą ciśnienia powietrza (syst. Rossi).

b) Elektrownia do przenoszenia siły i światła, w której umieszczono 2 prądnicę, każda o 150 kw-amp., przy 750 obrotach na minutę, o prądzie zmiennym 210/120 voltach przy 50 okresach.

Dla bardziej odległych urządzeń w odbenzyniarni i dla stacji wodnej przemienia się ten prąd do 2500 v. zapomocą 4 odpowiednio rozmieszczonych transformatorów.

Do popędu tych prądnic służą 2 agregaty parowe z kondensacją, i możliwością każdoczesnego wyłączenia kondensacji.

Cylindry parowe o wysokim ciśnieniu mają stawidła wentylowe, cylindry o niskim ciśnieniu o stawidle tłokowym i posiadają następujące wymiary:

silnik mniejszy o 130 k. m.;  
cylinder o wysokim ciśnieniu: średn. 300 mm, skok 400 mm;  
cylinder o niskim ciśnieniu: średn. 475 mm, skok 400 mm,  
190 obrotów na minutę;  
silnik większy o 190 k. m.;

cylinder o wysokim ciśnieniu: średn. 375 mm;

cylinder o niskim ciśnieniu: średn. 600 mm;

skok wspólny 400 mm, liczba obrotów 180 na min.

c) Tłocznie ropy w Modryczu i Kołpcu, do przetłaczania ropy ze zbiorników ziemnych do odbenzyniarni siecią z rur Mannesmanowskich o średn. wewnętrz. 5" i 6".

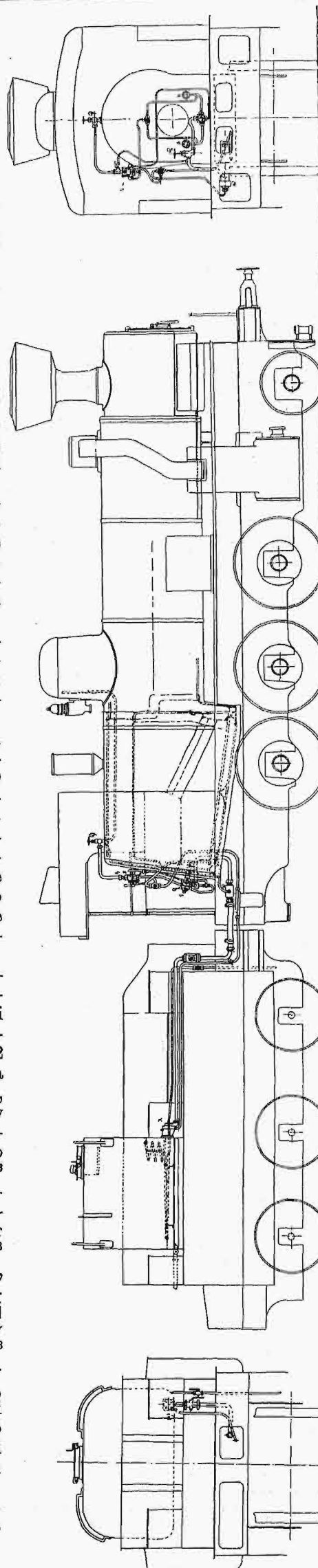
d) Stacja wodna nad Tysmienicą o sprawności 300 m<sup>3</sup> wody na godzinę. Zakład ten posiada 2 pompy o wydajności 150 m<sup>3</sup> na godzinę, z przeniesieniem Wüsta, wielkie filtry w betonie na odpowiednie ilości wody z rurociągami wodnym tłoczącym, długim na 1578 m i o średn. 300 mm.

e) Wodociągi wewnątrz odbenzyniarni o długości około 2000 m i średn. od 50—250 mm, posiadają 31 zasuw i 22 hydrantów.

f) Oświetlenie wewnętrzne posiada 579 lamp żarowych, oświetlenie zewnętrzne zapomocą 30 lamp łukowych. Wszystkie lampy w zakładach, gdzie jest niebezpieczeństwo eksplozyi, zaopatrzone są w odpowiednie klosze bezpieczeństwa.

g) W odbenzyniarni znajdują się 4 tłocznie z odpowiednimi pompami, i tak: w centralnej tłoczni są 2 pompy po 66 m<sup>3</sup> dla ropy na godzinę, 2 takie same pompy dla destylatów naftowych i 2 pompy o wydajności po 33 m<sup>3</sup> na godzinę dla benzyny; oprócz tego ustawiono tu kompresor syst. Köstera (120 m<sup>3</sup> powietrza na godzinę, o ciśnieniu 5 atm.). W tłoczni naftowej znajdują się 3 pompy o wydajności po 33 m<sup>3</sup> na godzinę i 2 kompresory syst. Köstera, jeden o wydajności 120 m<sup>3</sup> na godzinę i 5 atm. ciśnienia, drugi o 600 m<sup>3</sup>, o ciśnieniu 2 atm.

W tłoczni ropalowej umieszczono 3



na parowozie.

Rys. 1. Urządzenie do opalania ropy

na tendrze.

pompy: jedna o sprawności 150 m<sup>3</sup>, następne 2 po 90 m<sup>3</sup> na godzinę.

Wszystkie pompy są systemu Duplex, a tłoki wykonane z brązu.

h) Celem przechowania ropy, ropału i destylatów wybudowano 16 zbiorników żelaznych, a mianowicie:

Zbiorniki	o średn. wysok.	
4 na opał.	25 m	10,8 m
1 „ benzynę sur.	18 „	10,0 „
2 „ naftę dest.	25 „	10,8 „
3 „ ropę.	24 „	11,2 „
2 „ lekką benzynę	11 „	8,1 „
2 „ rektyfik. benzynę	16 „	9,2 „
2 „ rafin. naftę	18 „	10,0 „

Wszystkie na ropą i ropę przeznaczone zbiorniki posiadają odpowiednie węzownice do podgrzewania, celem umożliwienia przepompowania tych płynów, które przy +20° C. są jeszcze skrzepłe.

i) W samej odbenzyniarni musiano, w celu połączenia wszelkich zbiorników z odpowiednimi zakładami, zbudować cały system rurociągów, których sieć, bez względu na średnicę, wynosi 7921,03 m.

W całą ciecz włączono 943 fasonów i armatur. Rurociągi wykonano z rur mannesmanowskich i odpowiednio do użycia „Thermalitem“ izolowano.

k) Celem umożliwienia wytransportowania ropału i rektyfikatów benzyny i nafty wozami cysternowymi, urządzono mechaniczne nalewaki na benzynę, składające się z 4 zbiorników 5 m wysoko ułożonych i zaopatrzonych w 5 ramion nalewakowych, — nalewaki dla nafty o 2 zbiornikach i 10 ramionach nalewakowych i wreszcie nalewaki dla ropału o 15 dwustronnych (razem 30) ramionach nalewakowych.

W pierwszych dwóch nalewakach płyny spływają same, podczas gdy ropał tłoczy się do nalewaków.

l) Wreszcie muszę wspomnieć o urządzeniach do czyszczenia wód opływowych, które, według ostatniego rozporządzenia c. k. Namiestnictwa galic., muszą być tak oczyszczone przed opuszczeniem rafinerii, aby w litrze wody opływowej nie było więcej jak 12 mg zanieczyszczeń.

To spowodowało kierownictwo budowy odbenzyniarni do wykonania urządzeń, które mogą postawić jako wzór.

Nie rozwodzę się nad konstrukcją i szczegółami tego zakładu, bo byłby to temat osobnego wykładu, ale pokrótce podam tylko liczby, które dadzą obraz objętości i rozmiarów tej budowy.

Do ruchu odbenzyniarni, która ma dziennie najmniej 1000 t — 100 cystern ropy przerobić, zapotrzebowanie wody wyniesie około 3600 m<sup>3</sup>.

Z tej ilości potrzeba do kotłów 400 m <sup>3</sup> , do chłodzenia destylatów	2900 m <sup>3</sup>
do rafinacji	120 „
do innych celów	180 „
Razem	3600 m <sup>3</sup>

Z tych ilości odpada około 15% przez przeprawianie i ulatnianie się, reszta około 3000 m<sup>3</sup> musi być jednak oczyszczona, jakkolwiek wody chłodzące nie są zanieczyszczone i służą do rozcieńczania wód nieczystych.

Czyszczenie to odbywa się kolejno w 3 klarownicach.

Wody z destylacji przepływają przez klarownicę dwukomorową z szybkością 0,16 m/sek.

Wody z rafinerii przepływają przez klarownicę, złożoną z 12 komór, z szybkością 0,4 m/sek.

Wody chłodzące i wszelkie inne wody opadowe (normalne) przepływają przez klarownicę główną, złożoną z 14 komór, z szybkością 1,7 m/sek.

Wody opadowe nienormalne, gwałtowne nawałnice wpadają wprost do stawów.

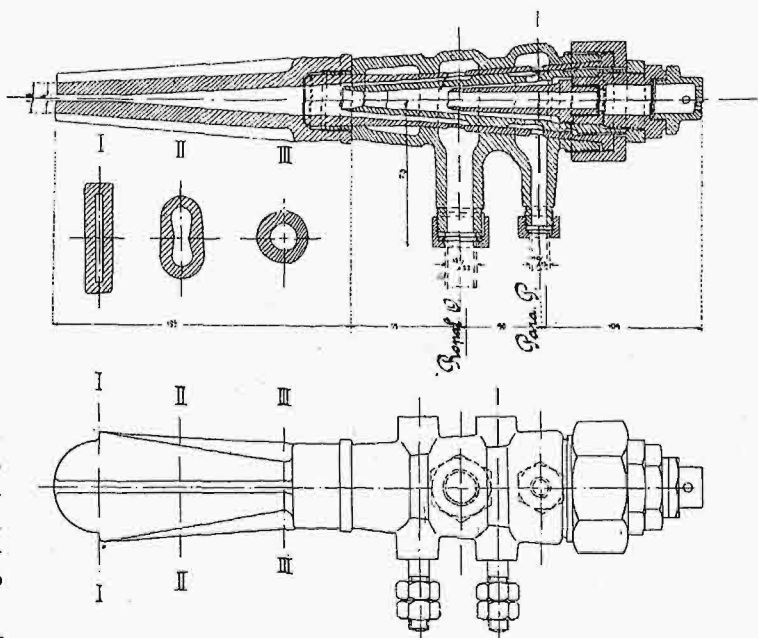
#### Opis urządzenia parowozów.

Na podstawie przeprowadzonych prób w r. 1902, jak również na podstawie nabytego doświadczenia, przyjęto do opalania parowozów ropę odbenzynowaną, zwaną: ropałem, jako też i system opalania zapomocą rozpylania ropału parą przy użyciu smoczków, systemu Holden-Hardy.

System ten pozwala na równoczesne spalanie węgla, jako też i przejście na wyłączne opalanie ropałem lub też węglem.

Urządzenie opalania ropałem, widoczne z załączonego rysunku 1, składa się z urządzenia parowozowego i tendra.

Ropał, potrzebny do opalania, mieści się w zbiorniku na tendrze. Zapomocą przewodów doprowadza się ropał do smoczków (rys. 2), umieszczonych na parowozie. Na każdym parowozie umieszczone są dwa smoczki; na parowozach o mniejszej powierzchni ogrzewalnej, jak również na parowozach tendrowych umieszczony jest tylko jeden smoczek.



Rys. 2.

Ropał, potrzebny do spalania, dopływa do smoczka *O*, para zaś o wielkiej prędkości wypływowej, doprowadzona przewodem *P*, ssie ropał i rozpyla go w skrzyni ogniowej.

Dopływ ropału reguluje się zapomocą wentyla *R* (rys. 1).

Do ssania jako też i rozpylania ropału, również do innych celów potrzebną parę dostarcza kocioł parowozu, a mianowicie zapomocą przewodu rurowego doprowadza się parę ze zbiornika parowego, umieszczonego na kotle (para sucha) do wentyla *D*, a stąd do rozdzielacza pary *V*.

Rozdzielacz ten, skombinowany pierwotnie z kurków, które z powodu swej nieuszczelnności w krótkim czasie zastąpiono wentylami, dostarcza potrzebną parę do smoczków — do podgrzewania ropału w podgrzewaczu *w* na parowozie, jako też i w zbiorniku na tendrze — do przedmuchiwania smoczków i przewodu ropałowego od wentyla regulującego dopływ ropału aż do tendra.

Skrzynia ogniowa parowozu murowana jest tylko w części, a mianowicie całe normalne sklepienie, ściany boczne w całej swej długości i ściana pod sklepieniem do wysokości sklepienia.

Wymurowanie to ma na celu w części ochraniać ściany przed szkodliwym działaniem silnego ognia, jako też nagromadzić ciepło.

Zastosowując wymurowanie skrzyni ogniowej, musiano mieć na względzie prostą jego konstrukcję, któraby dozwalała także rychłe usunięcie wymurowania. Dlatego też przy tym sposobie murowania ruszty pozostały wolne, co umożliwiała łatwe przejście do opalania węglem. Ruszt pokryty jest tylko warstwą potłuczonej, przepalanej cegły ogniotrwałej.

Ropał, potrzebny do spalania, znajduje się na tendrze w zbiorniku z blachy żelaznej.

Wężownica z rury miedzianej o przekroju 20/24 mm i powierzchni ogrzewalnej 1,2 m<sup>2</sup> podgrzewa ropał do temperatury 40° C.

Do mierzenia stanu ropału służy listwa drewniana z podziałką.

Na górnym dnie zbiornika znajduje się otwór ze sitem do napełniania. Na przykrywie tego otworu umieszczony

jest wentyl do przepuszczania gazów, tworzących się wewnątrz zbiornika.

Przewody ropalowe, jako też parowe, umieszczone na tendrze i parowozie, połączone są ze sobą zapomocą giętkich węzłów metalowych.

Do ssania ropą potrzeba jest para o pewnym ciśnieniu. Ciśnienie to u parowozu bez pary, a więc parowozu zimnego, można otrzymać, spalając pod kotłem drzewo lub węgiel, aż do otrzymania ciśnienia pary przynajmniej 2 atm., lub biorąc parę z rozdzielacza parowozu, będącego z parą,

i doprowadzając ją do rozdzielacza parowozu zimnego przez połączenie obu rozdzielaczy węzłem metalowym.

Z powodu wysokiej temperatury spalania ropą, najprędzej rozgrzewają się ściany pod sklepieniem, podczas gdy dolne części tych ścian, tuż przy pierścieniu usztywniającym, są zimne, a wskutek nierównomiernego ogrzewania się ścian następuje zła cyrkulacja wody.

Czy to przypuszczenie jest słuszne, okażą dalsze doświadczenia.

(D. n.)

## PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

### II. Inżynieria z miernictwem.

(Ciąg dalszy do str. 575 w № 47 r. b.)

#### 5. Ostatnie czasy (1875—1909). Lwów, Kraków, Poznań.

We Lwowie, przy Politechnice, wytworzyło się grono piszących, z razu nie liczniejsze niż w Warszawie, ale dzięki trwałej podstawie, jaką daje wyższy zakład naukowy, pracujące więcej intensywnie i systematycznie. Z początku prace tych inżynierów drukował *Przeгляд Techniczny*, później wydawane były oddzielnie lub drukowane w *Dziwni* (1877—1881) i *Czasopiśmie Technicznym* lwowskim (od roku 1882) a częściowo także w *Czasop. Techn.* krakowskim (1880—1882, 1890—1899). Przyłączali się do tego grona inżynierowie z innych stron kraju. Szeregując tu wszystkie w porządku chronologicznym pierwszych prac drukowanych, wymieniamy najpierw dwóch inżynierów, którzy pisać zaczęli w Paryżu, jako członkowie Towarzystwa nauk ścisłych, a następnie pracowali w Galicji i Krakowie.

Poświęcający się głównie pracom matematycznym, WŁADYSŁAW FOLKIERSKI (ur. 1842, zm. 1904), autor wydanych w latach 1870—1873 w Paryżu „Zasad rachunku różniczkowego i całkowego”, po powrocie z Peruwii, gdzie był profesorem i dziekanem fakultetu fiz.-mat. w Lima, pracował jako inżynier przy budowie drogi żel. do Zakopanego, a następnie, mieszkając tam, prowadził roboty około wodociągu przemysłowego w Kuźnicach. W *Czasop. Techn.* lw. drukował piękną pracę: „Stanowisko Mechaniki w dziedzinie wiedzy ludzkiej. Odczyt wstępny do wykładów mechaniki” (1893). Autor w latach 1876—1888 prowadził wykład mechaniki i teorii maszyn w uniwersytecie Limańskim S-go Marka, a w lekcji wstępnej określił jasno stosunek mechaniki do techniki, mówiąc: „Technika a raczej to, co nazywają na Zachodzie *wiedzą inżyniera*, jest zastosowaniem praktycznym nauk ścisłych. Zastosowanie to odbywa się za pośrednictwem Mechaniki, która je w sobie streszcza, a rozwijając następnie swe zasady na pewnych danych, w dalszych rozgąszeniach ogarnia całość nauk technicznych. Zrozumienie zasad Mechaniki i umiejętne nimi władanie jest cechą uzdolnienia technika w naukowym znaczeniu”. W artykule: „Kilka uwag w kwestyi stanowiska i wykształcenia techników” (1894), zachęcał do wspólnej pracy i usiłowań, by „postawić zawód technika na wysokości, odpowiadającej jego ważności pomiędzy czynnikami powszechnego postępu, a uszlachetniając go, przez postawienie mu wyższych celów działalności umysłowej, skierowanej ku ogólnemu dobru, podnieść jego towarzyskie i społeczne znaczenie”. W *Pamiętniku Towarzystwa Politechnicznego*<sup>1)</sup> drukowane były odczyty FOLKIERSKIEGO, wygłoszone na zebraniach tygodniowych w latach 1896 i 1897 „O wodociągach i kanalizacyi miast”<sup>2)</sup>, stanowiące krótki a ścisły zbiór wiadomości o tym przedmiocie, zajmujący zwłaszcza umiejętnie dobranymi przykładami miast Europy i Ameryki.

W *Czasop. Techn.* lw., do którego redakcyi należał w latach 1896/7, podany był jego odczyt „O orientowaniu trasy i sprawdzaniu jej wymiarów kątowych zapomocą obserwacyi słońca” (1897), zachęcający inżynierów do używania metody astronomicznej przy trasowaniu, dla orientacyi

planów; dwie prace naukowe: „O przepowiedniach meteorologicznych w dzisiejszym stanie wiedzy” i „Najbliższe nam planety (Wenus, Merkury, Mars) w dzisiejszym świetle nauki”, oraz dwa artykuły: „Kilka uwag o projektowanych reformach w służbie technicznej na kolejach państwowych” i drugi ze stanowiska wykształcenia technicznego nader ciekawy „Kilka uwag w sprawie reformy szkół średnich (1897)”, artykuł „O Ernestie Malinowskim i kolei przez Kordylię Andów” (1899), stanowiący u nas jedyną informację o pracach tego znakomitego inżyniera; „Kolej Chabówka-Zakopane i udział kraju w budowie kolei lokalnych” (1900), „Wodociąg fabryczny z potoku „Bystry” w Kuźnicach (Zakopane)” (1902). Na parę miesięcy przed zgonem w r. 1904 opisywał FOLKIERSKI w *Czasop. Techn.* lw. i w *Przeгляд. Techn.* „Wodociągi przemysłowe w Kuźnicach (Zakopane)”, których budowę prowadził.

WŁADYSŁAW KLUGER (ur. 1849, zm. 1884), krakowianin, współautor wydanego w r. 1874 „Wykładu Hydrauliki”<sup>3)</sup>, opracował w tem dziele księgi: o ruchu gazów, o wzajemnem ciśnieniu ciał stałych i płynnych w ich ruchu względnym i o mierzeniu prędkości prądów, oraz całą trzecią część dzieła, traktującą o maszynach wodnych, a nadto odpowiednie części przedmowy. Tak o tej pracy, jak i o rozprawach KLUGERA, dotyczących poszczególnych maszyn wodnych, będzie jeszcze mowa przy mechanice. Praca nad hydrauliką zachęciła go do podjęcia drugiej, pilniejszej jeszcze dla naszego piśmiennictwa technicznego, mianowicie do ułożenia „Wykładu wytrzymałości materiałów i stałości budowli”<sup>4)</sup>. Wydaniem tej książki oddał wielką przysługę uczącym się, dostarczając im podręcznika treściwego i ścisłego, ułożonego starannie i poprawnie. Na wstępie umieścił „Pogląd historyczny na rozwój nauki o wytrzymałości materiałów”, stanowiący podówczas prawdziwą nowość, nie tylko w naszym ale i w obcych piśmiennictwach. Po „zasadach i określeniach” następuje część pierwsza „Belki”, złożona z ksiąg: „ściskanie i rozciąganie”, „wygięcie proste i złożone”, „przesuwanie proste i złożone”, „skręcanie”. — W części drugiej rozważa „Łuki i powierzchnie metalowe”, a w części trzeciej „Budowle murowane”, mianowicie „stałość sklepień” i „stałość murów oporowych”. Autor nie pominął prac rodaków i przytoczył wypadki doświadczeń KRAUZA z r. 1827 nad wytrzymałością żelaza i stali z fabryk Suchedniowskich, zdanie STANISŁAWA BAKKI (tłómacza Mechaniki WEISBACHA) o wytrzymałości kamieni, wyniki prac KAZIMIERZA BRANDTA<sup>5)</sup> i KAZIMIERZA ZALESKIEGO<sup>6)</sup>. Co do słownictwa, trzymał się zasady JANA ŚNIADECKIEGO, niestety tak często pomijanej przez autorów współczesnych, iż „gdziekolwiek nie zachodzi prawdziwa potrzeba, gdzie nie ma ani nowej myśli, ani nowej rzeczy, ani nowego obrazu i poruszenia, tam nowego wyrazu tworzyć ani powszechnie przyjętego i od dobrych pisarzy używanego odmieniać się nie-

<sup>3)</sup> Por. str. 425.

<sup>4)</sup> ...skreślił Władysław Kluger, inżynier. Paryż. Nakładem Właściciela Biblioteki Kórnickiej. 1876, 80, str. LVIII i 599, figur w tekście 123.

<sup>5)</sup> Badania analityczne, dotyczące ciężarów przypadkowych używanych przy obliczaniu mostów (por. str. 472).

<sup>6)</sup> Etude sur les charges d'épreuves nouvelles, prescrites pour les ponts-routes métalliques. *Annales Industrielles* 1873.

<sup>1)</sup> Zeszyt 1. Lwów 1897 (Dodatek do *Czasop. Techn.*).

<sup>2)</sup> Od str. 22 do str. 113 wielkiej ósemki. Odbitka. Lwów 1897, 80, str. 92.

godzi: inaczej jest to psuć, zaciemniać język i strącać go do barbarzyństwa". Z wielką też pracą wyszukał w literaturze wyrazy techniczne i dzieło jego służyć może za wzór pod tym względem.

W latach 1874 — 1879 KLUGER pracował w Peru, jako inżynier rządowy oraz profesor hydrauliki, budowli wodnych i morskich, w Szkole Inżynierów w Lima. Niektóre szczegóły o dokonanych tam pracach technicznych, podał w „Listach z Peruwii”<sup>1)</sup> i „Listach z Peruwii i Boliwii”<sup>2)</sup>. Po powrocie w r. 1880 do Krakowa, powołany przez Komisję wodociągową, zajął się badaniami na gruncie, których owocem były rozprawy: „Sprawozdanie techniczne z obecnego stanu sprawy wodociągowej m. Krakowa”<sup>3)</sup> i „Sprawozdanie z poszukiwań wody gruntowej w okolicach m. Krakowa tudzież opis projektu wodociągu zdrojowego z Regulic”<sup>4)</sup>. W r. 1882 należał do redakcji *Czasop. Techn. krak.* i zamieścił tam dwa artykuły: „W sprawie wodociągów m. Krakowa”.

Równocześnie z FOLKIERSKIM i KLUGEREM pracował w Paryżu, ale wyłącznie nad matematyką, inż. ze szkoły dróg i mostów WŁADYSŁAW KRETKOWSKI (ur. 1840, zm. 1910), później dr. fil. uniw. jagiellońskiego i docent uniw. lwowskiego. W latach 1884—1888 KRETKOWSKI należał do redakcji *Czasop. Techn. lw.* Na posiedzeniach tygodniowych Towarz. Politechn. mówił: „Urywek z historii matematyki. O Hoene Wrońskim” (1883). „O najnowszym dziele prof. Żmurki p. t. Uzasadnienie niektórych ważniejszych uproszczeń algebrycznej rachuby, oparte na bliższym rozważaniu algebrycznego dzielenia” (1887). Zostawił liczne prace z zakresu matematyki czystej<sup>5)</sup>. We Francji i Austrii pracował wtedy także inż. KAZIMIERZ ZALESKI (ur. 1844, zm. 1901), autor paru prac z dziedziny budowy mostów, wydanych po francusku i niemiecku<sup>6)</sup>.

Poprzednio<sup>7)</sup>, mówiąc o *Gaz. Przem. krak.*, wychodzącej w latach 1866/8, wymieniliśmy nazwiska: wydawcy W. KOŁODZIEJSKIEGO i współpracownika M. ZAJĄCZKOWSKIEGO. Inż. WALERY KOŁODZIEJSKI (ur. 1826, zm. 1900), wykształcony na politechnice w Pradze, osiadłszy w r. 1860 w Krakowie, jako wzięty i ceniony inżynier cywilny, inicjatywą i działalnością przyczynił się znacznie do rozwoju przemysłu w kraju. Z prac jego inżynierskich zaznaczyć należy cztery projekty wodociągu krakowskiego: z Zielonek, z Panieńskich Skał ze zbiornika sztucznego, z Rudawy i z Wisły w r. 1863. Pisał „Sprawozdanie z robót przygotowawczych dla zaopatrzenia Krakowa w wodę”<sup>8)</sup> a następnie cały szereg broszur, odczytów i artykułów w sprawie wodociągów krakowskich, z których ostatnie ukazały się w r. 1893<sup>9)</sup>. Należał do redakcji *Czas. Techn. krak.* w r. 1881 a *Czas. Techn. lw.* w r. 1883. Bud. MICHAŁ ZAJĄCZKOWSKI, o którego artykułach inżynierskiej treści, była już mowa<sup>10)</sup>, pisał jeszcze w *Dźwigni* „O wodach gruntowych” (1880), wykazując ich szkodliwość przy braku kanalizacji, a w *Czas. Techn. lw.*: „W sprawie kanalizacji miast” (1883) i „O wodociągach m. Przemysła” (1897).

Z profesorów politechniki lwowskiej pierwszy pisał JÓZEF JABGERMAN, o którego artykule „O wałkach parowych” z r. 1874 była już wzmianka. Wykładając w politechnice budowę mostów, tunelów i kolei żelaznych, był jednym z czynniejszych członków Towarzystwa Politechnicznego i na zebraniach tygodniowych poruszał różne kwestye techniczne, mówiąc: „O nowym sposobie łączenia szyn kolejowych” (1877), „O łożyskach przy mostach”, „O nowszych poglądach na regulację rzek” (1878), „O budowie torów

kolei konnych” (1879), „Uwagi z dziedziny budownictwa”, „O kanalizacji Lwowa” (1880—1881), „O projektach kolei drugorzędnych w kraju naszym ze stanowiska komercyjnego”, „Spostrzeżenia odnoszące się do regulacji Dniestru” (1882), „O dotychczasowym stanie regulacji górnego Dniestru” (1884), „O wałkach parowych” (1885), „O zastosowaniu betonu cementowego w dwóch szczególnych wypadkach” (1886), „Uwagi nad ustawą budowlaną dla miasta Lwowa” (1890—1891), „Sprawa budowy kolei na linii Lwów-Podzamcze”, „Ustawa budownicza dla m. Lwowa i jej wykonanie ilustrowane przykładami” (1895), „O dworcach na placu Solskich”, „Projekt centralnego dworca we Lwowie” (1896). Przemówienia te streszczane były w *Dźwigni* i *Czasop. Techn.* i często miały charakter polemiczny. Prof. JABGERMAN należał do redakcji *Dźwigni* w latach 1878—1880 i drukował artykuły: „Wystawa krajowa rolniczo-przemysłowa we Lwowie w r. 1877 z rys.” (1877), „O regulacji Dniestru”, wykład na posiedzeniu Komisji Tow. Polit., zajmującej się tą sprawą (1880). W *Czasop. Techn.* podał „W sprawie regulacji rzek galicyjskich”, artykuł polemizujący z inż. INGARDENEM (1886). W „Kalendarzu Technicznym na r. 1879”<sup>11)</sup> opracował roboty ziemne dla dróg i kolei, budownictwo wodne i budowę mostów.

Również w r. 1874 spotykamy w *Pamiętniku Tow. nauk ścisłych w Paryżu* (t. V) pracę profesora politechniki lwowskiej KAROLA MASZKOWSKIEGO (ur. 1831, zm. 1886): „Perspektywa rzutowa, jako wynik rzutów prostokątnych na płaszczyzny ukośnie względem siebie położone”. Było to systematyczne rozwiązanie zagadnień z dziedziny geometrii wykreślnej, według metody, dającej obrazu utworów w przestrzeni w formie zrozumialszej i do natury podobniejszej aniżeli rzuty prostokątne; niemcy to nazywają „Perspektywą ukośnokątną równoległą”, a francuzi „Perspektywą axonometryczną”. MASZKOWSKI wydał także „Geometrię wykreślną dla szkół średnich”<sup>12)</sup>, treściwą broszurkę „Zasady perspektywy wolnej”<sup>13)</sup>, w której tytule chciał prawdopodobnie spolszczyć francuskie „perspective speculative”; pisał „O reformie szkół średnich”<sup>14)</sup> a na zgromadzeniach tygodniowych Tow. Polit. w listopadzie r. 1879 miał cztery odczyty „O wpływie techniki na cywilizację”, drukowane w *Dźwigni* z r. 1880. Zdrowe i proste jego poglądy nie zostały tam wyrażone ściśle i w należyтым porządku, co pociągnęło za sobą rozwlekłość i niejasność.

BRONISŁAWA GUSTAWICZA, słuchacza Akad. Techn. lw. „Budowa dróg”<sup>15)</sup> była litografowaną w r. 1875 i podaje ją *Katalog Bibl. Szk. Polit.* Autor, później profesor gimnazjalny, drukował kilka prac matematyczno-technicznych w sprawozdaniach szkolnych, mianowicie: „Zarys historyczny sposobów kreślenia kart geograficznych”<sup>16)</sup>, „Zasady goniometrii i trygonometrii prostokątnej na podstawie rzutów algebraicznych”<sup>17)</sup>, „Teorya linii loxodromicznej i trójkąta loxodromicznego w zastosowaniu do kreślenia map morskich i rozwiązywania zagadnień z zakresu nautyki”<sup>18)</sup>, wreszcie „Rachunek wyrównania błędów spostrzeżeń na podstawie metody najmniejszych kwadratów”<sup>19)</sup>, pracę bardzo pożyteczną, ułożoną starannie i jasno napisaną. Liczne zagadnienia, podane w niej wraz z całkowicie przeprowadzonymi rachunkami, doskonale służą do wyjaśnienia wykładanych teorii. Po krótkim wstępie historycznym, autor wyklada następujące przedmioty: błędy spostrzeżeń, rodzaje błędów, wyrównanie spostrzeżeń bezpośrednich jednej ilości, wyrównanie spostrzeżeń pośrednich bez równań warunkowych w przypadku jednakowej oraz

<sup>1)</sup> Kraków 1877, 8°, str. 48.

<sup>2)</sup> Wydanie drugie, pomnożone listami z Boliwii i nowemi z Peruwii. Kraków 1878, 8°, str. 112.

<sup>3)</sup> Kraków 1882, 8°, str. 80 z mapką.

<sup>4)</sup> Kraków 1883, 8°, str. 87.

<sup>5)</sup> Por. nekrolog *P. T.* 1910, str. 442.

<sup>6)</sup> Tytuł pracy francuskiej podany na poprzedniej stronie w przypisku 6; praca niemiecka: Berechnung der Durchbiegung gerader Träger mit wechseln den Querschnitten. Wien 1836.

<sup>7)</sup> Por. *P. T.* 1908, str. 424.

<sup>8)</sup> Kraków 1872, str. 147.

<sup>9)</sup> Por. Spis broszur, artykułów... odnoszących się do wodociągów m. Krakowa, zestawiony przez inż. Tadeusza Jaszczurowskiego, Kraków 1906, gdzie wymieniono trzydzieści trzy pisma Kołodziejskiego.

<sup>10)</sup> Por. *P. T.* 1908, str. 253 i str. 380, oraz powyżej przyp. 7.

<sup>11)</sup> ..wydany staraniem Tow. Politechn. we Lwowie pod redakcją A. Kamienobrodzkiego. Rocznik pierwszy. Mała ósemka 261, 164, XII str. Drugi rocznik podobny wyszedł na r. 1880.

<sup>12)</sup> Lwów 1875, 8°, str. 59 i 9 tablic.

<sup>13)</sup> Lwów 1879, 8°, str. 46 z 5 tabl.

<sup>14)</sup> Lwów 1879, 8°, str. 31.

<sup>15)</sup> Podług cenniejszych źródeł zebrał... Z tabl. przez T. Komosę rysowanemi. Wyd. staraniem słuchaczy c. k. Akad. Techniczn. Lwów 1875, 4°, str. VIII, 920 i VII tabl. Litografowane.

<sup>16)</sup> Odb. ze Sprawozdania gimnazjum Ś-ej Anny. Kraków 1882, 8°, str. 68.

<sup>17)</sup> Odb. z tegoż. Kraków 1886, 8°, str. 88.

<sup>18)</sup> Odb. z tegoż. Kraków 1892, 8°, str. 94.

<sup>19)</sup> Osobne odbicie z XII i XIII Sprawozdania Dyrekcji c. k. gymn. III-go w Krakowie za r. 1895 i 1896. Kraków, 8°, str. 158.

niejednokrotnej dokładności spostrzeżeń, wyrównanie spostrzeżeń ilości zawarowanych. W dodatkach pomieszczono obliczenia, wzory i piśmiennictwo z obszerną bibliografią<sup>1)</sup>. W *Czasop. Techn.* lw. drukowane były artykuły GUSTAWICZA: „Z powszechnej konferencji pomiarów ziemskich w Szlufgardzie (1899)”, „Kilka słów o wydawnictwach c. k. wojskowego instytutu geogr. w Wiedniu” i „Z teorii rzutów kartograficznych” (1902). W *Katalogu Bibl. c. k. Szk. Pol.* we Lwowie spotykamy jeszcze jego broszurę: „Pomiary barometryczne w pasmie Białogórskim”<sup>2)</sup>.

EUSTACHY PETION (ur. 1835, zm. 1891) kończył szkołę wojskową w St. Cyr a później był inżynierem powiatowym w Kołomyi. Pisał o bieżących kwestiach technicznych broszurki: „O konserwacji drzewa. O pożarach i o uogniotrwaleniu dachów. O wyrabianiu sztucznych kamieni (do żwirowania gościńców)”<sup>3)</sup>, „O budowie tanich pomieszczeń”<sup>4)</sup>; wydał mały podręcznik „O robotach ziemnych. Przewodnik teoretyczny i praktyczny dla użytku inżynierów, budowniczych, przedsiębiorców i właścicieli ziemskich. Z tablicami do obliczeń wykopów i nasypów”<sup>5)</sup>. W *Przeł. Techn.* podał artykuły: „O budowie gościńca Myślenickiego przez wieś Stróżę”, „Wapno, cement, gips i zaprawy mularskie” (1878). Pierwszy z tych artykułów zawiera interesujące szczegóły o dość trudnych robotach, które autor jako technik ze strony przedsiębiorcy, przeprowadził w dolinie górskiej rzeki

<sup>1)</sup> Recenzja S. Dicksteina w *Wiad. Matem.* t. I, 1897, str. 39.

<sup>2)</sup> Kraków 1895, 8°, str. 56.

<sup>3)</sup> Z ryciną litografowaną. Lwów 1875, 8°, str. 19.

<sup>4)</sup> Z ryciną litografowaną. Lwów 1876, 8°, str. 30.

<sup>5)</sup> Z dwiema rycinami litogr. Lwów 1876, 8°, str. 64.

Raby, a drugi — treściwe wskazówki, dotyczące materiałów mularskich, z którymi miał podówczas do czynienia. W *Czasop. Techn.* lw. drukowane były rozprawki PETIONA: „Kilka kartek z mechaniki wiertniczej czyli tanie wiertnictwo” (1889), „Z taniego wiertnictwa naftowego. Część praktyczna. O wyszukiwaniu ropy” (1890).

Profesor geodezyi w politechnice, DOMINIK ZBROZEK (ur. 1832, zm. 1889), uczeń ŻMURKI w Akad. techn., kształcił się w Szkole Polit. w Wiedniu i był asystentem geodezyi w Pradze. W *Pamiętniku Akademii Umiejętności* podane były jego prace: „O planimetrze biegunowym” (1876) i „Zastosowanie wyznaczników do teorii najmniejszych kwadratów” (1884). Jego wykłady „Geodezyi” spisane przez Z. DEMIANOWSKIEGO, M. EBENBERGERA, A. KEVÖSSA i A. SEMKOWICZA były litografowane w r. 1872, a „Teorii najmniejszych kwadratów”, spisane przez A. WITKOWSKIEGO — w r. 1878. W *Dziwni* w artykule „O planimetrach” (1879), oprócz rozprawy o planimetrze biegunowym (obejmującej ulepszenie konstrukcji AMSLER-STARKE, zastosowane później przez CORADIĘGO pod nazwą „Planimetr kompensacyjny”), podał teorię planimetru WETLIĘGO. Na posiedzeniach tygodniowych w Tow. Polit. mówił: „O tachymetrii”, „O zjawiskach wynikających z pozornego obrotu kuli nieba” (1878), „O rachubie czasu” (1879), „O dokładności niektórych przyrządów mierniczych” (1880), „O libelli i osi kolimacyjnej” (1884), „O czasie”, „O niwelacji ścisłej” (1886), „Sprawozdanie z lustracji ombrometrycznych w Galicji” (1887), „O izohyetach czyli warstwach równych opadów”, „O wyniku niwelacji ścisłej m. Lwowa” (1888).

(C. d. n.)

Feliks Kucharzewski, inż.

## Stan sprawy gazowej w Królestwie Polskim, na Litwie i Rusi.

(Referat odczytany w Sekcji gazowniczej V-go Zjazdu Techników Polskich we Lwowie).

(Ciąg dalszy do str. 604 w № 49 r. b.)

### L u b l i n.

Trzecim z rzędu miastem w Królestwie, posiadającym gazownię, jest Lublin. Lublin posiada 66 000 mieszkańców. Gazownia lubelska jest jedyną w kraju założoną, wybudowaną i prowadzoną przez konsorcjum polskie przy współudziale sił jedynie polskich. Koncesya na oświetlenie m. Lublina była wyjednaną w r. 1879 przez inż. Suligowskiego.

Warunki tej koncesyi są normalne, brak w niej tych wszystkich warunków, posiadających ukryte znaczenie, które wprowadzane przez obcych koncesyonaryusz, dzięki dokładnej znajomości fachu i przewidywania, dawały im możność w przyszłości wyzyskiwać położenie.

Według koncesyi, zakład lubelski po 40 latach eksploatacyi przechodzi w pełne władanie miasta. Podstawowa cena za gaz dla odbiorców prywatnych jest oznaczona na rb. 2,75 za 1000 st.<sup>3</sup>, czyli niespełna 10 kop. za 1 m<sup>3</sup>. Płaca za całonocny płomień latarni miejskiej wynosi rb. 24 rocznie, z obniżeniem do rb. 20, w miarę rozwoju zakładu, w czym już zawarta jest opłata za obsługę latarni; cena za oświetlenie ulic, obliczona według konsumpcyi gazu, wynosi rb. 1,58, z obniżeniem do rb. 1,32 za 1000 st.<sup>3</sup> wraz z obsługą. Ceny te są więc bardzo przystępne, niższe niż ceny z ostatniej koncesyi m. Warszawy, mimo że Lublin jest miastem znacznie mniejszym, nie posiada 83 lata trwającej koncesyi i po 40 latach oddaje zakład zadarmo. Z tego widzimy, że w kierunku zabezpieczenia korzyści miastu, koncesya lubelska sięga możliwie daleko. Organiczną wadą zakładu lubelskiego było, że oparcie swe miał nie w wielkim kapitale i w sferach przemysłowych, lecz był własnością spółki komandytowej, składającej się z drobnych posiadaczy i ludzi nie pracujących w przemyśle. Brak silniejszej podstawy finansowej i szerszego zakroju przemysłowego spowodował, że zakład obliczony był na możliwie małą skalę, w zarodku więc już samem istniał brak możności większego rozwoju. To też niemal zaraz po powstaniu zakład przestał odpowiadać potrzebom miasta. Pertraktacje z miastem, co do rozszerzenia gazowni na podstawie ułożenia wzajemnie korzystnych warunków, speliły na niczem, przeciwnie, z chwilą wynalezienia płomienia auerowskiego i wprowadzenia go do oświetlenia ulic, wywiązał się z miastem targ, trwający aż do tego czasu i zaogniający stosunek wzajemny.

O ile podstawową cechą umów warszawskich było, że koncesyonaryusz posiadał zawsze punkty, którymi szachował i, że tak powiem, w rękach trzymał interesa miasta, o tyle kontrakt lubelski pozbawiony był tego charakteru i, nie posługując się środkami postronnymi, miał twarde warunki rozwoju, brakło mu też poparcia ze strony kierowników miasta. To też przez 25 lat swego istnienia zakład niemal wcale się nie rozwinął, a konsumpcya prywatna nie przekroczyła nawet 165 000 m<sup>3</sup>.

Dopiero przeprowadzenie reorganizacyi zakładu, zapoczątkowane w r. 1906, tak co do zmian w samej organizacyi spółki, jak również i technicznego urządzenia, zmieniły położenie jego, zapewniły mu byt i pewny rozwój na dalsze lata.

Piece, aparaty i zbiorniki, jednym słowem całe wewnętrzne urządzenie gazowni pierwotnej, było dostarczone w latach 80-tych przez znaną firmę P. Z. O. Oechelhaeusera, budynki i rurociągi wykonano na miejscu pod własnym zarządem. Gazownia miała być zaprojektowana przez p. Oechelhaeusera na wytwórczość nie mniej 1500 m<sup>3</sup> na dobę. Według moich obliczeń, różne części zakładu odpowiadały różnym normom i nie wystarczały na oznaczoną normę. Smoczek do pompowania gazu obliczony był na maximum produkcyi 1400 m<sup>3</sup>, gazomierz stacyjny na 1000 m<sup>3</sup>, a czyszczacze, płuczki, zbiorniki jeszcze na mniejszą normę.

Zaprojektowana w r. 1907 i 1908 przebudowa gazowni była wszechstronna i gruntowna. Po zupełnem wykonaniu narazie ustalonego programu, a więc nie biorąc pod uwagę już przy budowie przewidzianych rozszerzeń, których uskutecznienie pozostawiono na przyszłość, wytwórczość zakładu podniesiona została do 4000 m<sup>3</sup> produkcyi dziennej, a w większości urządzeń do 5000 m<sup>3</sup>. W ten sposób zreorganizowany zakład zaopatrzone w najnowsze urządzenia i dziś stoi na wysokości swego zadania.

Po przebudowie gazownia lubelska posiada piecownię rozszerzoną na 5 pieców, z liczbą retort, których narazie należy brać pod uwagę 27, ewentualnie stanie jeszcze 6-ty piec w przyszłości. Z tych pieców 3 dawne są rusztowe, zaś nowopostawione — półgeneratorowe; urządzenie głębszej regeneracyi nie kalkulowałoby się ze względu na nakłady wobec terenu gazowni, gdzie w głębokości 1,20 — 1,40 m<sup>3</sup> znajduje się już woda zaskórna, a fundamenta starożytnego budynku są płytkie. Dawne hydrauliki, nie posiadające od-

dzielnicy smoły, przerobiono przez dodanie oddzielnicy Droego; nowe piece posiadają naturalnie hydraulicznej ulepszonej konstrukcji. Piecownię zaopatrzone w ładownicę mechaniczną. Chłodzenie podzielono na dwa okresy: na powietrzne około 60% przed wentylatorem i wodne (40%) po poluzie i płuczce naftalinowej, w tym celu trzeba było dodać jeden chłodnik nowy powietrzny pierścieniowy i jeden wodny rurkowy. Pompowanie, które odbywało się z pomocą smoczka Körtinga, należało zupełnie odmienić, gdyż ogrzewanie i zwilżanie gazu, które on sprowadzał po chłodzeniu, przyczyniło wydzielenie naftaliny i w szczególności zalewanie masy czyszczącej, czyniły regularny ruch niemożliwy i nie pozwalały nawet na używanie odpowiedniej masy do czyszczenia. Postawiono więc nowy wentylator trzyskrzydłowy syst. Beala z regulatorem i kłapami obejściowymi. Dalej ustawiono nowy oddzielnicy smoły syst. Polouze i Audouina, wreszcie nową płuczkę naftalinową. Wszystkie te aparaty wraz z silnikiem parowym i pompami amoniakowymi, smółkami i antracemowymi, oraz wspólną transmisją, znajdują się w oddzielnym budynku nowym. Obok tego budynku znajdują się wzniesione w r. 1907 przybudówki dla płuczek amoniakowych wraz ze zbiornikami i basenem betonowym pod tym budynkiem, a z boku jego, dla oddzielania smoły od wody i dla ich konserwowania. Oczyszczanie od amoniaku podzielono na 2 okresy, w tym celu ustawiono dwie nowe płuczki z miarowem doprowadzeniem wody amoniakowej i stałem doprowadzeniem wody czystej. W taki sposób osiągnięto zupełne wydzielenie amoniaku z gazu: według przeprowadzonych analiz, otrzymana zawartość amoniaku w gazie wynosiła 1,2 g na 100 m<sup>3</sup>, mimo że wodę amoniakową doprowadza się do 3 stopni Bé. i wyżej, która to koncentracja, wobec braku aparatów rotacyjnych, tak zw. „Standardów“, jest bardzo wysoka. W tymże budynku znajduje się aparat spirytusowy z podgrzewaczem obok budynku na zewnątrz, gdzie przychodzi rura do miasta. Dawną halę aparatów przedłużono i przerobiono na czyszczalnię, w której dwie dawne skrzynie zostały włączone w jeden system, a to łącznie z podzieleniem kierunku poprowadzenia w nich gazu na 2 prądy, górny i dolny, co powiększyło dzielność tych skrzyń w czwórmasób, do tego dodano 2 nowe skrzynie. Stare skrzynie złączono z nowymi w jeden system, dla kolejnego „przestawiania“ i „włączania“ skrzyń.

Regeneracja masy uskutecznia się częściowo w skrzyniach w czasie ruchu przez zaprowadzenie urządzenia dla dopływu powietrza. Regulacja powietrza pozostaje w ścisłym stosunku do produkowanego gazu, przez dokładne uzależnienie ruchu wentylatora od ruchu gazomierza. Poza tem w oddzielnej izbie ustawiono zegar fabryczny i regulator samodiałający Pintscha; w tejże izbie znajduje się centralna registracja ciśnienia, wykres ciśnienia, wydawanego na miasto, i służy z registratorem do włączenia i wyłączenia 2 zbiorników gazowych nieteleskopowanych z basenami betonowymi. W piecowni do poruszania silnika parowego, pompy Worthingtona, ogrzewania zbiorników oraz budynków, znajduje się kocioł parowy.

Poza tem w oddzielnym budynku znajduje się fabryczka do przeróbki wód amoniakowych i wytwarzania siarczanu amonu, który znajduje zbyt jako produkt techniczny i jako nawóz sztuczny.

Niezależnie od fabryki, w budynku administracyjnym, w 2 lokalach do tego przeznaczonych, znajduje się fotometria i laboratorium fabryczne, połączone rurą do brania czystego gazu ze zbiorników, a także połączone rurą do brania gazu od każdego z aparatów. W laboratorium tem znajdują się: przyrządy do mierzenia wartości opałowej, kalorymetr Jankiersa, przyrządy do oznaczania w gazie zawartości: amoniaku (Tieftrunka), siarki (Drehschmidta), smoły, przyrządy do analizy wogóle gazu świetlnego, gazów kominowych, generatorowych (Buntego, Orsata, Hempla, Rüdorfa i t. p.).

Uważałem za stosowne tak szczegółowo i wielostronnie zilustrować gazownię lubelską, aby przedstawić kolegom, że jak na gazownię takich rozmiarów znajduje się w niej wszystko, czego tylko wymagać można od zakładu tej miary.

Przyrządy takie, jak: gazomierz stacyjny, regulatory, oddzielnicy smoły Pelouze'a i wentylator były wykonane w fabrykach zagranicznych, wszystkie zaś inne roboty przez firmy warszawskie Lilpop, Rau i Loewenstein, Rudzki i w. in., a roboty kotłowe, jak: chłodniki, płuczki, drugi zbiornik gazowy, wykonane przez firmę lubelską Plage i Łaskiewicz.

Dla dopełnienia obrazu gazowni trzeba jeszcze zaznaczyć, że znajduje się ona na przedmieściu tuż koło dworca i jest niżej położona niż samo miasto. Ze względu więc na ciśnienie zajmuje korzystne położenie i dalszemu jej rozwojowi nic nie stoi na prze-

szkodzie, zwłaszcza, że posiada obok puste place. Bliskość kolei pozwoliła na urządzenie tanim kosztem toru dla kolejki, po którym naładowane wózki siłą własnego spadku podążają z miejsca wyładowania z wozów wprost do szopy, a wracają ręczną siłą jednego człowieka. W ten sposób w ciągu jednego dnia roboczego przy użyciu 3 wózków, posuwanych przez jednego człowieka, można wyładować 5 wozów po 15 000 kg węgla. Z szopy oddzielna kolejka prowadzi przez wagę wprost do piecowni, dokąd 2 razy na dzień, z rana i wieczorem, dowozi się węgiel.

Za mniej korzystne należy uważać, że gazownia znajduje się w stosunkowo dużej odległości od miasta (około 2 km), co zwiększa długość magistrali, jak również, że miasto rozwija się w kierunku przeciwnym, czyli w punktach najbardziej odległych od gazowni.

Jeszcze jedna ujemna strona sytuacji gazowni leży w tem, że przedmieście, na którym znajduje się gazownia, od innych części miasta gęsto nawet zaludnionych a leżących na tym samym poziomie, co i gazownia, jest oddzielone śródmieściem, położonym znacznie wyżej, co utrudnia ogromnie prawidłowy rozkład ciśnienia. Przy spodziewanym w przyszłości znacznym rozwoju gazowni, sprawa ta wymagać będzie specjalnego rozwiązania. Rozwiązanie takie, o ileby chodziło o zabezpieczenie rozwoju gazowni na daleką przyszłość, polegałoby na stworzeniu w odpowiedniej części miasta zasilającego centrum, lub poprowadzeniu zasilającego rurociągu okrężnego. Wobec jednak blizkiego końca koncesji, zaangażowanie kapitałów i inwestycji na tak szeroką skalę dla obecnych koncesjonaryuszy nie przedstawia, naturalnie, interesu, a do uskutecznienia niemożliwe, i wobec tego, że na współdziałanie z miastem w tej sprawie liczyć jest trudno.

Jako charakterystykę panujących stosunków mogę przedstawić kolegom dziwny zatarg, który wynikł pomiędzy magistratem a gazownią, a który dąży do tego, że, pomimo wprowadzenia w Lublinie ulepszonego oświetlenia ulic auerami i latarniami z lampami na dół zwieszonymi o sile 1000 świec, być może, iż nie zadługo zajarzą się na ulicach dawno zapomniane nikle kaganki motylkowego światła o sile 8 świec, jakie przepisuje koncesja lubelska z r. 1879. Z chwilą zaprowadzenia auerowskiego oświetlenia w innych miastach, magistrat w porozumieniu z gazownią, na podstawie kalkulacji, oznaczył warunki zaprowadzenia tegoż oświetlenia w Lublinie. W parę lat później magistrat poinformowany o tem, że w Warszawie płomień uliczny motylkowy zużywa 6 st.<sup>3</sup> na godzinę, uznał, że przy oświetleniu auerowskiem zaoszczędzenie gazu jest większe, niż przyjęto, i na tej zasadzie przestał płacić umówioną kwotę za używanie siatek. W ten sposób, nie orientując się zupełnie w rodzaju różnych światel, kosztach obsługi i konserwacji samych palników, magistrat za podstawę swej kalkulacji przyjął różnicę gazu, używanego przez palnik motylkowy warszawski o sile 12-stu świec, identyfikując go z palnikiem o sile 8 świec, obowiązującym w Lublinie, który naturalnie odpowiednio mniej gazu zużywał niż 12-świecowy; dalej nie wzięto zupełnie pod uwagę, że zużycie gazu palnika ulicznego auerowskiego z płomykiem dziennym, znajdującego się zwłaszcza w tak niekorzystnych warunkach pod względem zmienności ciśnienia, jest z reguły większe, niż zwyyczajnego auerowskiego palnika, nie zużywającego gazu na płomyk dzienny. Jeżeli stanąć wreszcie na stanowisku wytwórcy, zmuszonego otrzymywać przy obsłudze światła auerowskiego większe ciśnienie w rurociągu, niż to miało miejsce przy obsłudze światła płomykowego, i wziąć pod uwagę pochodzącą stąd stratę gazu, to zrozumiemy, że palnik auerowski uliczny w Lublinie, w porównaniu z poprzednio obowiązującym 8-świecowym, żadnych zgoła oszczędności nie zapewnia. Pierwotne przypuszczenia gazowni, wobec widomych korzyści światła auerowskiego dla prywatnych odbiorców, okazały się optymistycznie i wypadały na jej własną niekorzyść, jak to ścisła kontrola światła ulicznego wszędzie wykazała.

W sprawie tej magistrat uznał, że kwestję tę, wymagającą specjalnej orientacji, sam może najlepiej rozstrzygnąć, odmówił więc zapłaty, odsyłając całą sprawę do Władz wyższych. Władze, korzystając z położenia koncesjonaryusza, dla którego, ze względu na ogół mieszkańców, raptowne zmniejszenie światła przy powrocie do dawnego oświetlenia ulic, byłoby krokiem arcy nieprzyjemnym, sprawę przewlekają.

Dla scharakteryzowania naszych stosunków uważałem za wskazane sprawę powyższą tutaj zilustrować, jest ona natury ogólnej, a zarazem wskazać, jak chwiejne są stosunki nasze, na których życie przemysłowe się opiera. Słyszeliście przedtem panowie, jakie warunki potrafił koncesjonaryusz uzyskać w Warszawie i Wilnie, tutaj znów, w sprawie słusznej i wysoce dla miasta aktualnej porozumieć się trudno (nie zdecydowawszy się na krok, że tak po-

wiem „grubijański“, za jaki uważam powrót do dawnego sposobu oświetlenia). W ten sposób najżywotniejsze sprawy, które należałyby rozstrzygnąć w interesie miasta i przemysłu, nie zostają załatwione, co naturalnie utrudnia normalny rozwój gazowni.

Mimowoli dla scharakteryzowania stosunków miejskich w Lublinie odbiegłszy od właściwego tematu, wracam do przedstawienia rozwoju samej gazowni. Od chwili przebudowy wzrost gazowni postępuje szybkim krokiem naprzód i liczbowo w procencie wzrostu wyraził się jak 100 do 197.

Zazwyczaj wprowadzenie jakiegoś udoskonalonego środka oświetlenia zdobywa sobie zwolenników w zamożniejszych warstwach, czyli, że przedsiębiorstwo już w małej ilości swych odbiorców zdobywa sobie znaczniejszy kontyngens zbytu. Charakterystyką więc popularyzacji i rozpowszechnienia byłby stosunek płomieni zainstalowanych, a wyraziłby się jak 100 do 240. Jeszcze bardziej charakterystycznym jest to, że ilość lokali, zaopatrzonej w światło gazowe, z powodu gwałtownego rozwoju w ostatnim roku tak wzrosła, że jest  $2\frac{1}{2}$  raza większa, niż ilość lokali zdobytych w ciągu pierwszych 25 lat koncesji, wliczając w to pozyskane od razu w pierwszym roku koncesji. Warto zaznaczyć, że w Lublinie obecnie są już domy nie tylko całkowicie oświetlone gazem, ale posiadające wyłącznie gazowe urządzenia kuchenne i kąpielowe, tak, że w tych mieszkaniach niema wcale ropy ani węgla. To też z ogólnej ilości gazu, wydanej odbiorcom, ilość gazu, wydana do celów technicznych, wynosiła ostatnio 20%.

Co do oświetlenia nlic, t. j. latarni, są one stosunkowo rzadko rozstawione, stoją przeciętnie w odległości 50 m jedna od drugiej; oszczędność 60-tysięcznego miasta jest w tym kierunku nieporównana. Na ulicach Lublina pali się obecnie około 600 zainstalowanych płomieni.

Latarnie w większości są pojedyncze, a siła ich płomienia ulicznego wynosi około 80 H. K. W roku ostatnim w bardziej ożywionych punktach miasta i wzdłuż drogi od dworca kolejowego ustawiono szereg latarni gazowych o sile 1000 świec. Pod względem technicznej wydajności, rezultaty, uzyskane w gazowni, są nader korzystne; w ostatnim roku otrzymano z korea (100 kg) węgla—31,1 m<sup>3</sup> gazu i 12,1 funtów smoły. Co do koksu, liczba, którą tu podaję, nie może być uważana za ścisłą, gdyż opiera się tylko na przeprowadzonych próbach, a wynosi około 68% w stosunku do węgla. Wogóle koks sprzedawany jest na miarę (korce), nie jest więc ważony. Ważony jest tylko koks używany do podpału; podpał ten wynosił dla półgeneratora 6-cio retortowego z regeneracją 80 cm. głębokości (który narazie był w ruchu)—19—22%, w starych zaś piecach rusztowych wynosi przy 3-ce do 40% i wyżej, przy 6-ce do 30%.

Gazownia używa przeważnie węgla górno-śląskiego; były także dokonywane próby z węglem rosyjskim, które przed przebudową gazowni dały rezultat ujemny i nie pozwoliły na stosowanie tegoż, lecz dokonane po przebudowie, z innymi gatunkami węgla rosyjskiego, przyniosły wyniki korzystne. Kwestya więc nżycia tego lub innego węgla sprowadza się obecnie do kalkulacji finanso-

wej i zależy od chwilowych cen rynku zagranicznego i miejscowego, no i sprawności istniejących urządzeń, a przede wszystkim pieców i czyszczaczy. Węgiel ten, co do którego gazownia przeprowadziła próby już w r. 1907, jak się dowiaduję, od dwóch lat wszedł w użycie w większych rozmiarach w gazowni warszawskiej i, jak słyszałem, daje rezultaty dodatnie w piecach pionowych. Przedstawione liczby wystarczą do zobrazowania gazowni miejscowej i stanu sprawy gazowej w Lublinie. Cechą charakterystyczną sprawy gazowej w Lublinie jest to, że, o ile z jednej strony technicznie dobrze postawiona gazownia stała się żywotną instytucją miasta, czego dowodzi rozszerzenie jej działalności w ostatnich 2 latach, o tyle z drugiej—sytuacja ze względu na przyszły rozwój jest wprost fatalna. Pomimo, że zakład gazowy lubelski został przebudowany z zakrojem 3 razy większym, niż był w czasie 27-letniej dotychczasowej egzystencji, rozwija się obecnie w tak szybkim tempie, że za parę lat stanie u kresu swej wytwórczości. Podobne położenie nakazywałoby już teraz myśleć o gruntownych inwestycjach na przyszłość, a właściwie o zaprojektowaniu budowy dodatkowego zakładu z przewidywaniem dalszych rozszerzeń, oraz o gruntownym wzmocnieniu sieci rurociągu. Obecnie  $\frac{3}{4}$  milionowy zakład, przy swobodzie rozwoju w ciągu lat siedmiu, mógłby zapewnić dostarczyć konsumcyi 3-ch milionów. Według moich obliczeń wyzyskana jest zaledwie 8 część tego, co się dało wyzyskać. Tymczasem niepodobna żądać, aby koncesyonaryusz, który przed paru laty zainwestował wielki kapitał, i, wobec zbliżającego się końca koncesji, musi myśleć o zamortyzowaniu go, robił w dalszym ciągu kapitalne nakłady i to takie, których amortyzacja wymagałaby rozłożenia na lata przekraczającego o wiele termin kontraktu. Sprawa zahacza się o warunki koncesji z innego jeszcze powodu, a mianowicie z powodu, że koncesya nie przewiduje żadnego udziału miasta na wypadek, gdyby zachodziła potrzeba inwestycyjnych nakładów pod koniec terminu kontraktowego.

O ile warszawski kontrakt, w którym przewidziano udział miasta w nakładach na gazownię w ostatnich latach koncesji, pobudzać może do intensywnego inwestowania kapitału, o tyle kontrakt lubelski, nie przewidując czegoś podobnego, wyłącza możliwość czynienia nowych dalszych nakładów w takiej epoce, chociaż w interesie miasta, które w bliższej przyszłości ma objąć w posiadanie zakład, leży niewątpliwie jak najlepsze jego urządzenie i jak największe rozwinięcie konsumcyi gazowej w mieście. Tymczasem zupełne zapoznanie sprawy ze strony władz miejscowych i niemożność wnoszenia zmian do kontraktu bez zezwolenia władz państwowych centralnych i bez reskryptu Cesarskiego czynią porozumienie się nie tylko trudnym, ale po prostu niemożliwym, z oczywistą szkodą dla miasta i jego mieszkańców.

W ten sposób horoskop mamy nie wesoły. Rozszerzenie gazowni w chwili, gdy zapotrzebowanie gazu wśród mieszkańców rośnie, musi być powstrzymane. Rozwój potrzeb, wskutek niemożności zaspokojenia, musi być zdławiony, co naturalnie z punktu interesów życia społecznego stanowi zjawisko ujemne.

(C. d. n.)

Feliks Bańkowski, inż.

## KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

**Monografia Krakowskiego Zagłębia węglowego, część IV**, wyszła obecnie z druku, wydana staraniem i nakładem Związku Górników i Hutników Polskich. Po części pierwszej, zawierającej przegląd stosunków własności górniczej, oraz drugiej, objaśniającej geologiczne właściwości i ustrój zagłębia, część trzecia (jeszcze nie wyszła z druku, ukaże się z końcem grudnia) zawierać będzie statystykę oraz szczegółowy opis kopalń.

Obecnie wydana część czwarta obejmuje część ekonomiczną, a mianowicie referaty: dr. Artur Benis: „Uwagi gospodarcze. Przemysł górniczy i fabryczny“ (kor. 1); Bronisław Chodkiewicz i Tadeusz Filippi: „Taryfy kolejowe oraz polityka taryfowa i handlowa“ (kor. 1); dr. inż. Romuald Rosłoński: „Droga wodna: Dunaj-Odra-Wisła-Dniestr i jej znaczenie dla krakowskiego Zagłębia węglowego“ (kor. 2) i ocenę całego dzieła przez prof. Jerzego Michalskiego p. t. „Stosunki ekonomiczne“ (Rezultaty i oświetlenie ich ze stanowiska gospodarczego, społecznego, administracyjnego i narodowego (kor. 2,50).

Część IV nabywać można tylko razem z I i II oprawne, za ogólną cenę kor. 36,50, oprócz tego można otrzymać pojedyncze referaty części IV, jako luźne broszury, po cenach podanych powyżej, w Biurze Z. G. H. P. we Lwowie, Romanowicza 12.

**F. Loewe**, prof. *Walka z kurzem drogowym (Die Bekämpfung des Strassen-Staubes)*. Wiesbaden 1910 r., 30 str. i 23 rys.

Jest to niewielka broszura, mająca być uzupełnieniem znanego dzieła tegoż autora pod tytułem „Strassenbaukunde“ z r. 1906.

Broszura ta traktuje o różnych sposobach zwalczania plągi kurzowej, tak dotkliwej pod względem sanitarnym dla zdrowia i pod względem technicznym—dla trwałości samych dróg.

Opisawszy sposoby polewania dróg wodą czystą lub z domieszką soli hygroskopijnych i tym podobnych preparatów oraz osiągnięte przytem wyniki, autor przechodzi do opisu smołowania dróg szabrowych, na które kładzie główny nacisk.

Smołowanie dróg szabrowych odbywa się dwojakim sposobem: albo przez polewanie powierzchni powłoki szabrowej gorącym preparatem przy pomocy mniej lub więcej skomplikowanych przyrządów (t. zw. Oberflächenteerung), albo też przez użycie preparatów smołowych, jako materiału wiążącego już przy budowaniu powłoki szabrowej. Sposób ten jest znany w Anglii pod nazwą „Tarmacadam“, „Tarmac“ (po niem. Innenteerung). W broszurze bardzo źródłowo zestawia autor wyniki osiągnięte przez stosowanie jednego i drugiego sposobu, ale więcej szczegółowo opisuje pierwszy sposób, który dotychczas jest więcej rozpowszechniony w krajach



niemieckich, gdy tymczasem w Anglii jest przewaga po stronie drugiego sposobu.

Broszura nie traktuje kwestyi wyczerpująco, odsyłając po szczegóły do obszernej już literatury specjalnej, i ma za cel zaznaczyć czytelnika z obecnym stanem tego ważnego zagadnienia z techniki dróg kołowych w ogólnych zarysach.

**I. Walker Smith.** *Drogi bez kurzu „Tarmacadam“* (*Dustless Roads „Tarmacadam“*). Londyn 1909.

Jest to wyczerpujące dzieło o sposobie budowania powłoki szabrowej z użyciem, jako wiążącego materiału, preparatów smołowych. Na początku dzieła autor w krótkości skreśla historię stosowania preparatów smołowych do dróg szabrowych i przechodzi do bardzo szczegółowego opisu własności chemicznych i fizycznych stosowanych preparatów; jest to rzecz bardzo potrzebna dla inżynierów drogowych, którzy mają zwykle niedostateczne wiadomości o technologii materiałów, używanych do dróg.

Dalej bardzo szczegółowo opisuje autor sposoby budowania powłoki „Tarmacadam“ i podaje rysunki maszyn i całych zakładów do mieszania preparatów z szabrem.

Bardzo ciekawy jest opis własności powłoki „Tarmacadam“ (rozdział IX), zestawiony z doświadczeń własnych autora i cudzych nad zachowywaniem się powłoki pod wpływem różnych czynników niszczących, oraz treściwe porównanie zwyczajnej powłoki szabrowej z „Tarmacadmem“, naturalnie na korzyść tej ostatniej. Wreszcie w końcu dzieła przytoczone są dane statystyczne ekonomiczne, dotyczące się stosowania „Tarmacadamu“ w Anglii i osiągnięte wyniki. Dzieło, napisane z fachową znajomością rzeczy, zasługuje na uwagę szczególnie w chwili obecnej, gdy zamierzono z „Tarmacadmem“ robić próby na ulicach Warszawy.

**R. Krüger,** prof. *Das Kleinpflaster, seine Herstellung, praktische Bewährung und zweckmässigste Anwendung.* Stade 1910.

W r. 1885 radca budowlany Gravenhorst zaczął stosować bruk własnego pomysłu, nazwany przez niego „Kleinpflaster“. Składa się on z małych kostek granitowych, mających tylko jedną stronę obrobioną w formie kwadratu lub wielokąta z największym wymiarem średnicy do 10 cm. Wysokość kostki około 10 cm. Bruk spoczywa na podsypce z gruboziarnistego piasku 3—4 cm grubości, pod którą znajduje się fundament bruku, składający się albo z powłoki szabrowej (którą może być stara wyłatana szosa), albo z warstwy betonu, lub wreszcie z dobrze uwalcowanej warstwy grubego żwiru. Bruk taki, wykonany starannie, jest bardzo trwały. Zbudowany w r. 1885 na próbę kawałek takiego bruku na oży-

wionej drodze w Hanowerze, dotychczas nie wymagał poważniejszej reparacji.

Omawiane tu dzieło prof. Krügera zawiera krótką historię rozwoju tego rodzaju bruku i szczegółowy opis jego budowy i konserwacji.

W Niemczech „Kleinpflaster“ jest bardzo rozpowszechniony: w końcu r. 1908 było go 5 280 000 m<sup>2</sup> (= około 1140 km ulic i dróg). Przeciętny koszt wybudowania 1 m<sup>2</sup> tego bruku z nowym fundamentem szabrowym wynosił 7,5 do 8,5 mar., wybudowanie zaś 1 m<sup>2</sup> bruku na nowym fundamencie betonowym z zafugowaniem bruku zaprawą cementową 9 — 10 mar.

Aby wydać miarodajny sąd, prof. Krüger rozesał ankietę do instytucji zawiadujących drogami, które stosowały u siebie omawiany tu rodzaj bruku, i na podstawie otrzymanych odpowiedzi przepowiada mu wielką przyszłość.

Należy przypuszczać, że i u nas w niedalekiej przyszłości trzeba będzie stosować ten bruk, przy stosowaniu którego ściera się 8 razy mniej materiału, niż przy powłoce szabrowej, jak twierdzi radca Gravenhorst; ta okoliczność każe z czasem zwrócić uwagę na „Kleinpflaster“ wobec małych zapasów coraz droższego granitu polnego w Król. Polskiem.

Dzieło napisane jest zwięźle i daje szczegółowe pojęcie o nowym rodzaju bruku, jego budowie i konserwacji; ilustrowane kilkunastu fotografiami, dobrze objaśniającemi tekst, zasługuje na uwagę zarządów naszych miast większych.

*M. Nestorowicz, inż.*

**Przemysł Ceramiczny.** Dwutygodnik pod tą nazwą, poświęcony fabrykacji cegieł, dachówek, drenów, kafli, wapna i t. p. zaczął wychodzić w Krakowie. Pierwszy numer jest starannie zredagowany i posiada treść żywą. Redaktor: inż. Roman Z. Ciesielski. Przedpłata rb. 6 rocznie. Adres redakcyi: ul. Garncarska 14.

#### KSIĄŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

„Polski Kalendarz Techniczny“ na r. 1911. Warszawa. Cena rb. 2,25.

*S. J. Dudrewicz.* Gorodskie filtry dla pitjowej wady. Petersburg, r. 1909.

Sprawozdanie dyrekcji c. k. szkoły górniczej w Wieliczce za rok 1909/10.

Sprawozdanie z działalności pracowni Towarz. lekarskiego warsz. za r. 1909/10.

## Wiadomości techniczne i przemysłowe.

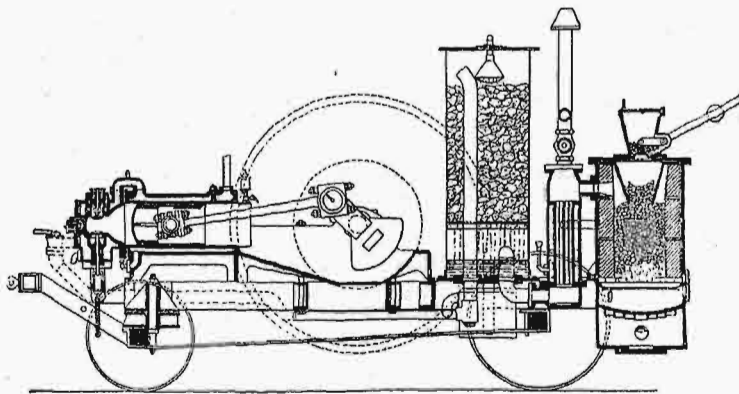
### Przewoźne urządzenia silnikowe o gazie ssanym.

Ogólnie znane zalety urządzeń silnikowych o gazie ssanym z własnej gazowni zyskują im coraz to nowsze zastosowania, a więc: prócz dla urządzeń stałych w przeróżnych zakładach przemysłowych, silniki z własnymi gazowniami używano wielokrotnie jako źródło energii na statkach (konstrukcye Capitaine'a, Thornycrofta, fabryki motorów w Deutz i in.), a w ostatnich czasach zaczęto budować przewoźne urządzenia o gazie ssanym (lokomobile) do celów rolniczych i dla czasowych urządzeń, gdzie silnik musi być przenoszony z miejsca na miejsce.

Załączony rysunek przedstawia przekrój podobnej lokomobili, zbudowanej przez firmę Capel et Co. w Londynie. Lokomobila składa się z solidnego wozu z korytkowego żelaza na czterech żelaznych kołach, silnika oraz gazowni. Silnik, ustroju poziomego, o jednym cylindrze, pracuje według czterosuwu i zaopatrzony jest w zapalacz elektryczny; silnik mieści się na przedniej części wozu ponad skrętem, gazownia zaś na tylnej części wozu, dla zrównoważenia. Chłodzenie silnika i zasilanie wodą gazowni, odbywa się przy pomocy małej pompki tłokowej. Gazownia składa się z generatora, podgrzewacza i przemywacza. Generator umieszczono na samym końcu wozu, tak, aby dostęp doń dla zasypywania paliwa, poprawiania ognia, usuwania popiołu i t. p., był możliwie łatwy; za generatorem umieszczono podgrzewacz, w którym gaz, uchodzący z generatora do silnika, oddaje część swego ciepła dla ogrzania wody i powietrza. Powietrze, nasycone parą wodną, skierowane jest pod ruszt w generatorze. Gaz z podgrzewacza przechodzi do przemywacza, gdzie zostaje pozbawiony cząstek stałych, kurzu i t. p. porwanych z gazowni, oraz smoły; jednocześnie tem-

peratura gazu zostaje obniżona do około + 20° C. Z przemywacza gaz idzie już wprost do silnika.

W dolnej części generatora znajduje się komora, służąca jako tłumik dla spalin; część ciepła, zawartego w spalinach, zostaje wyzyskana w celu odparowania wody, pokrywającej wklęsłe dno



popielnika generatora, w ten sposób zwiększa się ilość pary potrzebna do wytwarzania gazu.

Wymiary poszczególnych części opisanego urządzenia są następujące: moc silnika 18 k. m. rz., średnica cylindra 230 mm, skok 380 mm, średnica koła rozpędowego 1420 mm, szerokość 165 mm. Koła wozu: przednie 610 mm średnicy, tylne 760 mm, szerokość 200 mm. Cała długość (bez dyszla) 3650 mm, cała szerokość 1700 mm, wysokość do wierzchu przemywacza 1900 mm. Waga całości 4 t.

Nieco udatniej pod względem konstrukcyjnym przedstawia się lokomobila, zbudowana już w r. 1905 przez „Deutsche Sauggas-Lokomobilwerke“ w Hannoverze<sup>1)</sup>. W wykonaniu tej fabryki lokomobila spalinowa podobna jest w ogólnym układzie do parowej, z tą różnicą, że miejsce rusztu i paleniska zajmuje generator, miejsce zaś kotła, zajmuje specjalny oczyszczacz do gazu, silnik zaś, jak w pierwszej lokomobili, poziomy, czterosuwowy, spoczywa na oczyszczaczu podobnie jak silnik parowy lokomobili parowej na kotle.

Wreszcie, mówiąc o przewoźnych urządzeniach, wspomnieć należy o próbach zastosowania urządzeń o gazie wodnoczadowym do samochodów. W r. 1907 firma „Automobile Gas Producer Syndicate, Ltd, Glasgow“ w Anglii<sup>2)</sup> zbudowała samochód, poruszany przez silnik spalinowy, zasilany gazem z własnej gazowni. Silnik użyty, był zwykłym czterocylindrowym pionowym silnikiem fabryki „Crossley Bros.“ w Manchester, zbudowany pierwotnie do benzyny i przerobiony do gazu; umieszczony był na samochodzie jak zwykle, z przodu, ponad przednią osią; między silnikiem i siedzeniem palacza umieszczono gazownię i oczyszczacz.

<sup>1)</sup> Por. „Die Gasmachine“, R. Schöttler, str. 87.

<sup>2)</sup> Por. „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“. Rok 1908, str. 436.

Gazownia pracowała z pewnym nadciśnieniem (a nie ssaniem jak zwykle), które wytwarzał mały wentylator, umieszczony pod rusztami generatora, jednocześnie mała pompka wtryskiwała do generatora niezbędną ilość wody. Dla miarkowania biegu, prócz regulatora przy silniku, znajdował się przy siedzeniu palacza zawór dławiący, tak zbudowany, aby przy przestawieniu tegoż, zmieniała się również ilość wody wtryskiwanej do gazowni, aby tym sposobem skład gazu przy różnych obciążeniach się nie zmieniał. Samochód ten, mieszczący 12 osób, miał przebież 1120 km, zużycie antracytu miało wynosić: 0,425 kg na 1 km i 1 t wagi. Waga samochodu wynosiła 5 t.

Trudności, z jakimi trzeba się liczyć przy zastosowaniu silników, zasilanych gazem z własnych gazowni, jako urządzeń przewoźnych, są duże i liczne, wystarczy tylko wymienić: zabezpieczenie trwałości ogniotrwałego wymurowania gazowni przy jeździe po nierównym gruncie, ciasnota i brak miejsca do zastosowania odpowiedniej wielkości przyrządów wytwarzających, czyszczących i chłodzących gaz, ograniczona waga urządzenia i t. p.; wszystkie te trudności stoją dotąd na przeszkodzie większemu rozprzestrzenieniu się powyższych urządzeń przewoźnych.

Stanisław Plużański, inż.

## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Kursy dla monterów elektrotechników.** Przy Klasach Rzemieślniczo-Przemysłowych Muzeum Przemysłu i Rolnictwa prowadzone są od trzech lat Kursy dla monterów elektrotechników; obecnie kończą się wykłady przygotowawcze, których słuchacze poddani będą egzaminom jeszcze przed świętami Bożego Narodzenia. Do egzaminów, oprócz słuchaczy Kursu, mogą też przystępować monterzy elektrotechnicy, mający dwa lata praktyki i odpowiednie przygotowanie z arytmetyki, geometrii, fizyki, chemii i rysunku.

Następny kurs dla monterów elektrotechników, specjalny, otwarty będzie w d. 15 stycznia roku przyszłego. Kurs ten oprócz pomocniczych nauk, obejmuje wykłady: 1) teoretycznych podstaw elektrotechniki, 2) mechaniki stosowanej, 3) budowy, działania, obsługi i naprawy maszyn i przyrządów elektrycznych, 5) projekty urządzeń elektrycznych, 6) elektrotechnikę prądów słabych, 7) ćwiczenia z elektrotechniki i 8) rysunek techniczny i instalacyjny.

Na kurs ten, oprócz osób promowanych na egzaminie, przyjęci będą i uczniowie z Klas Rzemieślniczo-Przemysłowych. W następnych zaś latach na kurs specjalny przyjmowani będą wychowawcy Klas Rzemieślniczo-Przemysłowych i Kursu zawodowego kształcenia ślusarzy, mających dwuletnią praktykę elektrotechniczną, oraz osoby, które, obok świadectwa z praktyki elektrotechnicznej przedstawia świadectwo ze złożonego egzaminu całkowitego kursu oddziału technicznego Klas Rzemieślniczo-Przemysłowych.

Kurs przygotowawczy w przyszłości nie będzie już wznawiany, wobec możliwości przygotowywania się w Klasach Rzemieślniczo-Przemysłowych.

**Kocioł parowy bez komina.** Inżynier marynarki rosyjskiej Schmidt zbudował dla jednego z torpedowców kocioł parowy, wyróżniający się tem, że nie posiada on komina. Kocioł opalany jest paliwem płynnym. Gazy, powstałe po spalaniu, mając początkową temperaturę 1800 do 2000° C., po wyjściu z kotła przechodzą przez rurę, do której włącza się wodę cienkimi strumieniami. Woda pod wpływem wysokiej temperatury gazów (około 1000° C.) zamienia się na parę. Dalej mieszanina gazów z parą przy 350–500° C. skierowana jest do zbiornika pary przy kotle, skąd razem z parą do silnika. Zaletą kotła powyższego jest nie tylko to, że niema komina, lecz również i to, że w sposób doskonały zużytkowuje ciepło paliwa. Sprawność urządzenia kotłowego dochodzi do 90–97%.

k. k.

**Maszyna do nalepiania marek na listy.** Firma angielska Charles A. Hunton w Londynie wyrabia maszyny do nalepiania marek na listy. Zapomocą takiej maszyny w ciągu godziny można ofrankować 4000 listów. Marki, uprzednio posortowane, nakłada się na walec, przesuwający się wprawo i wlewo. Listy podsuwa się pod walec kolejno jeden za drugim. Przy pokręcaniu korbą listy ofrankowane wypadają w podstawiony kosz. Specjalne urządzenie zabezpiecza aby na jednym i tym samym liście nie nalepiło się więcej marek nad jedną.

Z wyglądu maszyna opisana podobna jest do maszyny do pisania.

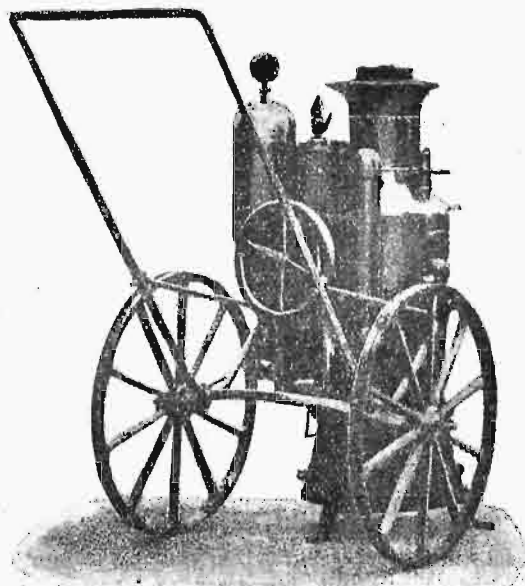
k. k.

**Gaz oświetlający w stanie płynnym.** W Bassersdorfie (Szwajcaria) istnieje fabryka, produkująca i dostarczająca publiczności gazu oświetlającego w stanie płynnym. Dostawa odbywa się w naczyniach stalowych, wagi 10, 20, 30 i 40 kg. Gaz służyć może bez różnicy do oświetlenia, ogrzewania lub też jako paliwo do silnika.

o.

**Sikawka parowa dla kopalni.** Niewielki kociołek, pompka i 1000 st. węża gumowego, wszystko to umieszczone na lekkim dwukółowym wózku (rys.) stanowi sikawkę parową, nadającą się, ze

względem na małe wymiary i nieznaczny ciężar, szczególnie do kopalni, gdzie szybkie ugaszenie pożaru w zarodku, zapobiega czasami poważnym katastrofom. Kociołek rurkowy daje parę o żądanej pręż-



ności po 6–8 minutach; wydajność pompy 250 gallonów na minutę. Pompki te rozpowszechnione są bardzo w Stanach Zjednoczonych Amer. Półn.

k. k.

**Wielki młyn pod Kaliszem** wznoszony jest w okolicach dworca kolejowego i stanie niezadługo pod dachem. Cały budowany jest z żelazo-betonu i stanowi własność spółki pp. Reicha i Chmieleckiego. Budowę młyna prowadzi firma Bobrowski, Kałudzi i S-ka. Koszta budowy samych murów wraz z kolejką, przeprowadzoną od dworca do młyna i do granicy pruskiej, obliczono na 100 tys. rub.; urządzenia wewnętrzne kosztować będą pół miliona rubli. Młyn przerabiać ma jedynie zboże z Prus przychodzące, na dobę 15 wozów kolejowych.

gw.

**Szosa nowa.** Warszawski zarz. gubern. postanowił drogę gruntową I-go rzędu pomiędzy Skierniewicami a Mszczonowem przekształcić na drogę szosową. Roboty odbywają się częściowo. W r. b. szosa przeprowadzona będzie na przestrzeni 4 wiorst i 200 sążni.

gl.

**Łódzkie kolejki podjazdowe.** Budowę linii tramwajowej do Konstantynowa w tych dniach ukończono. Otwarcie ruchu spodziewane jest jeszcze w r. b. Zarząd przystąpi niebawem do gromadzenia materiałów na budowę drugiego toru tramwajowego do Zgierza. Regulacji gruntu pod nowy tor już dokonano i wybudowano wszystkie mosty. Budowa kolejki do Brzezin rozpocznie się nie wcześniej, jak po ukończeniu drugiego toru do Zgierza.

ro.

# ARCHITEKTURA.

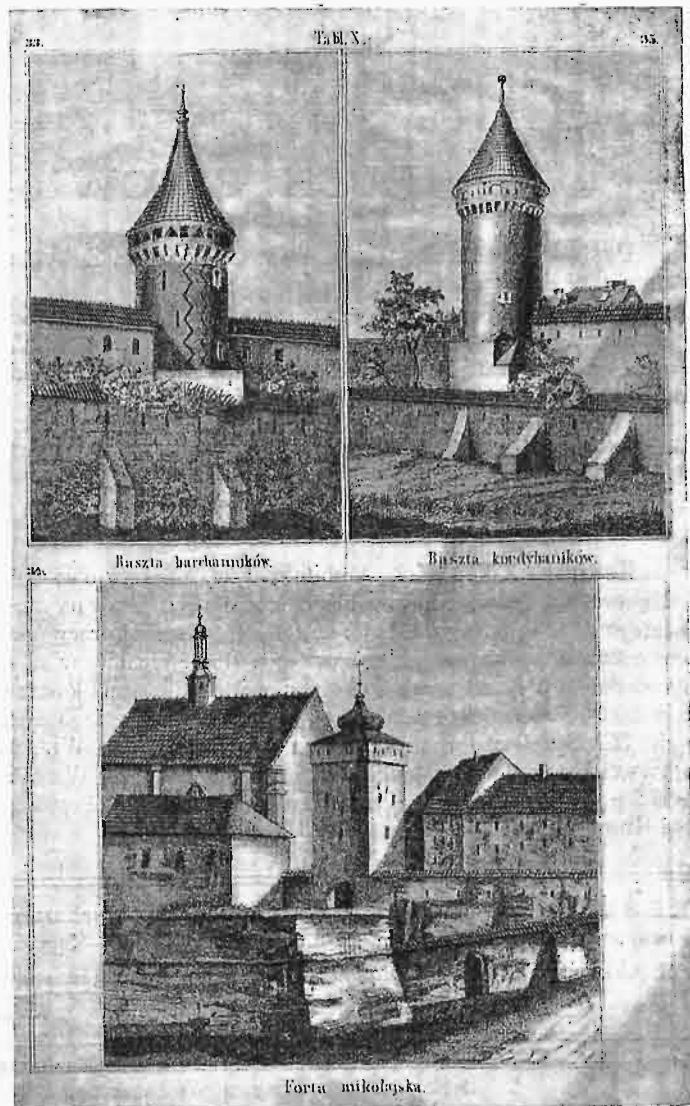
## Architektura wojenna średniowiecznego Krakowa.

Przez Zdzisława Mączyńskiego, arch.

(Tabl. XVII, XVIII i XIX.—Ciąg dalszy do str. 398 w № 32).

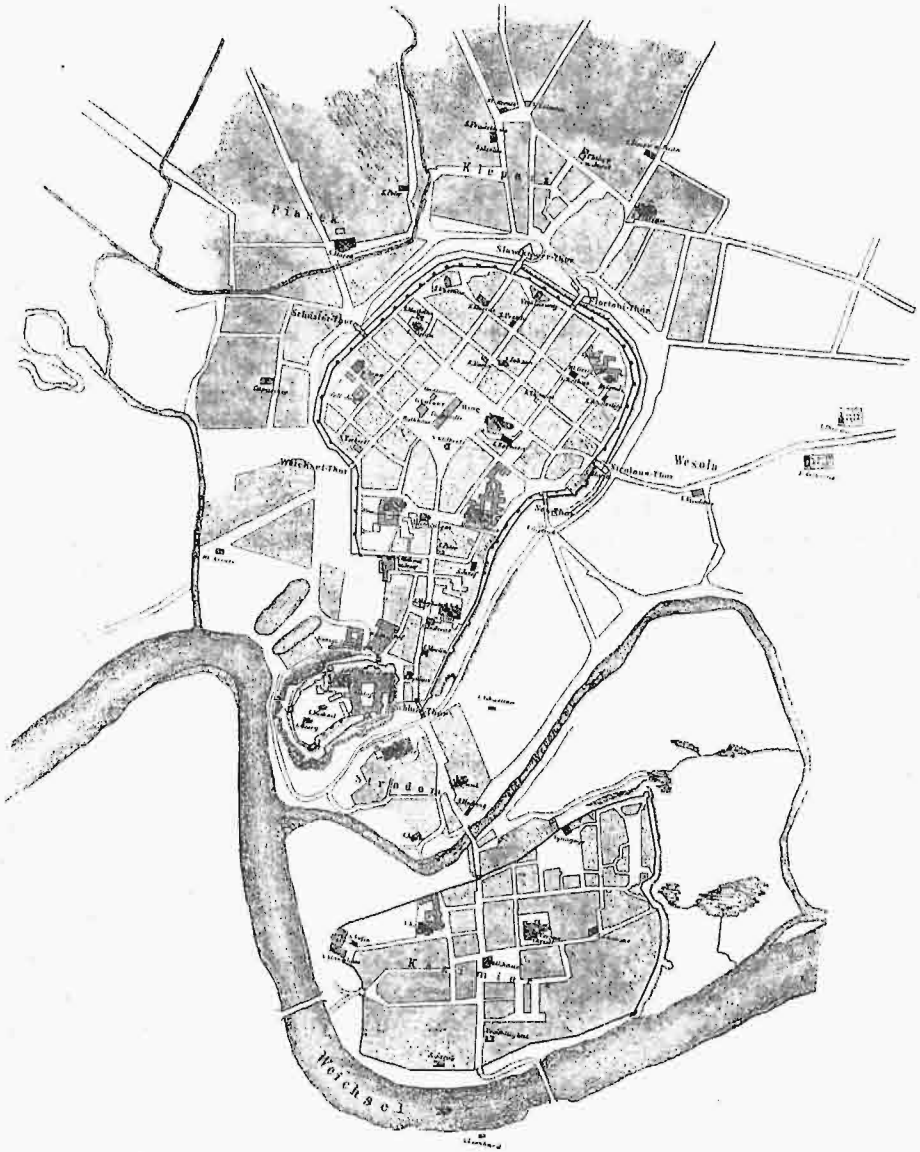
Następna jest baszta stolarzy (Tabl. XIX, rys. 27), z kształtu zupełnie do baszty pasamoników podobna, tylko bez ornamentów z cegły zeszlonej. Mur między tą basztą a bramą Floryańską nosi widoczne ślady zamurowania dawnych blanków, oraz późniejszego nadmurowania. Droga ściany obiega basztę stolarzy jak balkon na kroksztynach kamiennych. Z kolei następuje baszta cieśli (tabl. XIX, rys. 26), na podstawie kwadratowej, z dwoma narożnikami ściętymi w górnej części pod kątem 45°. Stosunkowo wielkie framugi okienne należy uważać za późniejsze. Hełm dachówkowy niezbyt wysoki. Potem baszta mieczników (tabl. XIX, rys. 25) półokrągła, typu baszt wyżej opisanych, a najbardziej dla Krakowa charakterystycznych, z machikułami i hełmem spiczastym. Na wylocie ulicy Sławkowskiej brama Sławkowska cechu krawców (tabl. XIX, rys. 24), o baszcie czworobocznej niskiej, nakrytej dachem czterospadkowym, poprzedza ją beluard połączony z nią szczytami między dwoma murami. Brama zewnętrzna w bocznej ścianie szyi. Beluard wzniesiony w końcu wieku XVII z cegły, na cokół kamiennym, miał tablicę upamiętniającą powrót Sobieskiego z pod Wiednia. W murach tejże bramy istniała niegdyś ludwisarnia, a w baszcie miasto utrzymywało trębacz. Potem stała „bez straży“ cechowej (rys. 23) półokrągła, zakończona blankami, potem baszta cechu szewców II-ga (tabl. XVIII, rys. 22) półokrągła na wysokiej pod-

stawie kwadratowej z fryzem łukowym pod gzymsem, sposobem wykonania i rysunkiem przypominającym fryz szczytu północnego kościoła Franciszkanów z w. XIII. Szczegół ten nasuwa myśl, że była to baszta co najmniej z czasów Wacława Czeskiego t. j. z końca w. XIII, należała zatem do najstarszego obwarowania monumentalnego, nakryta była niską piramidą. Po niej szła baszta szewców I-a (tabl. XVIII, rys. 21), kwadratowa, w ostatnich czasach tynkowana, z szeregiem wnęk u góry, nakryta piramidą; potem baszta cęklarzy (tabl. XVIII, rys. 20) kwadratowa, tynkowana, z renesansową attyką, z poza której wylaniał się hełm piramidalny. Następnie baszta łąziebników (tabl. XVIII, rys. 19), jest ściśle taka sama, jak baszta szewców II-a z fryzem łukowym, to też i ją można uważać za fragment obwarowań czeskich. Potem baszta introligatorów (tabl. XVIII, rys. 18) półokrągła, niska, na podstawie kwadratowej, z dachem spiczastym. Po niej baszta paśników (rys. 17), zupełnie do poprzedniej podobna; potem czworoboczna niska baszta garnarczy (tabl. XVIII, rys. 16), oraz półokrągła niska baszta czerwonych garbarzy (rys. 15), dekorowana główkami zeszlonymi, wnęczkami i pasami z cegły układanej w zęby. Na wylocie ulicy Szewskiej, stała brama tejże nazwy cechu białoskórników (tabl. XVIII, rys. 14). W w. XIX wieża bramna już nie istniała, tylko murowana szyja, łącząca ją niegdyś z fortem wysuniętym. Furta znajdowała się w bocznej ścianie szyi.



Potem szła baszta nożowników (tabl. XVIII, rys. 13) półokrągła, niska, bez machikuł, następnie czworoboczna, niska, z dachem prowizorycznym rusznikarzy (tabl. XVIII, rys. 12). Potem resztki baszty niewiadomej nazwy, która się w r. 1648 zawaliła. Za nią również czworoboczna, z dachem prowizorycznym, baszta kaletników (rys. 39), następnie baszty miechowników cyrulików i solarzy, (tabl. XVII, rys. 10, 9 i 8), zaś na wylocie ul. Wiślniej, zmodernizowana brama Wiślna (tabl. XVII, rys. 7). Szereg baszt kończą baszta malarzy (tabl. XVII, rys. 6), potem półokrągła, na podstawie kwadratowej, niska piramida nakryta baszta iglarzy (tabl. XVII, rys. 5), kwadratowa, ze ściętymi narożnikami, nakryta prowizorycznym dachem baszta prochowa (tabl. XVII, rys. 4), ośmioboczna, na podstawie kwadratowej, nakryta prowizorycznie baszta rymarzy (tabl. XVII, rys. 3), i wreszcie ostatnia do poprzedniej podobna baszta murarzy (tabl. XVII, rys. 2). Odtąd aż do zamku brak już murów i baszt, które ustąpiły miejsca kuryi biskupiej, tutaj z zamku w w. XVI przeniesionej, i innymi zastąpione nie były. U stóp północnego stoku Wawelu istniała 7-ma brama, „poboczną” zwana. Była to zwykła brama dla komunikacji ze stajniami królewskimi, które się mieściły już za murami miejskimi, obok kuryi biskupiej a wybudowano je po skasowaniu pierwotnych w czasie robót około fortyfikowania Wawelu, jakie miało miejsce za Władysława IV. Oprócz tego istniało jeszcze kilka furtek w murach przy domach prywatnych, które w w. XVII rozkazano zamurować; najbardziej uczęszczana z pomiędzy tychże, była furtka św. Anny.

(D. n.)



Plan Krakowa (podług Essenweina).

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości dn. 6 grudnia r. b.**

1) P. J. WOJCIŁOWSKI przedstawił zdjęcia kościoła w Makowie. Jest to zabytek pierwszorzędnej wartości z XV w., posiada cenny pomnik (z czasów Odrodzenia) starosty makowskiego Noskowskiego (1591), który jest b. zniszczony.

2) P. SKÓREWICZ zakomunikował o chwilowym zaniechaniu restauracji kościoła w Głogowcu, z powodu braku funduszków.

3) Wybrano komisję inwentaryzacyjną dla uporządkowania zbiorów rysunkowych i fotograficznych Wydziału w osobach K. SKÓREWICZA, H. STIFELMANA i J. WOJCIŁOWSKIEGO.

J. L.

## KONKURSY.

**Konkurs XXIX** Koła Architektów w Warszawie na kościół w Makoszynie (pow. Nieszawskiego) rozpisany został na termin 10 lutego 1911 r. Nagród dwie: autorowi najlepszej pracy powierzone zostanie opracowanie planów oraz dozór techniczny za wynagrodzeniem 5% od sumy kosztorysowej (budowa ma kosztować około 30 000 rb.). Nagroda druga — rb. 200, prócz tego zakupy po rb. 75. *Sędziowie-arch.:* HEURICH JAN, JABŁOŃSKI WŁ., WIŚNIEWSKI TEOFIŁ, oraz członkowie komitetu budowy ks. Wł. Wrzański i p. J. Zaborowski. Program można otrzymywać w kancelaryi Stow. Techn. (Włodzimierska 3/5).

**Konkurs VI** rozpisuje „Koło architektów polskich we Lwowie” (ul. Zimorowicza 9) na szkice gmachu dla Filii Praskiego Banku Kredytowego. Projekty w skali 1:100. Termin złożenia prac 15 stycznia 1911 r. Wyznacza się dwie nagrody: 1-sza 2000 (dwa tysiące), 2-ga 1000 (tysiąc) koron. Sąd konkursowy stanowią: a) wybrani przez „Koło Architektów” pp. Z. LEWIŃSKI, dr. T. OBIŃSKI, M. OSIŃSKI, W. RAWSKI, W. SĄDEWSKI oraz jako zastępca A. BRONIEWSKI; b) ze strony Banku: pp. K. BOUBLIK architekt, K. EPLER wiceprezydent m. Lwowa, J. REININGER JULIUSZ i A. ZACHARYEWICZ. Warunki i program konkursu.

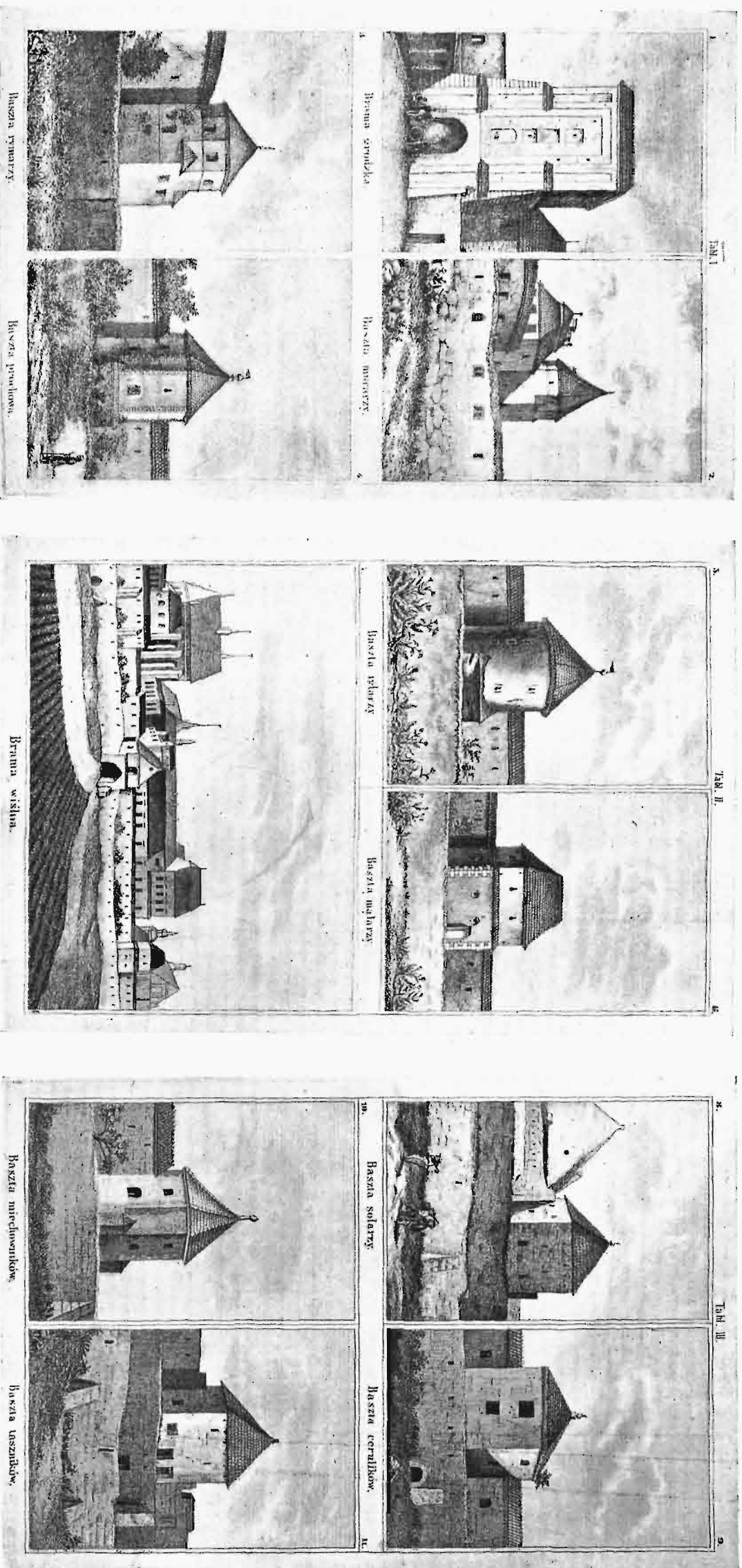
**TREŚĆ:** A. Müller. Opalanie parowozów ropą. — Kucharzewski F. Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.]. — Bańkowski F. Stan sprawy gazowej w Królestwie Polskim, na Litwie i Rusi [c. d.]. — Krytyka i bibliografia. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

**Architektura.** Zdzisław Mączyński. Architektura wojenna średniowiecznego Krakowa [c. d.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości. — Konkursy.

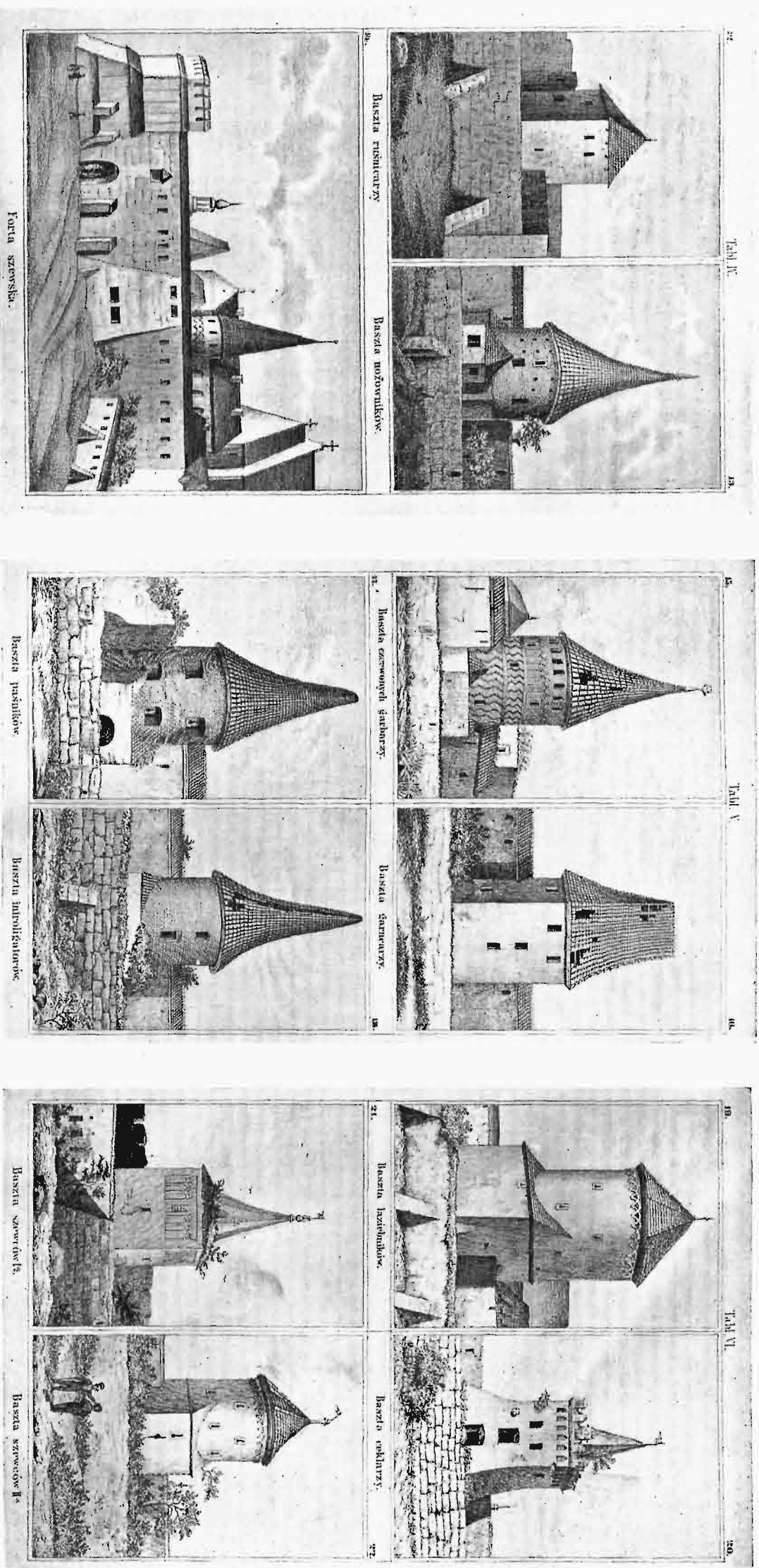
Z 3-ma tablicami (tabl. XVII — XIX) i 7-ma rysunkami w tekście.

Wydawca Feliks Kucharzewski. Redaktor odp. Stanisław Manduk.

Druk Rabieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników).

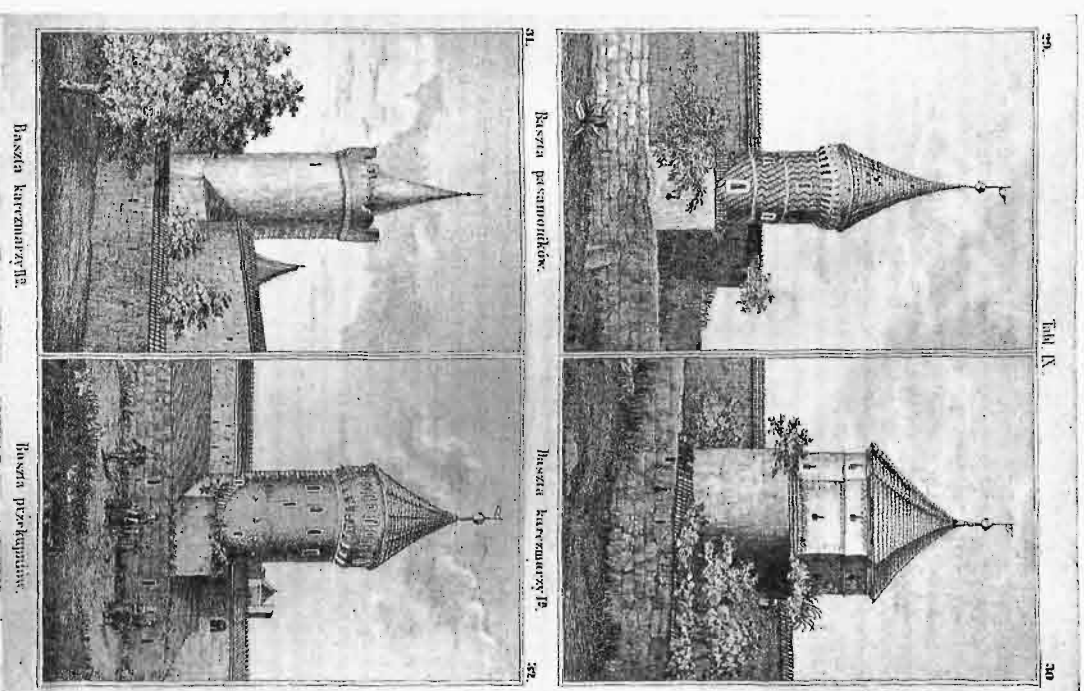
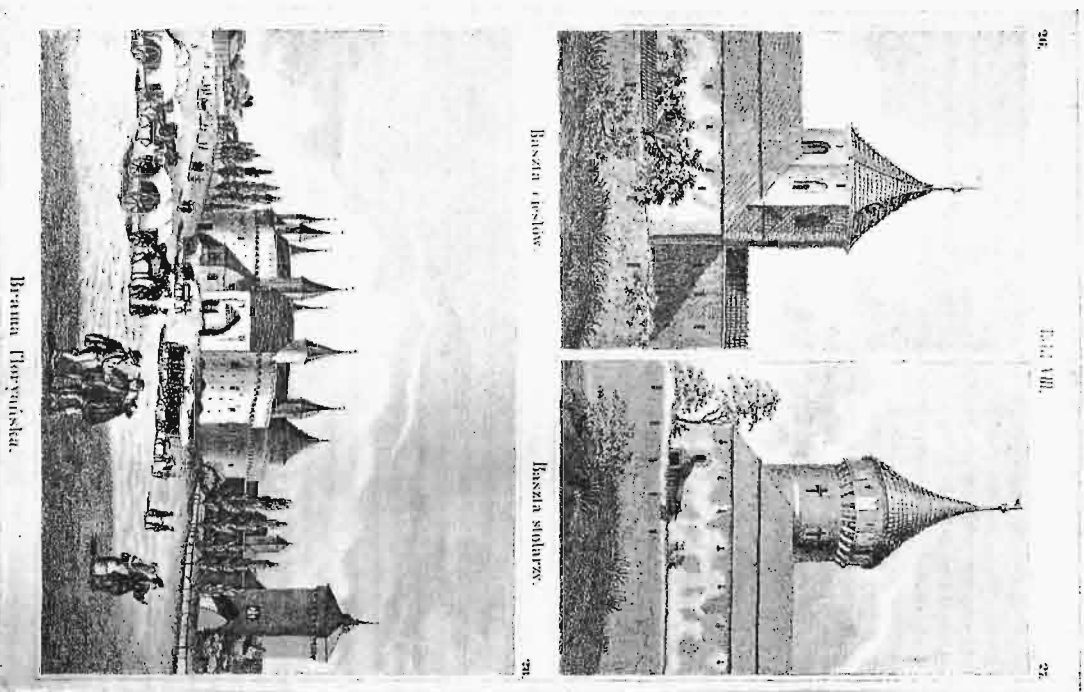
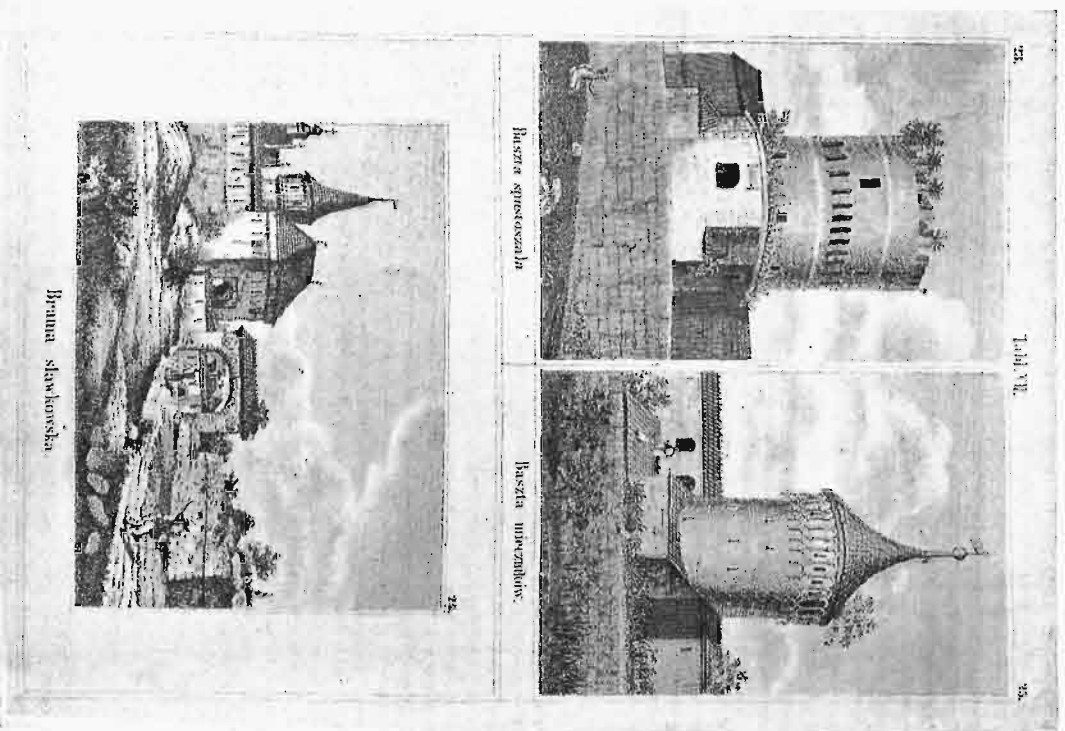


BRAMY KRAKOWSKIE. DO ART. Z. MĄCZEŃSKIEGO: "ARCHITEKTURA WOJENNA ŚREDNIOWIECZNEGO KRAKOWA".  
(DO STR. 619)



BRAMY KRAKOWSKIE. DO ART. Z. MĄCZEŃSKIEGO: „ARCHITEKTURA WOJENNA ŚREDNIOWIECZNEGO KRAKOWA”.

(DO STR. 619)



BRAMY KRAKOWSKIE DO ART. Z. MĄCZEŃSKIEGO : „ARCHITEKTURA WOJENNA ŚREDNIOWIECZNEGO KRAKOWA.”  
(DO STR. 619)