

Kanał Bałtycko-Czarnomorski

Napisał Aleksander Sadkowski, inżynier.

Od lat już kilku, w odstępach czasu niewielkich, dochodziły do sfer technicznych niewyraźne echa projektów doniosłego znaczenia, mających jakoby na celu połączenie drogą wodną m. Czarnego z Bałtykiem. Naturalnie wieści te odnosić się musiały do takiej kombinacji pomysłów, przy których zużytkowanymi być musiały istniejące rzeki oraz specjalnie budowane kanały, łączące te rzeki pomiędzy sobą. Dla osób nawet mało świadomych szczegółów hydrografii, jakie są niezbędne dla projektującego, to prawdopodobieństwo przeprowadzenia kanału łączyć się musiało prawie z konieczności z idea, iż rzeki Dniepr i Dźwina Zachodnia, niewątpliwie będą łącznikami i najglówniejszymi organami projektowanej całości. Różne mniej lub więcej dopełniające wieści upoważniały ogół techniczny do utrwalania się tych poniekąd naturalnych domysłów, szczegółów jednak tych projektów pozostawały w tajemnicy. Tajemnicy może względnej, boć u źródeł w Petersburgu, możnaby zawsze w następstwie wywiadów zebrać nieco pewnych danych, ale że każdy wywiad wymaga nakładu starań i czasu, więc też wiadomości o projektach kanału morskiego długi czas pozostawały w dziedzinie niejasnych domysłów i przypuszczeń. Już sama ogółowa informacja, że kanał miał służyć do przeprowadzenia w razie potrzeby, wojennej floty z jednego morza na drugie, dodawać musiała domysłom znaczną ilość fantastycznych domieszek.

Ta trudność w zdaniu sobie sprawy z rozmiarów projektu, ocenienia jego praktyczności, oraz rozpatrzenia się w prawdopodobieństwie wykonania tak pod względem technicznym jak i finansowym, została obecnie znacznie zmniejszona, a zorientowanie się w całości pomysłu bardzo ułatwione. Inżynier TILLINGER w broszurze świeżo wydanej w Petersburgu¹⁾ podaje poważną wiązkę wiadomości technicznej i ekonomicznej natury, oraz wiele innych ogólnych poglądów, rzucających dużo światła na sprawę połączenia m. Czarnego z Bałtykiem, nieprzerwaną drogą wodną. A że inż. TILLINGER podaje nie tylko wiadomości o tem co przez innych było projektowane, lecz i sam daje swój własny projekt, nie tyle odrębny myślą zasadniczą, ile szczegółami i objaśnieniami odnoszącymi się do podanego nowego kierunku kanału morskiego, to tem ciekawiej czyta się jego broszurę, wypełnia ona bowiem nie tylko zaznaczone powyżej braki informacyjne, lecz zaleca się także poglądami oryginalnymi, a dla nas specjalnie interesującymi. Licznymi wyciągami z broszury inż. TILLINGERA będziemy się w tej pracy posługiwali.

Połączenie m. Czarnego z Bałtykiem, nawet z m. Niemieckim, jest nie tylko dla Państwa Rosyjskiego troską poważną; sprawa ta już i w Austrii i Niemczech była na porządku dziennym. Jedno połączenie jest już od bardzo dawna gotowe (kanał Ludwika Men-Dunaj), inne w budowie, tylko brano tam, t. j. w Austrii i Niemczech pod uwagę, jako całość urzędzenia, typ kanałów handlowych, gdy tymczasem dla Państwa Rosyjskiego rozważany jest typ kanału morskiego wojennego. W tem różnica zasadnicza ważności projektu spodziewanych usług i wysokości kosztorysów.

Zatwierdzona w r. 1901 przez władze państwowe Austrii sieć nowych dróg wodnych w prowincjach północnych Państwa²⁾, mianowicie w Czechach, Morawii i Galicyi, wprowadzić ma zamiar w życie pomysły dawno projektowanych dróg wodnych, na które 40 lat przeszło przemysł górniczy i metalurgiczny z niecierpliwością oczekuje. Regulacja ujść ramion Dunaju, pozostająca w kontroli i zarządzie międzynarodowej komisji, pomyślnie dla stron interesowanych załatwiana, i olbrzymie prace dokonane znacznie wyżej, u wrót żelaznych Dunaju, toż to najważniejsze etapy w programie głębiej sięgającym udogodnienia komunikacji wodnych z kra-

jów środkowej Europy do m. Czarnego i na odwrót z m. Czarnego do portów m. Niemieckiego i Bałtyckiego. Znanyymi są szczegóły projektów austriackiej sieci dróg wodnych; zapowiadają one połączenie Dunaju z Elbą, zatem z Hamburgiem. Prace też już od wielu lat energicznie prowadzone z olbrzymim nakładem wiedzy i kapitału w Czechach przy regulacji Wełtawy i Elby udawadniają, iż myśl wchodzi tam w czyn. Następne połączenia na gruncie Morawii i Śląska Austriackiego proponuje się przez budowę kanału Dunaj-Odra, zatem połączenie Dunaju ze Szczecinem. Przedłużenie tego kanału ku Wiśle, łącząc Odrę z Wisłą, połączy ostatecznie Dunaj z Gdańskiem. Wreszcie Dunaj przez Men łączy się z Renem, a poprawa warunków żeglugi tej najwięcej na zachód posuniętej drogi wodnej od dawna uznana za bardzo ważną, gdy zostanie dokonana przez rząd bawarski, zapewni dogodne połączenie m. Czarnego przez Dunaj, Men, Ren, z m. Niemieckim. Niezależnie od tego sieć nowych dróg wodnych austriackich obejmuje połączenie Dniestru z Sanem. Biorąc pod uwagę dalsze kierunki tej drogi wodnej na równinach Galicyi, mamy nowe połączenie m. Czarnego z Bałtykiem, t. j. Dniestru przez San-Wisłę z Gdańskiem; Dniestru przez San, kanał boczny Wisły, kanał ku Odrze, rz. Odrę ze Szczecinem. Jakkolwiek wszystko to, co powyżej wyszczególniono, dopiero w części się wykonywa, a w części znaczniejszej nawet nie opuściło jeszcze biur projektodawczych i jakkolwiek, jak już zazaczyliśmy, kanały austriackie i niemieckie w wymiarach swych trzymane być mają w granicach normalnych przyjętych dla środkowej Europy, to jednak nie można nie uznać, że ich zbiorowa zdolność przewozowa może w niektórych kombinacjach wytworzyć konkurencyę dla kanału projektowanego znacznie na wschód w granicach Państwa Rosyjskiego w tak odmiennych warunkach pomyślanego, i z tak olbrzymią przewidzianą energią przewozową. Z tą ewentualną konkurencyą w przewozie towaru z portów m. Czarnego państw ościennych trzeba się liczyć. W samych wreszcie granicach Państwa Rosyjskiego powstać może, bo od dawna powinna już istnieć pośrednia droga łącząca m. Czarne z Bałtykiem przez m. Azowskie, rz. Don, kanał mniej więcej od stacji Donskaja do Carycyna, Wołgę i przebudowaną odpowiednio jedną z trzech dróg łączących Wołgę z Nową.

Wobec tego trudno nie przyznać, że nad faktycznym połączeniem m. Czarnego z Bałtykiem już od dawna myślano, i wielano swe pomysły z uwzględnieniem miejscowych warunków w sposób mniej lub więcej szczęśliwy.

Roboty wodne projektowane w granicach północnych prowincji Niemiec mają swój program oddzielny, stanowiący organiczną całość; uzupełniają one z wyraźną korzyścią dla siebie to, co przedsięwzięto w granicach północnych prowincji Austrii i Bawaryi. Projektowany między innymi kanał „wewnętrzny“ (Mittellandkanal) łączy poprzecznie Ren, Ems, Wezerę z Elbą; stamtąd w kierunku dalej na Wschód, przez Hawelę—kanał Finowski, Odrę, Wartę, Noteć, kanał Bydgoski prowadzi do Wisły, lub dolnym kierunkiem, podanym przez autora³⁾, przez Hawelę, Spreę, Odrę, Obrę, Wartę, Ner, Bzurę, również do Wisły, skąd Wisłą w górę rzeki do Bugu, Bugiem doliną Prypoci do Dniepru i m. Czarnego. Od Renu w przeciwną stronę od m. Düsseldorf, przez Creffeld, projektowany jest już od dawna kanał do rz. Mozy, zatem do portów holenderskich. Przy znanych aspiracjach pruskich do Belgii i Holandyi i urojeniach do prowincji słowiańskich kanał środkowy pruski, do takiej ogólnej rozciągłości doprowadzony, jak wyżej wyszczególniono, popierany bardzo gorliwie przy każdej okazji przez rząd

¹⁾ „Bałtyjsko-Czernomorskijskij Morskijskij Kanał“. Petersburg 1908 r.

²⁾ Por. Krzepowski W. Projektowane drogi wodne w Austrii. *Przeegl. Techn.* z r. 1902, № 35 i 37.

³⁾ Por. Al. Sadkowski. W sprawie połączenia kanałem spławnym doliny rz. Wisły z doliną rz. Warty. *Przeegl. Techn.* z r. 1901, №№ 32, 33 i 34.

i osobiście przez cesarza Wilhelma, służyły jako bardzo ważne ogniwo łączące kiedyś porty Belgii, Holandyi, porty m. Niemieckiego i Bałtyckiego, przez Wisłę i Prypeć, Dniepr z m. Czarnem.

Jakkolwiek na tej linii ostatnio wspomnianych dróg wodnych, najmniej może dotychczas zrobiono, a sporządzone dokładne plany i kosztorysy obejmują zaledwie mniejszą część całości, to jednak tyle ona przedstawia interesu dla rządu pruskiego, iż uzyskanie od parlamentu niemieckiego zatwierdzenia prawa, upoważniającego do rozpoczęcia budowy przez parlament niemiecki, niedługo da na siebie czekać.

Wspominamy o tej drodze wodnej projektowanej w Prusach nie nawiasowo, lecz z pewnym naciskiem, bo ona, jak wspomnieliśmy, doprowadzona do Wisły, stanie się przedłużeniem tego kierunku, który inż. TILLINGER uważa i stara się uzasadnić jako najdogodniejszy dla nowego połączenia m. Czarnego z Bałtykiem przez Dniepr, Prypeć, Bug, Wisłę, od Chersonu do Gdańska.

W całym tym szeregu projektów, będących w budowie lub jeszcze przechowywanych w biurach, zatwierdzonych lub czekających na to usankcjonowanie, o ile odnoszą się do rzek południowej, środkowej i północnej Europy, na gruncie Austrii, Bawaryi i Prus, proponowane roboty uszlachetnienia rzek, ich kanalizacji i budowy nowych kanałów, odnoszą się do zamierzeń mających tylko charakter handlowy. Co prawda dla kanału środkowych Prus (Mittellandkanal) pomiędzy Renem a Elbą, celem podniesienia jego ważności i przyspieszenia zatwierdzenia przez izby, podnoszono tendencyjnie jego wartość strategiczną, lecz bez zamiaru zaprowadzenia na nim urządzeń pozwalających na skromny choćby udział floty w obronie tego kanału. Głębokość wody (2,50—3,00 m) wyłączała stanowczo tak daleko sięgające zamysły. Wielkość zaś statków handlowych dla nowej drogi wodnej ograniczono do tych rozmiarów statków, jakie stale chodzą po Renie, Elbie i Dunaju. Na innych kierunkach wyjątek stanowi kanał morski Berlin-Szczecin (obecnie w budowie), tam głębokość wody, wymiary szluz, pozwolą na przejście większych statków handlowych, chodzących po m. Bałtykiem. Drugim wyjątkiem jest bieg dolny Dunaju. Komisja międzynarodowa zarządziła tam takie roboty, które wpływają na utrzymanie głębokości wody, pozwalającej na wstęp okrętom wojennym, ale i to na niezbyt znacznej długości koryta w górę rz. Dunaju.

Projektowany zatem przez inż. TILLINGERA, łącznie z pomysłami wcześniejszymi kanał mający łączyć m. Czarne z Bałtykiem w granicach gubernii zachodnich Cesarstwa, bez względu jaki mógłby być jego ostateczny kierunek, przynajmniej należy, odstępować znacznie od typu projektów na gruncie Niemiec i Austrii proponowanych, ma bowiem za obowiązek przeprowadzenie floty, a obowiązek ten stawia go w wyjątkowych warunkach i wymaga wymiarów koryta i budowy urządzeń na skalę dotychczas niestosowaną.

Tu również musimy nadmienić, co i inż. TILLINGER na początku swej broszury przyznaje, iż myśl sama budowy kanału sztucznego, łącznie z kanalizacją rzek, pomiędzy m. Czarnem a Bałtykiem, przy zużytkowaniu rz. Dniepru, Prypeci, Bugu, Wisły, — Dniepru, Prypeci, Niemna, — Dniepru, Bereziny, Dżwiny zachodniej, nie jest nową, gdyż ją na małą skalę temu lat 125 w całości urzeczywistniono i to budową trzech zupełnie odmiennych dróg wodnych: najpierw budową kanału Ogińskiego, łącząc Prypeć z Niemnem przy pośrednictwie dopływów drugorzędnych, następnie budową kanałów Królewieckiego i Berezinińskiego łącząc rz. Prypeć z Bugiem, i Berezinę z Dżwiną zachodnią.

Te tak dawno zaprojektowane i wykonane przedsięwzięcia ujawniają wymownie, iż w granicach dawnej Rzeczypospolitej Polskiej, w chwilach tak ciężkich rozstroju politycznego, bez żadnych prawie śladów istniejącego przemysłu, jedynie więc tylko z uwagi na potrzeby rolnictwa i w uznaniu konieczności wywozu materiału drzewnego, zrozumiano ważność udogodnień dróg wodnych w ich znaczeniu ekonomicznym. Że i pod względem technicznym umiano sobie już wówczas zdać dokładnie sprawę z topograficznych warunków okolicy, na całej długości wododziału (w granicach Rzeczypospolitej) pomiędzy m. Czarnem a Bałtykiem, dowodem, iż doprowadzone do skutku w krótkich nieledwie odstępach czasu już po rozbiórce Rzeczypospolitej przez rząd rosyjski

połączenia rzek pomiędzy sobą, na podstawie pierwotnych badań, odpowiadają tym charakterystycznym punktom na linii wododziału, które i obecnie, w następstwie najnowszych poszukiwań, uznano za jedyne depresje, umożliwiające przeprowadzenie kanałów dla nieprzerwanej drogi wodnej pomiędzy m. Czarnem a Bałtykiem. Fakty te stanowią niezaprzeczalny dowód, iż wyrazy uznania dla wiedzy ówczesnej inżynierii polskiej będą i z tej okazji słuszne i na miejscu.

Roboty wodne wykonane wówczas przed 100 i 120 laty w skromnych zamkniętych granicach, odpowiadały one zapewne ówczesnym potrzebom; że jednak od końca XVIII w., z małymi tylko wyjątkami na kanale Królewieckim nie poprawiano gruntownie i w stosunku do potrzeb istniejących urządzeń, ani nie uzupełniano braków widocznych, lecz pozwolono doprowadzić całość dwóch dróg wodnych do zupełnego upadku, to tłumaczyć należy brakiem funduszy i niewiarą słuszną czy niesłuszną podtrzymywaną przez późniejszą administrację krajową, by te dwie drogi wodne dały się utrzymać na wysokości zadania. Po stu przeszło latach od ukończenia wzmiankowanych trzech dróg wodnych, dwie z nich mogą być zaliczone do nieistniejących prawie, a trzecia, to jest kanał Królewiecki, w skromnych granicach tylko spławu drzewa pracować może nieregularnie, o ile niedostatecznie wyzyskana zasobność okolicy w wodę pozwolić na to może.

Drogi te wodne mają zatem znaczenie zaledwie dokumentu, o tyle ważnego dla obecnie formowanych projektów, iż uprzytomniają co wobec zmienionych warunków wyzysku i zwiększonych żądań chwili, można z nich uczynić i do czego mogą być zdadne w przyszłości. Żądania przemysłu znacznie od setki lat wzrosły, a tem więcej tam gdzie przedtem przemysłu nie było. Nadto projektowane obecnie drogi wodne nie mogą uwzględniać potrzeb najbliższej tylko okolicy; szerzej obmyślana praca przypada im obecnie w udziale. Gdy nadto w danym wypadku, od nowych dróg wodnych, pomiędzy m. Czarnem a Bałtykiem, wymaganem ma być w pierwszej linii, by zadość uczynić mogły skomplikowanym potrzebom strategii, i to w najobszerniejszym tego słowa znaczeniu, to nie powinno dziwić, że projektodawcy przedstawiać będą olbrzymie pomysły daleko odchodzące od tych, które tylko miejscowemu rozwojowi rolnictwa i przemysłu służyć były obowiązane. Czy rządowe sfery co do połączenia m. Czarnego z Bałtykiem stawiać będą ze swej strony jako warunek pożądanego projektu, uwzględnienie w praktycznych ramach możliwości przeprowadzenia floty wojennej tą sztuczną drogą wodną, trudno przewidzieć, bo poglądy zmieniać się mogą, tem więcej gdy finansowa strona tej kwestyi wykaże trudności nie do przewyciężenia. Obecnie wiadomo, iż w myśl narzuconych niejako poglądów natury strategicznej podjęto badania mniej lub więcej udatne i dokładne nad przeprowadzeniem kanału morskiego, że badania te przedstawiono wyższej władzy do opinii, że wyznaczone komisje rządowe rzeczoznawców powołane były do wydania swego sądu, że nawet z ramienia rządu wykonano dopełniające badania i opracowano kosztorysy. Pomimo jednak pozorów wyższego zainteresowania się tą sprawą, z uwagi na swą ważność finansową sprawa ta nie zostanie, sądzimy, tak prędko przesądzoną i niewątpliwie czasu starczy do przedstawienia wielu jeszcze innych mniej więcej równoległych projektów i rozwinięcia nad nimi wszechstronnej pouczającej dyskusji, aby tylko nie teoretycznej.

Inżynier TILLINGER uznaje z innymi, iż ostatnia wojna japońska uwydatniła więcej niż kiedykolwiek i cokolwiek potrzebę połączenia m. Czarnego z Bałtykiem, drogą wodną o tyle pewną i dogodną, odpowiednio zaprojektowaną i urządzoną, by największe pancerniki w towarzystwie całej floty wojennej mogły w potrzebie dość szybko być przeprowadzone z jednego morza na drugie i wskazuje, iż kierunek dotąd uznany za jedyny poleca łączyć miasto Cherson z Rygą, przy współdziałaniu rzek Dniepru i Dżwiny zachodniej i kanału działowego pomiędzy dwiema temi rzekami w najdogodniejszej do tego celu miejscowości. Ta wiadomość jest niejako punktem wyjścia dla inż. TILLINGERA do ujęcia swych poglądów w całość nowego kierunku kanałowego, na znacznej długości różniącego się od pierwotnego. Ten nowy kierunek według inż. TILLINGERA ma łączyć Cherson z Gdańskiem, zatem przez Dniepr, Prypeć, kanał działowy, ma iść do Bugu,

dalej rzeki: Bug, Narew, Wisła, doprowadzają do Bałtyku i Gdańska.

Projekt drogi wodnej, czy to w kierunku pierwotnym czy też proponowanym przez inż. TILLINGERA, jest olbrzymim pomysłem nie tylko na nasze stosunki, lecz nawet i na stosunki krajów zamożniejszych Europy zachodniej i Ameryki Północnej, oraz odważniejszych do spełniania przedsięwzięcia tego rodzaju i rozmiaru. Kierunek obrany przez inż. TILLINGERA jest dla naszych stosunków krajowych bardzo sympatyczny, bo obiecuje nam w sąsiedztwie Warszawy przeprowadzić drogę wodną 2000 km ogólnej długości mającą, przy stałej głębokości wody 10 m. Wobec znanych warunków żeglugi na Wiśle i przyzwyczajenia się oczu do stałego prawie piasku na znacznej szerokości koryta rzeki, byłby to przewrót trudny do pojęcia, bo w warunkach handlowych bardzo szerokiej okolicy sprowadzićby mógł zmiany tak zasadnicze, o jakich niepodobna nawet marzyć. Z tych więc względów i wielu jeszcze innych znaczenia politycznego, nie śmiemy przesądzać czy doznałby przychylnego, chociażby tylko platonicznego uznania ze strony władz wyższych.

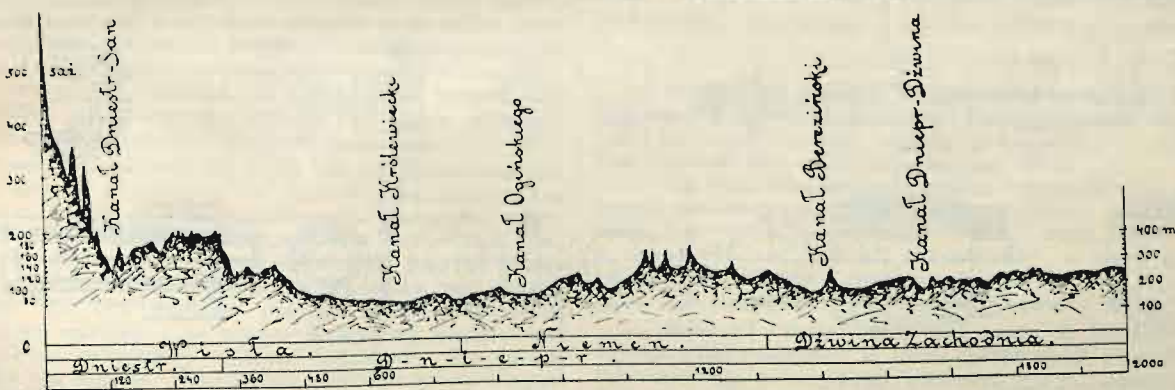
Pomijając polemikę zasadniczą, której trudno byłoby nadać pozory wyczerpującej, poprzestaniemy na streszczeniu wywodów inż. TILLINGERA, objaśniających jego własny projekt, uzupełniając je uwagami według nas potrzebnymi. Projekt inż. TILLINGERA w swej całości przedstawia niejako myśl nową, pomimo iż omawia przedmiot już znany. Czy w swych przechodzących przeciętną normę rozmiarach urzeczywistni się kiedy, jako kanał międzynarodowy morski dla floty wojennej, można mieć bardzo poważne wątpliwości. Zmniejszony znacznie, w ramach praktyczniejszych kanału handlowego dałby się prędzej urzeczywistnić, a to tem więcej, iż przyznać można, że obrany kierunek zdoła zyskać poparcie racjonalnie uznanych potrzeb miejscowych i szczęśliwie wyzyskać się dających korzyści topograficznych i hydrograficznych okolic przeciętych projektowaną drogą wodną. Projekt inż. TILLINGERA kanału morskiego od Chersonu do Gdańska nie jest poparty specjalnymi studjami na gruncie, dlatego też i kosztorys zaledwie że jest przybliżonym, wreszcie same obliczenia i zestawienia cyfr mają znaczenie tylko porównawcze co do głównego zasadniczego kierunku Cherson-Ryga. Skutkiem więc tego braku ściślejszych podstaw, całość dowodzeń i zestawień objęta jest w ramach przypuszczeń i domysłów, nie mniej jednak rzucających dość światła na całość przedmiotu.

Celem ustalenia jakichś trwalszych podstaw dla profilu podłużnego kierunku kanału przez się projektowanego, inż.

Najdalej położone na zachód wgłębienie pomiędzy Dniestrem a Sanem, dopływem Wisły, jest spożytkowane przez opracowany przez austriackie ministerium robót publicznych projekt kanału „Dniestr-San“, którego pogroda działowa znajduje się na wysokości 125,14 saż. ponad poziomem m. Bałtyckiego, względnie 129,36 saż. dla wariantu. Jednocześnie objaśniamy, iż z szeregu depresji ujawnionych w profilu, jest to jedna z najwyższych, zatem najmniej dogodna do przeprowadzenia kanału o ożywionym ruchu handlowym. Dalej w bardzo długiej nizinie najniższe punkta 70 i 75 saż. ponad poziomem morza, zajmują depresje gruntu użytkowane przez kanały działowe kanału Królewieckiego (Pina-Muchawiec) i kanału Ogińskiego (Szczara - Jasiołda). Na końcu wschodnim profilu ogólnego wododziałowego, znajdujemy dwie jeszcze znaczniejsze depresje, jedna służyła do przeprowadzenia kanału Berezińskiego z wysokością kanału działowego 78,00 saż., druga z wysokością 79,00 saż. jest wskazówką, że w tem miejscu powinno być znalezione przejście dla kanału działowego morskiego wojennego czy handlowego na kierunku Dniepr-Dźwina. O ile wododział na kierunku Dniestr-San jest względnie wysoko położony, zatem nie zbyt pomyślny do wyzysku tej drogi wodnej, o tyle wododział rzek wpadających z jednej strony do Buga z drugiej zaś do Prypeci, stanowiąc bardzo długą i szeroką nizinę, korzystnie się poleca dla budowy jakiegokolwiek drogi wodnej nowo projektowanej i zwrócić musi uwagę każdego projektodawcy na całą sumę korzyści z tej prawie wyjątkowej sytuacji topograficznej wynikających.

Badania nad rzekami dawnej przedhistorycznej słowiańszczyzny, rzekami mającymi swój spływ do obecnego m. Niemieckiego i Bałtyku, zaczynając od Elby (Łaby), Odry, Warty, Wisły, z dopływami Haweli, Sprei, Obry, Noteci, Neru, Bzury, wreszcie dopływy Dniepru, Prypeci, wykazują bardzo szerokie niziny skierowane ze wschodu na zachód i każą wierzyć, iż w odległych epokach geologicznych, wszystkie te doliny zbiorowe, szeregiem, były łozyskiem jednej wielkiej rzeki, która przez długie wieki wmywała szerokie koryta, pędząc masy wód o jakich dziś trudno mieć wyobrażenie, aż do morza na odległym Zachodzie, mniej więcej jak obecnie ujście rz. Elby. Rzeki: Odra, Wisła znacznie później przebiły sobie nowe drogi do Bałtyku, zabierając po drodze na północ cały zasób wód, niemniej jednak w tym kierunku dawnej przedhistorycznej rzeki zawsze łatwo o dostatek wody, prawie że o nadmiar. Wzdłuż Haweli i Sprei masa jezior wypełnia wszystkie niższe miejscowości, a leniwość spływających wód i labirynt ścieków tłumaczyć tylko się daje istnie-

Przecięcie podłużne po linii wododziału pomiędzy m. Czarnem a Bałtykiem, sporządzone według mapy hipsometrycznej generała Tillo.



Rys. 1.

TILLINGER posługuje się mapą hipsometryczną generała TILLO i podaje przekrój, jaki odtworzyć się daje z tej mapy wzdłuż całej długości wododziału Wisły, Niemnu, Dźwiny zachodniej, wpadających do Bałtyku, a Dniestru i Dniepru zlewających swe wody do m. Czarnego. Ten profil (rys. 1) uwidoczni ciekawe strony topograficzne obszernej okolicy i jednocześnie stwierdza cośmy już wyżej na korzyść prac inżynierskich z końca XVIII wieku powiedzieli, że najniższe jego punkty już zostały przez poprzednie projekty kanałów dokonanych, lub dotychczas tylko projektowanych użytkowane, miano-

niem podmokłej bardzo obszernej kotliny, prawie że z niezdecydowanym ogólnym spadkiem. Pomiędzy Odrą a Wartą, rzeka Obra, Obrzyca waha się w braku stanowczości co do kierunku ścieku swych wód, to na wschód, to ku północy ku Warcie. Dalej rz. Ner i Bzura prawie że się łączą i ustępują sobie nadmiar wód z widoczną bezinteresownością; wreszcie Muchawiec, Pina i Prypec z dopływami, stanowią dalszy ciąg doliny szerokiej i bardzo długiej, których rozlewy i błota były przysłowiowe.

(C. d. n.)

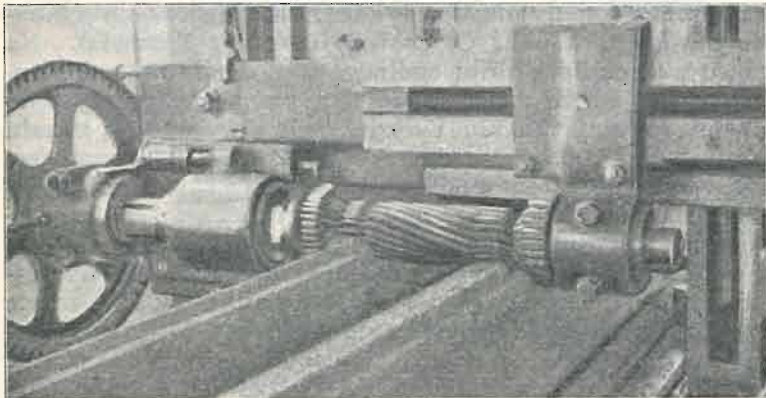
Mierzenie w warsztacie i wyrabianie części zamiennych.

Według G. Schlesinger'a.

(Dokończenie do str. 110 w № 9).

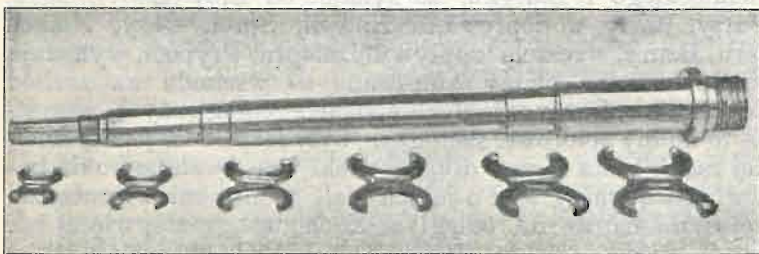
Również rys. 29 i 30 pozwalają poznać zalety fabrykacji gromadnej (masowej). Oszczędność przez frezowanie

Frezowanie wstępne ławy do tokarki.



Rys. 29.

wstępne ławy do tokarki (rys. 29) i koziółka do wrzeciona (rys. 30), dosięga 20%. Można tu uczynić zarzut, że jest

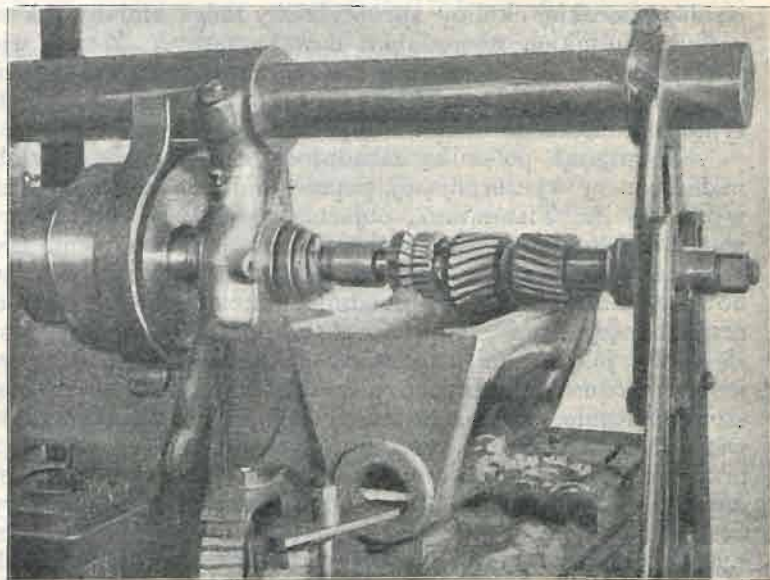


Rys. 31.

to właśnie słaby punkt, bo kto prowadzi dziś fabrykację gromadną? Są to legendy amerykańskie, bo w Europie główna

na pewną ważną okoliczność, jak sobie zapewnić niewątpliwe korzyści fabrykacji gromadnej przy wyrabianiu maszyn oddzielnych. Mianowicie zaopatrzyć trzeba fabrykę w rozważnie wybrane normalie i wytworzyć możebnie jaknajwięcej części normalnych, mogących być stosowanymi przy każdej maszynie, a wtedy ma się natychmiast fabrykację gro-

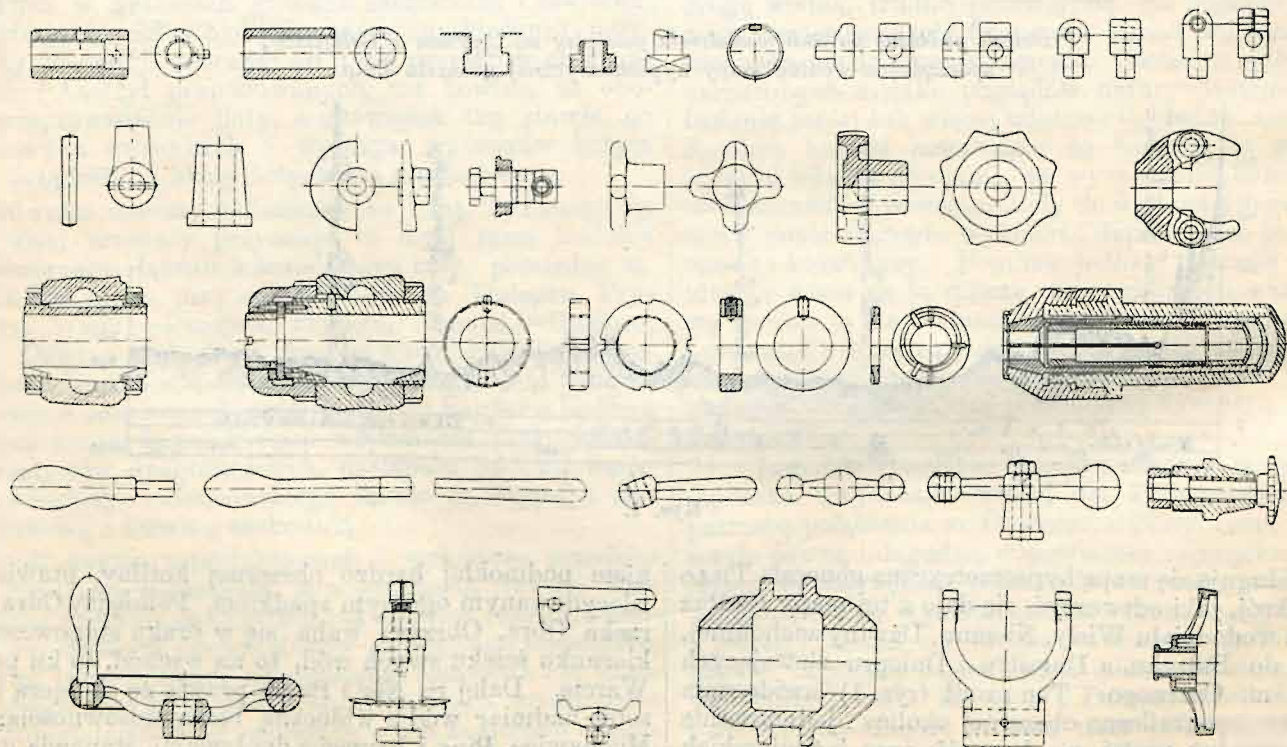
Frezowanie wstępne koziółka do wrzeciona tokarki.



Rys. 30.

madną. Tu ujawnia się znowu łączność między sprawdzianem granicznym a fabrykacją gromadną. Wiele fabryk stosujących dziś jeszcze do otworów wierconych i wałów różne bardzo wymiary, będą zniewolone, z uwagi na koszty, ilość dotychczasowych odmian ograniczyć (rys. 31). I znowu istotą sprawdzianów jest ujednostajnianie wszystkich części ma-

Normalie z warsztatu Ludw. Loewe & Co.



Rys. 32.

uwaga zwrócona jest na maszyny specjalne, każdy chciałby mieć coś odrębnego dla siebie; więc takie drogie urządzenia wcale się nie opłacają! Tu właśnie należy zwrócić uwagę

szyn. Niema gałęzi w budownictwie maszyn, w której części normalne nie dałyby się wprowadzić z wielkim pożytkiem. Ludw. Loewe & Co buduje około 700 rozmaitych maszyn,

a pomimo tego z rys. 32 widzimy w jak rozległym stopniu wprowadzone tam są części normalne, czyli fabrykacja gromadna. Konstruktor przy rysownicy łatwo się może do tego przystosować, a wskutek tego biuro techniczne ma możliwość oddziaływania w poważnym zakresie na obniżanie kosztów i usuwanie z wielkiego przemysłu jego ociężałości, która jest przyczyną, że do wymiany jakiegoś pierścienia, uznanego po zmontowaniu maszyny za nieodpowiedni, potrzebne są nowe zapotrzebowania z całą ich biurową formalistyką, gdy tymczasem w rzeczywistości można zaradzić złemu biorąc ze składu inny pierścień gotowy.

Inną jeszcze wielką zaletą tego systemu jest usuwanie powodu do nieporozumień pomiędzy robonikiem a rewizorem. Gdy jaka sztuka nie pasuje do sprawdzianu granicznego, to jest złą, przyczem nikt tu innego osobistego zdania mieć nie może, co natomiast przy pasowaniu według sprawdzianów normalnych się zdarza. Wszystkie wyroby w przyjętych granicach są dobre; wszystkie wyroby, które granice te przekraczają, są, jako złe, odrzucane i, jeżeli to da się uskutecznić, muszą być poprawiane, w przeciwnym zaś razie, bez marnowania dalszej pracy, odkładane, jako braki. Pasowanie natomiast jest i pozostanie zawsze rzeczą indywidualnego sądu i czucia.

Pomimo tego sprawdziany graniczne nie usuwają bynajmniej zupełnie znaczenia zręczności. Najrzeczniejszym

jest człowiek, który przy możebnie najmniejszych próbach i błędach wykona przedmiot tak, iż będzie on odpowiadał wymaganiom sprawdzianu granicznego.

Robota według sprawdzianów granicznych jest urzeczywistnieniem dążenia do wykonywania roboty doskonałej tanio i celowo w granicach zręczności i ludzkiej omylności.

Doświadczenie nabyte przy używaniu sprawdzianów granicznych dowiodło wszędzie, iż prawdziwie dobra robota pozwala na znacznie większe uchybienia względem dokładności bezwzględnej, niż dawniej powszechnie szadzono. Sprawdziany były znacznie ciaśniejsze, niż było potrzeba. To dowodzi, iż sama robota bywa dokładniejszą niż sprawdziany; jeżeli więc robotnicy lepiej niż obecnie będą obeznani z tym sposobem pracy, to osiągną jeszcze lepsze wyniki.

Długotrwałych zabiegów było potrzeba zanim sprawdziany graniczne utorowały sobie drogę do warsztatu; wiele trudności zwalczyć musiał inżynier fabryczny zanim osiągnął cel, uznany za dobry, wbrew woli robotnika, a zwłaszcza majstra. Potrzeba wielkiej wytrwałości, która w pewnych razach dochodzi do uporu, aby przewyciężyć to wieczne „tak nie można“ starych doświadczonej majstrów, aby wykorzystać zwyczaj poprawiania starannie wykonanych otworów skrobakiem, a wałów płótnem szmerglowem.

KRYTYKA I BIBLIOGRAFIA.

Färber R., dypl. inż. **Mosty sklepione trójprzegubowe i pokrewne budowle inżynierskie.** Stuttgart 1908. (Dreigeleukbogenbrücken und verwandte Ingenieurbauten von R. Färber).

Książka pod powyższym napisem zawiera wiele nowych myśli i wprowadzić chce nowy zupełnie sposób projektowania budowli inżynierskich a w szczególności mostów sklepionych trójprzegubowych.

Wiadomem już było od czasu Tolkmitt'a, że najkorzystniejszy kształt osi sklepienia odpowiada linii ciśnienia dla obciążenia stałego i obciążenia całkowitego połową ciężaru ruchomego. Autor udowadnia to twierdzenie i rozszerza go do innych budowli inżynierskich.

Przeguby nie powinny leżeć w węzłach, jak to się zwykle dzieje, lecz bliżej środka rozpiętości. Autor oblicza najkorzystniejsze położenie przegubów.

Dotychczas projektowano zwykle ustrój wypełnienia pachwin sklepienia, zastosowując często otwory pachwinowe a na tej podstawie dopiero obliczano kształt sklepienia. Autor przyjmując ogólnie jako kształt linii obciążenia parabolę po ustaleniu kształtu i wymiarów sklepienia wyznacza ciężar gatunkowy wypełnienia, które więc według potrzeby ściśle według rachunku otrzymuje otwory lub nie.

Grubość sklepienia w każdym przekroju wyznacza w ten sposób, że stara się, aby największe ciśnienie w każdym przekroju było równe ciśnieniu dopuszczalnemu.

Wzory, które autor otrzymuje są z natury rzeczy bardzo zawile. Przez odpowiednie znakowanie i obliczenie zmuadne kilku tablic upraszcza on jednak rachunek znakomicie tak, że obliczenie racjonalnych wymiarów sklepienia trójprzegubowego nie przedstawia wiele trudności.

Ująwszy w ten sposób wszystko we wzory, autor bada wpływ rozmaitych czynników, jak rozpiętości, strzałki obciążenia, położenia przegubów na ilość materiału, wielkość parcia poziomego.

Podobne zasady zastosowuje też autor do projektowania filarów, przyczółków, murów oporowych. Oś budowli ma odpowiadać obciążeniu średniemu między najniekorzystniejszym dla obu krawędzi. Wszystkie czynniki niepewne należy uwzględnić w wartościach granicznych. I tak np. ciężar własny może się wahać, przyjąć należy największy i najmniejszy możliwy, parcie ziemi zależy od ciężaru ziemi i kąta tarcia, dla obu wartości przyjąć należy największą i najmniejszą możliwą wartość i te wszystkie wpływy kombinować tak, aby otrzymać raz największy moment dodatkowy dla jednej krawędzi, drugi raz dla drugiej. Największe naprężenie we wszystkich spoinach ma być równe naprężeniu dopuszczalnemu, przyczem albo nie dopuszczamy ciągnięcia, albo pozwalamy na otwarcie spoiny. To ostatnie dopuszcza, autor w fundamentach. Lepiejby jednak było i tam tego nie robić. Kształty jakie autor otrzymuje na tych zasadach wydają się na razie dziwne, zwłaszcza np. filary pochylone dla sklepien o nierównych rozpiętościach, lecz że są one statycznie zupełnie uzasadnione, więc sądzę, że się z nimi oswoimy. Już przy budowie mostu na Illerze pod Kempten widzimy kształt filaru wykonany według myśli autora.

Wogóle myśli tu nowych wiele, nowych poglądów, tak, że przeczytanie tego dziełka polecieć mogą gorąco czytelnikom.

Dr. M. Thullie.

Jöhrens. **Sposoby obliczeń betonu wzmocnionego.** Wiesbaden 1908. (Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen).

Dla ułatwienia obliczeń zeskładów żelaznobetonowych wydano już bardzo wiele tablic. Dziełko pod powyższym napisem podaje tablice numeryczne i wykresne zastosowane do rozporządzenia pruskiego. Tablice te dadzą się jednak użyć i gdzie indziej, gdyż naprężenia dopuszczalne przyjęto przy obliczeniu płyt i belek teowych

z jednostronnymi wkładkami zmienne od 800 do 1300 (?) kg/cm^2 dla żelaza i od 20 do 50 kg/cm^2 dla betonu. Tablice wykresne są wygodniejsze i więcej przejrzyste i pozwalają wprost odczytać wysokość użyteczną płyty dla danych największych naprężeń.

Dla obustronnie wzmocnionych płyt zadanie jest trudniejsze, dlatego widzimy tu tylko tablice dla $\sigma_e = 1000 kg/cm^2$. Podobnie rzecz się ma z obciążeniem przekroju na ciśnieniu mimośrodowym i tu tylko dla tego wypadku mamy tablicę. Choćbyśmy jednak mieli inne naprężenie dopuszczalne, to przecież tablice te mogą posłużyć do tymczasowej orientacji co do wymiarów przekroju. Szkoda jednakże, że ostatnia ta tablica wykonana została tylko dla większych mimośrodków, gdyż mogłaby być użyteczną także i dla mniejszych.

Dr. M. Thullie.

Dr. Robert Schönhöfer. **Statyczne badanie sklepien i łuków.** Berlin 1908. (Statische Untersuchung von Bogen- und Wölbtragwerken von Dr. Robert Schönhöfer).

Mała książeczka Schönhöfer'a omawia obliczenie analityczne i wykresne sklepien dwu i bezprzegubowych. Autor, który jako inżynier kolejowej dyrekcji budowy w Wiedniu, obliczał wiele sklepien przy budowie drugiej dr. z. alpejskiej Wiedeń - Tryest, trzyma się sposobu Melan'a, wprowadzając tylko pewne uproszczenia. Nie dzieli on mianowicie sklepienia na równe paski, lecz wyznacza szerokość pasków tak, aby wyraz $\frac{B}{3}$ był dla wszystkich pasków równy.

Dr. M. Thullie.

Podręcznik budowli żelaznobetonowych wydany przez dr. Fr. Emperger'a. Tom II **Materyał i jego obrabianie.** Berlin 1907 (Handbuch für Eisenbetonbau, herausgegeben von Dr. von Emperger. II B. Der Baustoff und seine Bearbeitung). 12 m.

Na wzór znanego podręcznika inżynierskiego wydaje dr. Emperger, redaktor czasopisma „Beton u. Eisen“ podręcznik budowli żelaznobetonowych. Dotychczas wyszły dwie części tomu trzeciego p. n. „Wykonane budowle inżynierskie“, a omawiające fundamenty, budownictwo wodne i tunelowe i niniejszy tom drugi. Dokończenie tomu trzeciego i tony: pierwszy i czwarty mają wyjść niebawem.

Rozdział o materiałach opracowali: K. Memmler i H. Burchartz, adjunkci doświadczalni w Gross-Lichterfelde obok Berlina. Autorowie omawiają szczegółowo własności żelaza, cementu, żwiru i innych dodatków, zaprawy i betonu. Autorowie wspominają o zasadzie, postawionej przeze mnie, że wymiary obliczać należy z uwzględnieniem pewności ze względu na granicę płynności żelaza i dodają, że doświadczenia Probst'a zdają się nie potwierdzać tej zasady, bo tam nie nastąpiło złamanie wskutek przekroczenia granicy płynności. Ależ to przecież jasne, że jeżeli w tym wypadku nastąpiło złamanie wskutek przesunięcia prętów żelaznych, przedtem nim została osiągnięta granica płynności, to nie dowodzi to niczego przeciw memu twierdzeniu. A zresztą sami autorowie mówią, że obecnie w praktyce używa się więcej żelaza twardszego o wyższej granicy płynności, co podnosi według mej zasady pewność zeskładu.

Wpływ rozmaitych okoliczności, jak: stosunku mieszaniny, jakości piasku, ilości wody, sposobu ubijania, wielkości przekroju, wieku na wytrzymałość betonu omawiają autorowie bardzo szczegółowo i podają wyniki odpowiednich doświadczeń.

W następnym rozdziale opisuje inżynier H. Albrecht mieszkarki i objaśnia swój wykład licznymi rysunkami, sposoby zaś betonowania inżynier R. Janesch.

Opięcie pod beton, używane w budownictwie omawia bar-

dzo szczegółowo inż. Otto Rappold i objaśnia na licznych rysunkach i przykładzie.

Ten sam autor omawia rusztowania mostów belkowych i krąży mostów sklepionych na bardzo wielu przykładach, wziętych z praktyki. Liczne rysunki i fotografie uzupełniają szczegółowy wykład.

KSIAŻKI NADESŁANE DO REDAKCYI.

Silberstein Ludwik, docent fizyki matematycznej w Uniwersytecie Rzymskim. **Elektryczność i magnetyzm**. Wykład teoretyczny, poprzedzony wstępem o algebrze i analizie wektorów. Tom I.

Warszawa 1908. Nakładem księgarni E. Wende i S-ka (T. Hiż i A. Turkuł).

Nowakowski Leon Dr. **Prace Centralnego Laboratorium Cukrowniczego** w r. 1907. IV. Warszawa 1908.

Anczyc Stanisław Dr. **Wykończanie tkanin**. Podręcznik dla szkół tkackich. Wydawnictwo Komisji Krajowej dla spraw przemysłowych. Lwów 1908.

Rudnickij S. I. **Opyt primjeningenija żeljezo - betona k fortifikaciji**. Z 5-ma tablicami rysunków i 1-ym rysunkiem w tekście. Petersburg 1908.

Rudnickij S. I. **Żeljezo - betonnyje rezerwuary na naszych żeljeznych dorogach**. Z 5-ma tablicami rysunków. Petersburg 1907.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Faliste zużywanie się szyn.

O falistym zużyciu szyn kolejowych i tramwajowych zamieściliśmy w Nr 11 r. z. (str. 140) notatkę, obecnie zaś dodajemy kilka szczegółów w tym samym przedmiocie, zaczerpniętych z czasopisma *The Engineer* z r. 1907, t. II (str. 401) i powtórzone w *Dingl. p. J.* (z. 2 r. b.). Szyny dróg żelaznych i tramwajów o popędzie elektrycznym, prawie wszędzie wykazują szczególne faliste zużycie, występujące nieraz już w pierwszych dniach po otwarciu ruchu na danym torze, zwykle, zaś w trzy tygodnie do sześciu miesięcy od tejże daty. Ślady zużycia falistego występują najsilniej w łukach, gdzie szyna zewnętrzna wykazuje najczęściej regularne, krótkie fale, na wewnętrznej zaś pojawiają się mniej lub więcej nierównomiernie rozłożone wgłębienia. W torach prostych długość tych żłobkowań wynosi zazwyczaj 6 — 12 cm, aczkolwiek zdarzają się i fale znacznie dłuższe. Przy tramwajach konnych nigdzie jeszcze nie zauważono na szynach podobnego zużycia, zapewne wskutek niewielkiego ciężaru powozów tramwajowych. Przy popędzie parowym uszkodzenia faliste gdzieś występują, aczkolwiek rzadko. Wogóle wielka prędkość ruchu zapobiega tworzeniu się uszkodzeń falistych, a długość fali wzrasta wraz z prędkością.

Faliste zużywanie się szyn przypisują przedewszystkiem temu, że szyny posiadają nierówności, powstałe przy walcowaniu wskutek drżenia walców.

Przy przejściu wozu tramwajowego, drgania jego, wywołane temi nierównościami powierzchni szyny, ze swej strony naodwrot szkodliwie oddziałują na szyny, powiększając ich nierówności. Ażeby temu zapobiedz, londyński County Council zarządził zastosowanie na liniach tramwajów elektrycznych szlifowania szyn zapomocą przyciśniętych do nich bloków karborundowych, o długości 25 cm i szerokości 6,5 cm. W ten sposób natychmiast zeszlifowano nierówności na powierzchni świeżo ułożonych szyn, co na długi czas zapobiegało tworzeniu się zużycia falistego. Zastosowanie tego środka do szyn już nadwyręzonych dawało słabe wyniki, gdyż tworzenie się fal bardzo prędko się ponawiało.

Między innymi przyczynami zużycia się falistego szyn wymieniają jeszcze miękkość szyn i znaczny ciężar wagonów, wadliwe złącza szynowe, niejednakową szerokość toru, złe umocowanie szyn do podkładów, ślizganie się kół na łukach, niejednakowe średnice kół, niedokładną kolistość kół, nadawanie wozom zbyt wielkiego przyspieszenia.

Ażeby możliwie zmniejszyć faliste zużywanie się szyn w łukach torów tramwajowych, zapełniają częściowo w Hamburgu żłobek szyny zewnętrznej. Wskutek tego koła zewnętrzne biegną na kryzach i, otrzymując w ten sposób większą średnicę, wywołują zmniejszenie się ślizgu kół zewnętrznych.

Zdaje się też, że wogóle hamulce magnetyczne wywołują mniejsze faliste zużywanie się szyn niż hamulce mechaniczne. Przy prędkości biegu wozów od 6 do 25 km/godz. długość fal na szynach pozostaje mniej więcej niezmienną, przy większych zaś prędkościach biegu wzrasta. Czy to ostatnie zjawisko przypisać należy wyłącznie zwiększonej prędkości biegu, czy też i temu, że do przedszego biegu wogóle, a zwłaszcza w Ameryce, biorą cięższe wozy, tego tu nie rozważamy.

Był wypowiedzany często pogląd jakoby główną przyczyną falistego zużycia się szyn była niejednakowa twardość główki szyny w różnych miejscach. W celu zbadania o ile pogląd ten jest słuszny, trzy drogi żelazne, jak donosi *Street Railway Journal* (1907, II, str. 1506), postanowiły zbadać szyny, ujawniające zużycie faliste i pochodzące z różnych walcowni. W tym celu zmierzono dokładnie co 25 mm zboczenie wierzchu szyny od prostej i w ten

sposób ustalono zarys podłużny zużycia. Następnie oznaczono w licznych miejscach twardość z wgłębien pozostających pod uderzeniem punktaka stożkowatego MARTEL'A, ważącego 3,255 kg i spadającego z wysokości 600 mm. Okazało się przytem, że niema żadnej zależności pomiędzy zużyciem a stopniem twardości. Szyna o bardzo licznych i bardzo wyraźnych falach miała twardość prawie jednostajną, gdy tymczasem inna szyna, w której stwierdzono znaczne różnice twardości w różnych miejscach, ujawniała w miejscach najtwardszych już to wzniesienie, już to zagłębienie. Autor rozprawy, z której dane te czerpiemy, p. FOWLKER, wyprowadza stąd wniosek, że zmienna twardość główki nie wyjaśnia falistego zużycia się szyny.

Na ciekawe to zjawisko zużycia się szyn należałoby zwrócić uwagę przy od tak dawna oczekiwanem otwarciu ruchu tramwajów elektrycznych w Warszawie. Ze względu na zmianę rodzaju tramwajów położono w całym mieście nowe ciężkie szyny. Lekkie tramwaje konne, zwłaszcza przez czas tak krótki, uszkodzić ich nie mogły, a więc inżynieria miejska ma wdzięczne pole do badań w tym kierunku, które, rozpoczęte od początku ruchu tramwajowego, o popędzie elektrycznym, mogłyby dostarczyć nowych a ważnych spostrzeżeń do wyjaśnienia ciekawej sprawy falistego zużycia się szyn.

w. w.

Most kolejowy na Wilczem Gardle na Dnieprze.

W uzupełnieniu wzmianki o moście tym w Nr. 44 *Przeгляdu* z r. 1904 (str. 599) podajemy fotografię zdjętą w chwili, gdy składanie dźwigarów zbliża się ku końcowi. Zaznaczyć należy, iż składanie dźwigara środkowego, spoczywającego na wspornikach rzecznych, odbywało się w sposób odmienny niż zwykle; podczas gdy przy mostach wspornikowych tego typu przeważnie składanie dźwigara zawieszonoego prowadzi się jednocześnie z obu końców, tu złożono cały ten dźwigar, o rozpiętości 38 m, z jednego końca, a to ze względu na pośpiech, gdyż i tak linię kolejową z obu stron mostu ukończono już temu lat dwa, a z różnych powodów jedno z ramion wspornikowych rzecznych złożono wcześniej niż przeciwległe. Widoczne na fotografii podpory drewniane, wysunięte o 19 m poza obręb filarów w stronę rzeki, podtrzymywały pas dolny dźwigarów, by umożliwić posługiwanie się przy składaniu ciężkim dźwigiem o sile nośnej 20 t na przestrzeni od brzegu aż do miejsca, gdzie się kończą czasowe podpory. Na pozostałej części otworu środkowego stosowano przy składaniu dźwigi mniejsze i znacznie lżejsze. Przy nitowaniu dźwigarów posługiwano się w miejscach, do których dostęp był utrudniony, ręcznymi młotkami pneumatycznymi, co znacznie ułatwiło i przyspieszyło robotę.

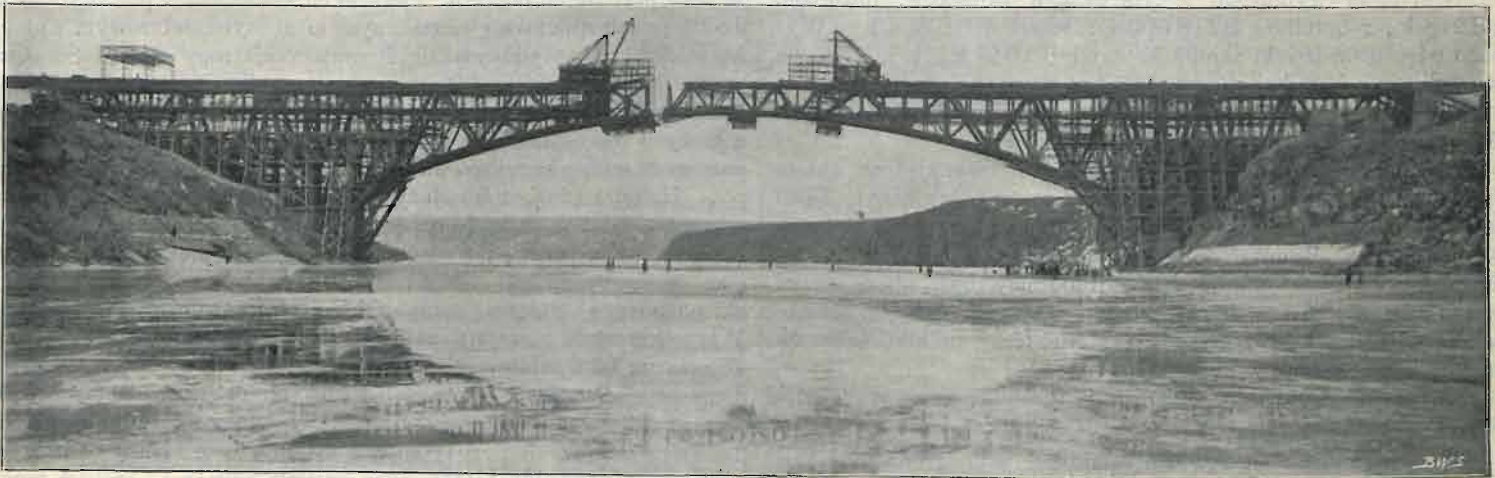
Ze zmian wprowadzonych w ustroju mostu wspomnieć należy, iż łożyska dodatkowe na filarze w postaci półkul stalowych, które miały ułatwić nasunięcie dźwigarów, gdyż pierwotnie wsporniki miały być po złożeniu na rusztowaniu wzdłuż brzegów obrócone koło osi pionowej, zostały spilowane w ten sposób, iż nawet przy ugięciu się dźwigarów w tem miejscu od ciężaru ruchomego wypadają one ponad filarem, nie dotykając jego górnej powierzchni.

Z innych szczegółów ustroju tego mostu dotyczących przytoczyć można następujące: Kotwie obsadzono w murze, nie zaś bezpośrednio w skalistym brzegu, gdyż warstwy górne skały były w tem miejscu zwietrzałe.

Pomost dolny, o szerokości 6,40 m, gdyż most ten jest przeznaczony i dla ruchu kołowego, składa się z pokładu drewnianego, z bali i desek, nasyconych chlorkiem wapna, co ma zabezpieczać od pożaru. By ułatwić w przyszłości oględziny mostu, polecono urządzić ruchomy wózek wiszący, który ma być zawsze w pogotowiu, co zresztą stosuje się od dawna w Niemczech (mosty w Mungsten, Wormacyi, Düsseldorfie i in.).

Roboty rozpoczęto w r. 1903, ukończono zaś składanie dźwigarów 2 stycznia r. b. W swoim czasie proponowano dla mostu tego system łukowy, lecz został on odrzucony, gdyż uznano go za zbyt kosztowny; podkreślić jednak należy, iż ustrój tego mostu, tak jak go obecnie wykonano, był zastosowany do warunków, w jakich miało dzwigiary nasuwać, po zaniechaniu zaś zamierzonego sposobu nasuwania należało właściwie projekt zasadniczo zmienić, a może nawet i wrócić do systemu łukowego, czego jednak nie uczyniono ze względu na pośpiech, gdyż i tak zwłoka w otwarciu ruchu na tym moście naraziła dr. ż. Ekateryńską Drugą na znaczne straty.

Most kolejowy na Wilczem Gardle na Dnieprze.



Most ten ma obecnie największy otwór w Państwie Rosyjskim, gdyż rozpiętość przęsła środkowego wynosi 190 m.

Wyniki obciążenia próbnego wypadły dla tego mostu następujące: Największe ugięcie pionowe ostatniego węzła wspornika rzeczno przy najniekorzystniejszym obciążeniu ruchomem było 110 mm, podczas gdy podług obliczenia ugięcie to miało wynosić 129 mm.

Ugięcie trwale (stałe) tegoż węzła wynosi 12 mm wobec 25 mm, otrzymanych z obliczeń.

Próbowano również puszczać jednocześnie z obu stron dwa pociągi w przeciwnych kierunkach i zauważono, iż przy prędkości dochodzącej do 30 wiorst na godzinę ugięcie pionowe na końcu wspornika rzeczno dosięgało 85 mm, wahania zaś boczne tegoż punktu dochodziły do 11 mm.

St. K.

Przemysł górniczo-hutniczy w Galicyi w r. 1906.

Nafta i wosk ziemny.

(Ciąg dalszy do str. 104 w № 8 r. b.)

Do eksploatacji ropy i wosku ziemnego zużyto w r. 1906 następujące materiały:

1) Drzewo budowlane na sumę	669 980 k.
2) Żelazo i stal 10 930 896 kg, wartości	7 650 330 "
3) Materiały wybuchowe za sumę	2474 "
4 a) Olej rzepakowy, nafta 79 415 kg za	34 160 k.
b) Benzyna 13 881 " "	7 405 "
4) 41 565 "	
5) Smary 725 122 kg, wartości	304 763 "
6) Materiały opałowe do pędzenia kotłów i kuźni, a mianowicie:	
188 182 q węgla kamiennego za	561 386 k.
64 721 q koksu "	229 526 "
2390 q węgla drzewnego "	7791 "
48 853 m ³ drzewa opałowego "	297 642 "
650 622 q ropy "	1 732 285 "
20 589 q cięższych olei "	41 223 "
Gazy, które przy eksploatacji wosku ziemnego w samym okręgu Drohobyckim przedstawiają wartość	70 944 "
139 q benzyny "	7405 k.
2 948 202 "	
Razem spotrzebowano materiałów za sumę	11 617 314 k.

Spotrzebowano zatem mimo mniejszej w tym roku wytwórczości za 3 797 728 k. materiałów więcej niż w roku poprzednim. Powodu szukać należy w większym o 4 706 396 kg zapotrzebowaniu żelaza, co wyniosło 3 064 344 k. W tym roku było także zapotrzebowanie ropy, jako materiału opałowego o 243 636 q większe niż w roku poprzednim.

Stosunki robotnicze były w każdym okręgu odmienne, jednak na ogół korzystne. W okręgu Jasielskim pracowano przeważnie na dniówkę, przyczem płacono wiertaczom i pomocnikom wiertaczów t. zw. „metrowe“, t. j. od metra przebitego otworu wiertniczego, albo dawano gratyfikacje po ukończeniu otworu wiertniczego. Robotnicy dzienni otrzymywali na dniówkę 1 koronę. Robotnicy zatrudnieni przy wierceniach rozpadali się na różne kategorie i mieli stosownie do uzdolnienia płace następujące: dozorca od 1 k. 20 h. do 10 k., wiertacz od 2 k. 70 h. do 8 k., pomocnik wiertacza od 1 k. do 3 k., maszynista od 2 k. do 7 k., majster kowalski od 2 k. do

6 k. 30 h., pomocnik kowalski od 1 k. do 3 k., cieśla, tokarz, blacharz od 1 k. 50 h. do 4 k. 80 h., zwyczajny robotnik dzienny od 80 h. do 2 k. 60 h., kobiety 60 h., robotnicy młodociani od 80 h. do 1 k.

Przy kopalniach nafty wynagradzano niektóre roboty w sposób akordowy i tak: płacono za wystawienie wieży wiertniczej wraz z przynależnymi budynkami 500 k. Za 1 m wiercenia aż do głębokości 750 m 116—130 k., za czerpanie płacono 1 k. 60 h. od 1 q.

W r. 1906 wypłacono w tym okręgu zarobków: dozorcóm 58 828 k., robotnikom 1 034 190 k.; razem 1 093 018 k. Wypłacono zatem o 68 622 k. więcej zarobków niż w roku poprzednim. Na głowę jednego dozorczy i robotnika przypadło w tym roku 690 k., t. j. o 51 k. więcej niż w roku poprzednim.

Najwyższa ilość robotników w ciągu roku wynosiła 1682, najniższa 1474. Wszyscy robotnicy należeli albo do kasy chorych, albo też byli w robotniczym zakładzie ubezpieczeń od wypadków—zabezpieczeni.

Domów mieszkalnych robotniczych było ogółem 86 (wśród tych także baraki) z 235 mieszkaniami, gdzie miało pomieszczenie 108 robotników z rodzinami, a 258 nieżonatych z personelu dozorczo i robotniczego.

Robotnicy byli uzdolnieni, zręczni, zachowywali się spokojnie, prowadzili moralnie.

W okręgu Drohobyckim przedstawiały się stosunki robotnicze odmienne: Na dniówkę płacono: dozorczy od 2 k. do 10 k., wiertaczowi od 2 k. 80 h. do 10 k., pomocnikowi wiertacza od 2 k. do 5 k., maszyniście od 2 k. 80 h. do 6 k., majstrowi kowalskiemu od 2 k. 40 h. do 6 k. 50 h., pomocnikowi kowalskiemu od 1 k. do 3 k. 80 h., palaczowi od 1 k. 50 h. do 4 k., rzemieślnikowi od 1 k. 60 h. do 6 k., robotnikowi placowemu od 1 k. 10 h. do 3 k. 50 h., robotnikowi młodocianemu od 1 k. do 1 k. 40 h. Nadto otrzymywał wiertacz i pomocnik wiertacza, czasem także palacz: „metrowe“, które w różny sposób było unormowane. Często także wypłacano pierwszą połowę ugodzonego wynagrodzenia miesięcznego naprzód, a drugą połowę później, t. j. dopiero po osiągnięciu pewnej głębokości otworu świdrowego, np. 1000 m lub pewnej wydajności ropy. „Metrowe“ wynosiło zazwyczaj dla wiertacza 50 h.—1 k., dla zwykłego robotnika 20—60 h. od 1 m odwierconego. Oznaczano go także według pewnej skali głębokości (n. Tiefenskala) wywierconego otworu. Oprócz „metrowego“ udzielano także gratyfikacje i premie; premie za wydajniejszą działalność przy wierceniach w ciągu miesiąca, za rurowanie, za instrumentowanie, ryczałtowe wynagrodzenie za nadzwyczajne wybuchy ropy, noworoczne i t. p.

Przy wybuchowych otworach świdrowych otrzymywali robotnicy miesięczne premie za ropę, a mianowicie: wiertacz 20—40 k., pomocnik wiertacza 10—20 k., lub też dodatki do wynagrodzenia „na dniówkę“: dla wiertacza 2 k., dla pomocnika wiertacza 80 h.

Premie za ropę wypłacano również w postaci wynagrodzenia za cysterny (wiertacz 60 h. do 1 k., pomocnik wiertacza 30—50 h.), co szczególnie wtedy było w użyciu, gdy ropę dobywano pompami z otworów świdrowych. Tylko większe firmy wykonywały roboty w własnym zarządzie, przeważnie oddawano je przedsiębiorstwom. Przedsiębiorcom wiertniczym dawano za 1 m wiercenia do głębokości 750 m: 120—134 k.; do głębokości 850 m: 150—190 k.; do 900 m: 170—230 k. a poniżej 1000 m głębokości płacono 300 k.

Oprócz „metrowego“ płacono także przedsiębiorcom wiertniczym premie za otrzymanie średnicy otworu świdrowego, aż do pewnej głębokości. Porękę dawano zazwyczaj do głębokości 850 m także 950 m.

W r. 1906 wypłacono w tym okręgu zarobków: dozorcem 1 398 248 k., robotnikom 3 418 606 k.; razem 4 816 854 k. Wypłacono więc o 63 187 k. zarobków czyli o 1048 k., t. j. 74 k. na głowę jednego robotnika, więcej niż w roku poprzednim.

Największa liczba zajętych przy kopalniach naftowych robotników była 5712, najmniejsza 3567.

Przy kopalniach było 181 własnych, 85 wynajętych, razem 266 domów robotniczych, lub też baraków, w których było 1438 mieszkań, gdzie znalazło pomieszczenie 659 żonaty, 1235 nieżonaty robotników. Pozostali robotnicy mieszkali w domach prywatnych, płacąc 7—20 k. miesięcznie. Robotnicy byli ubezpieczeni w kasach chorych, kasach brackich lub w zakładach ubezpieczeń robotników od wypadków we Lwowie. Niektórzy należeli także do prywatnej kasy chorych w Schodnicy.

Przy kopalniach wosku ziemnego w tym okręgu wynosiła największa liczba robotników 1823, najmniejsza 1656.

W okręgu Stanisławowskim pobierał wynagrodzenia „na dniówkę“: dozorca 1 k. 66 h. do 8 k., wiertacz 2 k. 40 h. do 6 k., pomocnik wiertacza 1 k. 40 h. do 3 k., maszynista 4 k. do 6 k., palacz 1 k. 60 h. do 3 k., majster kowalski 4 k. do 6 k., pomocnik kowalski 1 k. 40 do 3 k., rzemieślnik (rękodzielnik) 2 k. do 5 k., robotnik dzienny 1 k. do 2 k. Nadto otrzymywali wiertacze dodatek 1 k. a pomocnicy wiertaczy 20 h. za 1 m odwierconego świdrowego otworu. Za roboty oddane w akord płacono: od metra otworu świdrowego 150 k. Za czerpanie ropy 25—80 k. miesięcznie od otworu.

W kopalniach wosku ziemnego płacono 60 k. za 1 m pogłębiania szybu, za naprawę chodnika 10—60 k. od 1 m. Zarobków wypłacono w r. 1906: dozorcem 13 734 k., wiertaczom 26 045 k., robotnikom 125 088 k.; razem 164 867 k., t. j. o 57 031 k. więcej niż w roku poprzednim. Na głowę jednego robotnika przypadła w tym roku zarobek 620 k., t. j. był o 42 k. mniejszy niż w roku poprzednim.

Pomiędzy kierownikami kopalń nafty i wosku ziemnego było 3-ch obcokrajowców: 2-ch kanadyjczyków a 1 prusak.

Największa ilość robotników zajętych w ciągu roku przy kopalniach nafty była 396, najmniejsza 161, przy kopalniach wosku 637—396.

Kopalnie nafty miały 40 domów i baraków robotniczych, gdzie w 79 mieszkaniach znaleźć mogło pomieszczenie 59 rodzin robotniczych a 82 robotników nieżonaty.

Natomiast przy kopalniach wosku ziemnego pomimo większej liczby zatrudnionych robotników było tylko 13 domów robotniczych.

Uzdolnienie i zachowanie się robotników było zadawalające. Dla ubezpieczenia robotników istniała kasa bracka w Pasiecznej, kasa zapomogowa w Słobodzie-Rungurskiej. Przedsiębiorstwa w Dźwiniaczu i Staruni, ubezpieczały swoich robotników w kasie brackiej w Borysławiu. Inne przedsiębiorstwa czyniły to także w zakładzie ubezpieczeń robotników od wypadku we Lwowie, lub w kasach chorych odpowiedniego starostwa.

Zarobki wypłacone w r. 1906 we wszystkich okręgach były następujące:

W okręgu Jasielskim	1 093 018 k.
„ „ Drohobyckim	4 816 854 „
„ „ Stanisławowskim	164 867 „
Razem	6 074 739 k.

Zarobek na głowę jednego robotnika wynosił:

W okręgu Jasielskim	690 k.
„ „ Drohobyckim	1048 „
„ „ Stanisławowskim	620 „

Dokładny obraz przemysłu górniczego naftowego w pojedynczych okręgach i pogląd na stopień jego rozwoju daje nam zestawienie urządzeń tych kopalń. Z tego powodu wymienimy je nie sumarycznie, lecz szczegółowo w każdym okręgu.

W okręgu Jasielskim było 31 szybów, z których 8 tylko słu-

żyło do wydobywania ropy, 23 nieczynne; 1403 otworów wiertniczych; 72 pogłębiono siłą pary, z 83 pompowano ropę ręcznie, z 712 wydobywano ropę siłą pary, z 2-ch wypływała samia, 525 otworów było nieczynnych, 9 zagwożdżono. Największa głębokość otworu świdrowego wierconego systemem kanadyjskim była 1002 m.

W r. 1906 pogłębiono 22 163 m otworów wiertniczych zapomocą pary. Wierceń ręcznych nie było wcale. Maszyn wiertniczych było 83, wśród tych 14 lokomobil o łącznej mocy 1714 k. p., 1 motor gazowy o 16 k. p. Motory elektryczne nie były w użyciu.

Z otworów starych i nowych nieproduktywnych zasypano 51, o łącznej głębokości 14 761 m.

Wiercenie odbywało się przeważnie systemem kanadyjskim, w 2-ch przedsiębiorstwach: Faukoskim systemem z płuczką wodną. Jedno przedsiębiorstwo wierciło systemem szyboudarowym z płuczką wodną. Do wydobywania i pompowania ropy służyło 88 pomp ręcznych i kolowrotów, 60 maszyn parowych, z czego 42 stałe a 18 lokomobil o mocy 1124 k. p., dalej 12 silników gazowych o 200 k. p., z których wszystkie były w biegu. Prócz tego służyło 12 maszyn parowych wiertniczych po ukończeniu wiercenia do pompowania ropy. Dalej: 10 lokomobil służyły do popędu elektrycznych dynamomaszyn a 2 lokobile do popędu warsztatów. 26 pomp ssąco-tłoczących, które przewodziły ropę zbiorników do magazynów ropnych i na stację drogi żel. W 67 wypadkach był w użyciu kanadyjski pumprighs, którym pompowano z 712 otworów wiertniczych. Wszystkie stałe maszyny parowe, których było 155, z wyjątkiem 45 maszyn lokomobilowych, które posiadały własne kotły, dalej 26 pomp ssąco-tłoczących, 6 maszyn parowych przy urządzeniach elektrycznych, 2 pompy tłoczące, 3 maszyny parowe przy warsztatach, 5 maszyn parowych przy pompach wodnych, 2 krany parowe do czyszczenia otworów wiertniczych zasilana para z 17 stałych wmurowanych i 158 lokomobilowych kotłów parowych o powierzchni ogrzewalnej 4 756 m².

Przewodów rurowych było w tym roku na ropę: 258 533 m, t. j. o 15 095 m więcej niż w roku poprzednim; gazowych 40 620 m, o 4840 m mniej niż w roku poprzednim; parowych: 19 442 m, t. j. o 1622 m mniej niż w roku poprzednim; wodnych 42 144 m. Rur do pompowania było ogółem 246 914 m w użyciu, t. j. o 11 482 m mniej niż w roku poprzednim.

Z dłuższych rurociągów służących do przeprowadzania ropy zasługują na wyszczególnienie: Z Grabownicy Starzeńskiej do Rymanowa 17 km, z Zmiennicy do Rymanowa 14 km, z Humnisk do Grabownicy Starzeńskiej 2 km, z Kryga do Glinika Maryampolskiego 4 km, z Harkłowa do Skotyszyna 5 km, z Krościenka do Krosna 3 km, z Potoka do Jedlicza 6 km, z Równego do Krosna 15 km, z Wietrzna do Krosna 15 km, z Węglówki do Krosna 12 km, z Bóbrki do Krosna 14 km, z Rogów do Krosna 15 km, z Ropianki do Iwonicza 31 km, z Zagórza do Tarnowa 2 km.

Do otworów wiertniczych spotrzebowano 481 407 m hermetycznych rur walcowanych, t. j. o 79 492 m więcej niż w roku poprzednim, o średnicy od 370 mm do 64 mm; 110 466 m zwyczajnych rur blaszanych, o średnicy od 650 mm do 80 mm; dla zabezpieczenia ścian usypistych i zamknięcia dopływu wody. Zbiorników na ropę było: 177 z żelaza o pojemności 60 803 m³; 440 drewnianych o pojemności 14 342 m³, a 11 innych o pojemności 5 716 m³. Trzy kopalnie ropy posiadały 1300 m kolejki przenośnej.

Urządzeń do celów oświetlenia elektrycznego było wszystkich 34 poruszanych przez 44 silniki parowe, a mianowicie przez 16 osobnych o mocy 117 k. p., a 28 obsługiwało równocześnie pumprighs. Urządzenia te zaopatrywały w prąd elektryczny 44 kopalnie dla 1534 świateł żarowych o 10 do 25 świec.

Przewody telefoniczne miały łączną długość 23 083 m i 21 stacji centralnych.

Do chwywania gazów ropnych i rozprowadzania tychże równocześnie przewodami do palenisk kotłów parowych służyło 114 zbiezaczny gazów różnej konstrukcji, o pojemności 803 m³.

Przy 73 kopalniach ropy były kuźnie (warsztaty kowalskie) z 96 ogniskami kuźniczymi. Niektóre kopalnie miały warsztaty mechaniczne, wśród tych było: 23 tokarnie, 2 stolarnie, 6 walcowni do blach, 6 maszyn z świdrami stalowymi, 4 młoty parowe, 5 maszyn do heblowania i frezowania. Największe warsztaty do napraw miały firmy „Gwarectwo naftowe Hanowersko-Galicyjskie Krosna“ w Potoku i „Galicyjsko-Karpackie naftowe Tow. akcyjne“ dawniej „Bergheim i Mac Garvey“ w Gliniku Maryampolskim.

W okręgu Drohobyckim były 4 szyby ropne, z których 2 służyły do wydobywania ropy, a 2 były nieczynne. Otworów wiertniczych było 1402, t. j. o 67 więcej niż w roku poprzednim, z tych 249 w pogłębieniu z popędem maszynowym. Wydobywanie ropy

odbywało się w jednym wypadku ręcznie, w 679 przy użyciu maszyn; z 35 otworów wypływała ropa sama. 161 otworów wiertniczych nie było w ruchu, 25 otworów zagwożdżono, 252 zaniechano zupełnie.

Miejscem wytwórczości 98 przedsiębiorstw był Borysław z 301 otworami wiertniczymi, z których 108 pogłębiano, z 51 wydobywano ropę maszynami, z 8 wypływała sama, 13 zagwożdżono, 39 czasowo wstrzymano, 82 zaniechano zupełnie.

W sąsiednich Tustanowicach było 88 przedsiębiorstw z 151 otworami wiertniczymi, t. j. o 75 otworów więcej niż w roku poprzednim, z których 101 pogłębiano, z 6-ciu wydobywano ropę maszynami, z 26 wypływała sama, 1 zagwożdżono, 14 wstrzymano tymczasowo, 3 zaniechano.

9 otworów wiertniczych, z tych 7 w Borysławiu, 2 w Tustanowicach przekroczyło głębokość 1200 m. Z pomiędzy tych osiągnął największą głębokość 1278, 50-metrowy otwór wiertniczy № XVI kopalni Galicyjskiej Kasy oszczędności w Borysławiu.

Pogłębianie otworów wiertniczych odbywało się tylko przy użyciu pary wyłącznie prawie systemem polsko-kanadyjskim. 4 otwory pędzono systemem Funka: ekspresem wodno-płóczkowym, 5 taranem wodnym systemu Wolskiego, 2 skombinowanym pensylwańsko-kanadyjskim systemem świdra linowego.

Ogółem wywiercono 93 530 m, t. j. o 3807 m więcej niż w roku poprzednim, z czego przypada na Borysław 23 649 m, t. j. o 27 796 m mniej niż w roku poprzednim; na Tustanowice 60 841 m, t. j. o 31 115 m więcej niż w roku poprzednim. Z powyższego zestawienia widzimy, że w tym okręgu Tustanowice prześcignęły wielokrotnie tak sławny dotychczas Borysław.

Do pompowania ropy zastosowano 4 pompy ręczne, 48 maszyn parowych o mocy 893 k. p., 12 silników gazowych o mocy 156 k. p. Nadto używano także maszyn parowych wiertniczych czasowo do pompowania ropy. W 53-ch wypadkach czynność tę spełniał pumprighs.

Stale maszyny parowe i lokomobile zasilano parą z 48 kotłów wmurowanych i 358 kotłów lokomobilowych o łącznej powierzchni ogrzewalnej 13 981 m², t. j. o 1150 m² większej niż w roku poprzednim.

W użyciu było 208 pomp ssąco-tłoczących, które przelewały ropę z podręcznych zbiorników do magazynów ropy.

Rurociągów na ropę było 269 384 m, t. j. o 45 938 m więcej niż w roku minionym; gazowych 78 313 m, t. j. o 2349 m więcej niż w roku poprzednim. Przewodów parowych było 54 413 m, wodnych 98 987 m. Rur do pompowania ropy było 280 107 m.

Najwybitniejsze wśród rurociągów były 2: Tow. akcyjnego Schodnica, które doprowadzały ropę na odległość 15 km do stacji dr. żel. w Borysławiu i rurociąg Tow. akc. Galicya, doprowadzający ropę przez górską przełęcz: „Dział“ do fabryki cerezyny i rafinerii nafty w Drohobyczu. Rurociągi przedsiębiorstw „Nieuwe Nederlandsche Petroleum Maatschappij“ w Ropience i I. Ch. Perkinson w Wańkowej, przeprowadzały ropę na odległość 8 km do stacji dr. żel. w Olszanicy. Nadto były wręczne rurociągi galicyjskiego Tow. magazynowego, Tow. akcyj. Petrolei, Borysławskiego Tow. dla transportu ropy i firmy „Lewakowski i Spółka“, która doprowadzała od różnych przedsiębiorstw z Borysławia, Tustanowic, Mraźnicy, Schodnicy do stacji dr. żel. w Borysławiu i do magazynów.

Do rurowania otworów wiertniczych użyto 1 036 248 m rur walcowanych hermetycznych, t. j. o 82 266 m więcej niż w roku poprzednim; 142 604 m zwyczajnych rur blaszanych, t. j. o 16 528 m więcej niż w roku poprzednim. Zbiorników na ropę było 270 żelaznych o pojemności 336 818 m³, t. j. o 36 zbiorników o pojemności 168 441 m³ więcej niż w roku poprzednim; 1047 zbiorników drewnianych o pojemności 67 661 m³, t. j. o 30 860 m³ mniej niż

w roku poprzednim. Nadto istniała przy jednym wybuchowym otworze wiertniczym wykopana przykryta jama o pojemności 8 do 16 cystern do magazynowania ropy.

Na terenie ropnym galicyjsko-karpackiego Tow. akc. w Borysławiu były 2 zbiorniki ziemne o pojemności 1180 cystern; na terenie Borysławskiego Syndykatu 1 zbiornik o pojemności 900 cystern; na terenie firmy Perkins i Mac-Intosch-Perkins w Borysławiu 3 zbiorniki ziemne o pojemności 450 cystern; na terenie tej samej firmy w Tustanowicach 1 zbiornik ziemny o pojemności 313 cystern. Poza obrębem terenów na stacji ładunkowej w Borysławiu i w gminie Hubicze było 37 żelaznych a 3 zbiorniki Tow. akcyj. Petrolei o pojemności 15 725 m³ czyli 1331 cystern; 20 żelaznych zbiorników galicyjskiego Tow. akc. o pojemności 4400 cystern; 10 żelaznych zbiorników galic.-karpackiego akc. Tow. o pojemności 3000 cystern; 3 zbiorniki Borysławskiego Tow. dla przewozu ropy o pojemności 1200 cystern; 2 żelazne zbiorniki Tow. Leo Mikucki i Karol Peruta o pojemności 800 cystern; 5 żelaznych zbiorników Tow. akc. dla przemysłu naftowego o pojemności 1350 cystern; 5 żelaznych zbiorników Tow. akc. Schodnica o pojemności 1500 cystern; 2 żelazne zbiorniki Tow. Urycz dla przemysłu naft. o pojemności 600 cystern; 1 żelazny zbiornik galic. Kasy Oszczędności o pojemności 350 cystern. Do gromadzenia gazów ropnych służyło 149 zbiorników gazowych (które nazwaćby można śpichrzami gazowymi) o pojemności 812 m³.

Z warsztatów i kuźnic największe posiadało Tow. akc. dla przemysłu naftowego i Galic. Kasa Oszczędności, nadto Tow. akc. „Schodnica“, Tow. akc. „Galicya“ Mikucki, Perntz i S-ka, Tomasz Laszcz w Borysławiu i w. in.

W okręgu Stanisławowskim 177 otworów wiertniczych, z tych 15 pogłębiano, z 24 wydobywano ropę ręcznie, z 94 zapomocą pary, z 10 otworów wypływała sama, 34 otwory wiertnicze były nieczynne, 21 czasowo, 13 zupełnie zaniechane.

W r. 1906 wywiercono w tym okręgu systemem kanadyjskim 4158 m, wierceniem ręcznym 130 m. W użyciu było przytem 12 maszyn parowych wiertniczych o mocy 255 k. p., 1 silnik gazowy o mocy 19 k. p., 2 maszyny wiertnicze poruszane ręcznie. Do wydobywania i pompowania ropy używano 22 przyrządów ręcznych, 1 silnik ropny o mocy 12 k. p., 13 maszyn parowych o mocy 134 k. p. Prócz tych było w użyciu 14 pumprighs. Wszystkie maszyny były zasilane przez 27 kotłów parowych o powierzchni ogrzewalnej 581 m².

Rurociągów było w użyciu: 28 444 m żelaznych na ropę, 4350 m na gaz, 572 m na parę, 3380 m na wodę. Rur do pompowania ropy było 37 598 m. Do zarurowania tych otworów wiertniczych użyto 42 783 m rur hermetycznych walcowanych, 9960 m zwyczajnych rur blaszanych o różnej średnicy. Zbiorników na ropę było 7 żelaznych o pojemności 2301 m³, 163 drewnianych o pojemności 1842 m³.

Nadto było w użyciu 18 zbiorników gazowych o pojemności 87 m³ i 9 o pojemności 76 m³.

Urządzeń elektrycznych było wogóle 5 z silnikami parowymi o mocy 20 k. p. dla 161 świateł żarowych 16-sto świecowych. Długość przewodów telefonicznych wynosiła 4750 m. Przy kopalniach ropy istniały 2 warsztaty pędzone przez 2 maszyny parowe o mocy 18 k. p. Jedna z tych w Bitkowie z 3 tokarniami, 1 maszyna do walcowania blachy i 1 młotem, dalej w Pasiecznej: 2 tokarnie i 1 kamień szlifierski; prócz tego 21 zwykłych kuźnic, każda z pojedynczym ogniskiem.

Zestawienie ogólne wszystkich tych wyszczególnionych w pojedynczych okręgach urządzeń daje nam całokształt naftowego przemysłu górniczego w Galicyi i pogląd na jego olbrzymi rozwój w ostatnich latach

(D. n.)

Zdzisław Kamiński.

Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

Towarzystwo Naukowe Warszawskie. W d. 5. marca r. b. odbyło się w lokalu Towarzystwa Naukowego Warszawskiego drugie z kolei posiedzenie Wydziału III-go nauk matematycznych i przyrodniczych, pod przewodnictwem pana J. Eismonda.

Wysłuchano komunikatów: p. F. Kucharzewskiego: „Piśmiennictwo techniczne polskie: I. Architektura“. P. J. Tura: „Spostrzeżenia

nad blastoderdami rzekomymi“. P. L. Wóycickiego: „Aplanospory u Cladophora fracta var. horrida“. P. J. Lewińskiego: „Warstwy Oxfordzkie na zboczu zachodnim gór Świętokrzyskich“. P. S. Dicksteina przedstawienie pracy p. A. Oxera: „O układach sił wewnętrznych posiadających siłosphród“.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Budowa elewatorów w Syberii. D. 3 lutego r. b. odbyła się w Ministerium Handlu i Przemysłu w Petersburgu narada w przedmiocie zabiegów inż. Piotrowskiego o udzielenie mu pozwolenia na budowę szeregu elewatorów w Syberii i wydania mu na tę robotę zapomogi przez skarb. Uczestniczyli w naradzie przedstawiciele Ministerium Handlu i Przemysłu, Skarbu, Wojny, Spraw Wewnętrznych oraz Zarządu Głównego Rolniczego i Kontroli Państwowej. Narada uznała w zasadzie za pożądane budowę w Syberii elewatorów przez kapitały prywatne i udzielanie na to przez skarb zapomogi w postaci gruntów bezpłatnych, dróg podjazdowych i t. p., lecz jednocześnie uznała projekt inż. Piotrowskiego za niedostatecznie jeszcze opracowany.

(W. p. s. № 6 r. b.)

— v —

Bogactwa mineralne Sachalinu, a przynajmniej tej jego części, która pozostała przy Rosji są, jak twierdzi Max Franke z Lipska bardzo obfite. Węgiel kamienny znaleziony jeszcze w r. 1859 gatunku wyborowego, zawiera 74—84% węgla i bardzo mało popiołu i dostarcza 60% koksu: może przeto współzawodniczyć z angielskim najlepszym. Kopalnia w pobliżu miejscowości Dui należy do najobfitszych: począwszy od r. 1875 wydobywają z niej rocznie (średnio) 3 000 000 t; towarzystwo „Makowski i S-ka“ dostarcza 1 500 000 t rocznie. W okęgach: Aleksandrowskim i Włodzimierskim kopalnie należące do skarbu (więzienia skarbowe) dostarczają 300 000 t rocznie; wreszcie na wybrzeżu wschodnim nad rz. Ocobonka i Aja jak również w pobliżu rz. Knmmunaj znaleziono węgiel w ilości znacznej.

Niewyczerpane ilości ropy naftowej znajdują się w miejscowościach różnych i w swych własnościach najwięcej zbliżone są do ropy kaukaskiej; ciężar właściwy warstw wierzchnich 0,906, nagrzana do 150° wydziela bardzo mało benzyny, ze wzrastaniem temperatury do 300° otrzymuje się około 27% nafty, dalej wreszcie smary w dobrym gatunku.

W r. 1898 w częściach środkowych Sachalinu znaleziono złoto i do wydobywania utworzyło się towarzystwo.

Nadto na wybrzeżu wschodnim pomiędzy zatoką Patienza a m. Tuaięza i na wzgórzach Kryllion znajdują bursztyn w ilościach znacznych. Wreszcie około Manki istnieją źródła gorące.

(Deut. Rundschau f. Geogr. u. Stat., z. 11 r. z.)

— sk —

Sprawność stacji telegrafu bez drutu. Stacja telegrafu bez drutu w Nauen, pracująca podług systemu „Telefunken“ po wprowadzeniu różnych ulepszeń w urządzeniu, rozpoczęła na nowo próby telegraficzne, uwieńczone, jak dotychczas, wielkim powodzeniem. Przed kilku tygodniami telegramy z Nauen odczytane zostały na małej przenośnej wojskowej stacyjce w Korneuburgu pod Wiedniem. Rekord jednak telegrafowania zdobyła stacja w Nauen, porozumiewając się codziennie z parowcem „Cap Blanco“, który wypłynął z Hamburga do Buenos-Aires. Ostatni telegram otrzymany został przez parowiec w porcie Santa-Cruz na Teneryfie, t. j. w odległości około 3700 km w prostej linii. Jest to dalej niż poprzez ocean Atlantycki między Irlandią a Kanadą, między którymi, jak wiadomo, w jesieni r. z. otworzyły porozumiewanie się telegraficzne dwie stacje systemu Marconi'ego.

Inne stacje również porozumiewają się na coraz większe odległości. Tak np. krzyżowiec francuski „La République“ w podróży do Marokko, porozumiewał się ze stacją na wieży Eiffel w odległości przeszło 800 km.

Towarzystwo Amalgamaterd-Radio-Telegraph Co. donosi, że telegramy wysyłane systemem Poulsen'a z Kopenhagi zdołano odbierać zapomocą przyrządów piszących (nie zaś telefonem) w Berlinie i w Newcastle.

(El. Zt. 16. I. 1908),

w. w.

Wieżownice w Nowym Yorku. W czasopiśmie „The Engineer“ znajdujemy sprawozdanie o istniejących obecnie w Nowym Yorku wieżownicach czyli t. zw. podobłokowcach, do których humor ludowy przystosował nazwę „drapaczy nieba“ (sky-scrapers). Okazuje się, że najwyższą jest wieża „Manhattan Building“, posiadająca 660 stóp (= 201 m) wysokości do szczytu kopuły, przy podstawie, mierzącej 75×85 stóp (= 22,9×25,9 m). Wieża ta liczy czterdzieści ośm pięter. Następną z kolei jest wieża budynku towarzystwa Singer o czterdziestu dwóch piętrach przy wysokości 612 stóp (= 186,5 m). Główne korpusy obu tych budynków mają jednocześnie, względnie czternaście pięter. Są to więc budynki o względnie niskich korpusach głównych przy bardzo wysokich wieżach. Z drugiej strony budynek towarzystwa „City Investing Company“ ma w swej głównej części dwadzieścia pięć pięter i wieżę, o podstawie siedemdziesięciu stóp (= 21,3 m) w kwadrat, liczącą trzydzieści dwa piętra. Wieża ta wznosi się na 400 stóp (= 122 m) ponad poziom ulicy. We wszystkich wieżownicach zarówno wieże jak i same korpusy budynków zajęte są na biura i t. p., co wymaga bardzo licznych podnośnic o wielkiej prędkości ruchu. Wogóle Nowy-York posiada w chwili obecnej po jednym budynku o czterdziestu ośmiu, czterdziestu dwóch i trzydziestu dwóch piętrach; dwadzieścia budynków o dwudziestu do dwudziestu sześciu piętrach; pięćdziesiąt budynków o piętnastu do dwudziestu pięterach i 465 budynków o dziesięciu do piętnastu piętrach.

w. w.

Stacja telegrafu bez drutu w Nauen po wprowadzeniu wielu ulepszeń rozpoczęła znowu próby telegrafowania i już może się poszczycić zdobytymi wynikami. Przed kilku tygodniami depesze wysyłane z Nauen przejęte zostały przez małą przenośną stację wojskową w Korneuburg pod Wiedniem. W tymże czasie parowiec „Cap Blanco“, linii Hamburg-Ameryka Południowa, wypłynął z Hamburga

do Buenos-Aires i codziennie otrzymywał depesze z Nauen. Ostatnią depeszę odebrał „Cap Blanco“ w Santa-Cruz na Teneryfie w odległości ośmiu dni podróży od Hamburga. Odległość ta wynosi około 3700 km, t. j. jest większą niż odległość między europejską a kanadyjską stacją systemu Marconi'ego, które, jak wiadomo, w jesieni r. z. zdobyły rekord, porozumiewając się po przez Ocean Atlantycki. (Elektr. Zeit. 16/1 r. b.)

w. w.

Rozwój przemysłu samojazdowego w Stanach Zjednoczonych. Podług urzędowych sprawozdań wyrobiono w Stanach Zjednoczonych w r. 1906 — 60 000 samojazdów, t. j. o 5000 więcej aniżeli we Francji, która dotychczas odgrywała w tym kierunku rolę przodującą. Ilość samojazdów, wyrobionych w r. z. w Anglii, oceniają na 28 000, trzeba jednak zaznaczyć, że blisko 1/3 tej ilości złożona została z oddzielnych części, sprowadzonych z zagranicy. Ilość samojazdów, dostarczonych w tymże roku na rynek przez fabryki niemieckie podają na 22 000, włoskie 19 000 i belgijskie 12 000.

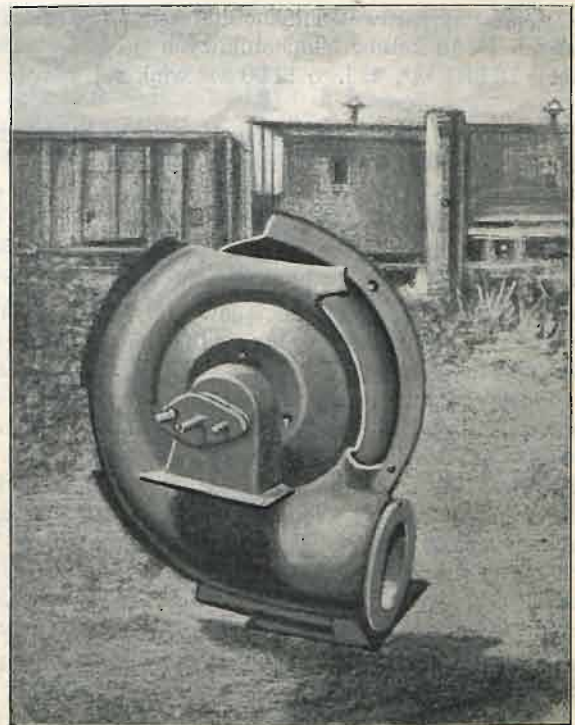
Wzrost przemysłu samojazdowego w Stanach Zjednoczonych jest tem bardziej zdumiewający, że podług urzędowych sprawozdań w r. 1902 wyrobiono tam tylko 314 samojazdów, gdy Francya w tymże roku dostarczyła 24 000 samojazdów.

Podobnie wzrósł i wywóz samojazdów ze Stanów Zjednoczonych. W r. handlowym 1907 (do 30 czerwca 1907 r.) fabryki Stanów Zjednoczonych wysłały za granicę 2862 samojazdy, nie licząc wyrobionych na wywóz części samojazdowych.

(D. p. J.)

w. w.

Wybuch wentylatora. Przekonawszy się o zaletach smarów mineralnych (oleonafta w jej różnych postaciach) stosowano je do obrabiarek, wentylatora i t. p. na południowych drogach żel. podjazdowych. Wentylator systemu Schiele, 880 mm średnicy, zaopatrywał w powietrze 14 kotlin do żelaza i miedzi, i przez lat kilka nie zauważono w nim żadnych uszkodzeń, nagrzewania się panewek i t. p.; że zaś w składzie zabrakło chwilowo oleonafty, a znajdowały się jedynie t. zw. osadki naftowe, t. j. pozostałości z destylacji ropy naftowej, ich przeto użyto do smarowania panewek wentylatora.



Gdy przez pęknięcie pasa wentylator został wstrzymany, w pracowni usłyszano huk niezmierny, przestrzeżni cała wypełniła się gazem i dymem duszącym, a od wstrząśnienia szyby w oknach popękały i rozsypały się dookoła; wentylator zaś rozsadzony został przez wybuch na części (rys.)

Z oględzin wynioskowano, że powietrze pod wpływem stłaczenia nagrzewało się, osadki zaś naftowe ściekające nagrzewając się również zamieniały się w gazy palne, które podczas ruchu spalały się ustawicznie; z chwilą jednak wstrzymania, żar i płomień z kotlin cofnął się do wnętrza, a spotkawszy gazy palne i powietrze ściśnione i nagrzane sprawił wybuch.

(Inż. № 12 r., z. str. 376).

— sk —

Sprzedaz azotu zgęszczonego w Berlinie. W Berlinie towarzystwo do obsługi rynków spożywczych, hal oziębianych i t. p., według wskazówek podanych przez Linde'go, zbudowało zakład do wyrobu azotu zgęszczonego i zbywa go w butlach. Jeżeli odbiorca ma spóżyć rocznie 100 m³ płaci 2 mk./m³, lecz gdy ta ilość jest wyższa niż 10 000 m³, cena obniża się do 0,35 mk./m³.

(Z. d. V. d. I. № 51 r. z., str. 2042)

— sk —

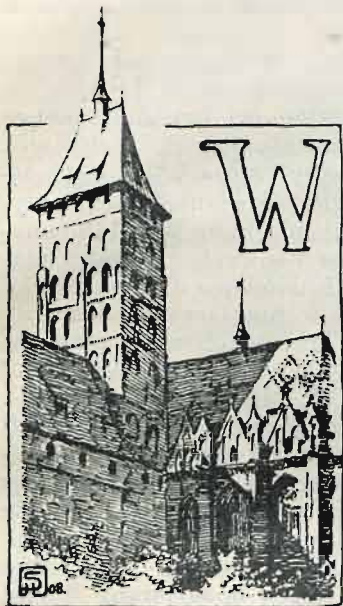
ARCHITEKTURA.

ZAMEK W MALBORGU.

(Dzieje odbudowy jego).

Przez Teofila Wiśniowskiego, architekta.

(Ciąg dalszy do str. 118 w Nr 9 r. b.).



Rys. 6. Wieża strażnicza.

ięzę, potężną i imponującą swymi wymiarami, wzniesiono jako dzwonicę i jako wieżę strażniczą. Z niej to dzień i noc straż przeglądała okolicę, by zamki miasta uprzedzić o zbliżającym się nieprzyjacielu. (rys. 6).

Z przedzamcza z czasów komturatu nie zgoła nie pozostało. Na miejscu starych budynków stanęły (rys. 7) pałac W. Mistrza i budynki, przeznaczone dla jego dworu, a więc pokoje gościnne, mieszkanie Wielkiego Komtura — najwyższego urzędnika w zakonie po W. Mistrzu — oraz pokoje dla chorych braci rycerzy. Między tym szpitalem a pałacem W. Mistrza mieściła się wielka sala

o trzech kolumnach, na których wsparto sklepienie: była to sala rycerska (*des Meisters Grosser Remter*). W tej sali zbierali się rycerze zakonni, posłowie sąsiednich państw, rycerze z całego świata, biorący udział w krucyatach, ogłaszanych przez zakon; w tej to sali odbywały się tak często owe uczty, nieliczące zupełnie z zasadami zakonu.

Pałac W. Mistrza, prócz pokoi mieszkalnych, t. j. pokoju sypialnego oraz pokoju do pracy, posiadał domową kaplicę oraz halę, prowadzącą do dwóch sal, budzących podziw swoją pięknnością i kunsztownością sklepienia, wspartego na jednej kolumnie granitowej. Są to letni i zimowy refektarze (*Sommer i Winter Remter*). Pod budynkami znajdowały się olbrzymie piwnice (rys. 8), służące jako składy, więzienie i t. p.

Budynek cały ogrzewany był kominkami, przypominającymi nasze kaloryfery.

Dokoła tych dwóch grup budynków t. j. zamku wysokiego, jako konwentu zakonnego, oraz zamku niższego, jako pałacu W. Mistrza, znajdowały się tarasy, galerie i mury obronne ze strzelnicami, wykuszami i wieżami (rys. 9). Za tymi rozpościerał się zamek niski, czyli przedzamcze. Przedzamcze otaczało sam zamek od strony zachodniej, północnej i częściowo wschodniej i mieściło w sobie, prócz kaplicy Św. Wawrzyńca, przeznaczonych do słuchania nabożeństw przez służbę, szereg budynków gospodarskich, oraz budynków przeznaczonych na pomieszczenie warsztatów do wyrobu broni i środków obronnych. Nad brzegiem Nogatu stały spichrze i składy, gdzie zwożono zboże i towary idące rzeką. Przez przedzamcze przepływał strumień, sprowadzony sześć mil z poza Malborka, i dostarczający wody nie tylko do wodocią-



Rys. 8. Podziemia podzamcza.

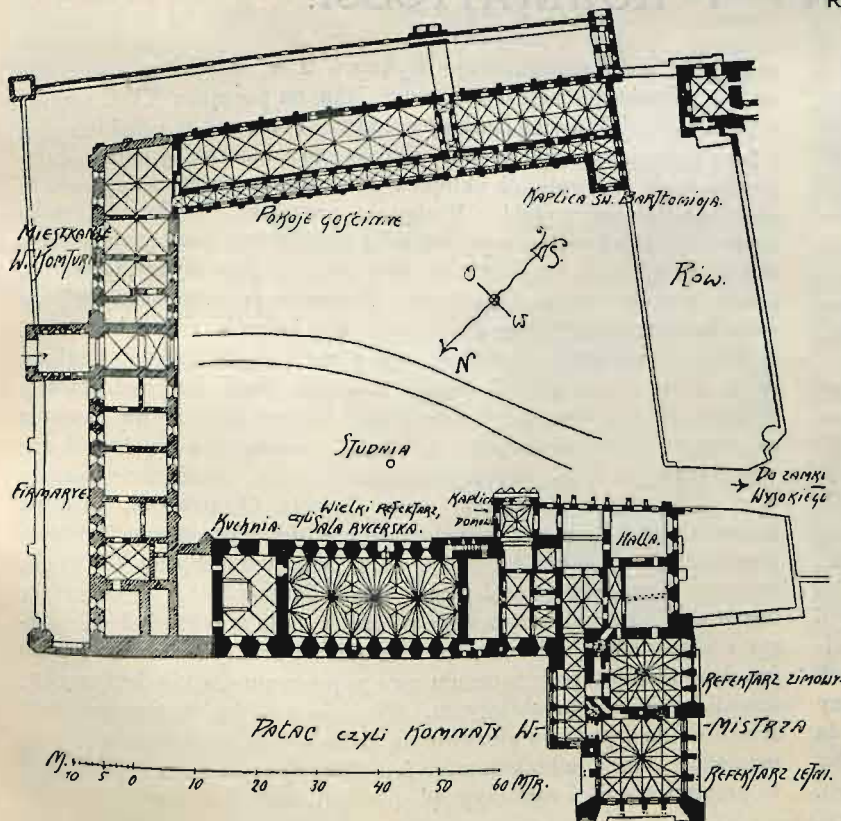
gów dla zamku i miasta, lecz zarazem poruszający młyn i wszystkie warsztaty. Wodę tę można było w każdej chwili zamknąć a przez to, podnosząc jej poziom, wypełnić wodą rowy obronne. Przedzamcze i zamek, otoczone już murami i rowami, zamknięte były jeszcze raz murem z wieżami i rowem. Prócz tego, przedzamcze bronione było od strony wschodniej i północnej murem z bastyonami i rowem.

Tak samo otoczone i obwarowane zostało i miasto, przytykające od strony południowej do zamku wysokiego a połączone mostem, prowadzącym do furty, istniejącej w murze, i w ten sposób łączącym miasto z galeriami obronnymi, leżącymi na wysokim przyziemiu.

Do zamku prowadziły dwie drogi: Jedna od strony wschodniej, druga od strony zachodniej, łączące przeciwległe brzegi mostem palowym. Most ten po obu brzegach broniony był przez wieże, bramy i rondele. Całe przedzamcze podzielone było na części, stanowiące każda z osobna taką jednostkę obronną, że, w razie zdobycia jednej z nich, zamek mógł się bronić w dalszym ciągu.

Widzimy więc z tego, że zamek w Malborku to silna twierdza, która zatrzymać mogła potężną armię nie tylko Polską, wogóle nie wielkie mającą pojęcie o zdobywaniu warowni, lecz stawić mogła czoło i oprzeć się śmiało każdej innej. *Essenwein*¹⁾ w dziele swem o bu-

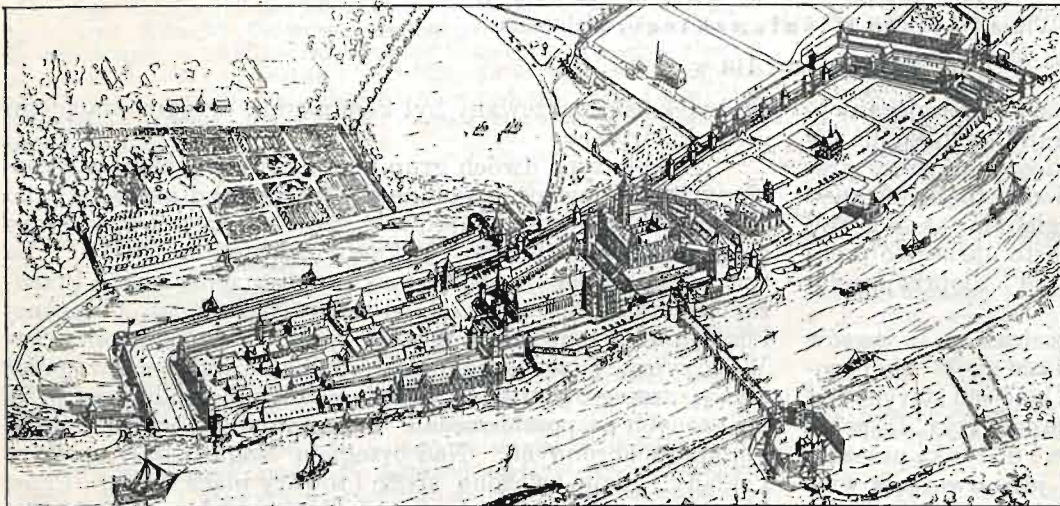
¹⁾ August Ottmar Essenwein arch. i archeolog, autor między innymi: „Quellen zur Geschichte der Feuerwaffen“, a dla nas zasłużony bardzo przez pracę: „Die mittelalterlichen Kunstdenkmale der Stadt Krakau“ (1867).



Rys. 7. Rzut poziomy podzamcza.

downictwie wojennem, unosząc się z podziwu nad fortyfikacyami Malborka, twierdzi, że Malborg prześcignął wszystkie inne średniowieczne zamki. Krzyżacy, znajdując się na obcej ziemi, z której mieszkańcami żadnych ceremonji nie robili, których przy każdej sposobności w pień wycinali, prowadząc z ościenną Polską i Litwą politykę fałszu, obłudy i gwałtu,

rdzennej ludności. Chcąc jak najprędzej ować krajem, stawali się już wtedy o zniemczenie słowian pruskich. Zdawało się im, że potrafią to skutecznie w daleko krótszym czasie. Nie mogąc tego dokonać, wycinali je. Prowadząc ciągłe walki i potrzebując na nie pieniędzy, zaczęli nakładać podatki i z całą bezwzględnością ściągając je. Przeszły czas dla zakonu cięż-



Rys. 9. Malborg za czasów Wielkich Mistrzów.

Według rekonstrukcji K. Steinbrechta.

czuli, że prędzej czy później musi między nimi bój na śmierć i życie rozstrzygnąć — kto ziemią pruską ma władać. Wiek cały zbroili się: stawiali zamki i twierdze, a będąc pewni zwycięstwa, przyspieszyli walkę, gotując sobie zupełną zgubę.

Tak wyglądał zamek Malborski za czasów W. Mistrzów, tak wyglądała stolica zbójczego zakonu, szerzącego postrach na całą słowiańszczyznę, zakonu, który, w imię Chrystusa mordując słowian, sam porastał w pierze i wzmacniał swą potęgę.

Dookoła zamków strażniczych powstawały osady i miasta, zaludniane sprowadzanymi kolonistami niemieckimi. Krzyżacy budowali drogi, łączące miasta i zamki; stawiali tamy i wały ochronne po obu brzegach rzek, osuszali błota, wogóle pracowali nad podniesieniem kultury kraju. Lecz równocześnie, jak powiedziałem, byli oni okrutnikami dla miejscowej

Bitwa pod Grunwaldem pokazała, że i zakon można zwyciężyć. Polacy nie wyzyskali wprawdzie zwycięstwa, Malborgu nie zdobyli a zawartym pokojem w Toruniu zapewnili zakonowi istnienie; potęga zakonu została jednak zachwiana. Powoli rządy krzyżackie zaczęły ciężać nie tylko słowianom, lecz i przybyszom niemieckim. W r. 1453 miasta pruskie utworzyły związek i udały się do Kazimierza Jagiellończyka z prośbą o przyłączenie Prus do Polski. Trzynastoletnia wojna zakończyła się zdobyciem całej ziemi pruskiej. W. Mistrz zakonu Ludwik von Erlichshausen uciekł i osiadł w Królewcu. I znowu nie umieliśmy skorzystać. Pokój zawarty w Toruniu w r. 1466 uznał jeszcze dalsze istnienie zakonu w Prusach wschodnich — lecz już jako lenno Polski. Każdy nowoobрани Wielki

Mistrz obowiązany był w sześć miesięcy po swoim obiorze złożyć hołd królowi polskiemu. Do Polski przyłączono Pomorze gdańskie, ziemię Chełmińską, ziemię Michałowską, ziemię Malborską i Warmię. Z ziem tych uczyniono 3 województwa: malborskie, pomorskie i chełmińskie. Zakon krzyżowy po dwukrotnej klęsce już więcej się nie podniósł. Wielcy Mistrzowie próbowali wprawdzie nie składać hołdu, lecz nad Polską zawisło fatum i przyłączenie Prus wschodnich, co było zastrzeżeniem w pokoju toruńskim, nigdy nie przyszło do skutku. Dozwoliliśmy na sekularyzację zakonu a dopuszczając do połączenia godności księcia i elektora brandenburskiego w jednej osobie, patrzyliśmy obojętnie na tworzenie się nowego państwa, które w przyszłości miało pierwsze postawić projekt rozbioru Polski.

(C. d. n.)

RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

Posiedzenie Koła Architektów d. 2 marca r. b. P. JAROSŁAW WOJCIECHOWSKI mówił „O kościele po-dominikańskim Św. Jakóba w Sandomierzu i jego zamierzonej restauracji“. Na wstępie prelegent wykazał ważność i znaczenie tego cennego zabytku budownictwa, jako jedyne u nas okazji ceglanego romanizmu, w którym przepyszne wyroby ówczesnej ceramiki tak szerokie znalazły zastosowanie; następnie przechodząc do części opisowej, przedstawił na licznych przezroczeniach z fotografii i rysunków obecny stan kościoła, oraz pierwotny jego wygląd, który na zasadzie zebranego — wobec zamierzonej restauracji — drogą szczegółowych badań materiału, daje się odtworzyć z całą niemal dokładnością. Kościół Św. Jakóba był początkowo t. zw. *basylika filarowo-pułapowa* z płaskim stropem drewnianym; zasklepieno go dopiero w XVII wieku na przymurowanych do pierwotnych kwadratowych słupów filarach. Parcie tych wadliwie zbudowanych i niedbale wykonanych sklepień odbiło się wielce szkodliwie na całej budowlu i spowodowało szybką jej ruinę. Ponieważ za zasadę restauracji przyjęto, aby przywrócić ona kościołowi jego pierwotny charakter romański, przeto, po usunięciu owych barokowych sklepień z XVII w., co przede wszystkim ze względu na opłakany stan ich obecny było niezbędnym, przywróconym zostanie dawny strop drewniany z widocznymi belkami modrzewiowymi i zwyczajną z desek heblowanych powalą. Kościół pierwotnie wewnątrz nie był również tynkowany i obecnie do takiego samego stanu doprowadzony zostanie, co da możliwość odsłonięcia pięknych i charakterystycznych szczegółów arkad ostrołukowych, oddzielających nawę środkową od bocznych. Arkady te w jednej ścianie — północnej — są niższe i te są pierwotne,

w drugiej zaś — południowej — wyższe o 2 m, te ostatnie odnieść można jedynie do czasu restauracji, jaka na początku XV w. staraniem królowej Jadwigi podjęta została. Ponieważ w prezbiterium z poza dzisiejszego sklepienia barokowego widoczne są najzupełniej pewne ślady pierwotnych sklepień romańskich, przeto sklepienia te postanowiono przywrócić. Następnie prelegent przedstawił szkice zaprojektowanej restauracji wnętrza oraz ścian zewnętrznych kościoła, na których przywrócone być mają piękne fryzy pierwotne, z tafli glazurowanych układane. Wreszcie, porównawszy stylowy oraz konstrukcyjny charakter naw kościelnych i prezbiterium, p. WOJCIECHOWSKI zakończył odczyt rozwinięciem swego poglądu na to, która z tych dwóch części kościoła zdaje się być starszą. Wbrew opinii większości, zgodnie z p. ŁUSZCZKIEWICZEM, mniema on, trzymając się wzmianki DEUGOSZA o początku kościoła — iż nawy obecne, jak to z różnych szczegółów widać, wzniesione zostały w r. 1226 wraz z klasztorem przez IWONĄ ODROWĄŻA, biskupa krakowskiego, i musiały być dostawione do pierwotnego kościoła parafialnego, fundacji Adelaidy, córki Kazimierza Sprawiedliwego, który na czas budowy zachowano jako „Oratorium“. Potem, gdy liczba mnichów zwiększyła się i potrzeba było stworzyć obszerniejszy i odpowiedniejszy chór, ze względu na praktyki zakonne, sami już dominikanie, po rozebraniu owego pierwotnego kościoła wybudowali dzisiejsze prezbiterium, wzniesione w dwóch trzecich częściach na dawnych, po pierwotnym kościele pozostawionych, fundamentach. Dalsze jednak dopiero ściślejsze badania mogą potwierdzić to przypuszczenie i rozstrzygnąć sporną do dziś dnia kwestję.