

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LII.

Warszawa, dnia 25 listopada 1914.

№ 46 i 47.

TREŚĆ: Górnośląski przemysł górniczy. — Zakłady Kruppa a rozwój artylerii niemieckiej. — Z towarzystw technicznych. — Drobne wiadomości.

Z 10-ma rysunkami w tekście.

## Górnośląski przemysł górniczy.

W całokształcie sprawy polskiej Górnicy Śląsk z jego niewyczerpanymi bogactwami kopalniami i pracowitą, zapobiegliwą ludnością, był i jest stale niedoceniany. Tymczasem już w chwili obecnej jego wytwórczość węglowa stanowi poważną pozycję na rynku wszechświatowym i, jak to omówimy poniżej, udział ten może wzrosnąć niepomiarnie. Trudno wprost zdać sobie sprawę z tych wielkich perspektyw rozwojowych zjednoczonego wielkiego Polsko-Śląskiego Zagłębia węglowego, składającego się z zagłębia krakowskiego, dąbrowskiego i śląskiego, posiadającego taką arterię komunikacyjną jak Wisła i takie rynki zbytu jak przemysłowe wielkomiejskie okręgi Warszawy i Łodzi, obiecujące tak wiele na przyszłość ze względu na wybitną gęstość zaludnienia całej Polski. Sam Górny Śląsk posiada tereny węglowe na obszarze 3000 km<sup>2</sup>, zawierające około 150 nadających się do eksploatacji pokładów węgla, gdy w Westfalii tereny te obejmują powierzchnię 2800 km<sup>2</sup> z 65 pokładami. Należy przytem dodać, że grubość średnia pokładów górnośląskich jest bez porównania większa niż w zagłębiu Ruhr. Imponujące rozmiary posiada również na Górnym Śląsku wytwórczość cynku, zajmując jedno z pierwszych miejsc na świecie. Odpowiednio do bogactw kopalnych rozwinęło się na Górnym Śląsku górnictwo węglowe, kopalnictwo rudy cynkowej, ołowianej i żelaznej, wreszcie hutnictwo żelazne, cynkowe i ołowiane, wyrób koksu i brykietów, na koniec wytwarzanie kwasu siarczanego. Ogólna wartość brutto pładów kopalnych przemysłu górnośląskiego wyniosła w r. 1910 przeszło 500 milionów marek, nie wliczając w to sprowadzonych do miejscowych zakładów obcych materiałów surowych i półfabrykatów. W przemyśle tym w r. 1910 pracowało około 190 000 robotników, których roczny zarobek sięgał 196,3 miliona mar.

Wielki przemysł górniczy stał się oparciem dla licznych cegielni, kamieniołomów, kopalni wapna i dolomitu, pieców wapiennych, tartaków i innych przedsiębiorstw, dających zarobek nowym tysiącom robotników. Tak więc przemysł górnośląski jest macierzą i żywicielką wielkiego skupienia ludzkiego, rosnącego z roku na rok. We właściwym okręgu górniczym, obejmującym Gliwice, Tarnowice, Bytom, Hutę Królewską, Zabrze, Katowice, Pszczynę i Rybnik, na przestrzeni 3580 km<sup>2</sup> liczono 1 grudnia 1910 r. 1 236 000 mieszkańców, co stanowi 345 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>. Jest to bardzo znaczna gęstość zaludnienia, przewyższająca blisko trzykrotnie średnią gęstość zaludnienia Niemiec. W porównaniu do innych dzielnic polskich, gęstość zaludnienia Górnego Śląska, wynosząca 176,9 mieszkańców na 1 km<sup>2</sup>, przewyższa znacznie gęstość Królestwa Polskiego (90,7), Galicji (102,23), a tembardziej Wielkiego Księstwa Poznańskiego (72,43).

Przemysł zmienił do niepoznania Śląsk Górny, który niegdyś posiadał bardzo niewielką ludność przymierającą głodem. Wzrost ludności był bardzo szybki: gdy w r. 1870 liczba mieszkańców właściwego okręgu górniczego wynosiła 483 000, to w r. 1910 liczono jej 1 236 000, co stanowi przyrost 156%. Równoległe z tem zwiększył się dobrobyt warstw ludowych, podnosząc się do poziomu mniej więcej zachodnio-europejskiego.

Znaczenie ekonomiczne Górnego Śląska sięga jednak daleko poza samą dzielnicę. Koleje pruskie przewożą węgla górnośląskiego 30 mil. tonn rocznie, Odrą przewożą go 2½ miliona. Rolnictwo, hodowla i ogrodnictwo zbywają miejscowej ludności robotniczej i przemysłowo-handlowej

liczne swe produkty. Górnemu Śląskowi zawdzięcza w znacznej mierze swój rozkwit rolnictwo w Poznańskim, Prusach Zachodnich i Wschodnich. Dość powiedzieć, że w r. 1909 dowieziono drogami żelaznymi do Opola na 60 mil. marek zboża, kartofli, owoców, jarzyn, produktów młynarskich, koni, krów, świń i drzewa.

Po tych uwagach ogólnych omówmy warunki gospodarcze najważniejszych gałęzi górnośląskiego przemysłu górniczego.

Kopalnictwo węgla wyniosło w r. 1910 około 34,4 milionów tonn, wartości ogólnej 297,2 mil. mar.<sup>1)</sup> W porównaniu z r. 1890 stanowiło to przyrost 17,5 mil. tonn, t. j. 104%, co świadczy o bardzo pocieszającym rozwoju. Nie należy jednak zapominać o tem, że w tym samym okresie czasu wytwórczość węgla w okręgu Ruhr wzrosła z 35,5 do 86,9 mil., t. j. o 145%. Stosunek wytwórczości w okręgu Ruhr do ogólnej wytwórczości w Państwie Niemieckim wzrósł z 55,2 do 57%, gdy Górnego Śląska spadł z 26,13 do 22,5%. Powstaje pytanie, czemu przypisać należy ten nienaturalny stan rzeczy, tem dziwniejszy, że zasoby węgla na Górnym Śląsku są bez porównania większe, niż w Westfalii.

Jeżeli porównamy pod względem warunków technicznych eksploatacji te dwa okręgi węglowe, to przewaga okaże się bezwzględnie po stronie Górnego Śląska. Przedewszystkiem pokłady są grube i łatwo dostępne. Gdy w okręgu Ruhr i Dolnym Śląsku pokłady dwumetrowej grubości uważane są już za bardzo bogate, we właściwym okręgu górnośląskim są one lekceważone i pomijane. Średnia grubość eksploatacyjnych tu pokładów wynosi 4 do 6 m czystego węgla. Nierzadko spotyka się pokłady 8 i 10 metrowej grubości. Oczywiście wydobywanie węgla jest łatwiejsze, tańsze i gospodarniejsze. Gdy wytwórczość roczna pracownika w okręgu Ruhr w r. 1910 wynosiła 260 tonn, na Górnym Śląsku sięgała ona 296 tonn. Zalety, wynikające z grubości pokładów, są nieco ograniczone przez zwiększone osiadanie gruntu na powierzchni, co zmusza przedsiębiorstwa górnicze do wykupywania gruntów, pozostawianych po większej części bez uprawy, do płacenia znacznych odszkodowań poszkodowanym, wreszcie zmusza do stosowania na wielką skalę odbudowy lub do pozostawiania mocnych i licznych słupów wspornikowych. Jasną jest również rzeczą, że eksploatacja grubych pokładów węgla wymaga znacznie większych wydatków na drzewo kopalniane, co wobec wzrostu cen na drzewo obciąża poważnie koszt wytwórcze. Od roku 1900 ceny drzewa do robót kopalnianych na Górnym Śląsku podskoczyły o 3 marki na 1 m<sup>3</sup>, co wobec zużycia rocznego około 840 000 m<sup>3</sup> w r. 1910 obciąża koszt wytwórcze na 2½ mil. marek.

Pomyślnie przedstawiają się również warunki techniczne ze względu na głębokość szybów. Dawniej głębokości średnie wynosiły od 100 do 200 m, obecnie dochodzą one średnio 300 m. Można jednak znaleźć cały szereg szybów o głębokości 400, 500 i 600 m, i nie ulega wątpliwości, że przyszłość Górnego Śląska spoczywa w eksploatacji głębokich pokładów, co oczywiście odbije się na kosztach wytwórczych. Zato można być pewnym, że dolne pokłady węgla zawierające będą więcej węgla koksującego się, co po-

<sup>1)</sup> Według art. J. Frejlicha w *Przegl. Górniczo-Hutniczym*. Zeszyt 12. Rok 1914, p. t. Wytwórczość górnictwa i hutnictwa na Górnym Śląsku, w ostatnich sześciu latach (1908 do 1913) wytwórczość węgla w r. 1913 wyniosła 43,8 mil. tonn wartości 393 mil. marek.

kryje częściowo niedogodności wynikające z bicia szybów głębokich.

Najważniejszym czynnikiem wytwórczości w kopalnictwie węglowym jest praca ludzka. Górnośląskie kopalnie zatrudniały w r. 1910 około 118 000 górników. Wobec tego, że w r. 1882 liczone 36 700 górników, liczba robotników potroiła się w stosunkowo krótkim okresie czasu, bo w ciągu jednego pokolenia ludzkiego. Łatwo zrozumieć, że tego rodzaju szybki i intensywny wzrost zapotrzebowania rąk roboczych na tak ograniczonym terenie, jak Górny Śląsk musiał natrafić na poważne trudności tembardziej, że podobny wzrost zapotrzebowania dał się zauważyć i w innych gałęziach przemysłu górniczego, zatrudniających w r. 1910 przeszło 72 000 robotników. Ten czynnik gospodarczy wyrównała niesłychana płodność górnośląskiej ludności polskiej. Pokryła ona całkowicie wzrost zapotrzebowania na ręce robocze i dała bogatą emigrację górniczą na zachód. Napływ robotników nie miejscowych na Górny Śląsk jest bardzo utrudniony. Naprzód geograficzne i obecne państwowe położenie Śląska, sprawia, że robotnicy napływowi mogą się rekrutować z okręgów, sąsiadujących z nim tylko z jednej strony, przyczem muszą odbywać dość dalekie podróże kolejowe. Zresztą robotnicy niemieccy nie mają po co jechać na górny Śląsk ze względu na gorsze zarobki i stosunki przemysłowe. Wielka wędrówka robotników rolnych z Królestwa Polskiego do niemieckich okręgów górniczych ominęła zupełnie Górny Śląsk. Według spisu ludności z r. 1907 na 176 000 zatrudnionych w śląskich kopalniach i hutach przeszło 98% należało do ludności rdzennej. Jest to rysem tem bardziej charakterystycznym, że nadreńsko-westfalski przemysł górniczy, podwalina i macierz gospodarczego życia Niemiec współczesnych zatrudnia zaledwie 64% ludności miejscowej na ogólną liczbę 490 700 robotników. Resztę stanowią przybysze, w ogromnej większości polacy z Poznańskiego, Prus Wschodnich i Zachodnich, oraz Śląska. Ostatnie statystyka z r. 1910 naliczyła w Westfalii 21 441. Widzimy stąd, że Górny Śląsk potrafi wysłać nawet pewien nadmiar swej ludności na Zachód. Gdy jednak zjawia się konieczność zasilenia miejscowego żywiołu robotniczego przez imigrację, to napływają tu robotnicy z Królestwa Polskiego, ale nigdy Niemcy z Zachodu. Zresztą w tem samym położeniu są i inne okręgi górnicze w Niemczech, które w jeszcze silniejszym stopniu, niż Górny Śląsk są zalewane przez żywiol polski z za kordonu granicznego. Ogólna liczba robotników polaków z Królestwa i Galicyi, zatrudnionych w górnośląskim przemyśle górniczym wynosiła w r. 1910—14 472; spełniali oni drugorzędne zajęcia i dzięki temu byli tolerowani przez władze niemieckie i przemysł. Parcie polskich mas robotniczych na Zachód stawało się z roku na rok silniejsze.

Zarobki robotnicze na Górnym Śląsku są znacznie niższe niż w okręgu Ruhr. Występuje tutaj przytem powolniejszy wzrost płac na dniówkę na Śląsku Górnym, aniżeli w dwóch pozostałych wielkich pruskich zagłębiach węglowych<sup>1)</sup>. Wpływają na to z jednej strony tańsze warunki życia i utrzymania, z drugiej niższa stopa życiowa robotnika polskiego. Tak w r. 1910 średni zarobek górnika pracującego pod ziemią wynosił 3,91 marki na Górnym Śląsku i 5,37 w okręgu Ruhr. Należy jednak dodać, że żywy ruch emancypacyjno-kulturalny ludu polskiego na Górnym Śląsku wpłynął wybitnie na wzrost zarobków, które w okresie od 1887 do 1910 r. wzrosły blisko dwukrotnie.

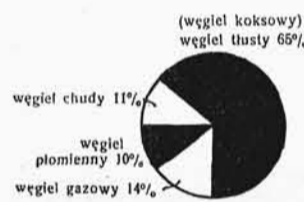
Co się tyczy ciężarów prawnych, jakie dźwiga górnictwo, to Górny Śląsk zajmuje wyjątkowe stanowisko ze względu na rozwinięte tu dotychczas formy własności prywatnej. Gdy w całych Niemczech własność górnicza jest dostępna dla każdego w postaci akcyi towarzystw przemysłowych, o tyle na Górnym Śląsku miejscowi magnaci posiadają tyle specjalnych przywilejów, zastrzeżeń górniczych, nawet ulg podatkowych, że w wielu okręgach cierpi na tem rozwój górnictwa, bądź wpływa bardzo poważnie na koszt wytwórcze. Niezależnie od tego przemysł musi znosić wielkie ciężary podatkowe, które w ostatnich latach dosięgły niebywałych rozmiarów. Według dokonanego obliczenia

urzędowego ogólna suma podatków i opłat, wnoszonych przez prywatne kopalnie węgla na Górnym Śląsku, wyniosła w r. 1909 około 28 mil. marek. Składały się na nią podatki państwowe ogólne i krajowe, podatki gminne, okręgowe i prowincjonalne, opłaty ubezpieczeniowe, wreszcie i dobrowolne datki przedsiębiorstw na ogólne cele użyteczności publicznej. Podatki te i opłaty obciążały każdą tonnę węgla wydobytego w r. 1909 kwotą jednej marki, wynosząc około 287 marek rocznie na robotnika. W porównaniu z r. 1892, koszty podatkowe wzrosły o 332%, gdy wytwórczość tylko o 145%.

Na warunki zbytu składają się następujące czynniki: wartość samego węgla, pojemność rynków zbytu, przewóz i współzawodnictwo innych okręgów węglowych.

Węgiel górnośląski jest naogół wyborowy tak pod względem swego składu chemicznego, jak i własności fizycznych. Posiada jedną tylko wadę: nie spieka się prawidłowo przy koksowaniu. Wskutek znacznej zawartości tlenu w węglu górnośląskim wydziela on przy koksowaniu bardzo dużo gazów, które utrudniają tworzenie się dużych, mocnych i trwałych kawalków koksu. Fakt powyższy posiada duże znaczenie, opóźniając i powstrzymując rozwój górnośląskiego przemysłu żelaznego, hamuje on również i postępy kopalnictwa węglowego.

Węgla koksującego się Śląsk Górny posiada zresztą niewiele w porównaniu z Westfalią, jak o tem świadczą załączone schematy. Nieco niższą jest również jego wartość ciepłkowa, wynosząca 6 do 7000 ciepłostek, gdy węgiel westfalijski posiada od 7 do 8000 ciepłostek. Odpowiednio do tego normowana była cena sprzedażna, wynosząca w r. 1909 9,35 i 9,94 marki za tonnę. Zauważmy mimochodem, że kopalnie górnośląskie co do składu procentowego węgla koksującego się zbliżają się do kopalni amerykańskich, nie posiadając jednak antracytu, zastępującego poniekąd koks w hutnictwie żelaza,



Rys. 1. Gatunki węgla westfalijskiego.



Rys. 2. Gatunki węgla górnośląskiego.

Zwróćmy się teraz do omówienia rynków zbytu.

„O ile przyroda uposażyła Górny Śląsk w niezmiernie bogactwa kopalne, o tyle warunki zbytu węgla górnośląskiego są wyjątkowo nieprzyjazne. Rozwój polityczny i gospodarczy spotęgował jeszcze kontrast pomiędzy bogactwem kraju a jego bezsilnością ekonomiczną. Wcisnięty pomiędzy państwo austriackie i rosyjskie, zdala od morza, nie rozporządzając bezpośrednio drogami wodnymi, o większem znaczeniu ekonomicznym, zdala od wielkich miast i ośrodków przemysłowych, Górny Śląsk jest skazany na wysyłanie swych produktów do odległych miejscowości, opłacając kosztowne frachty kolejowe“.

Temi słowy charakteryzował na 53-ym Zjeździe Związku Inżynierów Niemieckich, odbytem w r. 1911 we Wrocławiu, Dr. Bonikowski, sekretarz górnośląskiego stowarzyszenia górniczo-hutniczego, warunki zbytu węgla górnośląskiego, wynikające z jego przynależności państwowej do Rzeszy Niemieckiej<sup>2)</sup>. Nie podejrzewał on wówczas, że konieczność historyczna może nasunąć tak proste rozwiązanie zawilego zagadnienia gospodarczego, wiążące losy Górnego Śląska z odrodzeniem Polski.

Jedyną dotychczasową drogą wodną, z której może korzystać górnośląski przemysł górniczy jest Odra, znajdująca się jednak w odległości 53 do 99 km od właściwego okręgu przemysłowego. Koszta przeładunku i początkowe koszty frachtów kolejowych nie dają możliwości korzystać na szerszą skalę z tej drogi wodnej. Przytem Odra ze względu na

<sup>1)</sup> *Przeгляд Górniczo-Hutniczy*, Zeszyt 14, rok 1814. Józef Frejlich. Normy zarobkowe w górnictwie węglowym w Prusach.

<sup>2)</sup> *Technik u. Wirtschaft*. Rok. 1911, zeszyt 10, str. 653.

zmienny stan wody nie posiada stałej i dostatecznie unormowanej żeglugi, pomimo że państwo niemieckie poświęciło wiele starań i środków na uregulowanie Odry. Jakie jednak niespodzianki gospodarze przedstawia spław węgla, świadczą o tem wahania ładunków węglowych portu rzeczno-Cosel na Odrze:

W r. 1906 splawiono węgla, w porównaniu z r. 1905, więcej: 192 000 t czyli 15,4%.

W r. 1907 splawiono węgla, w porównaniu z r. 1905, mniej: 203 000 t czyli 14,1%.

W r. 1908 splawiono węgla, w porównaniu z r. 1905, więcej: 328 000 t czyli 26,6%.

W r. 1909 splawiono węgla, w porównaniu z r. 1905, mniej: 182 000 t czyli 11,6%.

W r. 1910 splawiono węgla, w porównaniu z r. 1905, więcej: 640 000 t czyli 46,3%.

W r. 1910 przeladowano z wagonów na statki w porcie Cosel około 2021 000 t węgla. Tak więc spław węgla górnośląskiego odbywa się w stosunkowo małym zakresie, zwłaszcza o ile uwzględnić wyjątkowo przyjazny dla żeglugi rzecznej rok 1910. O ile doliczyć do ładunków węglowych w Cosel te 300 tys. tonn, jakie są ładowane na statki oderskie aż w samym Wrocławiu, to okaże się, że w wyjątkowym r. 1910 zaledwie 7% wytwórczości górnośląskiej węgla splawiono drogami wodnymi.

Zbyt jest utrudniony i przez to, że rynki sprzedażne są bardzo oddalone. O ile pominąć sąsiadujące bezpośrednio z Górnym Śląskiem gęsto zaludnione miejscowości Królestwa Polskiego i Galicyę Zachodnią, a zwłaszcza ośrodki przemysłowe Łodzi, Warszawy, Sosnowca i Częstochowy, zamknięte częściowo ze względu na cło wwozowe, Śląskowi brak naturalnego rynku zbytu. Przemysł przetwórczy, maszynowy na Górnym Ślązku jest za mały, aby wywierał wpływ na rozwój kopalnictwa węglowego. Według danych statystycznych z r. 1910, w całej rejencji opolskiej pozostało na miejscu zaledwie 9,8 milj. tonn. Cztery miliony tonn spożyły inne miejscowości Ślązka, około 2,5 milj. tonn zabrało Wielkie Księstwo Poznańskie, do Berlina i Brandeburgii wywieziono 2,8 milj. tonn, do Królestwa Saskiego 600 tys. tonn, do Prus Wschodnich 760 tys. t, do Prus Zachodnich 1,2 milj. t, wreszcie na Pomorze około 1 milj. tonn. Węgiel górnośląski musi wędrować nawet do Meklemburga, Hanoweru, Księstwa hessańskiego, wirtemburskiego, do Bawarii, aby znaleźć tam zbyt.

Znaczne odległości, jakie węgiel górnośląski musi zwalcząć, by dostać się do rynków spożycia, przyczem posilkuje on się, jak wiadomo, prawie wyłącznie drogami żelaznymi, obciążając węgiel frachtami kolejowymi bezprzykładnej wysokości. Dość powiedzieć, że z chwilą przekroczenia granicy Ślązka, frachty kolejowe wynoszą tyleż, lub więcej, co i jego cena sprzedażna na miejscu. Nie byłoby to tragiczne, gdyby węgiel górnośląski nie posiadał groźnych współzawodników. Ale niestety w dzisiejszych warunkach jest to rzeczą nieuniknioną. Już we Wrocławiu spotyka się węgiel górnośląski ze swym pierwszym współzawodnikiem, a mianowicie z węglem dolnośląskim. W Brandeburgii i Berlinie współzawodniczy z nim węgiel westfalijski, dowożony tam częściowo kolejami, częściowo drogą wodną przez Hamburg. Węgiel z Zagłębia Dąbrowskiego kilkakrotnie próbował dostać się na rynki poznańskie i Prus Wschodnich. We wszystkich okręgach zbytu węgiel kamienny górnośląski musi współzawodniczyć z węglem brunatnym, który osiągnął już częściowo zwycięstwo w Brandeburgii i specjalnie w Berlinie, jako tańsze paliwo domowe. Najpotężniejszym wszakże współzawodnikiem węgla górnośląskiego jest węgiel angielski.

Wobec nieuregulowania Wisły, podzielonej pomiędzy trzy mocarstwa i stanowiącej jedyną zresztą wielką drogą wodną na wschód od Górnego Ślązka, wwóz węgla angielskiego na Pomorze, a osobliwie do Prus Wschodnich i Zachodnich jest nader ułatwiony. Dzięki taniemu przewozowi drogą morską zawożował on całe wybrzeże Bałtyku i wdziera się coraz głębiej do środka kraju, korzystając z rzek niemieckich, polskich i litewskich. Przez Hamburg dostaje się węgiel angielski do Brandeburgii, do Berlina, a nawet do Saksonii, przez Szczecin do północnej Brandeburgii, do Berlina, a nawet do Poznania, przez Gdańsk, Królewiec

i Klajpedę do Prus Zachodnich i Wschodnich. Przewóz węgla angielskiego do Szczecina, Gdańska i Królewca wynosi wraz z ładunkiem na przystani od 5,85 do 6 marek za tonnę, gdy fracht kolejowy dla węgla górnośląskiego wynosi do Szczecina 7,7, do Gdańska 8,38 i do Królewca 10,97 marek za tonnę. Do Berlina przychodzi węgiel angielski obciążony przewozem opłatami morskimi i rzeczno-Cosel na Odrze 7,53 marki za tonnę, gdy górnośląski opłaca fracht kolejowy, wynoszący aż 10,77 marki. Tym sposobem węgiel angielski posiada przewagę przewozową nad górnośląskim przy dostawie do Berlina 3,20 marek na tonnie, do Szczecina—1,85, do Gdańska—2,38 i do Królewca—4,97.

Wyniki tego rodzaju opłat przewozowych są oplakane dla rozwoju górnośląskiego kopalnictwa węglowego. Wzrost spożycia miejscowego w głównych rynkach zbytu węgla górnośląskiego zwiększył się w okresie od 1890 do 1910 r. o 90%, gdy w tym samym czasie wwóz węgla angielskiego do tych samych miejscowości wzrósł o 200%. Wywóz do miasta Berlina węgla górnośląskiego zmniejszył się w okresie od r. 1890 do 1910 o 156 000 t czyli o 15%, wwóz angielskiego podskoczył o całe 700%. Na całym pomorzu bałtyckim wwóz węgla angielskiego wzrósł w ostatnich latach bardzo poważnie, osiągając ten sam poziom, co i węgla górnośląskiego, pomimo niesłychanych ofiar ze strony przedsiębiorców śląskich, którzy w ciągu całego szeregu lat starali się o zawojowanie nadbałtyckich rynków zbytu kosztem obniżania cen sprzedażnych, zwalczając energicznie współzawodnictwo angielskie.

Jeżeli wytwórczość Górnego Ślązka mogła wzrosnąć w ostatnich dwudziestu latach o 104%, to zawdzięcza ona to wywozowi do Austrii i do zakordonowych ziem polskich, wynoszącemu zamiast 2,8 aż 8,6 milj. t rocznie, co czyni przyrost blisko 200%. Do Austrii, łącznie z Galicyą wywieziono w r. 1910 około 7,6 milj. t węgla górnośląskiego, co w porównaniu z r. 1890 stanowi przyrost 182%. Jest on bardzo ceniony, jako opał domowy. Wiedeń spotrzebował w r. 1910 około 1 086 000 t węgla górnośląskiego, czyli o 200 000 t więcej od Berlina. Należy jednak zaznaczyć, że rząd austro-węgierski ze względów protekcyjnych starał się przeciwdziałać dowozowi węgla górnośląskiego, normując odpowiednio taryfy kolejowe.

Galicya wraz z Bukowiną posiadają bardzo ważne znaczenie dla górnośląskiego przemysłu opałowego. Przyczyną, wskutek której spożycie opału górnośląskiego w Galicyi wzrastalo nieprzerwanie i silnie, było to, że z jednej strony krakowskie zagłębie węglowe nie rozwinięło się dotychczas należycie, że wytwórczość węgla w tem zagłębiu w słabym się jeszcze znajduje stosunku do olbrzymich jego zasobów i że sąsiedni obwód opałowy Karwińsko-Ostrawski w stosunku do potrzeb opałowych całej Austrii i Węgier jest za mały i nie może pokryć całkowitego zapotrzebowania opału przez Galicyę i Bukowinę, przytem obwód opałowy górnośląski leży nieco bliżej Galicyi, niż obwód Karwińsko-Ostrawski, a przeto opał ze Ślązka Górnego może korzystnie współzawodniczyć pod względem cen z opalem karwińsko-ostrawskim. W końcu zaznaczymy mimochodem, że zbyt opału górnośląskiego w Galicyi jest doskonale zorganizowany.

Bardzo ciekawe dane pod tym względem przytacza Józef Frejlich w *Przeглядzie Górnio-hutniczym* (Zeszyt 2, rok 1914. Wywóz paliwa górnośląskiego do Galicyi i na Bukowinę w ubiegłych trzech latach 1910—1912), wykazując, że węgiel górnośląski docierał do najmniejszych stacji kolejowych w Galicyi. Jednak w ostatnich latach dała się zauważyć niższa wwozu do Galicyi, jak to wynika z załączonemu zestawieniu wywozu węgla z Górnego Ślązka za kordon graniczny:

Rok	Zagranicą wogóle	Do Galicyi i na Bukowinę razem
1910	8 776 210	1 555 742 t czyli 17,7%
1191	9 708 245	1 222 208 „ 12,6%
1912	11 006 197	1 504 219 „ 13,7%
1913	—	2 013 601 „ —

Wahania w wwozie węgla górnośląskiego dają się objaśnić zmianami wytwórczości ropy naftowej, którą zaczęto stosować jako opał parowozowy w okresie znanego przesilenia galicyjskiego przemysłu naftowego. Zresztą na rynku

galicyjskim węgiel górnośląski znalazł już w ostatnich kilku latach współzawodnika w węglu z zagłębia krakowskiego.

Do Królestwa Polskiego wywóz węgla górnośląskiego był naogół utrudniony ze względu na cła wwozowe, wynoszące po 2 marki za tonnę. W r. 1910 wynosił on 1 050 000 t, w r. 1913—1 408 000 t. Tak więc Galicya i Królestwo Polskie zajmują przodujące miejsca z odbiorów zagranicznych węgla górnośląskiego. Jest rzeczą charakterystyczną, że w r. 1913 w wóz w obrębie górnośląskiego obwodu przemysłowego, w porównaniu z rokiem poprzednim, wzrósł o 299 628 t czyli o 4,8%, natomiast wywóz w granicach Rzeszy Niemieckiej (za wyjątkiem obwodu górnośląskiego, zmniejszył się o 224 087 t czyli o 1,55%. Wreszcie wywóz zagranicę wzrósł o 2 071 687 t czyli o 18,83%. Wykazuje to, jak wielkie jest znaczenie wewnętrznego rynku polskiego dla węgla górnośląskiego<sup>1)</sup>. Stwierdza to również organiczny związek Górnego Śląska z całością Polski, wykazując naodwrot jego słabsze węzły ekonomiczne z Rzeszą Niemiecką, do której należy w chwili obecnej.

Według zdania niemieckich ekonomistów, górnośląski przemysł węglowy nie posiada w obecnych warunkach pomyslnych widoków na przyszłość<sup>2)</sup>. Nie może on współzawodniczyć z węglem angielskim. Jako środek zaradczy przemysłowcy górnośląscy zalecają zmianę taryf kolejowych, co nie zostało dostatecznie poparte przez zarząd niemieckich dróg żelaznych.

O ile mowa o warunkach zbytu wytworów jakiegokolwiek przemysłu, zjawia się w czasach dzisiejszych pytanie, w jakim stopniu przemysł ten jest skartelowany. Naogół w węglowym przemyśle niemieckim współzawodnictwo poszczególnych przedsiębiorstw jest zupełnie usunięte dzięki zrzeszeniom. W przemyśle górnośląskim rzecz się ma odwrotnie. Gdy w innych okręgach górniczych Niemiec sprzedaż węgla spoczywa całkowicie w rękach doskonale zorganizowanych syndykatów, górnośląska konwencja węglowa pozostawia zrzeszonym zupełną samodzielność w zakresie sprzedaży, nakładając na nich obowiązek przestrzegania cen minimalnych uwzględnionych w umowie konwencyjnej. Zmianę minimalnych cen sprzedażnych może podjąć ogólne zebranie, rozporządzające pewną większością głosów, co jest zresztą rzadkością w praktyce. Drugi i ostat-

<sup>1)</sup> *Przeгляд Górniczo-Hutniczy*. Zeszyt II, rok 1914. Józef Frejlich. Wytwórczość górnicza i hutnicza na Śląsku Górnym w ostatnich sześciu latach (1908 do 1913).

<sup>2)</sup> L. c. str. 655.

ni punkt umowy, obowiązującej właścicieli kopalń górnośląskich, dotyczy ograniczenia wytwórczości. Doroczne zebranie ogólne zrzeszonych normuje wytwórczość: do zrzeszenia tego, założonego w r. 1890, należą wszystkie kopalnie górnośląskie, za wyjątkiem jednej niewielkiej. Należy do niego i rząd pruski, w którego rękach znajduje się 17% całej wytwórczości górnośląskiej węgla, i który dzięki temu posiada decydujący wpływ na zrzeszenie i rynek sprzedaży.

Wzrost cen sprzedażnych od r. 1890 do r. 1910 przedstawia następujące zastawienie wartości średniej ceny za tonnę węgla:

1891—5,68 m	1901—8,45 m	1908—9,47 m
1898—5,47 „	1905—7,50 „	1909—9,43 „
1900—7,48 „	1907—8,87 „	1910—9,10 „

Tym sposobem ceny sprzedażne wzrosły w ciągu ostatnich lat dwudziestu o 3,42 marki na tonnie. Wiele osób sarka na ten stan rzeczy, upatrując w tem złą wolę kartelu górnośląskiego, który go objaśnia znowu wzrostem kosztów wytwórczych. Na podrożenie węgla złożyły się cła zbożowe i wynikająca stąd drożyzna, wzrost płac roboczych, bardzo duże opłaty wnoszone przez przemysł górniczy na rzecz funduszy ubezpieczeniowych ze względu na wielką liczbę zatrudnionych w tym przemyśle robotników, coraz wydatniejszy udział górnictwa w instytucjach reformy społecznej, wzrost podatków gminnych i miejskich, wreszcie podrożenie budulca. W jakim stopniu te czynniki wpłynęły na zwiększenie kosztów wytwórczych w przedsiębiorstwach prywatnych niema dostatecznych danych statystycznych. Ale do pewnego stopnia można o nich sądzić ze sprawozdań zarządu pruskich państwowych kopalni węgla i soli, uwzględniających oddzielnie gospodarke w rządowych kopalniach górnośląskich. Tak więc koszty wytwórcze tonny wydobytego węgla podniosły się z 4,00 marek w r. 1893 do 8,00 mar., w r. 1908, co stanowi przyrost 4,08 mar. w krótkim stosunkowo odstępie czasu. Naodwrot średnie ceny sprzedażne w okresie od 1891 do 1910 r. wykazują przyrost za ledwie 3,42 mar. Nawet biorąc na uwagę najwyższą cenę sprzedażną, osiągniętą w r. 1908 i wynoszącą 9,47 mar., to i tak przyrost ceny wynosi 3,79 mar., a więc mniej niż wzrost kosztów wytwórczych według sprawozdania rządowego. Ciężkie warunki, w jakich pracuje górnośląski przemysł górniczy w obecnych warunkach prawnopolitycznych Śląska, nakazują zniżyć ceny aż do granic wskazanych przez współzawodnictwo. (D. n.)

## Zakłady Kruppa a rozwój artylerii niemieckiej.

Armaty są tym wytworem stalowni Kruppa, który mu zjednał szeroką i groźną sławę. Przed laty Kruppa nazwano „królem armat“ i jakkolwiek w ostatnich latach zaczęły się rozwijać doskonale i inne wielkie wytwórnie armat, to jednak złowrogi rozgłos zakładów Kruppa nie zmniejszył się przez to. Ogół widział i widzi w zakładach Kruppa przede wszystkim wytwórnie przedmiotów wojennych, chociaż stanowią one część tylko produkcji. Bądź co bądź „armata stalowa“ stanowiła epokę w rozwoju zakładów<sup>1)</sup>.

Alfred Krupp powziął wcześniej myśl zastosowania stali tyglowej do wyrobu armat i długo pracował nad urzeczywistnieniem projektów. Był on głęboko przekonany, że stal tyglowa jest materiałem doskonale nadającym się do wyrobu luf armatnich ze względu na swą wytrzymałość i ciągliwość, co ważniejsza wszakże umiał swe zamiary doprowadzić do końca. Jego niezmiernie energię wiele zawdzięczają postępy techniki w dziedzinie wyrobu armat. W swoim czasie charakteryzowaliśmy indywidualność Alfreda Kruppa jako przemysłowca, w którego osobie świat zachodnio-europejski uznał ukazanie się widowni wszechświatowej przemysłu niemieckiego. Na rozwój zakładów złożyło się jednak nie tylko umiejętne podchwycenie w porę wynalazków i prac Siemens, Bessemera i Martina, nietyle energia Kruppa, który rozpoczął zawód przemysłowy jako właściciel małego

warsztatu z 11 robotnikami, zahartował się w walce z wielkimi trudnościami, aby w wieku dojrzałego człowieka „wazyć się na wielkie rzeczy“, ale przede wszystkim nadspodziewanie szczęśliwe warunki rozwoju przemysłowego, jakie stworzyły zjednoczenie Niemiec, rozwój kolejnictwa i handlu morskiego, opanowanie rynków zbytu blizkich i dalekich. Historia zakładów Kruppa obfituje w szczegóły bezpośrednio charakteryzujące warunki, w jakich przemysł niemiecki podniósł się do szczytu swej potęgi.

Pierwsze wyraźne dążenia do wykonania stalowej armaty datują się od roku 1843. W roku 1847 Dreyze mu udało się przewiercić sztabę ze stali tyglowej Kruppa i wykonać lufę karabinową o wiele wytrzymałą od dawniejszych spawanych. Dało to początek nowej gałęzi wytwórczości, którą Krupp częściowo zmonopolizował, ciągnąc z niej zyski aż do obecnej chwili. Osiągnięte powodzenie skłoniło do dalszej pracy. W r. 1847 Krupp wysłał trzyfuntową armatę stalową do Berlina na próbę. Była to zwykła 75-milimetrowa armata polowa ze stalową tuleją rdznicową i płaszczem żeliwnym z przyłanymi czopami do podwieszenia lufy w lawecie. Wykuwanie lufy wraz z czopami z jednego bloka stali tyglowej było wówczas rzeczą zbyt trudną. Próby z tą armatą dowiodły, że stal jest doskonałym materiałem do wyrobu dział, jednak zbyt kosztownym. Następną armatą sześciofuntową wysłana na wystawę londyńską w r. 1851 obudziła już żywe zaciekawienie. Na wystawie monachijskiej w r. 1854 zjawiała się armata sześciofuntowa z lufą wy-

<sup>1)</sup> *Przeгляд Techniczny*, Rok 1912, № 42, str. 550. Setny jubileusz zakładów Kruppa.

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie

podaje do wiadomości swych członków:

**Zarządy Kół i Wydziałów** proszone są o dostarczenie zawiadomień, przeznaczonych do druku na „karcie różowej“ do **Biblioteki przed d. 7 grudnia**. Zawiadomienia, nadesłane później, nie będą mogły być wydrukowane w najbliższym numerze, który ukaże się d. 9 t. m.

## I.

Zmarł dnia 10 listopada r. b. ś. p. Karol Czajkowski, inżynier.

## II. Koło Architektów.

Posiedzenie Koła Architektów odbędzie się **we czwartek**, d. 26 b. m., o godzinie 7-ej wiecz. w sali № IV.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Wnioski kol. C. Domaniewskiego, Z. Kalinowskiego i C. Przybylskiego w sprawie charakteru budownictwa naszego odnośnie do odbudowy zburzonych wsi i miasteczek.
- 3) Rozstrzygnięcie XLV konkursu na projekt szkół ludowych.
- 4) Sprawy bieżące i wnioski członków.

## III. Posiedzenia techniczne.

W piątek d. 27 b. m. odbędzie się posiedzenie techniczne w sali głównej. Początek o godz. 8½ wieczorem punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Skrzynka zapytań.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Prof. *Henryk Radziszewski*: „Idea polskiej polityki ekonomicznej“.
- 5) Wnioski członków.

W piątek d. 4 grudnia odbędzie się w sali głównej posiedzenie techniczne. Początek o godz. 8½ wiecz. punktualnie.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu.
- 2) Skrzynka zapytań.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) Arch. *J. Heurich*: „O katedrze w Reims“ (z licznymi przezroczami katedry przed i po bombardowaniu).
- 5) Wnioski członków.

## IV. Koło b. Wychowawców Politechniki Warszawskiej.

W sobotę dnia 28 b. m. o godz. 8-jej wieczorem odbędzie się zebranie miesięczne z pogadanką kolegi

A. *Ponikowski*: „Wrażenia z podróży“.

## V. Koło Mechaników.

Posiedzenie miesięczne Koła odbędzie się we środę dnia 2 grudnia r. b. o godzinie 8½ wieczorem (punktualnie) w sali № IV.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu zebrania poprzedniego.
- 2) Inż. *Jan Kunstetter*: „Normalizacja pierwiastków w budowie maszyn“.
- 3) Inż. *Wiktor Wojciechowski*: „O podgrzewaczach (ekonomajzerach kotłowych) (z przezroczami).“
- 4) Sprawy bieżące.

**Uwaga.** Wstęp na odczyt mają wszyscy członkowie Stowarzyszenia lub goście wprowadzeni, prawo zaś głosu w sprawach Koła przysługuje wyłącznie Członkom Koła.

## VI. Zebranie Ogólne

(w pierwszym terminie).

W dniu 11 grudnia 1914 r. (w piątek) o godzinie 8½ wieczorem odbędzie się Zebranie Ogólne członków Stowarzyszenia Techników w lokalu własnym przy ulicy Włodzimierskiej № 3/5.

Porządek obrad:

- 1) Odczytanie protokołu zebrania poprzedniego.
- 2) Wybory:
  - a) Czterech członków Rady na miejsce pp.: Appla, Bendetsona, Chorzewskiego i Nieniewskiego, ustępujących wskutek ukończenia kadencji;
  - b) Dwu członków Rady Opiekuńczej Szkoły Realnej im. Staszica;
  - c) Delegacji informacyjnej;
  - d) Komisji rewizyjnej;
  - e) Prezydium Wydziału posiedzeń naukowo-technicznych;
  - f) Dwu członków Komitetu Bibliotecznego;
  - g) Dwu członków Komitetu funduszu im. Jewniewicza;
  - h) Wydziału oceny wynalazków;
  - i) Przewodniczącego Wydziału pośrednictwa pracy;
  - k) Komitetu informacyjnego dla młodzieży (wyjeżdżającej w celu kształcenia się w zawodzie technicznym).
- 3) Balotowanie nowych kandydatów na członków Stowarzyszenia Techników.
- 4) Komunikaty Rady.
- 5) Wnioski członków do rozpatrzenia przez Radę i ewentualnego wniesienia na Zebranie następne.

W razie niedojścia do skutku Zebrania w d. 11 grudnia, zwołuje się niniejszem na d. 18 tegoż miesiąca i o tej samej godzinie Zebranie powtórne, dla rozpatrzenia tychże spraw, przy czem powtórne to Zebranie będzie, na zasadzie § 65 statutu, prawomocne, bez względu na ilość obecnych.

## VII. Komitet Biblioteczny.

**DYŻURY** pełnią członkowie Komitetu w **poniedziałki, środy i piątki** od godz. 7½—8½ wieczorem. wypożyczając książki do domu.

**CZYTELNIA** otwarta codziennie od godziny 10½, rano do 1 po północy.

### Dzieła świeżo nabyte:

2875. *Porębski E.* Motory dla przemysłu drobnego i ich obsługa. T. I. A) Maszyny i motory parowe. B) Motory wybuchowe (276 str.). Lwów 1914.  
 2876. Samouczek techniczny. № 2. Induktor. № 3. Akumulatory. № 5. Jak się fotografuje. № 7. Telefon domowy. (Druk. w Cieszyńcu).  
 2877. *Huber M. T.* Ogólna teoria płyt żelbetonowych i jej prakt. zastos. do płyty prostokątnej, popartej wzdłuż całego obwodu (29 str.). Lwów 1914.  
 2878. *Chłopiński W.* Krótki zarys uprawy i przeróbki lnu (46 str.). Warszawa 1912.  
 2879. *Karpiński A.* Znaczenie wapna w rolnictwie i nawozy wapniowe (63 str.). Warszawa 1914.

## VIII. Wydział pośrednictwa pracy

### Zajęcia wakują dla:

322. Zdolnego agenta w dziale art. farmaceutycznych i chemiczn., również agenta w dziale wyr. żelaznych. Zajęcie w firmie szwedzkiej.  
 320. Inż.-górnika, dyrektora kopalni na południu Rosji. Wymagane wiedza fachowa i handlowa, obowiązkowy język rosyjski, pożądany angielski. Pensja około 700 rb. miesięcznie.  
 318. Laboranta i 2 chemików lub praktyków w charakterze dyżurujących („zmiannowych“) przy piecach i dozorujących szlamownię i młyn dla klinkeru i węgla.  
 316. Kierownika wyrobu pustaków betonowych. Zajęcie w Cesarstwie. Pensja 120—150 rb. mies. Bezpłatnie pokój z oświetl. i opałem.  
 315. Doświadzonego konstruktora do projektowania i montażu form żelaznych w Cesarstwie.  
 312. Inż.-mechanika do zarządu warsztatami, odlewni i nadzoru nad maszynami; wymagana dokładna znajomość pomienionych urządzeń, uprzednia praktyka w Rosji, a przynajmniej znajomość języka i terminologii. Pensja ok. 400 rb. miesięcznie.  
 309. Technika kolejowego, mogącego prowadzić samodzielnie u przedsiębiorcy roboty ziemne i mostowe. Zajęcie na Kaukazie.  
 308. Montera, doskonale obeznanego z nawijaniem motorów elektrycznych. Zajęcie stałe.  
 307. Montera, doświadzonego mechanika, obeznanego z ustawianiem większych maszyn, do montowania maszyn wyciągowych dla kopalni.  
 306. Młodego sztygara ze świadectwem urzędowym na prawo prowadzenia robót skalnych materiałami wybuchowymi. Zajęcie przy budowie kolei na Kaukazie.  
 304. Samodzielnego konstruktora, inż. lub technika do projekt. i wykon. maszyn i ich części dla młynów, olejarni i turbin wodnych.  
 303. Inżyniera ze znajomością fabrykacji rur manesmanowskich. Zajęcie na południu Rosji.  
 302. Inżyniera z 2-letnią praktyką przy piecach martenowskich.  
 301. Samodzielnego montera, doskonale obeznanego z montażem dużych motorów Diesela. Zajęcie na południu Rosji.  
 300. Inżyniera obeznanego teoretycznie i praktycznie z budową dwutaktowych motorów spalinowych.  
 294. Inżyniera z praktyką conajmniej 2-letnią przy piecach Martynowskich.  
 288. Sztygara doświadzonego, energicznego do zarządu kopalnią antracytu (3 miliony pudów rocznie). Pensja Rb. 2400 z dodatkami.

**Wzór adresu dla listów:** WYDZIAŁ POŚREDNICTWA PRACY przy Stow. Techn. w Warszawie, ul. Włodzimierska 3/5.

(Prosimy o dotarczenie marki pocztowej na odpowiedź).

### UWAGI.

- a) Wydział jest czynny w Bibliotece w **poniedziałki, środy i piątki** od godz. 7½ do 8½ wieczorem.  
 b) Wydział nie poleca pracowników ani firm ofiarujących zajęcia, lecz jedynie pośredniczy między nimi. Udziela wskazówek i pomieszcza ogłoszenia na niniejszej karcie 5 razy z rzędu **bezpłatnie**.  
 c) Oferty lub polecenia nadsyłane **bezimiennie** nie są uwzględniane; natomiast Wydział zapewnia żadaną dyskrecję i w razie zastrzeżenia **nie ujawnia** nazwiska osoby lub firmy podającej ogłoszenie.  
 d) Usunięte ogłoszenie może być wznowione na życzenie wyrażone na piśmie.  
 e) Zbyteczne jest nadsyłanie ofert przed zażądaniem i otrzymaniem adresu lub informacji od Wydziału, który w większości wypadków poleca składanie ofert interesantowi bezpośrednio.  
 f) **W korespondencji** z Wydziałem należy koniecznie **wymienić numer danego ogłoszenia**, ewentualnie też dodać do podpisu tytuł: „czł. Stow. Techn.“. Przytaczanie zaś № „Przeglądu Technicznego“ jest niepotrzebne.  
 g) Nieczłonkowie Stowarzyszenia Techników powinni się zgłaszać z rekomendacją od jednego z członków tegoż Stowarzyszenia.  
 h) Sz. klienci, korzystający z pośrednictwa Wydziału, proszeni są jaknajbardziej, ażeby, po obsadzeniu wolnego miejsca lub otrzymaniu zajęcia, zechcieli zawiadomić o tem Wydział nasz niezwłocznie.

### Poszukujący pracy:

(Nazwy miast w nawiasach dotyczą siedziby zakładu naukowego, w którym kandydat odbywał studia).

327. Technik-mechanik z 2-letnią praktyką.  
 326. Inżynier-mechanik (Mittweide) z 15-letnią praktyką w zakładach mechanicznych. Przyjmie zajęcia konstruktora i podejmie się montażu zakładów przemysłowych.  
 325. Chemik (szk. Piotrowskiego) z 5 letnią praktyką techniczną w fabryce przetworów kartoflanych. Przyjmie jakiegokolwiek zajęcia w cukrowni, gazowni i t. p.  
 324. Technik (szk. Piotrowskiego) z praktyką 4-letnią. Specjalność: kotły parowe i konstrukcje.  
 323. Inż.-mechanik (Darmstadt) z praktyką 6-letnią fabryczną i handlową, władający językami obcymi.  
 321. Majster warsztatów mechanicznych z praktyką 28-letnią.  
 319. Inż.-architekt z dyplomem rosyjskim (Lwów, Ryga) z praktyką 2½ letnią.  
 317. Inż.-mechanik (Wawelberg, Tuluza) z roczną praktyką przy obrabiarkach metali.  
 314. Ceramik (Lwów) z praktyką 20-letnią w Cesarstwie. Spec: ceglarnictwo, rury kanaliz., płytki posadzk. i budowa odpowiednich zakładów.  
 313. Budowniczy (Kraków) z praktyką w kierownictwie robót oraz w zakresie budownictwa wiejskiego. Warunki skromne.  
 311. Młody technik (szk. Wawelb.) z praktyką 2-letnią w budowni. i konstr. żelbetonowych oraz 1½-roczną praktyką przy budowie kolei.  
 310. Kierownik fabryki tektury i celulozy z 4-letnią praktyką papierniczą.  
 305. Inżynier dróg i mostów (Lwów) poszukuje odpowiedniego zajęcia, posiada również praktykę w dziale wodociągowo-kanalizacyjnym.  
 299. Dr. chemii-technik (Fribourg) z roczną praktyką w przemyśle papierniczym; przyjmie zajęcia w cukrownictwie.  
 298. Inż. budowy maszyn (Lwów) poszukuje jakiegokolwiek zajęcia.  
 297. Geometra mierniczy z praktyką przy komasacyjnych komisjach rolnych; może przyjąć zajęcia magazyniera lub inne.  
 296. Inż.-elektrotechnik (Lille) z roczną praktyką biurową; może być na wyjazd.  
 295. Inż.-architekt (Lwów) z 1½-roczną praktyką.  
 293. Technik konstruktor (szk. E. Świecimskiego) z 10-letnią praktyką. Przyjmuje do wykonywania rysunki techniczne katalogowe i t. p.  
 292. Majster warszt. mechaniczn. (Glons—Belgja), znający się na robotach niwelacyjnych; przyjmie zajęcia rysownika w biurze konstr.  
 291. Inż.-mechanik (Wawelberg, Tuluza) z 4-letnią praktyką w dziale ogrzewań centralnych i wentylacji.  
 290. Technik ogrzewniczy (T. K. N.) z 4-letnią praktyką, oraz rysownik—kopista.  
 289. Technik (Praga) inż. konstr. budowy maszyn z 2-letnią praktyką biurową i warsztatową poszukuje zajęcia w fabryce maszyn lub konstr. żelaznych. Warunki skromne.  
 287. Chemik (szk. Piotrowskiego) z 2-letnią praktyką.  
 286. Inżynier elektrotechnik i mechanik (Karlsruhe) z 7-letnią praktyką poszukuje jakiegokolwiek zajęcia.  
 285. Słuchacz wydziału budowy maszyn we Lwowie; 3 lata studiów, z praktyką wakacyjną.  
 284. Słuchacz wydziału chemii technicznej we Lwowie; 3 lata studiów, zajęcia w metalurgii.  
 283. Inż.-chemik (Karlsruhe) z 2-letnią praktyką.  
 282. Technik budowlany (dr. żel. W. W.) z 9-letnią praktyką biurową.  
 281. Inż.-elektrotechnik (Mitweida), z 3-letnią praktyką biurową i montażową.  
 280. Inż. żelbetnik (Zurych).  
 277. Technik bud. (Bern) z roczną praktyką w biurze budowlanym lub inżynierskim.  
 184. Inż.-mechanik (Hildburghausen, Turynia i Zurich) z praktyką 14-letnią; konstrukcje żelazne, windy, gruntowna znajomość robót budowlanych fabr. i żelazo-beton, kierownik warsztatów.  
 178. Inżynier (Kijów) z praktyką 5-letnią biurową, a także budowlaną, władający językami; specjalność: żelazo-beton, konstr. żelazne.  
 162. Technik dypl. (szk. Wawelb.) z 6-letnią praktyką handlową, fabryczną i pedagogiczną.

## IX. Zmiany w Liście Członków na r. 1914.

Nazwisko i imię	Zmiana stanowiska lub zajęcia	Adres pocztowy
145. Bułakowski Wiktor	—	Smolna 38
234. Dobrowolski Fr. Ksaw.	—	Piękna 11, m. 15
711. Kummant Edmund	—	Szopena 18
989. Obrębowicz Bolesław	—	Ujazdowska 29
1044. Perłowski Władysław	—	Kaliksta 23, m. 11
1056. Pietraszkiewicz Stanisł.	—	Mazowiecka 20
1109. Próchnicki Feliks	—	Smolna 15
1147. Rażniewski Ludomir	—	Wilcza 37, m. 7
1235. Schauer Józef	—	Jasna 10
1627. Zbijewski Mieczysław	—	Piękna 66

konaną z jednej sztuki. Jeszcze większe zainteresowanie obudziła 12-funtowa armata połowa na wystawie paryskiej w r. 1855. Próby w Vincennes wykazały, że 3000 strzałów nie wpłynęło zbyt na obniżenie jej celności. Wynik ten zapewnił Kruppowi obstalunki rządu francuzkiego i doprowadził do propozycji założenia filii fabryki Kruppa we Francji, którą ten odrzucił w myśl wyznawanej przez niego zasady wyłączności niemieckiej. W tym samym roku artykuł w czasopiśmie *Dinglers Polytechnisches Journal* o próbach dokonanych w Brunświku nad armatą tego samego kalibru ułatwił „nawiązania poważnych stosunków przemysłowo-handlowych z Rosją, które przyczyniły się wybitnie do rozwoju techniki artyleryjskiej<sup>1)</sup>. Najwięcej obstalunków dały jednak Prusy, które od r. 1851 dokonywały doświadczenia nad odtylcowami połowymi armatami żeliwnymi, by w r. 1855 przejść do stalowych. W roku tym pruskie ministerium wojny nawiązało trwałe stosunki z zakładami Kruppa, nie przerwane do chwili obecnej. W r. 1859 rozkazem ministeryalnym oddano Kruppowi do wykonania 300 dział połowych 6-funtowych, co dało mu możność zreformowania fabryki i wprowadzenie masowej wytwórczości. W r. 1859 wyposażyła on swe pracownie mechaniczne w nowe wytaczarki i tokarki, frezarki, szlifiarki i dłutownice i może przyjmować obstalunki, które zaczynają zewsząd napływać a zwłaszcza z Belgii. Liczba obstalowanych armat wynosi w r. 1864 już 817, wzrastając w r. 1866 do 1562.

Początkowo Krupp wykonywał armaty według rysunków klientów, aby jednak usamodzielnic się w nowej dziedzinie wytwórczości, należało samemu konstruować. Pomysł budowy armat przez prywatne zakłady, współzawodniczące z państwowymi arsenałami i warsztatami, był nowy i oryginalny. Jego uzupełnieniem było stworzenie własnych placów strzelniczych z urządzeniami do pomiarów balistycznych. Wkrótce też okazało się, że energiczny przedsiębiorca może skutecznie współzawodniczyć z instytucjami państwowymi w dziedzinie tak napozór niedostępnej. Oczywiście przyzwolenie rządu pruskiego na tego rodzaju rozszerzenie działalności zakładów Kruppa było uwarunkowane nadziejami na korzyści w postaci ulepszenia narzędzi artyleryjskich kosztem pomysłów własnych i cudzych.

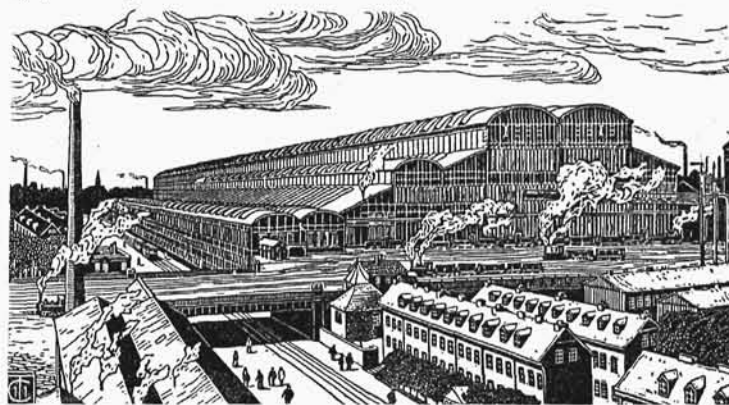
Przewidywania te sprawdziły się wkrótce; naprzód drogą współdziałania rządu pruskiego i wytrwałych techników fabrycznych udało się ulepszyć konstrukcję armaty odtylcowej i zamka klinowego. Z drugiej strony duże obstalunki rządowe umożliwiły Kruppowi przystosować swą odlewnię stalową do wyrobu coraz większych luf. Doszło do tego, że angielskie fabryki, a nawet Armstrong, powierzali kilkakrotnie Kruppowi odlew wielkich luf do armat wykonanych przez siebie.

Przełomowym okresem dla Kruppa był rok 1863. W roku tym Krupp otrzymał obstalunek rządu rosyjskiego na bardzo znaczną liczbę dział 21-centymetrowych do obrony wybrzeży. Jakkolwiek armaty tego kalibru były bardzo potężne na owe czasy, jednak ze względu na zjawienie się pancerny okrętowych należało pomyśleć o wzmocnieniu luf w celu zwiększenia ładunku. Rosyjscy artylerzyści wywarli nacisk energiczny na Kruppa, w kierunku radykalnego zwiększenia mocy dział twierdz nadmorskich, podsuwając mu projekt zastosowania t. zw. konstrukcji pierścieniowej<sup>2)</sup>. Nalegania te odniosły skutek, i Krupp wykonał zamówione działa 21-centymetrowe z pierścieniami nasadzonymi na gorąco, przyczem rosyjski generał Gadolin opracował dla Kruppa praktyczne wzory do obliczania konstrukcji. Oddały one tak poważne usługi, że przekonały Kruppa o konieczności stosowania wiedzy ścisłej przy obmyślaniu nowych konstrukcji artyleryjskich. Od chwili zetknięcia się z artylerzystami rosyjskimi, Krupp dążył świadomie do postawienia sprawy wykonania luf armatnich na podstawach naukowych. Zaczął on szukać odpowiednich sił pomiędzy artylerzystami niemieckimi w celu zaangażowania ich do przedsiębiorstwa. Największe usługi oddał Kruppowi pozyskany przez niego W. Gross, który przeprowadził grun-

towne doświadczenia nad wykonaniem luf armatnich, nad rodzajem pierścieni ściągających, nad ich nagrzewaniem, nad wielkością naddatku przy wtlaczaniu i t. p. Za jego poradą wprowadzono do rosyjskiej artylerii połowej, zamówionej w tym czasie u Kruppa, zamek z okrągłym klinem, ulepszanym następnie w ciągu długiego szeregu lat.

W r. 1867 rozpoczęły się na placu strzelniczym w Essen próby nad 24-centymetrowymi armatami z konstrukcją pierścieniową, które stały się podstawą dalszych ważnych ulepszeń. Otrzymały one zapalacz odtylcowy, przez co uniknięto poważnego osłabienia samej lufy przez otwór z boku. W r. 1868 wyniki tych prób skłoniły Rosję do zamówienia 76 dział tego typu. Za przykładem Rosji poszły i Prusy. Było to jedno z największych zwycięstw przemysłowych Kruppa.

W r. 1868 wprowadzono po raz pierwszy działa Kruppa do marynarki niemieckiej, której rozwój miał w czasie późniejszym wywrzeć tak wielki wpływ i na same zakłady. Już w r. 1868 podjęcie budowy lawet do dział okrętowych i nadbrzeżnych rozszerzyło zakres wytwórczości zakładów Kruppa. Wojna z Francją w r. 1870 wpłynęła przytem pośrednio na wzmocnienie niezależności przemysłowej zakładów, które nabywały poprzednio materiały surowe zagranicą, zwłaszcza do wyrobu lawet, a wobec wojny zmuszone były do wytwarzania ich na miejscu w Niemczech.



Rys. 1. Dziewięć warsztat mechaniczny.

Po udanych doświadczeniach nad działami pierścieniowymi z r. 1868, Krupp podjął na szerszą skalę próby zwiększenia mocy armat połowych drogą osiągnięcia 534 m/sek. prędkości wylotowej. Ówczesna armata sześciofuntowa posiadała prędkość 323, a czterofuntowa 341 m/sek. Doświadczenia, ukończone dopiero w r. 1873, umożliwiły szereg ulepszeń. Przedewszystkiem zastosowano konstrukcję płaszczową lufy. Wykrój klinowy zamka umieszczono w płaszczu wtlaczonym na tuleję rdzenicową, a nie bezpośrednio w lufie. Przy większych kalibrach zastosowano prócz płaszczu jeszcze i pierścienie ściskające rurę wewnętrzną. Zwiększona prędkość wylotowa pocisku skłoniła do zastąpienia dawniej używanych obrączek przewodnikowych ołowianych przez miedziane. Pocisk otrzymał ostry śpic na przedzie, lufę zaopatrzone w większą liczbę rowków przewodnikowych, i zastosowano wreszcie stopniowe zwiększenie pochylenia linii krętej przewodników. W r. 1871 rozpoczęły się doświadczenia z cienkooponowymi komorowymi szrapnelami, wytłaczanymi od r. 1878 ze stali. Od r. 1872 lawety armat połowych były wytłaczane już z blachy stalowej. Aby mieć możność przeprowadzenia własnych spostrzeżeń nad celnością wytwarzanych armat, Krupp zakupił w r. 1873 odpowiedni teren w Meppen, znacznie większy od poprzedniego. Urządzenie tych strzelnic armatnich i zaopatrzenie ich we wszelkie przyrządy do badań naukowych zajmowali się znani balistycy niemieccy W. Gross i M. Prehn.

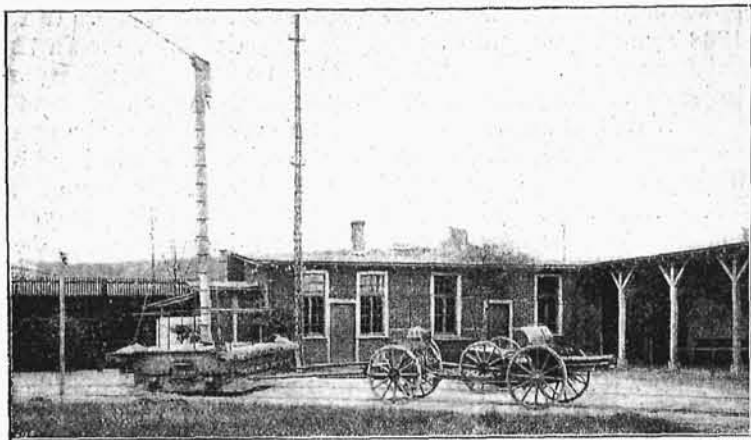
Był to okres wielkich postępów w dziedzinie techniki artyleryjskiej. Udział zakładów Kruppa, wyposażonych w wielkie środki materyalne, w ogólnym rozwoju był niepowodny. Uprzywilejowane stanowisko przemysłowe dawało mu możność osiągnięcia nieraz poważnych wyników bez zbyt dużego wysiłku. Tak np. coraz ostrzejsze warunki techniczne na dostawę prochu, jakie Krupp stawał westfalijskim wytwórciom, wpłynęły w znacznym stopniu na postępy w wyrobie prochu. Pod bezpośrednim naciskiem Kruppa niemieckie wytwórnie prochu podjęły wyrób tak

<sup>1)</sup> Patrz czasopismo *Stahl und Eisen* rok 1912.

<sup>2)</sup> Ważny ten przyczynek do historii powstania nowoczesnych dział ciężkiego kalibru cytujemy według czasopisma *Stahl und Eisen*. 1912, str. 1328. Materiałów bezpośrednich autorowi powyższej pracy dostarczyła firma Kruppa.

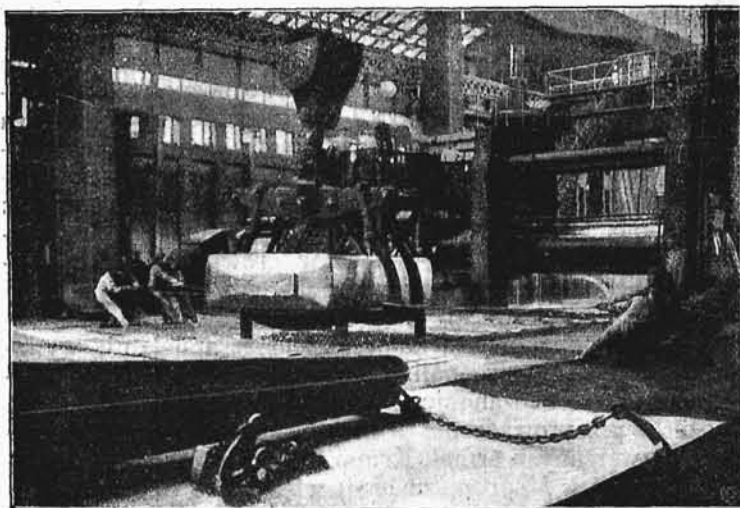
ważnego materiału amunicyjnego jak nitroglicerynowego prochu Nobla natychmiast po jego wynalezieniu.

Aby zwiększyć moc strzału, nie poprzestano na ulepszeniu prochu, lecz równorzędnie zajęto się zwiększeniem jego ładunku i w tym celu zaczęto stosować coraz dłuższe lufy. W r. 1864 przy zwykłym drobnoziarnistym prochu armatnim długość lufy wynosiła 18 kalibrów—L/18. W roku 1868 przy t. zw. prochu pryzmatycznym wynosiła ona już normalnie L/22, zaś przy prochu brunatnym z r. 1882—L/25



Rys. 2. Próba drogowa artylerii polowej w Essen.

do L/35, by w latach ostatnich osiągnąć niebywałą długość L/40 do L/50 nawet przy największych kalibrach. Łatwo wyobrazić sobie, jakie trudności techniczne nastęrczało wykonanie luf tej długości. Aby osiągnąć zupełną sztywność luf w czasie strzału należało bardzo umiejętnie rozmieścić pierścienie ściągające i dostosować naddatki na średnicach, od których zależały naprężenia wewnętrzne. Oczywiście środki materialne, jakimi rozporządzały zakłady ułatwiały rozwiązanie tych poważnych zagadnień praktycznych. To samo można powiedzieć i o postępach w wykonywaniu pocisków. Tak doświadczenia na własnych placach strzelniczych wykazały bezpośrednio, że przednia obrączka przewodnikowa pocisku armatniego nie tylko nie jest niezbędna do należytego nadawania kierunku w lufie, lecz że naodwrot jest zbyt ciężka a nawet szkodliwa. Stwierdzenie faktu, że najpewniejszy bieg posiada pocisk zaopatrzonej jedynie w tylnej części w miedzianą obrączkę, wrzynającą się w ro-



Rys. 3. Walcowanie płyty pancernej.

wki przewodnikowe lufy, i że lepiej gdy przednia część posuwa się w lufie z luzem, posiadało zasadnicze znaczenie w rozwoju armaty współczesnej, zwłaszcza granatnika i moździerzka. Od tej pory długość pocisku sięga sześciu kalibrów, co umożliwiło stosowanie o wiele większych ładunków wybuchowych i zwiększenie ich mocy.

Już w r. 1870—1871 obleganie twierdz francuzkich dało pobudkę do budowy nowych armat, a więc naprzód 21 cm granatnika obłężniczego z lufą o długości 11,8 kalibrów. Po ulepszeniu kilkakrotnem konstrukcyi znaczną liczbę tych

granatników nabyła Rumunja i Belgia. Wkrótce potem zbudowano 15 cm armatę obłężniczą, której laweta wytłaczana od r. 1878 z blachy stalowej stała się typową we wszystkich armiach. W r. 1872 zbudowano w zakładach Kruppa 28 cm granatnik nadbrzeżny do ostrzeliwania stromym ogniem przerzutnym okrętów wojennych. Granatnik ten stał się działem podstawowem w niemieckich twierdzach nadmorskich.

Ważnym etapem w budowie armat było wykonanie w r. 1879 przewoźnego 15 cm-wego moździerzka obłężniczego, który posłużył za wzór do 21 cm-wego moździerzka z r. 1881, następnie 24 cm-wego z r. 1884, 28 cm-wego z r. 1910 i wreszcie moździerzka, czy granatnika 42 cm-wego, posiadającego tak rozgłosną sławę w wojnie obecnej. Moździerz te stały na żelaznej kutej lawecie, spoczywającej na specjalnej podstawie, obracały się na centralnym czopie i nie posiadały weale mechanizmu odrzutowego. Przez zastosowanie poza granatami jeszcze i pocisków szrapnelowych Krupp zwiększył znacznie śmiertelność działania moździerzki. Przewoźną artylerję obłężniczą uzupełniały budowane od r. 1879 granatniki 15 cm-we, w których podobnie jak i w działach obłężniczych zastosowano hydrauliczny mechanizm odrzutowy, którego pomysł dał angiłk Clerk.

Do podjęcia budowy dział okrętowych dało pochop ogłoszenie w r. 1873 planu stworzenia wojennej marynarki niemieckiej. Fakt ten pobudził Kruppa do rozwinięcia działalności gorączkowej. W miarę tego, jak rosły wielkocarnostowe apetyty Niemiec, zwiększała się z roku na rok grubość panczerzy okrętowych, kaliber i dalekonośność dział, rozmiary wież pancernych. Coraz to nowe rekordy nie dawały chwili wytchnienia. Współzawodnictwo kilku wytwórców, do których należał i Krupp, jest zarazem historją postępów technicznych w dziedzinie metalurgii stali i budowy armat. „Walka armaty okrętowej z panczerem“ charakteryzuje najlepiej ten długotrwały okres rekordów technicznych.

Dla Kruppa punktem wyjścia w dziedzinie uzbrojenia statków wojennych były powodzenia Grusona w zakresie panczerzy z żeliwa utwardzonego i pomysły majora Schumannna w dziedzinie mechanizmu odrzutowego dział okrętowych oraz obrotowych wież pancernych. Krupp udatnie skojarzył te wynalazki i doprowadził konstrukcyę nowoczesnych wież pancernych do wysokiego poziomu technicznego. Wypukły kształt wieży i wielka masa żeliwa z utwardzoną powierzchnią nadawały wieży pancernej wielką odporność na pociski, które częściowo ześlizgiwały się po niej, a częściowo odbijały się dzięki sprężystemu oddziaływaniu całości. Wieże pancerne z żeliwa utwardzonego znajdują po dziś dzień zastosowanie w twierdzach. Na pancernikach wykonywują je ze stali.

Wyrób płyt pancernych przedstawia tę właściwość, że każda zmiana metod wywołuje konieczność przekształcenia całkowitego bardzo kosztownych urządzeń technicznych. Niedosć jest posiadać pierwszorzędne siły naukowo-techniczne i wzorowe doświadczenia i laboratoria: należy rozporządzać wielkimi środkami materialnymi, by poziom urządzeń wytwórczych odpowiadał współczesnemu stanowi nauki.

Oddział płyt pancernych na wielką skalę powstał przy zakładach Kruppa w r. 1890. Już w r. 1887 czynione były próby nad płytami Compound z żelaza kutego z nalipioną warstwą stali chromowej, hartowanej w zimnej wodzie. W rok potem doświadczenia wykazały, że o wiele większą odporność posiadały jednolite płyty stalowe. Należało jedynie uniknąć ich pęknięcia pod wpływem uderzenia pocisku. W tym celu zajęto się badaniem stopów stalowych we wzorowo urządzonego laboratorium fizyczno-chemicznym Kruppa. Po kilku latach wyteżonej pracy zbadano doskonale stopy stalowo-niklowe, jako nadające się najlepiej do wykonywania płyt pancernych, i ustalono zawartość w nich węgla i niklu, oraz metody ich otrzymywania przemysłowego.

W r. 1891 wypróbowano płyty pancerne niklowo-stalowe o grubości 240 do 270 mm, a w r. 1892 nową 400 mm, które dały wyniki tak pomyślne, że wytwarzania płyt Compound zaniechano natychmiastowo, a całą nową instalacyę przerobiono radykalnie. Wielkie piece do zlipiania okazały się zbyt ciężkimi, piece kwaśne zamieniono zasadowymi, wreszcie rozszerzono znacznie martenownię. Miękkie płyty



niklowo-stalowe posiadały wyjątkową ciągliwość; płyta po przebiciu pociskami, trafiającymi w nią jeden obok drugiego, nie wykazywała pęknięć. Było jednak rzeczą pożądaną nadać płycie większą twardość. W tym celu zmieniono nieco skład stopu i zastosowano hartowanie w oleju. Znów należało zbudować nowe piece grzejne i zbiorniki do hartowania płyt długości 10 m. Cały park obrabiarek należało rozszerzyć i przystosować do nowych wyjątkowo twardych płyt niklowo-stalowych.

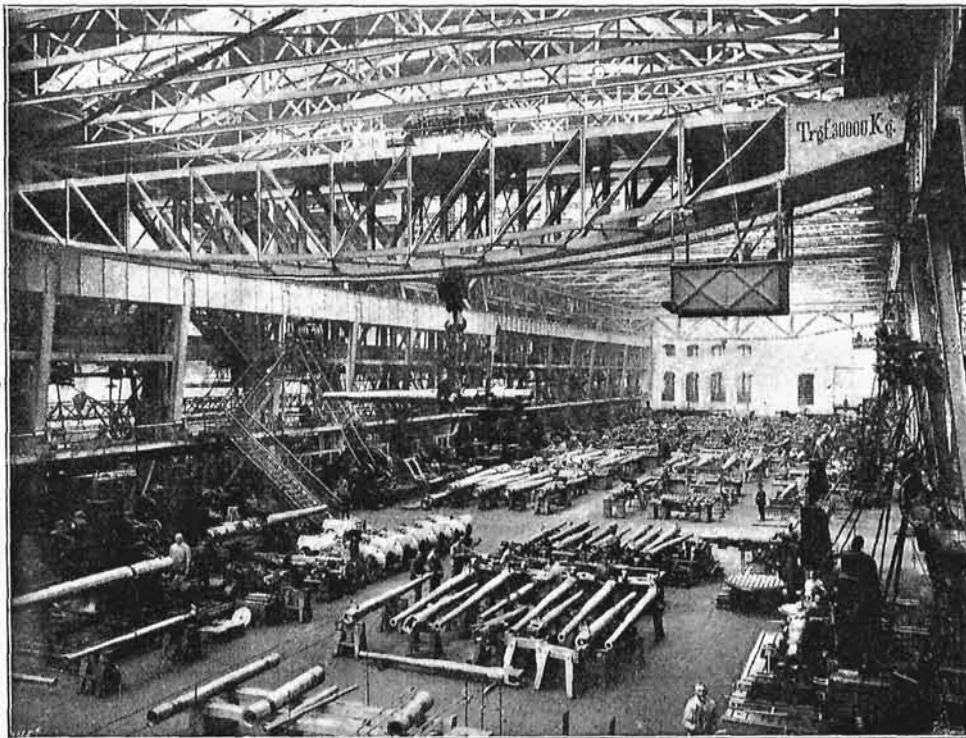
Tymczasem w ciągu roku ulepszono znakomicie wyrób pocisków ze stopów stali z wolframem i chromem. Przebijały one na wylot płyty niklowo-stalowej, hartowanej w oleju. Aby sprostać nowym pociskom, należało znów zmienić metody wykonywania płyt, których przednia strona winna być zahartowana na twardość szkła, zaś tylna pozostawać ciągliwą. Aby uzyskać odpowiednią twardość z przodu, zastosowano nawęglanie płyt za pomocą płomienia gazowego i hartowanie w strumieniu wody. Nowa metoda wykazała pewne braki, które już w r. 1893 usunięto przez dodawanie do stopu domieszki chromu. Tak więc w niespełna trzy lata po założeniu oddziału pancernego należało po raz trzeci przekształcić radykalnie urządzenia techniczne: zbudować nowe piece do cementowania, wyżarzania i hartowania, nową hartownię, wreszcie warsztaty mechaniczne, w których miejsce dawnych obrabiarek zajęły szlifiarki, jedynie nadające się do obróbki płyt hartowanych tej twardości. Wszystkie prasy do gięcia płyt pancernych okazały się za słabe.

Wszystkie te reformy okazały się jednak na tyle pożytecznymi, że płyty Kruppa wykazały pierwszeństwo przed innymi i napływające na nie zamówienia dały możliwość rozszerzenia znacznej wytwórni pancernej. W obecnej chwili składają się na nią trzy wielkie walcarki, z tych dwie o mocy po 10 000 k. m., trzy wyginarki po 10 000 t, 24 piece do cementowania, wyżarzania i hartowania po 22 m długości, pięć hartowni i 86 wielkich obrabiarek. Hale oddziału pancernego, posiadające powierzchnię 55 000 m<sup>2</sup>, obsługują 42 suwnice o nośności do 150 t.

W ostatnich latach większych zmian w wykonywaniu płyt pancernych nie dokonano, nauczono się jedynie bardziej złożone części uzbrojenia pancernego odlewać, stosując następnie hartowanie powierzchniowe. Wybitnej konieczności ulepszenia pancerzy nie było, gdyż przez długi czas pociski nie przebijały ich wcale. Dopiero zastosowanie miękkiej przedniej główki pocisku tak zwiększyło przebijającą jego siłę, że pancerz okazał się zbyt słabym zabezpieczeniem ochronnym statków wojennych. Jak wiadomo, w dreadnoughtach współczesnych zaniechano zwiększania grubości pancerza, a wzmocniono natomiast kaliber i zwiększono liczbę dział ciężkich i dalekonośnych. To też główne usiłowania techniki wojennej zwróciły się ku ulepszeniu armat.

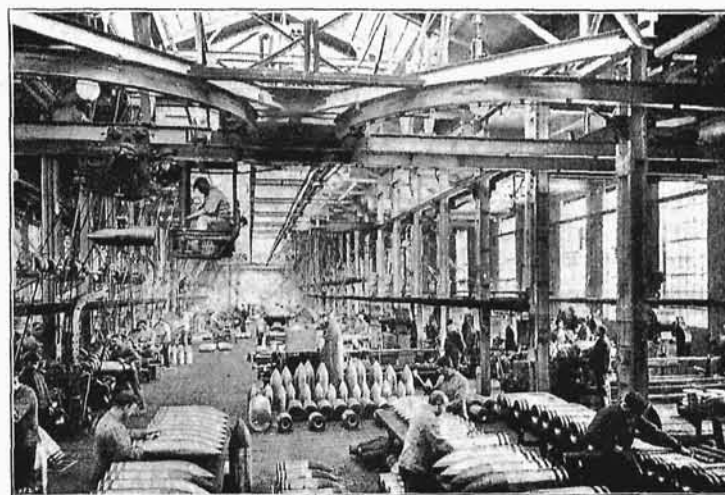
Rok 1890 był przełomowym w historii budowy armat. Pocisk otrzymał ładunek wybuchowy z bawełny strzelniczej, sama armata—nabój z prochu bezdymnego. W roku tym Krupp wykonał pierwsze działo ze stali niklowej i lawetę sankową zastąpił wagową (Przeгляд Techniczny Nr. 38 r. b.). Wszystkie te fakty wywarły głęboki wpływ na technikę wojenną. Moc pocisku zwiększyła się w takim stopniu, że wszystkie twierdze należało przebudować i zaopatrzyć w wieże pancerne. Proch bezdymny umożliwił powstanie armat szybkostrzelnych. Stal niklowa pozwoliła zwiększyć ładunek armatni, a konstrukcja wagowa lawety zmniejszyła szkodliwy wpływ odrzutu przy ciężkich działach. Jak wielki wpływ wywarły te postępy na moc pocisku, przedstawia następujące zestawienie: w r. 1873 moc 30,3 cm działa wynosiła 89 kgm

na 1 kg ciężaru lufy, w r. 1890 po zastosowaniu lufy ze stali niklowej 172 kgm i w r. 1906 już 366 kgm. W r. 1873 działo 30,5 cm ważyło 36 300 kg, a jego energia przy wylocie wynosiła 3270 m. Współczesne działo tego samego kalibru L/50 waży 47 800 kg i rozwija energię 17 560 kgm.



Rys. 4. Warsztat armatni.

Wartość bojowa armaty nie zależy jednak wyłącznie od jej zalet balistycznych, lecz również od prędkości strzelania. Potrzeba armat szybkostrzelnych była wywołana w marynarce przez powstanie typu szybko płynącego torpedowca, którego było trudno trafić z armaty dawnego typu. Pierwszym etapem w tym kierunku było wynalezienie gilz



Rys. 5. Wyrób ciężkich pocisków.

ładunkowych, mieszczących nabój, zapalacz i pocisk, co ułatwiło znakomicie ładowanie armaty.

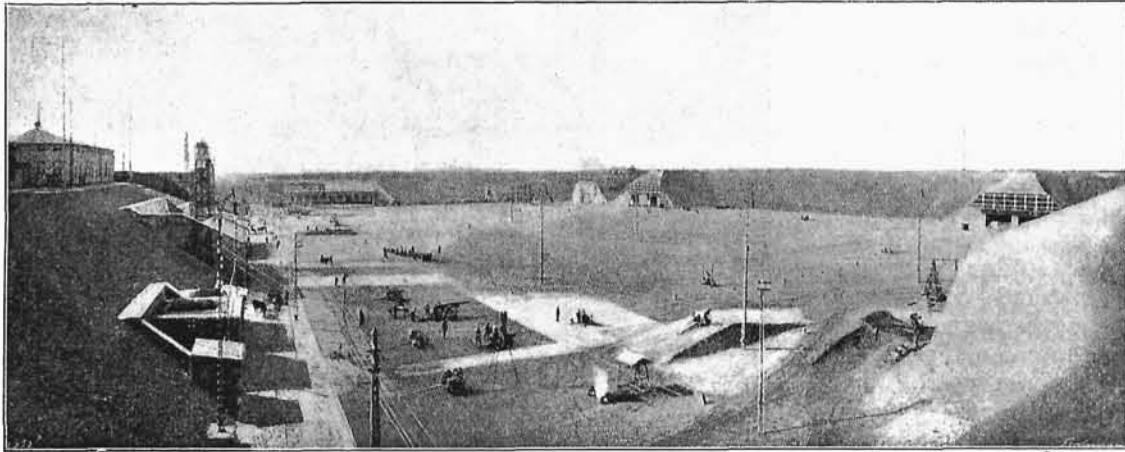
Drugą rzeczą najważniejszą było obmyślenie zamka armatniego, umożliwiającego szybkie zakładanie naboju w gilzie metalowej i samoczynne wyrzucanie pustej gilzy. Krupp rozwiązał te zadanie w sposób oryginalny i praktyczny. Jego klinowy zamek szybkostrzelny został wprowadzony powszechnie do artylerii niemieckiej. W r. 1888 Krupp zbudował 13 cm-we działo szybkostrzelne, w r. 1890 działo 15 cm-we. W r. 1895 kolej przyszła na działo 24 cm-we, a w r. 1899 na działo 30,5 cm-we. Konstrukcja zamka umo-

żliwila spożytkowanie odrzutu do samoczynnego nabijania i wyrzucania pustych gilz: tą drogą powstały w r. 1906 armaty automatyczne o kalibrze 88 mm, ładujące pociski wprost z magazynu i wyrzucające samoczynnie gilzy puste. Obecnie Krupp wykonywa takie armaty-automaty do kalibru 12 cm: dają one po 25 wystrzałów na minutę.

Pozostawało jeszcze obmyśleć urządzenia do szybkiego nastawiania armaty po strzale. Do wyboru były pod tym

obleźnicze otrzymały przytem opaski z kłapaczami na kołach, ułatwiającymi znakomicie przewóz.

Specjalny wpływ wywarło zastosowanie odrzutu w rozwoju armat do ognia przerzutowego, a więc granatników i moździerzy. W starciach polowych granatniki posiadają coraz więcej znaczenia wobec coraz poważniejszego stosowania mocnych dobrze wykonanych okopów. Przy zdobywaniu twierdz zaopatrzonych w kopuły pancerne, niewiele

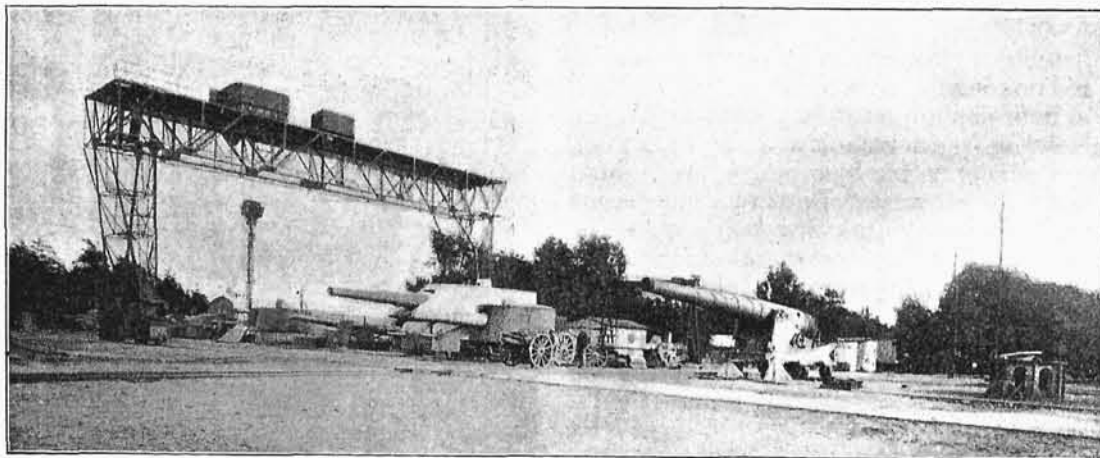


Rys. 6. Strzelnica w Essen.

względem dwie drogi: bądź zaniechanie urządzeń odrzutowych, bądź też przystosowanie ich do powrotnego cofania do dawnego położenia. Oczywiście wybrano tę drugą drogę, zaopatrując mechanizm odrzutowy w mocną sprężynę, sprwadającą lufę do dawnego położenia przed strzałem. Aby ułatwić nastawianie według celownika, oprócz dolnej zasadniczej lawety, zastosowano drugą dodatkową, t. zw. małą lawetę, umożliwiającą szybkie pokręcenia lufy na mały kąt. Hamulec hydrauliczny mechanizmu odrzutowego udoskonalono tak, że odrzut wywierał o wiele mniejszy nacisk na lawetę, której konstrukcja stała się lżejszą i poręczniejszą przy przewozie.

Wobec współzawodnictwa różnych narodów trudno ustalić udział poszczególnych wytwórni w zakresie omawianych ulepszeń artylerii polowej. Według źródeł niemieckich,

wystające ponad poziom ziemi, działa z t. zw. płaską trajektoryą strzału nie są skuteczne, gdyż pocisk odbija się z łatwością od kopuły. Stosowanie w tych warunkach ognia stromego, lub, jak go nazywają, przerzutowego jest koniecznością. Nowoczesna strategia wymaga jednak od tych dział dalekonośności, co jest możliwe tylko przy odpowiedniej długości lufach. Zasadnicza różnica co do długości luf, dzieląca moździerze od granatników, zatarła się z biegiem czasu, tembardziej, że Kruppowi udało się przesunąć granicę nastawiania granatników na ogień przerzuty z kąta  $40^{\circ}$  na  $70^{\circ}$ , co dawniej było charakterystyczną cechą moździerza. Według nomenklatury Kruppa, wszystkie działa do ognia przerzutowego, posiadające kaliber od 10 do 42 cm i długość lufy od 10 do 20 kalibrów, nazywane są granatnikami (Haubitze, obusier, howitzer). Mniejsze granatniki posiadają mecha-



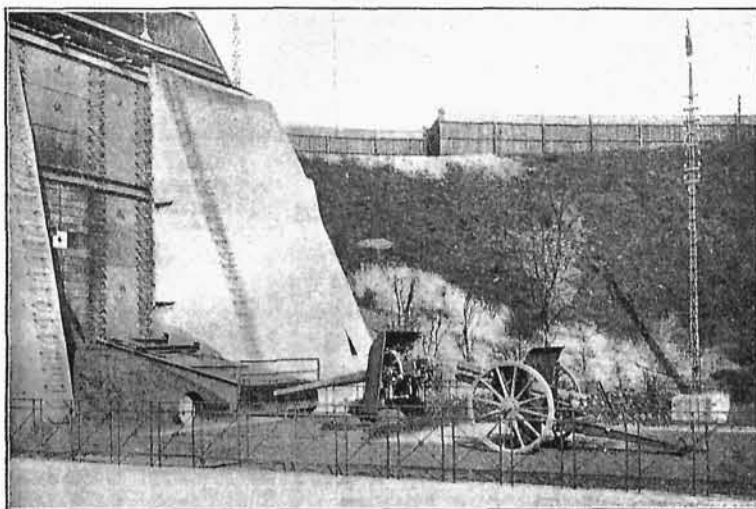
Rys. 7. Strzelnica w Meppen.

specjalną zasługą Kruppa było wypracowanie t. zw. wagiowej konstrukcji lawety i przystosowanie jej z pewnymi zmianami do artylerii polowej i przewoźnej obleźniczej. W tej ostatniej zwłaszcza Krupp święcił tryumfy. Udało mu się wykonać działa obleźnicze 15 cm-owe z lufami długości 30 do 35 kalibrów, których dalekonośność wynosi do 12,5 km. Jest rzeczą charakterystyczną, że energia wylotowa obleźniczego 15 cm-wego działa z czasów wojny 1871 r. wynosiła 131 mt, gdy współczesnego 1176 mt, Przewoźne działa

nizm odrzutowy ze sprężynami do cofania lufy z powrotem na dawne stanowisko, większe zaś, poczynając od 15 cm, dodatkowe tłoczki ze sprężonym powietrzem. Aby przy stromym nastawieniu lufy mechanizm odrzutowy nie uderzał o ziemię, stosowane są dwa rozwiązania konstrukcyjne. Jedno z nich polega na skróceniu skoku samego odrzutu (Przeгляд Techniczny Nr. 40, str. 462) i posiada tę wadę, że właśnie przy stromym ogniu przerzutowym laweta jest narażona najbardziej na wstrząśnienia, zaś drugie polega na przesu-

nięciu punktu oparcia lufy w górnej lawecie ku tyłowi lufy. Ostatnia konstrukcja, zastosowana przez Kruppa, daje możliwość całkowitego wyzyskania odrzutu przy stromym ogniu przerzutnym. Ta sama konstrukcja jest uwzględniona w armatach Kruppa do ostrzeliwania statków powietrznych, których istnieje kilka odmian, a mianowicie armata polowa, samojazdowa i forteczna lub okrętowa. Armaty te są wykonywane do kalibru 19,5 cm, przy czym wysokość strzału sięga 11 400 m przy 13 500 m odległości. 75 mm-wa armata na lawecie samojazdowej wyrzuca pociski na wysokość 6300 m, a 65 mm na wysokość 5700 m. Zapalacz tych pocisków jest tak czuły, że przebicie opony balonowej wystarcza do zapalenia ładunku wybuchowego.

Historyczny zarys rozwoju zakładów Kruppa warto uzupełnić niektórymi danymi o całokształcie wytwórczości.



Rys. 8. Pancerny loch do prób strzelania w najwyższym i najniższym położeniu lufy.

A więc pomijając Rzeszę Niemiecką, Krupp dostarczał armat dla 52 państw, w tym dla 23 europejskich, 6 azjatyckich, 5 afrykańskich i 18 amerykańskich. Do końca r. 1911 dostarczył on tym państwom 27 300 armat. W tym samym czasie sporządził on 26 300 armat dla państwa niemieckiego. Wytwórczości tej odpowiada rozrost samych zakładów, jak to wynika z poniższego zestawienia ważniejszych oddziałów wytwórczych.

Wspominaliśmy już o oddziale do wyrobu pancerzy i jego kolosalnych rozmiarach. Wytwórczość roczna płyt pancernych wynosi 20 000 tonn, zaś blach kotłowych i okrętowych przeszło 30 000 tonn. Niektóre maszyny z tego oddziału stanowią rekordy wszechświatowe<sup>1)</sup>. Z innych hal i oddziałów na uwagę zasługują pierwszy warsztat armatni długości 147 m i szerokości 72 m, podzielony na główną nawę i dwie boczne hale, obsługiwane przez 15 suwnic o nośności 198 tonn. W oddziale tym są obrabiane ciężkie i średniej wielkości działa okrętowe i nadbrzeżne. W hali znajduje się wiele wielkich tokarek i wytaczarek z napędem elektrycznym do obróbki luf i szereg obrabiarek do zamków i lawet.

Jedenasty warsztat armatni jest przeznaczony do obróbki najcięższych dział okrętowych i ich części składowych. Składa on się z dwóch hal poprzecznych o długości po 100 m i z czterech podłużnych o długości od 130 do 200 m. Wszy-

stkie hale są całkowicie oszklone. Warsztat jest obsługiwany przez 20 suwnic elektrycznych o nośności ogólnej 1530 tonn. Zawiera on tokarki i wytaczarki wyjątkowo wielkich rozmiarów. W oddziale tym wielkie armaty są obrabiane zgruba i na czysto.

Dziewiąty warsztat armatni stanowi wielki czteropiętrowy budynek długości 98 m i jest przeznaczony do wyrobu artylerii polowej i granatników. Każde piętro jest obsługiwane przez specjalne suwnice elektryczne i jest zaopatrzone w zespoły odpowiednich obrabiarek.

Na wzmiankę zasługuje również szósty warsztat armatni o długości 105 i szerokości 34 m, podzielony na dwie nawy obsługiwane przez 5 suwnic elektrycznych. Wykonywane są w nim wieże pancerne obrotowe przed odesłaniem ich do doków Germania w Kilonii, należących jak wiadomo do Kruppa. Park obrabiarek odejmuje bardzo ciężkie jednostki, jak tokarki karuzelowe i tarczowe, wytaczarki do ciężkich odlewów i części kutych. Można na nich obrobić w zupełności wieże pancerne.

Ósmy warsztat mechaniczny jest jednym z najstarszych. Stanowi go hala centralna z dwoma bocznymi, długości 104 m i szerokości 47 m, obsługiwane przez 8 suwnic elektrycznych. Park obrabiarek jest przystosowany do wykonywania ciężkich wałów, turbin okrętowych i t. p.

Imponujące rozmiary posiada dziewiąty warsztat mechaniczny, posiadający sławę wszechświatową ze względu na rozmiary i urządzenia. Posiada on kształt litery L i składa się z trzech węższych i dwóch szerszych hal długości 252 m. Szerokość oddzielnych hal wynosi 32 m. Hale są całkowicie oszklone. Obsługuje go 23 suwnice elektryczne o nośności 995 tonn. Park obrabiarek składa się z 150 tokarek, wytaczarek, karuzelówek, dlutownic i strugarek do obróbki najcięższych dział i urządzeń artyleryjskich.

Niedaleko dziewiątego warsztatu mechanicznego znajdują się warsztaty do wyrobu pocisków. Wyrób mechanizmów zapalowych, samych pocisków, a nawet ich napełnianie prochem odbywa się w większości wypadkach na obrabiarkach samoczynnych. Toczenie pocisków odbywa się w trzech warsztatach, każdy o długości 90 m i szerokości 23 m do pocisków ciężkich, średniej wielkości i lekkich. Każdy z tych warsztatów posiada pracownię do sprawdzania zapomocą kalibrów. Park obrabiarek składa się z 850 maszyn.

Obok warsztatów wymienionych znajduje się strzelnica próbna o powierzchni 300 × 175 m otoczona wałem 16 m wysokości. Jest ona używana do próbowania dział szybkostrzelnych, do płyt pancernych i t. p. Jest ona zaopatrzona w suwnice elektryczne i stacje chronometryczne Le Boulenger'a, a w północnej części posiada opancerzone lochy sklepione do próbowania dział nacełowanych według najwyższego i najniższego położenia. Naokoło placu biegnie tor okrężny do próbowania artylerii polowej w ruchu po drodze. Strzelanie próbne na odległość i ogniem przerzutnym odbywa się na placu strzelniczym w Meppen, zaopatrzonym w szereg urządzeń do prób specjalnych. Plac strzelniczy istnieje również przy Zakładach Grusona, należących jak wiadomo oddawna do Kruppa<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Wyczerpujące opisy fizyczno-chemicznych laboratoryów Kruppa, przystosowanych specjalnie do celów wojennej techniki, oraz bliższe dane o innych gałęziach przedsiębiorstwa, obejmującego hutę Fryderyka, zakłady okrętowe Germania, stalownię w Essen i Annen, oraz inne huty, kopalnie węgla i rudy, wreszcie dane o urządzeniach społecznych dla robotników, czytelnik znajdzie w jubileuszowej książce Kruppa, oraz w artykułach: *Engineering* 1912 str. 190 i nast. *Stahl und Eisen* str. 1293 r. 1912. Zarys historyczny tego wielkiego przedsiębiorstwa por.: *Przeгляд Techniczny* 1912, str. 550.

<sup>1)</sup> *Engineering* 1912, str. 218. The Fried. Krupp Establishments, Essen.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Posiedzenie naukowo-techniczne d. 30 października r. b.*

Przewodniczył p. Wróbel, sekretarzem był p. Kühn.

Na wniosek przewodniczącego uczczono przez powstanie pamięć zmarłych członków Stowarzyszenia Stanisława Muszalskiego i Antoniego Sikorskiego. Po przyjęciu proponowanego porządku obrad i zatwierdzenia protokołu z dnia 2 października r. b., zabrał głos p. Jan Kowalczyk, który wygłosił odczyt p. t.:

„Warunki przyrodnicze i ekonomiczne Śląska“.

Odczyt ten będzie ogłoszony drukiem, wobec czego wstrzymujemy się od podania jego streszczenia.

We wnioskach członków p. Ignacy Radziszewski powtórzył ogłoszone na poprzednim posiedzeniu wezwanie do zapisywania się do oddziału sanitarnego, organizującego się w gronie członków stowarzyszenia.

A. K.

*Sprawozdanie z posiedzenia technicznego z dn. 6 listopada r. b.* Przewodniczący inż. Ig. Radziszewski zakomunikował, że

ogłoszenie sprawozdań z odczytów zesłanych musi uleść zwłoce z powodu ukazywania się *Przegl. Techn.* co 2 tygodnie, poczem zawiadomił zebranych o otwarciu kursów wieczornych dla rzemieślników metalowców, odczytując zarazem program zamierzonych wykładów.

Z kolei zabrał głos p. Stanisław Thugutt, wygłaszając odczyt p. t.:

„Warunki przyrodnicze i ekonomiczne Galicji“.

W sprawie odczytu nikt głosu nie zabierał. Na zakończenie posiedzenia przewodniczący przypomniał odezwę Komitetu Sanitarnego, proszącego o współudział członków Stowarzyszenia, oraz odczytał list Zarządu T-wa Dobroczynności w Orenburgu z prośbą o pomoc dla zesłanych tam na czas wojenny polaków. Wreszcie wniosek, aby wydawnictwo Księgi Adresowej Król. Polskiego przekazać Tow. Przemysłowców—odesłano do Rady Stowarzyszenia.

Cz. S.

## DROBNE WIADOMOŚCI.

### Miny powietrzne przeciwko sterowcom i aeroplanom.

Dziennik amerykański *New York Tribune* donosi, że jeden z oficerów armii amerykańskiej obmyślił sposób obrony przeciwko atakom statków napowietrznych, i że władze wojskowe Stanów Zjedn. zdecydowały sposób ten poddać próbie. Jest on analogiczny do zatapiania min wodnych na morzu przeciwko statkom wojennym i polega na wypuszczaniu każdego wieczoru wielkiej liczby balonów, zawierających substancję wybuchową, oraz pewnej liczby latawców, jakich dzieci używają do zabawy, lecz z ogonami wykonanymi z giętkiego drutu metalowego, lub odpowiedniego innego materiału. Każdy balon powinien być zaopatrzone w niewielką, aczkolwiek zupełnie dostateczną ilość dynamitu, by mógł zniszczyć napotkany przez siebie sterowiec lub aeroplan. Balony te winny znajdować się na różnych wysokościach, będąc przytwierdzonymi do ziemi zapomocą cienkich linek żelaznych o grubości struny fortepianowej.

Wskutek rozrzedzenia powietrza, jakie powstaje przy ruchu śmigła aeroplanu, balon zostaje doń przyciągnięty nawet z dość znacznej odległości; w chwili uderzenia balonu następuje wybuch, który niszczy statek napowietrzny. Latawce stanowiąc mają narzędzie niszczące pomocnicze; nie zawierają one ładunku dynamitu i jeżeli spadną na ziemię np. podczas ciszy w powietrzu, nie sprawią nikomu żadnej krzywdy. Autor obrony sądzi, że ogon latawca będzie zdolny uszkodzić śmigło aeroplanu i tym sposobem zmusić go do spadnięcia na ziemię. U sterowców ogon latawca może znów wywołać pęknięcie opony gazowej.

Ten sposób obrony może być stosowany tylko podczas nocy i na przestrzeni dość rozległej. Z nadejściem dnia, balony winny być ściągane na ziemię, by na noc następną mogły być znów wypuszczone.

Czy sposób ten obrony okaże się celowym, trudno obecnie przesądzać, bądź co bądź nastęca się tu uwaga, że statki napowietrzne nieprzyjacielskie unikać będą prawdopodobnie jakichkolwiek operacji podczas nocy, wiedząc o istnieniu balonów i latawców, które trudno zauważyć w ciemności.

**Wytwórczość benzyny i ligroiny w Rosji.** Ze względu na duże zapotrzebowanie w obecnych czasach wojennych, w szczególności do samojazdów jak i do celów lotniczych, benzyny i podobnej tak pod względem składu chemicznego jak i użycia—ligroiny, podajemy statystykę wytwórczości tych artykułów w Rosji. Benzyna wytwarzana jest w trzech miejscowościach: w Groźnem, Baku i Majkopie.

Dla pierwszej miejscowości wysokość produkcji podaje T. P. G. w następujących liczbach (w tysiącach pudów):

rok	benzyna	ligroina	rok	benzyna	ligroina
1905	1610	1473	1909	3137	1892
1906	1770	2268	1910	4389	2144
1907	2025	963	1911	5406	2039
1908	2760	1372	1912	4742	1256

Dane, dotyczące r. 1913, nie zostały jeszcze zestawione.

W Baku ligroina wcale nie jest wyrabiana, co się zaś tyczy benzyny zwyczajnej, produkcja wyraża się w tys. pud.:

rok 1905	257,1	rok 1910	991,0
„ 1906	349,7	„ 1911	1172,0
„ 1907	503,0	„ 1912	1416,0
„ 1908	577,5	„ 1913	1424,0
„ 1909	787,0		

W Majkopie wyrób benzyny zaczął się dopiero od sierpnia r. 1911 z chwilą uruchomienia rafinerii nafty, należącej do P. O. Gukasowa.

	benzyna	ligroina
r. 1911	71,3	—
„ 1912	763,0	208,0

Widzimy więc, że produkcja benzyny stale wzrasta dzięki jej coraz większemu zapotrzebowaniu. Z liczb dotyczących r. 1914 wiadome jest tylko, że w ciągu pierwszych 5 miesięcy wywiezionych zostało przez porty czarnomorskie 3878 tysięcy pudów.