

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ:

- Krótki rys historyczny rozwoju lokomotyw (od Stephensona do czasów obecnych), nap. prof. W. Mozer.
 Zarys rozwoju budowy mostów kolejowych w ciągu stulecia 1825—1925, ze szczególnem uwzględnieniem prac inżynierów Polaków (c. d.), nap. prof. dr. St. Kunicki.
 Pierwsze koleje żelazne w Polsce, nap. J. Śniechowski.
 Ze Stowarzyszeń technicznych.
 Wiadomości Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

SOMMAIRE:

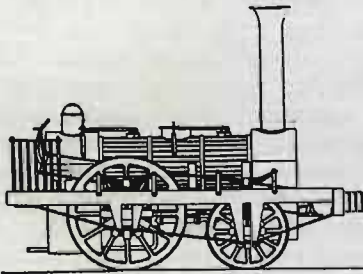
- Aperçu historique du développement de la locomotive (depuis l'invention de Stephenson jusqu'à nos jours), par M. W. Mozer, Professeur.
 Progrès réalisés en construction des ponts pour les chemins de fer dans le centenaire 1825 — 1925 et les travaux des Ingénieurs Polonais (à suivre), par M. Dr. St. Kunicki, Professeur.
 Les premiers chemins de fer en Pologne, par M. Śniechowski.
 Sociétés techniques.
 Comptes-rendus du Comité Polonais de Standardisation.

Krótki rys historyczny rozwoju lokomotyw.

(Od Stephensona do czasów obecnych).

Napisał Prof. W. Mozer, Lwow.

Sto lat temu, 27 września 1825 r., między miastami angielskimi Stockton i Darlington, nastąpiło otwarcie pierwszej kolei o charakterze publicznym. Dzień ten święci technika całego świata jako jeden z największych dotychczasowych triumfów swoich, gdyż połączenie szynami rozmaitych



Rys. 1. Parowóz angielski 1 A, z r. 1830.

krajów i szybkie przenoszenie z jednego miejsca na inne, o setki i tysiące kilometrów odległe, zmieniło w przeciągu stulecia zasadniczo warunki życia nowożytnych społeczeństw.

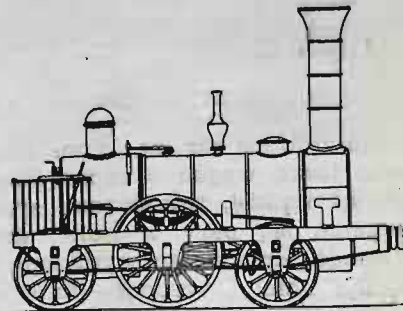
Epokowe to wydarzenie nie nastąpiło odrazu i nie odbyło się bez przewyciężenia znacznych trudności.

Zanim twórcze umysły angielskich techników zdołały ujarzmić energję pary i wprząc ją do lokomocji, używano początkowo w kopalnictwie w Niemczech, a potem w Anglii, wózków, poruszanych po szynach drewnianych, a następnie i żelaznych siłą zwierząt, głównie koni. Po wynalezieniu maszyny parowej, silono się wielokrotnie na przystosowanie jej do przewożenia ciężarów po drogach zwykłych.

Pierwszym, który zrozumiał zasadę, że lokomotywa dopiero w połączeniu z torem ma przyszłość przed sobą, był angielski mechanik Ryszard Trevithick.

Następnie, w szeregu konstruktorów - wynalazców uwiecznili swe nazwiska: Blenkinsop, budując parowóz na kołach zębatych, Brunton — dając dziwaczny pomysł lokomotywy z mechanizmem napędowym naśladowującym chód zwierząt, Hendley — twórca parowozu „Puffing Billy”, aż w końcu Jerzemu Stephensonowi, budowniczemu szeregu lokomotyw, udało się udoskonalic ich ustrój o tyle, że jego maszyna z r. 1829 nosiła już wszystkie cechy zasadnicze obecnego parowozu, — cechy, które przetrwały przez następne stulecie, wykazując w ten sposób ich wartość i doniosłość pomysłów wynalazcy.

Mimo niezaprzeczonego sukcesu Stephensona w r. 1825, przy otwarciu kolei Stockton—Darlington, powstała przeciwko trwałemu wprowadzeniu trakcji parowej bardzo silna opozycja, zwłaszcza gdy zamierzono zbudować kolej pomiędzy Liverpolem a Manchesterem. Artykuły i ulotne pisma, redagowane przez niechętnych, starały się przekonać



Rys. 2. Parowóz angielski 1 A 1 z r. 1833.

ludność, że eksplozje, których należy się zawsze spodziewać, powodować będą śmierć jadących kolejami, iskry lokomotywy będą zapalały domy okoliczne, knowy nie będą się więcej paść, ptactwo wymiernie, horyzont zaciemniać będą chmury dymu i pa-



ry, ludzie przebywający w okolicy kolei żyć będą w ustawicznej trwodze i t. p.

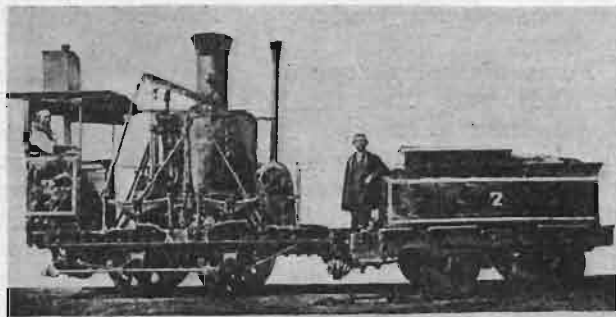
Tylko z trudem i dzięki nadzwyczajnym zabiegom Stephensona, zgodziła się dyrekcja tej nowej kolei na przeprowadzenie prób z kilkoma lokomotywami różnej konstrukcji, które miały odbyć jazdę konkursową na równinie pod Rainhill w pobliżu Liverpoolu.

Z zawodów tych wyszła zwycięsko tylko lokomotywa „Rocket” zbudowana przez Roberta Stephensona w porozumieniu z Jerzym, jego ojcem. W lokomotywie tej pojawił się po raz pierwszy kocioł płomieniówkowy, w połączeniu ze skrzynią ogniową.

Konkurs w Rainhill przesądził sprawę środków lokomocji, gdyż wtedy dopiero uznano ostatecznie ruch parowy za zdecydowanie korzystniejszy od ruchu konnego i uznano zbędność stosowania maszyn stałych do wyciągania pociągów pod górę.

Okres po r. 1829 upływa na nieustannem doskonaleniu mechanizmu motoru i jego stawidła, rozwoju formy i tworzeniu nowych typów parowozów. Za wzór uważali ówczesni, zbudowane przez Stephensona, parowozy — „dwoosiowe (1A) „Planet” z r. 1830, a następnie trójosiowy (1A1) „Patentee” z r. 1833. Parowozy, których wzorem były „Planet” i „Patentee” przedstawiają rys. 1 i 2. Cylindry są tu już poziome, umieszczone między ramami, przy czym tłoki przenoszą pracę na oś wykorbioną. Stawidła jarzmowych i odciażków niema jednak jeszcze.

Biorąc przykład z Anglików, rozpoczynają Amerykanie prawie równocześnie budować pierwsze linie kolejowe, na których ruch utrzymują konie. Pierwszy parowóz wykonany w r. 1830 na ziemi amerykańskiej, pochodzący od Piotra Coopera, nosił nazwę „Tom Thumb”. Był to liliput, o mocy około 1,5 KM, przebiegający drogę 20,9 km od Baltimore do Ellicots Mills z jednym doczepionym wagonem osobowym w ciągu jednej godziny. W czasie odby-

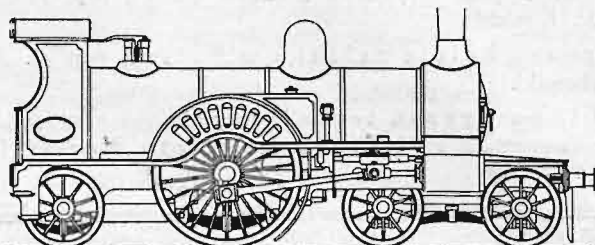


Rys. 3. Parowóz angielski „Grasshopper” z r. 1831.

wania prób zdarzyło się raz, że „Tom Thumb” spotkał na drugim torze wagon z zaprzęgiem konnym, z którym podjął wyścig, zakończony zresztą, skutkiem wyczerpania się pary w kotle, zwycięstwem zaprzęgu konnego. Zachęcone wynikami osiągniętymi przez zarząd kolei Liverpool—Manchester, rozpisuje w r. 1831 kierownictwo pierwszej większej kolei amerykańskiej Baltimore — Ohio konkurs na dostawę najlepszej lokomotywy, wyznaczając znaczną nagrodę pieniężną. Z dostarczonych na konkurs trzech lokomotyw, pierwszeństwo zdobywa parowóz „York”, na podobieństwo którego budują następnie serię parowozów, zwanych popularnie „Grasshopper” (rys. 3). „Grasshopper” posiadał kocioł i cylindry

parowozowe; napęd przenoszony był na koła zapomocą wahaczy.

Już od zarania kolejnictwa amerykańskiego dają się zauważyć pewne odrębne środki konstrukcyjne i swoisty typ tamtejszych pojazdów. Ówczesne parowozy amerykańskie odznaczały się prostotą urządzenia, zdolnością przejeżdżania ostrych krzywizn, głównie skutkiem wprowadzenia wózka zwrotnego, jako podparcia przodu parowozu, nadto mogły być używane nawet na bardzo niedoskonałych nawierzchniach. W tym rozwoju wybitny udział przypada Baldwinowi, którego zakłady w Filadelfji są po dziś dzień powszechnie znane, a także Norrisowi, założycielowi



Rys. 4. Parowóz angielski pospieszny o jednej osi napędnej.

wytwórni parowozów w Wiedniu. Doświadczenie amerykańskich konstruktorów i parowozy budowane przez nich znalazły z tego powodu chętnie zastosowanie na liniach kolejowych, powstających w latach czterdziestych ubiegłego stulecia na kontynencie Europy.

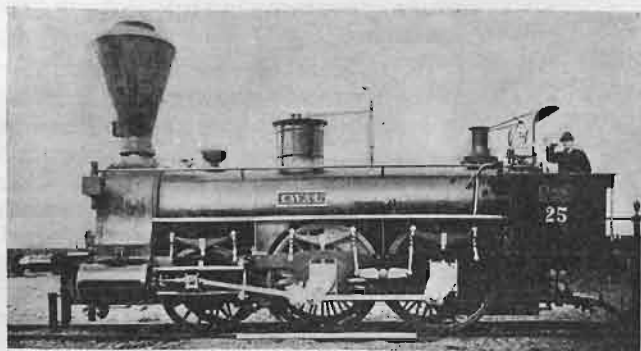
Równocześnie z rozwojem linii kolejowych i wzrostem wymogów ruchu, zaczyna się podział parowozów na pospieszne, osobowe i towarowe. Gdy dla parowozów pospiesznych wystarcza przez długi okres czasu, głównie w Anglii (rys. 4), jedna oś napędna niesprzęgnięta, zaś do prowadzenia pociągów osobowych utrzymują się prawie do końca XIX wieku dwie osie sprzęgnięte, to parowozy towarowe ulegają bardzo szybkim zmianom. Silne środki lokomocji parowej stają się szczególnie konieczne, kiedy zdecydowano się na budowę poważnych kolei górskich.

Przełomowe pod tym względem było przetrzucenie trasy kolejowej przez pasmo gór Semmeringu. Początkowo myślano nawet o wprowadzeniu maszyn stałych, celem wciągania pociągów na znaczne wzniesienia, rychło jednak zdecydowano się pod wpływem inż. Ghegi, kierownika tej kolei, na wprowadzenie parowozów i do trakcji górskiej. Trafnosć tej decyzji potwierdziły jazdy próbne, odbyte w r. 1851 z parowozami nadesłanymi na ogłoszony konkurs.

Parowozy konkursowe, chociaż wkrótce wycofane z ruchu z powodu rozmaitych braków, dały jednak podstawę do stworzenia pewnych typów parowozów górskich o dużej sile pociągowej i wielkiej zwrotności w krzywiznach. Na szczególne wyróżnienie zasługują: 1) parowóz „Seraing” o dwu zespolonych kotłach zwykłej konstrukcji, opierających się za pośrednictwem czopów na dwu oddzielnych podwoziach motorowych, który stał się wzorem dla późniejszego systemu parowozów Fairliego, używanych do dnia dzisiejszego w Anglii; następnie 2) parowóz „Wiener Neustadt”, o jednym kotle i dwu osobnych podwoziach motorowych, stanowiący wzór dla systemu Meyera, a także w pewnej mierze Mailleta i Garatta; w końcu 3) „Vindobona”, posiadający 4 osie sprzęgnięte, ułożone w sztywnej ramie. Poprawiony w szczegółach stał się „Vindobona”, po wprowadzeniu przez

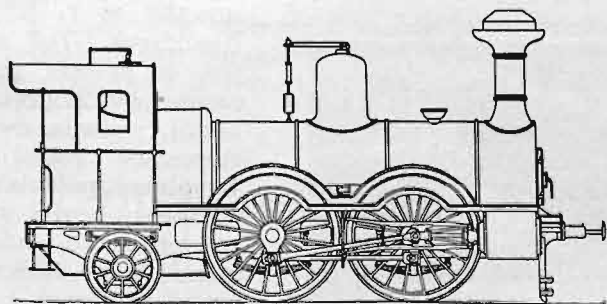
Haswelli bocznej przesuwalności czopów w pan-
niach maźniczych, wzorem górskich parowozów pra-
wie wszystkich krajów Europy.

Po ulepszeniu rozrządu pary w budowie loko-
motyw, co się zaznaczyło wynalazkami rozmaitych
stawideł jarzmowych, zwrócono baczniejszą uwagę na
konstrukcję podwozia. Poza znanym już wózkiem
zwrotnym, pojawiają się urządzenia ułatwiające prze-



Rys. 5. Parowóz „Cwał” kolei Karola Ludwika
w Małopolsce z r. 1859.

jazd krzywizn zapomocą osi luźnych. Kiedy w każ-
dej prawie dziedzinie można było stwierdzić postę-
py, to nie dały się one zauważyć w zakresie naj-



Rys. 6. Parowóz kolei Karola Ludwika (z budką dla
maszynisty), bud. ok. r. 1870.

prostszej zdawałoby się sprawy, mianowicie ochrony
stanowiska obsługi. Konstruktorzy ówcześni obawiali
się, że osłonięcie tylnej części kotła utrudni znacznie
obserwację przestrzeni, wzglę-
nie uczyni ją bezwartościową.
Tem też tłumaczy się dlaczego
w parowozach nawet nienagan-
nej i postępowej zresztą kon-
strukcji, nie spotykamy jeszcze
budek ochronnych, i chociaż
zrozumiano w końcu, że obsłu-
ga musi być przecie zabezpie-
czona przed wpływami atmo-
sferycznymi, nie zdecydowano
się odrazu na umieszczenie cał-
kowitej budki. Przykładem mo-
że tu być rys. 5, przedstawia-
jący parowóz „Cwał” z r. 1859, zbudowany dla kole-
lei Karola Ludwika w Małopolsce, gdzie bardzo
ostrożnie tylko wprowadzono pionową ścianę, u góry
lekko zakrzywioną, jako zabezpieczenie obsługi. Do-
piero w latach siedemdziesiątych decyduje się zarząd
wspomnianej kolei na wprowadzenie ochrony także
od góry i po obydwu bokach (rys. 6).

Budowie lokomotyw parowych nadaje nowy kie-
runek szwajcarski inżynier Mallet, konstruując w r.
1876 dwucylindrowy parowóz o dwustopniowym roz-

prężaniu pary, którego zalety w odniesieniu do ma-
szyn stałych były już znane. Wynalazek Malleta roz-
powszechnia się szybko, stosowany początkowo do
ustrojów dwucylindrowych.

Potrzeba coraz cięższych i ze zwiększoną pręd-
kością prowadzonych pociągów staje się powodem
rozłożenia pracy otrzymanej z dwóch cylindrów na
większą ich ilość, głównie na cztery. W ten sposób
powstają układy czterocylindrowe sprzężone. Roz-
wijanie coraz większej siły pociągowej cylindrowej
powoduje wzrost siły pociągowej adhezyjnej, a co za
tem idzie, wzrost ilości osi sprzęgniętych, jak rów-
nież konieczność budowania dużych kotłów. Spoty-
kamy tedy coraz większe i cięższe parowozy, które
w Ameryce dochodzą do niebywałych rozmiarów.

Rychło jednak okazało się, że kotły i cylindry,
mimo ich podziału na większą ilość, doszły do takich
wymiarów, że dalsze ich powiększanie musiało być ze
względów na dozwolony obrys zaniechane. Równo-
cześnie przekonano się, że kotły parowe są już obciążo-
ne do granic wydajności, i że uzyskiwanie pary na-
syczonej w tych warunkach jest połączone ze znacz-
nymi stratami energii cieplnej. Okazała się zatem
konieczność oszczędzania miejsca i paliwa. Te wzglę-
dy utorowały drogę zastosowaniu pary przegrzanej.

Jakkolwiek własności i zalety pary przegrzanej
znane już były dość dawno, to jednak przez dziesiąt-
ki lat, mimo wysiłków, próby z pojawiającymi się
przyrządami do wytwarzania takiej pary nie przynio-
sły spodziewanych wyników. Dopiero niemieckiemu
inżynierowi W. Schmidtowi udało się w r. 1897 roz-
wiązać to trudne zadanie. Wynalazek dogodnego
ustroju przegrzewacza, złączony z natury rzeczy z u-
lepszeniem konstrukcji silnika, był punktem zwrotnym
w budowie lokomotyw, wskazując konstrukto-
rom, że w powiększaniu sprawności parowozu, przez
udoskonalenie spalania oraz wyzyskanie ciepła gazów
i pary wylotowej, leży dalszy rozwój parowozu.

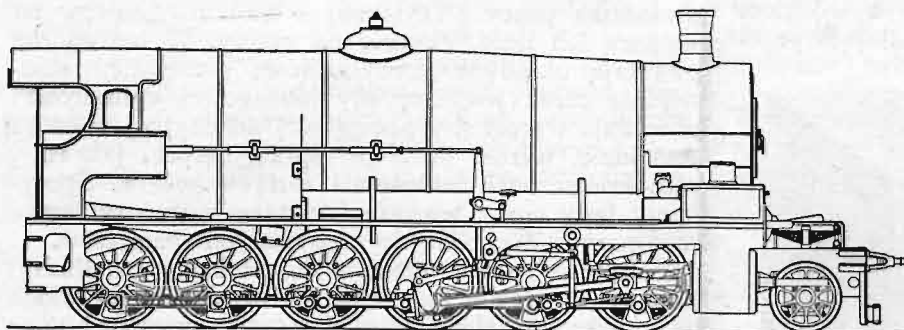
Przegrzewacz Schmidta rozpowszechnił się szyb-
ko na całym świecie, zdobywając uznanie nawet w o-
pornej początkowo Ameryce. Lepsze wyzyskanie cie-
pła pary starano się również uzyskać ulepszeniem sil-
nika jako całości, względnie jego stawidła. Tu zaliczyć
trzeba wynalazek maszyny przelotowej i zamianę sta-



Rys. 7. Parowóz amerykański o prężności pary 24,6 at z opłomkową skrzynią ogniową.

widła suwakowego na wentylowe. Obok maszyny,
starano się zmienić i przystosować odpowiednio do
wzrastających wymogów także i kocioł, a osobliwie
skrzynię paleniskową. Stojak kotłowy, budowany we-
dle zasad Stephensona z niedomagającymi stale ze-
spórkami, starano się koniecznie zastąpić innymi, ulep-
szonymi ustrojami. Z tego dążenia powstała wodno-
rurkowa skrzynia paleniskowa Brotana, kotły wodno-
rurkowe Stroomanna i Roberta, a także skrzynia ogni-
wa systemu Jackobs-Shupertta.

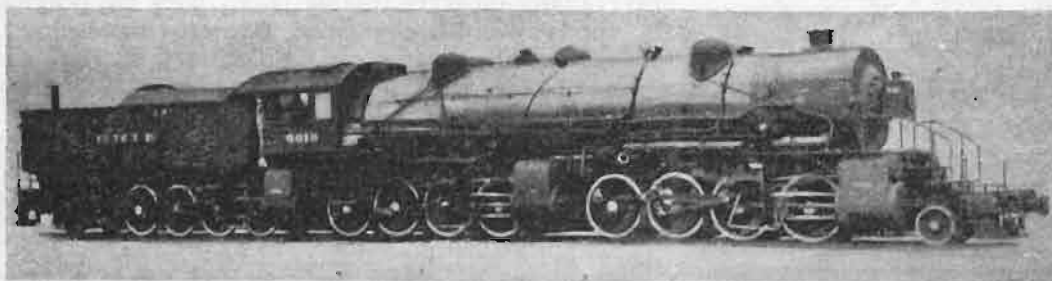
Rosnąca cena paliwa i dążenie do jaknajlepszego wykorzystania ciepła wytwarzanego na ruszcie dały początek podgrzewaczom, ogrzewanym bądź to parą wylotową, bądź też gazami spalinowymi. Do rzędu przyrządów służących do polepszania bilansu cieplnego, a zarazem do konserwacji kotła, należą rów-



Rys. 8. Parowóz górski 1 F z r. 1911 bud. Gölsdorfa dla kolei alpejskich.

niez i oczyszczacze wody, umieszczane zwykle w górnych częściach kotła lub na jego grzbiecie.

Mała sprawność maszyn parowych tłokowych była powodem, że zaczęto się zastanawiać nad wprowadzeniem silników, zamieniających z lepszym skutkiem energię cieplną na energię mechaniczną, niż to się dzieje w zwyczajnych tłokowych maszynach pa-

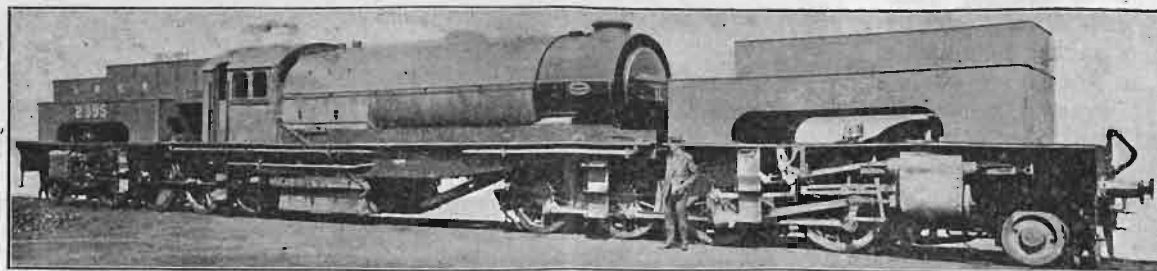


Rys. 9. Największy parowóz na świecie, wykonany w zakł. Baldwina, o sile pociągowej 72 600 kg (1914).

rowych. Zwrócono się tedy do turbin parowych, a także do motorów spalinowych. Wprowadzenie turbin parowych połączone było przez dłuższy czas ze znacznymi trudnościami. Przedewszystkiem trzeba było rozwiązać sprawę kondensacji i odpowiedniego kondensatora, następnie należało zastąpić dotychczas-

Znakomite wyniki, osiągnięte przez motory spalinowe w dziedzinie maszyn stałych i okrętowych, nie pozostały bez wpływu także i na trakcję silnikową. Zagadnienie przeniesienia energii na koła pojazdu, początkowo dość kłopotliwe, zostało w końcu szczęśliwie rozwiązane, dzięki zespoleniu silnika spalinowego z silnikiem elektrycznym. Próby podejmowane obecnie w różnych państwach dadzą nam zapewne niedługo poprawny ustrój lokomotywy spalinowej.

Pojawienie się coraz to udatniejszych typów turbowozów i lokomotyw spalinowych pobudziło konstruktorów lokomotyw tłokowych do nowych wysiłków. Z końcem 1924 r. pojawia się w Ameryce parowóz dwucylindrowy sprzężony o ciśnieniu roboczym w kotle 24,6 at (rys. 8). Podwyższenie ciśnienia pary, mające na celu ulepszenie bilansu cieplnego, powodowało jednak modyfikację dotychczasowego ustroju kotła, którego walczak został nieco zwężony, zaś skrzynia ogniowa została wykonana jako typ skrzyni wodnorurkowej. Maszyna parowa pozostała przytem bez zmiany. Wykonanie amerykańskie przewyższa śmiałością konstrukcji sześćdziesięciatmosferowy parowóz trójcylindrowy sprzężony, zbudowany w r. b. w Niemczech. Ten nowy, w pełnym znaczeniu wysokoprężny ustrój, posiada dwustopniowy kocioł o wspólnym palenisku. Właściwy kocioł wysokoprężny o nadciśnieniu 60 at, umieszczony w górnej części skrzyni paleniskowej, ogrzewany jest za pośrednictwem systemu rur napełnionych wodą destylowaną. Ciśnienie panujące w tym kotle ogrzewczym wynosi 90 at. W przedniej części parowozu znajduje się kocioł płomieniówkowy normalnej konstrukcji, wytwarzający parę o prężności 14 at. Praca tego wysokoprężnego parowozu polega na następującej zasadzie. Cylinder środ-



Rys. 10. Najsilniejszy towarowy parowóz angielski 1925 r. syst. Garrata, o sile pociągowej 36 000 kg.

sową dmuchawkę, używaną przy maszynach parowych tłokowych, wentylatorem i rozwiązać zagadnienie ruchu zwrotnego. Po okresie prób i niedomagań, pojawiły się udatne ustroje turbowozów Ljungstroma, Zoelly'ego, Ramsay'a i Kruppa, które stały się poważnymi konkurentami parowozów tłokowych.

kowy pobiera parę o ciśnieniu 60 at z kotła wysokoprężnego, która rozpręża się w nim do 14 at. Następnie para wylotowa z tego cylindra wchodzi do obydwu cylindrów niskoprężnych, skąd po odbyciu pracy, ulatuje do komina. Tak para wysokoprężna jak i niskoprężna przegrzewa się przed wlotem do cylindrów.

Na zakończenie tego szkicu rozwoju lokomotywy parowej warto sobie jeszcze uprzytomnić największe co do siły pociągowej i wymiarów parowozu, zbudowane w ostatnich latach, przedstawione na rys.: 8, 9, 10 i 11.

Rysunek 8 daje obraz nowoczesnego parowozu czterocylin-drowego górskiego o układzie osi 1 F, zbudowanego w r. 1911 przez Gölsdorfa dla austriackich kolei alpejskich. Siła pociągowa tego parowozu wynosi 17 000 kg. Ponieważ typ ten okazał się w praktyce dobrym, zbudowano w Niemczech kilka lokomotyw o sześciu osiach sprzęgniętych.

W r. 1914 wykonały zakłady Baldwina w Filadelfji największy dotychczasowy parowóz na ziemi (rys. 9). Jest to lokomotywa sześciocylin-drowa człono-wa, typu Malleta, o sile pociągowej 72 600 kg, rozwijanej zapomocą dwunastu osi sprzęgniętych, w których skład wchodzi także adhezyjne osie tendra.

Rysunek 10 ilustruje najsilniejszą obecnie lokomotywę towarową angielską, typu Garrata, o sile pociągowej 36 000 kg.

Z parowozów osobowych zasługuje na wzmiankę czterocylin-drowa sprzężona lokomotywa pośpieszna o układzie osi 2 D (rys. 11), rozwijająca trwale moc

2250 KM, zbudowana przez firmę Hanomag dla hiszpańskiej kolei północnej, celem prowadzenia pociągów pośpiesznych przez Pireneje.

Lokomotywa parowa, jak widzimy, rozwinęła się z niedołącznych form, stworzonych przed stu laty,



Rys. 11 Parowóz osobowy 2 o mocy 2250 KM. zbudowany dla kolei hiszpańskich.

w olbrzymią i skomplikowaną maszynę XX wieku.

Porównywując dawne liliputy pierwszej kolei angielskiej z obecnymi olbrzymami amerykańskimi, trudno się oprzeć ciekawości, jak też będą wyglądać pojazdy po następnych stu latach i czy tak samo jak my dziś z politowaniem patrzymy na mizerne te wielkioty, spoglądać będą nasi potomkowie na dumne dzisiejsze olbrzymy.

Krótki zarys rozwoju budowy mostów kolejowych w ciągu stulecia 1825—1925, ze szczególnem uwzględnieniem prac Inżynierów-Polaków.¹⁾

Napisał prof. dr. inż. St. Kunicki.

Inżynier Żurawski był twórcą teorii kratownic wogóle i inicjatorem znanego obecnie powszechnie sposobu obliczania zapomocą linii wpływowych. W podanym przez niego sposobie obliczania kratownic, wpływ przesuwanego wzdłuż belki od węzła do węzła obciążenia jednostkowego na naprężenie w danym przecię wyraża się współczynnikami liczbowymi, ujętymi w tablice. Przy obliczaniu dodaje się iloczyny tych współczynników przez obciążenia. Linje wpływowe, które z inicjatywy prof. Winkler'a weszły w użycie w końcu 8-go dziesięciolecia zeszłego wieku, są zatem graficznym wyrazem idei Żurawskiego.

Zatrzymując się jeszcze nad opisem prac Polaków w zakresie budowy mostów, nadmienimy, że inż. T. Chrzanowski, wybitny konstruktor i zdolny matematyk, po powrocie do kraju był pomocnikiem znakomitego inżyniera generała Stanisława Kierbedzia (profesora Instytutu Inżynierów Komunikacji w Petersburgu i twórcy pierwszego stałego mostu na Newie, zwanego Mikołajewskim) przy budowie mostu żelaznego na Wiśle w Warszawie w latach 1860—1863. Przy budowie tego mostu pracowali jeszcze inżynierowie: inż. kom. Seweryn Smolikowski, J. Ma-

jewski (znany później ze swej pracy o budowie młynów), Surzycki i Falkowski, oraz inżynier kom. Tadeusz Węgrzynowicz.

Nadto należy przypomnieć o pracach inżyniera Feliksa Pancera, twórcy zjazdu do mostu Kierbedzia w Warszawie oraz autora szeregu bardzo oryginalnych projektów mostów na Wiśle (z lat 1880—1850 *).

Zjazd wspomniany (1844—1846), składający się z lekkich łuków z cegły o rozpiętości do 14,76 metrów, stanowi piękny pomnik architektury mostowej i jedną z ozdób miasta Warszawy *).

Znany jest również zaprojektowany i wykonany przez inżyniera Pancera most szosowy na trakcie Lubelskim na rzece Wieprzu, drewniany łukowy, z jazdną dolną o bardzo znacznej rozpiętości, mianowicie 76,8 m.

Wspomniany już pierwszy most stały na Newie, dzieło inż. Stan. Kierbedzia, jest prawdziwym pomni-

*) Opisanych przez prof. F. Kucharzewskiego w „Przeł. Techn.” z r. 1900.

**) Zjazd ten, o wiadukcie długości 127 m (cała długość zjazdu wynosiła 675 m) prowadził do ówczesnego drewnianego mostu łyżwowego na Wiśle, naprzeciw ul. Bednarskiej.

¹⁾ Ciąg dalszy do str. 18 w Nr. 1—2 r. b.

kiem sztuki inżynierskiej wśród łukowych mostów żelaznych. Most ten, zbudowany w latach 1842—1850, ma 8 przęseł o rozpiętości od 32,6 do 47,2 m i jedno przeszło zwodzone, obrotowe, o rozp. 22 m. Na szczególną uwagę zasługuje wynaleziony wówczas przez inż. Kierbedzia sposób fundowania filarów mostu, sposób bowiem pneumatyczny nie był w owych czasach znany. Most ten istnieje w dobrym stanie już 75 lat; jest wprawdzie zamierzony do przebudowania go, lecz wywołany jedynie dążeniem do powiększenia rozpiętości przeszła zwodzonego, nie odpowiadającej już obecnym wymaganiom żeglugi. Przy budowie tego mostu pracowało jeszcze kilku inżynierów Polaków, mianowicie pp. K. Bentkowski, Falewicz, Zaćwilichowski i inni.

Generał inżynier St. Kierbedź był inicjatorem budowy w Rosji żelaznych mostów kolejowych kratowych, z kratownicą sztywną o dużych polach, z których ustrojem zapoznał się w Anglii i które stawał wyżej od kratownic gęstych z płaskowników ze słupkami usztywniającymi, ze względu na ich większą sztywność oraz możliwość ściślejszego obliczenia.

Obliczanie takich kratownic proponował Kierbedź wykonywać dzieląc obciążenia na poszczególne zespoły prętów i stosując bezpośrednie rozkładanie sił; ten sposób wprowadził on w Rosji.

Przy budowie mostu żelaznego na Wiśle w Warszawie, wykonał generał Kierbedź szereg prób wytrzymałości połączeń nitowych*), które potwierdziły zagraniczne dane doświadczalne. (Ponieważ most Kierbedzia na Wiśle w Warszawie**), służący już przeszło 60 lat, nie jest mostem kolejowym, przeto opis jego nie wchodzi w zakres niniejszej pracy).

Jednakże gęste kratownice żelazne z płaskowników, wzorowane na drewnianym moście systemu Town'a, były stosowane (w okresie od 1850 do 1865 roku) do mostów kolejowych dosyć szeroko.

W Polsce jeden z pierwszych mostów kolejowych żelaznych (rozp. w świetle 15,2 m) na rzece Czarnej Przemszy na linii kolejowej od Żabkowic do Katowic (rys. 3) wykonany został według tego typu w roku 1860.

Przez wspomnianego powyżej inżyniera T. Chrzanowskiego został zbudowany most kolejowy na rzece Bugu na linii Warszawsko-Terespolskiej według tegoż systemu. Następnie inż. Chrzanowski sprojektował i zbudował kolejowy most na Wiśle pod Warszawą (pod Cytadelą), o dwóch pomostach: górnym — dla kolei żelaznej i dolnym do jazdy końmi.

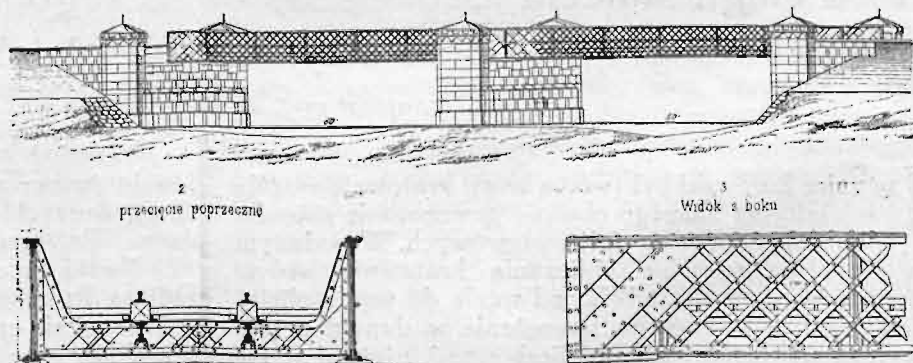
Z innych kolejowych mostów żelaznych o gęstej kratownicy z płaskowników wspomniemy jeszcze most pod Grodnem (na Niemnie) na kolei Warszawsko-Petersburskiej, zbudowany pod kierownictwem inż. francuskiego Collignon'a.

Oprócz wspomnianych wyżej, przy budowie mostów na kolejach w Rosji brali jeszcze wybitniejsi udział inżynierowie Polacy: inż. kom. Jan König (długoletni dyrektor kol. Mikołajewskiej), inż. kom. Wierzbowski (główny inżynier tejeż linii), inż. kom. Ignacy Dunin-Słepść, inż. kom. Mikołaj Słobodziński, inż. kom. Konstanty Kunicki, inż. Stanisław Kierbedź*) oraz inż. Michał Kierbedź (syn gen. Kierbedzia), który był gł. inż. budowy nowych linii kol. Władysławskiej i kierował budową wielu mostów kamiennych, betonowych i żelaznych oraz znanego tunelu pod Noworosyjskiem**).

Wreszcie wspomnieć też jeszcze należy, że na konkursie, ogłoszonym ok. r. 1870 w Rosji na sporządzenie projektów przebudowy drewnianych mostów kolejowych (Howe'a do 64 m rozp.) na żelazne, — otrzymał nagrodę inż. kom. Władysław Kiślański (obecny prezes C. Zw. Przem., Górn., Handlu i Fin.) za projekt kratownicy z indywidualnie obliczonymi sztywnymi krzyżulcami.

Takie kratownice w następstwie były zastosowane i na innych mostach żelaznych kol. Mikołajewskiej, według projektów długoletniego profesora Instytutu Inżynierów Komunikacji w Petersburgu M. Belebubskiego (1870—1880).

Prawie jednocześnie, mniej więcej od roku 1868, zaczyna się szersze stosowanie kratownic, tak zwane-go systemu holenderskiego, t. j. trójkątnych z pionowymi słupkami ściskanymi i przekątnikami rozciągającymi, z początku o pasach równoległych, a później z pasami parabolicznymi, t. zw. półparabolicznymi. Systemy słupków i przekątników przy mniejszych rozpiętościach dźwigarów stosowano pojedyncze, a przy większych rozpiętościach podwójne, a nawet potrójne (np. most na rz. Lek pod Knilenburgiem w Holandji o rozpiętości 154 metrów, na kolei Breda — Utrecht, zbudowany w latach 1866—1868).



Rys. 3. Jeden z pierwszych kolejowych mostów żelaznych w Polsce, na rz. Czarnej Przemszy (1860 r.).

Ten układ prętów w kratownicy holenderskiej miał na celu ulepszenie przymocowania belek poprzecznych do dźwigarów głównych (przez połączenie tych belek bezpośrednio ze słupkami dźwigarów) oraz zmniejszenie wagi dźwigarów wskutek tego, że pręty o większej długości, t. j. przekątniki, jako rozciągane w tym systemie, mogły mieć mniejsze przekroje.

*) Niemieckie słowo: „nit” należałoby zastąpić polskiem słowem: „zakówka” (przyp. autora).

***) O rozpiętości przeszła 79,23 m, przy wysokości dźwigara 8,52 m; stosunek $\frac{H}{l} \approx \frac{1}{9}$.

*) Bratanek generała Kierbedzia, inicjator budowy w Rosji kolejowych mostów kamiennych i betonowych.

**) Inż. M. Kierbedź prowadził nadto przebudowę drewnianego mostu na rzece Werebje (wspomnianego wyżej), zastępując go nasypem z przepustem kamiennym o otworze 6,5 m (1876—1880).

Lata od r. 1870 do 1880, i nawet do roku 1885, były widownią zastosowania przeważnie powyższego systemu kratownic, przyczem w większości wypadków rozpiętości przęseł nie przekraczały 100 m; przęsła o rozpiętości powyżej 80 m uważano wówczas już za duże.

Oprócz wspomnianego powyżej mostu na rz. Lek pod Knilenburgiem w Holandji, przykładami takiej konstrukcji mogą służyć: most na Renie koło Griethausen, most na rzece Oca koło Aleksina w Rosji, półparaboliczny most Trisana na linii Arlbergbahn (1882—1884) i wiele innych.

Przy budowach podobnego rodzaju mostów żelaznych pracowali na linii Dęb-lin—Dąbrowa (w tej liczbie most na Wiśle) inżynierowie Polacy St. Zieliński, Biało-brzeski i L. Strokowski.

Jednocześnie, wzo-rując się na przykładach mostów ameryk., zaczęto powiększać w mostach zakrytych (t. j. z wiatrownicami górnymi i dolnymi) stosunek wysokości dźwigarów pośrodku do ich rozpiętości, nie obawiając się iść do $\frac{H}{L} = \frac{1}{6}$, później do 1/5, a w niektórych wypadkach do 1/4,5.

Pozatem, w częściach pracujących na wybočenje weszły w użycie przekroje skrzynkowe lub rurowe, t. j. takie, w których dla zwiększenia momentu bezwładności materiał koncentrowano na obwodzie przekroju. Wreszcie, zważywszy że momenty zginające w belkach leżących na dwóch podporach są największe pośrodku przęsła i zmniejszają się do zera na podporach, zaczęto stosować kratownice o pasach w postaci wieloboku, lub parabolicznych, dla osiągnięcia możliwej lekkości dźwigarów (1870—1890).



Rys. 5. Słynny most na zatoce Forth w Szkocji (1889).

Dalszy postęp w projektowaniu żelaznych dźwigarów mostowych polegał na powiększeniu pól, czyli odległości między węzłami, celem możliwego zmniejszenia ilości prętów i ilości węzłów; pręty same natomiast wypadają przytem dawać odpowiednio mocniejsze i sztywniejsze. Stąd powstał pojedynczy system trójkątny przekątników, z wieszakami i słupkami dodatkowymi.

Tego rodzaju mosty żelazne były wykonane i w Polsce, na linii Łuków — Lublin (naczelnik robót inż. kom. Aleksander Gołębiowski, następnie Inspektor w M. K. Ż.) i na linii Herby — Kielce (główny inżynier — inż. kom. Władysław Jakubowski, późniejszy prezes Warszawskiej Dyrekcji Kolejowej).

Mosty żelazne wspornikowe.

Największe jednak postępy poczyniła technika mostowa po zastosowaniu zaproponowanego pierwotnie przez inżynierów angielskich systemu dźwigarów wspornikowych (cantilever bridges), nazywanych także, lecz niezupełnie słusznie, belkami Gerbera.

Dźwigary te, jak wykazała praktyka, przy dużych przęsłach (powyżej 150 m) dają oszczędność żelaza około 10%, a prócz tego pozwalają zaoszczędzić na ilości podpór i na grubości filarów, gdyż na każdym filarze umieszcza się przy tym systemie po



Rys. 4. Most wspornikowy na rz. Dunaj koło Czernowody.

jednym łożysku, gdy tymczasem przy belkach rozciętych należy umieszczać po dwa łożyska.

Na rys. 4 przedstawiony jest most wspornikowy na rzece Dunaj koło Czernowody, o rozpiętości długiego przęsła 190 m.

Najświetniejszymi wyrazami postępów techniki w tym kierunku są mosty kolejowe: Forth-Bridge (1889) na zatoce morskiej Forth (rys. 5) koło Edynburga (stolicy Szkocji) oraz sprojektowany i wykonany przez znakomitych angielskich inżynierów Sir'a John'a Fowler'a i Benjamin'a Baker'a (rys. 6 i 7) most Quebec-Bridge (1917) na rzece św. Wawrzyńca w Kanadzie koło miasta Quebec.

Rozpiętość przęsła pierwszego z tych mostów stanowi 521 m, drugiego zaś 547 m. Mosty te są dwutorowe.

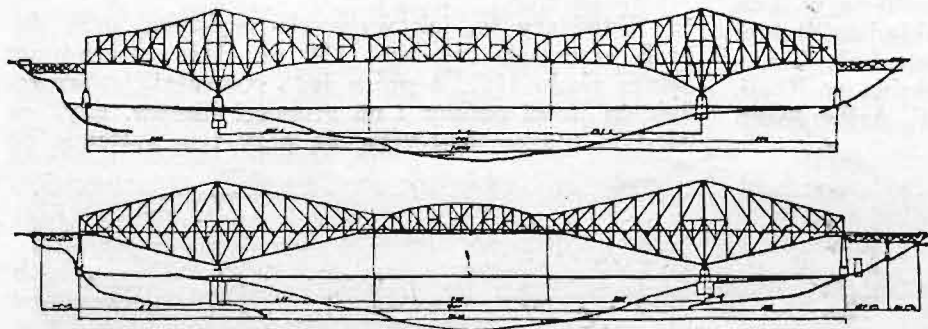
Żeby zdać sobie sprawę, jak wielkie postępy poczyniła technika mostowa między jej dwoma epoko-

wemi dziełami, t. j. od czasu zbudowania mostu Britannia-Bridge (1850) do czasu zbudowania mostu Forth-Bridge (1890) w ciągu lat czterdziestu, należy porównać rozpiętości oraz ciężar własny tych mostów na metr bieżący. Obydwa mosty są dwutorowe. Rozpiętość dużych przęsła mostu Britannia-Bridge wynosi 140 m, zaś rozpiętość dużych przęsła mostu Forth Bridge 521 m. Stosunek tych rozpiętości: $\frac{521}{140} = 3,72$ stosunek zaś średnich ciężarów własnych na jeden metr mostu (dwutorowego) stanowi tylko $\frac{35}{25} = 1,4$ *)

*) Ciężar własny na jeden tor stanowił dla Britannia Bridge 12,52 tonn, a dla Forth Bridge koło 17,5 tonn (ciężary te liczone są łącznie z ciężarem jezdni i toru, — są to więc ciężary całkowite).

Z tego widać, o ile ekonomiczniej inżynierowie nauczyli się budować mosty w ciągu tego czterdziestolecia.

Czy jednak osiągnięte obecnie rozpiętości sztyw-nych mostów belkowo-wspornikowych są największe-
mi możliwymi?



Rys. 6—7. Most Quebec Bridge na rz. Św. Wawrzyńca w Kanadzie: wedł. pierwot-
nego projektu i wedł. nowego, wykonanego (1917) po katastrofie, która nastąpiła
skutkiem wadliwego ustroju pasa ściskanego w części wspornikowej. j

Na pytanie to można odpowiedzieć przecząco. Już bowiem w 1894 roku w New-York'u opracowany był projekt mostu wspornikowego o rozp. 700 m na rzece Hudson, dla połączenia New-Yorku i New-Jersey

6 torową koleją. Na wystawie międzynarodowej 1900 roku w Paryżu były pokazane projekty mostów wspornikowo-belkowych na kanale La Manche dla połączenia Francji z Anglią, o rozpiętościach od 500 do 700 m. Według opinii kompetentnych inżynierów, którzy badali to zagadnienie przy zastosowaniu stali o wyższej wytrzymałości (niklowej, chromoniklowej lub wanadowej) rozpiętości powyższe (700 m) mogłyby być nawet przekroczone i, o ileby warunki ekonomiczne pozwoliły, można by osiągnąć rozpiętość mostów sztywnych belkowo-wspornikowych do 100 m (prof. Mehrtens).

Należy tu zaznaczyć, że przy materiale o wysokiej wytrzymałości, możliwość powiększenia rozpiętości dźwigarów zależy od możliwości powiększenia ich wysokości. W moście Forth Bridge naprz. wysokość wież metalowych wynosi 100,58 m, t. j. 1/5,2 rozpiętości, zaś w projekcie mostu wspornikowego na rz. Hudson w New Yorku wysokość wież wynosi 167 m, t. j. 1/4,2 rozpiętości projektowanej 701 m.

(d. c. n.)

Pierwsze koleje żelazne na ziemiach Polskich.

Napisał Józef Śniegowski, insp. Min. Kolei.

Wypadki polityczne w r. 1830/31 położyły tamę zamierzeniom Królestwa, skierowanym do podniesienia górnictwa w kraju, które do tego czasu przynosiło znaczne straty. Na początku r. 1833 Zarząd górnictwa w Królestwie Polskiem przeszedł w ręce Banku Polskiego, który kierownictwo tą gałęzią wytwórczości krajowej powierzył hr. St. Łubieńskiemu, od r. 1828 dyrektorowi wydziału Przemysłu i Handlu, od r. zaś 1831 vice-prezesowi tegoż Banku. Pod energicznym zarządem St. Łubieńskiego, wyniki eksploatacji zakładów górniczych Królestwa wykazały tak znakomitą poprawę, że nie tylko pozwoliły na umarzenie zaciągniętych poprzednio zobowiązań, lecz zaczęły przynosić poważny dochód skarbowi Królestwa, w sumie około 1½ miliona złotych polskich rocznie. Jednocześnie ze wzrostem produkcji żelaza i cynku, poczęło wzrastać i wydobywanie węgla kamiennego, które z 321 tysięcy korcy w r. 1833 podniosło się w r. 1838 do 790 tysięcy.

Tak zdolny i przedsiębiorczy administrator, jakim był H. Łubieński, nie mógł nie zwrócić uwagi na okoliczność, że wysiłki jego w kierunku zwiększenia produkcji górniczej mogą być sparaliżowane, lub zgoła unicestwione, jeżeli jednocześnie dla produkcji tej nie zostaną stworzone przyjazne warunki odstawy jej do najważniejszych punktów spożycia. Refleksje te tem większym musiały być dla Łubieńskiego bodźcem, ile że jedyna komunikacja wodna, Wisła, pozwalająca na spław ku Warszawie, była niewygodna i połączona ze stratami skutkiem nieuregulowanej dostawy i uszkodzeń towaru. Temi samymi względami powodować się musiał również wybitny w owej epoce przemysłowiec i kupiec polski P. Steinkeller, sprowadzający do Warszawy sól w ilo-

ści około 400 tysięcy i cynk w ilości 120 tysięcy centnarów.

Inicjatywie tych dwóch ludzi Polska zawdzięcza projekt pierwszej na swych ziemiach drogi żelaznej, który urzędowo podjęty został przez dom handlowy p. f. Bracia Łubieńscy i S-ka, na którego czele stał generał Tomasz Łubieński, brat Henryka, do rządu zaś wspólników należał i Piotr Steinkeller.

Pierwotne plany kolei szynowej o trakcji jednak-
ze tylko konnej, opracowali St. Wysocki, inżynier naczelny Banku Polskiego i Teodor Urbański, major korpusu inżynierów komunikacji z Dyrekcji Komunikacji lądowych i wodnych Królestwa. Plany te, jako pierwszy ogólny projekt pobudowania kolei między Warszawą a granicą południową Królestwa, wykończone zostały w styczniu 1835 r., w końcu zaś r. 1836 hr. Łubieński powziął myśl stworzenia przy pomocy kapitałów zagranicznych Towarzystwa Akcyjnego budowy kolei, czemu jednak stanął na przeszkodzie kryzys finansowy w r. 1837, wykluczający udział finansistów berlińskich w tem przedsięwzięciu. W dniu 13 czerwca 1838, P. Steinkeller wniósł podanie o przyznanie rządowej gwarancji 4-procentowej dla kapitału 20 milj. złotych polskich, na którym oparta miała być budowa kolei od Warszawy przez Skierniewice i Piotrków do granicy austriackiej. Prośba ta uzyskała zezwolenie rządu rosyjskiego w dn. 9 lipca 1838 r., poczem inż. Wysocki w towarzystwie inżynierów Polliniego, Winnickiego i Szefera, tudzież nadkonduktora Kamieńskiego, z etatowej służby Dyrekcji Komunikacji Królestwa, delegowany został do przeprowadzenia pomiarów i niwelacji trasy projektowanej kolei.

W dniu 11 kwietnia 1839 założenie Tow. Akc. budowy kolei zostało ostatecznie dokonane i ukonstytuowała się administracja Towarzystwa z 2 dyrektorami hr. Tomaszem Łubieńskim i Piotrem Steinkellerem na czele.

Brak wiary w powodzenie przedsięwzięcia wśród kapitalistów krajowych, niesprzyjające zaś warunki kredytowe zagranicą, zniewoliły Steinkellera do pokrywania akcjami należności za nabyte w Anglii szyny i do zaciągnięcia u Rządu Królestwa pożyczki 4 milionów złp. pod zastaw akcyj. W styczniu r. 1840 zawarto kontrakty na roboty ziemne. Jednocześnie wniesiono prośbę o powiększenie kapitału zakładowego o 10 milionów złotych polskich, poczem koszty ostateczne budowy prelimitowano na 36 milionów złp.

Wykonanie przedsięwzięcia, zakrojonego, jak na ówczesne stosunki finansowe, na tak wysoką sumę, bez wydatnej pomocy Rządu, przerastało siły Towarzystwa, nadal walczącego z obojętnością a może i niemocą rynku wewnętrznego. Przedsięwzięcie uratować się mogło jedynie pożyczką zagraniczną, jednakże sfery finansowe berlińskie godziły się na przyjęcie z pomocą tylko o tyle, o ile kolej przyjmie trakcję parową, czemu znów namiestnik Królestwa Paskiewicz okazał się przeciwnym, za poduszczeniem swej kamarylli, która miała osobiste, nieznanne dziś bliżej przyczyny do stawiania na każdym kroku przeszkód przedsięwzięciu budowy kolei. W tem położeniu rzeczy, pomimo delegowania Wysockiego do Londynu, inżynierów zaś Leszczyńskiego i Kamińskiego do Niemiec, celem zaznajomienia się tam z warunkami budowy, pomimo rozpoczęcia budowy na wiosnę r. 1840, z zamiarem układania w r. 1841 szyn z posiadanego zapasu nabytego w Anglii, Tow. Akcyjne, wobec zaciągniętego już długu w wysokości 13 milionów złp. i braku widoków na sprzedaż akcyj, jak również trudności stawianych na miejscu przez władze administracyjne, nie znajdując drogi wyjścia, w dn. 13 maja 1842 r. wniosło prośbę do Rządu o rozwiązanie Towarzystwa. Najistotniejszą przyczyną upadku Towarzystwa była niemożność ulokowania akcyj. Z 5000 sztuk akcyj, wypuszczonych przez T-wo, sprzedano w ciągu lat 4-ch sztuk 831, z których w Warszawie 71.

W podaniu swem Towarzystwo upraszało Rząd o przyznanie nielicznym posiadaczom akcyj gwarantowanego procentu 4% aż do chwili zwrotu kapitału, utrzymania w mocy umów i zobowiązań zawartych przez T-wo, wreszcie o pozostawienie na stanowiskach zaangażowanego już personelu technicznego i administracyjnego.

Rada Administracyjna Królestwa zgodziła się na rozwiązanie Towarzystwa i celem obmyślenia planów dalszej budowy kolei ustanowiła specjalny komitet pod przewodnictwem ks. Gorczakowa, naczelnika sztabu głównej armii czynnej. Do komitetu weszli, oprócz wojskowych rosyjskich, następujący wyżsi urzędnicy władz Królestwa: Wiorogórski Mikołaj, starszy radca Najwyższej Izby obrachunkowej, radca St. Niepokojczycki Benedykt, vice-prezes Banku Polskiego, Koiszewicz Ksawery, radca prawny w zarządzie komunikacji L. i W., radca St. Lewiński Michał, dyrektor tegoż zarządu i Ritschel Wacław, starszy radca Rady Budowniczej Komisji Spraw Wewnętrznych.

Komitet powyższy, już w dniu 7 października złożył Namiestnikowi Królestwa memoriał, wypo-

wiadający się za dalszem prowadzeniem budowy kolei żelaznej.

Centralne władze petersburskie odniosły się do sprawy budowy przychylnie, przyczem kwestja trakcji parowej nie natrafiała już na przeszkody, ile że zbudowana na mocy koncesji z dn. 21.III 1836 pierwsza kolej żelazna w Rosji „Carskosielska” trakcję taką otrzymała w r. 1838.

Dzięki pożyczce z Banku państwowego Cesarstwa w wysokości 1 miliona rubli, co pozwoliło spłacić dotychczasowych akcjonariuszów i narosłe długi, Komitet przy pomocy komisji budowlanej, do której między innymi wszedł i inż. St. Wysocki, energicznie zajął się budową kolei, w czem znakomicie pomocne mu były już wykonane przez byłe Towarzystwo Akcyjne roboty ziemne i niektóre budowlane za ogólną sumę rb. 840 tysięcy.

W dniu 14 lipca 1844 przystąpiono do budowy dworca w Warszawie, według projektu inż. H. Marconiego, na gruntach niegdyś Ogińskich i Sułkowskich.

Wobec zamiaru doprowadzenia kolei do połączenia z kolejami austriackimi i uzyskania tą drogą połączenia z Wiedniem, budowanej kolei nadano nazwę Warszawsko-Wiedeńskiej, zamiast zamierzonej Warszawsko-Niweckiej.

W ciągu roku 1845 wykończono oddział Skierniewicki, długości 62,5 wiorst. Dnia 14 czerwca 1845 odszedł z Warszawy do Grodziska pierwszy pociąg inauguracyjny, na który rozdano 600 biletów gratisowych pomiędzy członków koterji, otaczającej Paskiewicza i znacniejszych urzędników. W tymże roku, dn. 1 listopada, oddano do użytku odnogę ze Skierniewic do Łowicza, 13 października 1846 otwarto ruch na oddziale Skierniewice — Piotrków (73 wiorsty), 13 grudnia tegoż roku na oddziale Piotrków — Częstochowa (80,5 wiorst), 13 grudnia 1847 r. wykończono część oddziału IV na przestrzeni Częstochowa — Ząbkowice (58,75 wiorst), wreszcie w dniu 15 kwietnia 1848 ukończono ostatnią sekcję na tymże oddziale od st. Ząbkowice do granicy Królestwa (13 wiorst) we wsi Maczki vel Maćki, na której gruntach pobudowano stację Granica. Długość budowlana całej linii wynosiła zatem 307,25 wiorst (327,8 kilom.). Koszt budowy kolei, łącznie z taborem, stanowił 6.681.000 rubli, wydatek na budowę 1 wiorsty wyniósł 21.700 rubli, co w porównaniu z kosztami budowy kolei w państwach ościennych wypadła niżej o 20 do 50%. W roku otwarcia ruchu na kolei tabor jej składał się z 35 lokomotyw (pierwsza z nich nosiła nazwę „Wisła”), 80 wagonów osobowych i 312 wagonów towarowych.

W ciągu 1848 roku 2370 pociągów na całej długości linii i 300 pociągów na przestrzeni Częstochowa — Ząbkowice, przy średnim składzie 16 wagonów, wykonało 442,181 pociągo-wiorst i przewiozło 364 741 osób oraz 2 248 000 pudów ładunku. Dochód roczny osiągnął 340 519 rubli, co przy długości eksploatacyjnej 304,5 wiorst dało na wiorstę 1 111 rubli, na wiorstę zaś przebiegu 70,5 kopiejki. Wydatki eksploatacyjne wyniosły 306 000 rubli, spółczynnik więc eksploatacji wyraził się 90%.

W r. 1848 kolej Warszawsko-Wiedeńska posiadała stały zarząd, do którego składu należeli: gen. inż. Daehn, naczelnik okr. XII komunikacji gen. książę Teniszew, gen. Staniukowicz, naczelnik sztabu inżynierów R. St. Lewiński Michał, pułk. inż. Avreggio, inż. St. Wysocki, Łaskiewicz Jan i Kolberg Wilhelm.

Na czele biura zarządu stał Goebel Wilhelm. Część konstrukcyjną prowadzili gen. Gerstfeld i dymisj. pułk. inż. Rossmann Fryderyk, eksploatacją zaś kolei zarządzali: gen. Gerstfeld jako dyrektor, St. Wysocki jako naczelnik administracji, Łaszkiwicz jako naczelnik ruchu, Kolberg Wilhelm jako naczelnik rachunkowości i Wejchert Maksymilian jako szef buchalterji.

Droga żelazna Warszawsko-Wiedeńska pozostawała w administracji rządowej do roku 1857, w którym tabor jej wzrósł do 65 lokomotyw, 116 wagonów osobowych i 829 wagonów towarowych, przewozy zaś osiągnęły 467 tysięcy osób i 6772 tysięcy pudów ładunku, przy dochodzie 910 tysięcy rubli. Jednakże już od r. 1855 wydatki zaczęły przenosić dochody, pomimo ciągłych ograniczeń nie tylko w dziale inwestycji, lecz i renowacji, co spowodowało znaczne zaniedbanie kolei. W tym stanie rzeczy, wywołanym mylnym zapatrywaniem rządowego Komitetu Budowy na przyszły rozwój ruchu na kolei Wiedeńskiej, który przeszedł najdalej idące zapatrywania Komitetu, nakłady pieniężne, nieodzowne do postawienia kolei na poziomie odpowiadającym potrzebom ruchu, okazały się tak wielkie, że rząd, po wysłuchaniu opinji Komisji w tym celu powołanej, nie posiadając środków na niezbędne melioracje, postanowił oddać kolej W.-Wiedeńską w administrację prywatną Tow. Akc. o kapitale prawie wyłącznie zagranicznym, na prawach dzierżawy 90-letniej, za sumę tenuty dzierżawnej 250 000 rb., z obowiązkiem pobudowania nowych linii od Ząbkowic do zetknięcia z koleją Górnośląską i od Łowicza do połączenia z koleją Pruską wschodnią. Dekret (ukaz) w tym względzie podpisany został w d. 10 października 1857 r.

Na czele nowej administracji stanął nominalnie bankier warszawski Herman Epstein, istotnymi zaś kierownikami nowopowstałego Towarzystwa byli przedstawiciele kapitału niemieckiego: Milde, hr. Renard i br. Muschwitz, którzy na dyrektora kolei powołali Rosenbauma, jednego z wyższych urzędników sąsiedniej kolei niemieckiej. Pod zarządem prywatnym, kolej Warszawsko-Wiedeńska pozostawała aż do roku 1912, w którym skupił ją rząd rosyjski. Przeszła ona jednak ku początkowi ósmego dziesiątka ubiegłego wieku przez doniosłe dla kraju przeobrażenie administracji Towarzystwa, dzięki rozumnej i pełnej obywatelskiego poczucia interwencji L. Kronenberga (ojca), który śmiałym posunięciem finansowym wyzwolił ją z przemałających wpływów niemieckich i w krótkim bardzo czasie dał jej Zarząd rdzennie polski. Pod umiejętnym kierownictwem dyrektorów: G. Findeisena (1871—1882), K. Strasburgera (1875—1912) i F. Rydzewskiego (1892—1904), kolej żel. W.-Wiedeńska rozwijała się jaknajpomyślniej, oddając niespożyte zasługi krajowemu przemysłowi i handlowi. Zamykające się rokiem 1912 dzieje jej, jako przedsiębiorstwa polskiego i czerpiącego środki istnienia i rozwoju ze źródeł rodzimych, oczekują dotąd opracowania, które uwzględniłoby rolę, jaką kolej W.-Wiedeńska odegrała w życiu przede wszystkim ekonomicznym, po części zaś i kulturalnym Królestwa.

Wydana w r. 1912 historia d. ż. W.-W. pióra D-ra H. Hilchena, oparta na sumiennych badaniach archiwalnych ze źródeł, których część przeważną zmiotła wojna światowa, nie mogła, niestety, w warunkach ówczesnych pogłębić tego tematu, pozostaje ona jednak dotychczas najważniejszym i najbardziej obfitem w szczegóły studjum o pierwszej polskiej kolei żelaznej.

Prawie jednocześnie z ukończeniem budowy kolei W.-Wiedeńskiej, bo w r. 1847, na jedynym nominalnie wolnym skrawku ziemi polskiej, t. j. na terytorjum Rzeczypospolitej Krakowskiej, a więc na rok przed jej ostateczną zagładą, pobudowana została kolej od pogranicznej pruskiej stacji Mysłowice, właściwie zaś od Skupienia do Krakowa.

Kolej ta, oddana do ruchu w d. 13 października 1847 r. pod nazwą kolei Krakowsko-Górnośląskiej, wybudowana została przez Towarzystwo prywatne, o teje nazwie, na mocy układu zawartego z Senatem Wolnego Miasta Krakowa. Długość tej kolei, od granicy pruskiej do Krakowa, wynosiła 65,7 km, odgałęzienia zaś od st. Szczakowa do granicy Królestwa 2 km. Połączenia z koleją W.-Wiedeńską dokonano w dn. 14 października 1848 r. W ten sposób, zarówno Warszawa, jak i Kraków, otrzymały połączenie z Wiedniem via Prusy i Bogumin i dalej drogą północną ces. Ferdynanda. Kolej ta, pod nazwą powyższą, przetrwała tylko do dn. 30 kwietnia 1850 r., poczem przeszła na własność skarbu austriackiego pod nazwą c. k. Wschodniej kolei państwowej, którą na rachunek państwa eksploatowało Towarzystwo górnośląskich kolei żelaznych aż do dn. 1 kwietnia 1852 r., odkąd rząd austriacki począł prowadzić ją na własny rachunek. Tabor kolei rzeczonyj składał się w r. 1850 z 8 lokomotyw, 18 wagonów osobowych i 80 towarowych. Budowa dalszych kolei na terytorjum galicyjskiem prowadzona była ospale, gdyż rząd austriacki, niepewny utrzymania się na stałe przy Galicji, starał się zawsze ponosić na nią jaknajmniejsze nakłady, a natomiast wyciągać z niej jaknajwięcej. Nawet inicjatywa prywatna co do budowy kolei z Bochni do Lwowa, podniesiona na posiedzeniu w dn. 12 października 1840 r. przez Stany Galicyjskie, kategorycznie odrzucona została przez Wiedeń. Natomiast tenże rząd, gdy chodziło o koncesje dla Towarzystw niemieckich, kierował się zgoła innymi poglądami i bez trudności jeszcze w r. 1836 udzielił domowi Rotschildów wiedeńskich koncesję na budowę kolei z Wiednia do Bochni. Powikłania polityczne po wojnie Krymskiej skłoniły rząd austriacki do stworzenia sieci północno-wschodniej, do której weszła dawna linja Krakowsko-Górnośląska, nowowybudowana linja Kraków—Dębica i odcinek Trzebinia—Oświęcim, z połączeniem z Rotschildowską koleją Północną ces. Ferdynanda.

Na tym wysiłku skończyła się inicjatywa budowy kolei w Galicji przez rząd austriacki, który—party kłopotami finansowymi, sprzedał towarzystwom prywatnym pobudowane przez siebie koleje, tudzież odstąpił im koncesje na koleje projektowane. Na tej drodze, pomimo powstania w Galicji konsorcjum krajowego pod przewodnictwem księcia Leona Sapiehy, sieć kolejowa północno-wschodnia oddana została do eksploatacji domowi Rotschildów, t. j. kolei ces. Ferdynanda. Nadto zaś teje kolei udzielono wspianiałomyślnie koncesji na budowę linii Bochnia—Przemysł, towarzystwu zaś krajowemu pozwolono budować linję od Przemyśla do Lwowa. Jednakże kolej ces. Ferdynanda, nie upatrując dla siebie interesu w eksploatacji linii galicyjskich, zrzekła się po roku zarówno eksploatacji istniejących już, jak i budowy nowych kolei w tej prowincji. Wówczas dopiero rząd austriacki, nawiązawszy nowe układy, skłonił kolej ces. Ferdynanda do objęcia linii na zachód od Krakowa położonych, wschodnie zaś linje, tudzież koncesję na budowę kolei do Lwowa z odgałęzieniem do Czerniowiec, oddał konsorcjum krajowemu, które powołało do życia pierwsze na ziemiach galicyjskich

polskie Towarzystwo kolei Karola-Ludwika. Kolej ta objęła w posiadanie linje istniejące w r. 1858, ukończyła zaś budowę linji do Lwowa w r. 1861 kosztem 40 368 000 florenów. Prawo do budowy kolei Czerniowieckiej Towarzystwo kolei Karola Ludwika odstąpiło Towarzystwu Lwowsko - Czerniowieckiemu, które, zabezpieczywszy sobie odpowiednie kapitały w Anglii, uzyskało koncesję na budowę w dniu 11 stycznia 1864 r.

Ku końcowi r. 1861, Galicja posiadała ogółem 465 km linij kolejowych, których tabor składał się ze 103 lokomotyw, 171 wagonów osobowych i 2057 towarowych. W r. 1861 wykonano 685 540 pociągokilometrów osobowych i 459 231 — towarowych; przewozy dały 234 miliony tonnokilometrów brutto, co na kilometr stanowi 608 tysięcy tonnokilometrów brutto.

W r. 1867 Tow. kolei Karola Ludwika przystąpiło do rozbudowania swej sieci drogą uzyskania koncesji na nowe linje ze Lwowa do Brodów, Tarnopola i Podwołoczysk, z rządową gwarancją dochodu. Linje do Brodów i Złoczowa oddano do ruchu w d. 15 lipca 1869 r. na łącznej przestrzeni 118,2 km. Dalszy odcinek do Tarnopola, długości 64 km, oddano do użytku publicznego na początku r. 1871, ostatni zaś odcinek — do Podwołoczysk i pogranicza Wołynia, długości 52,8 km, ku końcowi tegoż roku. W ten sposób, z końcem roku 1870 ogólna długość linij kolejowych galicyjskich wyniosła 850 km, z tarem złożonym ze 161 lokomotyw, 299 wagonów osobowych i 3798 — towarowych. Wyniki eksploatacji za tenże rok wykazały 1295 tysięcy pociągokilometrów osobowych i 1622 tysięcy — towarowych z przewozem 1147 tysięcy pasażerów i 695 milionów tonnokilometrów brutto, czyli 843 tysięcy brutto na kilometr eksploatowanej sieci.

Kolej żelazna Karola Ludwika, pomimo iż posiadała swój zarząd centralny w Wiedniu, zarząd bynajmniej nie biorący do serca interesów kraju, wydała w Dyrekcji Lwowskiej i na urzędach na linji liczny zastęp techników i administratorów kolejowych polskich, którzy w latach późniejszych znakomicie przyczynili się do dalszego rozwoju sieci kolejowej na terenie Galicji. Jako pionierowi kolejnictwa polskiego w zaborze austriackim, kolei Karola Ludwika przypadła rola, zbliżona do roli jaką w Królestwie Kongresowem odgrywała kolej Warszawsko-Wiedeńska. Obie te koleje, pomimo kordonu granicznego, łączyły się we wspólnej pracy około położenia podstaw pod polską terminologję kolejową. Owocem tej pracy był wydany w r. 1880 staraniem Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie Słownik Kolejowy, który powstał dzięki wspólnym wysiłkom polskich inżynierów i urzędników, zarówno kolei Karola Ludwika, jak i kolei Warszawsko-Wiedeńskiej.

O ile o pierwszych kolejach na ziemiach polskich w zaborze rosyjskim i austriackim wyrazić się było można, jako o kolejach z poczucia swego polskich, pomimo ucisku politycznego i narodowościowego w obu tych zaborach uprawianego, o tyle w kolejach na prastarych ziemiach Polski pod panowaniem pruskim niepodobna odnaleźć nawet śladu współdziałania społeczności polskiej, ani w ich finansowaniu, ani w budowie, ani w zarządzie, i — jakkolwiek koleje te pierwotnie powołane zostały do życia przez Towarzystwa prywatne, wolne od ingerencji politycznej rządu, — wszelako nie zawierały one w sobie nigdy nawet najniklejszych pierwiastków polskich, przeciwnie, już w czasach najodleglejszych wykazywały instynkty wrogie społeczeństwu polskiemu, co wyraziło

się w ekspansji kolei Górnośląskiej, następnie zaś Wschodniej, po za granice Prus, przy germanizacji Zarządu kolei Warszawsko-Wiedeńskiej i Bydgoskiej. Dążenie to wybitnie zaznaczyło się w dobie powstaniowej wobec poparcia ówczesnego namiestnika Królestwa hr. T. Berga, który z zadowoleniem witał zmianę administracji obu tych kolei lewego brzegu Wisły, przeprowadzane konsekwentnie przez urzędnicy żywioł napływowy z sąsiednich kolei pruskich, pełniący odpowiedzialne funkcje zarówno w zarządzie jak i na linji, a pozostający stale w poddaństwie obcem i tendencyjnie nie przynaglany do naturalizacji. Dla ścisłości historycznej ograniczyć się musimy do podania, że w latach 1843—46 pobudowano pierwszą linję kolejową na ziemi polskiej w zaborze pruskim przez Towarzystwo kolei Górnośląskiej od Wrocławia przez Opole do Mysłowic. Z linją tą, jak to wspomniano wyżej, połączyła się w r. 1847 kolej Krakowsko-Górnośląska, przy pomocy zaś tej ostatniej — i kolej Warszawsko-Wiedeńska. Na obszarze Poznańskiego i Pomorza najpierwszą linję kolejową wybudowało w r. 1848 Tow. prywatne na przestrzeni Poznań — Krzyż — Starogard — Szczecin, w roku zaś 1851 rząd pruski pobudował linję Krzyż — Bydgoszcz — Tczew — Królewiec.

W latach 1856—7 Towarzystwo kolei Górnośląskiej oddało do użytku publicznego linję Wrocław — Poznań i Leszno — Głogowa, w latach zaś 1872—3 — linje Poznań — Bydgoszcz i Inowrocław — Toruń.

Rząd pruski już w r. 1852 rozpoczął skup linij kolejowych od mniej zasobnych Towarzystw Akcyjnych — w 9-tym zaś dziesiątku ubiegł. wieku stanowczo zerwał z systemem prywatnych kolei żelaznych i wykupił wszystkie prawie linje prywatne, złączony w je w jeden wspólny zarząd państwowy pod nazwą Królewsko-Prusko-Hesskich Kolei Żelaznych.

Koleje te, administrowane wzorowo, pełniły służbę swą, jako jeden z najważniejszych czynników gospodarczych, bez zarzutu i tendencyj ubocznych pod względem ekonomicznym, w dziedzinie jednak zamierzeń politycznych państwa niemieckiego szybko przystosowały się do panującego systemu wynarodowienia kresów wschodnich państwa i w kierunku tym odgrywały rolę nader czynną i agresywną. To też o jakiegokolwiek polskości kolei w zaborze pruskim nie tylko nie może być mowy, ale traktować je należało jako czynnik wręcz germanizacyjny na kresach.

Mimo to jednak stwierdzić należy, że z chwilą zjednoczenia ziem Rzeczypospolitej, b. zabór pruski — narówni z innymi dzielnicami Polski — przyczyniał się wybitnie do zcalenia narodowego także i na polu kolejnictwa. Wspólne dążenia w tym kierunku przyniosły już liczne plony i wykazały szybkie postępy tego naturalnego procesu.

Ze Stowarzyszeń Technicznych.

Koło Mechaników przy Stow. Techników w Warszawie.

W dniu 22 b. m., na kolejnym zebraniu Koła, zostało poruszone jedno z b. ważnych u nas zagadnień przemysłowych doby obecnej. Ujął je prof. *Henryk Mierzejewski*, wygłaszając odczyt p. t.:

Rola przemysłu państwowego i przedsiębiorczości prywatnej w obronie kraju.

We wstępie prelegent zaznaczył, że sytuacja gospodarcza Polski jest dziś tak poważna, że byłoby rzeczą niewłaściwą mówić o konieczności jej naprawy w zdawkowym, konwencjo-

nalnym tonie. Należy ujawnić niedomagania, znaleźć szybko środki zaradcze i przystąpić do ich realizacji. Działaniu temu towarzyszyć musi wspólny wysiłek twórczych sił kraju, zlikwidowanie drugorzędnych zamierzeń na rzecz celów zasadniczych, wreszcie obywatelskie stanowisko jednostek.

Przemysł państwowy i prywatny, pracujący na zamówienia rządowe w dziale obrony kraju, odgrywa tak poważną rolę w ogólnej gospodarce kraju, że niezbędne reformy, jakich konieczność widzi prelegent, stanowiąc będą poważny dział sanacji gospodarczej. Główne zło prof. Mierzejewski upatruje w wybujałości naszego etatyizmu przemysłowego, wyrażającego się w nadmiernej liczbie przedsiębiorstw państwowych i skierowaniu uwagi przemysłowców wyłącznie w kierunku zamówień rządowych. Na wybujałość etatyizmu złożyły się, zdaniem prelegenta, następujące przyczyny:

1) Niechęć, a niestety często uzasadnione stanowisko społeczeństwa wobec przedsiębiorstw prywatnych, zakładanych w czasie inflacji, a nie dających gwarancji działalności produkcyjnej, zaspakajającej potrzeby państwa i społeczeństwa.

2) Podjęcie przez państwo inicjatywy w licznych działach wytwórczości, wymagających takiego wysiłku technicznego, na jaki nie stać było przemysł, zniszczony przez wojnę. W ten sposób powstał odrazu duży organizm wytwórczy państwa.

3) Liczne rzesze dyletanckiej, nawpół fachowej inteligencji, która w przedsiębiorstwach rządowych widziała naturalną ostoję swego bytu. Ideologia tej warsty wyraziła się w doktrynerskim, literackim, ujmowaniu spraw przemysłowych. Dowodem tego jest hypnoza „taylorizmu” jako środka, zapewniającego powodzenie każdej, często zgola niedojrzałej, inicjatywie. W kołach tych panuje dziś zdecydowany nastrój „nienawiści” w stosunku do przemysłu prywatnego, wyzyskujący w tym celu prasę brukową.

Prelegent podnosi dalej, że nasz państwowy przemysł wojenny, który powstał częściowo w drodze przejścia pewnych imprez przemysłowych z czasów wojny światowej, częściowo zaś z inicjatywy Rządu, cechuje zasklepienie się w ciąsnem kole gospodarki wewnętrznej i brak żywszego związku z naszym przemysłem maszynowym.

Na ten brak współdziałania przemysłu państwowego i prywatnego złożyła się pomiędzy innymi ta okoliczność, że wyposażenie naszych wytwórni państwowych w maszyny i narzędzia dokonane zostało prawie całkowicie zagranicą. Około 90% maszyn, znajdujących się w wytwórniach wojskowych, pochodzi bądź ze stock'ów wojennych, likwidowanych przez Stany Zjednoczone, bądź z francuskich kredytów towarowych.

Prof. Mierzejewski zwraca uwagę, że państwowy przemysł wojenny różnych krajów nie zdał egzaminu w czasie wojny wszechświatowej, ze względu na biurokratyzowanie i na zbytnią specjalizację. Na pierwszy plan wysunęło się przytem zagadnienie mobilizacji przemysłowej. Obecnie na całym Zachodzie daje się zauważyć dążność do zharmonizowania pokojowej masowej produkcji z wojenną. Stworzony został aparat rozplanowywania i przygotowywania nowych działów produkcji, tak ważny zarówno w okresie wojny, jak i w czasach kryzysów przemysłowych, gdy zachodzi potrzeba przystosowywania się do zmiennych koniunktur handlowych. Prelegent powołuje się przytem na referaty, wygłoszone na II Zjeździe Inżynierów Mechaników o organizacji Zakładów Skody w Pilźnie. Ten aparat wytwórczy może stworzyć jedynie wielki przemysł prywatny.

Prelegent zwalcza metody stosowane przy organizacji przemysłu wojennego, a polegające na ciągłych wyjazdach kierowników zagranicę. Przytacza przykład Johna Fritza, twórcy Bethlehem Steel Works, który nie chciał poświęcić więcej czasu na zapoznanie się z zakładami Kruppa jak dwa dni, a z zakładami Schneider — Creusot we Francji półtora dnia. Mówi o tem w jednej ze swych prac Taylor. Postęp techniczny musi oprzeć się przede wszystkim na rodzimej tradycji przemysłowej, którą prof. Mierzejewski upatruje w działalności Rephana, Jechalskiego, Załęskiego.

Przechodząc do poszczególnych wytwórni, na podstawie danych zaczerpniętych z preliminarza budżetowego Rządu na rok 1925 i 1926, prelegent wskazał jakie placówki przemysłu państwowego wymagają zwiększenia wysiłku organizacyjnego, a jakie częściowej lub zupełnej likwidacji.

Wielki i średni przemysł prywatny zmęśniał i zabartował się w ciężkich nad wyraz czasach kryzysu przemysłowego. Złoty polski okazał się surowym i twardym nauczycielem, który skutecznie leczy przemysł z dawnych niedomagań. O ile dawniej trudno było odróżnić przemysł rządowy od prywatnego pod względem metod pracy, o tyle obecnie są one djamentralnie przeciwne. Kryzys pogrzebał fikcję przedsiębiorstwa państwowego, opartego na zasadach handlowych. O podobieństwie decydują tu raczej formy zewnętrzne, ale nie treść wewnętrzna. Możliwość bankructwa, nie istniejąca dla wytwórni państwowej, jest czynnikiem decydującym w rozwoju przedsiębiorstw prywatnych. Pod wpływem kryzysu, przemysł prywatny prześcignął pod względem postępu technicznego w krótkim czasie fabryki rządowe, pomimo braku środków na inwestycje.

W zakończeniu prelegent przestrzegał przed skupywaniem przez Rząd bankrutujących przedsiębiorstw. Byłoby to przejście do hyperetatyizmu, nazwanego przez mówcę „etatyżmem awanturniczym”.

W ożywionej dyskusji, jaka rozwinęła się po odczycie zabierali głos: inż. Krzyżanowski, naczelny dyrektor centralnego zarządu wytwórni wojskowych, który na podstawie swej praktyki w dziedzinie przemysłu wojennego od r. 1914 w Rosji, Ameryce i Polsce, doszedł do przekonania, że jedynie przemysł państwowy zapewnia gwarancję produkcji uzbrojenia podczas wojny. Przemysłowi temu jedynie przysługuje prawo rek wizycji, prawo „rabowania sąsiadów” w imię, rzecz oczywista, wyższego ogólnego celu państwowego. Mówca powołuje się na przykład Anglii i po części Francji, gdzie istnieją czysto rządowe wytwórnie wojskowe. W dalszym ciągu inż. Krzyżanowski wykazuje, że można stworzyć typ przedsiębiorstwa rządowego, opartego na zasadach handlowych; takim właśnie typem są zjednoczone pod Centr. Zarządem Wytw. Wojsk. zakłady wytwórcze. Bardzo ostro występuje przeciwko umowom zawartym przez Rząd z firmami prywatnymi, które nie ponoszą odpowiedzialności za zbyt drogą produkcję, a niektóre z nich, skutkiem charakteru zawartych z nimi umów, stanowią pozornie tylko prywatne wytwórnie, będąc w istocie rodzajem fabryk rządowych.

Inż. C. Łoziński występuje za skoordynowaniem pracy wytwórni państwowych i prywatnych, opartem na racjonalnym podziale pracy. Przytacza jaskrawe fakty niezdrowego zwalczania przemysłu prywatnego przez współzawodniczące z nim wytwórnie państwowe. Popiera tezę prelegenta, że należy wysunąć na pierwszy plan plan praktyczne strony mobilizacji przemysłowej, zapoznawane przez Rząd i przemysł. Świadectwem tego jest niski stan normalizacji, która przy wyrobieniu sprzętu wojennego musi odgrywać poważną rolę. Fikcją według mówcy jest porównywanie kosztów wytwarzania w fabrykach państwowych i prywatnych, wobec zupełnie innych podstaw działalności finansowej i ciężarów podatkowych.

Senator Januszewski wypowiada się za przemysłem państwowym, występując ostro przeciwko wnioskowi prelegenta. Wskazuje przytem, że oparcie się na danych preliminarza jest niewłaściwą metodą, dokładniejszy bowiem obraz pracy zakładów dałyby sprawozdania roczne. Zdaniem mówcy należy pójść dalej w kierunku zapewnienia samodzielności przedsiębiorstw państwowym. Pomiedzy wielkimi spółkami akcyjnymi, a przedsiębiorstwami państwowymi o tej organizacji jaką mamy w zespole naszych wytwórni wojskowych, niema dziś żadnej istotnej różnicy.

Dyskusję, prowadzoną w sposób bardzo ożywiony, musiano — ze względu na wielką ilość zapisanych do głosu i spóźnioną porę — odłożyć do nast. zebrania, które postanowiono odbyć za tydzień — dn. 19 b. m.

P. K. N.

WIADOMOŚCI

POLSKIEGO KOMITETU NORMALIZACYJNEGO

Nr 1

Warszawa, dnia 20 Stycznia 1926 r.

Rok 2

TREŚĆ: Sprawozdanie z posiedzenia Komisji Ogólnej.
Projekt normy środków skażających dla spirytusu (c. d.).

SOMMAIRE: Compte rendu de la séance de la Commission générale.
Projet de la norme des matières de denaturation pour l'alcool (suite).

Polski Komitet Normalizacyjny, podając do wiadomości wszystkie projekty polskich norm oraz technicznych warunków dostawy przed ich wniesieniem na plenum Komitetu, ma na celu wywołanie odpowiedniej dyskusji, oraz rzeczowej krytyki szerszego ogółu osób zainteresowanych.

Biuro Komitetu prosi o nadsyłanie wszelkich sprzeciwów, dotyczących powyższych projektów, pod adresem: Polski Komitet Normalizacyjny, Ministerstwo Przemysłu i Handlu, ulica Elektoralna 2, w terminie podanym nad nagłówkiem każdego projektu.

Uzasadnienia sprzeciwów powyższych mogą być ewent. drukowane w dziale „Wiadomości P. K. N.” Przeglądu Technicznego, winny jednak być w tym celu odpowiednio opracowane.

Sprawozdania z posiedzeń.

KOMISJA OGÓLNA.

Komisja Ogólna P. K. N. na posiedzeniu dn. 1 grudnia r. ub. postanowiła, zgodnie z zaleceniami Konferencji w sprawie norm wytrzymałościowych, cementowych i rurowych z dn. 28 września i 6 listopada, oraz w myśl dyskusji przeprowadzonej na tych konferencjach, wprowadzić następujące poprawki i zmiany:

- W normie p. t. „*Próba doraźna żeliwa i stopów nieciągliwych na rozciąganie*” będą skreślone słowa: „obejmującego próbki Nr. 1 — dla tworzywa drobnoziarnistego, Nr. 2 — dla średnioziarnistego, i Nr. 3 — dla gruboziarnistego”.
- W normie p. t. „*Próba na rozciąganie. Pojęcia podstawowe*” zamiast słów: „ustała zależność” ma być „daje obraz zależności”.
- W normie p. t. „*Znakowanie wytrzymałościowe*” będzie:
 E — współczynnik sprężystości podłużnej w kg/cm^2 . Odwrotność $1/E$ — współczynnik sprężystego wydłużenia.
 G — współczynnik sprężystości poprzecznej w kg/cm^2 . Odwrotność $1/G$ — współczynnik sprężystego przesunięcia.
 J — moment bezwładności przekroju płaskiego; J_x — względem osi X ; $J_{x,y}$ — moment odśrodkowy przekroju płaskiego względem osi X, Y prostokąt-

nych; J_0 — moment biegunowy przekroju kołowego płaskiego w cm^4 względem początku osi X, Y , jako bieguna.

m — masa, odwrotność liczby Poisson'a, czyli stosunek $e:e$.

T — naprężenie styczne.

U — udarność (resilance) w $kgcm$. Wogóle energia

d. W normie p. t. „*Cement portlandzki normalny*” będzie:

w punkcie 3^o A,a, zamiast: „warunki wiązania są dobre” — „warunki wiązania są normalne”;

w punkcie 3^o A,b, zamiast: „stałość obojętności cementu jest zupełna”, „stałość obojętności cementu jest normalna”;

w punkcie 3^o A,c, zamiast: „stopień zmielenia cementu jest właściwy” — „stopień zmielenia cementu jest normalny”;

w punkcie 3^o A,k, skreśla się słowa: „28-dniowa, zaś przynajmniej $(A + \frac{240}{A}) kg/cm^2$, gdzie A oznacza wytrzymałość 7-dniową, wyznaczoną bezpośrednio z prób: Wzór powyższy traci swą moc obowiązującą, gdy wytrzymałość 28-dniowa czystego cementu nie jest niższa od $50 kg/cm^2$ ”;

w punkcie 3^o C,m, dodaje się słowa: „Nadto orzeczenie zawierać winno dane, dotyczące 3-dniowej wytrzymałości zaprawy podług załączonego niżej wzoru”;

oraz (punkt 2^o) po słowach: „pracowni Politechnik krajowych” dodaje się (w odsyłaczu) słowa: „Mechanicznej Stacji Doświadczalnej Politechniki Lwowskiej oraz Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej”.

Pozatem uchwalono uwzględnić w normie p. t. „*Warunki techniczne wyrobu i odbioru wodoc. rur żeliwnych*” wszystkie poprawki zalecone przez konferencję.

Normy formatów papieru postanowiono przedstawić Komitetowi w pierwotnym brzmieniu, o ile nie zajdzie konieczność zmian, w związku z mającą odbyć się w najbliższych dniach naradą w M-stwie Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Projekt normy liczb normalnych nie był dyskutowany merytorycznie i postanowiono rozpatrzyć go raz jeszcze na posiedzeniu Komisji Ogólnej, w dn. 14 grudnia r. b.

Zmiany w projekcie normy 36—C2.

W projekcie normy środków skażających dla spirytusu (PN 36—C2), ogłoszonym w Nr. 47—48 „Wiad. P.K.N.” z r. 1925 należy wprowadzić nast. zmiany dokonane przez projektodawców:

W dziale II (Normy ilościowe zastosowania śr. skaż.) w p. 2 należy skreślić wyrazy „piorunianu rtęci” (str. 102 N).
W tym samym dziale, cały p. 8-my (str. 103 N) skreślić.

Termin zgłaszania sprzeciwów: 1 kwietnia 1926 r.

Polskie Normy.

Badanie środków skażających dla spirytusu

PN
37 — C3
Projekt

(ciąg dalszy do str. 116 N w N 51 z r. 1925)

3. Oleje ketonowe.

Zabarwienie. Oleje ketonowe nie mogą być ciemniejsze od roztworu 6 cm^3 1/10 normalnego roztworu jodu w jednym litrze wody dystylowanej. Do porównania zabarwienia płynów używa się cylindrów ze szkła białego z płaskim dnem, o wysokości 17,5 cm i o średnicy 2 cm , posiadających nacięte kreski na wysokości 10 cm od dna. Cylindry napełnia się płynami do kreski i dla porównania umieszcza się w ciemni Kuczerowa. Porównanie uskutecznia się nad arkuszem białego papieru.

Ciężar właściwy. Ciężar właściwy określa się po uprzednim zabarwieniu olejów ketonowych. Do szklanego cylindra z przytartym korkiem wlewa się oleje ketonowe, dodaje około 10% wagowych wyzarczonego bezwodnego potażu i skłóca w ciągu 10 minut. Ciężar właściwy określa się przy pomocy wagi Westphal'a. Oleje ketonowe powinny wykazywać c. wł. nie wyższy niż 0,850 przy 15° C.

Zawartość wody. Do cylindra miarowego z przytartym korkiem, o pojemności 250 cm^3 , wlewa się 100 cm^3 olejów ketonowych i dopełnia do 200 cm^3 wodnym roztworem potażu o c. wł. 1,50 przy 15° C. Płyny te skłóca się silnie w ciągu 3 minut i pozostawia w spokoju do czasu wyraźnego rozdzielenia się dwu warstw i powrotu górnej warstwy do zupełnej przezroczystości. Zmniejszenie się objętości górnej warstwy nie może być większe niż 4 cm^3 .

Rozpuszczalność w spirytusie. Do 100 objętości spirytusu o mocy 92° objętościowych dodaje się 3 objętości olejów ketonowych, miesza i dodaje 136,2 objętości wody dystylowanej. Po silnem skłóceniu, roztwór w spirytusie, po obniżeniu jego mocy do 40°, nie powinien wykazywać większego zmętnienia, tembardziej nie mogą się z niego wydzielać kropelki oleiste.

Strącanie kwaśnym siarczynem sodowym. Przez nasycony roztwór siarczynu sodowego przepuszcza się, przy ciągłym ochładzaniu, bezwodnik siarkowy do chwili zabarwienia się roztworu na kolor żółty i wydzielenia z niego niepochłoniętego bezwodnika siarkowego. Roztwór tak otrzymanego kwaśnego siarczynu sodowego winien wówczas wykazywać c. wł. nie mniejszy, niż 1,36 przy 15° C.

Do cylindra szklanego z korkiem przytartym wlewa się jednakowe objętościowo ilości olejów ketonowych i kwaśnego siarczynu sodowego, poczem skłóca się silnie zawartość cylindra w ciągu kilku minut, jednocześnie ochładzając mieszaninę lodem.

Po pewnym czasie płyn winien wydzielić białe kryształki w całej swej masie.

Jeśliby jednak nie nastąpiło przy tej próbie wydzielenie kryształów, to w innym naczyniu w podobny sposób miesza się równe objętości roztworu kwaśnego siarczynu sodowego i czystego acetonu, przyczem wydzielają się białe kryształki. Nieznaczną część tych kryształków dodaje się do próby z olejami ketonowymi i skłóca ponownie mieszaninę, poczem musi nastąpić krystalizacja i cała masa próby winna zastygnąć.

Sucha pozostałość. 25 cm^3 olejów ketonowych odparowuje się w parownicy porcelanowej lub platynowej na kąpieli wodnej i pozostałość praży na silnym ogniu. Po wyprażeniu nie powinno nic pozostawać na parownicy.

Dystylacja. 100 cm^3 olejów ketonowych, pozbawionych wilgoci w sposób opisany w ustępie 2, odmierzonych przy 15° C, wlewa się do kolby z blachy miedzianej o grubości ścianek 0,5 mm , o średnicy 7 cm , wysokości do szyjki 7,5 mm , z szyjką o wysokości 2,5 cm , średnicy 2,3 cm i średnicy górnej 2,5 cm , z dnem kulistym, zlekka spłaszczonem, o pojemności około 200 cm^3 . Kolbę ustawia się na płytce azbestowej z okrągłym wycięciem o takiej średnicy, ażeby po wstawieniu w nią kolba opuściła się do wypukłego pierścienia, zrobionego w połowie jej wysokości. Do szyjki kolby wstawia się deflegmator jednokulkowy o długości 170 mm i średnicy rurki 12 mm . Boczne ramię deflegmatora powinno być umocowane o 25 mm poniżej górnego jego końca, i o 55 mm ponad wydęciem kulistym. Średnica kulki deflegmatora 35 mm . Do górnego otworu deflegmatora wprowadza się termometr z podziałką na 1° C o skali 200° C, tak ażeby zbiornik rtęciowy termometru znajdował się w samym środku deflegmatora. Ramię boczne deflegmatora wprowadza się do chłodnicy szklanej Liebiga z płaszczem chłodzonym wodą, o długości conajmniej 400 mm . Drugi koniec chłodnicy wprowadza się do zgiętego przedłużacza, doprowadzającego skroplony płyn do cylindra miarowego z przytartym korkiem, o pojemności 100 cm^3 , z podziałką na 1 cm^3 .

Ciąg dalszy na str. nast.

Podgrzewanie prowadzi się tak, aby w cylindrze skraplało się 5 cm^3 płynu w ciągu 1 minuty. Cylinder podstawia się pod przedłużacz po dojściu temperatury do 75°C . Po podniesieniu się temperatury do 140°C , odstawia się płomień, daje spłynąć reszcie skroplonej cieczy z chłodnicy, odstawia cylinder miarowy, zatyka korkiem przytartym i po 30 minutach doprowadzenia do temperatury 15°C odczytuje ilość dystalatu. Jednocześnie podstawia się drugi cylinder miarowy pod przedłużacz, w dalszym ciągu ogrzewa się kolbę miedzianą i prowadzi dystalację. Po podniesieniu się temperatury do 180°C , odstawia się płomień i po zachowaniu wyżej wyszczególnionych przepisów — ponownie odczytuje się ilość dystalatu. Ze 100 cm^3 olejów ketonowych winno przedystylować się do 140°C conajmniej 75 cm^3 i do 180°C — conajmniej 90 cm^3 .

Reakcja olejów ketonowych. Reakcja olejów ketonowych winna być obojętna lub słabo alkaliczna. Badanie uskutecznia się przez pogrążenie do prób olejów ketonowych papierków lakmusowych czerwonego i niebieskiego, uprzednio zwilżonych wodą.

4. Nafta.

Ciężar właściwy. Ciężar właściwy nafty przy 15°C , winien się wahać w granicach $0,79 - 0,80$.

Rozpuszczalność w wodzie. Po skłóceniu 20 cm^3 nafty z 25 cm^3 wody w cylindrze miarowym z korkiem przytartym o pojemności 50 cm^3 , powinno się wydzielić po półgodzinnem odstawianiu conajmniej 19 cm^3 warstwy górnej.

Rozpuszczalność w spirytusie. 5 cm^3 nafty przy temperaturze około 20°C winno rozpuścić się klarownie w 100 cm^3 spirytusu o mocy 92° objętościowych.

5. Roztwór barwnika fioletowego.

Roztwór barwnika winien zawierać $0,4\text{ g}$ fioletu krystalicznego w 1 litrze spirytusu metylowego o cechach, odpowiadających normom ustalonym w p. 1.

II. ŚRODKI SKAŻAJĄCE DLA SKAŻANIA SPECJALNEGO.

1. Kamfora.

Cechy zewnętrzne. Kamfora powinna mieć wygląd białej krystalicznej masy lub krystalicznego proszku o silnym swoistym zapachu gryząco-palącym i gorzkawym smaku.

Próba na kruchość. Po zamoczeniu w eterze kamfora winna stać się kruchą i dać się łatwo sproszkować.

Rozpuszczalność. Kamfora winna rozpuszczać się łatwo i bez pozostałości w eterze i spirytusie (92°) lub chloroformie, w wodzie zaś w niewielkich ilościach.

Punkt topliwości. Kamfora winna się topić w granicach temperatur od 175 do 180°C .

Próba lotności. $0,5\text{ g}$ sproszkowanej kamfory powinno ulotnić się bez pozostałości przy nagrzewaniu w miseczce porcelanowej.

2. Terpentyna.

Cechy zewnętrzne. Terpentyna jest to ciecz bezbarwna o charakterystycznym zapachu.

Ciężar właściwy. Ciężar właściwy terpentyny przy 15°C winien wahać się w granicach od $0,855$ do $0,885$.

Dystalacja. Przy dystalacji 100 cm^3 terpentyny w sposób podany dla zasad pirydynowych i olejów ketonowych, powinno przejść do dystalatu: do temperatury 150°C nie więcej niż 5 cm^3 i do 175°C , — conajmniej 80 cm^3 .

Rozpuszczalność w wodzie. 20 cm^3 terpentyny, po skłóceniu z 20 cm^3 wody i krótkim odstaniu się, powinno dać górną warstwę conajmniej 19 cm^3 .

3. Eter.

Cechy zewnętrzne. Eter jest to płyn bezbarwny o przyjemnym charakterystycznym zapachu.

Ciężar właściwy. Ciężar właściwy eteru przy 15°C powinien wynosić od $0,720 - 0,735$.

Rozpuszczalność w wodzie. 20 cm^3 eteru po skłóceniu z 20 cm^3 wody i krótkim odstaniu się powinno dać górną warstwę conajmniej $16,5\text{ cm}^3$.

4. Olej zwierzęcy.

Cechy zewnętrzne. Olej zwierzęcy jest cieczą o barwie brunatno-czarnej i wstrętnym zapachu.

Dystylacja. Przy dystylowaniu 100 cm^3 oleju zwierzęcego w sposób przepisany dla zasad pirydynowych i olejów ketonowych, powinno przejść do dystalatu: do temperatury 90°C nie więcej niż 5 cm^3 , a do 180°C — conajmniej 50 cm^3 .

Reakcja pyrolova. $2,5\text{ cm}^3$ 1%-go alkoholowego roztworu oleju zwierzęcego rozcieńcza się spirytusem 92° do 100 cm^3 . Gdy do 10 cm^3 tego roztworu, który zawiera 0,025% oleju zwierzęcego, zanurzy się drzazgę sosnową, zwilżoną stężonym kwasem solnym, to po kilku minutach drzazga powinna zabarwić się intensywnie na czerwono.

Zachowanie się wobec sublimatu. 5 cm^3 1%-go roztworu oleju zwierzęcego w spiry图斯ie 92° , zadane 5 cm^3 2%-go roztworu sublimatu w spiry图斯ie 92° , powinny dać natychmiast obfity kłaczkowaty osad. Natomiast 5 cm^3 0,5%-go roztworu oleju zwierzęcego w spiry图斯ie 92° , zadane 5 cm^3 2% go roztworu sublimatu w spiry图斯ie 92° , powinny spowodować natychmiastowe wyraźne zmętnienie mieszaniny.

5. Chloroform.

Cechy zewnętrzne. Chloroform jest to płyn bezbarwny o charakterystycznym zapachu i słodkawym smaku.

Ciężar właściwy. Ciężar właściwy chloroformu przy 15°C waha się pomiędzy 1,485 i 1,489.

Rozpuszczalność w wodzie. 20 cm^3 chloroformu, skłóconych z 40 cm^3 wody, po odstaniu się powinno dać dolną warstwę conajmniej 19 cm^3 .

Punkt wrzenia. Punkt wrzenia chloroformu leży w granicach około 62°C .

6. Jodoform.

Cechy zewnętrzne. Jodoform jest to krystaliczny cytrynowo-żółty proszek, posiadający przenikliwy zapach.

Lotność. Przy ogrzewaniu na porcelanowej miseczce 1 g jodoformu, powinien on ulotnić się bez pozostałości.

Punkt topliwości jodoformu waha się w granicach od 110 do 120°C .

7. Tymol.

Cechy zewnętrzne. Tymol są to bezbarwne przezroczyste kryształki z zapachem tymianku.

Punkt topliwości. Punkt topliwości tymolu waha się w granicach od 45 do 51°C .

Zachowanie się wobec kwasu siarkowego. Kryształek tymolu, rozpuszczony na zimno w stężonym kwasie siarkowym, daje żółte zabarwienie, które przy nagrzewaniu przechodzi w kolor różowy.

8. Formalina.

Cechy zewnętrzne. Formalina jest to płyn bezbarwny, przezroczysty, o ostrym charakterystycznym zapachu.

Zawartość aldehydu mrówkowego. Formalina powinna zawierać conajmniej 30% aldehydu mrówkowego; po odparowaniu próbki formaliny, w naczyniu pozostaje biały bezpostaciowy osad, nierozpuszczalny w wodzie (trójoxymetylen).

Reakcja z azotanem srebra. W 1%-ym roztworze azotanu srebrowego, w obecności amoniaku i kilku kropeł formaliny, wytwarza się przy nagrzewaniu srebrne zwierciadło.

Badanie zawartości aldehydu mrówkowego. Do kolbki Erlenmeyera o pojemności 200 cm^3 , z dobrze dopasowanym korkiem, wlewa się $25\text{ cm}^3 \frac{2}{1\text{ n.}}$ ługu sodowego, taruje się na wadze analitycznej i odważa ściśle 3 g formaliny. Następnie w przeciągu trzech minut dodaje się powoli 50 cm^3 dobrej wody utlenionej, zawierającej 3% dwutlenku wodoru i zostawia się conajmniej na 15 minut. Po upływie tego czasu, spłókuje się ściany kolbki i lejek, przez który nalewano wodę utlenioną, i zostawia na dalsze 17 minut. Następnie po przekonaniu się, że zawartość kolbki jest już zupełnie zimna, miareczkuje się $\frac{2}{1\text{ n.}}$ kwasem siarkowym, stosując lakmus jako wskaźnik. 1 cm^3 zużytego ługu sodowego odpowiada $0,06\text{ g}$ formaliny; znalezioną zawartość procentową należy pomnożyć przez ciężar właściwy formaliny.

(d. c. n.)