

PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom LII.

Warszawa, dnia 29 lipca 1914.

№ 31.

TREŚĆ: A. G. Loewe. Łańcuchy zębate cichobieżne i zastosowanie ich do budowy maszyn i samojazdów [dok.]. — Kucharzewski F. Piśmiennictwo techniczne polskie [c. d.]. — Kłos C. Kilka słów o rusztach żelaznych i podstawach żelazno-betonowych sprężyste ułożonych [dok.]. — Wiadomości techniczne i przemysłowe. — Kronika bieżąca.

Architektura. Konkurs na budowę Szkoły im. Ścisłowa [c. d.]. — Ruch budowlany i rozmaitości.

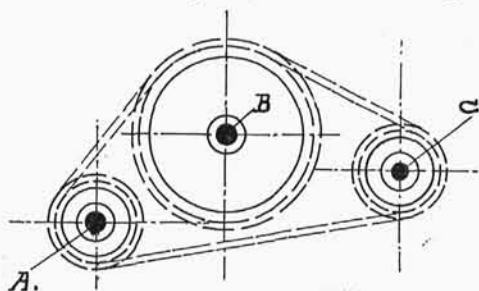
Z 16 rysunkami w tekście.

Łańcuchy zębate cichobieżne i zastosowanie ich do budowy maszyn i samojazdów.

Podał A. G. Loewe inż. dypl.

(Dokończenie do str. 391 w № 29 r. b.)

Szerokie zastosowanie znalazły łańcuchy cichobieżne w budowie samojazdów i silników spalinowych¹⁾ do napędu rozrządu silnika, przekładni łańcuchowej kół pędnych i w zespołach prędkości. W silniku łańcuch wyrugował wszędzie prawie koła zębate, pędzące rozrząd i zapalacz elektro-

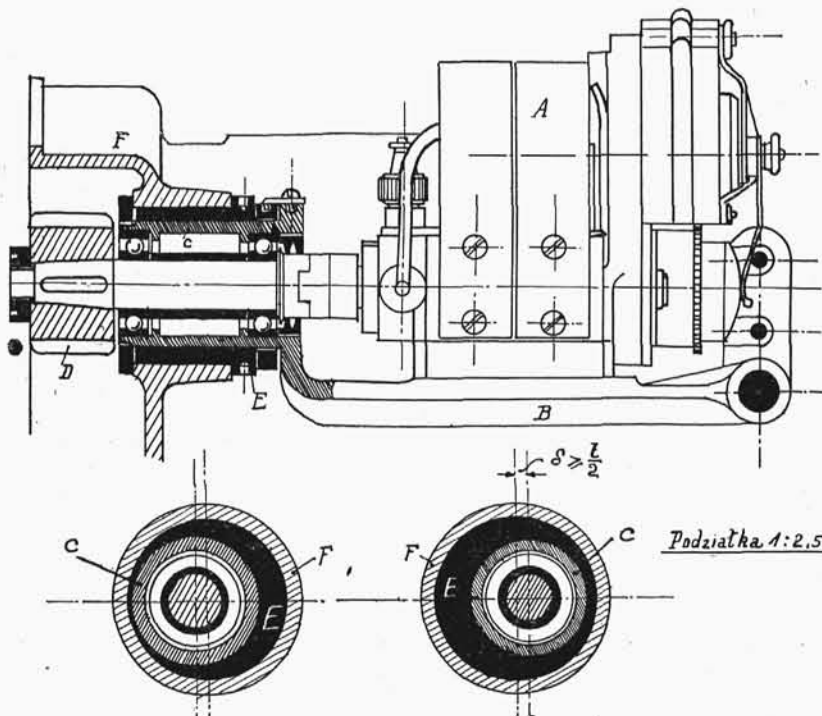


Rys. 19.

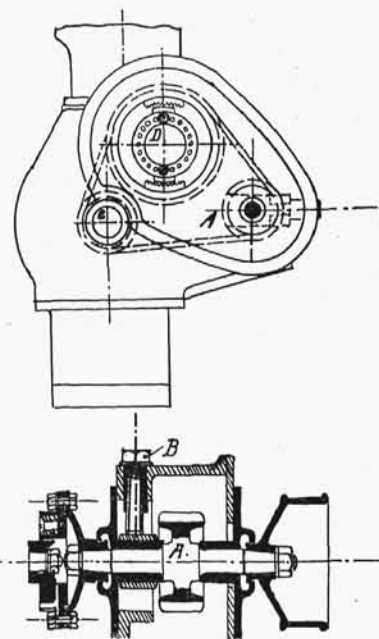
magnetyczny. Możliwe są tutaj ustroje o jednym, dwóch, lub trzech łańcuchach, zależnie od liczby wałów rozrządu i ich rozłożenia. Najczęściej używany i najkorzystniejszy

nej, należy przeto stosować tutaj bezwarunkowo zmienne naprężanie łańcucha. W tym celu bywa zwykle wał zapalacza przesuwalny. Ciekawą i zręczną konstrukcją tego rodzaju posiada firma „Hansawerke“ w Varel-Oldenburg (rys. 20). Zapalacz A umieszczony jest na podstawie B, zaopatrzonej w czop C, mieszczącej w sobie łożyska kulkowe, w których obraca się wał zapalacza z nasadzonym nań trybem łańcuchowym D. Czop C umocowany jest za pośrednictwem tulei E w łożysku pudła oprawy silnika F. Tuleja E otoczona jest mimośrodowo do wytoczenia wewnętrznego i daje się przekręcać zapomocą klucza, zmieniając tym sposobem położenie zapalacza wraz z jego wałem do pudła oprawy, a zatem do dwóch innych wałów połączonych jednym łańcuchem. Angielska Firma Crossley stosuje do tegoż celu urządzenie pokazane na rys. 21. Wał zapalacza A przesuwany jest tutaj w kierunku poziomym za pośrednictwem śruby B, jak to wyraźnie widać na szczegółzie przecięcia. Na rys. C oznacza wał korbowy, D—wał rozrządowy.

Dla zrównoważenia różnic, mogących wynikać w rozrządzie zaworów, wskutek wydłużenia i naprężenia łańcucha, przewidziana jest możliwość poprawki przez zmianę kąta



Rys. 20.



Rys. 21.

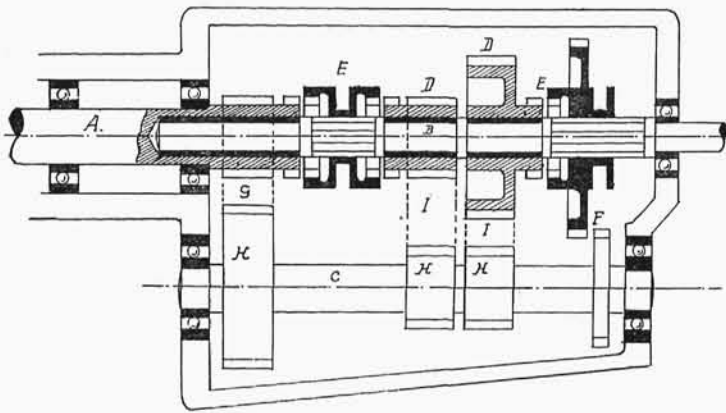
jest urządzenie o jednym wałce rozrządowym i jednym łańcuchu owijającym trzy koła zębate, jak pokazane na schemacie rys. 19. A oznacza wał korbowy, B—wał rozrządowy, C—wał zapalacza magnetycznego. Ponieważ rozrząd zaworów i zapalacza wymaga wielkiej dokładności, a przytem mamy do czynienia w obydwóch wypadkach z oporem zmiennym, przechodzącym z wielkości dodatniej okresowo do ujem-

wieńca koła łańcuchowego rozrządowego do piasty tegoż koła. Konstrukcja jest wyraźnie widoczna na rysunku górnym i tłumaczy się sama przez się. W № 39 r. 1912 *Przeglądu Technicznego* przedstawiony jest na stronie 503 rys. 5 urządzenie napędu, przy którym naprężanie łańcucha odbywa się przez przesuwanie poziomego zapalacza H wraz z podstawą F, tworzącą jednocześnie łożysko wału C, na który nasadzony jest tryb łańcuchowy G.

Rzadziej stosunkowo bywają stosowane łańcuchy zębate do mechanizmów zmiany prędkości samojazdów, a to

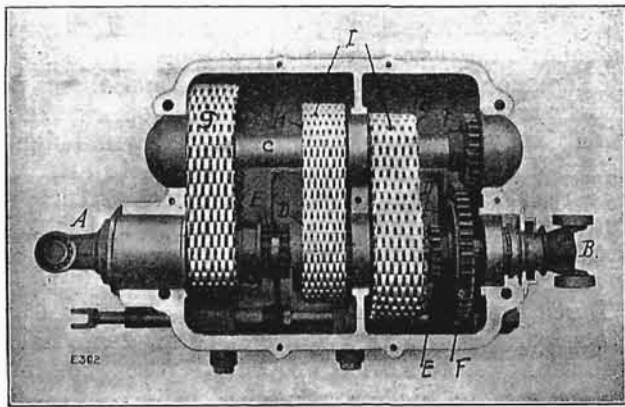
¹⁾ Por. *Przegl. Techn.* z r. 1912 № 37, 39, 42, 46. A. G. Loewe. Ustroje napędu nowoczesnych samojazdów benzynowych.

ze względu na dość znaczne zwiększenie wagi i kosztów fabrykacji takich ustrojów łańcuchowych. Ponieważ zaś waga podwozia odgrywa w budowie samojazdów towarowych



Rys. 22

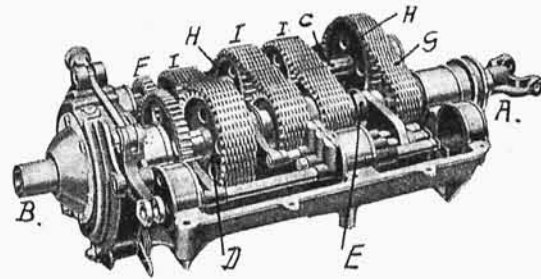
mniejszą rolę, aniżeli w konstrukcjach samojazdów osobowych szybkich, więc też spotykamy najczęściej zmiany prędkości łańcuchowe w podwoziach towarowych i omnibusowych, które zwykle kierowane i obsługiwane bywają przez palaczy mniej wprawnych i, co za tem idzie, mniej dbają-



Rys. 23.

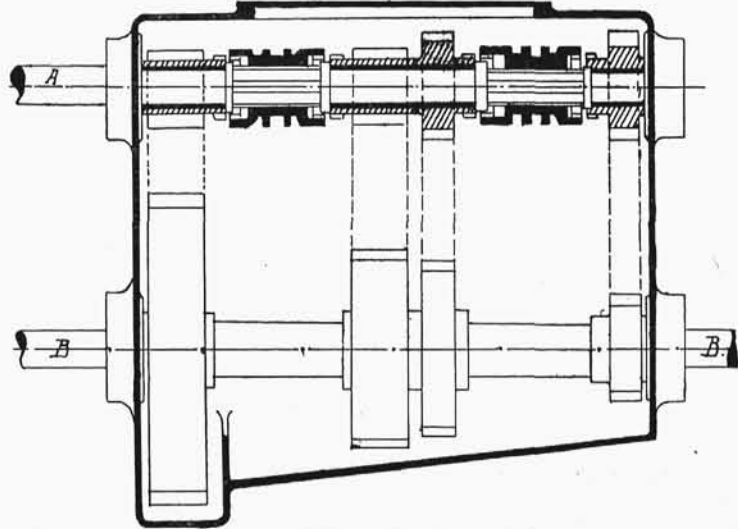
cych o części mechaniczne powierzonych im wehikułów. Ten ostatni wzgląd zaleca szczególnie zastosowanie zmian łańcuchowych, łatwiejszych do obsługi w czasie jazdy. Zmiana przekładni w ustroju o kołach zębatych typu zwykłego polega na zazębieniu kół zębatych, obracających się z różnymi prędkościami obwodowymi, przez przesuwanie poosiowe jednego z kół względem drugiego. Przy pewnej wprawie i zręcznym obsługiwaniu sprzęgła i regulowaniu prędkości katowej wału korbowego silnika zmiana taka odbywa się cicho i bez uszkodzenia zazębienia. Niewprawne jednak lub niedbałe obsługiwanie takiego ustroju pociąga za sobą denerwujące zgrzytanie kół zębatych i co ważniejsza bardzo szybkie zużywanie zębów, hartowanych tylko na powierzchni. W zmianach łańcuchowych przesuwanie kół zastąpione jest przez sprzęgła kłowe o zębach bez porównania większych i wytrzymałszych od normalnych zazębienia kół zębatych, tak, iż nawet zupełnie nieumiejętne obsługiwanie zmian łańcuchowych nie daje w wyniku skutków niepożądanych, które wymieniałem powyżej (por. *Przegl. Techn.* 1912, № 46, str. 601). Podobnie jak w stawidłach obrabiarek (patrz wyżej) zastosowanie łańcuchów ułatwia i upraszcza w zmianach samojazdowych konstrukcję ruchu wstecznego przez użycie do tego celu kół zębatych. Schemat zmiany prędkości tego typu o rozkładzie poosiowym, dającej trzy kom-

binacje przekładni w tym samym i jedną w przeciwnym kierunku przedstawia rys. 22, a wykonaną taką zmianę rys. 23. Na rys. 24 widzimy zmianę łańcuchową o czterech kombinacjach naprzód i o jednej wstecz. Na tych trzech rysun-



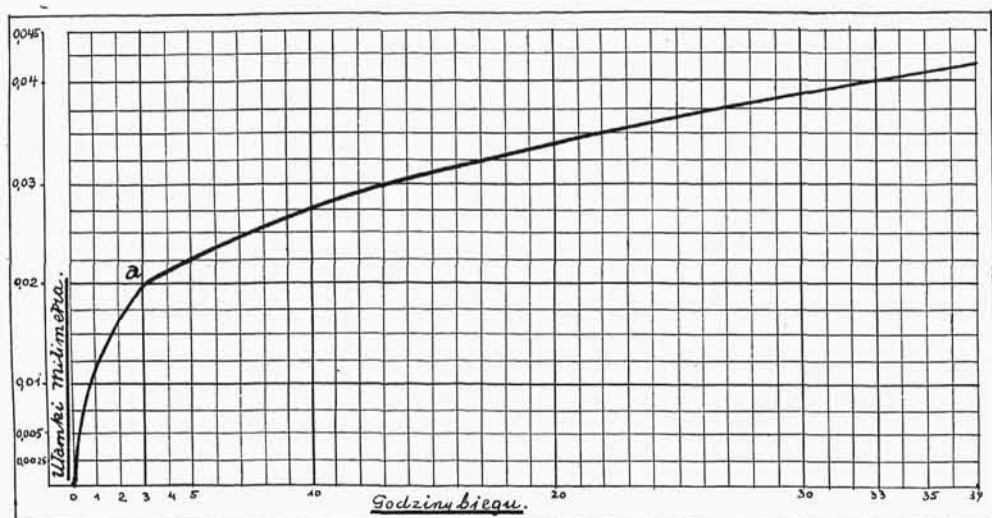
Rys. 24.

kach oznacza: A—wał napędzający, B—wał pędzony, C—wał pośredni; D—koła łańcuchowe o ruchu jałowym na wale B, dające się z nim sprzęgać pojedynczo w miarę potrzeby



Rys. 25.

zapomocą sprzęgła E. F—koła zębate do ruchu wstecznego. Ruch z wału A przenosi się zapomocą łańcucha G na wał pośredni C z nasadzonymi nań kołami łańcuchowymi H, a z tych ostatnich zapomocą łańcuchów I na koła D, z których jedno jest sprzężone z wałem B, o ile nie są zazębione ze sobą koła F. W przypadku ostatnim otrzymu-



Rys. 26.

jemy ruch wsteczny. Zmiany przekładni łańcuchowe znajdują bardzo szerokie zastosowanie w samojazdach specjalnych, jak np. w pługach, sikawkach, windach i t. p., obsługiwanych przez silnik służący jednocześnie do przenoszenia tych podwozi z miejsca na miejsce. Poważna firma niemiecka: Daimler-Motoren-Gesellschaft w Stuttgardzie (Un-

tertürkheim) opatentowała ustrój łańcuchowy, wskazany schematycznie na rys. 25, stanowiący zespół prędkości dla podwozia użytego w roli samojazdu i jednocześnie napęd do celu specjalnego, do którego jest zastosowane podwozie np. do pompy, windy lub t. p. *A* jest wał napędzający z łańcuchem osadzonemu na nim kołami łańcuchowymi, *B*—wał pędzony, połączony jednym końcem z przesyłem kół tylnych podwozia; drugi koniec tegoż wału służyć może do napędu wyżej pomienionych maszyn, lub też, specjalnie w pługach silnikowych, do napędu drugiej pary kół podwozia. Ustrój powyższy posiada tę poważną zaletę, iż dzięki wielorakim kombinacjom przekładni pomiędzy wałami *A* i *B*, pozwala na obciążenie zmienne maszyn pędzonych przez silnik.

W ustrojach podwozi samojazdowych o napędzie łańcuchowym (por. rys. 38 w *Przeł. Techn.* z r. 1912, № 46, str. 605) łańcuchy Galla (rolkowo-przegubowe) są już dzisiaj zastępowane z powodzeniem przez łańcuchy zębate cichobieżne. Większość dwupiętrowych omnibusów londyńskich zastosowała od lat wielu napęd powyższy z doskonałymi wynikami.

Powyżej wspominałem wielokrotnie o wydłużaniu się łańcuchów wskutek zużycia. Praktyka wykazała, iż wydłużanie to odbywa się nierównomiernie i nieproporcjonalnie do czasu, w przeciągu którego łańcuchy pracowały. Łańcuch

nowy wydłuża się przez pierwsze trzy godziny biegu nieproporcjonalnie więcej, aniżeli przez następne. Według danych, zebranych przez Renolda¹⁾, wydłużanie się łańcucha nowego można przedstawić zapomocą wykresu rys. 26. Jak widzimy, wydłużanie rośnie szybko od punktu *o* do punktu *a*, a od tegoż dalej staje się coraz powolniejsze. Wydłużenie podziałki nowego łańcucha o 0,02 mm trwa około 3 godzin biegu pod obciążeniem normalnym i z prędkością 5 m / sek.; następne 0,02 mm wydłużenia wymagają około 30 godzin biegu w tych samych warunkach. Z tego względu łańcuchy są wyrabiane o podziałce nieco mniejszej, aniżeli przewidziana teoretycznie, i dopiero po kilkogodzinnym biegu na przyrządach specjalnych, służących do doprowadzenia łańcucha do punktu krytycznego wydłużalności, podziałkę otrzymuje się właściwą (na wykresie *a*). Różnica ta wynosi dla podziałki $\frac{1}{2}''$ i $\frac{3}{4}''$ —0,019 mm. Koła pomienione przyrządu do wyciągania łańcuchów są również o nieco mniejszej podziałce i średnicy niż normalne. Różnica w średnicy bywa obliczana według wzoru: $\frac{n \cdot \lambda}{\pi} = \delta$, w którym oznacza: *n*—liczbę zębów, λ —różnicę podziałki i δ —różnicę średnicy.

¹⁾ Por. Praetorius: *Gerüschlose Zahnketten*. Berlin, Motorwagen, 1913, № 19.

PIŚMIENNICTWO TECHNICZNE POLSKIE.

III. Mechanika.

(Ciąg dalszy do str. 389 w № 29 r. b.)

XII. *Szkolnictwo, słownictwo*. Inż. Stanisław Nakielski podał w *Przeł. Techn.* artykuł „Jak się tworzą nazwy narzędzi i przyrządów“, a wypowiedziane w nim zasady zastosował w uzupełnieniu: „Kilka uwag nad wyrazami podanymi w numerach 9, 10, 24 i 26 *P. T.*“ (r. 1900). Uwagi te dotyczyły nowych wyrazów podanych w artykułach: F. Kucharzewskiego, K. Obrębówicza i W. Wojtana. Inż. Nakielski podał jeszcze „Uwagi nad słownictwem przemysłu papierniczego“ (r. 1902) i „Nieco o wyrazach technicznych złożonych“ (r. 1905).

Jako cenne przyczynki do dalszych prac i usiłowań nad ustaleniem słownictwa technicznego polskiego, ukazały się dwie książki narzędziowe: „Książka narzędziowa ułożona i wydana staraniem sekcji technicznej łódzkiej“¹⁾ i „Książeczka narzędziowa“ Ignacego Kempnińskiego²⁾; wątpliwą wszakże okazała się użyteczność tych książeczek w stosunku do wewnętrznej gospodarki warsztatowej³⁾.

Inż. Ludwik K. Birkenmajer, w artykule podanym w *Czasopiśmie Techn.* lw. „Dawne słownictwo techniczne polskie“⁴⁾ (r. 1903) podał przedruk wstępu z dzieła Solskiego „Geometra Polski“, zatytułowanego: „Terminy Geometrii albo zebranie słów geometrycznych“. Sprawy słownictwa technicznego polskiego przedruk ten nie przyniósł pożytku, gdyż wyrazy zebrane przez Solskiego, przeważnie łacińskie, dotyczyły arytmetyki i geometrii, z wyjątkiem kilku wyrazów z miernictwa, przytoczonych już w pracach o słownictwie mierniczym dawniej drukowanych; technicznych zaś wyrazów polskich szukać należało nie w „Geometrze“, lecz w „Architekcie“ Solskiego. Inż. L. K. Birkenmajer wszedł na właściwą drogę, ogłaszając w *Czasop. Techn.* lw., pod tym samym tytułem „Dawne słownictwo techniczne polskie“ (r. 1904), wyrazy wyjęte z książki A. F. Bernhardtta „Płóciennictwo“.

Wymieniliśmy, ogłaszane pod kierunkiem inż. Podworskiego w *Przeł. Techn.* (por. str. 84), „Materiały do słownictwa technicznego polskiego, zbierane przez Wydział Słownictwa Stowarzyszenia Techników w Warszawie“ (r. 1902—1904). W dyskusjach, jakie wywołały, brali udział oprócz inż. S. Nakielskiego inżynierowie: St. Jakubowicz, S. C. Nowicki i Cz. Skotnicki. Inż. Ad. Świętochowski podał także słownictwo: „Stacye kolejowe, ich podział i części składowe“ (r. 1902). Na konkurs ogłoszony przez Radę Gospodarczą Stowarzyszenia

Techników, nadesłano Wydziałowi Słownictwa w r. 1904 sześć prac, z których cztery, dotyczące elektrotechniki, młynarstwa, narzędzi rzemieślniczych i piwowarstwa zostały wyłączone, a dwie, zakwalifikowane do druku i do nagród, podane były w *Przeł. Techn.*: „Wyrazy techniczne w walcownictwie żelaza używane“ opracował inż. Bol. Kamieński, „Słowniczek przedzalniczy“ zebrał i opracował Adam Trojanowski. Słowniczek wydany został w oddzielnej odbitce pod tytułem: „Słowniczek przedzalniczy w pięciu językach“⁵⁾. O pracy tej pisał prof. Anczyc⁶⁾: „Autorowi można szczerze powinszować dodatniego wyniku pracy. Oparty na gruntownej znajomości zawodu, dla którego układał słownik i już od dawna pracując nad terminologią przedzalnictwa, umiał on zebrać z mowy ludu i języka fabrycznego, z pism dawnych i nowszych pisarzy a wreszcie i z własnej twórczej myśli szereg wyrażań na rzeczy dotychczas obcemi nazwami określane, wyrażań dobrych a niejednokrotnie wybornych, które w fabrykach rozpowszechnić, powinno być zadaniem naszych techników“. O części drugiej „Słowniczka“⁷⁾, obejmującej spisy: angielsko-francusko-niemiecko-rosyjsko-polskie, pisał znów prof. Anczyc: „Autor w dalszym ciągu ulepsza słownictwo, przyjmuje bez uprzedzenia i z godną uznania obiektywnością słowa krytyki... pracy też jego wyraził muszę szczerze uznanie“⁸⁾.

Inż. Zygmunt Berson podał w *Przeł. Techn.* „Specjalne słownictwo tramwajowe używane w tramwajach warszawskich“ (r. 1911). Jako dodatek do „Przepisów bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych“ (por. str. 322), przełożonych z niemieckiego przez inżynierów Kazimierza Drewnowskiego i Tadeusza Gajczaka, wydała w r. 1911 sekcja elektrotechniczna Tow. Polit. we Lwowie słowniczek elektrotechniczny niemiecko-polski wyrazów najbardziej używanych. Słowniczek ten przedstawiony był na V Zjeździe, jako projekt słownictwa elektrotechnicznego i Zjazd wyraził życzenie, aby koła elektrotechników przy stowarzyszeniach technicznych polskich przyjęły ten projekt za podstawę dyskusji nad tem słownictwem.

Z dziedziny wykształcenia technicznego podali w *Przeł. Techn.* Szymon Gelblum „Szkoły rzemieślnicze i przemysłowe w Belgii“ (r. 1898); inż. Stanisław Okolski „Wykształcenie techniczne na wystawie powszechnej w Paryżu“ (r. 1901); inż.

¹⁾ Łódź 1902, 4^o, str. 43. Wydanie drugie, poprawione. Warszawa 1906, 8-ka, str. 43.

²⁾ Warszawa (1904).

³⁾ Por. rec. Jakóba Winnickiego, *P. T.* 1904, str. 420.

⁴⁾ Odbitka: Lwów 1903, 8-ka, str. 39.

⁵⁾ Warszawa 1905, 8-ka, str. 53.

⁶⁾ Por. rec. w *Czasop. Techn.* lw. 1905, str. 56.

⁷⁾ Słowniczek przedzalniczy w pięciu językach. Warszawa 1910, 8-ka, str. 112

⁸⁾ Por. rec. w *Przeł. Techn.* 1910, str. 255.

Stefan Kossuth „Wykształcenie techniczne w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej“ (r. 1909). Ta ostatnia praca, wydana w odbitce¹⁾, obejmuje: wstęp i rozdziały: 1) Układ ogólny szkolnictwa amerykańskiego, 2) Szkoła elementarna, 3) Szkolnictwo techniczne w ogólności, 4) Szkoła średnia pokroju technicznego, 5) Szkoły rzemiosł, 6) Szkoły przemysłowe, 7) Wyższe szkoły techniczne, 8) Szkoły rolnicze. Autor wnosi w zakończeniu, „że bliższy wgląd w szkolnictwo techniczne amerykańskie rozstrzygnąć może niektóre sporne dotąd w Europie kwestye, jak np. sprawę pożyteczności warsztatów szkolnych i wiele innych podobnych wątpliwości“. Równocześnie wysłał broszura „Szkoly rzemiosł budowlanych. Przyczynek do podjęcia ważnej a pilnej sprawy. Wiadomości i uwagi, zebrane staraniem inż. Bertolda Lewego i Stefana Kossutha“²⁾. Autorowie zalecają zakładanie u nas kursów wieczornych dla rzemieślników, to jest dalszy postępek na drodze zapoczątkowanej przez działające już w Warszawie kursy dla ślusarzy.

„Szkolnictwo elektrotechniczne w Galicyi“ wyższe, średnie i niższe, przedstawił w *Przeł. Techn.* (r. 1911) inż. Kazimierz Drewnowski. Prof. Anczyc pisał tamże „O nauce technologi w Szkołach Politechnicznych“ (r. 1912).

Sprawę wykształcenia technicznego wogóle podjął inż. Kossuth w podanej w *Przeł. Techn.* wybornej pracy, odznaczony nagrodą im. Heilperna: „Zawody techniczne“ (r. 1912). Jak mówi autor w przedmowie do odbitki³⁾, praca ta „stanowi część wyjętą z większego na dłuższą metę obliczonego studium społeczno-obyczajowego o zawodach w ogólności“. Składa się ona z następujących dziesięciu rozdziałów: 1) Pojęcie zawodu, 2) Przegląd zawodów technicznych, 3) Stopnie w zawodach technicznych, 4) Stosunek państwa do zawodów technicznych, 5) Stosunek społeczeństwa do zawodów technicznych, 6) Zawody techniczne a jednostka, 7) Przygotowanie naukowe i techniczne do zawodów robotniczych, 8) Przygotowanie naukowe i praktyczne do zawodów ściśle technicznych, 9) Stowarzyszenia zawodowe, 10) Niedomagania zawodów technicznych w Królestwie. W rozdziale ósmym, wypełniającym niemal połowę książki, mówi autor o umiejętnościach technicznych i ogólnym podziale tychże, o przygotowaniu do zawodów techniki niższej, średniej i wyższej, zasadniczym i technicznym, metodach nauczania, praktyce ręcznej i technicznej i gościnności szkół technicznych względem cudzoziemców. W rozdziale dziewiątym jest mowa o towarzystwach technicznych a w dziesiątym o dalszym kształceniu techników i inżynierów i o piśmiennictwie technicznym.

W *Czasop. Techn.* lw. podał inż. Wiesław Chrzanowski dwa poważne studia „Nowoczesne wykształcenie techniczne inżynierów budowy maszyn“ (r. 1908) i „Praktyczne wykształcenie inżynierów budowy maszyn“ (r. 1909) ze specjalnym uwzględnieniem naszych warunków i potrzeb. Prof. Edwin Hauswald, w roku ubiegłym rektor politechniki lwowskiej, zamieścił tamże cenną pracę: „Zasady kształcenia techników“⁴⁾ (r. 1910), wyjaśniając w niej „zasadniczo i całkiem trafnie wiele zagadnień, związanych z urządzeniem szkół inżynierskich“... „przedewszystkiem zaś bardzo głęboko ujmując i doskonale rozbierając pedagogiczno-społeczną stronę tej sprawy“. Inż. Kossuth, w pracy swej „Zawody techniczne“, wyrażając przytoczone w cudzysłowach zdania, dodaje: „Każdemu kogo sprawa kształcenia inżynierów w jakiegokolwiek mierze obchodzi, radzimy i zalecamy poznać wywody i poglądy prof. E. Hauswalda, nie zrażając się drobnymi niedokładnościami, dotyczącymi szkolnictwa technicznego rosyjskiego, którego autor widocznie bliżej nie zna“. Sąd ten dotyczy i drugiej pracy prof. H. podanej w *Czasop. Techn.* lw. „Kształcenie techników za granicą“ (r. 1912), obok której w tymże roku podane były jeszcze artykuły: „Kurs naukowy dla inżynierów mechaników na Politechnice“ i „Drugi egzamin państwowy na wydziale budowy maszyn“.

W podanej w *Przeł. Techn.* pracy: „Z dziedziny kształcenia inżynierów-mechaników“ (r. 1912), rozstrząsał prof. Hauswald doniosłą sprawę pracowni technologicznych i mówiącą

o wydziale budowy maszyn i elektrotechnicznym Politechniki lwowskiej, poruszał kwestyę wprowadzenia programu minimalnego wykładów i ćwiczeń przy egzaminie końcowym.

W mowie, przy otwarciu roku szkolnego w październiku r. 1912, podniósł rektor politechniki Hauswald sprawę ogólnego znaczenia: „Technika a wydajność pracy społecznej“, rozumiejąc pod wyrazem „wydajność“—„wynik użyteczny w stosunku do wysiłku, wkładu lub ofiary w tym celu poczynionej“. Na tejsze uroczystości wygłosił prof. Huber pogląd: „Rola teorii w umiejętnościach technicznych“. W *Czasop. Techn.* lw. podali jeszcze artykuły: dr. Kazimierz Ihnatowicz „Inżynier czy doktor nauk technicznych“ i dr. Adam Maurizio „O stanie politechnik w Austrii“ (r. 1912).

Na VI Zjeździe przedstawili referaty: prof. E. Hauswald „Stanowisko inżynierów mechaników w przemyśle“, „Założenie państwowej albo krajowej pracowni technologicznej dla praktycznego kształcenia techników i robotników“, Franciszek Gertych „Wychowanie terminatorów w fabrykach maszyn“, Stefan Szempliński „Podniesienie poziomu wykształcenia ogólnospołecznego wśród techników polskich“, inż. M. Pożaryski „Organizacja pracowni elektrotechnicznych w średnich szkołach mechaniczno-technicznych“ (r. 1912).

W zakończeniu, dzieląc zebrany materiał na grupy przedmiotowe i szeregując te grupy w porządku, w jakim powstawały u nas ich zawiazki, uwydatnić można najwybitniejsze prace w dziale mechaniki z technologią mechaniczną i elektrotechniką, jak następuje.

I. *Nauka mechaniki* wykładana była w Akademii Krakowskiej, a wykłady te wniosły do piśmiennictwa naszego XVII w. drobny tylko druk łaciński Kraśnickiego. Do pisarzy, tworzących tak nazwaną przez Duhema szkołę jezuicką w mechanice owych czasów, zaliczają się Kochański, Tytkowski i Solski. A jeżeli Tytkowskiego *Purs sexta physicae curiosae* mniejsze ma znaczenie, ze wszech miar cenny *Architekt Polski* Solskiego dąży głównie do oparcia praktyki krajowej na zasadach statyki ówczesnej, to Kochańskiego *Theores mechanicae* obejmują, obok zasad arystotelesowych, oryginalne myśli, zapewniające autorowi wybitne stanowisko w rzędzie pisarzy mechanicznych XVII wieku.

Dzieło ks. Józefa Rogalińskiego *Doświadczenie skutków* (w. XVIII) obejmowało wykład mechaniki, ganiony z powodu swej rozwlekłości, z wielu względów wszakże zasługujący na uwagę. Dzieło to dla braku innego służyć musiało przez czas pewien za podręcznik szkolny. Wyborny podręcznik do nauki mechaniki, w zakresie szkoły średniej dał dopiero Michał Hube; łaciński wykład mechaniki ogłosił w Wilnie w początku XIX w. Langdsdorf. Waleryan Górski tłumaczył rozprawę o sile ludzkiej Coulombe'a. Uniwersytecki kurs mechaniki pierwszy ułożył ks. Rafał Skolimowski. Rozprawy o poszczególnych kwestyach pisał profesorowie krakowscy: Roman Markiewicz i Karol Hube; wybora książeczkę popularną o początkach mechaniki p. t. „Teorya machin“ wydał Franciszek Miechowicz; krótkie podręczniki: statyki, dynamiki, hydrostatyki i hydrodynamiki—Antoni Krauz. Potrzebom praktycznym odpowiedział lepiej jeszcze, Chlebowski i Tyłmana przekład „Mechaniki sztuk i rzemiosł“ Dupina.

Gdy w połowie XIX w. znów zbrakło podręczników, wyszedł staranny przekład Weisbacha, dokonany przez Stanisława Bakkę, a następnie wyborna „Mechanika Ogólna“ Puchewicza. Uniwersytecki kurs mechaniki rozumowej wydał w Paryżu Niewęglowski. Samodzielne opracowania, głównie z dziedziny cynematyki, ogłaszali w czasopismach: Franke i Habich; Gosiewski zajmował się mechaniką cząsteczkową, Śniechowski napisał pierwszą u nas „Teoryę mechaniczną ciepła“. Podręczniki popularne wydawali: Pietraszek i Łubieński. Prof. Franke ułożył „Mechanikę Teoretyczną“, najlepszy kurs uniwersytecki, jaki posiadamy.

W ostatnich latach, Józef Hofman przełożył „Podręcznik mechaniki dla średnich szkół technicznych i samouków“ M. Lauensteina, kwestyę teoretyczną opracowywali w w czasopismach prof. Bohdan Maryniak i Karol Miłkowski, krótkie „Zasady Mechaniki“ ułożył St. Bouffał, filozofią mechaniki zajmował się Bronisław Biegeleisen, liczne i poważne prace teoretyczne ogłaszał w *Przeł. Techn.* H. Czopowski, autor dzieła: „Mechanika teoretyczna. Tom I. Kinematyka, statyka oraz

¹⁾ Wykształcenie techniczne w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. Ze sprawozdań różnych autorów streszc. Warszawa 1910, 8^o, str. 63.

²⁾ Warszawa 1910, 8^o, str. 61 z 9 fotodrukami.

³⁾ Zawody techniczne. Rozgląd społeczno-obyczajowy. Warszawa 1912, 8^o, str. VII + 239.

⁴⁾ Odbitka: Lwów 1910, 8-ka, str. 67.

podstawy rachunku wektorowego". We Lwowie, Lucyan Böttcher pisał o zasadzie bezwładności i ułożył kurs litografowany: „Wykłady mechaniki ogólnej“, Cezary Russyan ogłosił swój wykład wstępny: „Stan obecny podstaw mechaniki teoretycznej“. Uwydatniło się nawet pewne zainteresowanie kwestyami ogólnymi, mianowicie w sporze o określenie entropii, prowadzonym w *Przegl. Techn.* przez inżynierów: Obrębowicza, Patschkego i Straszewicza. Inż. Patschke, pracujący nad termodynamiką, roztrząsał w oddzielnych artykułach poszczególne kwesty i ułożył „Zasady Termodynamiki“, pierwszy u nas podręcznik oryginalny w tej dziedzinie. Inż. Straszewicz wydał dwie książeczki: „Środek ciężkości“ i „Mechanika, wykład przystępny według S. Balla“. Dyskusję nad określeniami pojęć pracy i energii w mechanice, prowadzili w *Przegl. Techn.*: Majlert, Czopowski i Kucharzewski, artykuły o różnych kwestyach teoretycznych ogłaszali: St. Doborzyński, St. Okolski, M. Te-picht, F. Herzman i A. Denizot.

II. W dziale maszyn i technologii mechanicznej pierwszymi drukami były w XVII w. łacińskie: „Zegarmistrzostwo“ Kochońskiego i wzmiankowany poprzednio „Architekt Polski“ Solskiego, dający wiadomości o zegarach, młynach, maszynach prostych, wodnych, wiatrakach i będący zarówno pierwszą książką polską, traktującą o mechanice, jak i pierwszym naszym podręcznikiem technicznym. Z przedmiotów tych w dalszym ciągu, najmniej uprawianem było u nas zegarmistrzostwo. Po wydanych w początku XIX w. paru broszurkach, ukazały się tylko książeczki: Czapka i Fr. Skwary.

W XVIII w. pisali o młynach ks. Osiński w swej „Fizyce“, Kluk w dziele o roślinach a specjalnie J. G. Schneider w „Młynobudownictwie“. Liczne artykuły o młynach podał Gutkowski w *Dzien. Ekon. Zam.*, gdzie także pisał Nax o młynach krymskich. Po r. 1830, w czasopismach, kalendarzach i encyklopediach, zajmowali się tym przedmiotem: B. Alexandrowicz, P. Kaczyński, A. Puternicki, W. Kołodziejcki, Jul. Majewski, Wł. Łatkiewicz. Dziełko „O młynarstwie“ wydał Kicki, a Stanisław Małyszczycy, oprócz licznych artykułów, napisał „Młynarstwo zbożowe, t. I“, najpoważniejszą dotąd książką polską o tym przedmiocie. W ostatnich latach pisali o młynach w *Przegl. Techn.*: B. Rogowski, J. Wojciechowski, J. Rutkowski, w *Czasop. Techn.* lw. K. Pomianowski; we Lwowie wyszedł przekład książeczki Maurizia.

Pierwszy ogólny wykład technologii mechanicznej, w skład którego wchodziło także młynarstwo, ułożył Langsdorf po łacinie; obszerną „Technologię mechaniczną przemysłu wiejskiego“ wydał Józef Łubieński; prof. Bykowski ułożył jedyny ogólny, jaki posiadamy, „Podręcznik mechanicznej technologii“ w trzech częściach (metale i drzewo, włókno, zboże).

Z dziedziny technologii metali i drzewa, doświadczenia swe nad wytrzymałością żelaza kutego, stali i drzewa opisywał w *Izydzie Krauz*, o zakładach w Seraing pisał Krzymiński, podręczniki dla kowali i giserów ułożył Miecznikowski, pierwszą książką polską, obejmującą cały zakres ślusarstwa „Przewodnik dla ślusarzy“ napisał J. E. Dąbrowski. Brak, powstały po jej wyczerpaniu, usiłował zapełnić Homółko. Artykuły z zakresu technologii żelaza drukowali w *Przegl. Techn.*: G. Kamieński, P. Drzewiecki, K. Wilejszys, J. Michalikowski, St. Zientarski,

W. Niedźwiecki, M. Róg, St. Okolski, A. Mańkowski, w *Dod. dla ślus.* H. Zieleziński i St. Tarnowski. „Opowiadania i obrazki z dziedziny technologii żelaza i innych kruszców“ napisał K. Bruchnalski, Tadeusz Rolnik przełożył „Podręcznik dla tokarzy“; Ig. Wróblewski opracował podręcznik techniczny dla stolarzy“, St. Kopeć „Krótki podręcznik dla blacharzy“, Fr. Kuśmierski „Kurs stolarstwa“. W *Czasop. Techn.* lw. artykuły z dziedziny technologii żelaza dawali w ostatnich latach: K. Bily, J. Tyrowicz; w *Przegl. Techn.* St. Anczyc, K. Mierzanowski; w *Przemysłowcu* E. Porębski.

O maszynach w zastosowaniu do budownictwa pisał w XVIII w. Wacław Sierakowski w „Silniach“. Elementarne wiadomości o maszynach prostych obejmowało dzieło leśnicze Burgsdorfa. W *Rocznikach T. P. N.* Abraham Stern opisywał swe maszyny arytmetyczne, w *Izydzie* drobne wynalazki Sierawski i Sapałski, w *Pamiętnikach* Pancer. Mniej szczęśliwe pomysły mechanizmów ogłaszali: Jastrzembowski i Zochowski, nad maszynami rachunkowymi pracowali Staffel i Słonimski, nad mechanizmem wozu Biliński i Wajchert.

Pierwszy i dotąd jedyny „Podręcznik do konstrukcyi maszyn“ wydał Stadtmüller. O częściach maszyn pisał przystępnie A. Graff w *Dodatku dla ślusarzy*, później wyszły „Szkice części maszyn“ Lisieckiego; w czasopismach pisali: w *Przegl. Techn.* L. Gembarzewski, Ig. Czarnowski, W. Cękałski, L. Knauf, K. Adamiecki, J. Klocman, L. Koźmiński, J. Procnier, E. Wagner, A. Tuczyński, J. Weiss, H. Mierzejewski, Z. Ciechanowski, w *Czasop. Techn.* lw. E. Herzberg, K. Słomka, K. Rosinkowski. Organizacją fabryk maszyn zajmowali się w *Przegl.-Techn.* A. Rothert, M. Nietyxa, w *Czasop. Techn.* lw. W. Suchowiak.

O wiatrakach większą pracę dał Pancer, pisał on także o oporze powietrza w rurach. W *Przegl. Techn.* o wiatrakach pisał W. Wigura, o maszynie do ściśnionego powietrza E. Skar-bek Rudzki.

Pierwsze ścisłe opisy turbin były pióra Wł. Klugera, który w „Wykładzie Hydraulicznej“ dał teorię wszystkich maszyn wodnych. O pompach pisali w *Przegl. Techn.*: Bałandowicz, A. Mierzejewski, J. Gembarzewski, J. Czajkowski, E. Zieleniewski, Wiesław Chrzanowski; w *Czasop. Techn.* lw. Z. E. Hornicki. Zyg. Chrzanowski, B. Stefanowski. O zakładach wodnych pisali książki wymienione w dziale drugim¹⁾ Uderski i Nadolski a w *Przegl. Techn.* podał zasady ich budowy K. Pomianowski,

Wiele wskazówek technicznych z „Architekta“ Solskiego powtórzył w „Informacji“ Bystrzonowski. W r. 1825 wydał M. Rouget „Dykcjonarz dla inżynierów“²⁾, będący także pewnego rodzaju podręcznikiem technicznym. Pierwszym istotnym takim podręcznikiem był przekład Bernoulliego, wydany przez Gutzkiego, później Sporny i Marczewski dali prawie równocześnie dwa przekłady Morina. Ułożeniem pierwszego oryginalnego podręcznika technicznego przysłużył się A. Kuczyński, i dobra ta książeczka doczekała się trzech wydań. Podjęcie i przeprowadzenie wydania przekładu polskiego podręcznika Hütte zawdzięczamy K. Obrębowiczowi.

(D. n.)

Feliks Kucharzewski.

¹⁾ Por. P. T. 1911, str. 82 i 298.²⁾ Por. P. T. 1910, str. 165.

Kilka słów o rusztach żelaznych i podstawach żelazno-betonowych sprężyste ułożonych.

Podał Czesław Kłóś, inż.

(Dokończenie do str. 398 w № 30 r. b.)

W następnym przykładzie natomiast wykażemy, jakie różnice daje ściślejsze obliczenie w stosunku do liczenia według prawa odkształcenia parabolicznego.

2) Konstrukcyja rusztu, jak powyżej, lecz mur na cement, z dopuszczalnym naprężeniem $\sigma_m = 12 \text{ kg/cm}^2$, a odkształcenie muru $= 0,005 \text{ cm}$ pod naciskiem 1 kg/cm^2 .

$$k = \frac{85}{0,005} = 17\,000 \text{ kg/cm}^2 = 170\,000 \text{ t/m}^2.$$

$$\text{Długość rusztu} \quad a = \frac{100\,000}{85 \cdot 12} = 98 \text{ cm (połowa)}$$

$$M = 85 \cdot 12 \cdot 100 \cdot \frac{0,98^2}{2} = 4\,900\,000 \text{ cmkg.}$$

Ułożono 6 N I 32

$$W = 6 \cdot 781 = 4680$$

$$\sigma_z = 1045 \text{ kg/cm}^2.$$

$$a = \sqrt[4]{\frac{17 \cdot 10^4}{4 \cdot 21 \cdot 10^6 \cdot 7,5 \cdot 10^{-4}}} = \sqrt[4]{0,027 \cdot 10^2} = 1,29 \text{ m}^{-1} = 0,0129 \text{ cm}^{-1}.$$

$$\alpha \cdot a = 1,29 \cdot 0,98 = 1,264$$

$$e^{\alpha a} = 2,721^{264} = 3,54$$

$$e^{-\alpha a} = \frac{1}{3,54} = 0,283$$

$$\cos \alpha \cdot a = \cos 1,264 = \cos \frac{1,264}{0,01745} = \cos 72,4^\circ = 0,302$$

$$\sin \alpha \cdot a = \sin 1,264 = \sin 72,4^\circ = 0,9531$$

$$e^{\alpha a} \cos \alpha a = 3,54 \cdot 0,302 = 1,07$$

$$e^{\alpha a} \sin \alpha a = 3,54 \cdot 0,953 = 3,38$$

$$e^{-\alpha a} \cos \alpha a = 0,283 \cdot 0,302 = 0,086$$

$$e^{-\alpha a} \sin \alpha a = 0,283 \cdot 0,953 = 0,270$$

$$e^{\alpha a} (\cos \alpha a - \sin \alpha a) = -2,31$$

$$e^{\alpha a} (\cos \alpha a + \sin \alpha a) = +4,45$$

$$e^{-\alpha a} (\cos \alpha a + \sin \alpha a) = +0,356$$

$$e^{-\alpha a} (\cos \alpha a - \sin \alpha a) = -0,184.$$

Z równania 12 otrzymamy:

$$0 = C_1 \cdot (-) 2,31 + 4,45 C_2 - 0,356 C_3 - 0,184 C_4.$$

Ponieważ $C_4 = C_2$ i $C_1 = C_3 + 2 C_4$

$$0 = -2,31 (C_3 + 2 C_4) + 4,45 C_4 - 0,356 C_3 - 0,184 C_4$$

$$C_3 = -0,133 C_4$$

$$C_1 = (-0,133 + 2) C_4 = +1,867 C_4.$$

Równanie na ciśnienie p przyjmuje zatem następującą postać:

$$p = k \cdot y = k \{ 1,867 C_4 e^{\alpha x} \cos \alpha x + C_4 e^{\alpha x} \sin \alpha x - 0,133 C_4 e^{-\alpha x} \cos \alpha x + C_4 e^{-\alpha x} \sin \alpha x \} \dots (12b)$$

$$\int_0^a p dx = 100\,000 = k C_4 \int_0^a \{ \dots \} dx \dots (13)$$

$$J_I = \int_0^a e^{\alpha x} \cos \alpha x dx = 134;$$

przez podstawienie: $u = e^{\alpha x}$, $du = e^{\alpha x} dx$, $dv = \cos \alpha x dx$, $v = \frac{1}{\alpha} \sin \alpha x$, otrzymamy:

$$J_I = \frac{1}{2\alpha} e^{\alpha x} \{ \sin \alpha x + \cos \alpha x \} =$$

$$= \frac{1}{2\alpha} [e^{\alpha a} \{ \sin \alpha a + \cos \alpha a \} - e^{\alpha \cdot 0} \{ \sin \alpha \cdot 0 + \cos \alpha \cdot 0 \}] =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot 0,0129} [4,45 - 1 \{ 0 + 1 \}] = \frac{3,45}{2 \cdot 0,0129} = 134.$$

$$J_{II} = \int_0^a e^{\alpha x} \sin \alpha x dx = 128 = \frac{e^{\alpha x}}{2\alpha} \{ \sin \alpha x - \cos \alpha x \} =$$

$$= \frac{1}{2\alpha} [-e^{\alpha a} \{ \cos \alpha a - \sin \alpha a \} - e^{\alpha \cdot 0} \{ \sin \alpha \cdot 0 - \cos \alpha \cdot 0 \}] =$$

$$= \frac{1}{0,0258} [+2,31 - 1 \{ 0 - 1 \}] = +128.$$

$$J_{III} = \int_0^a e^{-\alpha x} \sin \alpha x dx = -\left\{ \frac{e^{-\alpha x}}{2\alpha} \cdot \sin \alpha x + \cos \alpha x \right\}_0^a = +24,9.$$

$$J_{IV} = \int_0^a e^{-\alpha x} \cos \alpha x dx = -\left\{ \frac{e^{-\alpha x}}{2\alpha} \{ \cos \alpha x - \sin \alpha x \} \right\}_0^a = +46.$$

Podstawmy w równanie (12b) $x = 0$, otrzymamy:

$$p_0 = k C_4 \{ 1,867 \cdot 1 + 0 - 0,133 \cdot 1 + 0 \} = +1,734 k C_4$$

$$k C_4 = \frac{p_0}{1,734}.$$

Z równania (13):

$$100\,000 = \frac{p_0}{1,734} \{ 1,867 \cdot 134 + 128 - 0,133 \cdot 46 + 24,9 \} = 229 p_0$$

$$p_0 = 437$$

$$\sigma_0 = \frac{437}{85} = 5,15 \text{ kg/cm}^2.$$

Podstawmy w równanie (13) $x = a$, otrzymamy:

$$p_a = \frac{p_0}{1,734} \{ 1,867 \cdot 1,02 + 3,38 - 0,133 \cdot 0,086 + 0,22 \} = \frac{p_0 \cdot 0,634}{1,734}$$

$$p_a = 3,24 p_0 = 1410 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_a = \frac{1410}{85} = 16,6 \text{ kg/cm}^2,$$

Gdybyśmy p_a chcieli odszukać na mocy przyjęcia parabolicznego prawa rozkładu sił, otrzymalibyśmy:

$$P = p_0 \cdot 2a + \frac{p_a - p_0}{3} 4a$$

$$p = p_0 + \frac{p_a - p_0}{a^2} (2ax - x^2)$$

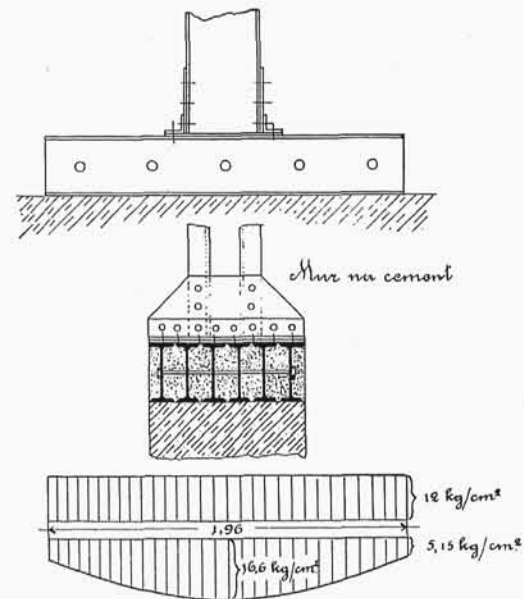
$$\int_0^a p dx = \frac{p_0 + 2 p_a}{3} \cdot a$$

$$\frac{P}{2} = \frac{p_0 + 2 p_a}{3} \cdot a = 100\,000$$

$$p_a = -\frac{p_0}{2} + 1530$$

$$\int_0^a p dx = \frac{p_0 + 2 \left(-\frac{p_0}{2} + 1530 \right)}{3} \cdot a = 100\,000,$$

to znaczy, że prawo odkształcenia parabolicznego daje również wyniki zupełnie poprawne.



Rys. 3.

Przykład III. Jako trzeci przykład podajemy obliczenie stopy żelazno-betonowej, skonstruowanej według rys. 3. Uwzględnimy przytem w stopie zmianę momentu bezwładności, zgodnie z praktyką wykonania takichże stóp. Przyjmujemy przytem, że moment bezwładności wzrasta równocześnie z momentem gnącym, że przeto wartość $\frac{M}{J}$ = stała.

Przyjmujemy obciążenie gruntu $2,5 \text{ kg/cm}^2$, a odkształcenie gruntu $0,025 \text{ cm}$ pod naciskiem 1 kg/cm^2 ¹⁾.

Elementarnie oblicza się taką stopę w sposób następujący:

$$F = \frac{200\,000}{2,5} = 80\,000.$$

Przy szerokości podstawy 120 cm otrzymamy:

$$2a = \frac{80\,000}{120} = \approx 667 \text{ cm},$$

Na 1 m szerokości zatem (por. rys. 3):

$$M = \frac{25\,000}{8} \cdot (6,67 - 1,20)^2 \cdot 100 = 9\,350\,000 \text{ kgcm}.$$

$$h - a = 0,49 \sqrt{\frac{M}{100}} = 150 \text{ cm}; \quad h = 160 \text{ cm},$$

¹⁾ Faktycznie odkształcenie gruntu żwirowo-piaskowego wynosi mniej więcej jeszcze raz tyle. Porównaj w tym względzie „Beton u. Eisen“ r. 1914, zeszyt V, str. 118. Ponieważ jednak bezsprzecznie ziemia posiada dużą zdolność poddawania się pod ciężarem, przez co odkształcenia większe lub mniejsze do pewnego stopnia się wyrównują, przeto uwzględniając ten fakt, przyjęto pół tego odkształcenia, jakie ze względów teoretycznych przyjąćby właściwie należało.

$$f_e = 0,228 \sqrt{M \cdot 100} = 69,5 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{fe} = 1000 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_b = 30 \text{ kg/cm}^2$$

Przyjmuje się więc, że ciężar słupa rozkłada się równomiernie na grunt.

Ścisłejsze zaś wyliczenie daje wyniki następujące:
Równanie różniczkowe linii odkształconej jest:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = - \frac{M}{EJ} = - c.$$

$$M \text{ jak wyżej} = 9350000 \text{ kgcm}$$

$$E = 150000 \text{ kg/cm}^2.$$

Przy wyszukaniu J uwzględnić należy część rozciąganą betonu, przyczem przyjmujemy:

$$E_{b \text{ ciąg.}} = 0,4 E_{b \text{ ciś.}}$$

$$\frac{bx^2}{2} = \frac{b(h-x)^2}{2n_1} + n f_e (h-a-x)$$

$$n = 15$$

$$n_1 = 2,5$$

$$\frac{120x^2}{2} = \frac{120(160-x)^2}{2 \cdot 2,5} + 15 \cdot 83,5 (150-x)$$

$$x = 69 \text{ cm},$$

$$J = \frac{bx^3}{3} + \frac{b(h-x)^3}{3n_1} + 15 \cdot 83,5 (150-69)^2$$

$$J = 0,334 \text{ m}^4,$$

$$k = \frac{120}{0,025} = 4800 \text{ kg/cm}^2 = 48000 \text{ t/m}^2$$

$$a = 334 \text{ cm}$$

$$p_0 = \frac{200000}{2 \cdot 334} = \frac{c k a^2}{3}$$

$$c = \frac{M}{EJ} = 2,24 \cdot 10^{-6}$$

$$p_0 = 300 \frac{2,24 \cdot 10^{-6} \cdot 4800 \cdot 334^2}{3}$$

$$p_0 = -97 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_0 = -\frac{97}{120} = -0,807 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{p_0 \cdot a}{3} + \frac{2}{3} p_a \cdot a = \frac{P}{2}$$

$$p_a = \frac{3}{4} \frac{P}{a} - \frac{p_0}{2} = 498 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_a = \frac{498}{120} = 4,15 \text{ kg/cm}^2.$$

Przy gruncie twardszym, niż to powyżej przyjęto, przyjmijmy:

$$k = \frac{120}{0,02} = 6000 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_0 = 300 - 390 \cdot \frac{6}{4,8} = -189 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_0 = -\frac{189}{120} = -1,57 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_a = 449 + \frac{189}{2} = +544 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_a = 4,53 \text{ kg/cm}^2, \text{ } ^1)$$

¹⁾ Gdybyśmy przyjęli grunt o ścisłości gruntu, doświadczanej w Zgorzelicach, a więc poddający się 0,5 cm przy obciążeniu 1 kg/cm², otrzymamy:

$$k = \frac{120}{0,5} = 240 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_0 = 300 - \frac{2,24 \cdot 10^{-6} \cdot 240 \cdot 334^2}{3}$$

$$p_0 = 300 - 20 = +280$$

$$\sigma_0 = \frac{280}{120} = 2,33 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_a = \frac{3}{4} \frac{200000}{333} - 140 = 310 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_a = \frac{310}{120} = 2,58 \text{ kg/cm}^2$$

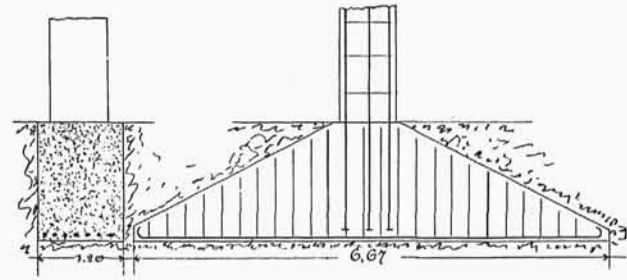
Grunt więc miękki daje stosunkowo bardzo małe różnice pomiędzy σ_0 a σ_a .

to znaczy, że przy twardym gruncie długie ruszty są bezużyteczne, gdyż ich końce nie przenoszą żadnego ciśnienia.

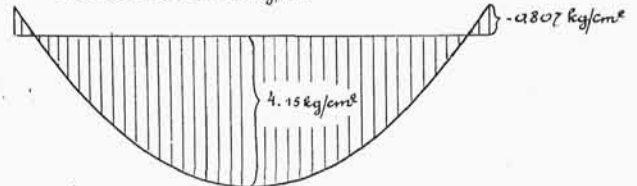
Przyjmijmy natomiast, że nasz twardszy grunt obciążymy 3,5 kg/cm² przy obliczeniu elementarnym, natenczas otrzymamy:

$$2a = \frac{200000}{120 \cdot 3,5} = 4,78 \text{ m}$$

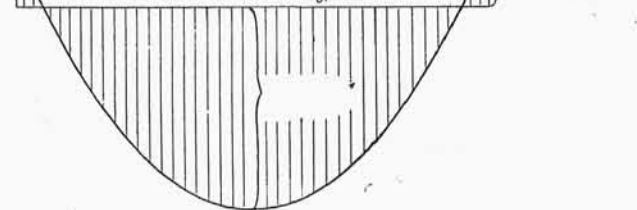
$$k, \text{ jak wyżej,} = \frac{120}{0,02} = 6000 \text{ kg/cm}^2.$$



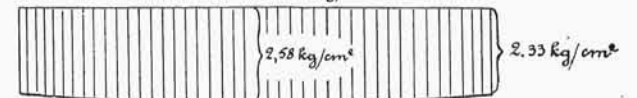
Ścisłość gruntu 0,025 cm pod 1 kg/cm²
Dozwolone $\sigma = 2,5 \text{ kg/cm}^2$



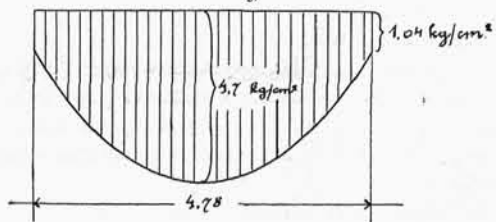
Ścisłość gruntu 0,02 cm pod 1 kg/cm²
Dozwolone $\sigma = 2,5 \text{ kg/cm}^2$



Ścisłość gruntu 0,5 cm pod 1 kg/cm²
Dozwolone $\sigma = 2,5 \text{ kg/cm}^2$



Ścisłość gruntu 0,02 cm pod 1 kg/cm²
Dozwolone $\sigma = 2,5 \text{ kg/cm}^2$



Rys. 4.

Moment gnący, (por. rys. 4):

$$M = 35000 \frac{1,79^2}{2} \cdot 100 = 5100000 \text{ kgcm}$$

$$h - a = 0,49 \sqrt{M} = 110 \text{ cm}; \quad h = 120 \text{ cm}$$

$$f_e = 0,228 \sqrt{M} = 51,5 \text{ cm}^2$$

$$\frac{120x^2}{2} = \frac{120(120-x)^2}{2 \cdot 2,5} + 15 \cdot 61,8 (110-x)$$

$$x = 53 \text{ cm}$$

$$J = \frac{120 \cdot 53^3}{3} + \frac{120(120-53)^3}{3 \cdot 2,5} + 15 \cdot 61,8 (110-53)^2$$

$$J = 0,138 \text{ m}^4$$

$$p_0 = 3,5 \cdot 120 - \frac{c k a^2}{3}$$

$$c = \frac{6,12 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 1,38} = 2,95 \cdot 10^{-6}$$

$$p_0 = 420 - 295 = 125 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_0 = \frac{125}{120} = 1,04 \text{ kg/cm}^2$$

$$p_a = \frac{3}{4} \cdot \frac{200\,000}{239} - \frac{125}{2} = 565,5 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_a = 4,7 \text{ kg/cm}^2.$$

Dla próby wstawimy jeszcze:

$$P_1 = 1,04 \cdot 120 \cdot 2 \cdot 339 + \frac{2}{3} \cdot 440 \cdot 478 = \infty 200\,000,$$

czyli że nasze obliczenie nie zawiera błędów.

Z powyższych obliczeń wynika, że przy twardszym gruncie otrzymujemy, niezależnie od naprężeń, jakiebyśmy

na grunt przenieść chcieli, prawie równe naprężenia największe, i to wskutek sprężystości stopy z jednej strony, a odkształconego gruntu z drugiej, że nie zaleca się przyjmować obciążenia na grunt niskiego, natomiast zaleca się powiększać według możliwości moment bezwładności stopy, które to powiększenie tylko nieznacznie wpływa na koszt podstawy. Na zmniejszenie się kosztów składa się zmniejszenie pokrytej ławą powierzchni, poza tem moment gnący, który wywołany obciążeniem rozłożonym parabolicznie (a nie prostokątnie) daje znacznie mniejsze wartości, niż przy obliczeniu elementarnem.

Wiadomości techniczne i przemysłowe.

Urządzenia współczesne do spalania śmieci w Portsmouth, Paryżu i Rotterdamie.

Sprawozdanie R. Linda na posiedz. Z. I. N. w d. 5 lutego r. b. w Würtembergu.

Urządzenie w Portsmouth. Miasto Portsmouth, liczące 231 000 mieszkańców, zbudowało w ciągu r. 1910—11 dwa zakłady do spalania śmieci, których gromadzi się tam rocznie około 36 000 t (0,5 kg na osobę). Prócz wydajności, ściśle dostosowanej do warunków miejscowych, rolę wybitną przy projektowaniu odgrywał również obiór miejsca, z uwzględnieniem kierunku, w jakim rozszerzać się będzie miasto. Następnie liczone się z bliskością pomp miejskich, które służyłyby jednocześnie do usuwania wód zużytych, wreszcie projektowano opalanie kotłów parowych, przeznaczonych do uruchomienia powyższych pomp, zdatnymi do tego celu odpadkami. Ze względów praktycznych zbudowano wszakże dwa jednakowej wydajności zakłady.

W celu zmniejszenia wydatków nie wprowadzano narazie specjalnego taboru do przewożenia śmieci, pozostawiono natomiast stare dwukołowe wózki. Wózki te przenoszone są do piecowni zapomocą dźwigów elektrycznych. Piece i kotły parowe ustawiono równolegle względem siebie. Połączenia poprzeczne między piecami i kotłami tworzą komorę, przeznaczoną na zbiornik ciepła i osadnik popiołu. Każdy z pieców zaopatrzony jest w 4 ruszty o pow. ogólnej $5\frac{3}{4} \text{ m}^2$, na których spala się w ciągu doby 60 t śmieci; ułożone są one w szereg i oddzielone niskimi przegrodami, ażeby żużel nie mógł przenikać wewnątrz. W razie, gdy podawane przez dźwig śmiecie nie mogą być narazie spalone, zostają one czasowo składowane na platformie jako zapas. Piece zaopatrzone są w doskonałe mechanizmy, wskutek czego wydatki na obsługę zmniejszono do minimum. Obsługę stanowi kierujący dźwigiem oraz dozorca piecowy. Skrzynie do śmieci posiadają dna ruchome, które otwierają się z chwilą, gdy skrzynia zostanie opuszczona na lej wysypowy, zaś lina pociągowa dźwiga—odciążona. Leje zamknięte są w obu końcach; pod zasuwami lejów znajdują się zamknięcia hydrauliczne otworów wysypowych do pieców.

Przy naładowywaniu pieca, po uprzednim usunięciu żużla, dozorca uruchamia zasuwę wodną, wówczas otwierają się drzwi paleniskowe oraz zamknięcia lejów wysypowych (pod cię-

żarem naładowanych śmieci), zaś śmiecie spadają do pieca. Otwory wysypowe zamykają się hydraulicznie, jednocześnie zamykają się również dna lejów spustowych, poczem mogą być one znów napełnione.

W ciągu doby piec ładuje się średnio 3 razy na godzinę. Na 1 m² pow. rusztów spala się 400—450 kg śmieci na godz. Potrzebne do spalania powietrze jest podgrzewane gazami spalinowymi i wtłaczane następnie pod ciśnieniem słupa wodnego 100—150 mm. Kocioł parowy zasila maszynę parową oraz pompy do wody zużytej.

Koszt instalacji wyniósł (bez placów, które stanowiły własność miejską) około 280 000 rb., co stanowi 7 rb. 78 kop. na 1 t śmieci; pensje i dniówki wynoszą 70 kop. na 1 t.

Urządzenie w Paryżu—St. Ouen. Do niedawna śmiecie przerabiane były w Paryżu na nawóz, nie opłacało się to jednakże. Obecnie miasto posiada pięć zakładów do spalania śmieci, z których 3 zbudowano w północnej części miasta i 2 w południowej. Urządzenie w St. Ouen jest najnowsze i większe, niż w Paryżu, mianowicie spalać można dziennie 480 t śmieci. Piece ustawione są w 4 grupy po 2 piece i posiadają 24 paleniska. Każdy z pieców zaopatrzony jest w 3 ruszty we wspólnym palenisku, poza piecami zaś mieszczą się komory wyrównawczo-mieszankowe. Ciepło służy do przegrzewania pary przy kotle wodnorurowym, gazy zaś spalinowe podgrzewają powietrze, niezbędne do spalania. Otrzymana para używa się do uruchomienia silników parowych. Piece ładuje się ręcznie, śmiecie podawane są wprawdzie mechanicznie, lecz zasypuje się je do rur wysypowych łopatomi ręcznymi, odzrażanie odbywa się mechanicznie.

Urządzenie w Rotterdamie. Ustawione w 5 grupach piece spalać mogą dziennie 500 t śmieci. Pomiędzy ustawionymi w dwa szeregi piecami umieszczone są kotły, komory popielnikowe, wentylatory oraz wspólny komin. Każde dwa piece mają 4 paleniska, każda grupa, zaopatrzona w 2 × 8 palenisk, posiada jedną komorę mieszankowo-wyrównawczą, do której przyłączony jest kocioł parowy wodnorurowy. Śmiecie dowozi się do kanału i następnie podaje się je mechanicznie do pieców. Ciepło ze spalanych śmieci jest zużytkowane do uruchomienia zespołu turbiny z prądnicą trójfazową o mocy 1500 kW.

Opisane trzy instalacje, zbudowane zostały przez firmę Heenan i Froude w Manchesterze.

KRONIKA BIEŻĄCA.

Ze Szkoły Mechaniczno-Technicznej Wawelberga i Rotwanda.

Wystawa prac słuchaczy Szkoły Mechaniczno-Technicznej Wawelberga i Rotwanda, jak również doroczna narada kierowników szkoły i osób zaproszonych ze świata techniczno-przemysłowego, wykazały znaczne postępy, dokonane w ostatnich latach w dziedzinie praktyczno-przemysłowego przygotowania wychowanków szkoły. Prace konstrukcyjno-rysunkowe wykazały duże przystosowanie się do potrzeb przemysłowych. Zwłaszcza o projektach maszyny parowej (wykl. inż. Karasiński) i silników spalinowych (wykl. inż. S. Płużański) można powiedzieć, że stoją na poziomie lepszych tego rodzaju uczelni zagranicznych. Dobre wyniki dało zapoczątkowanie przez inż. L. Karasińskiego, wspólne wykonywanie projektu przez grupę złożoną z kilku słuchaczy, gdyż podniosło znakomicie wydajność pracy. Przyzwyczajenie słuchaczy do pracy zrzeszonej ma prócz tego na celu zapoznanie praktyczne z warunkami przyszłej ich działalności.

Bogato pod względem ilościowym przedstawiały się również

prace warsztatowe, obejmujące całkowite wykonywanie większych i mniejszych zespołów mechanicznych i maszyn, na które składały się więc roboty stolarsko-modelerskie, odlewnicze, kowalskie, wyznaczanie, obróbka i składanie. Celem zajęć warsztatowych jest zapoznanie bliższe słuchaczy z rzemiosłami mechanicznymi i wyrobienie w nich samodzielności przez pracę ręczną wykonawczą, co jest rzeczą specjalnie ważną ze względu na mało praktyczny kierunek naszego wychowania publicznego. Praktyka w czasie wakacyjnym, którą słuchacze szkoły winni odbywać obowiązkowo w odlewni i w warsztatach mechanicznych, stanowi dalszy ciąg zajęć warsztatowych w samej szkole, będących w rzeczy samej przygotowaniem do niej. Spodziewać się należy, że celowo techniczny kierunek zajęć praktycznych i praktyki wakacyjnej (omówiony w specjalnej instrukcji dla praktykantów) pogłębi się jeszcze bardziej w przyszłości. W tym duchu też wypowiedzieli się obecni na naradzie zaproszeni przez szkołę inżynierowie fabryk budowy maszyn.

ARCHITEKTURA.

Konkurs XLIII Koła Architektów w Warszawie na budowę Szkoły im. Staszica przy Stowarzyszeniu Techników.

Protokół z posiedzenia sądu konkursowego.

(Ciąg dalszy do str. 406 w № 30 r. b.)

Projekt № 19. Dobre ulokowanie klas, dobre umieszczenie mieszkania dyrektora, dobre boisko, zupełne wykorzystanie sąsiedztwa podwórza. Jednak—niedogodne wejście do sali gimnastycznej, gabinet dyrektora zbyt oddalony od kancelaryi. Korytarz boczny nieoświetlony.

Projekt № 20. Złe wejście do 7 klas (względnie katedry). Boisko dobre. Niedogodne uplanowanie parteru. Światlik niepożądany.

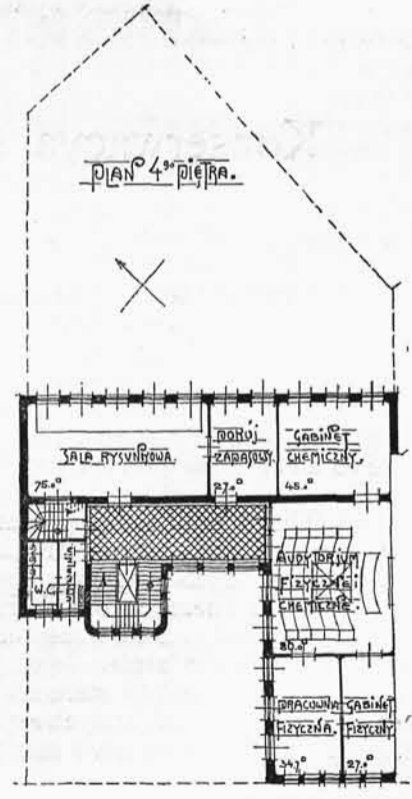
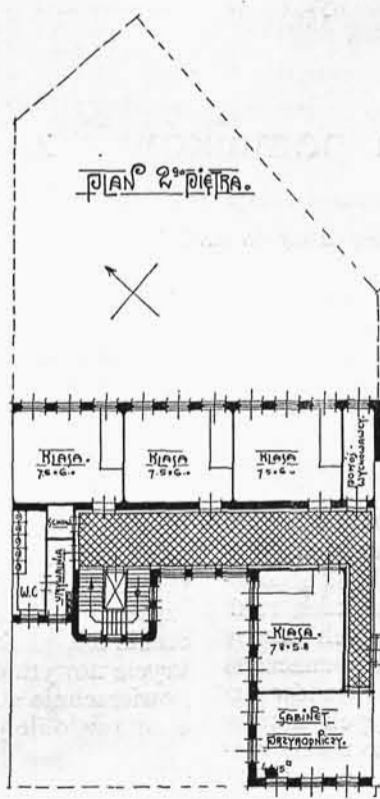
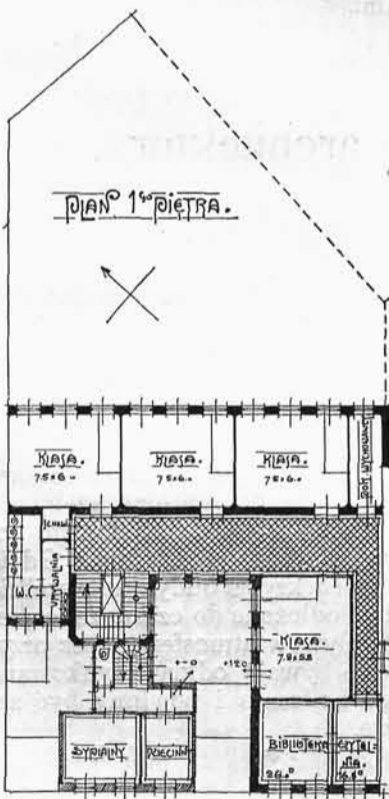
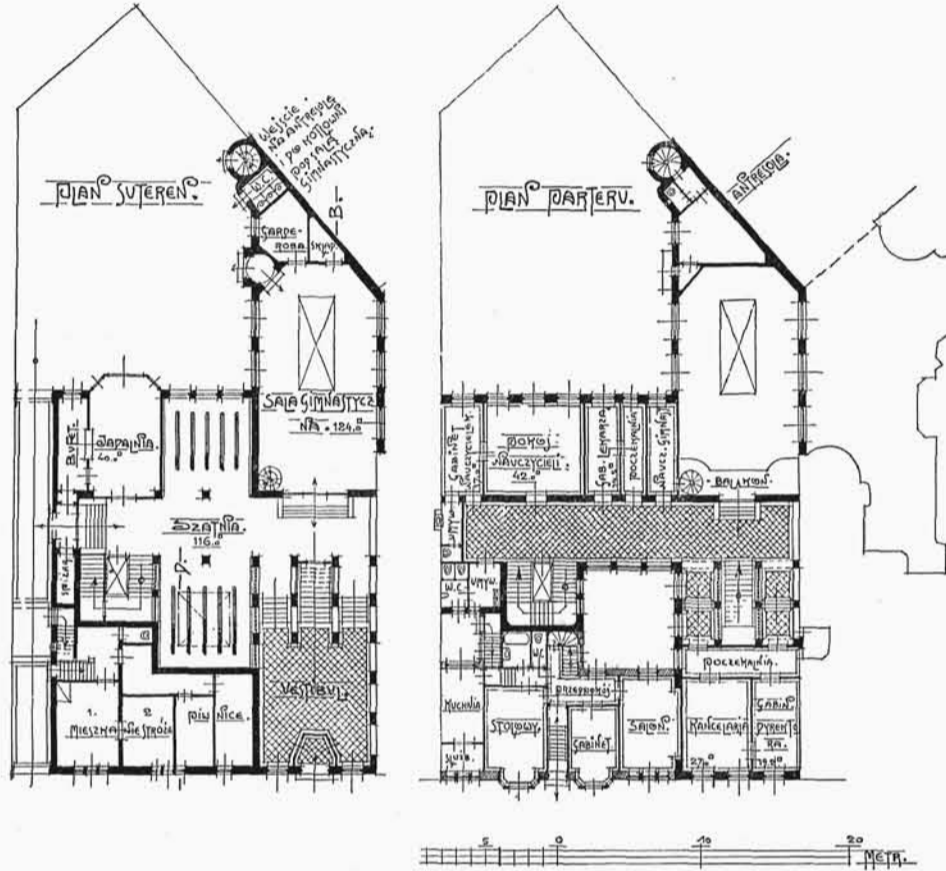
Projekt № 21. Sala rekreacyjna słabo oświetlona, złe wejście do klas, schody bez podestów. Światliki niepożądane. Złe oświetlona szatnia. Mieszkanie dyrektora złe ulokowane.

Projekt № 25. Dostęp do mieszkania dyrektora wadliwy (przez boisko). Sąsiednie podwórze złe wyzyskane.

Projekt № 26. Boisko bardzo małe. Brak podestu przed schodami. Pokój dla nauczycieli za mały i na parterze. Gabinet dyrektora zbyt oddalony od kancelaryi.

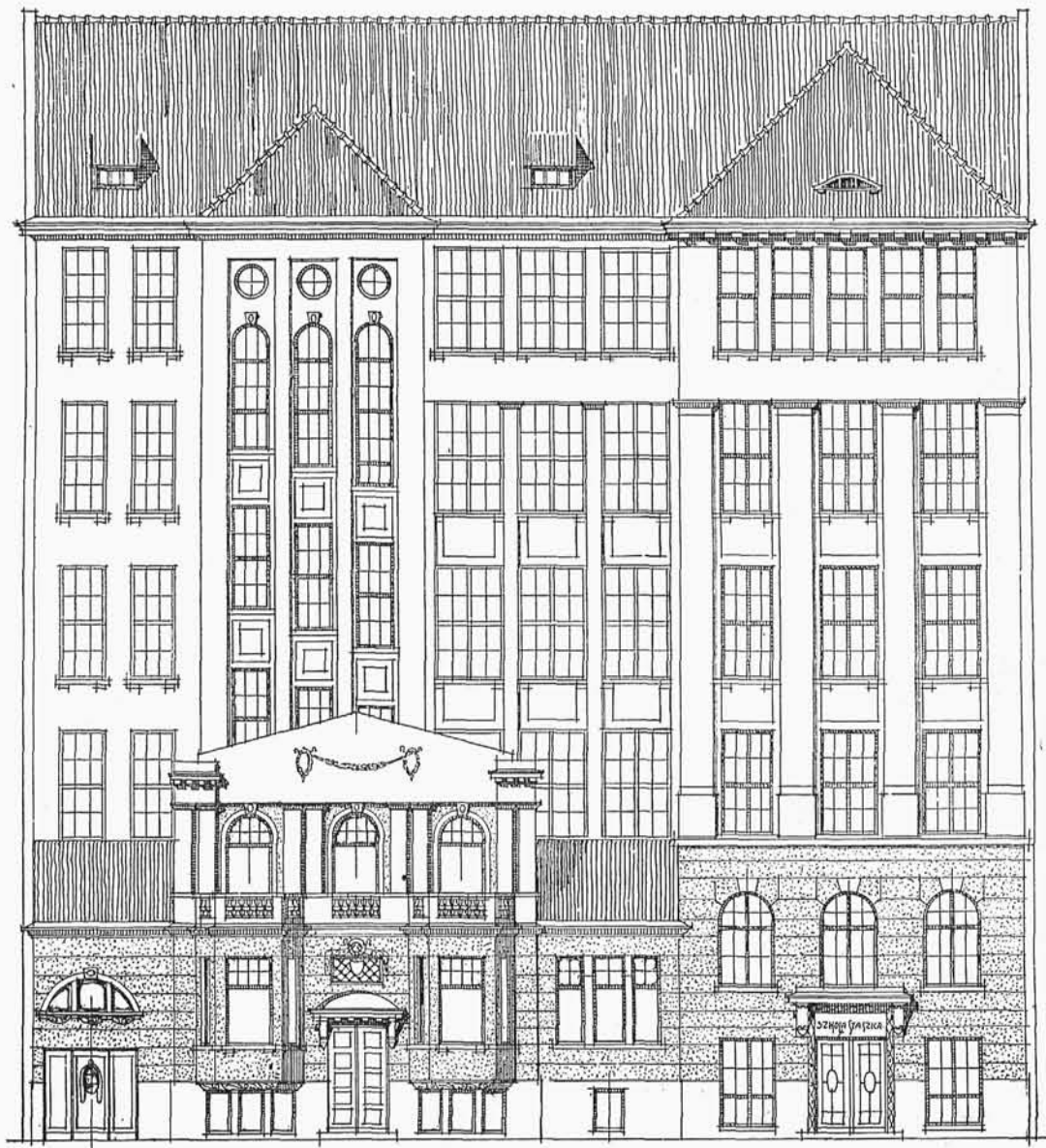
Projekt № 28. Klasy względem siebie i sali rekreacyjnej dobrze umieszczone. Klasy od podwórza mają złe, bo tylko północne światło. Absolutne nieliczenie się z sąsiedztwem podwórza. Nieudatny rozkład mieszkania dyrektora.

Projekt № 30. Wejście do niektórych klas niedogodne. Sala rekreacyjna słabo oświetlona. Światliki niepożądane. Dostęp do mieszkania dyrektora zły (przez szkołę). Brak bramy.



Projekt Nr. 11. (Drugie wyróżnienie).

Arch. Stanisław Weiss.



Projekt Nr. 11. (Drugie wyróżnienie).

Arch. Stanisław Weiss.

Projekt № 31. Sale rekreacyjne za małe i źle ulokowane. Brak podestu przed schodami. Dostęp do dyrektora i stróża przez szkołę—zły. Brak bramy wjazdowej. Niedostatek wyzyskane sąsiedztwo podwórza.

Projekt № 32. Złe wejście do niektórych klas. Rekreacje słabo oświetlone. Świetliki niepożądane. Za małe boisko. Niewłaściwe ulokowanie poczekalni.

(D. n.)

Konserwacja starych pomników i zabytków architektury.

(Tłumaczył z angielskiego **Władysław Michalski**, arch.).

(Ciąg dalszy do str. 395 w № 29 r. b.)

2) Staranne baczenie powinno być dane każdej części kościelnych sprzętów—witrażom, rzeźbom, bronzom, albo innym zabytkom, które mogły być kiedykolwiek wynoszone z budynku ze względu na ich remont.

3) Budynki tego samego stylu i charakteru, położone w sąsiedztwie, winny być zbadane, o ile powstanie wątpliwość co do oryginalności ich projektu w jakiegokolwiek ich części.

4) Pilne poszukiwania powinny być czynione w celu ujawnienia starych otworów drzwiowych i okiennych, grobów Wielkanocnych, kamieni ołtarzowych, klatek schodowych, niskich bocznych okien, grobów we wnękach, rzeźbionych kamieni, emaliowanej ceramiki i innych rzeczy starożytnego pochodzenia. Jeżeli jaka część przeznaczona jest na zburzenie, należy starannie poszukiwać śladów starych fundamentów, lub starych części dotykających murów i t. p., wbudowanych w nowe mury, w celu otrzymania klu-

cza oryginalnego planu, którego części były zmienione lub zburzone. Jeżeli tego rodzaju mury były odkryte, architekt powinien być natychmiast o tem powiadomiony, ażeby mieć możność osobiście obejrzeć i zbadać rzecz na miejscu.

5) Wszystkie tynkowane powierzchnie powinny być starannie zbadane w celu odkrycia na nich śladów polichromii, i wszelkie pomalowane lub pobielone części kamienia i drzewa winny być starannie oczyszczone, ażeby nie uszkodzić malatury, polichromii, złocenia, lub innego rodzaju rysunków kolorowych, jeżeli one istnieją. Gdzie projektowane jest odnowienie przykrycia budynku, wszelkie czyszczenie ścian powinno być odłożone do czasu zabezpieczenia ich od zewnętrznych wpływów atmosfery przez przykrycie nowym dachem. Często bywają odkryte tynkowane powierzchnie starożytnego pochodzenia i powinny być zachowane, o ile jest to możliwe.

(C. d. n.)

Wydawca **Feliks Kucharzewski** Redaktor odp. **Stanisław Manduk**.

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