

TREŚĆ: Część urzędowa. Część nieurzędowa. — Prof. K. Pomianowski: Elektryfikacja Zakopanego. — Prof. St. Bełzecki: Układy prętów o połączeniach sztywnych. (Ciąg dalszy). — Dr. inż. R. Witkiewicz: Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość. (Ciąg dalszy). — Wiadomości z literatury technicznej. — Recenzje i krytyki. — Bibliografia. — Różne sprawy. — Sprawy Towarzystwa. — Sprawozdanie P. T. P. za r. 1925.

### Część urzędowa.

Pan Prezydent Rzeczypospolitej postanowieniem z dnia 8. marca 1926 roku zamianował Posła na Sejm Rzeczypospolitej inż. Artura Hausnera Podsekretarzem Stanu w Ministerstwie Robót Publicznych.

#### Ustawy i rozporządzenia.

W „Dzienniku Ustaw R. P.” z dnia 27. lutego 1926 r. Nr. 20. poz. 126, zostało ogłoszone:

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych z d. 11. lutego 1926 r. w sprawie przepisów przechodnich do dekretu Naczelnika Państwa z dnia 7. lutego 1919 r. w przedmiocie tymczasowych przepisów budowlanych na obszarze byłego zaboru rosyjskiego.

### Komunikaty.

Utworzony rozporządzeniem Ministerstwa Robót Publicznych z dn. 5. stycznia 1923 r. L. XIV. — 1269/22 przy Wydziale Mierniczym Poznańskiego Urzędu Wojewódzkiego Oddział nowych pomiarów dla województw Poznańskiego i Pomorskiego został zniesiony rozporządzeniem Ministerstwa Robót Publicznych z dn. 12. lutego 1926 r. L. XIV — 163 wobec przejęcia przez Ministerstwo Skarbu Wydziałów Mierniczych w Poznaniu i w Toruniu stosownie do rozporządzenia Rady Ministrów z dn. 9. września 1925 r. (Dz. Ust. Nr. 98 poz. 619).

Agendy zniesionego Oddziału nowych pomiarów zostały przydzielone Wydziałom Robót Publicznych przy Urzędach Wojewódzkich w Poznaniu i Toruniu.

### Część nieurzędowa.

Prof. K. Pomianowski.

## Elektryfikacja Zakopanego.

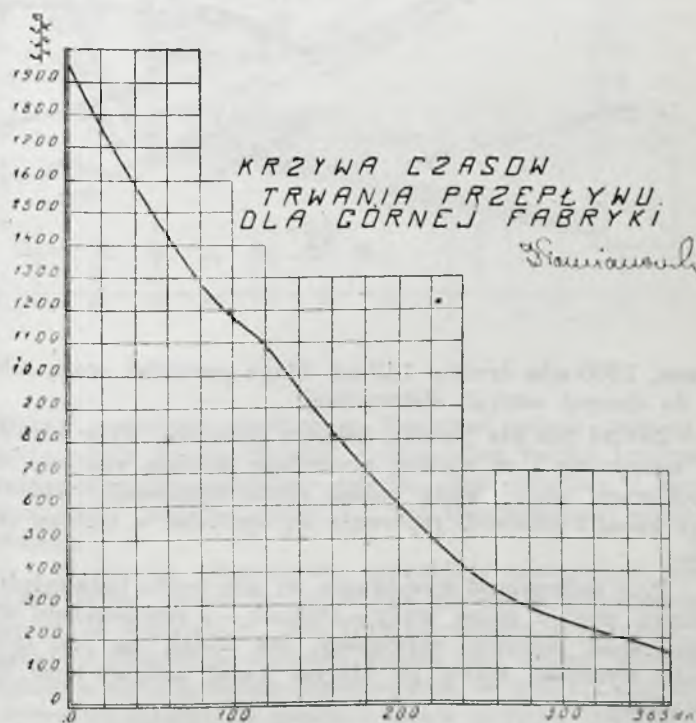
Mało jest zakątków w kraju naszym tak bogatych w siły wodne jak Zakopane. Za czasów polskich, a nawet i w pierwszej połowie XIX. w. siły te były w najszerszej mierze wykorzystane — oczywiście odpowiednio do ówczesnego stanu techniki. Sam tylko potok Bystry poruszał liczne kuźnice, trzecie, folusze. Czasy późniejsze przyniosły zniesienie zakładów przemysłowych, zanik młynówek i redukcję zakładów do trzech: górnej, dolnej papierni i tartaku na Zwierzyniu. Górna papiernia wyzyskuje 40 m spadów, po spaleniu się długi czas stała pusta, w czasie wojny została zmieniona na małą elektrownię wodną. Dolna papiernia i tartak na Zwierzyniu wyzyskują po kilkanaście m spadów.

Gdy tak w biegiem czasu zaznaczył się wybitny spadek w wyzyskaniu źródeł energii, zapotrzebowanie tejże energii stale w Zakopanem wzrastało. W rezultacie powstały stosunki zupełnie paradoksalne. Przy za małej centrali wodnej w Kuźnicach dostawiono lokomobilę parową, do której węgiel trzeba końmi dowozić ze stacji kolejowej, o 100 m w niższym poziomie leżącej. Ponieważ i te środki nie wystarczały dla pokrycia całego zapotrzebowania energii, zwłaszcza gdy centrala kuźnicza stoi na najdalszym krańcu Zakopanego, i straty na przeniesieniu po żelaznych przewodach są ogromne, w roku ubiegłym w Zakopanem postawiono motory spalinowe Diesla.

W latach 1917/18 dzięki inicjatywie prof. G. Sokolnickiego „Centrala Odbudowy Galicji” przeznaczyła pewne kwoty na badanie źródeł energii w kraju, między innymi także na generalne projekty wyzyskania sił wodnych. W końcowym rezultacie podówczas podjętych studjów, powstały już później, za czasów polskich, szczegółowe projekty zakładów w Myczkowcach na Sanie i Rożnowie na Dunajcu. Programem studjów były objęte także Tatry w dwu punktach, mianowicie 5 ciu Stawów i Morskiego Oka, oraz w Zakopanem. Rezultaty tych ostatnich studjów i projekta, dotychczas nigdzie nie ogłoszone pragnę poniżej przedstawić.

Podstawą hydrologiczną projektów wyzyskania siły potoku Bystrego są pomiary wody przeprowadzone na górnej papierni w latach 1899/900, 1905/6, oraz jeszcze jednym, bliżej nie określonym roku. Z krzywej czasów trwania za te trzy lata, wynika, iż potok Bystry, bez Jaworzynki, prowadzi w roku przeciętnie 25 mil. m<sup>3</sup>, co przy dorzeczu 9.1 km daje przeciętny spływ roczny 2750 m/m. Dla porównania podaję, iż spływ

roczny dla ściśle granitowymi skałami ograniczonego dorzecza 5-ciu Stawów wynosił w latach 1900/1/2 dla 12 km<sup>2</sup> w przecięciu 2606.6 m/m. Dla potoku Bystrego woda półroczna wynosi 790 L/sek., min. 150 L/sek. (Rys. 1).



Rys. 1.

Z różnicy mierzonych ilości wody na górnej i dolnej papierni określić można w przybliżeniu wydajność Jaworzynki. Tu objętości są jeszcze stałsze niż na potoku Bystrym i wynoszą: dla wody półrocznej 360 L/sek., min. 150 L/sek.

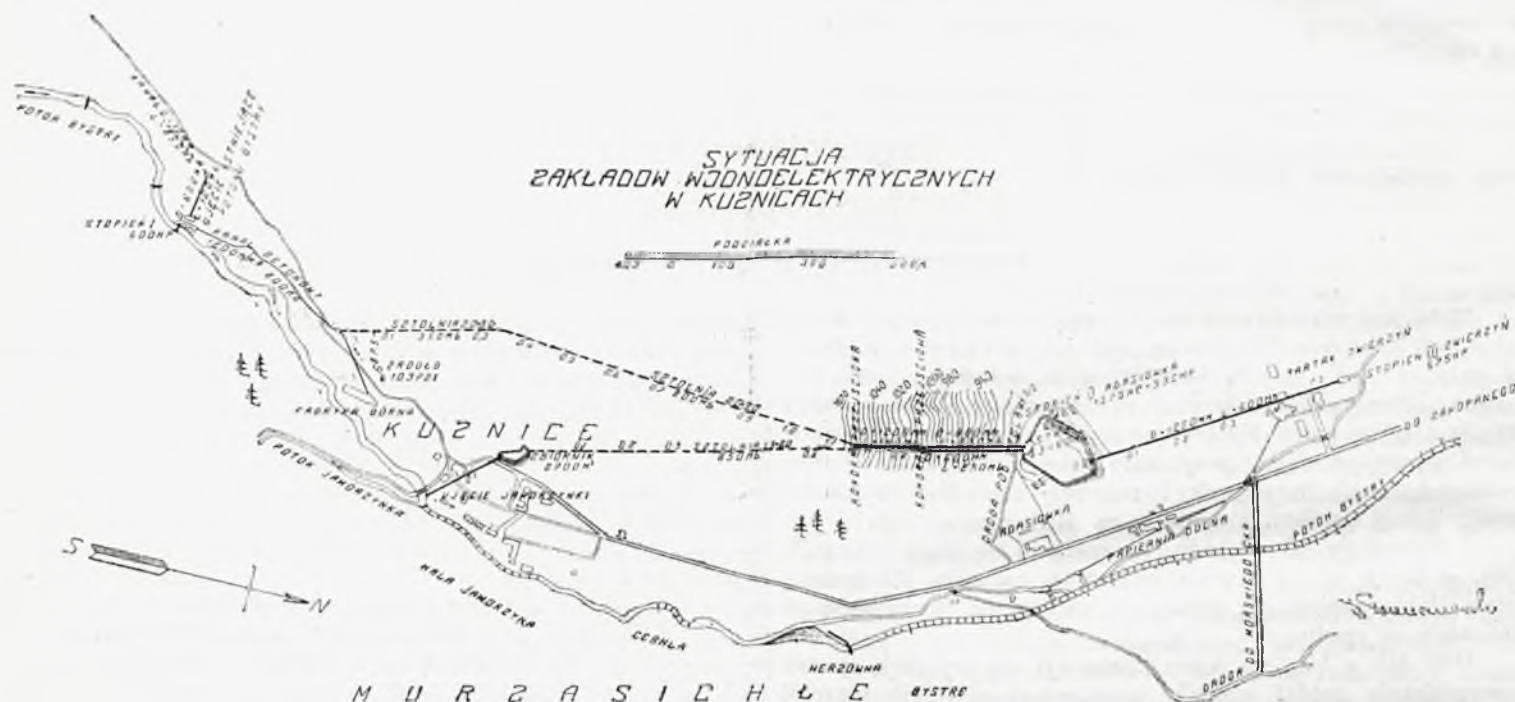
Potok Bystry powstaje z połączenia wód płynących z hali Gorykowej oraz Wywierzyska. Źródła Wywierzyska wypływają w poziomie: 1140—1160 i dadzą się ująć w całości w poziomie 1130—1135. Do tegoż samego poziomu da się doprowadzić

woda potoku Goryczkowego. Poziom 1130—1135 jest zatem poziomem najwyższym ujęcia wody potoku Bystrego. Poziom ujęcia dla górnej papierni leży na rzędnej 1062.81 m. Chcąc to niższe ujęcie zużytkować, trzeba postawić najwyższy zakład bezpośrednio przy ujęciu górnej fabryki. Studja, jakie dla gminy Zakopiańskiej przeprowadziłem jeszcze w 1902 r. dowiodła, iż można tu wyzyskać średnio 70 m spadku netto, za pomocą kanału betonowego 1.0 m średnicy, założonego w spadzie 1.8‰, 850 mb długiego, oraz rury żelaznej, 600 m/m światła, 100 mb długiej. Instalowana moc turbin będzie tu 600 HP. w dwu jednostkach, 400 HP. i 200 HP. Roczna suma pracy, przy wyzyskaniu do wody półrocznej, wyniesie 2,570.000 kwg. W zespole z dolnymi zakładami, ten zakład, najwyżej położony, pracowałby stałą dobową siłą, pokrywając stałą część zapotrzebowania energii.

Obecne ujęcie dla górnej fabryki musiałyby uleść pewnej przeróbce, celem lepszego zabezpieczenia wlotu od zażwirowania. Wykonany betonowy kanał ma 1.2 m średnicy, leży w spadzie 1.5‰, jest 800 mb długi, przeprowadzi do 1,500 L/sek. wody. Kanał ten kończy się komorą, z której rura żelazna ni-

we zdjęcia terenowe. Gdy jednak trasa takiego kanału okazała się bardzo długa, koszt budowy — jak wykazała część już wykonana — bardzo znaczny, a zapas wody w kanale zupełnie niedostateczny dla pokrycia wahań w rozbiórce energii, już w r. 1911 zaproponowałem i projektowałem Zarządowi Kuźnic rozwiązanie znacznie prostsze, tańsze i dla zmiennego zapotrzebowania energii bardziej celowe, a mianowicie przedłużenie obecnego końca kanału, nie w dalszy kanał, lecz w sztolnię. Sztolnia ta składałaby się z dwu odcinków: 350 mb i 800 mb długich, razem zatem miałaby 1150 mb długości. Dając sztolni przekrój 2.0 m szeroki, 3.0 m wysoki, i zakładając na połączeniu z istniejącym kanałem strop sztolni w poziomie dna kanału, uzyskamy zapas wody w sztolni w ilości 6420 m. Ta ilość wody odpowiada zapasowi energii 1870 kwg, t. j. 49‰ całodobowej pracy zakładu przy wodzie najmniejszej, a 9.2‰ przy wodzie półrocznej. Skoki w obciążeniu zakładu, wywołane przez światło, a w przyszłości przez tramwaj, tym zapasem niewątpliwie dadzą się pokryć.

Sztolnia będzie bita w zwartych dolomitach. Przy wier-tarkach mechanicznych będzie można wystrzeliwać od razu pełny



Rys. 2.

towana, 1200 m/m średn., 140 mb długa prowadzi wodę roboczą do obecnej centrali elektrycznej.

Zakład ten nie posiada żadnego zbiornika. Przy niewadze maszynisty i za wielkiej pierwotnie turbinie, zdarzało się, iż pobierano więcej wody aniżeli ujęcie dostarczało, wskutek czego kanał i przewód raptownie się opróżniał a turbina stawała.

Przy racjonalnem wyzyskaniu tej siły trzeba bezwzględnie stworzyć pewien zapas wody — zbiornik — a równocześnie wyzyskać spadek możliwie największy, tak wielki, na jaki tylko dopuści wysokość stoku, po którym kanał roboczy musi być prowadzony.

Na zbiornik w formie stawu nie ma tu nigdzie miejsca, wobec stromości stoków, oraz ogromnego spadku doliny. Można zatem korzystać tylko z zapasu wody, jaki się gromadzi w kanale doprowadzającym. Co się tyczy spadku, ponieważ koło Adasiówki — obecnie Książówki — stok góry się cofa, do tego tylko punktu może być doprowadzony kanał i tu zatem musi stanąć zakład turbinowy. (Rys. 2).

Zakład w tym punkcie projektował jeszcze w swoim czasie ś. p. prof. Folkierski, projektując dalsze przedłużenie wykonanego poprzednio kanału stokowego, aż po Adasiówkę. Prof. Folkierski wykonał do tego projektu zupełnie szczegóło-

przekrój 5.6 m<sup>2</sup>. Wobec wytrzymałości skały, obudowa przewoźnicza drewniana jest zbędna, a późniejsza betonowa niepotrzebna wobec bardzo małych prędkości wody w sztolni. Wystarczy zatem wyprawienie jej cienką warstwą „gunitu“, jak to się dzieje w wypadkach analogicznych już nie tylko w Ameryce, lecz i w Europie, Szwajcarii i Francji. Wobec wysokiego położenia sztolni i bliskości stoku nie należy się spodziewać obecności wody podczas bicia sztolni. Nie zachodzi też obawa, aby bicie sztolni mogło ujemnie wpłynąć na obecnie ujęte źródło wodociągowe. Źródło to leży w poziomej odległości od osi sztolni 87 mb, i podczas gdy zwierciadło wody w sztolni leżeć będzie normalnie w poziomie 1061.82 m, w ujęciu leży woda na rzędnej 1037.21 m. Woda źródła wypływa z szerokich szczelin i nie jest prawdopodobne, aby w odległości 87 mb i blisko stoku, napotkano tę szczelinę w poziomie o 25 m wyższym. Gdyby nawet taki nieprawdopodobny wypadek zaszedł, szczeliny zupełnie „gunit“ sztolni nie pozwoli ani na wypływanie wody źródła do sztolni, ani też odwrotnie, na przecieknięcie wody ze sztolni do szczelin zasilających źródło. Zaznaczyć w końcu należy, iż źródło daje zupełnie niedostateczną ilość wody, tak iż zamierzonym jest już obecnie ujęcie części źródeł Jaworzynki. Na czas budowy sztolni możnaby zatem nawet ujęcie obecnie czasowo zamknąć, gdyby zachodziły jakiegokolwiek obawy jego zanieczyszczenia.

Sztolnia zakończy się komorą przejściową o  $20\text{ m}^2$  przekroju poziomego. Przy raptownym odciążeniu turbin, maks. wzniesienia się poziomu wody w komorze nie przeniosą  $2\cdot0\text{ m}$ . W komorze rozpocznie się rurociąg żelazny, na początkowej długości  $140\text{ m} - 1200\text{ m/m}$  średnicy, przeniesiony z dzisiejszej górnej fabryki, na następnych  $250\text{ mb}$  nowy,  $800\text{ m/m}$  średnicy. (Rys. 3).

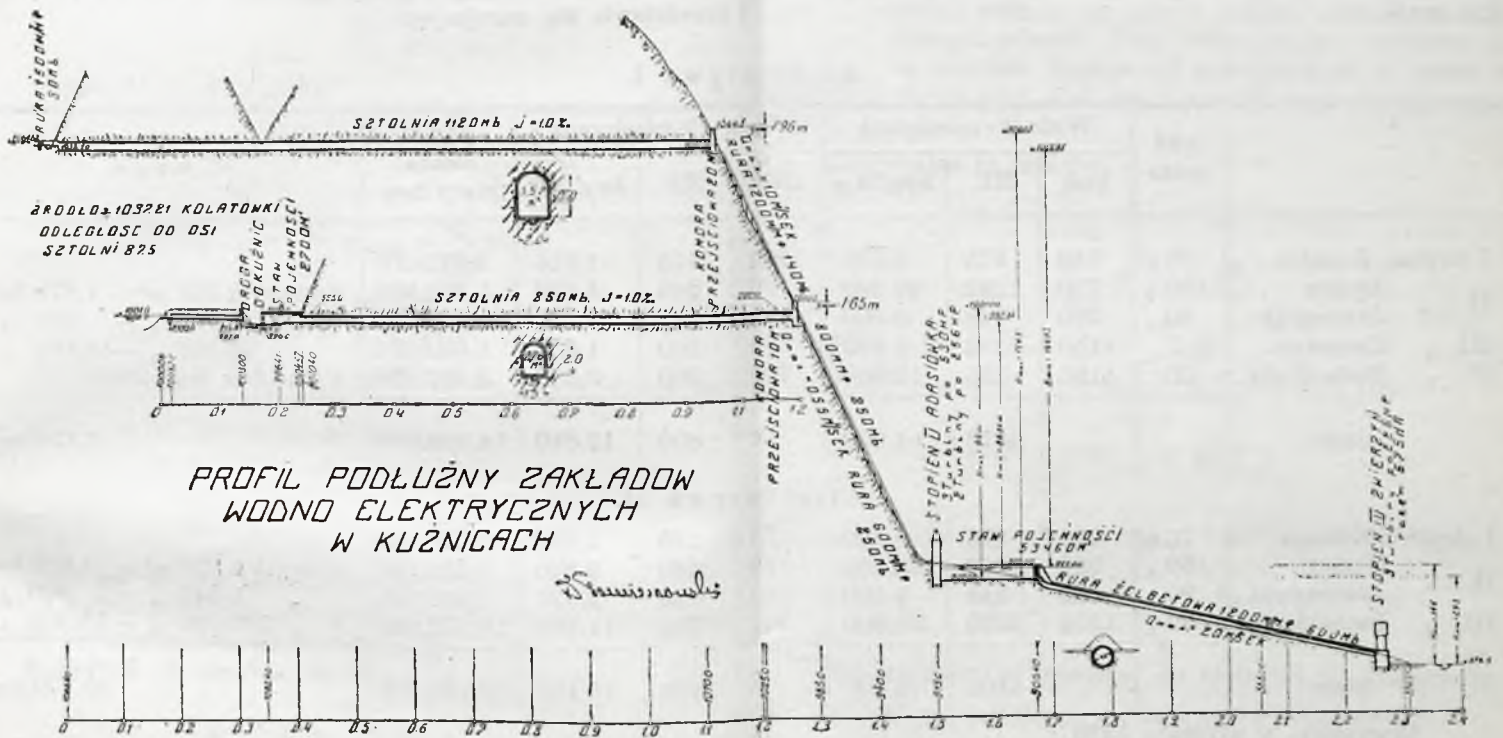
Zakład turbinowy stanie nad stawem, którego dno leżeć będzie na rzędnej  $907\text{ m}$ , zwierciadło wody normalnie na  $911\text{ m}$ , korona grobli na  $912\cdot00\text{ m}$ . Staw będzie miał pojemności  $53\cdot460\text{ m}^3$  wody i będzie częściowo w teren wkopany, częściowo otoczony groblą. Na zakładzie będą instalowane 3 turbiny po  $530\text{ HP}$ . mocy. Spad użyteczny będzie tu wahał od max.  $154\cdot5\text{ m}$  do min.  $144\cdot95\text{ m}$ . Dla 6-miesięcznej wody, t. j.  $790\text{ L/sek}$ . zakład daje  $1262\text{ HP}$ . względnie  $20\cdot200\text{ kwg/24 g}$ . Roczna suma pracy wynosi  $5\cdot330\cdot000\text{ kwg}$ , zapas pracy w sztolni  $1670\text{ kwg}$ .

W tym samym budynku nad stawem znajdują pomieszczenia także dwie turbiny zasilane wodą Jaworzynki. W tym celu będzie założone ujęcie Jaworzynki tuż ponad istniejącą zaporą,

pić w dwu alternatywach, z których pierwszą opracowaną w roku 1918 poniżej podaję, podczas gdy opracowanie drugiej, podług mnie bardziej racjonalnej, wypadki ówczesne przerwały.

Podług pierwszej alternatywy ze stawu wychodzi rura żelbetowa,  $1200\text{ m/m}$  średnicy,  $600\text{ mb}$  długa, która przeprowadzi na zakład w Zwierzyniu  $2\cdot0\text{ m}^3/\text{sek}$  wody, w spadku ciśnienia  $2\text{‰}$ . Na turbinach tego zakładu spad użyteczny będzie wahał od max.  $34\cdot5\text{ m}$ , do min.  $29\cdot3\text{ m}$ . Przy  $20\text{ sek}$ . czasu przymknięcia turbiny, max. wzrostu ciśnienia na turbinach wyniesie tylko  $4\cdot75\text{ m}$ . Instalowanych byłyby 2 lub 3 turbiny o łącznej mocy  $675\text{ HP}$ . Dla 6-miesięcznych  $1150\text{ L/sek}$ . wody zakład dawać będzie  $392\text{ HP}$ ., względnie  $6\cdot300\text{ kwg/24 g}$ . Roczna suma pracy na tym zakładzie wyniesie  $1\cdot650\cdot000\text{ kwg}$ , zapas pracy w stawie  $3\cdot400\text{ kwg}$ .

Poziom wody na odpływie z pod turbin będzie leżał na rzędnej  $876\cdot50\text{ m}$ . Gdyby tu założyć mały wyrównawczy zbiornik, to kładąc rurę żelbetową  $1\cdot0\text{ m}$  średnicy najpierw w ul. Chałubińskiego, następnie Sienkiewicza można by koło ujścia potoku Bystrego do Białej Wody uzyskać dalszych jeszcze  $70\text{ m}$  spad; rura ta mogłaby równocześnie służyć jako główny



Rys. 3.

a poniżej mostu drogi prowadzącej z Kuźnic do doliny Jaworzynki. Woda będzie ujęta w poziomie  $1001\cdot0\text{ m}$ , przeprowadzona przez kratę i osadnik w rurę betonową  $1\cdot0\text{ m}$  średnicy, leżącą w spadzie  $4\cdot0\text{‰}$ , długości  $122\cdot5\text{ m}$ . Ukośny syfon betonowy pod drogą Kuźnicką  $47\cdot0\text{ m}$  długości, stojący pod ciśnieniem słupa wody max.  $5\cdot0\text{ m}$  przeprowadzi wodę do stawku położonego pomiędzy szosą a stokiem góry. Stawek będzie  $3\cdot0\text{ m}$  głęboki, o pojemności  $2\cdot700\text{ m}^3$ . Ze stawku woda wejdzie w sztolnię o przekroju  $2\cdot0 \times 1\cdot5\text{ m}$ ,  $850\text{ mb}$  długą, leżącą w spadzie  $1\cdot0\text{‰}$  i o pojemności  $2\cdot340\text{ m}^3$ . Sztolnia zakończy się komorą przejściową  $10\cdot0\text{ m}^2$  przekroju poziomego, dla zniesienia uderzeń hydraulicznych, a z niej pojedynczy rurociąg żelazny,  $600\text{ m/m}$  średnicy,  $250\text{ mb}$  długi doprowadzi wodę roboczą do dwu turbin po  $265\text{ HP}$ . mocy każda. Spad na turbinach będzie wahał w granicach od  $86\cdot34\text{ m}$  min. do  $94\cdot0\text{ m}$  max. Przy wodzie 6-miesięcznej —  $360\text{ L/sek}$ . — turbiny dadzą  $346\text{ HP}$ ., względnie  $5\cdot500\text{ kwg/24 g}$ ; dla min.  $150\text{ L/sek}$ . —  $145\text{ HP}$ . względnie  $2320\text{ kwg/24 g}$ . Roczna suma pracy wyniesie tu  $1\cdot460\cdot000\text{ kwg}$ , zapas pracy w stawku i sztolni  $900\text{ kwg}$ .

Woda opuszczająca turbiny zakładu w Adasiówce, jak wyżej podano, sływa do stawu  $4\cdot0\text{ m}$  głębokiego, o pojemności  $53\cdot460\text{ m}^3$ . Dalsze wyzyskanie siły wodnej może nastą-

przewód wodociągu użytkowego. Ponieważ jednak rurociąg ten miałby około  $2\cdot5\text{ km}$  długości, byłby zatem bardzo kosztowny, rentowność tego ostatniego stopnia jest wątpliwa i dopiero szczegółowy projekt mógłby dać pod tym względem ścisłe wyjaśnienia.

W drugiej alternatywie przewiduję następujące rozwiązanie: Woda stawu na Adasiówce nie będzie prowadzona na stopień w Zwierzyniu, lecz  $1000\text{ mb}$  długim przewodem, t. j. częściowo rurą  $1\cdot0\text{ m}$  średnicy, stojącą pod małym ciśnieniem, częściowo sztolnią będzie doprowadzona do stawu, jaki się da z łatwością założyć na polach i łąkach powyżej Bystrego-Bardełówki. Staw będzie miał około  $5\cdot0\text{ m}$  głębokości,  $4\cdot0\text{ ha}$  obszaru, zawierać zatem będzie objętość  $200\cdot000\text{ m}^3$  wody. Ze stawu tego rura betonowa  $2300\text{ mb}$  długa, o średnicy  $1\cdot2\text{ m}$ , leżąca w spadzie  $1\cdot6\text{‰}$  wkopana w gładki i łagodny stok, doprowadzi wodę roboczą do obszernej komory przejściowej stawku, a ztąd do turbin zakładu w Bachledówce. Spad użyteczny na tym zakładzie wyniesie około  $132\text{ m}$ ; woda z pod turbin będzie odpływać wprost do Białego Dunajca.

Do stawu na Bystrem będzie doprowadzona także woda potoku Olczyskiego z Jaszczurówki, zapomocą betonowego przewodu,  $1500\text{ mb}$  długiego,  $0\cdot8\text{ m}$  średnicy, leżącego w spadzie  $1\cdot8\text{‰}$ .

Objętości wody Olczy w Jaszczurówce były mierzone w latach 1924/5 przez Wydział hydrograficzny w Warszawie. Z pomiarów wynika, że Olcza prowadzi znaczne i bardzo stałe ilości wody. Własne dorzecze Olczy między Nosalem a Kopieńcem jest nieduże, lecz potok otrzymuje przeważną część wody odpływającej z Hal Gąsienicowych i Czarnego Stawu. Różnica poziomów pomiędzy doliną Olczy a doliną Suchej Wody po obu stronach Kopieńca wynosi prawie 300 m, na odległości 2·0 km. Wywierzyńska Olczyckie są więc bez wątpienia podziemnym odpływem z Hal Gąsienicowych poprzez wapienne skały Kopieńca. Na to wskazuje nietylko obfitość Wywierzyńska w wodę, lecz i nazwa potoku Sucha Woda, gdyż potok rzeczywiście u góry bardzo w wodę obfity, w dolnym biegu wodę zupełnie traci.

Objętość 6-miesięczna wody Olczy wynosi około 400 l/sek., najmniejsza nie spada poniżej 200 l/sek. Zakład w Bachledówce da zatem dla 6-miesięcznej wody 2220 HP. t. j. 35.500 kwg<sub>24 g</sub>, a podczas najniższych stanów 720 HP. względnie 11.400 kwg<sub>24 g</sub>. Roczna suma pracy wyniesie tu 10,770.000 kwg, zapas w stawie na Bystrem prawie 53 000 kwg. Zapas pracy wystarczy zatem na wyrównanie nietylko dziennych i tygodniowych wahań w odbiorze siły, lecz i na dłuższy okres czasu.

Istniejące prawa wodne są małe. Trzy zakłady turbino-we na potoku Bystrym w Kuźnicach, dwa na Foluszowym w Zakopanem, jeden na Olczy w Jaszczurówce. Wykup ich, przez oddanie odpowiedniej ilości energii elektrycznej, nie przedstawi żadnych trudności.

W drugiej alternatywie obszerny staw założony koło Kozińca i Antonówki może być atrakcją Zakopanego tak w lecie jak i w zimie. W lecie mogą tu być urządzone kąpiele i uprawiany sport łódkowania, w zimie ślizgawka. Z rurociągu żelbetowego, który prowadzi wodę Bystrego, może się odgałęziać wodociąg użytkowy, tak bardzo tu potrzebny dla skrapiania ulic i skutecznej walki z letnią plagą Zakopanego — kurzem.

Powyżej przedstawiony plan ma tę zaletę, iż da się wykonać stopniowo, etapami, w miarę wzrostu zapotrzebowania energii. W obu alternatywach rozpocząć należałoby od przedłużenia w sztolnię istniejącego już kanału i budowy zakładu w Adasiówce, następnie wykonać ujęcie Jaworzynki, potem najwyższy stopień powyżej Kuźnic. Jako końcowy etap przyszłaby budowa zakładu czy w Zwierzyniu, czy też na Bachledówce.

Zestawienia mocy i pracy zakładów w obu alternatywach przedstawia się następująco:

#### Alternatywa I.

|                        | spad netto | Woda 6-miesięczna |      |          | Woda 12-miesięczna |     |          | Suma roczna pracy kwg | U w a g a                                 |
|------------------------|------------|-------------------|------|----------|--------------------|-----|----------|-----------------------|---|
|                        |            | l/sek             | HP.  | kwg/24 g | l/sek              | HP. | kwg/24 g |                       |   |
| I stopień: Kuźnice . . | 70 m       | 750               | 575  | 9.200    | 150                | 115 | 1.910    | 2,570.000             |   |
| II " Bystry . .        | 150 "      | 790               | 1262 | 20.200   | 150                | 240 | 3.820    | 5,330.000             | zbiornik 6.420 m <sup>3</sup> — 1.870 kwg |
| III " Jaworzynka .     | 90 "       | 360               | 348  | 5.500    | 150                | 145 | 2.320    | 1,460.000             | " 5.040 " — 900 "                         |
| IV " Zwierzyn . .      | 31·5 "     | 1150              | 392  | 6.300    | 300                | 100 | 1.600    | 1,650.000             | " 53.460 " — 3.400 "                      |
| Suma . . .             |            |                   | 3372 | 54.000   |                    | 800 | 12.850   | 14,360.000            | 6.170 kwg                                 |

#### Alternatywa II.

|                        |       |      |      |        |     |      |        |            |   |
|------------------------|-------|------|------|--------|-----|------|--------|------------|---|
| I stopień: Kuźnice . . | 70 m  | 750  | 575  | 9.200  | 150 | 115  | 1.910  | 2,570.000  |   |
| II " Bystry . . .      | 150 " | 790  | 1262 | 20.200 | 150 | 240  | 3.820  | 5,330.000  | zbiornik 6.920 m <sup>3</sup> — 1.870 kwg |
| III " Jaworzynka .     | 90 "  | 360  | 348  | 5.500  | 150 | 145  | 2.320  | 1,460.000  | " 5 040 " — 900 "                         |
| IV " Bachledówka       | 132 " | 1550 | 2220 | 35.500 | 500 | 720  | 11.400 | 10,770.000 | " 200.000 " — 53.000 "                    |
| Suma . . .             |       |      | 4405 | 70.400 |     | 1220 | 19.450 | 20,130.000 | 55.770 kwg                                |

Warszawa, w styczniu 1926 r.

Prof. St. Bełzecki.

## Układy prętów o połączeniach sztywnych.

(Ciąg dalszy).

§ 5. Graniczne warunki dla układów płaskich<sup>1)</sup>. Zakładamy, że prętów o końcach swobodnych układ nie zawiera. Każdemu prętowi nadamy kierunek wskazany na schemacie strzałką i obierzemy kierunki tak, żeby schemat całego układu i każda jego część stanowiły wieloboki zamknięte.

Z teorii układów o połączeniach przegubowych wiadomo, że układ  $m$  punktów jest swobodny (wydłużenia prętów są absolutnie niezależne), jeżeli położenie  $m$  punktów jest określone zapomocą  $2m - 3$  odległości między punktami w razie układu płaskiego i  $3m - 6$  odległości między prętami dla układu przestrzennego. Taki układ jest geometrycznie niezmienny (twierdzenie Euler'a) i może być określony jako silny (ferme).

<sup>1)</sup> W niemieckiej literaturze spotykamy termin statycznie niewyznaczalny (statisch unbestimmt). Termin ten jest niewłaściwy, ponieważ mechanika układów odkształcających się jest więcej ogólną od mechaniki układów niezmiennych, a zatem nie może być podporządkowaną dyscyplinie mniej ogólnej.

Jeżeli schemat układu stanowią wieloboki zamknięte (systeme fermè) i oprócz tego układ jest silny (ferme) to będziemy go nazywać fermą.

Termin ferma dobrze określa taki układ, termin kratownica nie określa.

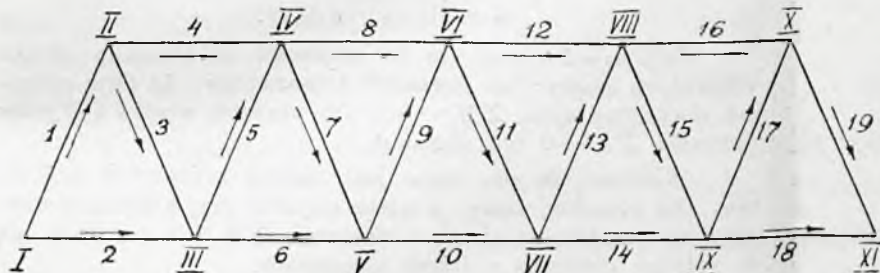
Na rys. 3 jest podany schemat fermy.

Stosując równanie I, otrzymamy:

$$\begin{aligned}
 \varphi^{\text{II}} - \varphi^{\text{I}} &= \varphi_1 \\
 \varphi^{\text{III}} - \varphi^{\text{II}} &= \varphi_2 \\
 \varphi^{\text{I}} - \varphi^{\text{III}} &= -\varphi_3 \\
 \varphi^{\text{IV}} - \varphi^{\text{II}} &= \varphi_4 \\
 \varphi^{\text{IV}} - \varphi^{\text{III}} &= \varphi_5 \\
 \varphi^{\text{II}} - \varphi^{\text{IV}} &= -\varphi_6 \\
 \dots & \dots \\
 \dots & \dots
 \end{aligned}
 \tag{a}$$

Dodając po trzy, otrzymamy:

$$\begin{aligned} \varphi_1 + \varphi_3 &= \varphi_2 \\ \varphi_3 + \varphi_6 &= \varphi_4 \\ \varphi_5 + \varphi_7 &= \varphi_6 \\ \varphi_7 + \varphi_9 &= \varphi_8 \\ \dots & \dots \\ \varphi_{2i+1} + \varphi_{2i+3} &= \varphi_{2i+2} \\ i &= 0, 1, 2, 3 \dots \end{aligned} \quad (A)$$



Rys. 3.

Z grupy (A) otrzymamy:

$$\begin{aligned} \varphi_1 + \varphi_4 &= \varphi_2 + \varphi_5 \\ \varphi_1 + \varphi_4 + \varphi_7 &= \varphi_2 + \varphi_6 \\ \dots & \dots \\ \varphi_1 + \varphi_{2m-3} &= \sum_{i=2}^{i=m} \varphi_{2i+2} - \sum_{i=1}^{i=m} \varphi_{2i+4} \end{aligned} \quad (e)$$

$m$  — ilość węzłów  
 $i = 0, 2, 4, 6, 8.$

Ponieważ  $\varphi_i = \frac{l_i}{2EI_i} [M_o^i + M_i^n]$ , to (a), (A) i (c) nie zależą od  $u_i$  przy  $u_i$  nieskończenie małych.

W razie  $\varphi_i = 0, M_o^i + M_i^n = 0,$

a ponieważ:  $Z_o = \frac{M_o}{M_o - M_u} l_i,$  to  $Z_o = \frac{l_i}{2}.$

Jeśli kąt między stycznymi do odkształconej osi w początku i końcu pręta jest równy zeru, to styczne są równoległe, a punkt przegięcia leży po środku pręta.

Z równań (a) wynika, że:

$$\varphi^j - \varphi^o = \sum_{i=0}^{i=j-1} \varphi_{2i+1}.$$

Lewy skrajny węzeł zakładamy nieruchomym, oznaczamy go przez  $\varphi^0$  i w nim obieramy początek współrzędnych współnych dla całej fermy.

Równanie:  $\varphi_{2i+1} + \varphi_{2i+3} = \varphi_{2i+2}$  . . . . (A) daje nam pierwszy warunek graniczny.

Dwa inne warunki otrzymamy rzutując przesunięcia na osie współrzędnych.

Zakładamy, że pasy fermy są równoległe do osi  $OX$ , a ferma składa się z elementów trójkątnych. W ogólnym wypadku wzory będą bardziej złożone. Węzły każdego elementu zaczynając od lewego będą miały numery  $j, j+I, j+II.$

Boki zamknięte oznaczamy przez  $l_{2i+1}, l_{2i+3}$ , bok zamykający przez  $l_{2i+2}.$

$$\frac{\partial l_{2i+2} - \partial l_{2i+1} \cos(l_{2i+1} x) - \partial l_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x)}{\partial l_{2i+1} \sin(l_{2i+1} x)}$$
 oznaczmy przez  $d,$

$$\eta_{2i+2} - \eta_{2i+1} \cos(l_{2i+1} x) - \eta_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x)$$
 oznaczmy przez  $\Sigma \eta_y.$

$$\partial l_{2i+1} \sin(l_{2i+1} x) \left\{ \frac{\partial l_{2i+1}}{l_{2i+1}} - \frac{\partial l_{2i+3}}{l_{2i+3}} \right\}$$
 oznaczmy przez  $d_1.$

Rzutując przesunięcia na os  $OX$  otrzymamy:

$$\partial l_{2i+1} \cos(l_{2i+1} x) + (\eta_{2i+1} + l_{2i+1} \varphi^I) \sin(l_{2i+1} x) + \partial l_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x) - (\eta_{2i+3} + l_{2i+3} \varphi^{j+1}) \sin(l_{2i+3} x) = \partial l_{2i+1}.$$

Albo:  $\frac{\eta_{2i+1}}{l_{2i+1}} - \frac{\eta_{2i+3}}{l_{2i+3}} - \varphi_{2i+1} = \pm d$  . . . . (B)

górnym znak dla elementów, dla których  $\varphi^{j+1}$  leży na pasie górnym, dolny dla takich, dla których  $\varphi^{j+1}$  leży na pasie dolnym.

Rzutując na os  $OY$  otrzymamy:

$$\varphi_{2i+1} l_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x) - \Sigma \eta_y = \pm d_1$$
 . . . . (C)

(B) i (C) są dwa warunki graniczne.

Dla każdego zamkniętego konturu o połączeniach sztywnych mamy trzy warunki graniczne, które można zastąpić jednym, jak to będzie wskazane niżej.

Równanie (A) nie zależy od  $\partial l$ . W równaniach (B) i (C) wyrazy  $d$  i  $d_1$  są funkcją  $\partial l_i$ .

Funkcje  $d$  i  $d_1$  są wiadome przy połączeniach przegubowych; w tym wypadku osie prętów są głównymi osiami sprężystości. Przy połączeniach sztywnych osie prętów nie są głównymi osiami, wektory sił sprężystości odchylają się od osi. Odchylenia te są tak małe, że cosinusy kątów, które robią wektory z osiami prętów, możemy założyć równymi jedności. Przy takim założeniu wektory sił są wiadome funkcje sił zewnętrznych, a zatem są

wiadome liczbowe przy nich współczynniki czyli funkcje wpływowe<sup>1)</sup>.

Korzystając ze wzorów:

$$\begin{aligned} \varphi_i &= \frac{l_i}{2EI_i} (M_i^o + M_i^n) \\ \eta_i &= \frac{l_i^2}{6EI_i} (2M_i^o + M_i^n) \end{aligned}$$

otrzymamy z (A) i (B):

$$\begin{aligned} M_{2i+2}^n &= -M_{2i+2}^o + K_{2i+2}^r (M_{2i+1}^o + M_{2i+1}^n) + \\ &+ K_{2i+2}^l (M_{2i+3}^o + M_{2i+3}^n) \end{aligned}$$

$$M_{2i+3}^n = -2M_{2i+3}^o - K_{2i+3}^r (M_{2i+1}^o + 2M_{2i+1}^n) - 6dEK_{2i+3}$$

$$K_i = \frac{I_i}{l_i}, \quad K_m = \frac{K_m}{K_n}.$$

Podstawivszy te wartości do równania (C) otrzymamy:

$$\begin{aligned} A M_{2i+1}^o + B M_{2i+1}^n + C M_{2i+2}^o + D M_{2i+3}^o &= q_j \\ i &= 0, 1, 2, 3 \dots \\ j &= 1, 2, 3 \dots \end{aligned}$$

jest to linjowe równanie czterech momentów.

Te równanie będziemy nazywać twierdzeniem czterech momentów.

Graniczne warunki streszczają się w jednym twierdzeniu czterech momentów.

<sup>1)</sup> Przytaczam szereg liczb z obliczenia mostu przez rz. Biała W założeniu przegubów W układzie sztywnym

|       |         |
|-------|---------|
| 104,8 | 105,87  |
| 47,2  | 47,1    |
| 20,4  | 22,665  |
| 47    | 46,66   |
| 81,4  | 84,006  |
| 0     | 3,03    |
| 84,   | 83,864  |
| 67,   | 69,58   |
| 114,7 | 115,084 |
| 22,7  | 26,81   |
| 114,2 | 114,541 |
| 132,9 | 133,496 |

Największe różnice dają reakcje w słupkach, różnice w pasach i krzyżulcach nie przekraczają 4%. Łatwo uniknąć różnic w słupkach, odpowiednią ich konstrukcją (przeguby Mesnager).

Samo przez się zrozumiałe, że znaki po komic tak w jednym jak i w drugim wypadku nie mogą mieć żadnego decydującego znaczenia.

$$A = \frac{l_{2i+1} l_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x)}{I_{2i+1}} - \frac{l_{2i+2}^2}{6 I_{2i+2}} (K - K_I K_{II}) +$$

$$+ \frac{l_{2i+1}^2}{3 I_{2i+1}} \cos(l_{2i+1} x) - \frac{l_{2i+3}^2}{6 I_{2i+3}} \cos(l_{2i+3} x)$$

$$B = \frac{l_{2i+1} l_{2i+3} \cos(l_{2i+3} x)}{I_{2i+1}} - \frac{l_{2i+2}^2}{6 I_{2i+2}} (K - 2 K_I - K_{II}) +$$

$$+ \frac{l_{2i+1}^2}{6 I_{2i+1}} \cos(l_{2i+1} x) - \frac{l_{2i+3}^2}{3 I_{2i+3}} \cos(l_{2i+3} x)$$

$$C = - \frac{l_{2i+2}^2}{6 I_{2i+2}}$$

$$D = -K_I C$$

$$g_j = \pm d_1 + d K_3 \left( \frac{l_{2i+2}}{I_{2i+2}} \mp \frac{l_{2i+3}}{I_{2i+3}} \cos(l_{2i+3} x) \right)$$

$$K_I = K_2, \quad K_{II} = K_2, \quad K_{III} = K_2$$

$$i = 0, 1, 2, 3, \dots$$

$$j = 1, 2, 3, \dots$$

Oprócz  $n-1$  równań czterech momentów mamy  $n+1$  równań ( $\sum M_i = 0$ ) równowagi momentów w każdym węźle.

Przechodząc stopniowo od jednego elementu trójkątnego do drugiego w kierunku zlewa na prawo możemy do każdego równania czterech momentów dodać jedno równanie równowagi  $\sum M_i = 0$  dla lewego węzła.

Rugując za pomocą tego równania jeden z momentów, w równaniu czterech momentów otrzymamy równanie trzech momentów. Dla skrajnego prawego elementu będziemy mieli nie jedno lecz trzy równania  $\sum M_i = 0$ , to równanie da nam zależność między  $M_0^1$  i  $M_n^1$ . Wszystkich równań będziemy mieli  $n-1$ . Te równania będą zawierały:

$$3(n-2) + 1 - 2(n-2) = n-1^1)$$

niewiadomych momentów. Zadanie jest kompletnie rozwiązane.

Cała teoria układów sztywnych streszcza się w jednym twierdzeniu trzech momentów. Analitycznie teoria ta niczem się nie różni od teorii belek ciągłych.

Załóżmy teraz, że ferma składa się z  $m$  elementów czworokątnych (ferma Virandela). Dla każdego czworokąta graniczne warunki streszczają się w jednym równaniu z sześciu niewiadomymi. Dla każdego elementu zaczynając od lewej nieruchomej podpory możemy dodać dwa równania równowagi ( $\sum M_i^{o,n} = 0$ ) lewych węzłów; a zatem równanie graniczne zredukuje się do równania o czterech momentach.

W każdym czworoboku lewy dolny węzeł oznaczmy przez  $j$ . Numera węzłów będą:  $j, j+I, j+II, j+III$ . Boki zamknięte oznaczamy przez  $l_{2i+1}, l_{2i+2}$ , boki zamykające  $2_{i+4}, 2_{i+5}$ ; opuszczamy znakowanie  $l_{2i+3}$  odpowiadające krzyżulcom.

Równanie graniczne (twierdzenie 4 momentów) będzie linjową funkcją momentów  $M_{2i+1}^0, M_{2i+2}^0, M_{2i+2}^n, M_{2i+5}^n$ . To równanie dla ostatniego elementu wobec dwóch równań  $\sum M_i^{o,n} = 0$  dla prawych węzłów zredukuje się do równania dwóch momentów.

Przy  $m$  elementach ilość węzłów równa się  $2(m+1)$ , ilość boków wspólnych  $m-1$ . Ilość niewiadomych:

$$4(m-1) + 2 - 2(m-1) = 2m.$$

Ilość równań granicznych równa się  $m$ . Wyobraźmy, że każdy element czworokątny przecięty jest przekrojem równoległym do kierunku sił zewnętrznych (pionowych); napisawszy warunki równowagi dla lewych części fermy otrzymamy  $m$  równań, które razem z równaniami granicznymi dadzą nam  $2m$  równań, z których określimy  $2m$  momentów. Za pomocą tych równań możemy wyrugować jeden moment z równania czterech momentów, otrzymując równanie trzech momentów.

Dla określenia reszty momentów mamy równania:

$$M_{2i+4}^n = -M_{2i+4}^0 + K [M_{2i+1}^0 + M_{2i+1}^n] + K_1 [M_{2i+2}^0 + M_{2i+2}^n] - K_2 [M_{2i+5}^0 + M_{2i+5}^n]$$

<sup>1)</sup>  $(n-2)$  ilość boków wspólnych. Ilość niewiadomych  $n-1$ , w teorii Mohra a ilość niewiadomych  $n+1$ .

$$M_{2i+5}^n = -2M_{2i+5}^0 + K_3 [2M_{2i+1}^0 + M_{2i+1}^n] - 3K_4 [M_{2i+4}^0 + M_{2i+4}^n] - 6dK_5$$

$$K = \frac{h}{l} \frac{I_{2i+4}}{I_{2i+1}}, \quad K_1 = \frac{I_{2i+4}}{I_{2i+2}}, \quad K_2 = \frac{h}{l} \frac{I_{2i+4}}{I_{2i+5}},$$

$$K_3 = \frac{I_{2i+5}}{I_{2i+1}}, \quad K_4 = \frac{l}{h} \frac{I_{2i+5}}{I_{2i+4}}$$

$$K_5 = \frac{I_{2i+5}}{h^2}; \quad h = l_{2i+1} = l_{2i+5}, \quad l = l_{2i+2} = l_{2i+4}.$$

$$d = \partial l_{2i+4} - \partial l_{2i+2}.$$

Jeśli  $m=1$  (rama) to w zależności od kierunku sił zewnętrznych mamy: a) równanie 4 momentów, b) dwa równania równowagi typu  $\sum M_i^{o,n} = 0$  dla prawych węzłów i c) jedno równanie  $\sum X = 0$  lub  $\sum Y = 0$ .

Wiadomo, że siła tnąca jest funkcją końcowych momentów. Dla niepełnej rama (o trzech prętach) przy końcach utwierdzonych warunki graniczne i równania  $\sum M_i = 0$  redukują się do jednego równania o trzech momentach.

Korzystając z warunku  $\sum Y = 0$  możemy zredukować całą teorię ferm Wirandela do jednego równania o trzech momentach.

Reasumując powyżej wypowiedziane myśli przychodzimy do wniosku, że wogóle teoria układów sztywnych streszcza się w jednym równaniu trzech momentów i jest pewnym uogólnieniem belek ciągłych. Nie trudno teorii belek ciągłych otrzymać jako szczególny wypadek układów sztywnych.

Więcej ogólne równania otrzymamy korzystając ze wzorów:

$$\varphi_i = \frac{l_i}{2EI_i} [M_i^0 + M_i^n + A_\mu]$$

$$\eta_i = \frac{l_i^2}{6EI_i} [2M_i^0 + M_i^n + B_\mu].$$

Korzystając ze wzorów:

$$M_i^n = \frac{2EI}{l_i} \left( 2\varphi_i - \frac{3\eta_i}{l_i} \right) - 2A_\mu + B_\mu$$

$$M_i^0 = \frac{2EI}{l_i} \left( \frac{3\eta_i}{l_i} - \varphi_i \right) + A_\mu - B_\mu$$

otrzymamy równanie trzech kątów  $\varphi_i$ , lub trzech  $\eta_i$ .

Przy obecnym stanie techniki fermy ciągle powinny mieć szerokie zastosowanie jako ekonomiczne<sup>1)</sup>. Obliczenie ciągłych ferm jako układów sztywnych pozwoli znacznie zwiększyć naprężenia dopuszczalne i może doprowadzić do typów kompletnie racjonalnych. Teorię układów przegubowych można uważać za wyczerpaną. Teoria układów sztywnych powinna stanąć na poziomie teorii układów przegubowych lub teorii belek ciągłych.

O ile chodzi o mosty są to układy przestrzenne, a nie płaskie i powinny być liczone jako takie. Niestety postęp w tym kierunku jest znikomy.

Przestrzenne fermy ciągle nawet w założeniu połączeń przegubowych będą znacznie lżejsze i racjonalniejsze od obecnie używanych typów, szczególnie w obecnym czasie u nas powinny być stosowane.

Podana wyżej metoda jest zupełnie ogólną i może być stosowaną w dowolnym wypadku. Będąc ogólną nie jest jedyną i można łatwo podać szereg innych metod, które w pewnych wypadkach prędzej prowadzą do celu.

Warunki graniczne są to warunki jedyne; one określają układ w zupełności. Żadnych innych warunków nie ma. Jakąby metodę my nie stosowali, zawsze otrzymamy te tylko trzy warunki.

<sup>1)</sup> Nieuzasadniona obawa niejednakowego osiadania podpór powinna być zlikwidowana. Stosunek poprzecznych wymiarów od długości w belkach ciągłych wogóle jest taki, że przesunięcia belki mogą być skończone, lecz ich pochodne po  $x$  i  $y$  pozostają nieskończenie małe. Przy obecnych sposobach fundamentowania taka obawa jest tembardziej nieuzasadniona.

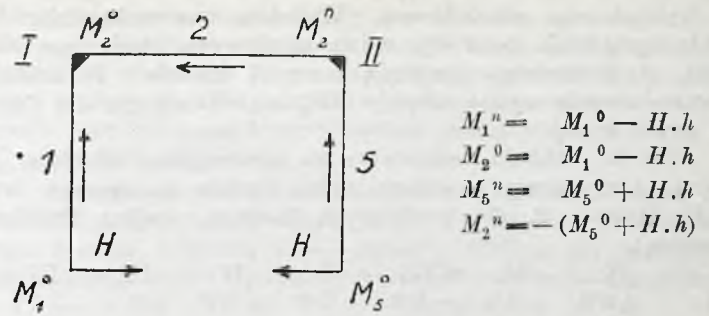
Łatwo napisać graniczne warunki (B) i (C) w więcej ogólnej formie: jeśli tego nie robię, to tylko dlatego, że w podanej formie są one prostsze. Dla każdej innej fermy zamiast  $\sin x$  i  $\cos x$  trzeba pisać  $\sin(l_i, x)$ ,  $\cos(l_i, x)$ .

Wszystkie szukane wielkości będziemy uważać jako wielkości algebraiczne.

$\eta_i + l_i \varphi^j$  liczyć będziemy od kierunku osi pręta w prawo,  $\varphi^j$  — według wskazówki zegara.

Znaki momentów w części zamkniętej i w części zamykającej dodatnie, jeśli są skierowane według ruchu wskazówek zegara. Każdą część zamkniętą lub zamykającą z iluby się części nie składającą, rozpatrujemy jako jeden pręt i stosujemy wzór (a).

§ 4. Naprzykład dla ramy (rys. 4):



Rys. 4.

Równanie równowagi momentów dla węzła I:  
 $-M_1^n + M_2^0 = 0,$   
 dla węzła II:  $M_2^n + M_5^n = 0.$  (C. d. n.).

Dr. inż. Roman Witkiewicz, Prof. Politechniki Lwowskiej.

## Użycie pary odlotowej do ogrzewnictwa i przenoszenie ciepła na odległość.

(Ciąg dalszy).

### III.

Dane obliczeniowe. O ile ogrzewnictwo przemysłowe, jako trwające z reguły cały rok, prędzej amortyzuje kosztą zakładowe, o tyle ogrzewanie budynków, trwające przecięź około 200—220 dni, jest jednak bardziej popularne i łatwiejsze do urzeczywistnienia.

Dla wstępnego obliczenia zapotrzebowania ciepła w ogrzewaniu budynków potrzebne są następujące dane:

a) Maksymalne zapotrzebowanie ciepła na godzinę dla  $1 m^3$  (dla otrzymania  $+20^\circ$  przy zewnętrznej  $-20^\circ$ ) radzi Hottinger, docent ogrzewnictwa na Politechnice Zurychskiej, przyjmować w wysokości:

|       |  |
|-------|--|
| 30—50 | kal/ $m^3$ , budynki o pojemności poniżej 2000 $m^3$ , |
| 15—30 | " " " " 2000—20.000 $m^3$ ,                            |
| 20—35 | " " fabryczne, 1-piętrowe, z zębatym dachem,           |
| 15—25 | " " " " wielopiętrowe.                                 |

Dla otrzymania w ubikacji  $+12^\circ$  wystarczają spójczyniki o 20% niższe. Statystyka rzeczywistych maksymalnych zapotrzebowań, średnia z 4 lat (dla Drezna), podaje:

|      |   |
|------|---|
| 22.5 | kal/ $m^3$ ogrzewanej przestrzeni mieszkania, |
| 12.4 | " " zabudowanej przestrzeni budynku.          |

Inż. Piasecki z Lublina, zwalczając praktykowany sposób w Polsce przyjmowania 10 kal./ $m^3$ , (*Przegląd Techniczny* 1923/25), poleca obliczać odnośnie ciepła ( $w$ ) — kal./godz. na  $1 m^3$  zabudowanej kubatury ze wzorów poniższych, wyprowadzonych przy pewnych normalnych przyjęciach co do stropów, podłóg, okien etc.:

$$w = \frac{43.38}{m} + \frac{37}{H} \dots \text{ przy murach o grubości 3 cegieł}$$

$$w = \frac{49.5}{m} + \frac{37}{H} \dots \text{ " " " " " } 2\frac{1}{2} \text{ "}$$

$$w = \frac{54.9}{m} + \frac{37}{H} \dots \text{ " " " " " } 2 \text{ "}$$

Oznaczają:  $m$  = stosunek powierzchni zabudowanej do obwodu budynku ( $m^2/m$ ),  $H$  = wysokość budynku ( $m$ ).

Liczby <sup>1)</sup> te, które dla obliczenia dziennego maksymalnego zapotrzebowania ciepła należy mnożyć przez 12—14 godzin, odnoszą się do temperatury  $-20^\circ$ . Zapotrzebowanie ciepła przy innej temperaturze jest prawie proporcjonalne do różnicy tem-

<sup>1)</sup> Podając jednak takie przeciętne wartości trzeba podnieść, że dzisiejszy stan wiedzy pozwala fachowcowi na znacznie dokładniejsze przyjęcie spójczynika, względnie obliczenia straty ciepłej budynku w zależności od strony świata, wzajemnej sytuacji lokali, grubości i jakości muru, wymiarów okien i drzwi etc., jak to się zresztą przeprowadza przy obliczaniu radiatorów dla poszczególnych ubikacji.

peratur wewnątrz i zewnątrz budynku, wynosi więc stosunkowo do zapotrzebowania przy  $0^\circ C$ , (które przyjmuje się = 1), jak następuje:

|      |      |      |      |      |   |      |      |     |
|------|------|------|------|------|---|------|------|-----|
| -20  | -15  | -10  | -6   | -2   | 0 | +5   | +10  | +18 |
| 2.12 | 1.84 | 1.56 | 1.34 | 1.11 | 1 | 0.72 | 0.44 | 0   |

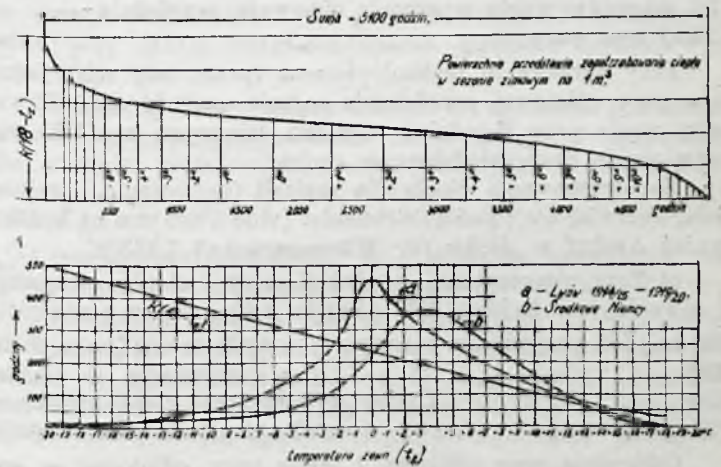


Fig. 3.

Określenie zapotrzebowania według temperatury zewnętrznej jest naturalnie tylko względne, bo wiatr, wilgoć etc. silnie te spójczyniki (przy tej samej zresztą temperaturze) zmieniają.

b) Dalej trzeba zwrócić uwagę na t. zw. krzywą częstotliwości temperatury, gdyż np. temperatura poniżej  $-5^\circ$  panuje zaledwie przez 7% okresu ogrzewniczego w Niemczech, przez 11% we Lwowie. Fig. 3, dolny wykres, podaje krzywą częstości temperatur (w godzinach) dla Niemiec (według Brabeé'go, Schulze'go i innych) i dla Lwowa<sup>1)</sup>, według Obserwatorium astronomicznego Politechniki, jako przeciętną z sześciolecia 1914/15—1919/20. Krzywe te, obliczone dla wartości co  $1^\circ C$ , nie są więc ciągłe. Figura przedstawia nadto (w dowolnej skali) zapotrzebowanie ciepła na  $1 m^3$  kubatury, zależne od temperatury, a równe  $k(t_{weew} - t_{zew})$ , przy przyjęciu, że  $t_{weew} = +18^\circ C$ . Jeżeli teraz przerysuje się te wartości, (w rzędnych zapotrzebowanie ciepła/ $m^3$ , a w odciętych ilość godzin), to otrzymana krzywa, fig. 3, górny wykres, przedstawia całkowite zapotrzebowanie ciepła (dla Lwowa) w sezonie zimowym na  $1 m^3$  kubatury, względnie w innej podziale dla kubatury danego budynku. Krzywa ta jest właściwie obwiednią prostokątów, przyczem wpisane pionowo liczby podają temperatury,

<sup>1)</sup> P. inż. Rosnerowi, który podjął się żmudnego zestawiania temperatur należy się tutaj podziękowanie.

do których się one odnoszą. Wyjaśnia ona znakomicie, że każde ogrzewanie musi wprawdzie opanowywać najgorsze warunki, ale o ekonomii decydują warunki średnie. To średnie zapotrzebowanie wynosi zwykle 50% maksymalnego, dla Lwowa nawet mniej.

Co do rozkładu temperatur na poszczególne miesiące, to średnie temperatury z całego dnia, średnie ze szeregu lat: 1. dla Drezna, 2. dla środkowych Niemiec, według Hüttiga, wynoszą:

|    | X    | XI   | XII  | I    | II   | III  | IV   |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. | +8.8 | +4.0 | +0.3 | -0.3 | +0.8 | +3.1 | +8.2 |
| 2. | +8.1 | +2.8 | -0.4 | -1.4 | -0.3 | +2.4 | +6.2 |

Jak widać, liczby dosyć odbiegające od siebie.

Roczne zapotrzebowania paliwa dla ogrzewnictwa, jak stwierdzono w Dreźnie, rozkłada się następująco na poszczególne miesiące:

| Miesiąc: | I  | II | III | IV | V | IX | X | XI | XII | Suma |
|----------|----|----|-----|----|---|----|---|----|-----|------|
| %        | 21 | 15 | 13  | 7  | 1 | 3  | 9 | 13 | 18  | 100% |

Do obliczonego zapotrzebowania ciepła trzeba dodać kilka % na stratę ciepłą rurociągu, a przy ogrzewaniu wodą kilka % wytworzonej energii na opory ruchu.

Przyjęcie pewnych średnich warunków, (wartość opałowa węgla 6000 kal., dzielność kotła 50%, sezon opalania 214 dni po 14 godz. = 3000 godz., stosunek średniego zapotrzebowania ciepła do maksymalnego = 0.5), daje następujące związki, wygodnie orjentujące przy wstępnych kalkulacjach ogrzewania budynków:

- 1 milion kalorji w godzinie maksymalnego zapotrzebowania ciepła =
- 50 wagonów węgla w sezonie zimowym, względnie =
- 2500 tonn pary " " "

Przy ogrzewaniu technologicznem (przez cały rok) jedna tona pary odlotowej przedstawia rocznie wartość około 35 wagonów węgla przy 8-godzinym ruchu dziennym, zaś 100 wagonów węgla przy całodziennym ruchu.

Zapotrzebowania ciepła dla szpitali (ogrzewanie, pralnia, łaźnia, kuchnia, etc.) podaje Schneider (vide literatura na końcu), również Aschof w *Archiv für Wärmewirtschaft* 1923/8.

c) Przy równoczesnej produkcji mocy i ciepła otrzymuje się równolegle z każdym KM ciepło odpadowe w ilości: 4000 kal/KM przy silniku parowym <sup>1)</sup>, z wydmuchem (1 atm abs.), 2500 " " " " " z kondensacją, 600 " " " " " Diesla (wykorzystane ciepło spalin), 900 " " " " " (ponadto ciepło wody chłodzącej).

Odwrotnie przy odbiorze 1 tonny pary odlotowej w godzinie otrzymuje się w maszynie tłokowej:

|          |   |   |   |   |   |                     |
|----------|---|---|---|---|---|---------------------|
| 60—80 KM | — | " | " | " | " | 100° C              |
| 100 KM   | — | " | " | " | " | 100° C              |
| 150 "    | — | " | " | " | " | wystarcza 50—70° C. |

#### IV.

W ruchu fabrycznym używane są 4 sposoby ogrzewania ciepłem odpadowym, z których do ogrzewania na większą odległość nadają się tylko systemy opisane pod 2. i 3.

1. Ogrzewania parą o ciśnieniu mniejszem od ciśnienia barometrycznego. Zaczynam opis od tego systemu, aby podkreślić higieniczną zasadę ogrzewnictwa stosowania możliwie niskich temperatur, z czem się idealnie łączy zasada użycia pary odlotowej. Sposób ten jest od wielu lat stosowany w Ameryce, rzadziej w Niemczech, gdzie do niedawna nie odważano się na włączanie grzejników między cylinder niskopiętny a kondensator z obawy przed trudnościami ruchu.

<sup>1)</sup> Prof. Pauer (XI Kongres dla ogrzewania — 1924) podaje dla ciepła odlotowego maszyny parowej przybliżony wzór, pozwalający na obliczanie jego ilości ( $q_2$ ) i przy innych warunkach ruchu, (np.  $p_2=2, 3, 4$  atm.):

$$q_2 = \frac{4700 - 385 \cdot t_1}{\log \frac{p_1}{p_2}} \dots \text{kal/Ni.}$$

Znaczek (1) odnosi się do stanu pary świeżej, (2) do odlotowej, logarytm o zasadzie 10.

Obawy te, jak praktyka okazała, są nieuzasadnione. W Ameryce to „ogrzewanie próżniowe“ jest nawet często stosowane wprost jako odmiana zwykłego ogrzewania parą o niskim ciśnieniu (ogrzewanie „świeżą parą próżniową“) niezależnie od połączenia z silnikiem parowym. Radjator działa jako kondensator, dla usuwania zaś powietrza jest potrzebną osobną pompą, przy czem specjalne wentyle samoczynne nie dopuszczają do niej pary: albo uniemożliwiają odpływ pary z grzejnika (system „Webster i Cryer“) albo zamykają dopływ pary do grzejnika (system „Nuvacuumette“), gdy n. p. jej ciśnienie wzrośnie ponad 0.6 atm. abs. Napęd pompy powietrznej, parowy lub wodny, jest regulowany zależnie od próżni, którą znowu ustawia się zależnie od zapotrzebowania ogrzewnictwa.

Ogrzewania próżniowe mają tę termometryczną wyższość nad zwykłym ogrzewaniem parowym, że temperaturę pary można regulować w dosyć dużych granicach, zmieniając jej ciśnienie, stąd regulacja centralna i tak pożądana ogrzewaniem niską temperaturą w czasie wiosennych i jesiennych chłódów. Natomiast t. zw. para o niskim ciśnieniu ( $\sim 1.2$  atm.) ma stałą temperaturę około 100° C a regulowanie pokrycia zapotrzebowania ciepła może się odbywać tylko przez wyłączenie ogrzewania na jakiś czas (ruch przerywany). O ile wykonania amerykańskie oddzielnych ogrzewań próżniowych są drogie wskutek potrzeby większej powierzchni radjatorów, kosztów pompy powietrznej i skomplikowanej aparatury, to oparcie ogrzewania próżniowego o parę wylotową (próżniową) silnika parowego może w odpowiednich warunkach dawać koszta zakładowe nie większe od kosztów zwykłego ogrzewania parowego nadto minimalne koszta ruchu. Kombinacja taka przedstawia termodynamicznie największą dzielność zakładu parowego.

Przy krótkich odległościach próżnia pogarsza się zaledwie o kilkanaście milimetrów słupa rtęci. Przy kalkulacji ogólnej nie schodzi się z próżnią poniżej 0.4 atm abs. Ponieważ turbiny z reguły silniej reagują na pogarszanie próżni od maszyn tłokowych, więc te ostatnie są korzystniejsze, gdy idzie o wykorzystanie pary próżniowej.

Radjatory są w zasadzie częścią kondensatora, tylko przy większym mrozie trzeba próżnię pogorszyć t. j. przepuszczać do radjatorów parę o wyższym ciśnieniu, nawet o pewnym nadciśnieniu. Obliczenie więc instalacji musi się odnosić do pewnego średniego zapotrzebowania ciepła n. p. przy — 5° C, i dobrej próżni, jak również do maksymalnego zapotrzebowania ciepła, n. p. przy — 20° C (lub okresu rozpalania), przy pewnej gorszej próżni, względnie nawet przy ogrzewaniu zdławioną parą świeżą. N. p. zapotrzebowanie normalne jest pokryte przy próżni 85% (co odpowiada temperaturze pary 54° C), zaś maksymalne przy próżni 50% (temperatura pary 81° C). Zwiększone zużycie pary przez silnik, trwające zaledwie przez około 7—10% okresu ogrzewniczego, wyrównuje kilkakrotnie zysk na ciepłe oszczędzonym przez resztę tegoż okresu. W ten sposób są i radjatory zawsze w pełni wykorzystane i ich wielkość oraz koszta są takie same, jak przy ogrzewaniu parą o niskim ciśnieniu (0.2 atm. nadciś.). Gdyby ogrzewanie maksymalne miało się również odbywać przy normalnej próżni, to powierzchnię radjatorów trzeba by kilkakrotnie zwiększyć, a ogrzewanie próżniowe byłoby ekonomicznie nie do urzeczywistnienia<sup>1)</sup>.

Ważną rzeczą jest dalej, aby wielkość silnika parowego i powierzchnia ogrzewalna radjatorów były korzystnie ustosunkowane. W przybliżeniu odpowiadają sobie: maksymalne zapotrzebowanie 1 miliona kalorji i silnik tłokowy o mocy 250 KM. Stosunek ten jest prawie stały dla innych wielkości zapotrzebowania ciepła względnie mocy. Jeżeli maszyna jest mniejsza, to niedobór ciepła musi pokrywać świeża para. Jeżeli maszyna jest za wielka, to wskutek pogorszenia próżni zwiększone zużycie pary przez silnik może być większe od zysku na świeżej parze do ogrzewania, wtedy łączenie silnika z ogrzewnictwem jest nieekonomiczne<sup>2)</sup>. Dla powyżej przytoczonych danych taka gra-

<sup>1)</sup> W pewnym wypadku koszta wynosiły 2½ razy więcej, niż przy parze o ciśnieniu około 1 atm, jednak względ na ekonomję ruchu przeważały.

<sup>2)</sup> Jeżeli przy ogrzewaniu parą wylotową jest jej za dużo, to należy zaraz przejść na ogrzewanie próżniowe.



niczna moc silnika wynosiłaby około 1.100 KM. Wskazuje to na znaczną grę w stosunku wielkości mocy i ciepła przy sprzężeniu silnika z ogrzewnictwem. Lepiej natomiast łączyć stale większe ogrzewanie z mniejszą produkcją siły (n. p. tkalnie), pobierając ewentualnie brakującą parę z przelotni.

Przy instalacji silnikowej charakterystyczną częścią rurociągu pary wylotowej poza zwykłym odolwiazaczem jest regulator ciśnienia umieszczony przed kondensatorem równolegle z odgałęzieniem dla ogrzewnictwa (fig. 4 b).

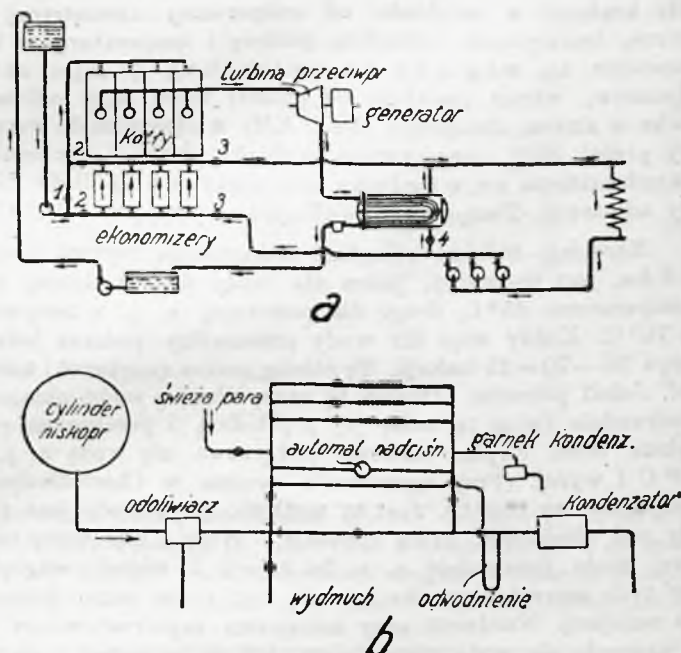


Fig. 4.

Regulator ten ma za zadanie przede wszystkim przy zwiększonym zapotrzebowaniu ciepła zwiększać przeciwnieprężność, aby para miała odpowiednią temperaturę. Następnie przy zmiennym obciążeniu maszyny, skierowywać zawsze tę samą ilość pary do ogrzewnictwa. Jak z fig. 5 wynika, regulator tworzy klapa dławiąca, osadzona ekscentrycznie na osi, przyczem sile strumienia pary przepływającej wprost do kondensatora a podnoszącej klapę przeciwstawiają się odpowiednio rozmieszczone ciężarki. Różnicę ciśnienia z obu stron regulatora mierzy się manometrem różnicowym ( $U$  — rurka z rtęcią) i według niej przesuwa ciężarki regulatora. Powinny one tylko tyle zwiększać przeciwnieprężność w porównaniu z ciśnieniem w kondensatorze, ile tego wymaga zapotrzebowanie ciepła przez ogrzewnictwo<sup>1)</sup>.

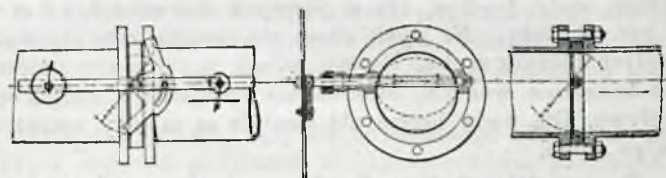


Fig. 5.

Z innych szczegółów wystarczy tu zaznaczyć, że rurociąg musi być starannie uszczelniony, aby pompie powietrznej nie przyczyniać pracy, odwadniacze zaś umieszcza się na głównym rurociągu i odprowadza kondensat albo zapomocą  $U$  — rurek odpowiedniej długości, albo zapomocą pływakowych automatów. Czasem, gdy nadwyżka ciśnienia pary wylotowej nad ciśnienie

<sup>1)</sup> Dla próżni w maszynie gra więc omawiany regulator rolę wentyla bezpieczeństwa i może być ewentualnie zastąpiony (jako taki) przez zwykły wentyl wsteczny, słabo obciążony. Mierzenie różnicy ciśnienia jest konieczne dla ekonomii ruchu, bo kontroluje działanie regulatora, względnie zastępującego go organu I tak n. p. w pewnym zakładzie był zamiast regulatora zwykły wentyl a  $U$  — rurki nie było. Przy ekspertyzie stwierdzono, że maszynista utrzymywał stale spadek ciśnienia na wysokości 20 mm słupa rtęci, psuł więc bardzo próżnię, bo wystarczał spadek 2 mm.

barometryczne nie wystarcza do pokonania oporów dłuższego rurociągu ogrzewniczego, wtedy zastosowanie ogrzewania próżniowego umożliwiłoby użycie pary wylotowej, której ciśnienie z ciśnienia większego od barometrycznego przechodzi w rurociągu w depresję. W jednym wypadku doprowadzono w ten sposób parę odlotową o początkowym nadciśnieniu 0.1 atm na odległość 900 metrów.

Maksymalna odległość zależy od wewnętrznej średnicy rur ( $d$  — mm), ilości przepływającej pary, ( $G$  — kg/godz.) i dopuszczalnego spadku ciśnienia ( $\Delta p$  — kg/cm<sup>2</sup>). Oblicza się go według przybliżonego wzoru<sup>1)</sup> podanego przez „Wärmestelle - Düsseldorf:

$$\Delta p = 77.4 \frac{Q^2 \cdot l}{p \cdot d^5}$$

gdzie  $p$  = średnie absolutne ciśnienie pary — kg/cm<sup>2</sup>,  $l$  = długość rurociągów — m,  $Q$  = przepływająca ilość ciepła w tysiącach kalorji (w godzinie) = 0.545 ·  $G$ , gdzie  $G$  = ilość pary — kg/godz. Wzór uwzględnia już straty ciepła. Opory łuków i wentyli uwzględnia się przyjmując pewne równoważnościowe długości rurociągu, zwiększając o tyle nominalną długość. (Porównaj podane niżej wartości dla wody i pary o większym ciśnieniu). Przy prędkości poniżej 50 m/sek odpowiadają sobie: krótki łuk 6—15 m, odwadniacz 10—20 m, kolano (90°) lub wentyl 16—25 m.

N. p. dla przeprowadzenia parą próżniową jednego miliona kalorji w godzinie na odległość 500 m (= całkowita długość rurociągu + oporowo równoważnościowe długości łuków i wentyli), przy spadku ciśnienia  $\Delta p = 0.20$  kg/cm<sup>2</sup> (próżnia w maszynie 0.4, w kondensatorze 0.2 kg/cm<sup>2</sup>), jest potrzebna średnica  $d = 228$  mm. Dla porównania: ten sam rurociąg przewodzi 2 miliony kalorji przy spadku 0.4 atm i to od 0.8 do 0.4 atm abs rurą o średnicy 300 mm. Wobec niskich temperatur wystarcza dla izolacji masa okrzemkowa grubości 30 mm. W pewnym wypadku przy 200 m odległości spadek ciśnienia wynosił 8 mm słupa rtęci.

Specjalną uwagę należy zwrócić na obliczenie powierzchni radiatorów, gdyż przechodzenie ciepła maleje z temperaturą. Dla zakresu próżniowego i rur poziomych w przybliżeniu:

$k = \frac{t_1 - t_2}{t_1} (8 + 0.06 t_1 - 11 d_z)$ , gdzie  $t_1$  = temperatura pary,  $t_2$  = temperatura powietrza,  $d_z$  — średnica zewnętrzna rury ogrzewniczej,  $k$  = współczynnik przewodzenia ciepła<sup>2)</sup>.

Niemiecka centrala ciepła (Hauptstelle f. Wärmewirtschaft) uważała zagadnienie używania bezpośrednio pary próżniowej do ogrzewania za tak ważne, że poleciła przeprowadzenie studjów nad niemi i ogłosiła je drukiem<sup>3)</sup>, chcąc sprostować mylną w tym wypadku negatywną „intuicję“ praktyków.

2. Ogrzewanie gorącą wodą. Dlatego z kolei omawiam ten system, gdyż ma on z poprzednio omówionym spólną zasadę wykorzystywania ciepła odlotowego, stąd wiele podobnych zasad ruchu. Zamiast bezpośredniego użycia pary próżniowej do ogrzewania można to uczynić pośrednio zapomocą powietrza lub wody, pierwsze przez ustawienie specjalnego kondensatora, przez który wentylator dmucha powietrze n. p. typ Rhombicus, drugie przez włączenie „wstępnego“ kondensatora. Tylko drugie medjum nadaje się do przenoszenia na odległość. Pod względem termodynamicznym jest ogrzewanie wodne (z ciepła odlotowego) nieco gorsze od ogrzewania parą próżniową, gdyż przy tej samej powierzchni radiatora musi być temperatura wody (opadająca w radiatorze n. p. od 80° do 60° C) wyższą od stałej temperatury kondensującej się pary, nadto występuje dalszy spadek temperatury w pośredniczącym w wy-

<sup>1)</sup> Porównaj zaokrąglone wykładniki potęg tego wzoru z podanym niżej wzorem Brabbé'go.

<sup>2)</sup> Pauer radzi przyjmować:  $k = 5.7 + 0.02 \cdot \Delta t$ . „Wärmestelle Düsseldorf“ radzi zmieniać obliczone z pierwszego wzoru  $k$ , jak następuje: zwiększać 4% dla rur pionowych, zmniejszać 5% dla rur leżących nad sobą, 30% dla radiatorów złożonych z kilku elementów, 60% dla rur żebrowych. N. p. przy  $t_1 = 60^\circ \text{C}$ ,  $t_2 = 10^\circ \text{C}$ ,  $d_z = 135$  mm, i pojedynczych rurach poziomych  $k = 85 \text{ kal/m}^2 \text{ godz. } ^\circ \text{C}$ , czyli 1 m<sup>2</sup> powierzchni radiatora oddaje wówczas 425 kal/godz =  $k(t_1 - t_2)$ .

<sup>3)</sup> „Archiv. f. Wärmewirtschaft“ 1921/4, Z. d. V. d. I. 1921/34.

mianie ciepła (para — woda) boilerze. Jednak przy dalszej odległości otrzymujemy zamiast spadku ciśnienia więc i temperatury pary — opory ruchu wody, które pokonuje pompka temperaturowo bierna.

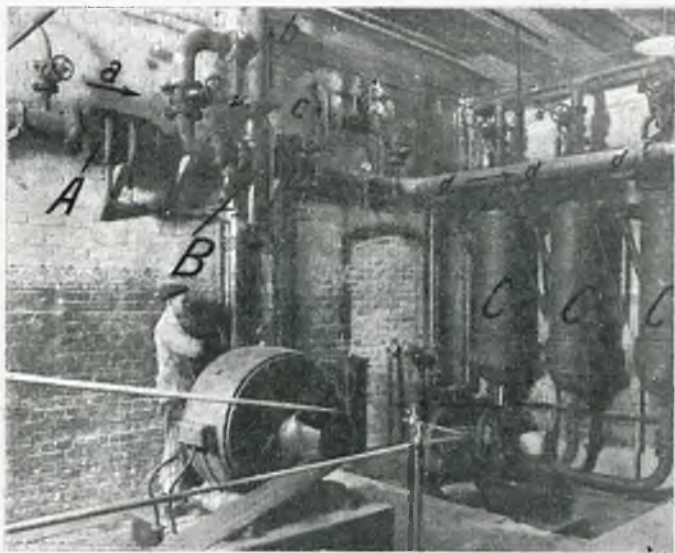


Fig. 6.

Fotografię całości pewnej instalacji dla użytkowania ciepła odłotowego  $\approx 3$  milionów kalorji w godzinie, wykonanej przez F-ę Termo z Katowic, przedstawia fig. 6. Są na niej oznaczone literami: *a* — dopływ pary odłotowej, *b* — odpływ nadmiaru tej pary (w powietrze), *c* — dopływ (rezewowy) świeżej pary, *d* — doprowadzenie pary do trzech boilerów *C*, *A* — odoliwiacz, *B* — wentyl regulujący przepływ pary (przekrój vide fig. 2). Uderza prostota całego urządzenia. Schemat pewnej samotłumaczącej się kombinacji przedstawia fig. 4 *a*, przy czem normalnie są wentyle (2) zamknięte, (3) otwarte. Przy przeciwnym działaniu tych wentyli można wodę cyrkulacyjną podgrzewać wprost w ekonomizerach głównych kotłów, n. p. gdy turbina przeciwnie jest słabo obciążona. Aparaty przeciwnie, t. zw. boiler, w których woda odbiera ciepło parze odłotowej, mają z reguły nie wielkie wymiary dzięki wysokiemu współczynnikowi przechodzenia ciepła kondensującej się pary do wody, znacznie większego niż przy przejściu z wody do wody. N. p. typ przedstawiony na fig. 7 ma dla przeprowadzenia około 1 miliona kalorji w godzinie (z pary do wody) zewnętrzną średnicę około 550 mm, długość 1500 mm.

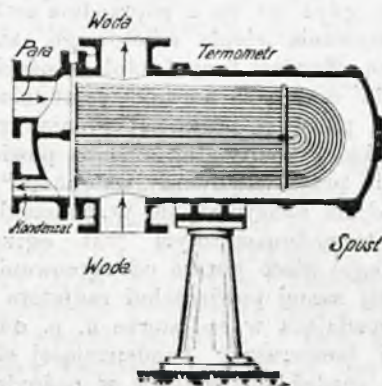


Fig. 7.

Temperatura wody płynącej do grzejników, które mają pokrywać zapotrzebowanie ciepła, zależeć powinna od temperatury zewnętrznej powietrza. Obowiązują tu bowiem analogiczne wzory: dla grzejników  $Q = F_1 \cdot k_1 \cdot (t_{\text{wody}} - t_{\text{ubikacji}})$ , dla ubikacji  $Q = F_2 \cdot k_2 \cdot (t_{\text{ubikacji}} - t_{\text{zewna}})$ . Obok temperatury musi być jednak i ilość ciepła uzgodnioną. Jeżeli maszyna ma dawać tę samą moc, to zwiększając przeciwnie ciśnienie zwiększamy zuży-

cie więc i ilość pary odłotowej. Regulowanie ilości pary następowaloby automatycznie, gdyby zużycie pary przez jednako-wo obciążony silnik było proporcjonalne do temperatury pary odłotowej. Ale tak nie jest, i silnik tłokowy i (lepiej tutaj) turbina dają za małe ilości pary. W rezultacie przy silnych mrozach trzeba dawać wyższą temperaturę (więc i przeciwnie ciśnienie) parze odłotowej, niżby to było potrzebne ze względu na radiator — albo trzeba dodawać parę świeżą względnie pobierać parę dla boileru z wyższego stopnia ekspansji turbiny. Poniższa tabela podaje według Hottingera: temperaturę wody krążącej w zależności od temperatury zewnętrznej powietrza, teoretycznie potrzebną próżnię i temperaturę w kondensatorze ze względu na potrzebną temperaturę radiatorów, wzrost (zależnej od próżni) ilości pary odłotowej silnika o stałym obciążeniu (1000 KM) w stosunku do wartości przy próżni 80%, rzeczywiste warunki próżni i temperatury w kondensatorze ze względu na potrzebną ilość ciepła pary odłotowej. Temperaturę wewnętrzną przyjęto  $+15^\circ \text{C}$ .

Rurociąg, którego odległość maksymalna wynosi obecnie 2—3 km, jest podwójny, jeden dla wody doprowadzanej n. p. o temperaturze  $95^\circ \text{C}$ , drugi dla powrotnej n. p. o temperaturze  $70^\circ \text{C}$ . Każdy więc liter wody przynosiłby podczas jednego obiegu  $95 - 70 = 25$  kalorji. Tę różnicę można zwiększać i zmniejszać. Jeżeli potrzeba przesłać tą samą ilością wody obiegowej w sekundzie (więc tą samą jej prędkością i przekrojem rury) większe ilości ciepła, wówczas podgrzewa się wodę n. p. do  $130^\circ \text{C}$  i wyżej. (Przy ogrzewaniu ratusza w Charlottenburgu zaprojektowano  $140^\circ \text{C}$ ). Jest to możliwe, gdyż woda jest z reguły pod ciśnieniem kilku atmosfer. Więc 1 liter wody obiegowej może przewodzić n. p. 50 kalorji i więcej, względnie przy tych samych warunkach może być praca pomp kilkakrotnie mniejszą. Naodwrot przy mniejszym zapotrzebowaniu ciepła przesyła się wodę chłodniejszą, tak że w jesieni i na wiosnę różnica temperatury wody doprowadzonej i odprowadzonej wynosi zaledwie kilka stopni.

Ilość ciepła reguluje się ponadto zmianą ilości wody obiegowej w sekundzie, a to w grubszych interwałach n. p.  $1, \frac{2}{3}, \frac{1}{3}$ , przez zmianę turbopompy. Jest ich więc 2—3, o napędzie elektrycznym lub turbinką parową, której wylot zużywa się również w ogrzewnictwie. Pompy umieszcza się z reguły na rurociągu powrotnym bezpośrednio przed aparatami grzejącymi wodę. Ponieważ pompy nigdy nie pracują ssaniem, więc potrzebny stąd zbiornik ekspansyjny umieszcza się przed pompami. Prędkość wody trzeba tak wypośrodkować, aby minimalną była suma kosztów ruchu pomp i kosztów zakładowych (zwykle bardzo dużych). Mała prędkość wody wymaga dużych przekrojów rury, więc zwiększa pierwsze a zmniejsza drugie koszty, duża prędkość wody działa odwrotnie. Zwykle kalkuluje się prędkość wody 1—2 m, ale w pewnych warunkach i 3 m może nie być za dużo. Na ogół, zdaje się, panuje obecnie dążność do małych kosztów ruchu. Należy jednak w rurociągu umieszczać tylko konieczne wentyle, ewentualnie specjalne o małym oporze przepływu. Dla wody lepsze niż wentyle są zasuwki, ewentualnie dwie po sobie.

Przy wodzie użytkowej pobieranej odczasu do czasu, jeżeli woda z kurka ma być stale ciepłą, trzeba albo ciągle odpuszczać na zewnątrz drobną ilość wody, albo założyć osobny rurociąg o małej średnicy tę wodę z powrotem przetłaczać pomocą pompy umieszczonej bezpośrednio przed miejscem odbioru wody użytkowej. Gorąca tłoczona woda dla ogrzewania przepływa wprost radiatorów budynku, (przyczem należy pamiętać, że radiator z lanego żelaza są próbowane na ciśnienie mniejsze z reguły, niż 6 atm. i przy wyższym ciśnieniu trzeba stosować specjalne radiator), albo przepływając boiler podgrzewa w ten sposób (wodą — wodą) samoczynne obiegi lokalne, albo wreszcie miesza się ją z nimi. Ten ostatni sposób jest tani i nader prosty, bo w pobliżu najniższego miejsca lokalnego obiegu wprowadza się odgałęzienia głównego rurociągu zasilającego, a ogrzewanie reguluje się dławieniem przepływu.

Jeszcze jedną zaletę ma ogrzewanie wodne: łatwość ma-

| Temperatura zewnątrzna | Stosunkowe zapotrzebowanie ciepła | Temperatura wody potrzebna dla radiatorów | Próżnia teoretycznie potrzebna ad c) | e  |         | f   |    |         |    |
|------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------------|--|---------|---|----|---------|----|
|                        |                                   |   |                                      | Stosunkowa ilość ciepła odlotowego zależna od d) |         | Rzeczywiście potrzebna próżnia i temperatura — ze względu na b) |    |         |    |
|                        |                                   |   |                                      | maszyna  | turbina | maszyna   |    | turbina |    |
| °C                     | (ad a)                            | °C  | %                                    | maszyna  | turbina | °C  | %  | °C      | %  |
| +10                    | 0.33                              | 45  | 90                                   | 0.93   | 0.88    | 24  | 97 | 41      | 92 |
| + 5                    | 0.67                              | 53  | 85                                   | 0.96   | 0.94    | 45  | 90 | 53      | 86 |
| 0                      | 1                                 | 60  | 80                                   | 1.—  | 1.—     | 60  | 80 | 60      | 80 |
| — 2                    | 1.13                              | 63  | 76                                   | 1.03   | 1.04    | 67  | 72 | 66      | 74 |
| — 4                    | 1.27                              | 66  | 73                                   | 1.04   | 1.07    | 75  | 61 | 70      | 68 |
| — 6                    | 1.40                              | 69  | 70                                   | 1.06   | 1.10    | 83  | 47 | 76      | 60 |
| — 8                    | 1.53                              | 72  | 65                                   | 1.09   | 1.15    | 93  | 20 | 79      | 53 |
| —10                    | 1.66                              | 75  | 61                                   | 1.12   | 1.18    | Ciśnienie   |    | 85      | 42 |
| —15                    | 2.00                              | 83  | 46                                   | 1.17   | 1.30    | większe   |    | 90      | 28 |
| —20                    | 2.33                              | 90  | 30                                   | 1.19   | 1.40    | od 1 atm  |    | 99      | 0  |

gazynowania ciepła we formie gorącej wody. N. p. na Politechnice Drezdeńskiej są ustawione 4 zbiorniki po 8 m<sup>3</sup> wody, którą się w ciągu dnia podgrzewa ciepłem odlotowym maszyny, następnego zaś dnia rano przy szczytowem (dla ogrzewnictwa)

obciążeniu przepompowuje ją do radiatorów, ogrzewając budynki mimo że maszyna stoi. Inne przykłady magazynowania podano w poszczególnych opisach wykonanych instalacyj. Vide też fig. 9. (C. d. n.).

## Wiadomości z literatury technicznej.

### Drogi żelazne.

— **Nawierzchnia na podkładach drewnianych.** Dr. inż. K. Schaechterle ze Stuttgartu omawia w *Verkehrstechnische Woche* (zeszyt 21 z r. 1925) powyższy przedmiot i dochodzi do wniosku, że ze względu na obecne wielkie obciążenia pociągów i wielkie prędkości jazdy, wszystko przemawia przeciwko używaniu u nas płytkom podkładowym, a za siodełkami nawierzchni angielskiej. Przy tych ostatnich podkłady drewniane dają się utrzymać o wiele dłużej w nawierzchni, aniżeli przy użyciu płytek podkładowych.

Ze względu na wzrost cen podkładów drewnianych sprawa ta staje się obecnie bardzo żywotną w kolejnictwie.

Powiększenie powierzchni płytek podkładowych, zastąpienie haków wkrętami nie przeciwdziała wżeraniu się płytek w podkłady drewniane, co powoduje ich przedwczesne mechaniczne niszczenie.

By temu zapobiec, dąży się do zupełnego oddzielenia przymocowania szyn do podkładów od przymocowania podkładów do podkładów, jak to ma już miejsce przy nawierzchni kolei badeńskich. Przy takich założeniach podkładka zamienia się powolnie w siodełko. Użycie siodełek zamiast podkładów umożliwia przeniesienie nacisku szyny na większą powierzchnię podkładu. Ciężar lanego siodełka wedle Brauninga da się zredukować do 10,4 kg, zatem połowy ciężaru siodełka angielskiego.

Inż. Schaechterle oświadcza się zatem za siodełkami, przy użyciu których umniejszają się koszty utrzymania nawierzchni i przedłuża żywot podkładu.

Dyble Colleta wkręcane, Frederiksa wbijane, Rambachera płyty z twardego drzewa, wpuszczane w podkłady, wzmacniają wprawdzie podkłady przeciwko ujemnemu działaniu podkładów, ale lane siodełka na wzór angielskich okazują się ekonomiczniejsze.

— **Przechyłka toru i krzywa przejściowa.** Na powyższy temat rozwinęła się dyskusja w Amsterdamie na Zjeździe tech-

nicznego Wydziału Związku Niemieckich Zarządów Kolejowych dnia 26. i 28. maja r. b.

Dla wypośrodkowania przechyłki zaproponowano następujący wzór, wedle którego powinny być wyliczone odnośne tabele:

$$h = \frac{11,8 \cdot v_0^2}{R} \cdot \frac{1}{1 + a \cdot \frac{1}{3,6}}, \text{ gdzie } a = \frac{1}{1000} (12 - 0,003 R).$$

$h$  jest przechyłką w mm,  $R$  promieniem w m,  $v_0$  miarodajna prędkość jazdy w km/godz.

Tę miarodajną prędkość oblicza się wedle wzoru:

$$v_0 = \frac{a_1 \cdot v_1 + a_2 \cdot v_2 + \dots + a_n \cdot v_n}{a_1 + a_2 + \dots + a_n}$$

$v_1$  do  $v_n$  przedstawiają faktyczne, na danym szlaku wchodzące w grę prędkości jazdy. —  $a_1$  do  $a_n$  oznaczają roczne ilości pociągów.

Krzywą przejściową jako parabolę sześcienną należy wykonać wedle wzoru:

$$Y = \frac{X^3}{6 \cdot R \cdot l}, \text{ gdzie } l = \frac{h}{i},$$

$i$  oznacza stosunek przejścia przechylenia z prostej w łuk pełny.

Przy zastosowaniu tego wzoru osiąga się, że postępowanie krzywej przejściowej kroczy zgodnie z postępowaniem wzniesienia z prostej w łuk kołowy. Przejście to powinno =  $l : c \cdot v$  km/godz.  $c$  nie powinno być mniejsze od 6, lepiej = 10. Stopień przejścia tego nie powinien jednak nigdy być mniejszym jak 1 : 300. (*Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens* zeszyt 10 z 15/10 1925). Inż. A. W. Krüger,

### Drogi.

— **V. Międzynarodowy Kongres drogowy.** Ostatni biuletyn organizacji zwanej się „Association internationale permanente des congrès de la route“ (adres: 1. Avenue d'Jena Paris) przynosi garść szczegółów dotyczących Kongresu medjolańskiego, które tu podaję w uzupełnieniu notatek zawartych w ubiegłym roczniku *Czasopisma Technicznego*, a mianowicie w Nr. 2 str. 32, w Nr. 10 str. 188 i w Nr. 24 str. 435.

Termin zjazdu ustalono na dnię od 6. do 13. września 1926, w którymto czasie mają się odbyć dwa posiedzenia plenarne (oficjalne otwarcie Kongresu i uchwalenie rezolucyj 10. września), oraz po cztery posiedzenia obu sekcji, a nadto zwiedzanie prac drogowych i nowoczesnych urządzeń komunikacyjnych, między innymi niedawno wykończonej drogi specjalnie automobilowej Medjolan-Como-Varese. Dnie 11. i 12. września będą poświęcone wycieczce w Dolomity aż do Trydentu, skąd osobnym pociągiem jazda do Rzymu na uroczyste zamknięcie Kongresu w dniu 13. września.

Tematy obrad są następujące:

1. Droga betonowa.
2. Gościńce bitumowane i asfaltowane.
3. Ujednostajnienie metod badania materiałów drogowych.
4. Statystyka i badanie ruchu.
5. Rozwój miast i badania komunikacyjne.
6. Drogi automobilowe.

Tematami 1—3 zajmie się sekcja I, 4—6 sekcja II.

Z przeglądu materiału opracowanego przez dotychczasowe Kongresy drogowe widać zdecydowane przesunięcie się zainteresowań od zwykłego gościńca makademizowanego i brukowanych ulic, przez drogi maziowane, ku problemom komunikacji miejskiej i jej zawilum sprawom. I tak już I. Kongres, paryski w r. 1908, stał pod znakiem rozrastającego się automobilizmu. Przewidział on trafnie kierunki rozwoju i zaczął epokę licznych i żmudnych prób.

II. Kongres, w Brukseli, r. 1910, zalecił maziowanie dróg powierzchniowe oraz napawanie pokładu drogowego materiałami bitumicznymi i mieszanie szutru z preparatami asfaltowymi.

III. Kongres drogowy, odbyty w Londynie w r. 1913, uznaje już za wprost nieodzowne maziowanie dróg.

IV. Kongres (Sewilla, 1923 r.) wysunął na czoło drogę betonową i zalecił budowę dróg dostępnych ruchowi wyłącznie tylko automobilowemu.

Obecnie już uznaje się dość powszechnie, że maziowanie powierzchniowe jest środkiem dla gęstszego ruchu automobilowego niedostatecznym i szuka się sposobów doskonalszych. A przypominam sobie, jako nam Paryż w r. 1908 z dumą pokazywał powierzchniowe maziowanie ciągu ulic nie mniej ważnych jak Avenue des Champs-Élysées, place de l'Étoile, Avenue de la Grande Armée i Avenue du Bois-de-Boulogne<sup>1)</sup>.

Na pewien czas przed Kongresem otrzymają uczestnicy Związku 50 referatów szczegółowych (10 do kwestji oznaczonej powyżej liczbą porządkową 5 i po 8 do każdej innej), oraz ujęcie przedmiotu w sześć referatów generalnych w opracowaniu miejscowych włoskich wybitnych praktyków i uczonych

Cały materiał będzie ogłoszony w językach: francuskim, angielskim i włoskim, oraz w przewidywaniu, że Niemcy wstąpią do Ligi Narodów, po raz pierwszy po wojnie także i w języku niemieckim.

Na czas Kongresu będzie urządzona na placu targów medjolańskich niezmiernie interesująco zapowiadająca się wystawa administracji drogowej, wytwórni materiałów drogowych, narzędzi, maszyn i przyrządów służących do budowy, utrzymania i badania dróg, oraz literatury drogowej i turystycznej.

Wybór Medjolanu jako miejsca, w którym ma się zebrać Kongres międzynarodowy, wydaje mi się najzupełniej trafny. Najludniejsze miasto Włoch, siedziba intensywnego przemysłu (między innymi fabryki automobili), stolica włoskiego kapitału rozrosła się w przelotnym czasie kołowych i spławnych; daje więc doskonały przykład skomplikowanego powikłania warunków komunikacyjnych. Zadziwiająca miarą wybijania ruchu w tem mieście między r. 1923 a r. 1925 wykazują następujące cyfry obejmujące ruch na 22 najbardziej ożywionych ulicach Medjolanu w ciągu 16 godzin jednego dnia: liczba wozów zwiększyła się z 15.000 na 26.000, liczba automobili z 3.700 na 30.000 (w dwu latach!!), natomiast liczba powozów pry-

<sup>1)</sup> Przy tej sposobności pozwalam sobie zauważyć, że miasto Lwów nie przedsięwzięło dotąd nawet jeszcze prób maziowania nawierzchni drogowych, mimo że posiada osobny zakład przerabiania mazi pogazowej. Nie powinno się już dłużej zwlekać.

watnych spadła z 10.000 na 6.000. Ogółem liczba pojazdów wzrosła z 28.000 na 61.000 czyli o 33 000 pojazdów t. j. o 117%. Dyrektor działu drogowego w Medjolanie inż. P. Catano wyciąga stąd wniosek, że wydatki drogowe miejskie z r. 1923 należy dwudziestokrotnie powiększyć, aby ulice mogły sprostać nowym zadaniom. Nie można też zapominać, że Medjolan stanie się w niedalekich latach pierwszorzędnym ośrodkiem dróg automobilowych włoskich. Stąd rozbiegną się szlaki do Rzymu, Genuy, do Turynu, w Alpy i do Wenecji.

Pierwszą z tych dróg Milano-Varese poznają i objadają uczestnicy Kongresu w dniu 9. września. Tymczasem parę szczegółów o niej: długość drogi 85 km, szerokość jezdni 11 do 14 m, promienie krzywizn 500 m i więcej, w łukach przechyłki, materiałem budowlanym jest warstwa bitumiczna na podkładzie betonowym, skrzyżowania z drogami i kolejami wyłącznie zapomocą mostów, tunel Olgiate-Olona długości 70 m, droga bez chodników, ogrodzona drutem kolczastym, dostępna wyłącznie dla automobili i motocykli przebiega na całej długości zdale od osad; koszt 75 milionów lirów został zebrany prawie wyłącznie z funduszy prywatnych, z małą tylko subwencją państwową.

Polska bierze udział w zarządzie Związku przez swego delegata inż. Nestorowicza, Dyrektora Wydziału Min. Robót Publ., który zasiada w stałej komisji kierującej pracami Związku. W przemowach prezesa, zasłużonego senatora p. Mahieu i sekretarza generalnego p. Gavriana podniesiono skuteczne zabiegi członków Związku pp. Nestorowicza, Minchajmera i Bryły około zjednywania nowych członków Związku. Polakom nie przypadł do opracowania żaden z 50 referatów kongresowych. Dla znaczenia naszego istnienia niezbędnym jest wzięcie udziału w medjolańskiej wystawie drogowej.

— **Automobil a droga.** Z końcem roku powstał w Berlinie związek „Studiengesellschaft für Automobilstrassen“ pod przewodnictwem profesora budowy miast Dr. Józefa Brixsa. Celem towarzystwa jest badanie urządzeń miejskich i pozamiejskich związanych z potrzebami ruchu automobilowego. Do związku oprócz 200 osób prywatnych należy 46 towarzystw technicznych i handlowych.

— **Międzynarodowy Kongres budowy miast** odbędzie się w jesieni r. 1926 we Wiedniu. Dokładnej daty zjazdu dotąd nie ustalono, ani nie ogłoszono programu szczegółowego, co daje powód do nieco nieufnych refleksji. Wiadomo tylko, że ma być urządzona wystawa budowy miast i urządzeń miejskich.

I. Drexler.

## Budownictwo wodne.

— **Przegroda doliny z narzutu kamiennego 80 m wysoka.** W Stanach Zjednoczonych Am. Pn. wykonano na rzece Dix (Kentucky) taką przegrodę; jest ona rekordową między przegradami z narzutu kamiennego. Długość korony wynosi 300 m, szerokość u wierzchu 6,10 m, skarpa górna ma nachylenie 1 : 1, dolna 1,4 : 1. Uszczelnienie od strony górnej stanowi mur z bloków ważących 1—8 tonn, o grubości u góry 2,10 m u spodu 6,70 m, oraz płaszcz betonowy z przerwami dilatacyjnymi co 15 m o grubości 0,20—0,45 m.

Roboty rozpoczęte w r. 1923, prowadzone dzień i noc bez przerwy, ukończono z początkiem roku 1924, tak, że wody wiosenne mogły już zbiornik wypełnić. Zużyto 1,34 miliona m<sup>3</sup> kamienia łamanego, zwożąc go 20.000 pociągów normalnotorowych, każdy z 5 wozów po 12 tonn; w ruchu było 8 lokomotyw po 48 tonn.

Główną masę kamienia uzyskano z wykopu kanału roboczego, o szerokości dna 75 m i największej głębokości wykopu 32,6 m. (*Annales d. travaux publics de Belgique V/1925 i le Genie Civil 1925*).

— **Ubezpieczenie stopy jazu z wytworzeniem poduszki wodnej o takim kształcie, aby energia wody została zużyta (deversoir à auge amortisseuse) według amerykańskiego patentu Meyera podają *Annales des travaux publics de Belgique V/1925 i le Genie Civil 1925*.** Poduszka zagłębia się w podłoże, a nadto w sam korpus jazu stałego od strony dolnej. Problem powyższy

zajmuje obecnie cały szereg inżynierów. Niedawno ogłosił pracę w tym kierunku prof. A. Smrček, na podstawie przeprowadzonych przez siebie doświadczeń w laboratorium wodnym w Bernie morawskim.

— „Gdingen, der künftige polnische Seehafen“. Pod tym tytułem zamieszcza artykuł czasopismo *Die Bautechnik* w Nrze 14/25, o budującym się porcie w Gdyni. Artykuł wylicza, jakie prawa nabyła Polska w traktacie wersalskim odnośnie do portu gdańskiego i wyraża obawę, że port w Gdyni może w znacznej mierze zmniejszyć obszar ciężenia Gdańska.

— **Plan portu gdańskiego** w podziałce 1:10000, przejrany przez Radę portu, z napisami w języku niemieckim i polskim wydała firma Schadinsky (Reklamebureau Królewiec). Plan narysowany przejrzysto, może służyć do orientacji interesowanych.

Dr. M. M.

## Mosty.

— **Przepisy ministerstwa angielskiego dla mostów drogowych** wyszły w 1924. Pociąg składa się z maszyny 20 t i 3 przyczepki po 15 t. Ponieważ stosować należy jeszcze dodatek na wstrząśnienia 50%, więc układ ciężarów przedstawia się następująco:

|         |      |      |         |              |              |              |      |      |
|---------|------|------|---------|--------------|--------------|--------------|------|------|
| ciężary | 8    | 22   | 10      | 10           | 10           | 10           | 10   | 10 t |
| odstęp  | 3·05 | 3·66 | 2·44    | 3·05         | 2·44         | 3·05         | 2·44 |      |
|         |      |      | maszyna | 1 przyczepka | 2 przyczepka | 3 przyczepka |      |      |

Pociąg taki zajmuje 3·05 m szerokości drogi (*Z. d. öst. I. A. V.* 1925 str. 230).

— **Most kolejowy kamienny w Kleinfriesen** opisuje Eckner w *Deutsche Bauz. Konstr.* (1924 str. 66). Szerokość sklepienia wynosi tylko 3 m. Rozszerzenie do 4·5 m, w powierzchni pomostu nastąpiło zapomocą wsporników żelbetowych.

— **Nowe przepisy szwedzkie betonowe z 1924** podaje dr. Saller w *B. u. E.* 1925 str. 12. Przy mostach kolejowych i nadsypie wyżej 1 m wynosi dodatek dynamiczny w przęsłach

$$\varepsilon_h = \frac{b-h}{5} \varepsilon,$$

przyczem  $\varepsilon$  oznacza współczynnik dynamiczny wedle rozp. kolejowego. Dla mostów kolejowych, wystawionych na działanie gazów należy dla uniknięcia rysów nie przekraczać pewnej granicy 20  $kg/cm^2$  przy ciągnięciu.

— **Pomiary naprężeń belki bezprzekątniowej mostu kolejowego żelaznego w Grammesse** opisuje Vierendesel w *Ann. des trav. publ. de Belgique* (1925 str. 215). Most ten ma rozpiętość 56·16 m. Pomiary te wykazały, że naprężenia obliczone są wszędzie wyższe od naprężeń mierzonych, tak, że prof. Reelhoff proponuje przyjęcie naprężeń dopuszczalnych dla belek bezprzekątniowych o 25% wyższych.

— **Rekonstrukcję wiaduktu żelbetowego w Merxem** opisują *Ann. des trav. publ. de Belgique* (1925 str. 439). Długość jego wynosi 176 m, zbudowany około 1906 r. Od 4 lat stwierdzono, że pokrycie sklepień było nieszczelne, woda dostawała się do rozmaitych części żelbetowych budowli, a że warstwa betonu, kryjąca uzbrojenie była cienka, woda dostawała się przez pęknięcia do żelaza, które rdzewiało, rozsadało beton tak, że ten w niektórych miejscach całkiem odpadł. Zbudowanie nowego mostu kosztowałoby 2 mil. franków. Wobec tego postanowiono most zrekonstruować, a to najprzód odnowiono zupełnie pomost, nadsypkę, pokrycie nieprzemakalne, potem usunięto beton popękany, wstawiono dodatkowe pręty żelazne i zapomocą dział cementowego uzupełniono belki betonem, robiąc warstwę okrywającą żelazo grubszą. Cały koszt wyniósł 485.680 fr., wiadukt jest zupełnie odnowiony.

— **Most zwodzony w Petit-Willebroeck** opisują François i Serrays w *Ann. des Trav. Publ. de Belgique* (1925 str. 503). Autorowie są zdania, że użycie przeciwwagi przy mostach zwodzonych nie opłaca się. Wprawdzie potrzeba większej siły do zwiedzenia mostu, ale za to zaoszczędza się kosztowny zeskład przeciwwagi. Most powyższy jest ustroju Scherzera.

— **Rekonstrukcją mostu łukowego żeliwnego** na Rodanie w la Voulte opisuje M. Boulongne w *Ann. d. ponts. et ch.* (1924

str. 185). Most ten zbudowany w r. 1861 dla kolei jednotorowej składa się z pięciu łuków o rozpiętości 55·40 m. Cała część żelazna mostu była z żeliwa. Dla obecnie używanych pociągów okazał się ten most za słaby, wystąpiły liczne pęknięcia tak, że postanowiono w r. 1913 zbudować nowe dźwigary główne ciągle ze stali. Przyszła wojna, a gdy w roku 1920 chciano przystąpić do wykonania projektu, okazał się on za drogi. Wtedy zostawiono łuki żeliwne wzmacniając je ścięgami żelaznymi, podkład cały dano żelbetowy wraz z pomostem a stężenie poprzeczne uskuteczniło także belkami żelbetowymi. Próby obciążenia wykazały celowość rekonstrukcji, naprężenia w żeliwie znacznie się zmniejszyły.

— **Most żelbetowy na Clyde w Glasgowie**, opisuje Scott w *Eng. News-Rec.* (1925 str. 536). Belki główne są ciągle trzyprzęsłowe o rozpiętościach w świetle 33·5, 44·5 i 33·5 m. Jednak na średnich filarach są dwa łożyska w odstępnie 4·88 m, przezco belka staje się pięcioprzęsłową. 12 belek głównych połączono u góry płytą pomostową a u dołu także płytą, wskutek tego przekrój jest skrzynkowy.

— **Naprawa uszkodzonego mostu drogowego na Monongaheli** w Rankin opisuje Helick w *Eng. New. Rec.* (1925 str. 624). Most ten żelazny kratowy ma rozpiętości 153·9 m. Auto ciężarowe uderzyło o piątą słup i zagięło go poważnie u dołu. Gdy to spostrzeżono zamknięto ruch przez 4 godziny i założono w tem miejscu dwa słupy drewniane, poczem otworzono ruch na połowie mostu. Nazajutrz połączono lepiej przewozorem a potem przeprowadzono wymianę całkowitą uszkodzonego słupa.

— **Podniesienie mostku żelbetowego o 1·50 m** w fabryce Erin w Castrop opisuje Butzer w *Bet. u. Eis.* (1925 str. 238). Ciężar jego wynosił 57 t, podniesiono go w 1½ godziny za pomocą 12 ludzi.

## Żelazo - beton.

— **Próbę obciążenia słupa żelbetowego z wkładką żeliwną** opisuje dr. Emperger w *Zeit. d. öst. I. u. A. V.* (1925 str. 209). Przy projektowanej budowie mostu łukowego o  $l=71$  m nad wodospadami Truny (Traunfall) wpłynął projekt fabryki Ferrobetonit w Lincu, który przewiduje wkładkę żeliwną w dwu łukach w odstępnie poprzecznym 4·1 m. Chodziło o zbadanie doświadczalne pewności zaprojektowanego łuku. W tym celu zrobiono próbę obciążenia dla części łuku 3 m długiej, którą można sobie wyobrazić jako wyciętą z łuku. Próbę zrobiono z modelem o wymiarach o połowę mniejszych dla mimośrodu 20 cm a siły 74 t.

Przy pierwszym obciążeniu 8 dni po zabetonowaniu miał beton wytrzymałość kostkową 130  $kg/cm^2$ , w słupie miał 104  $kg/cm^2$  i wytrzymałość na ciągnięcie 13  $kg/cm^2$ . Zwykły słup żelbetowy wytrzymałby 104 t. Obciążano do 226 t, a przy 220 t okazały się pierwsze rysy. Gdy beton miał 4 tygodnie, obciążono aż do złamania przy 440 t, aż do rozerwania uzwojenia, które było słabe, bo tylko 0·3%. Drugie takie samo doświadczenie zrobiono ze słupem o uzwojenieniu 0·45%. Złamanie nastąpiło przy 500 t. Licząc współczynnik dla żeliwa 40,  $\sigma_b=47·2$ ,  $\sigma_{bet}=1700$   $kg/cm^2$  otrzymamy dla  $e=20$  cm  $P=100$  t, a więc pewność  $n=4·4$ , w drugim wypadku 5. Trzecie doświadczenie zrobiono dla  $e=10$  cm i otrzymano 530 t, a pewność  $n=4·9$ .

Dr. M. Thullie.

## RECENZJE I KRYTYKI.

„Statyka i nauka o wytrzymałości“ nap. Max Fischer („Statik und Festigkeitslehre“) t. III i IV, (26×17 cm), str. 600 i 204. Berlin, Meusser 1920 i 1925.

Tom trzeci statyki Fischer poświęca odkształceniom tak belek o ścianie pełnej jak i kratowych. Wykład autora jest elementarny i nadzwyczaj jasny. Temat jest dość trudny, bo obejmuje tak przesunięcia węzłów jak i odchyłki prętów, zmianę kątów, wpływ zmiany ciepłoty i niejednostajnego ogrzania. Autor omawia odkształcenie tak prętów prostych, jak i zakrzywionych, a wszystko to stanowi podstawę do rozwiązania za-

gadnień, pomieszczonych w tomie IV, o belkach statycznie niewyznaczalnych. Autor podaje sposób rozwiązania kilku równań o tyleż niewiadomych zapomocą mnożników na razie nieznanych i wyznacza te mnożniki w drodze mechanicznej. Autor rozwiązuje zadania przeważnie analitycznie, czasem tylko wykreślnie, lecz każdy wzór analityczny wyprowadza z danych geometrycznych i ogólnych zasad mechaniki.

W pierwszej części tomu czwartego omawia autor obliczenie układów statycznie niewyznaczalnych. Zamienia on je na statycznie wyznaczalne, wyznacza odkształcenia, a brakujące równania uzyskuje wstawiając warunki, jakim muszą zadość uczynić odkształcenia w zeskładach statycznie niewyznaczalnych. Przy zeskładach statycznie wielokrotnie niewyznaczalnych skraca on sobie pracę, opierając się na zeskładach statycznie niewyznaczalnych, których odkształcenia już zbadano. W ten sposób rozwiązuje autor ramę czteropiętrową niewyznaczalną 12 rzędu stosunkowo dość łatwo. Wykład, tych nieco zawilich zagadnień, stara się autor uczynić tak dalece jasnym, że omawiając jedno twierdzenie po drugim z poprzedniego wynikające, często powtarza i reasumuje tak dowiedzione twierdzenia jak i sposób ich wywodu.

**Statyka zakładów żelbetowych statycznie niewymuszalnych.** Dział 1. Dźwigar ramowy jednoprzęsłowy nap. prof. I. Rieger. (Statyka żelbetowych konstrukcji statyki neurčitých. 1 Dil. Nosník lomený (ram) jednoduchý) (23 × 15 cm) 134 str. i 4 tabl. Berno 1926.

Profesor politechniki czeskiej inż. I. Rieger rozpoczął wydawnictwo obejmujące teorię zeskładów żelbetowych statycznie niewyznaczalnych. Pierwszy tom omawia ramy jednoprzęsłowe. Zaczyna on od ram dwuprzegubowych o słupach pionowych dla dowolnego obciążenia najprzód pionowego potem poziomego. Autor wyznacza najniekorzystniejsze położenie układu ciężarów skupionych tak dla momentu  $M_1$  ujemnego jak i dla  $M$  dodatniego. Autor wprowadza momenty statyczne zwykłej powierzchni momentów ze względu na rozmaite osie i dochodzi w ten sposób do wzorów ogólnych dla dowolnego obciążenia. Autor omawia ramy o rozporze ukośnej, raz lub dwa razy łamanej, ramy jednosłupowe, jedno i trzyprzegubowe. Na podstawie tych wywodów oblicza tablice z gotowymi wzorami w liczbie 50.

Najnowsze dzieło czeskiego uczonego profesora przynosi zaszczyt technicznej literaturze czeskiej. Inżynierowie polscy powinni się z niem zaznajomić.

Dzieło to wydano zasiłkiem Ministerstwa Oświaty i fundacji Donatowej politechniki berneńskiej. U nas zachodzi też gwałtowna potrzeba pomocy rządu dla wydawnictw naukowych i podręczników dla szkół akademickich, bo prywatnym nakładem wydawnictwa, których nakład rozchodzi się dopiero w 5 do 10 lat nieopłacają się z powodu wysokiej stopy procentowej.

*Dr. M. Thullie.*

## BIBLIOGRAFJA.

**Książki nadesłane.** Aleksander Wasiutyński Prof. Polit. Warszawskiej, „Drogi żelazne“. Wydanie drugie uzupełnione. 1925. Wydano przez komisję wydawniczą Towarzystwa Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Warszawskiej.

„Kalendarz-Poradnik młynarski na rok 1926 i 1927“, opracowany przez inż. St. Małyszczycyckiego w dziale młynarskim i K. Apelkowskiego w dziale ogólnoinformacyjnym. Nakładem księgarni J. Idzikowskiego w Bydgoszczy 1926, str. 528, rys. 35. Cena 10 zł. Wydawnictwo to obejmuje całokształt wiedzy młynarskiej, ujętej w możliwie treściwą i popularną formę, z podaniem dat praktycznych, dotyczących gatunków ziarna i przetworów, przyrządów i maszyn młynarskich, systemów mielenia i urządzeń młynów; potem w dziale informacyjnym, prócz wiadomości kalendarzowych i statystycznych podane są także główne zasady matematyki, mechaniki, fizyki, chemji i elektrotechniki.

„Życie Techniczne“, miesięcznik, rok V. Nr. 2—3 przynosi: Prof. E. T. Geisler: W sprawie wyboru zawodu słów kilka. — Prof. A. Wereszczyński: Poznajmy gospodarke

miast. — M. Ruzamski: W sprawie wystaw szkolnych. — Ponadto cały szereg artykułów z zakresu inżynierji, architektury, leśnictwa, mechaniki, lotnictwa, chemji i działu naftowego. Adres: Lwów, Politechnika. Prenumerata roczna 9 Zł. P. K. O. 152.163.

**Dzieła i czasopisma, nabyte na własność Biblioteki Politechniki Lwowskiej.** Dzieła. 1. Weyrauch R. Pädagogik an technischen Hochschulen. Stuttgart, 1925. St. 70. — 2. Bojko I. Schaltungsschemata für zwei- und dreiphasige Stabrotore. München, 1924. St. 57. — 3. Emde F. Sinusrelief und Tangensrelief in der Elektrotechnik. Braunschweig, 1924. St. 108. Pf. 2. — 4. Ippen I. Die asynchronen Drehstrommotoren und ihre Verwendungsmöglichkeiten. Berlin, 1924. St. VII. 90. — 5. Natalis F. Die Berechnung von Gleich- und Wechselstromsystemen. Berlin, 1924. St. VI. 214. — 6. Schenkel M. Die Kommutatormaschinen. Berlin, 1924. St. VII. 259. — 7. Wilke A. Die Elektrizität. 7. Aufl. Berlin, 1924. St. XII. 805. — 8. Ostwald W. Kleines Praktikum der Kolloidchemie. V. Aufl. Dresden, 1923. St. XII. 174. — 9. Takabeya F. Zur Berechnung des beiderseits eingemauerten Trägers. Berlin, 1924. St. IV. 52. — 10. Petersen R. Erddruck auf Stützmauern. Berlin, 1924. St. 84. — 11. Bleich F. Theorie und Berechnung der eisernen Brücken. Berlin, 1924. St. XI. 581. — 12. Fritsche J. Die Berechnung des symmetrischen Stockwerkrahmens mit geneigten und lotrechten Ständern. Berlin, 1923. St. VI. 90. — 13. Lorenz H. Lehrbuch der technischen Physik. 2. Aufl. I. Band. Berlin, 1924. — 14. Schmitz H. Deutsche Möbel des Barock und Rokoko. St. 56. Pf. 511. — 15. Schmidt F. Wirtschaftlichkeit in technischen Betrieben. Berlin, 1921. — 16. Wolfensberger F. Organisation der Maschinenfabrik. Berlin, 1925. St. IV. 192. — 17. Hellmuth F. u. Wernli F. Neuzeitliche Vorkalkulation im Maschinenbau. Berlin, 1924. St. V. 219. — 18. Monroy J. A. Wirtschaftliche Betriebsführung in der Forstwirtschaft. Berlin, 1925. St. 44. Pf. 1. — 19. Mehmke R. Leitfaden zum graphischen Rechnen. 2. Aufl. Wien, 1924. St. VIII. 183. Pf. 1. — 20. Bethke G. Das Wesen des Gussbetons. Berlin, 1924. St. 58. — 21. Robinson C. L. The elements of fractional distillation. New York, 1923. p. IX. 205. — 22. Breisig F. Theoretische Telegraphie. 2. Aufl. Braunschweig, 1924. St. XIV. 548. C. d. n.

## RÓŻNE SPRAWY.

**Konkurs.** Rektorat Politechniki Lwowskiej ogłasza niniejszem konkurs celem obsadzenia zwyczajnej Katedry Budowy mostów na Wydziale Inżynierji lądowej i wodnej, z terminem wnoszenia podań do dnia 17/IV b. r. Podania należyce udokumentowane adresować należy do Rektoratu Politechniki Lwowskiej. Katedra ta będzie obsadzona zgodnie z postanowieniami Ustawy z dnia 13. lipca 1920 r., o szkołach akademickich, Dz. U. Rz. P. Nr. 72 z 1920 r. poz. 494.

**Ilość pojazdów mechanicznych w Polsce.** W Monitorze Polskim z d. 5. marca 1926 r. Nr. 52 ogłosiło Ministerstwo Robót Publicznych wykaz taboru samochodowego (cywilnego), kursującego na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 1. stycznia 1926 r. — Ogólna liczba zarejestrowanych pojazdów mechanicznych wynosiła 17.151, w tem 14 618 samochodów, 2481 motocyklów i 52 innych pojazdów. — Przyrost w ciągu ostatniego półroczia t. j. w stosunku do liczby pojazdów w dniu 1. lipca 1925 wynosi 13%. Jeden pojazd mechaniczny przypada na 1566 mieszkańców.

**Otrzymujemy odpis następującego listu** prof. dr. inż. M. Hubera skierowanego do Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w Warszawie. *Redakcja.*

W sprawie t. zw. „miary zmęczenia“. W sprzeciwie ogłoszonym w Wiad. P. K. N. z 8. lipca 1925 (Nr. 27 *Przeł. Techn.* 66 N) zażądałem między innymi usunięcia z norm znakowania wytrzymałościowego t. zw. „miary zmęczenia“ jako pojęcia, które (jak się wyraziłem przez uprzejmość) nie spotkało się dotąd z uznaniem szerszego koła specjalistów. Atoli prof. Karasiński na zebraniu jesiennem P. K. N. w ob-

szernem przemówieniu poparł gorąco zatrzymanie tego własnego pomysłu, powołując się na publikację w „Sprawozdaniach Akademii Francuskiej” i na ogromny zasób korzystnych doświadczeń w laboratoriach wojskowych i L. W. T. P. W. Takie zapewnienie mogło zachwiać w danej chwili moje uprzedzenie co do wartości „miary zmęczenia”, zważywszy, że z powodu wojennych braków w bibliotece Politechniki lwowskiej nie zaznajomiłem się jeszcze z notą prof. K., a nadto przypuszczałem słusznie, że i wspomniany zasób doświadczeń był już ogłoszony gdzieindziej, a tylko nie dotarł jeszcze do moich rąk.

Zrezygnowałem tedy narazie z opozycji na owem posiedzeniu, postanawiając oczywiście rozejrzeć się dokładnie w literaturze pomysłu p. K. i dopiero potem zabrać głos, w razie potrzeby stanowczy. Czynię to obecnie, już po starannem przetrząśnięciu literatury naszej, francuskiej i niemieckiej, w celu wyszukania dat doświadczalnych, któreby zgodnie z zapewnieniami p. K. popierały Jego pomysł, oraz napotkania jakiegokolwiek oceny, cytatu lub wzmianki krytycznej.

Objektywny wynik moich poszukiwań okazał się niestety fatalnym dla pomysłu p. K. i zniewała mnie do jak najenergiczniejszego protestu tak przeciw umieszczeniu „miary zmęczenia” w naszych normach, jakoteż przeciw swoistej metodzie prof. Karasińskiego w głosownym narzucaniu niedojrzałych pomysłów ogółowi techników polskich.

Piszę to po dojrzałej rozwadze i biorę pełną odpowiedzialność za powyższe przykre słowa prawdy. Uzasadnię je zaraz dokładnie.

I. Przez zmęczenie lub znużenie materiału (franc. i ang. fatigue, niem. Ermüdung) rozumieją powszechnie w literaturze naukowej zjawisko wytrzymałościowe, polegające na tem, że przy obciążeniu okresowo zmiennem zachodzi pęknięcie wskutek znacznie mniejszej wielkości naprężeń, od tych, jakie powodują pęknięcie przy próbie doraźnej. Przytem niebezpieczna wartość naprężenia maleje, gdy liczba niezbędnych do pęknięcia okresów zmian rośnie. Nadto przyjmuje się, że każdy materiał znosi okresowo zmienne naprężenia przy dowolnie wielkiej liczbie okresów, jeżeli tylko skrajne wartości naprężenia nie przekraczają przytem pewnych granic. Granice te określają t. zw. wytrzymałość na zmęczenie, albo wytrzymałość trwałą.

II. Prof. Karasiński przeszedł do porządku nad powyższem ustalonym znaczeniem wyrazu „zmęczenie” (fatigue), nadając mu znaczenie odmienne, a nadto całkiem niewyraźnie określone. O ile wogóle można zrozumieć § 5 rozdziału II. części pierwszej „Wytrzymałości Tworzyw” (str. 80) idzie tam o zjawisko pokrewne temu, co Francuzi nazywają écrouissage, a Niemcy Verfestigung, t. zn. wzmocnienie lub stwardnienie, jakiemu podlegają metale wskutek obciążenia przekraczających (praktyczną) granicę sprężystości. Czytamy bowiem wyraźnie:

„W okresie płynności wyraźnym lub utajonym powstają pęknięcia międzycząsteczkowe (!?), stanowiące zapoczątkowanie nowego stanu skupienia cząstek, nowej budowy wewnętrznej, sprzyjającej powstaniu wydłużeń znacznych. Tworzywo przestaje być sobą, nabiera innych cech wytrzymałościowych, staje się zmęczonym”.

Potem następuje długi chaotyczny i mętny wywód, nie dający się streścić i kończący się wnioskiem:

„Zatem możemy ustalić miarę zmęczenia tworzywa w postaci ilorazu

$$\xi = \frac{\psi}{\varphi} \left( \text{t. j.} = \frac{\text{„przewężenie”}}{\text{wydłużenie}} \right) \text{”}$$

W tekście zaś francuskim noty (C. R. 1921, t. 173, str. 184) czytamy:

„Le rapport  $\xi = \psi : \varphi$  peut servir comme mesure de fatigue (étirage à froid, écrouissage trempe etc.). Pour l'acier et le fer laminée  $\xi \approx 2$  Cette valeur s'élève considérablement avec le degré de fatigue”.

Nakoniec znajdujemy jeszcze na str. 81 wymienionej części „Wytrzymałości Tworzyw” następujące doświadczalne uzasadnienie praktycznej wartości „miary zmęczenia”:

„Doświadczenia prowadzone w L. W. T. P. W. potwierdziły wyniki powyższe. Dla żelaza i stali walcowanych otrzymano  $\xi \approx 2$  (średnia z wielu prób ..), a dla żelaza zlewonego mocno zmęczonego i wypoczętego aż  $\xi = 8,5$ ”.

III. Poza tem nie znalazłem nigdzie nic! Żadnego sprawozdania szczegółowego z prób laboratoryjnych, żadnych studiów porównawczych, żadnej tablicy, prócz gołosłownych okolicznościowych zapewnień, jakich nie považowałyby się ogłosić żaden autor zagranicą z obawy gruntownego zdyskredytowania swego stanowiska naukowego.

Oto próbka jednego z takich zapewnień p. K. wyjęta z odpowiedzi na moją bardzo względną i życzliwą ocenę „Wytrzymałości Tworzyw” (*Przeł. Techn.* 1921, nr. 31, str. 206):

„Dalej nieco, przy pobieżnym wyliczaniu „przyczynków” (autora) sz. krytyk pominął najważniejszy: miarę zmęczenia tworzywa. Liczny materiał doświadczalny, zebrany w L. W. T. P. W. już dziś stanowi o wielkiej doniosłości praktycznej tego odkrycia”. (sic!).

Ostatnie skromne zdanie powtórzył p. K. w 4 lata później przy sposobności dyskusji nad normą PN8, (*Przeł. Techn.* P. K. N. Nr. 37—38, 86 N) nie dodawszy oczywiście żadnych argumentów rzeczowych, albowiem, jak zaznaczono powyżej, żadnej publikacji materiału doświadczalnego nie było. (Nie podobna za taką publikację uważać krótkiej notatki w *Przeł. Techn.* z r. 1920, nie uwidocznionej nawet w spisie rzeczy tego rocznika).

Czy wobec tego może pomysł „miary zmęczenia” zasługiwać na wcielenie do norm? Najoczywiściej nie! Pomysł ten nie może być wogóle traktowany poważnie, dopóki

1. Autor nie objaśni w sposób wyraźny i zrozumiały jaką własność materiału pragnie określić wyrazem, który na całym świecie oznacza co innego;

2. nie wytłumaczy dlaczego to czyni i

3. nie dostarczy dostępnych każdemu dat doświadczalnych, z którychby można wnosić o praktycznej użyteczności obliczenia wartości  $\psi : \varphi$  zamiast, dajmy nato  $\varphi\psi$ , albo  $\varphi + \psi$  i t. p.

W obecnym stanie sprawy można tylko ubolewać nad wysłaniem niedojrzałego pomysłu na targ światowy przez notę do Akad. francuskiej. Nic dziwnego, że nikt się do tego towaru nie pokwapil, ale nie dlatego (jak ubolewa p. K.) że jest „made in Poland”, bo dobry towar z tą marką znajdzie z pewnością uznanie tak u nas w kraju jak i zagranicą. Natomiast jedyna wzmianka o nocie prof. K., jaką znalazłem w literaturze („Physikalische Berichte” III, 1922, 1, str. 304) kończy się słowami: „...enthält die Note weder Neues noch für die Anwendungen Brauchbareres”. (A może to niemiecka intryga?).

We Lwowie 7. marca 1926.

M. T. Huber.

## SPRAWY TOWARZYSTWA.

Posiedzenie Wydziału Głównego P. T. P. z dnia 15. II. 1926 r. Przewodniczy kol. Rybicki. Obecni kol.: Blum, Bratro, Bronarski, Broniewski, Huber, Kozłowski, Krzyczkowski, Matakiewicz, Nadolski, Opolski, Południowski, Roniewicz, Sądziel, Zipser oraz Prof. Hauswald.

Balotem zostali przyjęci na członków: Inż. Józef Tisch, Inż. Józef Awin i Inż. Zygmunt Sperber.

Prof. Krzyczkowski przedstawia sprawozdanie komisji dla zniesienia Oddziałów szkoły przemysłowej i komunikuje, że wybrane trzy komisje odbyły wspólne posiedzenia i oświadczyły się za zniesieniem Oddziału mierniczego i drogowego i za utrzymaniem Oddziału przemysłu artystycznego. Po dyskusji, w której zabierali głos kol. Matakiewicz, Krzyczkowski, Nadolski, Bratro, Opolski, postanowiono opinię komisji przesłać jako opinię Wydziału Towarzystwa Szkole Przemysłowej, Ministerstwu W. R. i O. P., Prezydium Rady Ministrów i Ko-

misarzowi oszczędnościowemu p. Weinfeldowi. W dalszym ciągu Prof. Krzyczkowski referuje o ramowej ustawie budowlanej, zawiadamiając, że komisja przyszła zgodnie do przekonania, że ustawa nie nadaje się w dzisiejszej formie do przyjęcia. Istnieje bowiem niebezpieczeństwo, że w ramach tej ustawy mogłyby poszczególne zarządy samorządowe uchylać różne przepisy, któreby wywołały chaos i w końcu niktby się nie mógł w tych przepisach zorientować.

Następnie Prezes Rybicki zdaje sprawę ze Zjazdu delegatów w dniu 13. lutego w Warszawie w sprawie ramowej ustawy budowlanej. Delegatów było 15-tu i wszyscy jednomyślnie uznali ustawę za nieodpowiednią przyczem ustalono zasadę, że ustawa ramowa ma być bez przepisów technicznych, które w drodze rozporządzeń określi Ministerstwo Robót Publicznych, względnie większe miasta uchwałą, a Ministerstwo Robót Publicznych zatwierdzi. Wybrano dla tej sprawy trzech członków Zjazdu mieszkających w Warszawie, którzy mają odpowiedni referat opracować. Uchwały te będą zakomunikowane Zrzeszeniom, a po aprobacie zostaną przedłożone Ministerstwu Robót Publicznych. W dalszym ciągu Prezes Rybicki zawiadamia, że

ogólny Zjazd delegatów Związku Zrzeszeń technicznych przełożono na maj, a mianowicie na 17, 18 i 19, w którym to czasie odbędzie się Międzynarodowy kongres Inż. Doradców i Inż. Rzeczoznawców oraz kongres Inż. słowiańskich. Na tym Zjeździe będzie rozważany wniosek o uprawnieniu inżyniera i wniosek w sprawie gospodarnego pracowania. Zjazd Zrządu Związku oznaczony został na dzień 13. marca.

Następnie Kol. Opolski imieniem Koła architektów zawiadamia, że Koło zamierza urządzić szereg pogadanek; postanowiono, ażeby te zebrania odbywały się wspólnie z zebraniem Tow. Politechn. Prezes Rybicki zawiadamia, że na posiedzeniu Rady Zrzeszeń Gosp. delegat Tow. Prof. Hauswald przedłożył trzy wnioski a mianowicie: w sprawie zmniejszenia bezrobocia, w sprawie nadmiernego obciążenia przemysłu świadczeniami socjalnymi i podatkami, oraz w sprawie rewizji przepisu o czasie pracy i angielskiej sobocie. Przyjęto wniosek Prof. Hauswalda urządzenia pogadanek na temat obecnej sytuacji w przemyśle i klęski bezrobocia.

Na tem porządek obrad wyczerpano i posiedzenie zamknięto.

## 48. Sprawozdanie Wydziału Głównego Polskiego Towarzystwa Politechnicznego za rok 1925.

Wydział Główny postanowił utworzyć Komitet Energetyczny, w którego skład ma wchodzić istniejący przy Towarzystwie od paru lat Komitet Ciepłny, jako jego sekcja i mają powstać dwie nowe sekcje, a mianowicie: Sekcja hydrotechniczna i Sekcja elektrotechniczna.

Wydział Główny postanowił utworzyć Sekcję Żelbetową, która odbyła 2 posiedzenia.

Na zaproszenie Towarzystwa Przyjaciół Ligi Narodów upoważniono kol. Jaskólskiego do zorganizowania Komitetu Technicznego przy Polskim Oddziale tego Towarzystwa.

Towarzystwo wyznaczyło, jako swych delegatów: Kol. Prof. Dr. Jana Boguckiego do Komitetu technicznego dla normalizacji wyrobów przemysłowych przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, kol. prof. Edwarda Tadeusza Geislera na Zjazd Redaktorów Pism Technicznych w Warszawie dnia 17. kwietnia, kol. prof. dr. Ottona Nadolskiego i prof. Kazimierza Zipsera na Zjazd Delegatów Zrzeszeń technicznych w Lublinie dn. 25., 26. i 27. kwietnia 1925, kol. inż. Adama Ebenbergera do Państwowej Rady Elektrycznej (wspólnie z Krakowskim Towarzystwem Politechnicznym), kol. prof. Kazimierza Zipsera, kol. Broniewskiego i kol. Rybickiego na Zjazd delegatów Zrzeszeń technicznych w Wilnie dnia 28., 29. i 30. listopada 1926, kol. inż. Emila Bratro do Instytutu Psychotechnicznego, kol. inż. Bolesława Skąpskiego do Rady Mierniczej (wspólnie z Krakowskim Towarzystwem Technicznym).

Towarzystwo zestawilo na żądanie Prezydium Sądu Apelacyjnego listę rzeczoznawców sądowych i na żądanie Tymczasowego Wydziału Samorządowego listę delegatów dla Wojewódzkiej Rady wodnej w Stanisławowie.

Starania podjęte przez Ligę Obrony Powietrznej Państwa i Związek Awiatyczny Słuchaczy Politechniki w celu utworzenia katedry lotnictwa na Politechnice Lwowskiej zostały poparte przez Towarzystwo wystosowaniem memorjałów do Senatu Politechniki i do Ministerstwa Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego.

Przepisy normalizacji wyrobów drzewnych opracowane przez Komisję Towarzystwa, złożoną z przemysłowców drzewnych, architektów i inżynierów pod przewodnictwem kol. Jaskólskiego ogłoszone w Nr. 12 *Czasopisma Technicznego* z dn. 25. czerwca 1924 zostały w ten sposób poddane ocenie fachowców. Na podstawie orzeczeń nadesłanych z wszystkich dzielnic Polski, Komisja przeprowadziła zmiany przepisów i ogłosiła je

w definitywnem brzmieniu w Nr. 6 *Czasopisma Technicznego* z dnia 25. marca 1925 r. Ministerstwo Rolnictwa i Dóbr państwowych i Ministerstwo Przemysłu i Handlu zażądało przedłożenia tych przepisów w celu ich szerszego zastosowania.

Projekt ustawy o uprawnieniach inżynierów i Izbach inżynierskich, opracowany przez kol. Prof. Dr. Ottona Nadolskiego, rozesłany wszystkim Zrzeszeniom Technicznym, należącym do Związku P. Z. T. był przedmiotem obrad Delegatów w Lublinie w dniach 25., 26. i 27. kwietnia 1925. Delegaci zebrani na zjeździe oświadczyli się większością głosów przeciw ustawowemu uregulowaniu uprawnień inżynierów i utworzeniu Izb Inżynierskich w Polsce, wskutek czego upadł projekt, nad którego urzeczywistnieniem nasze Towarzystwo pracowało od dłuższego czasu, uważając tego rodzaju Zrzeszenie polskich Inżynierów dla urzędowego zastępowania ich interesów i zabezpieczenia powagi stanu za pożądane.

Ten stan rzeczy przedstawiło Tow. w osobnym memorjale Ministerstwu Robót Publicznych, oświadczając, że składa powierzony mu przez Ministerstwo mandat uzgodnienia dotyczącego projektu ustawy z Zrzeszeniami techn. b. zaborów rosyjskiego i pruskiego, a nadto prosząc Rząd, by podjął opracowanie projektu ustawy i przedłożył go Sejmowi.

Zjazd Delegatów Zrzeszeń Technicznych w Lublinie w dniach 25., 26. i 27. kwietnia 1925 r. powziął na podstawie wniosków, wygotowanych przez specjalną komisję, do której należał kol. prof. Zipser, jako delegat Towarzystwa Politechnicznego, uchwały w sprawie szkolnictwa, a mianowicie: przeciw tworzeniu nowych szkół politechnicznych zanim istniejące nie będą należycie uposażone, następnie w sprawie organizacji średnich szkół technicznych i w sprawie nadania tytułu „Technika“ z dodaniem specjalności, dla absolwentów średnich szkół zawodowych.

Na Zjeździe Delegatów Zrzeszeń Technicznych odbytem w Wilnie w dniach 28., 29. i 30. listopada 1925, w którym Delegaci Towarzystwa Politechnicznego z powodu przerwy komunikacji kolejowej, spowodowanej zamieciaми śnieżnymi, udziału wzięć nie mogli, powzięto uchwały w sprawie stanowiska inżynierów w wojsku (żądając utworzenia osobnego korpusu inżynierów wojskowych i uniezależnienia ich w sprawach technicznych od władz administracyjnych) i w sprawie wytwórczości i obniżenia kosztów produkcji.

Projekt nowej ustawy Przemysłowej, opracowany przez Rząd, został zakomunikowany przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu Związkowi Zrzeszeń Technicznych do zaopiniowania. Wydział Główny naszego Towarzystwa wybrał specjalną Ko-



## Zamknięcie rachunków za rok 1925.

## Rachunek kasy.

| Przychód                          | Zł.   | gr. | Zł.    | gr. | Rozchód                                   | Zł.    | gr. | Zł.    | gr. |
|-----------------------------------|-------|-----|--------|-----|---|--------|-----|--------|-----|
| Wpisowe . . . . .                 |       |     | 114    | —   | Reprezentacja Towarzystwa:                |        |     |        |     |
| Wkładki bieżące . . . . .         |       |     | 16.818 | 84  | Stała Delegacja . . . . .                 | 1.436  | 54  |        |     |
| „ zaległe . . . . .               |       |     | 1.179  | 55  | Stosunki z innymi Towarzystwami . . . . . | 216    | —   |        |     |
| Subwencje i dary . . . . .        |       |     | 1.364  | 74  | Koszty zgromadzeń . . . . .               | 30     | 64  |        |     |
| Rk domu własnego . . . . .        |       |     | 840    | 67  | Subwencje własne . . . . .                | 845    | —   | 2.528  | 18  |
| Różne dochody . . . . .           |       |     |        |     | Rk Lokalu Towarzystwa:                    |        |     |        |     |
| Redakcja „Czasopisma“:            |       |     |        |     | Opał . . . . .                            | 618    | 80  |        |     |
| Prenumerata . . . . .             | 5.905 | 43  |        |     | Oświetlenie . . . . .                     | 818    | 63  |        |     |
| Nadzwyczajne . . . . .            | 128   | 70  | 6.034  | 13  | Utrzymanie czystości . . . . .            | 590    | 18  | 2.027  | 61  |
| Administracja „Czasopisma“:       |       |     |        |     | Biuro Towarzystwa:                        |        |     |        |     |
| Ogłoszenia . . . . .              |       |     | 12.873 | 42  | Czytelnia . . . . .                       | 389    | 51  |        |     |
| Rk odsetek . . . . .              |       |     | 27     | 81  | Płaca urzędników . . . . .                | 2.533  | 60  |        |     |
| Zw. Pol. Tow. Naukowych . . . . . |       |     | 1      | 05  | „ kursora . . . . .                       | 1.400  | —   |        |     |
| Niedobór . . . . .                |       |     | 3.720  | 16  | Wydatki kancelaryjne . . . . .            | 351    | 64  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Koszty ściągania wkładek . . . . .        | 593    | 41  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Portorja . . . . .                        | 144    | 84  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Renumeracje i Kasa chorych . . . . .      | 1.712  | 92  | 7 125  | 92  |
|                                   |       |     |        |     | Redakcja „Czasopisma“:                    |        |     |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Honorarja autorskie . . . . .             | 3.077  | 82  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | „ redaktora . . . . .                     | 478    | 30  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Druk . . . . .                            | 17.278 | 21  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Tablice i klisze . . . . .                | 3.465  | 11  | 24.299 | 44  |
|                                   |       |     |        |     | Administracja „Czasopisma“:               |        |     |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Honorarjum administratora . . . . .       | 1.230  | 66  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Druk okładki . . . . .                    | 3.524  | 70  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Porto „Czasopisma“ . . . . .              | 365    | 85  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Prowizje i reklamy . . . . .              | 700    | 86  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Ekspedycja „Czasopisma“ . . . . .         | 830    | 75  |        |     |
|                                   |       |     |        |     | Odbitki autorskie . . . . .               | 340    | 40  | 6.993  | 22  |
| Razem . . . . .                   |       |     | 42.974 | 37  | Razem . . . . .                           |        |     | 42.974 | 37  |

Sprawdzono dnia 12. marca 1926 r.

Inż. E. Hauswald w. r.

Inż. M. Kuczyński w. r.

Inż. K. Gąsiorowski w. r.

## Bilans majątku z końcem 1925 r.

| Stan czynny  | Zł.   | gr. | Zł.    | gr. | Stan bierny                         | Zł. | gr. | Zł.    | gr. |
|--|-------|-----|--------|-----|-------------------------------------|-----|-----|--------|-----|
| Wartość realności 1721 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> . . . . . |       |     | 50.000 | —   | Fundusz br. Gostkowskiego . . . . . |     |     | 1.018  | —   |
| Ruchomości . . . . .   |       |     | 2.864  | 74  | Nadwyżka lat ubiegłych . . . . .    |     |     | 5.257  | 67  |
| Zapas opału . . . . .  |       |     | 200    | —   | Czysty majątek . . . . .            |     |     | 52.590 | 78  |
| Rk efektów i lokacji:  |       |     |        |     |                                     |     |     |        |     |
| Własne . . . . .   | 90    | 94  |        |     |                                     |     |     |        |     |
| Pokrycie fund. br. Gostkowskiego . . . . .                   | 1.018 | —   | 1.108  | 94  |                                     |     |     |        |     |
| Różni dłużnicy:  |       |     |        |     |                                     |     |     |        |     |
| Płace urzędników za I. 1925 . . . . .                        | 200   | —   |        |     |                                     |     |     |        |     |
| Płaca kursora . . . . .                                      | 160   | —   | 360    | —   |                                     |     |     |        |     |
| Koło Elektrotechników . . . . .                              |       |     | 37     | 99  |                                     |     |     |        |     |
| Gotówka . . . . .  |       |     | 574    | 62  |                                     |     |     |        |     |
| Niedobór za rok 1925 . . . . .                               |       |     | 3.720  | 16  |                                     |     |     |        |     |
| Razem . . . . .  |       |     | 58.866 | 45  | Razem . . . . .                     |     |     | 58.866 | 45  |

We Lwowie, dnia 10. lutego 1926 r.

Sekretarz:

Skarbnik:

Prezes:

Inż. St. Kozłowski w. r.

Inż. E. Bronarski w. r.

Inż. St. Rybicki w. r.

Sprawdzono 12. lutego 1926 r.

Komisja lustracyjna:

Inż. E. Hauswald w. r.

Inż. M. Kuczyński w. r.

Inż. K. Gąsiorowski w. r.

misję pod przewodnictwem kol. Prezesa Gąsiorowskiego do zbadania projektu. Opinia komisji zakomunikowana wszystkim zrzeszonym towarzystwom była przedmiotem obrad Zjazdu Delegatów w Lublinie, lecz nie uzyskała większości głosów, która się przychyliła do wniosku Warszawskiego Stowarzyszenia Techników.

Ministerstwo Robót Publicznych przesłało Związkowi Zrzeszeń Technicznych projekt Ustawy Budowlanej, mającej zawierać przepisy, obowiązujące dla całego obszaru Rzeczypospolitej. Komisja wydelegowana do tego celu a złożona z kol. Biernackiego, kol. Drexlera i kol. Opolskiego, pod przewodnictwem kol. Prof. Krzyckowskiego — zajęła się szczegółowym badaniem projektu, który był następnie przedmiotem obrad Zjazdu Delegatów dnia 13. lutego b. r. w Warszawie, wysłanych w tym celu przez Zrzeszone Towarzystwa.

Towarzystwo zajmowało się sprawą rewizji przepisów o 8-godzinny czas pracy w przemyśle budowlanym i przedłożyła Władzom Centralnym wniosek o zaliczenie przemysłu budowlanego do przemysłów sezonowych, otrzymało jednak z Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej rezolucję, zawierającą oświadczenie, że ta sprawa wobec panującego bezrobocia nie jest aktualna. Towarzystwo przedłożyło Władzom Centralnym memoriał w sprawie nieekonomicznego prowadzenia robót rządowych z powodu wyznaczenia miesięcznych rat na zasilenie kredytów potrzebnych na budowę.

Za inicjatywą sfer przemysłowych Towarzystwo podjęło akcję w celu zrealizowania projektu budowy Cementowni w wschodniej Małopolsce i wyłoniło osobny komitet dla tej sprawy. Jakkolwiek uznano, że sprowadzanie cementu do wschodniej Małopolski z okolic Krakowa lub innych części Rzplitej podraża koszty budowy, jednak kryzys gospodarczy, który nawiedził Polskę w jesieni 1925 r. uniemożliwił rychłe zrealizowanie zamiaru i był powodem odroczenia rozpoczętej akcji.

Sytuacja gospodarcza, która się ku końcowi 1925 r. ukształtowała nader niepomyślnie, skłoniła Towarzystwo do urzędzenia szeregu zebrań dyskusyjnych na ten temat. Na tych zebraniach, na których pp. kol. Dr. Bieńkowski, kol. Dr. Ihnatowicz i Dyrektor Banku Spółek Zarobkowych Dr. Antoni Rozwadowski wygłosili referaty, powzięto uchwałę stworzenia stałej organizacji przy Towarzystwie Politechnicznym, która miałaby za zadanie skoordynowanie pracy Zrzeszeń gospodarczych, podjętej w celu naprawy położenia gospodarczego kraju.

Wyłoniony w tym celu Komitet organizacyjny pod przewodnictwem b. Ministra p. Dr. Władysława Stesłowicza, zajął się redakcją regulaminu i poczynił potrzebne kroki dla zwołania zebrania konstytuującego.

W piśmie do Rektoratu Politechniki we Lwowie proponował Wydział wybór delegata swego do komisji technicznej, utworzonej przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, dla normalizacji wytworów przemysłowych.

Zaznaczyć tu należy, że nasze Towarzystwo wzięło udział w uroczystej Akademii ku uczczeniu 25 rocznicy śmierci naszego zasłużonego b. Prezesa, twórcy przemysłu naftowego, wielkiego patrioty i działacza społecznego śp. Inż. Stanisława Szczepanowskiego.

W memoriale do Ministerstwa Skarbu wypowiedział się Wydział przeciw zamierzonemu utworzeniu Komisarjatu Budowlanego przy Ministerstwie Skarbu, wobec czego utworzenie tego Komisarjatu nie przyszło do skutku.

Następnie poparł Wydział memoriał wniesiony do Rządu przez Związek Przemysłowców w Krakowie w kierunku ożywienia ruchu budowlanego i uruchomienia robót inwestycyjnych, przy współudziale kredytów zagranicznych.

Pismem, wniesionem do Ministerstwa Skarbu, w sprawie zmonopolizowania robót asanacyjnych wykonać się mających w miastach polskich (Lublin, Częstochowa, Łódź) przez konsorcjum amerykańskie ze spodziewanej pożyczki amerykańskiej, przeciwstawiło się P. T. P. wykluczeniu firm krajowych przy tych robotach.

Ponadto P. T. P. przesłało Lwowskiej Izbie Handlowej

i Przemysłowej swoje uwagi do projektu konwencji paryskiej o ochronie własności przemysłowej.

Nieustanną uwagę poświęcało Towarzystwo sprawie organizacji Urzędów technicznych. Przedłożyło więc Ministerstwu Robót Publ. memoriał w sprawie samodzielności i ustroju Urzędów technicznych II. i I. instancji i drugi memoriał przeciw zamierzonemu ponownemu utworzeniu Okręgowych Dyrekcji Robót Publ. w Tarnopolu i Stanisławowie, zaznaczając, iż Dyrekcje Rob. Publ. powinny ze względów technicznych i ekonomicznych obejmować obszar większy niż jednego Województwa.

Również przedłożyło Tow. Ministerstwu R. P. referat kol. Bratro o budżecie Min. Robót Publ. i użyciu preliminowanych w budżecie Ministerstwa Pracy i Opieki społecznej zasiłków dla bezrobotnych na inwestycje dla rozbudowy technicznej Państwa, jak również dla zatrudnienia bezrobotnych.

W dalszym ciągu Towarzystwo wniosło memoriał do Ministerstwa R. P., w którym zwróciło uwagę na sprzeczne z ustawą, w przedmiocie ochrony tytułu inżyniera, użycie tego tytułu do oznaczania stanowisk służbowych w państwowej służbie technicznej resortu Min. Rob. Publ. i prosiło o uskutecznienie zmian w dotyczącej tabeli stanowisk służbowych.

Towarzystwo nasze żywo zajmowało się sprawami dotyczącymi przyszłości miasta Lwowa, a w miejskiej komisji istniejącej dla tej doniosłej sprawy współdziałali na zaproszenie Prezydium miasta prezes Tow. Inż. Rybicki, tudzież wiceprezes Blum; pierwszy w sprawach komunikacji kolejowych, drugi w sprawie budowy kanałów żeglugi i elektryfikacji Podkarpacia w celu dostarczenia energii elektrycznej dla miasta Lwowa.

Wreszcie wskutek pisma Lwowskiej Okręgowej Dyrekcji Robót Publicznych, dotyczącego rozwinięcia propagandy w kołach zainteresowanych w celu budowy dróg wodnych i ich wykorzystania dla podniesienia i rozwoju przemysłu, komunikacji i handlu w Polsce, postanowił Wydział Główny utworzenie w łonie Towarzystwa osobnej sekcji pod kierownictwem kol. Bluma, która miałaby za zadanie taką propagandę rozwinąć i program budowy sieci dróg wodnych w Polsce opracować.

Jak widać z powyższego sprawozdania, P. T. P. także w ubiegłym roku administracyjnym śledziło z uwagą wszelkie przejawy życia gospodarczego w naszym Państwie, a spełniając swoje statutowe zadania zawsze i wszędzie zabierało głos, ilekroć tego potrzeba, względnie dobro Państwa wymagało.

### Sprawozdanie finansowe.

Rok budżetowy 1925 został zamknięty z saldem kasowym 574.62 zł. Na zmniejszenie się zapasu kasowego z roku 1924 w kwocie 5.666.46 zł. wpłynęła ta okoliczność, że członkowie nie wpłacili wkładek w całej rozciągłości, albowiem zamiast wpłacić 20.978 zł. zapłacili 18.112 zł., czyli mniej o 2.866 zł.; naodwrot wydatkownictwo *Czasopisma Technicznego* pochłonęło zamiast preliminowanych 22.500 zł. — 29.185.11 zł., więcej o 6.685.11 zł. Na podrożenie kosztów wydawnictwa wpłynęło powiększenie objętości poszczególnych zeszytów.

Musi się tu zauważyć, że oprócz członków, którzy byli uwzględnieni w preliminarzu na rok 1925, a którzy jak już wyżej wspomniano zalegają z wkładkami na kwotę 2866 zł., są członkowie pozamiejscowi w liczbie 350 zalegający z wkładkami od roku 1924 na kwotę 6.500 zł.

Komisja rewizyjna sprawdziła dnia 12. marca 1926 r. zamknięcie rachunkowe, stwierdziła jego zgodność z ksiązkami i wnosi na udzielenie absolutorjum Wydziałowi, z wyrażeniem uznania za sumienne prowadzenie spraw kasowych i rachunkowych, tudzież za wydatną pracę nad rozwojem Towarzystwa.

### „Czasopismo Techniczne“.

W roku 1925 zdołano przeprowadzić część zamierzeń i planów, mających na celu dalszy rozwój *Czasopisma Technicznego*. W pierwszym rządzie zmieniono gatunek papieru na lepszy. Wydano osobny zeszyt naftowy oraz kilka dodatków architektonicznych do poszczególnych zeszytów.

Miesięczną liczbę stron powiększono do 36, t. j. do ilości z roku 1913. Uwzględniając jednak przeprowadzone w r. 1924 zmiany, jak zmniejszenie nagłówka, marginesów i wielkości

czcionek, otrzymano rzeczywiste zwiększenie objętości *Czasopisma* w porównaniu do r. 1913 — o około 28%.

Częste zwiększanie się kosztów druku i papieru, oraz zmniejszanie się ilości ogłoszeń, zwłaszcza w drugiej połowie roku sprawozdawczego — stawały Administrację w trudne położenie, zmuszające albo do zmniejszenia ilości stron, albo do podwyżki ceny prenumeraty. To też w grudniu z. r. zdecydowano zmniejszenie miesięcznej ilości stron, nie chcąc uciekać się do ostatecznego, a niepopularnego środka, jakim jest podwyżka ceny prenumeraty.

Napływ artykułów był obfity, jednakże miesiące wrzesień i październik były nadal dla Redakcji miesiącami krytycznymi.

Usilne próby, skierowane do Kolegów i poszczególnych firm o przysyłanie krótkich opisów wykonywanych budowli w Polsce, pozostawały w przeważnej większości bez odpowiedzi. To też ten tak ważny dział nadal niedomagał.

Redakcję *Czasopisma* po śmierci nieodżałowanej pamięci długoletniego redaktora Prof. Artura Kühnela objął prof. Kazimierz Zipser.

Nadsyłane prace oceniali kol. Profesowie: Fabjański, Hauswald, Huber, Fiedler, Matakiewicz, Wątorrek, Weigel i Witkiewicz, za co należy się im głębokie uznanie i wdzięczność.

#### Skład Wydziału Głównego.

Preses: Stanisław Rybicki. Wiceprezisi: Fryderyk Blum i Otto Nadolski. Członkowie Wydziału: Emil Bratro, Edward Bronarski, Alfred Broniewski, Kazimierz Duteczyński, Kazimierz Engel, Tadeusz Gajczak, Maksymilian Huber, Józef Jaskólski, Stanisław Kozłowski, śp. Artur Kühnel, Djonizy Krzyczkowski, Maksymilian Matakiewicz, Michał Mazur, Franciszek Południowski, Wojciech Sądel, Kazimierz Zipser.

Komisja lustracyjna: Tadeusz Fiedler, Kazimierz Gąsiorowski, Edwin Hauswald, Marjan Kuczyński i Gabryel Sokolnicki.

Sąd konkursowy im. Romana bar. Gostkowskiego. Stanisław Anczyc, Tadeusz Fiedler, Djonizy Krzyczkowski, Dr. Maksymilian Matakiewicz, Dr. Tadeusz Obmiński, Kazimierz Zipser.

Sąd polubowny: Stanisław Aleksandrowicz, Karol Barwicz, Gustaw Bisanz, Ignacy Drexler, Teofil Dujanowicz, Kazimierz Engel, Kazimierz Gąsiorowski, Edwin Hauswald, Edward Krzen, Marjan Kuczyński, Marcin Maślanka, śp. Stefan Niementowski, Franciszek Południowski, Wincenty Rawski, Leon Syroczyński, Dr. Maksymilian Thullie, Aleksander Wierzbicki, Kazimierz Winiarz.

Sąd honorowy: Konstanty Biernacki, Dr. Placyd Dziwiński, Kazimierz Engel, Tadeusz Fiedler, Ludwik Früauff, Kazimierz Gąsiorowski, Zygmunt Klemensiewicz, Gustaw Müldner, śp. Władysław Osostowicz, Wiktor Syniewski, Dr. Karol Wątorrek, Adolf Weiss, Jan Witkiewicz, Roman Witkiewicz, Kazimierz Żardecki.

#### Członkowie Towarzystwa.

W ciągu roku 1925 przyjęto 40 nowych członków, zmarło 8, wykreślono z powodu wystąpienia lub niepłacenia wkładek 80 członków. Z końcem roku 1925 ilość członków Towarzystwa wynosiła 875 osób, w tem miejscowych 360. Członków zwyczajnych było 858, nadzwyczajnych 7, honorowych 7, dożywotnich 3.

Członkowie zmarli: Elster Edmund, Jachimowski Edmund, Kühnel Artur, Dr. Niementowski Stefan, Osostowicz Władysław, Sykała Julian, Tomicki Józef, Zborzil Stefan.

#### Zebrania tygodniowe we Lwowie.

7. I. Odczyt p. Prof. Władysława Klimczaka p. t. „O staro-chrześcijańskich kościołach Rawenny“.

14. I. Odczyt p. Dr. Inż. Stanisława Bienkowskiego p. t. „Organizacja warstatowa i handlowa fabryki S. A. Metal“.

21. I. Komunikat p. Prof. Dr. Maksymiljana Hubera p. t. „O żaglowcu Flettnera“ i Komunikat p. Inż. Stanisława Hubickiego p. t. „Spław i klauzy na Czeremoszu“.

28. I. Odczyt p. inż. Stanisława Hubickiego p. t. „Krytyka zabudowań górskich potoków w Alpach austr.“.

4. II. Odczyt p. Prof. Dr. Alfreda Halbana p. t. „O starozwyszczeniach dla sprawy Ligi Narodów“.

11. II. Odczyt p. Dr. Zygmunta Zawirskiego i p. Prof. Edwarda T. Geislera p. t. „Psychotechnika jej drogi i cele“.

18. II. Odczyt p. Inż. Ignacego Dąbrowskiego z Warszawy p. t. „Budowa kotłów wysoko-prężnych w kraju i zagranicą“.

25. II. Odczyt p. Prof. Dr. Juliana Tokarskiego p. t. „O trzonie krystalicznym Tatr“.

4. III. Odczyt p. Inż. Aleksandra Rotherta p. t. „Znaczenie czasu i udział robotnika i majstra w oszczędności czasu“.

11. III. Odczyt p. Dr. Inż. Wilhelma Borowicza p. t. „Nowe prądy w teorii i konstrukcji turbin parowych“.

25. III. Odczyt p. Prof. Artura Kühnela p. t. „O rozszarpaniu skał tlenem skroplonym“.

8. IV. Odczyt p. Dr. Mieczysława Gębarowicza p. t. „Najnowsze odkrycia w podziemiach Wawelu“.

15. IV. Odczyt p. Prof. Dr. Stanisława Głabińskiego p. t. „Ustawa o rozbudowie miast“ (w Tow. Pedagogicznem).

22. IV. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda p. t. „O obliczaniu kosztów produkcji w czasie depresji gospodarczej“.

29. IV. Sprawozdanie p. Prof. Dr. Ottona Nadolskiego ze zjazdu Związku Zrzeszeń technicznych w Lublinie.

6. V. Odczyt p. Prof. Dr. Zygmunta Klemensiewicza p. t. „O zasadzie Carnotta“.

13. V. Odczyt p. Inż. Kazimierza Gąsiorowskiego p. t. „O ustawie naftowej“.

20. V. Odczyt p. Prof. Dr. Romana Witkiewicza p. t. „Projekt ogrzewania Politechniki ciepłem odpadowym z Elektrowni na Persenkówce“.

22. V. Odczyt p. Prof. Zwierzchowskiego z Warszawy p. t. „Amerykańskie a Europejskie turbiny wodne“.

27. V. Odczyt p. Inż. Józefa Jaskólskiego p. t. „Zamiana Europy na Stany Zjednoczone“.

29. V. Odczyt Inż. Jana Wójcickiego p. t. „Zagadnienie wykorzystania gazu ziemnego w Małopolsce do celu gospod. Państwa“.

3. VI. Odczyt p. Prof. Gabryela Sokolnickiego p. t. „Postępy techniki oświetlenia elektrycznego“.

10. VI. Odczyt p. Prof. Edwarda Tadeusza Geislera p. t. „O obliczaniu kosztów wspólnych wytwarzania“.

17. VI. Odczyt p. Inż. Józefa Jaskólskiego p. t. „Zamiana Europy na Stany Zjednoczone“.

7. X. Odczyt p. Prof. Dr. Maksymiljana T. Hubera p. t. „W sprawie państwowych norm dla naprężeń dopuszczalnych“.

14. X. Odczyt p. Prof. Bersona Stanisława p. t. „Niektóre problemy z dziedziny konstrukcji, wyrobu i regeneracji żarówek elektrycznych“.

21. X. Odczyt p. Inż. Alfreda Pawłowskiego z Warszawy p. t. „Kongres kolejowy w Londynie“.

28. X. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda p. t. „Wrażenia z podróży do Austrii, Czech i Niemiec“.

11. XI. Odczyt p. Prof. Dr. Bogusława Derynga, Prezesa Sekcji technicznej Tow. Wiedzy Wojskowej w Warszawie p. t. „Znaczenie dla obrony Państwa zespolenia sił technicznych w Polsce w gospodarzem pracowaniu“.

18. XI. Odczyt p. Prof. Edwarda Tadeusza Geislera p. t. „System zamienności części i układów złożeń. II Cz.“.

25. XI. Odczyt p. Inż. Józefa Jaskólskiego p. t. „Stabilizacja waluty w Niemczech i nowy system monetarny“.

2. XII. Odczyt p. Inż. Kazimierza Gąsiorowskiego p. t. „O projekcie Ustawy Przemysłowej“.

9. XII. Odczyt p. Prof. Dr. Romana Witkiewicza p. t. „Wrażenia z podróży do Szwajcarii i Austrii (Zakłady przemysłowe i ogrzewanie centr.)“.

16. XII. Odczyt p. Prof. Edwina Hauswalda p. t. „Paradoks bilansu handlowego“.

#### Wycieczki we Lwowie.

16. VI. Wycieczka do Fabryki fornirów i dykt klejowych firmy „Oikos“ na Kleparowie.

6. V. Wycieczka do Fabryki broni „Arma“.

8. do 10. V. Orowadzenie po Lwowie wycieczki Reprezentantów przemysłu Górno-Śląskiego.

### Sprawozdania Oddziałów P. T. P.

**Przemysł.** Walne Zgromadzenie Oddziału odbyło się dnia 22. stycznia br. Po udzieleniu absolutorjum ustępującemu Wydziałowi, wybrało nowy Wydział w następującym składzie: Prezes Kol. Chmielewski, zastępca prezesa Kol. Popławski, Delegat do Wydziału Głównego Kol. Kozioł, Sekretarz Tabiński, Skarbnik Kol. Haupt. Organizacja Odczytów Kol. Małkowski.

**Sambor.** Z uwagi na niewielką liczbę członków, posiadzenia Wydziału, tak jak po inne lata, odbywały się łącznie z zebraniem członków Oddziału, na których załatwiano sprawy bieżące, oraz zacieśniano węzeł koleżeński pogadankami przeważnie na temat natury technicznej.

Z powodu bardzo ciężkich warunków finansowych, zwłaszcza w roku 1925 oraz z powodu niemożności uzgodnienia terminu wolnego czasu poszczególnych członków (gdyż wielu z członków wskutek prac zwłaszcza polowych, zajętych było w porze letniej i jesiennej poza swą siedzibą urzędową), Oddział nie odbył w bieżącym roku żadnych wycieczek naukowych. Natomiast odbyły się trzy odczyty w sali budownictwa miejskiego w Magistracie, — pierwszy w marcu kolegi Waschko na temat „Ruch budowlany“ i „Ustawa mieszkaniowa“, drugi również w marcu Kolegi Marjana Piszczeka, jako zaproszonego gościa, na temat: „Wycieczka do Konstantynopola i wrażenia z tejże“, trzeci w kwietniu Kol. Beckera, na temat: „Zaspy śnieżne na kolejach żelaznych, usuwanie tychże, oraz budowa ochrony przed zawianiem toru kolejowego“.

Na Walnem Zgromadzeniu Członków Oddziału odbytem dnia 20. stycznia 1926 przy współudziale 10-ciu członków, wybrano Wydział na rok 1926. Prezes Oddziału: Inż. Wewiński. Zastępca Prezesa: Inż. Kossonoga. Członkowie Wydziału: Inż. Becker, Inż. Angielski, Inż. Hornicki. Zastępcy członków Wydziału: Inż. Waschko, Inż. Zopoth. Komisja rewizyjna: Inż. Niżankowski, Inż. Badańczek.

**Stanisławów.** Z początkiem roku sprawozdawczego liczyliśmy członków 60. W ciągu roku wystąpiło 4, wstąpił zaś 1, czyli z dniem 31. grudnia 1925 liczył Oddział 57 członków. Zauważyć należy, iż w stosunku do ogółu inżynierów w Stanisławowie mieszkających jest to liczba za mała i mogłaby być łatwo prawie podwojona, gdyby nasi koledzy odczuwali potrzebę należenia do wspólnego Towarzystwa. Tu podnieść musimy, iż dzięki energii Kol. skarbnika niema u nas członków zalegających z wkładkami. Wydział Oddziału załatwiał sprawy bieżące w ciągu roku na 8 posiedzeniach.

W ciągu roku 1925 zostały wygłoszone na zebraniach członków następujące wykłady, referaty i pogadanki:

18. III. Inż. Józef Trojnar: „O wycieczce inżynierów kolejowych Dyrekcji stanisl. na Górny Śląsk“. Uczestników 16.

6. V. Dr. Leon Popławski: „O radjofonji“. Uczestników 10.

20. V. Inż. Włodzimierz Dziekoński: „O badaniu cementu portlandzkiego“. Uczestników 10.

24. VI. Dr. Popławski, Inż. Gołębiowski: „O elektrycznym spawaniu prądem stałym i zmiennym z pokazem w warsztatach kolejowych“. Uczestników 16.

26. XI. Dr. Popławski: „O organizacji warsztatów na kolejach francuskich“. Uczestników 13.

10. XII. Inż. Edmund Gołębiowski: „O motorach spalinyowych“. Uczestników 36.

Oprócz tych wykładów na życzenie sfer obywatelskich oraz Zarządu miasta urządzone 24. września zebranie, na którym Dyrektor Wydziału technicznego Magistratu Kol. Adam Lewicki przedstawił referat „O rozbudowie południowej części Stanisławowa“ na podstawie projektu Profesora Drexlera ze Lwowa. Po referacie poddano projekt rzeczowej i wyczerpującej krytyce, w wyniku której Oddział nasz podjął się wykonania projektu nowego w myśl wyrażonych życzeń i wskazówek uwzględniających przede wszystkim istotne potrzeby miasta

i jego obywateli a niezapoznających również i względów estetycznych. Projekt nasz oddaliśmy Magistratowi, który naturalnie postąpi w sposób, jaki uzna za najkorzystniejszy dla miasta. Urządziliśmy również 2 wycieczki a mianowicie:

25. V. Do Pyszkowic celem oglądnięcia budowy żelbet. wieży wodnej. Uczestników 17.

4. VI. Do Worochty celem uczestniczenia przy rozsadzaniu przez wojskowość kolejowego mostu sklepionego „Paraderja“. Uczestników 33.

W obu wycieczkach wzięły udział i panie, po wykładach zaś według życzenia uczestników odbywały się koleżeńskie zebrania w jednej z tutejszych restauracji.

Sprawozdanie kasowe:

| Przychody:                                  |             |
|---|-------------|
| Pozostałość kasowa z końcem 1924 r. . . . . | 32.— Zł.    |
| Wkładki członków . . . . .                  | 1.673.— „   |
| razem . . . . .                             | 1.705.— Zł. |

| Rozchody:  |              |
|--|--------------|
| Wkładki do Wydziału Głównego . . . . .                       | 1.367.30 Zł. |
| „ na budowę II. domu techników . . . . .                     | 92.50 „      |
| Lokal, kursor i wydatki kancelaryjne . . . . .               | 48.65 „      |
| Prenumerata czasopism . . . . .                              | 49.40 „      |
| Śniadanie dla przejeżdżającej wycieczki stud. Polit. . . . . | 39.— „       |
| Odbitki planów Stanisławowa . . . . .                        | 40.— „       |
| razem . . . . .  | 1.636.85 Zł. |

Pozostałość kasowa z dniem 1. stycznia 1926 . . . . . 68.15 „

Sprawozdanie kasowe uznała komisja lustracyjna za zupełnie zgodne z faktycznym stanem rzeczy.

**Tarnów.** Działalność Oddziału w roku sprawozdawczym stała pod znakiem wycieczek naukowych. I tak urządzono następujące wycieczki: Do Rożnowa (wspólnie z oddziałem Nowosądeckim) dla zwiedzenia pętlicy Dunajca stanowiącej podstawę projektu Zakładu wodno-elektrycznego Prof. Pomianowskiego. Dzięki staraniom kierownictwa regul. Dunajca w Nowym Sączu, uczestnicy w liczbie kilkudziesięciu osób mieli możność przejazdu łodziami całego odnośnego, siedmiokilometrowego odcinka Dunajca. Zwiedzono po drodze ruiny zamku w Melsztynie, Rożnowie i Czchowiu.

Do Szczucina, celem zwiedzenia budowy mostu drewnianego kratowego syst. Rychniewskiego, a następnie objazd parowcem przyległego odcinka Wisły.

Do Katowic, gdzie dzięki uprzejmej pomocy tamt. Tow. techn. z Kol. Fr. Jul. Rybickim na czele, zwiedzono niektóre zakłady przemysłu wielkiego w samych Katowicach, a następnie w Chorzowie, wreszcie do Krakowa dla zwiedzenia będącego w budowie mostu drewnianego kratowego syst. Francosa na Wiśle między Krakowem a Podgórzem. Dla członków Oddziału zaaranżowano wspólne zwiedzenie tutejszego muzeum djecejalnego, bogatego w cenne zabytki sztuki przeważnie kościelnej. Ponadto odbył się dla członków Oddziału i zaproszonych pokrewnych tow. naukowych odczyt Kol. Wójcickiego z Katowic: „O przemyśle górnośląskim“.

Licząc się z obecnym położeniem i nastrojem społeczeństwa naszego, zaniechano w tym roku urządzenia dorocznego balu inżynierskiego i ograniczono się do skromnego dancingu urządzonego w salach Tow. Kasynowego.

Obrót kasowy wynosił 488.33 Zł. w dochodach, a 444.25 Zł. w rozchodach.

W ciągu roku stracił Oddział dwóch członków z powodu wyjazdu z Tarnowa na stałe, zyskał natomiast trzech członków nowych. Na dorocznym walnym Zgromadzeniu Oddziału, odbytem 22. lutego 1926 wybrano nowy Zarząd, w skład którego weszli: Kol. Brosch jako przewodniczący, Kol. Huber jako zastępca przewodniczącego, nadto Koledzy: Leuchter, Lewicki, Müller, Okoń, Plachte, Rajca, Zawadzki i Wowkonowicz jako delegat do Wydziału głównego. Komisję rewizyjną stanowią: Kol. Francos i Reich, zaś sąd honorowy: Kol. Schwakopf i Sidorowicz.