



różnych prędkościach, dla lokomotyw zestawienia 2-go, z wydajności kotła, przy pomocy diagramu 1.

Wartości pośrednie można zdjąć z diagramu 2, dającego dokładny obraz sprawności poszczególnych lokomotyw. Największe siły pociągowe, występujące przy całkowitem wyzyskaniu tarcia lokomotywy o szynę, przedstawiają się jako linje poziome, biegnące od osi rzędnych do przecięcia się z krzywą sił pociagowych. Dopiero zatem od tego punktu przecięcia wchodzi w rachubę wydajność kotła. Dla sił pociagowych na granicy adhezji przyjęto jako tarcie przeciętne =  $\frac{1}{6}$  nacisku koła osi sprzężonych, przy którym to tarcie nie należy się, według doświadczenia, obawiać już poślizgiwania kół.

Największa prędkość na granicy adhezji będzie tem mniejszą, im większem jest to tarcie, im większą zatem wartość jego przyjąć możemy.

W krzywych siły pociągowej na granicy adhezji, przedstawionych na fig. 2, uwzględnione jest także tarcie mechanizmu popędowego od obwodu kół pędnych do tłoka parowego.

#### Zestawienie 3.

Sprawności graniczne i największe siły pociągowe cylindrów dla lokomotywy serji  $S'_{10}$  (spręż.), przy różnych prędkościach jazdy, obliczone z wydajności kotła.

$$L_i' = 1652 \text{ s. k.}^i; \quad Z_i' = 4216 \text{ kg}; \quad v' = 105 \text{ km/godz.}$$

$v$ km/godz.	$\frac{v}{v'}$	$\frac{Z_i}{Z_i'}$ <sup>1)</sup>	$Z_i$ <sup>2)</sup> kg	$L_i$ s. k. <sup>i</sup>
30	0.285	2.40	10118	1124
40	0.381	2.00	8440	1250
50	0.475	1.75	7400	1374
60	0.572	1.56	6590	1463
70	0.667	1.40	5910	1530
80	0.762	1.27	5360	1585
90	0.857	1.15	4860	1620
100	0.961	1.04	4390	1650
110	1.048	0.96	4050	1650
120	1.143	0.87	3670	1630

#### Zestawienie 4.

Sprawności graniczne i największe siły pociągowe cylindrów dla lokomotywy serji  $S'_6$ , przy różnych prędkościach jazdy, obliczone z wydajności kotła.

$$L_i' = 1185 \text{ s. k.}^i; \quad Z_i' = 3270 \text{ kg}; \quad v' = 98 \text{ km/godz.}$$

$v$ km/godz.	$\frac{v}{v'}$	$\frac{Z_i}{Z_i'}$	$Z_i$ kg	$L_i$ s. k. <sup>i</sup>
40	0.409	1.94	6350	942
60	0.613	1.49	4870	1081
80	0.816	1.20	3980	1164
100	1.021	0.975	3190	1180
120	1.285	0.81	2650	1179

<sup>1)</sup> Zdjęte z fig. 1.

<sup>2)</sup> Czy siła pociągowa, obliczona dla prędkości 30 km/godz., jest możliwą, ze względu na granicę adhezji, okaże się w dalszym ciągu.

#### Zestawienie 5.

Sprawności graniczne i największe siły pociągowe cylindrów dla lokomotywy serji  $P_8$ , przy różnych prędkościach jazdy, obliczone z wydajności kotła.

$$L_i' = 1340 \text{ s. k.}^i; \quad Z_i' = 4511 \text{ kg}; \quad v' = 80 \text{ km/godz.}$$

$v$ km/godz.	$\frac{v}{v'}$	$\frac{Z_i}{Z_i'}$	$Z_i$ kg	$L_i$ s. k. <sup>i</sup>
40	0.50	1.70	7660	1132
60	0.75	1.28	5780	1285
80	1.00	1.00	4511	1340
100	1.25	0.78	3520	1302
120	1.50	0.615	2775	1332

#### Zestawienie 6.

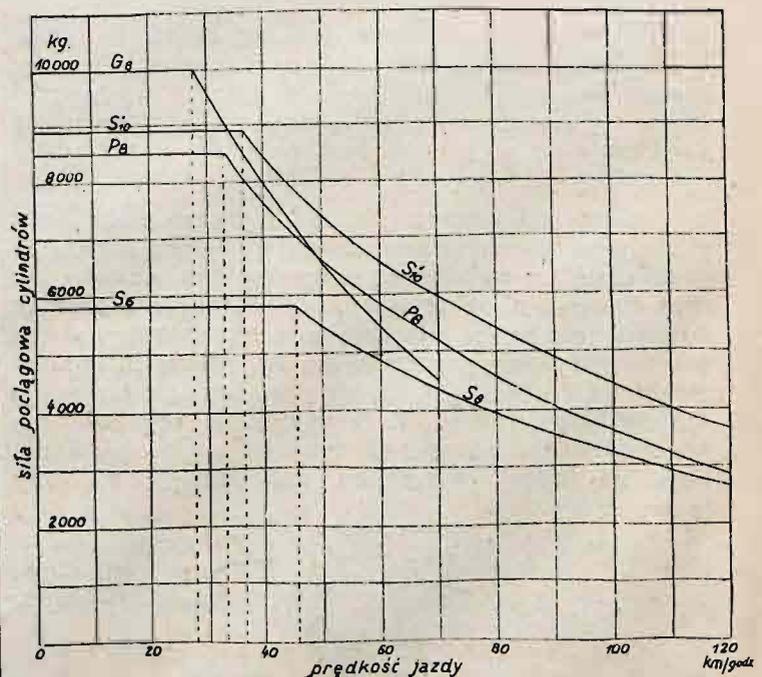
Sprawności graniczne i największe siły pociągowe cylindrów dla lokomotywy serji  $G_8$ , przy różnych prędkościach jazdy, obliczone z wydajności kotła.

$$L_i' = 1210 \text{ s. k.}^i; \quad Z_i' = 6336 \text{ kg}; \quad v' = 51.7 \text{ km/godz.}$$

$v$ km/godz.	$\frac{v}{v'}$	$\frac{Z_i}{Z_i'}$	$Z_i$ kg	$L_i$ s. k. <sup>i</sup>
30	0.58	1.54	9760	1083
40	0.775	1.25	7925	1173
50	0.966	1.08	6540	1210
60	1.16	0.85	5380	1193
70	1.352	0.71	4500	1165

Fig. 2.

Największe siły pociągowe cylindrów lokomotyw serji:  $S'_6, P_8, S_6, G_8$ .

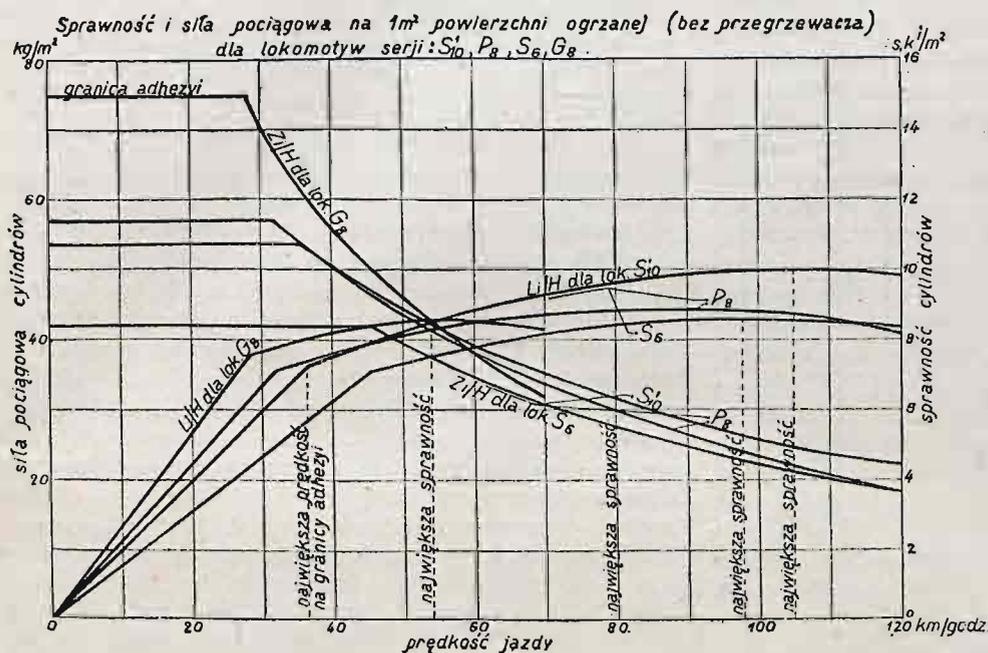


Na fig. 3 przedstawiono sprawności graniczne i odnośne siły pociągowe na  $1 \text{ m}^2$  powierzchni

ogrzanej wytwarzającej parę, w zależności od prędkości jazdy.

Przyznać jednak należy z drugiej strony, że trakcja mogłaby być w wielu z istniejących rozkładów jazdy ekonomiczniejszą, więcej wydajną,

Fig 3.



Jak widać z rysunku, tylko lokomotywy  $S_{10}$  wydają w najlepszym razie 10 s. k. /m<sup>2</sup>. Inne lokomotywy o parze przegrzanej pozostają ze swymi wartościami mniej lub więcej w tyle.

W rysunku tym występuje wyraźnie właściwa każdej lokomotywie najkorzystniejsza prędkość, odpowiadająca największej sprawności.

Wpada w oczy, że powyżej i poniżej tej najkorzystniejszej prędkości sprawności graniczne tylko bardzo nieznacznie odbiegają od sprawności największej, i to w dość szerokich granicach. Mały błąd w oszacowaniu prędkości najkorzystniejszej nie ma zatem wielkiego wpływu na obliczenie siły pociągowej.

Dla wyznaczenia granic obciążenia rysunek ten jest zresztą bez znaczenia.

### 3. Opory jazdy.

Opory jazdy pociągów kolejowych powinno się wyznaczać możliwie tylko przy pomocy takich równań oporu, które ustawione zostały na podstawie prób, wykonanych z pojazdami rzeczywiście używanymi.

Niema jednak wiele widoków, aby zbliżono się do zadowalającego rozwiązania tej kwestji, tak ważnej dla budowy i ruchu lokomotywy. Nie brak jest precyzyjnych przyrządów mierniczych, brak jednak gotowości zarządów kolejowych do wykonywania prób kosztownych, zabierających wiele czasu i połączonych często ze znacznymi utrudnieniami ruchu.

Czy należy dlatego zrezygnować zupełnie z formułek oporu? Czy przemawia za tem jaka gwałtowna konieczność? — pyta autor.

Zapewne, ruch kolejowy i budowa lokomotyw rozwinęły się do wysokiej doskonałości i bez znajomości oporów ruchu pociągów.

gdyby można było, przy pomocy pewnych formułek oporu, ustalić z góry granice obciążenia dla każdego typu lokomotywy i gdyby przy wymiarowaniu czasu jazdy pociągu uwzględniano więcej sprawność lokomotyw. Najdokładniejszym jest bezwzględnie ustalenie granic obciążenia przy pomocy prób, są one jednak tak kosztownymi, że zachodzi kwestja, czy którykolwiek zarząd kolejowy zdecydowałby się na nie.

Nie można jednak np. twierdzić, że doświadczenia ruchu dają dostateczną możność ustalenia granic obciążenia przy układaniu rozkładu jazdy. Wartość doświadczeń ruchu jest, jak wiemy, dosyć niepewna i mają one znaczenie tylko dla lokalnych warunków.

Nie pozostaje zatem nic innego, jak rachunkiem, przy pomocy możliwie pewnych formułek oporu, metodą odpowiadającą najbardziej rzeczywistości uzyskać możliwe cyfry obciążenia i pewne podstawy dla rozkładu jazdy. Rezygnacja z formułek oporu byłaby równoznaczną z rezygnacją z ekonomiczniejszego ułożenia rozkładu jazdy.

Formułki, służące do wyznaczenia oporu całego pociągu, a więc łącznie z lokomotywą i jaszczykiem, należy z góry wykluczyć dla ich niedokładności. Opór lokomotywy i jaszczyka należy bezwarunkowo oddzielić od oporu wagonów.

Najwięcej używane formułki oporu wagonów ustawione na podstawie licznych prób, wykonywanych z wielką starannością, dają wyniki mniej lub więcej różne i nie mają w zastosowaniu tej samej wartości.

Na rys. 4 przedstawione są krzywe oporu jazdy pociągu o wadze 440 t, złożonego z 11 wagonów czteroosiowych, przechodnich, lub 11 wagonów czteroosiowych nieprzechodnich, wyznaczone, dla porównania, na podstawie formułek najczęściej używanych: Clark'a, Franka, von Borries'a, Leitzmanna, Barbiera i Studien Gesellschaft.

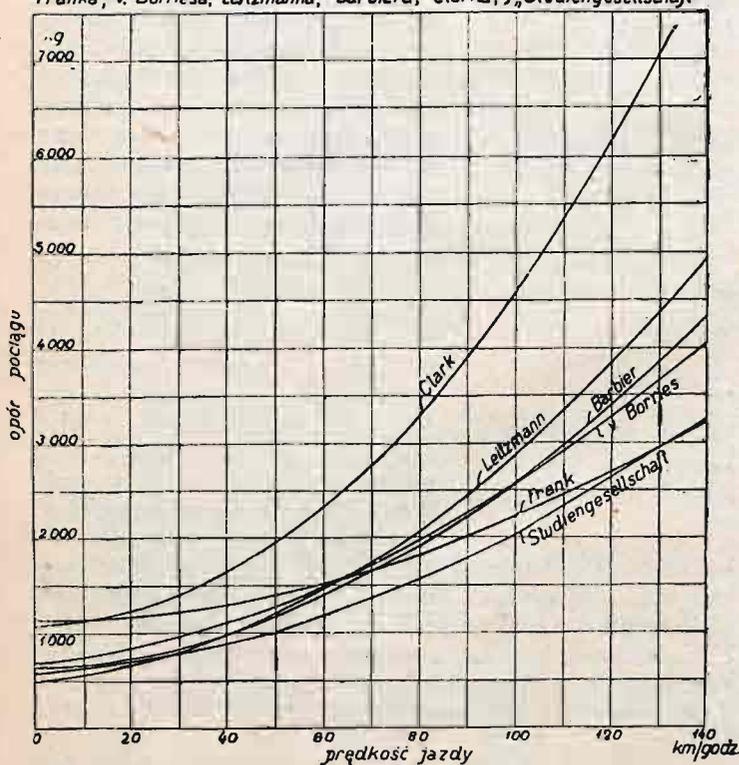
Najmniejsze opory otrzymujemy z formułki Stud. Ges., największe ze starej formułki Clark'a. Te ostatnie są oczywiście zbyt wysokie i autor nie bierze ich w dalszym ciągu w rachubę.

Przy prędkościach pomiędzy 90 a 100 km/godz. są opory obliczone według formułki Leitzmanna najwyższe, za nimi idą opory obliczone według Barbiera i v. Borries'a, prawie zgodne ze sobą, następnie obliczone według Franka, a wreszcie opory obliczone według formułki Stud. Ges. Przy prędkości 65 km/godz. krzywe oporu Leitzmanna, v. Borries'a i Franka przecinają się. Poniżej tej prędkości daje formułka Franka największe wartości, podczas kiedy opory wyznaczone według formułek: Barbier'a, v. Borries'a, Leitzmanna i Stud. Ges. tylko nie wiele

się od siebie różnią. Opory według Franka są w tych granicach prędkości prawdopodobniejsze, ponieważ w innych formułkach opór zasadniczy, wielkość nie-

Fig. 4.

Krzywe oporu dla pociągu złożonego z 11 wagonów czteroosiowych przechodniach lub nieprzechodniach o wadze 440 ton według formułek Franka, v. Borriesa, Leitzmanna, Barbiera, Clarka, J., Studiengesellschaft



$$\text{Frank: } w_w = 2.5 + \left[ 0.0142 + 0.54 \left( \frac{2 + n f_2}{n \cdot q_2} \right) \right] \left( \frac{v}{10} \right)^2;$$

$w_w$  = opór jednej tonny ciężaru wagonu;  $n$  ilość wagonów;  $f_2$  = powierzchnia zastępcza =  $0.56 \text{ m}^2$ ;  $q_2$  = ciężar jednego wagonu =  $40 \text{ t}$ .

$$\text{v. Borries: } w_w = 1.5 + 0.012 v + 0.03 \left( \frac{v}{10} \right)^2.$$

$$\text{Leitzmann: } w_w = 1.2 + 0.0067 v + 0.0455 \left( \frac{v}{10} \right)^2.$$

$$\text{Barbier: } w_w = 1.6 + 0.00456 v + 0.0456 \left( \frac{v}{10} \right)^2.$$

$W_w = 0.87 Q \cdot w_w$ ;  $Q$  = ciężar pociągu w  $t$ .

$$\text{Clark: } w_w = 2.4 + 0.008 \left( \frac{v}{10} \right)^2.$$

$$\text{Stud. Ges.: } w_w = 1.3 + 0.0067 v + 0.52 \left( \frac{f_2}{q_2} \right) \cdot \left( \frac{v}{10} \right)^2; \quad f_2 = 2 \text{ m}^2 = \text{po-}$$

wierzchnia zastępcza;  $q_2$  = ciężar jednego wagonu =  $40 \text{ t}$ .

zależna od  $v$ , zawiera wielkość zależną od  $v$  i jest stanowczo za mały. Gdyby opór zasadniczy:  $1.2-1.5$ , podany w tych formułkach, odpowiadał rzeczywistości, musiałyby wagony, w dniu spokojnym, wol-

nym od wiatru, wprowadzone w ruch powolny na spadku dostatecznej długości:

$$\frac{1.25}{1000} - \frac{1.6}{1000} \quad \text{czyli } 1:800 \text{ do } 1:625,$$

zostawione same sobie, biec z prędkością przyspieszoną, aż do osiągnięcia prędkości jednostajnej. Tymczasem można się łatwo przekonać, że na takim spadku one się powoli zatrzymają.

Według formułki Franka uzyskałyby wagony dopiero na spadku ponad  $\frac{2.5}{1000} = 1:400$  taką prędkość jednostajną, co odpowiada też i rzeczywistości.

W przeciwieństwie do trzecheżlonowych formułek oporu, mających ważność tylko w pewnych określonych granicach prędkości i ustawionych tylko dla pewnych określonych gatunków wagonów i dla pociągów o określonej wadze, formułka Franka ma zastosowanie przy najróżnorodniejszych prędkościach i gatunkach wagonów i przy pociągach o różnej wadze. Jedynie tylko ta formułka może zatem wchodzić w rachubę w obecnych rozważaniach, obejmujących wszystkie prędkości jazdy. Dla danego celu, gdzie rozchodzi się o wyznaczenie granic obciążenia z sił pociagowych, będących do dyspozycji na haku zaprzęgowym lokomotywy, jest jednak o tyle nieodpowiednią, że przyjmuje ilość wagonów jako daną, podczas kiedy w praktyce trzeba ją dopiero znaleźć w rachunku.

Formułki przybliżone, wyprowadzone z formułki Franka dla średnio ciężkich pociągów, nie odpowiadają już dzisiejszym gatunkom wagonów i ciężarom pociągów, i ściśle biorąc, ważne są tylko dla pociągów średnio ciężkich, nawet po poprawieniu ich odpowiednio do dzisiejszych warunków.

Ogólna formułka Franka da się jednak zastąpić formułką prostszą, bez szkody dla dokładności, jeżeli człon zależny od kwadratu prędkości zastąpimy odpowiednim członem, wziętym z formułki Stud. Ges. i dla powierzchni zastępczych, idealnych  $f$  wstawimy inne wartości.

Autor otrzymuje w ten sposób równanie:

$$w = 2.5 + 0.52 \left( \frac{f}{2} \right) \left( \frac{v}{10} \right)^2 \quad \text{w } \text{kg/t} \quad \dots \quad 12$$

gdzie:

$q$  = średni ciężar jednego wagonu,  
 $f$  = średnia powierzchnia zastępcza, idealna dla obliczenia oporu powietrza, przyczem można przyjąć:  
 $0.52 f = 1 \text{ m}^2$  dla każdego wagonu przechodniego, czteroosiowego nieprzechodniego, lub pakunkowego i dla każdego próżnego, otwartego, towarowego,  
 $= 0.75 \text{ m}^2$  dla każdego 3-osiowego wagonu osobowego lub pakunkowego i dla każdego krytego towarowego,  
 $= 0.6 \text{ m}^2$  dla każdego 2-osiowego, ładownego, towarowego, otwartego. (C. d. n.)

## Droga wodna ze Śląska do Gdańska z odgałęzieniami do Warszawy i Poznania.

(Dokończenie).

Należy jeszcze zauważyć, że dla zaopatrzenia w wodę stanowiska szczytowego można zużytkować wodę pompowaną z niektórych kopalni węgla,

zwłaszcza wtenczas, jeżeli jej odpływ leży powyżej stanowiska szczytowego. Według danych otrzymanych z zarządu „Król” w Królewskiej Hucie i z ko-

palni „Zjednoczonych hut Laury i Królewskiej“ w Hucie Laury ilość wody, która może być wprowadzona do kanału z kopalni, należących do tych dwóch Zarządów wynosi  $0\ 50\ m^3/\text{sek.}$ , co pozwoliłoby zmniejszyć ilość wody, jaka musi być zmagazynowana w zbiornikach na czas posuchy do  $18\ 973\ 440\ m^3$ .

Na kanale od Częstochowy wdół przybywa do wody, spływającej z górnego stanowiska przy słuzowaniu w ilości  $2\ 12\ m^3/\text{sek.}$ , jeszcze woda z Warty, której dorzecze do śluzy w Mstowie wynosi  $995\ km^2$ . Obydwa przepływy są wystarczające już przy niskim stanie wody w Warcie do pokrycia zapotrzebowania wody w kanale, wynoszącego przy śluzach  $155\ m$  długich,  $10\ 5\ m$  szerokich, ze spadkiem  $10\ 5\ m$  i przy założeniu dwóch zbiorników oszczędnościowych ( $44\%$  oszczędności)  $4\ 28\ m^3/\text{sek.}$

Od Łęczycy mamy już taką ilość wody, że wystarczy do pokrycia zapotrzebowania wody w kanale przy założeniu śluz komorowych bez zbiorników oszczędnościowych. Również przy śluzach pojedynczych, projektowanych na odnodze do Warszawy i do Poznania, nie przewiduje się zbiorników oszczędnościowych.

Wyzyskanie energii wody wzdłuż projektowanych dróg wodnych przewiduje się tylko tam, gdzie kanał idzie łożyskiem skanalizowanych rzek, gdzie zatem celem wyzyskania siły wodnej trzeba wystawić jedynie budynek turbinowy obok śluzy komorowej. Do takich przestrzeni należą: Warta od Częstochowy do Mstowa, Ner od Dąbia do Rzuchowa, Warta od Pyzdr do Poznania i Bzura koło Sochaczewa. Siła uzyskana na tych 4 odcinkach kanałowych wyniesie około  $12\ 000\ HP$ . czyli około  $8\ 100\ KW$ .

#### 4. Gospodarcze znaczenie dróg wodnych.

Gospodarcze znaczenie dróg wodnych polega głównie na ich właściwości, że mogą przewozić towary taniej niż koleje.

Tani dowóz surowców do fabryk i tani przewóz gotowych wyrobów z fabryk do miejsca spożycia jest jedną z najważniejszych dźwigni przemysłu krajowego w jego walce o rynki zbytu z przemysłem zagranicznym. W szczególności wielką wagę posiadają tanie komunikacje wodne dla przemysłu węglowego, gdyż one, rozszerzając jego rynki zbytu wewnątrz i zagranicą, stwarzają możliwość powiększenia wydobycia węgla i w ten sposób przyczyniają się do wyzyskania tego największego naszego skarbu naturalnego dla gospodarczego podniesienia kraju.

Wyższość dróg wodnych nad kolejami pod względem kosztów przewozu da się najlepiej uwidocznić przez porównanie własnych kosztów przewozu na drogach wodnych i na kolejach. Wprawdzie dokładne obliczenie własnych kosztów przewozu istniejącymi środkami komunikacyjnymi w ogólności, a kolejami w szczególności napotyka na wielkie przeszkody, gdyż jest bardzo trudno oddzielić własne koszty przewozu dla pewnego towaru, na przykład węgla, od kosztów przewozu innych towarów, przewożonych tą samą koleją według taryf niższych lub wyższych, jakoteż od kosztów ruchu osobowego. Można jednak podać własne koszty przewozu na kolejach i na drogach wodnych w przybliżeniu z dokładnością, wystarczającą dla powyższego porównania. Koszta te wynosiły według źródeł niemieckich

na kolejach państwowych w Niemczech przeszło 2 fenigi za tonnę i kilometr. Według sprawozdania rządowego, dołączonego do przedłożenia ustawy o budowie kanału Śródlądowego Sejmowi pruskiemu w 1899 r., wynosiły własne koszty łącznie z oprocentowaniem kapitału zakładowego  $1\ 90\ \text{fen./tkm}$ , a bez oprocentowania tego kapitału  $1\ 25\ \text{fen./tkm}$ .

Własne koszty przewozowe na drogach wodnych dadzą się dosyć dokładnie obliczyć według formułki prof. Symfera, zasługującej z tego powodu na zaufanie, że dawała ona przed wojną rezultaty zgodne z rzeczywistymi kosztami przewozowymi na różnych drogach wodnych. Koszta przewozu na projektowanych drogach wodnych, obliczone według tej formułki, wynoszą  $0\ 64\ \text{fen./tkm}$ , do czego dochodzi jeszcze opłata kanałowa w wysokości  $0\ 5\ \text{fen./tkm}$ , pobierana na pokrycie kosztów administracji i konserwacji i na oprocentowanie i amortyzację kapitału zakładowego.

Widzimy zatem, że własne koszty przewozu na drogach wodnych, wynoszące  $0\ 64\ \text{fen./tkm}$ , a łącznie z opłatą kanałową  $1\ 14\ \text{fen./tkm}$ , są niemal o  $100\%$  niższe, niż odpowiednie własne koszty przewozowe na kolejach, wynoszące  $1\ 25\ \text{fen./tkm}$ , względnie  $2\ 0\ \text{fen./tkm}$ .

Różnica między taryfami na drogach wodnych i na kolejach występuje jeszcze jaskrawiej przy porównaniu obliczonej powyżej taryfy na drogach wodnych z rzeczywistymi taryfami kolejowymi. Na przykład normalna taryfa dla węgla i rudy na kolejach pruskich wynosiła przy przewozie na odległości  $350\ km$   $2\ 2\ \text{fen./tkm}$ , do czego dochodziła jeszcze należytość manipulacyjna w wysokości  $70\ \text{fen.}$  od tonny; przy odległościach ponad  $350\ km$  dopłać się  $1\ 4\ \text{fen.}$  od tonny od tonny i kilometra. Normalna taryfa dla wyrobów żelaznych wynosiła  $4\ 5\ \text{fen./tkm}$ , do czego dochodziła należytość manipulacyjna  $60$  do  $120\ \text{fen.}$  od tonny. Widzimy więc, że taryfy kolejowe dla towarów masowych są 2 do 3 razy, a dla gotowych fabrykatów do 6 razy wyższe od taryfy na drogach wodnych.

Taryfy na wielkich rzekach jak Ren, na których nie pobiera się opłaty kanałowej, są 6 do 8, a na morzu 10 i więcej razy niższe niż taryfy kolejowe, przyczem różnica wzrasta z pojemnością statków.

Opisana różnica kosztów przewozu drogami wodnymi i kolejami sprawiła, że przemysł węglowy angielski, rozporządzający najlepszą i najtańszą drogą wodną, t. j. morzem, i przemysł węglowy westfalski, mający również do rozporządzenia dwie takie doskonałe drogi wodne jak Ren od Ruhrort wdół i kanał Dortmund - Ems, mogły osiągnąć przed wojną swój olbrzymi rozwój, podczas gdy przemysł węglowy górnośląski, położony przed wojną na południowo-wschodnim krańcu Niemiec, a obecnie na południowo-zachodnim krańcu Polski i wskutek tego zbyt oddalony od swych wewnętrznych rynków zbytu i odcięty od morza, tej bramy do rynków światowych, przestrzenia, wynoszącą wzdłuż kolei z Katowic do Szczecina  $526\ km$ , a z Katowic do Gdańska  $664\ km$ , i nie posiadający do przebycia tych wielkich odległości dobrych i tanich dróg wodnych, nie mógł osiągnąć z poprzednimi przemysłami równego rozwoju, chociaż posiada on — jak powiadają autorowie monografii „Handbuch des Ober-



## 5. Kosztorys i rentowność projektowanych dróg wodnych.

Koszta budowy kanału z Katowic do Torunia 420 km długiego (z czego przypada na jeziora blisko 50 km) obliczono w przybliżeniu na 213 milionów marek przedwojennych, koszta odgałęzienia do Warszawy 132 km długiego wynoszą 54 milionów mk., a koszta odgałęzienia do Poznania 130 km długiego 38 milionów marek. Zatem koszta budowy całej projektowanej sieci wyniosą 296 czyli okrągło 300 milionów marek złotych.

Dla zebrania tego kapitału potrzebnego do budowy należałoby utworzyć towarzystwo akcyjne, składające się z Rzeczypospolitej Polskiej, z interesowanych województw, miast i zakładów przemysłowych i ewentualnie z prywatnych osób.

Kapitał zakładowy winien być podzielony na kapitał akcyjny i kapitał obligacyjny, przyczem kapitał akcyjny mógłby wynosić 25% do 50% kapitału zakładowego, a reszta przypadłaby na kapitał obligacyjny. Kapitał akcyjny powinien być zebrany przeważnie w kraju, a kapitał obligacyjny winien być umieszczony zagranicą, co nie natrafi prawdopodobnie na trudności, jeżeli obligacje będą hipotecznie zabezpieczone na całym majątku towarzystwa i jeżeli Sejm Rzeczypospolitej Polskiej zagwarantuje ustawowo oprocentowanie obligacji w wysokości przynajmniej 5%, jakoteż zwrot samego kapitału obligacyjnego.

Ponieważ oprocentowanie kapitału zakładowego i obligacyjnego w wysokości 5% jest przy

obliczonym przewozie towarowym, wynoszącym 4230 milionów *tkm* rocznie i przy opłacie kanałowej w wysokości 0.5 fen./*tkm* zapewnione, więc gwarancja Rzeczypospolitej Polskiej nie będzie połączona z obciążeniem skarbu.

Sprzedaż energii, uzyskanej na stopniach kanałowych, pozwoli na dodatkowe oprocentowanie obligacji do wysokości około 7%.

Jeżeli teraz uwzględnimy, że kapitał zakładowy łącznie z kosztami sfinansowania i oprocentowania kapitału w czasie budowy, trwającej 8 lat, wyniesie okrągło 490 milionów marek przedwojennych i że 40% tego kapitału czyli 160 milionów marek przypadnie na kapitał akcyjny, z którego połowę winien objąć Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, a drugą połowę zainteresowane samorządy wojewódzkie i miejskie oraz zakłady przemysłowe i jeżeli zważymy, że budowa potrwa przynajmniej 8 lat, to roczny wydatek przypadający z jednej strony na Rząd Rzeczypospolitej Polskiej, a z drugiej strony na samorządy wojewódzkie, miejskie i na interesowane zakłady przemysłowe wyniesie po 10 milionów marek złotych, zatem kwotę, która nie przekracza zdolności płatniczej żadnej z obydwóch stron.

Należy zatem przyjąć, że kapitał potrzebny do przeprowadzenia tego dla rozwoju przemysłu w Zagłębiu Śląsko-Dąbrowskiem i dla dobra całej Rzeczypospolitej Polskiej niezbędnego dzieła znajdzie się, i że budowa ta będzie wkrótce rozpoczęta i energicznie do końca doprowadzona.

Warszawa, w grudniu 1922 r.

*Inż. Józef Skalka.*

## Szkoły wyższe w Stanach Zjednoczonych.

(Z odczytów Prof. Mac Cracken'a, prezydenta Vassar College w Poughkeepsie, N. Y.).

### I. Pogląd ogólny.

W 48 Stanach Ameryki północnej jest obecnie 35 Uniwersytetów stanowych (krajowych), kilka prywatnych i kilkaset kolegiów (Colleges), mających razem około 400.000 studentów.

Cechy, odróżniające szkoły wyższe Stanów Zjednoczonych, pochodzą w znacznej części z okresu kolonizacji Ameryki przez Anglików i dlatego mają wiele właściwości dawnych wieków i szkół.

Najpierw powstały prywatne „Colleges“; np. szkoła założona przez 3 osadników holenderskich w New Amsterdam, potem szkoły wyznaniowe w Nowej Anglii na wzór angielskich. W południowych Stanach były arystokratyczne szkoły typu angielskiego, w których uwzględniano także wychowanie w dobrem obejściu; dalej szkoły internatowe (boarding schools), szkoły umieszczone na świeżym powietrzu t. zw. country schools i wiele innych typów.

W nowszych czasach powstały szkoły przemysłowe, np. Lewis Institute w Chicago, dochodzące nieraz do daleko posuniętej specjalizacji, jak szkoła zawodów związanych z przeróbką zboża, a zatem handlu zbożem, młynarstwa, piekarstwa i przynależnych gałęzi przemysłu, w Minneapolis, znanym ośrodku przemysłu młynarskiego.

W Stanach istnieją szkoły publiczne (public schools), prywatne i wyznaniowe, niema zaś pań-

stwowego ustroju szkolnictwa, niema ministerstwa oświaty, ani nadzoru kongresu (sejmu) nad szkolnictwem.

Dzięki temu jest w tej dziedzinie wielka swoboda i różnaitość, tudzież szereg eksperymentów, czynionych przez prywatne zrzeszenia, przez kraje i gminy lub też zbory (gminy wyznaniowe, narodowe itp.).

Każdy stan czyli kraj wydaje wielkie sumy na wykształcenie szkolne, stosownie do swych potrzeb i środków.

Najwyżej stoją szkoły na wschodzie, gdzie też jest ogromny napływ uczących się. Szkolnictwo amerykańskie dzieli się na kilka wielkich grup, na szkoły powszechne (primary schools), których jednostką jest 1-klasowa szkoła wiejska z jedną nauczycielką, w wielkich miastach zaś 8-klasowa szkoła nowszechna (dla wieku od 6 do 14 lat); szkoły średnie zwane tam „wysokimi“ (high schools lub grammar schools), odpowiadające naszym wyższym gimnazjom, mają studia 4-letnie.

Wedle najnowszych planów ma być szkoła powszechna ograniczona do 6 lat, szkoła średnia ma otrzymać 6 lat, w dwu grupach: 3 lata niższe (junior classes) i 3 lata wyższe (senior classes). Nowy plan umożliwi pewną specjalizację studjów i lepsze uwzględnienie kształcenia zapomocą prac ręcznych i technicznych (manual training).

Potem następują kolegia, podobne do dawniejszych kolegów polskich, zwane Colleges, wreszcie jako najwyższe szkoły Uniwersytety, obejmujące przeważnie także kierunki techniczne i handlowe.

Miara (standard) dobroci zakładów niższych i średnich jest rozmaita. Istnieją jednak różne potężne wpływy dążące do wprowadzenia w tej bogatej różnorodności pewnej jednostajności.

Do czynników normujących należą:

Kongres (parlament), który udziela pomocy finansowej szkołom zawodowym, zwaną „vocational aid“ (pomoc zawodowa), dla rolnictwa, przemysłu, rzemiosła itd., pod warunkiem stosowania doskonałych metod i poddania się pewnej kontroli.

Szkoły łączą się w zjednoczenia (Associations) dążące do podniesienia średniego poziomu szkół i do wyrównania nieuzasadnionych różnic.

Śródkami zmierzającymi do wyrównania są:

a) prawa,

b) zasiłki,

c) związki nauczycieli, dalej wielkie fundacje szkolne, jak np. Rockefellera dla szkół lekarskich,

d) rady wykształcenia, jakie istnieją w poszczególnych Stanach (General education board 7), wreszcie

e) rada egzaminów dla kolegów, zwana College examination board, której zadaniem jest ustalenie przepisów egzaminowych do wszystkich szkół akademickich.

Szkoły średnie, trzymające się przepisów wydanych przez Związki, mają prawo wydawania poświadczeń („to certify“) podobnych do naszych świadectw dojrzałości, na mocy których kandydaci przejść mogą do innych zakładów, oraz do szkół wyższych, np. kolegów i uniwersytetów.

Wogóle panuje w Ameryce duch demokracji, żądający równych praw i równych szkół; w ostatnich czasach odzywa się żądanie usunięcia przewagi studiów humanistycznych i uznania równej wartości wszystkich innych kierunków studiów.

Demokratyczny samorząd żąda też wyrabiania dobrych indywidualności, dzielnych charakterów i dobrych obywateli państwa, a mniej czystej wiedzy.

Kierunek ten uzasadniony jest wielkim wpływem twardego życia pionierskiego na granicach cywilizacji w pierwotnym okresie Stanów. Tam potrzeba było przede wszystkim dzielnych ludzi o dobrym charakterze, umiejących sobie dać wszędzie radę, wszystko wytworzyć, a zdolnych do walki z siłami przyrody.

Silny dopływ obcych emigrantów zmuszał też do umiejętnego przerabiania nowych elementów na dobrych Amerykanów i tu więc akcent na wyrobienie charakteru i zdolności do pracy był uzasadniony.

Wcześniej niż gdziekolwiek domagano się lepszego i równego kształcenia kobiet, które też poczyniło wielkie postępy.

Uniwersytety krajowe (stanowe) są mieszane, dla mężczyzn i kobiet, uniwersytety prywatne przeważnie oddzielne dla mężczyzn i kobiet.

Ponieważ ludzie nie są faktycznie równi, lecz różne posiadają uzdolnienia, więc korzystnym jest istnienie osobnych szkół dla lepszych i gorszych kandydatów.

Przy dobieraniu uczniów wielkie ma już znaczenie badanie psychologiczne.

Metody dydaktyczne są nieraz doskonałe. Np. arytmetyki uczy się często wedle zegara, przyczem dobra odpowiedź musi być dana w pewnej określonej liczbie sekund a szybkość orientacji i reakcji może być dobrze zmierzona zegarkiem.

Gdzieniedzie są osobne szkoły, przyjmujące uczniów na podstawie psychotechnicznego pomiaru (Cincinnati); dzieci zdolniejsze uczą się prędzej i rzeczy trudniejszych. Uznaje się też za słusze, aby dać dzieciom wybitnie uzdolnionym lepsze szanse wykształcenia, gdyż to wyjdzie na korzyść ogółu.

Jakie są charakterystyczne dążenia (aims) i cele szkół amerykańskich? Oto przede wszystkim dążenie do oświecania opinii publicznej, która przy systemie demokratycznych rządów ma dla dobra i bezpieczeństwa społeczeństwa bardzo poważne znaczenie.

Szkoły tamtejsze nie starają się przygotowywać dobrych urzędników, lecz światłych i porządnym członków społeczeństwa.

Sprawą tą zajmował się prawie każdy z prezydentów, z których wielu było zarazem fundatorami uniwersytetów dla ogólnej oświaty.

Szkoła ma nauczyć człowieka jak ma żyć swobodnie i odpowiedzialnie. Amerykanie starają się w szkołach o dobre otoczenie. Niema tam wolności, lecz karność i wiele przepisów, a cel ich jest taki sam, jak np. tu w laboratorjach.

Zdaniem wychowawców student musi być ochroniony i dozorowany przez ludzi doświadczonych.

Większy nacisk kładzie się tam na interes studentów, których stosunek do szkoły jest może nieco odmienny, niż w Europie. Studenci amerykańscy nie są bardzo gorliwymi w kierunku naukowym, nie polegają tak na szkole, jak tutaj, bo nie boją się życia, czując, że sobie jakoś dadzą radę, więc pocóż mają się troskać?

Student tamtejszy zajmuje nieraz odporne stanowisko wobec nauczyciela, jak gdyby go wzywał: ucz mnie, jeżeli potrafisz.

Szkoły amerykańskie starają się wobec tego budzić żądę wiedzy i wywołać zajęcie się przedmiotem.

Na czele nauczania stawia się życie i potrzeby bieżące, oraz zasadę, by uczynić świat bezpiecznym dla życia ludziego.

Dlatego też i nauczanie oparte jest bardziej na wiedzy społecznej o otoczeniu, handlu, przemysłu, organizacji, o zdrowiu, polityce, ekonomii, historii dzisiejszej itp.

Szkoły wyższe pozostają pod stałym kierownictwem prezydentów lub rektorów, a doznają silnego poparcia przez osoby prywatne i byłych studentów, do danego zakładu silnie przywiązanych. Wobec tego widać też silny wpływ wybitniejszych jednostek na uniwersytety.

Między profesorem a uczniem zachodzi ciągle kooperacja w laboratorium i w życiu towarzyskim. Każda szkoła wyższa organizuje sobie kompletne życie własne, obejmujące kluby, gimnastykę, sporty, sztukę, politykę itp.

Uniwersytety nie są pochłonięte przez wielkie miasta; zwykle też znajdują się w pewnym od nich oddaleniu.

Profesorowie amerykańscy łączą się z innymi klasami i odwrotnie wielu rolników, przemysłowców,

kupców itp. interesuje się osobiście rozwojem danej szkoły.

Szkolnictwo tamtejsze postawiło sobie jako pierwsze zadanie wykształcenie i wychowanie wielkiej liczby tegich i zdalnych do życia jednostek, którym pomogło do należytego rozwoju ich sił; teraz zaś zwraca się do nich z apelem, by pomogli w pracach czysto naukowych.

Odpowiedź wychowanków jest przychylna i stanowcza, dzięki czemu nauka amerykańska postępuje już szybko naprzód.

## II. Kolegja i Uniwersytety.

Stany Zjednoczone posiadają około 450 kolegów czyli wyższych szkół, do których uczęszcza około 400.000 studentów między 18 a 21 rokiem życia, kończąc te zakłady ze stopniem „bachelor laureate“.

Zakłady te pochodzą z historycznego rozwoju pod wpływem dawniejszych szkół angielskich, ale z czasem dostosowały się do potrzeb Stanów Zjednoczonych i stanowią dziś wielką potęgę w społeczeństwie, które stara się je utrzymać nadal obok właściwych uniwersytetów.

Życie w kolegjach jest doskonale zorganizowane, studenci mają samorząd, swoje wydziały, prawo wykluczenia jednostek nieodpowiednich itd. Mieszkają zwykle w specjalnych internatach (dormitories, sypialnie), podlegając ostrym regułom domowym.

Studenci są tam więcej prowadzeni, niż w Europie, muszą chodzić pilnie na wykłady i ćwiczenia, poddać się ostrej kontroli, uzyskiwać na podstawie egzaminów pisemnych, ustnych i ćwiczeń dobre noty, aby dalej mogli pozostać w kolegjum. Wprawdzie nieraz zapominają częściowo to, czego się już byli nauczyli, ale ogólne wyniki systemu są dodatnie.

Kolegja, oparte na dawnych wzorach angielskich, były też dawniej pod kierunkiem duchownych.

Najpiękniejsze budynki posiadają niektóre kolegja w Ameryce, często w stylu staroangielskim, dla zaznaczenia ich związku z przeszłością.

W środku obszernego parku stoi zwykle kościół, obok dom prezydenta, budynki mieszkalne młodzieży i nauczycieli, poszczególne budynki wykładowe i laboratorium.

Prezydentem był dawniej duchowny, którego powaga była tu potrzebna; czuwa on nad porządkiem i zarządem. Obecnie jest już wielu prezydentów świeckich.

Prezydent ma prawo organizowania studjów, stara się o środki finansowe, przyjmuje i nadzoruje profesorów i pomocników i przewodniczy obradom.

Amerykanie wierzą w znaczenie przewodników i jednostek, wybierają więc do takich zadań jednego tylko człowieka i czynią go odpowiedzialnym za dobre sprawowanie rządów. Jest to może następstwem życia pionierskiego nad granicą cywilizacji, gdzie trzeba było kogoś zrobić naczelnikiem.

Od roku 1875 zmieniły się te stosunki. Kolegja potrzebowały wielkich sum pieniędzy, które mogły otrzymać od ludzi bogatych, hojnych dla nauki i szkół.

Wprawdzie niekiedy ludzie ci pragnęli wywierać wpływ na kierunek nauki, np. ekonomji, socjologii, prawa itp., ale kolegja bronią się przeciw

temu i żądają, aby fundatorowie ograniczyli się tylko do zasiania ziarna, a pozostawili szkołom swobodę rozwoju i wzrostu.

W domach mieszkalnych znajdują się pokoje dla każdego studenta z osobna, pokoje dla komitetów różnych towarzystw naukowych, towarzyskich, literackich, politycznych itp. Studenci tworzą też rodzaj korporacji towarzyskich zwanych „fraternities“, które były z początku bardzo pożyteczne, gdyż stwarzały jakby ogniska domowe dla swych członków, z czasem jednak nabrały cech ciasnej wyłączności, cech arystokratycznych, z powodu czego muszą być przez kierownictwa szkolne kontrolowane albo nawet zwalczane.

Uniwersytety i kolegja opiekują się także muzyką, literaturą i sztuką dramatyczną. Ten dział życia akademickiego jest bardzo ulubiony. Studenci lub studentki piszą nieraz własne utwory i kompozycje, projektują nowe kostjomy dla przedstawień i wydają własne czasopismo literackie.

Kobiety mają przeważnie osobne zakłady akademickie, które odpowiadają lepiej ich dążeniom i zadaniom.

W kolegjach żeńskich zwraca się uwagę także na kwestje dobroczynności, wychowania dzieci i rodziny, uwzględnia się należycie odnośne nauki fizjologii, higieny i psychologii.

Wszystkie kolegja starają bardzo o zdrowie i rozwój fizyczny przez umiejętnie prowadzone ćwiczenia gimnastyczne, taniec i sporty, jak piłka nożna, piłka zwana „base ball“, piłka koszykowa (basket ball) w szkołach żeńskich; mają też własne zakłady kąpielowe.

Wśród młodzieży istnieje silny instynkt spółzawodnictwa, objawiający się w zawodach sportowych i naukowych.

Pożywienie oznacza się ze względów zdrowotnych i wychowawczych prostotą i skromnością.

Pod względem wychowawczym żąda się przede wszystkim uczciwego i lojalnego (fair) postępowania, umiłowania prawdy, podporządkowania się rozkazom przełożonych i wybranych naczelników.

Zajmującym i doniosłym jest stosunek dawnych wychowanków kolegów do swych szkół. Absolwenci kolegów zwani „alumni“ objawiają silne przywiązanie do swych dawnych akademii, którym są wdzięczni za urobienie charakteru, naukę, wpojenie ideału pracowitości i moralności. To też popierają później swe kolegja wszelkimi sposobami i podtrzymują ducha koleżeńskiej łączności (college spirit).

W czasie studjów wytwarzają się liczne i silne więzy przyjaźni, mające wielką doniosłość w życiu. Niektórzy obywatele sądzą, że zdobycie sobie dobrych przyjaciół w czasach szkolnych jest nawet ważniejszym, niż nabyta wiedza.

Z początkiem wieku XX. rozwijać się zaczęły nowe uniwersytety stanowe o ustroju zbliżonym do europejskich i wtedy powstała kwestja, czy kolegja nie stały się przez to zbyt technicznymi i czy zdołają pozyskać potrzebne do swego istnienia środki materialne. Wtedy to dawni wychowankowie czyli alumni stanęli energicznie w obronie amerykańskich kolegów i skutkiem tego kolegja pozostały a nawet dalej wniknęły w życie szkolne Stanów. W ostatnich bowiem czasach wiele wybitnych szkół średnich (high schools) i nowych uniwersytetów dodało u sie-

bie jeszcze własne kolegja, uważane za konieczne zakłady przygotowawcze albo wprost do życia obywatelskiego i zawodowego, albo też jako zakłady, przygotowujące do specjalnych studjów wyższych (post-graduate studies) na uniwersytetach.

Ilościowo rzecz biorąc, można stwierdzić, że około  $\frac{1}{10}$  część studentów wpisanych do kolegjów, zatem około 40 000 osób, studjuje dalej na wszechnicach, gdzie studja, oparte na samodzielnych doświadczeniach i pracach, więc na tak zw. badaniu, trwają jeszcze 3 lub 4 lata. Zagranicznych studentów było około 10.000.

Uniwersytety miewają tam po 12 do 18 oddziałów albo wydziałów. Nauki ogólne, jak np. fizykę, chemję, biologję, matematykę, przerobić się musi na kolegjach, dalsze studja specjalne na uniwersytetach.

Nowy rozwój szkół akademickich w postaci

uniwersytetów rozpoczął się właściwie z rokiem 1876, w którym kongres uchwalił ustawę o nadaniu wielkich obszarów ziemi na cele utrzymania szkół akademickich (land grant bill). Pierwsze nadania przeznaczone były na utrzymanie wyższych zakładów technologicznych i rolniczych, potem rozszerzono je na cały obszar nauk uniwersyteckich.

W okresie lat 30 powstało 40 wielkich uniwersytetów. Zakłady te mają wolność nauki, wolny wybór profesorów, liczne laboratorja, doskonałe biblioteki i zajmują się też pracami badawczymi.

Studenci często przenoszą się z jednego uniwersytetu na drugi, np. z zakładów wschodnich do zachodnich i odwrotnie.

W celu utrzymania porozumienia i współpracy naukowej i organizacyjnej między uniwersytetami powstał wielki związek pod nazwą „American University Association”. Ref. E. Hauswald.

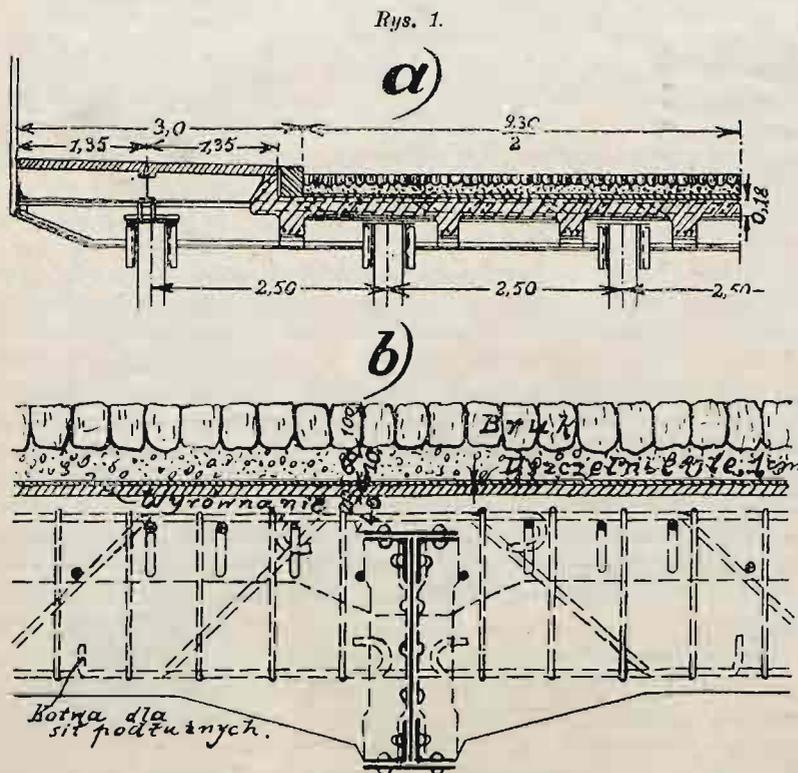
## Wiadomości z literatury technicznej.

— Pomost żelbetowy mostów żelaznych opisuje prof. Kayser w *Der Bauingenieur* (1922, str. 325). Pomost żelazny mostów żelaznych ma pewne niedogodności. Pukłówki napełnione żwirem mają znaczny ciężar a odwodnienie jest skomplikowane. Blacha płaska wymaga małego odstępu podłużnic a utrzymanie i odwodnienie jej jest kosztowne. Dlatego coraz częściej stosuje się przy

żar osi na długość podkładu poprzecznego. Jeżeli płyta żelbetowa połączona jest stale z wszystkimi poprzecznymi, nie potrzebujemy tężników poprzecznych. Płyta żelbetowa ciągle odciąża pasy belki żelaznej, przyczem w płycie powstają dodatkowe naprężenia. Ze względu na to trzeba zniżyć nieco naprężenia dopuszczalne betonu. Naprężenia z powodu kurczenia się betonu i ugięcia belek głównych dodają się i przy większej długości mogą być znaczne. Dlatego należy urządzić szczeliny delatacyjne co 40 m, gdy pomost jest górą, a co 30 m, gdy jest dołem. Jeżeli urządzić takie szczeliny, to płyta nie może już zastąpić tężników poziomych. Jeżeli płyta zastępuje tężniki poziome, to albo ułożymy płytę wprost na filarach, albo podeprzemy ją odpowiednią ilością ram poprzecznych.

Ważnem jest odwodnienie przez utworzenie odpowiednich spadków górnej powierzchni poprzecznych i podłużnych i pokrycie betonu warstwą nieprzepuszczalną. Na niej daje się przy mostach drogowych warstwę betonu 6 do 8 m grubą dla podparcia bruku drewnianego, albo taką warstwę piasku dla podparcia bruku kamiennego. Przy mostach kolejowych dobrze jest dla ochrony warstwy nieprzemakalnej od uszkodzenia przy podbijaniu podkładów nakryć ją warstwą ochronną żelbetową 3 do 4 cm grubą lub warstwą cegieł płasko ułożonych.

— Zamierzona zmiana przepisów żelbetowych w Niemczech. Od roku już wydział żelbetowy niemieckiego towarzystwa żelbetowego pod przewodnictwem radcy Dr. Ellerbecka pracuje nad zmianą przepisów żelbetowych wydanych w 1916 r. Przedewszystkiem idzie tu o zmianę przepisu, że beton nawet płynny ma wykazać po 28 dniach 150, a po 45 dniach 180  $kg/cm^2$  przy wykonaniu kostek w formach żelaznych. Przepisu tego nie można w praktyce wykonać, bo żelazne formy przy betonie płynnym obniżają bardzo wytrzymałość. Zamierza wydział zaproponować też przepisy dla obliczenia stropów grzybkowych, tak często używanych w Ameryce, a które dlatego tylko są u nas mniej używane, że teorii podanej przez Marcusa i Hagera nie stwierdziły jeszcze doświadczenia. To też doświadczenia takie już się robią w doświadczalni drezdeńskiej. Ale że doświadczenia te jako bardzo żmudne potrważą dłuższy czas, więc zamierzona jest wydanie przepisów tymczasowych.



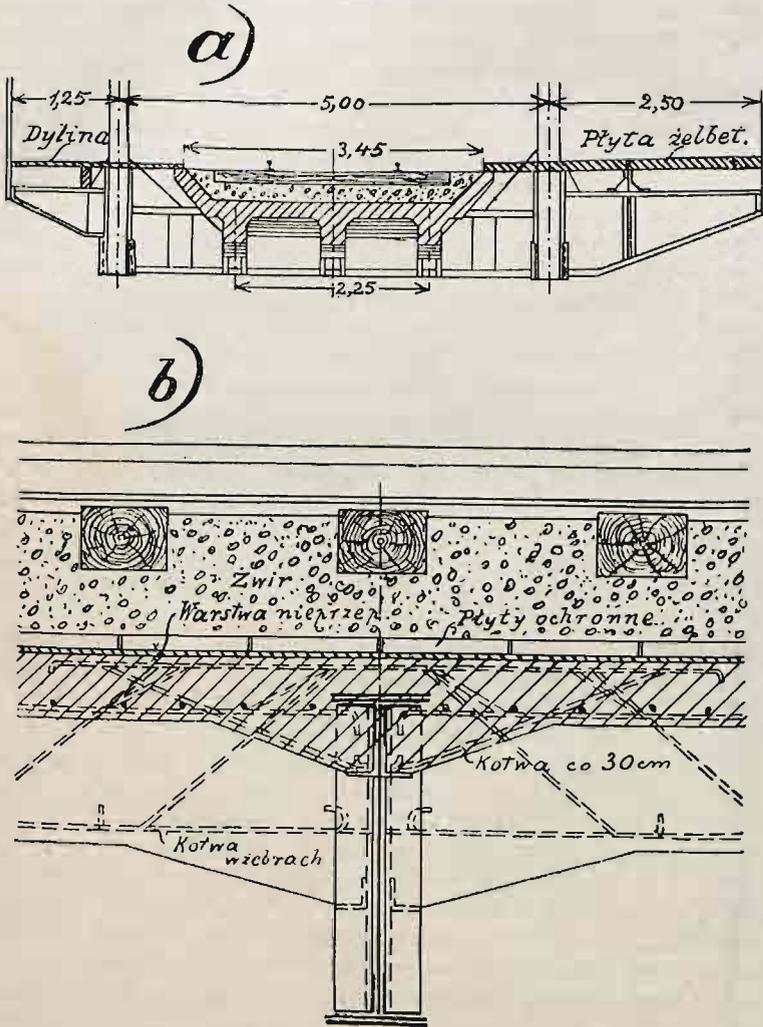
mostach żelaznych pomost żelbetowy. Jednak ciężar pomostu żelbetowego jest około o 300  $kg/m^2$  większym, niż dla pomostu żelaznego, dlatego da się użyć na tylko dla mniejszych rozpiętości, do 30 lub 40 m. Rys. 1 a przedstawia most żelazny o pomoście górą, 1 b połączenie żeber z poprzecznymi, rys. 2 a, b most kolejowy z pomostem dołem.

Przy mostach kolejowych żwirowanych można obliczać płyty nie dla sił skupionych, lecz uwzględnić rozdział ciśnienia przez żwir. Autor proponuje rozdzielić ciężar

— Przy wzmocnieniach mostów żelaznych często używa się do wzmocnienia żelaza zlewnego, gdy most dawny jest z żelaza spawalnego. Inż. E. Schmidt podaje w *Bauingenieur* (1922, str. 65) sposób obliczania przekroju w tym wypadku i udowadnia, że uwzględnienie różnych współczynników sprężystości obu materiałów doprowadza do oszczędności materiału dość znacznej.

— Doświadczenia angielskie dla wyznaczenia wielkości wstrząśnień w mostach kolejowych opisuje Dr. Jerzy Müller w *Der Bauing.* (1922, str. 33). Ministerstwo angielskie zarządziło pomiary wstrząśnień przyrządem Fereday-Palmer na mostach kolejowych. Przyrząd ten jest automatyczny i polega na utrwaleniu na filmie pro-

Rys. 2.



mienia światła, przechodzącego przez szczelinę przyrządu. W ten sposób otrzymujemy dokładny obraz odkształceń. A że co  $\frac{1}{4}$  sekundy zakrywa się szczelinę przyrządu, na obrazie przedstawionem jest odkształcenie w każdej sekundzie.

Na podstawie tych doświadczeń zaproponowano wzór dla współczynnika wstrząśnień  $I = \frac{120}{90 + L}$ , gdzie  $L$  oznacza długość obciążenia dla słupów. Obecnie odbywają się takie doświadczenia w Szwajcarii ze względu na zamierzone wydanie rozporządzenia. Dr. M. Thullie.

— **Nieszczęśliwe wypadki uliczne w Londynie.** W I-ym kwartale 1922 r. wydarzyło się ich 10.980, z tego 130 śmiertelnych, w czem 120 spowodowanych przez samochody. Wogóle około 5000 wypadków zawiniły samochody ciężarowe i osobowe.

W r. 1920 było w Anglii (bez Irlandji) na kolejach 11 zabitych (6 podróżnych, 5 funkcjonariuszy kolejowych) i 861 rannych (684 podróżnych i 177 z personalu) (*Verkehrstechnik* 1922, str. 584). Ar. Kühnel.

— **Prof. Wyssling, Zurych.** „Organizacja kształcenia akademickich techników”. (*Schweiz. Bauzeitung*, 1922, str. 189).

O organizacji studjów technicznych pisało w czasopiśmie szwajcarskiem dwu profesorów zurychskich, Stodola (*Schw. Bauztg.* 1916) i Wyssling.

Ponieważ Politechnika tamtejsza znana jest u nas wielu kolegom, którzy tam studja swe odbywali a poza tem jest jednym z najlepszych zakładów technicznych, trzeba się zapoznać z tamtejszemi poglądami i przekonać się, czy znacznie odbiegają od naszych.

Prof. Wyssling stwierdza, że w ostatnich kilku latach objawiło się żywe zainteresowanie inżynierów i b. studentów tej Politechniki sprawą reorganizacji studjów. Doprowadziło to do pewnych zmian w programach studjów, oraz w przepisach czyli regulaminach szkoły.

Wymieniony autor rozpatruje najpierw warunki pracy zawodowej, do których plan studjów powinien być dostosowany. Zawody inżynierskie są trudne i do pewnego stopnia niewdzięczne, gdyż widoki na materialne powodzenie w życiu są nie tak korzystne, jak w niektórych innych zawodach. Dlatego też technik musi raczej liczyć na zamięłowanie i na zadowolenie wewnętrzne, jakie dać może wykonywanie twórczej i bardzo użytecznej dla społeczeństwa pracy inżyniera. Zawody techniczne wymagają prócz gruntownej wiedzy przede wszystkim sztuki samodzielnego tworzenia i działania. Stąd też tak wielkie znaczenie ma w szkole samodzielna praca na ćwiczeniach, rysunkach i w laboratorjach — poza szkołą zaś praktyka fabryczna, względnie budowlana itp. Nie wystarcza tedy zdolność dobrego odpowiadania przy egzaminach, lecz trzeba swe siły twórcze stopniowo rozwijać przez wytrwałe przerabianie ćwiczeń i rysunków. Praktyka żąda od inżyniera umiejętności obliczania, konstruowania, projektowania, wykonywania wyrobów i prowadzenia robót, a choć niekiedy występuje tam specjalizacja w jednym z tych kierunków, to w szkole tego uczynić nie można.

Olbrzymi rozwój techniki utrudnia wielce objęcie całości zadań zawodowych i prowadzi w życiu praktycznym do specjalizacji, z której jednak student jeszcze korzystać nie może, gdyż nie wie, co go w życiu spotka. Szkoła usiłuje rozwiązać to trudne zagadnienie przez wyszukiwanie spólnych podstaw dla różnych kierunków wiedzy naszej i naukowe ich przedstawianie.

Inżynier na wyższych stanowiskach musi też być organizatorem i silnym charakterem; musi zatem mieć zdolności dobrego kierownika ludzi i zakładów. Dlatego trzeba mu obok wiedzy ściśle technicznej także wyrobienia ludzkiego i znajomości nauk ogólnie kształcących z działów ekonomji, historii, prawa, filozofji, przyrody itd.

Zwykle też żąda się, aby studja ogólnokształcące poprzedzały rozpoczęcie otudjów zawodowych i dlatego jest ukończenie szkoły średniej warunkiem przyjęcia na politechnikę. Wyssling sądzi, że z tego powodu technicy wychodzący z dobrem przygotowaniem fachowym ze szkół przemysłowych, mniej się zwykle nadają do zajęcia naczelnych stanowisk w życiu przemysłowym, niż inżynierowie, których przygotowanie obejmuje także dział ogólnego wykształcenia.

Organizacja studjów na Politechnice powinna mieć stosownie do powyższych wymogów życia praktycznego następujące urządzenia i metody.

Politechnika Zurychska uznawać będzie wszystkie typy matury szkół ogólnie kształcących za równe i przyjmować będzie kandydatów na podstawie odnośnych świadectw dojrzałości.

Od kandydatów, nie mających pełnych kwalifikacji, zwykle więc od pochodzących z zagranicy, żąda się dotychczas złożenia egzaminu wstępnego. Sprawa przedstawia się ilościowo tak, że w r. 1922 przyjęto bez egzaminu 252, poddano egzaminowi 160, z pośród których nie zdało egzaminu około 19%.

Politechnika rozróżnia studentów zwykłych, mających prawo uzyskania dyplomu inżynierskiego, oraz słuchaczy lub gości, którzy studjują tylko niektóre działy i nie mogą otrzymać dyplomu.

Stosunek tej szkoły do zasady wolności uczenia się jest obecnie inny niż u nas.

Szkoły polskie przeszły bowiem świadomie od systemu swobody uczenia lub nieuczenia się do obowiązku uczenia się przedmiotów normalnego programu, czyli do t. zw. rygorów, gdy tymczasem Politechnika szwajcarska poszła drogą odwrotną, od sposobów studjów obowiązkowych i kontrolowanych egzaminami kursowymi, jakie tam obowiązywały dawniej, do systemu liberalniejszego.

N. p. wprowadzono zamiast dawniej wymaganych cenzur przejściowych z roku na rok postępy fakultatywne, wydawane tylko na życzenie studenta.

Według nowego regulaminu nie trzeba już zdawać co pół roku egzaminów przedmiotowych, natomiast wykażać się wobec profesora, zwłaszcza z ćwiczeń, dostatecznym przerobieniem zadanych prac i uzyskać znane u nas potwierdzenie frekwencji (testację).

Widać z tego, że odstąpienie od dawniejszego systemu kontroli wywołało poważne trudności, które usiłują tam ominąć przez uzależnienie frekwencji od pewnej oceny, mniej dokładnej a bardziej dowolnej.

Odnosi się to tylko do pewnych przedmiotów, dla których trzeba uzyskać „karty dopuszczenia“ od docentów nauk przygotowawczych.

Z wywodów prof. Wysslinga nie odniosłem innego wrażenia, jak tylko to, że swoboda studjów będzie przy wielkiej liczbie słuchaczy pewnym udogodnieniem dla docentów. Poważnej korzyści dla przeważającej ilości uczących się autor nie wykazał i zdaje się wykazać nie potrafi. Mówi wprawdzie o tem, że niektórzy słabsi uczniowie przy systemie wolności odpadną, co by dla szkoły nie było stratą, ale niewątpliwie metoda obowiązkowych egzaminów uzyska ten efekt daleko prędzej i dokładniej. Mojem zdaniem, szkoła zurychska wróci po kilku latach do swego dawnego sposobu, przynajmniej dla dwu początkowych lat nauki.

Słusznie podnosi autor, że istotną treścią zasady wolności uczenia się jest prawo wybierania przedmiotów, nie objętych normalnymi programami, jakie szkoła ułożyła. Wolno oczywiście dobrać przedmioty umieszczone programowo na innych latach lub też na innych wydziałach. W praktyce jest to, jak wiemy, dość ograniczone z powodu braku wolnego czasu oraz kolizji godzin.

Kwestję przechodzenia z jednego zakładu do drugiego stara się zarząd szkoły ułatwić, uważając pewną wymianę studentów za pożądaną.

Wielką uwagę zwrócono na nowoczesne opracowa-

nie normalnych planów studjów dla poszczególnych oddziałów, uwzględniając przytem nawet wyniki próbnego głosowania, dokonanego przez towarzystwo byłych studentów tamtejszej Politechniki. Plany te opracowują jak u nas komisje złożone z docentów, po części też wybitnych zawodowców z praktyki.

Koniecznym jest też porozumiewanie się docentów co do uzgodnienia wykładów, które nieraz powtarzają rzeczy te same, albo znowu wykazują braki. Podnoszę tu, że takie uzgodnienie skutecznym będzie tylko przy systemie obowiązkowych programów, ponieważ przy zupełnie wolnym doborze przedmiotów niewiedomo, czy student obrał sobie wykłady w odpowiednim porządku i składzie. Ilość półroczy waha tam między 7 a 8.

Z kół byłych studentów postawiono szkole cały szereg sprzecznych ze sobą żądań co do nieprzedłużania czasu studjów i niezwiększania liczby godzin wykładowych, z drugiej zaś strony dodania wielu nowych specjalności. Ostatnie życzenie spełniono w ten sposób, że się zaprasza wybitnych specjalistów do odbycia cyklu wykładów co dwa albo trzy lata, o ile niema trwałego zapotrzebowania w kierunku utworzenia stałych wykładów lub nowej katedry.

Przy próbnym głosowaniu oświadczyła większość (70%), że dotychczasowe wykształcenie fachowe było wystarczające. Znaczna część głosujących uważała za pożądaną t. zw. pogłębienie studjów podstawowych, oczywiście przez nacisk na własne ćwiczenia uczących się.

Powszechnie domagano się też utworzenia osobnej katedry zarządu fabryk, organizacji robót technicznych. Uznano tu za pożądaną wykład, dający ogólny pogląd na tę obszerną dziedzinę, a mogący zwrócić uwagę uczących się na te ważne sprawy. Natomiast ulepszenia metod fabrykacji nie mogłyby należeć do jednej katedry, bo wymagają daleko posuniętych wiadomości i doświadczeń specjalnych, co należy raczej do praktyki przemysłowej.

Doświadczenia przemysłu w tym kierunku mogą liczyć na poparcie kół profesorskich i pomoc finansową ze strony społeczeństwa lub władz publicznych.

W życiu zawodowym trzeba nieraz znajomości pokrewnych działów techniki, nieobjętych normalnym planem studjów. Politechnika może spełniać to zadanie uzupełniające tylko przez urządzenie osobnych, poglądowych wykładów i ćwiczeń.

W Szwajcarii uzyskuje się dyplom inżyniera dla określonego kierunku techniki po zdaniu dwu egzaminów dyplomowych, których przepisy są podobne do tego rodzaju egzaminów politechnik niemieckich. Ze względu na szybki wzrost zakresów objętych temi egzaminami możliwym jest i u nas odbycie egzaminu w zakresie pewnych grup specjalnych, układanych przez kolegja profesorów, alboważ określonych w regulaminie.

Do najważniejszych środków podniesienia wydajności i efektu studjów technicznych zalicza Wyssling troskę o pozyskanie dla szkoły jak najdzielniejszych sił technicznych i naukowych na profesorów i ich pomocników oraz zapewnienie im stosownego uposażenia. Zaznaczyć jeszcze mogę, że dzięki skupieniu całego wykształcenia technicznego w jednym tylko zakładzie i zrozumieniu istotnych jego potrzeb urządzenia laboratoryjne tej politechniki i inne środki naukowe były na odpowiedniej wysokości, mimo że tamtejsze władze szkolne odznaczają się raczej oszczędnością niż rozrzutnością.

*Edwin Hauswald.*