

Inż. Dr. ALEKSANDER PAREŃSKI

Rozwój elektryfikacji Holandji.

W niniejszym sprawozdaniu podamy krótki opis fizjograficzny omawianego kraju i jego zasobów gospodarczych, następnie opiszemy rozwój jego gospodarki energetycznej z uwzględnieniem obecnych stosunków ekonomicznych, obejmujących niemal cały glob ziemski, dostosowaną do tych stosunków politykę taryfową sprzedaży prądu elektrycznego, wreszcie wytworzone — depresją gospodarczą — spółzawodnictwo między termiczną produkcją energii elektrycznej a motorami spalinowymi o napędzie ropą lub jej produktami (benzyna, nafta), opierając się przytem na doświadczeniach dokonanych w ostatnich latach w Amsterdamie.

Dla przejrzystości opisu, zestawiono cyfry statystyczne dotyczące stosunków gospodarczych Holandji, jakoteż jej gospodarki energetycznej w ośmiu tablicach oraz uzupełniono niniejszą pracę czterema rysunkami¹⁾.

Holandja, zajmując obszar o wielkości zaledwie 34.000 km² t. j. tyle ile wynosi dorzecze Bugu u ujścia dopływu Liwiec lub w Polsce znajdujące się dorzecze Dniestru — jest jednym z najmniejszych krajów Europy i zajmuje pod tym względem trzecie miejsce z rzędu — mianowicie po Albanji (28.000 km²) i Belgji (30.000 km²), nie licząc miniaturowych ksiąstewek, jakimi są Luksemburg i Monaco i takichże republik Andorry i San Marino.

Ten cały obszar jest jedną wielką płaszczyzną nachyloną w kierunku północno-zachodniego, na którym występują depresje łądowe dochodzące do 2,5 m. niżej poz. morza (chronione tamami) a w kierunku wschodnim wzniosy terenu nigdzie nie przekraczają znamienia 100 m. wysokości nadmorskiej. Na stokach tych wzniosów wytryskają źródła kilku rzeczek i potoków północnego.

W południowej Holandji mianowicie w politycznych okręgach Gelderland Utrecht, półn. Brabancja i Limburg (okręg górniczy) znajdują się ujścia wielkich rzek żeglownych a to: Renu płynącego z Niemiec i Skaldy płynącej z Belgji (rys. 1).

Tak rzeźba terenu jak i umowy dotyczące żeglugi z wymienionymi krajami sąsiednimi nie pozwoliły Holandji ująć sił wodnych i zaprzęgnąć ich do pracy dla celów energetycznych i dla-

tego musiano szukać innych źródeł dla produkcji tego przedmiotu codziennego użytku, jakim jest dzisiaj prąd elektryczny, bez którego już żaden cywilizowany człowiek obejść się nie może.

Źródła te znaleziono w kopalniach węgla kamiennego w południowo-wschodnim zagłębiu limburgskim i dlatego całą gospodarkę energetyczną w Holandji oparto na produkcji termicznej. Siły wodne nie odgrywają tu żadnej roli.

Opisywany kraj posiada obecnie około 8 milionów mieszkańców a więc w stosunku do swej małej powierzchni posiada zaludnienie bardzo gęste bo 235 mieszkańców na km² (w Polsce obecnie przypada 86 m./km²). Jest to gęstość znaczna, spotykana w Europie wschodniej tylko w miejscowościach i osiedlach zwartych.

Przeciętny roczny import Holandji, wynosił w ostatnim dziesięcioleciu około 10 miliardów a eksport około 7,5 miliard. zł., czyli jednostkowo 2.240 zł. na głowę (w Polsce około 200 zł.), przy czem na jednego mieszkańca przypadało przeciętnie 1.433 zł. długu zagranicznego i 8.000 zł. majątku narodowego.

Długość linii kolejowych wynosi w tym kraju 3.800 km czyli gęstość (długość w km na 100 km² pow. kraju) wyraża się cyfrą 11,1 km (w Polsce 4,38 km) a ilość w roku 1932 zarejestrowanych pojazdów mechanicznych 87.000 t. zn. 1 pojazd przypadał wówczas na 92 mieszkańca (w Polsce na 1.250 m.).

Analfabetyzm w Holandji nie istnieje.

Zawód ludności w odsetkach ilości mieszkańców przedstawia się następująco: W rolnictwie pracuje 23,6%, w górnictwie i przemyśle 37,8%, w handlu i komunikacji 21,3% a w innych zawodach 17,3%.

Holandja jest zatem w równych miarach krajem rolniczym jak przemysłowym i handlowym przy czem lekko przeważają zawody w przemyśle i górnictwie.

Oczywista rzecz, że wyżej podane cyfry (które są przeciętnymi z dziesięciolecia 1922—1932) nie obejmują stosunków gospodarczych kolonji holenderskich, których Holandja posiada trzy, mianowicie:

1. Indje holenderskie o obszarze 19.000 tys. km² i 52 milj. ludności.
2. Gujana holenderska o obszarze 129 tys. km² i 143 tysięcy ludności.
3. Indje holenderskie zachodnie o obszarze 1 tys. km² i 58 tysięcy ludności.

Kraje te posiadają swoje własne zasoby gospodarcze a ich bilanse są inne i niezależne od bilansu gospodarczego królestwa Holandji.

¹⁾ Temat ten opracowano posługując się następującymi źródłami: J. Wąsowicz i A. Zierhoffer „*Świat w cyfrach*“ rocznik 1932, 2. „*Electriciteitsstatistiek 1932*“ wydane przez Centraal Bureau voor der Statistiek, Amsterdam 1933, 3. W. Lulofs „*Die Elektrizitätsversorgung Hollands*“, Elektrotechnische Zeitschrift, tom LVI ex 1935, str. 320.

Rozwój gospodarki energetycznej w Holandji w ostatnim dwudziestolecu, przedstawia podobny obraz jak w innych krajach stojących na wysokim szczeblu zachodniej cywilizacji, w których wszyscy bez wyjątku mieszkańcy, energię elektryczną zaliczają do artykułów pierwszej potrzeby. Rozwój ten, można uważać do r. 1931 za zadowalniający. Dopiero od r. 1931 (w Polsce już po r. 1929) występuje tu silny wpływ światowej depresji gospodarczej i wstrzymuje dotychczasowe tempo rozwoju gospodarki energetycznej, czego dowodem, że całkowita produkcja wszystkich siłowni holenderskich wzrastała do r. 1931, równomiernie rocznie o $200 \times 10^6 \text{ kWg}$ (w zaokrągleniu o 10%) — gdy po r. 1931 cyfra ta spadła do $50 \times 10^6 \text{ kWg}$, a więc do niecałych 2,5% rocznej produkcji. Dokładniejsze cyfry w tablicy 1-szej, w której zestawiono sumaryczną produkcję energ. elektr. (nie wliczając w to energii dla własnych celów siłowni) poszczególnych okręgów politycznych, jakoteż największe obciążenia siłowni za czas od r. 1929 do 1933, wraz z różnicami rocznymi wyrażonymi w odsetkach produkcji.

jest 11, o następujących nazwach i zakładach elektrycznych:

A. Północna Holandja z elektrowniami: 1. *Amsterdam*, 2. *Haarlem*, 3. *Velsen* i 4. *Ijmuiden*.

B. Południowa Holandja z elektr.: 1. *Rotterdam*, 2. *Den Haag*, 3. *Dordrecht*, 4. *Leiden* 5. *Delft* i 6. *Gouda*.

C. Utrecht z elektrownią: 1. *Utrecht*.

D. Gelderland z elektr.: 1. *Nijmegen* i 2. *Arnhem*.

E. Overijssel z elektr.: 1. *Hengelo* i 2. *Zwolle*.

F. Drente nieposiadający żadnych elektrowni pracujących dla użytku publicznego. Okręg ten zaopatrywany jest w energię elektryczną przez okręgi sąsiednie, częściowo E. Overijssel a częściowo przez G. Groningen.

G. Groningen z elektr.: 1. *Groningen okręg* i 2. *Groningen gmina*.

H. Friesland z elektrownią: 1. *Ljouwarden*.

K. Zeelandja z elektr.: 1. *Vlissingen* i 2. *Westdorpe*.

L. Północna Brabancja z elektrowniami: 1. *Geertruidenberg* i 2. *Tilburg*.

TABLICA 1a.

Produkcja energ. i jej procentowe wahanienia.

Okręg	1929	1930	Różn. 29/30	1931	Różn. 30/31	1932	Różn. 31/32
	$10^6 \times \text{kWg}$	$10^6 \times \text{kWg}$	%	$10^6 \times \text{kWg}$	%	$10^6 \times \text{kWg}$	%
A. Półn. Holandja	458,6	533,0	+16,2	577,1	+ 8,3	580,0	+ 0,6
B. Poł. "	451,0	481,9	+ 6,9	501,5	+ 4,1	496,4	- 1,0
C. Utrecht	66,2	72,9	+10,1	81,5	+11,8	89,0	+ 9,2
D. Gelderland	115,1	140,1	+21,7	162,6	+16,0	158,5	- 2,5
E. Overijssel	80,2	88,6	+10,5	95,6	+ 7,9	92,5	- 3,2
G. Groningen	51,7	58,6	+13,3	58,4	- 0,3	59,4	+ 1,7
H. Friesland	26,3	30,4	+15,6	32,5	+ 6,9	34,9	+ 7,4
K. Zeeland	8,2	12,9	+57,4	15,2	+15,2	13,2	-13,1
L. Półn. Brabancja	145,6	144,8	- 0,4	139,6	- 3,6	138,2	- 1,0
M. Limburg	199,3	252,8	+27,0	315,6	+18,3	374,7	+18,3
Cała Holandja	1602,2	1816,0	+13,3	1980,6	+ 9,1	2037,2	+ 2,9

TABLICA 1b.

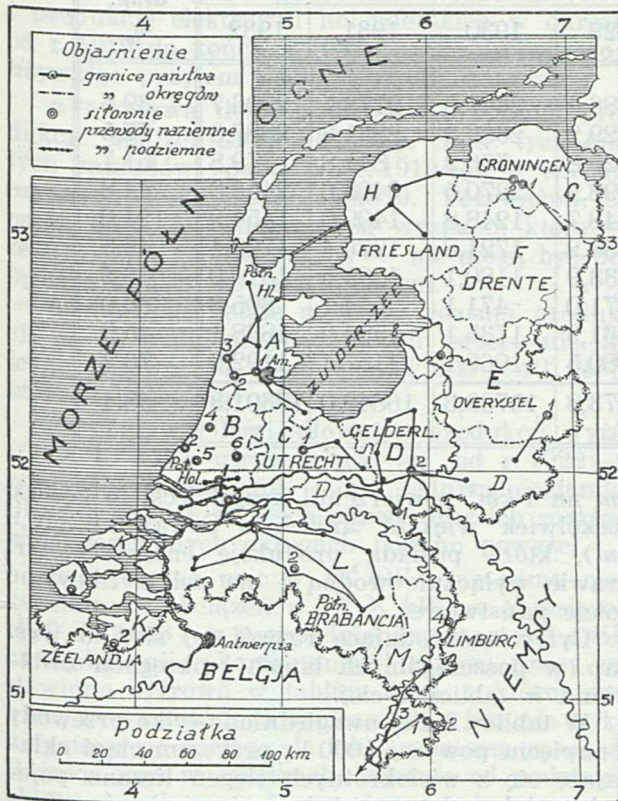
Największe obciążenia i ich procentowe zmiany.

Okręg	10^3 kW	10^3 kW	%	10^3 kW	%	10^3 kW	%
	10^3 kW	10^3 kW	%	10^3 kW	%	10^3 kW	%
A. Półn. Holandja	147,45	147,45	—	146,25	- 0,8	154,99	+ 6,0
B. Poł. "	150,02	157,15	+ 4,8	160,42	+ 2,1	159,47	- 0,6
C. Utrecht	23,67	25,10	+ 6,0	28,60	+13,9	28,40	- 0,7
D. Gelderland	35,75	41,59	+16,3	44,32	+ 6,6	45,49	+ 2,6
E. Overijssel	31,15	33,38	+ 7,2	35,23	+ 5,5	35,43	+ 0,6
G. Groningen	17,70	20,51	+15,8	19,20	- 6,4	20,66	+ 7,6
H. Friesland	8,40	11,85	+41,1	9,95	-16,0	10,15	+ 2,0
K. Zeeland	4,11	5,59	+36,1	5,51	- 1,5	5,10	- 7,4
L. Półn. Brabancja	49,30	46,80	- 5,1	42,60	- 9,0	43,27	+ 1,6
M. Limburg	40,61	53,72	+32,4	59,73	+11,3	78,08	+23,6
Cała Holandja	508,17	543,13	+ 6,9	551,80	+ 1,6	581,04	+ 5,3

Organizację energetyczną w Holandji zastosowano bowiem do okręgów politycznych, których

M. Limburg z elektr.: 1. *Emma*, 2. *Wilhelmina*, 3. *Maurits* i 4. *Venlo*. Pierwsze trzy elek-

rownie należą tu do państwowych kopalni węgla kamiennego i noszą nazwy tych kopalni.



Ryc. 1.

Zaopatrywanie w energię elektryczną słabo zaludnionego, bo posiadającego zaledwie 230.000 mieszkańców, okręgu Drenthe, przez sąsiednie okręgi Overijssel i Groningen uwzględniono, przy odnośnych okręgach także i we wszystkich następnych zestawieniach cyfrowych.

do r. 1933, przypadającą w poszczególnych okręgach na 1 mieszkańca, z uwzględnieniem energii zużytej dla celów górniczych w południowym zagłębiu górniczym Limburg.

W powyższych zestawieniach cyfrowych — podanych w tablicach 1 i 2, odcinają się wyraźnie lata t. zw. normalnej konjunktury gospodarczej, trwającej w Holandji do r. 1931 od zastoju gospodarczego, t. zn. spadku konsumpcji a tem samem spadku produkcji, który nastąpił po roku 1931 i rozpoczął okres zastoju, nazwanego powszechnie depresją gospodarczą lub kryzysem.

Na ogół jednak notuje Holandja — w dziedzinie gospodarki energetycznej — od roku 1915 do końca roku 1934, wzrost bilansu tej gospodarki, czyli jej rozwój i to dość znaczny, bo (jak powyższe zestawienie cyfrowe wskazuje) przewyższający jednostkowo normalny wzrost ludności tego kraju.

Nasuwa się tu pytanie: Czy istotnie tylko depresja gospodarcza wpłynęła hamująco na normalny postęp rozwoju tej gałęzi gospodarki społecznej w Holandji, czy też także i inne czynniki odegrały tu swoją poważną rolę?

I rzeczywiście. Nastąpiło w tej dziedzinie współzawodnictwo ropy naftowej i przetworów jej rafinacji, jak nafty i wszelkich gatunków benzyny, oraz asfaltów i smołowców, które z powodu niskich cen torują sobie coraz szerszą drogę nie tylko w gospodarstwach domowych, lecz także i w przemyśle — wypierając powoli energię elektryczną — używane czy to jako paliwo dla motorów spalinowych, pieców hutniczych, centralnego ogrzewania i t. p., czy też celów oświetleniowych osiedli i miast, wreszcie niektóre przetwory niemałą odgrywają rolę przy budowie nawierzchni dzisiejszych dróg, dostosowywanych do zmechanizowanego ruchu kołowego.

Zdolność współzawodniczenia ropy naftowej i jej przetworów z prądem elektrycznym pro-

TABLICA 2.

Okręg	kWg				Wzrost od 1929 do 1934 %
	1929	1930	1930	1932	
A. Półn. Holandja	309	352	375	372	+16,9
B. Połudn. "	234	245	252	246	+ 4,9
C. Utrecht	166	179	196	210	+21,0
D. Gelderland	141	170	193	185	+23,8
E. Overijssel i częściowo Drenthe	129	140	149	142	+ 9,1
G. Groningen " "	103	116	115	115	+10,4
H. Friesland	65	76	80	86	+24,4
K. Zeeland	34	52	50	53	+35,9
L. Półn. Brabancja	166	161	154	150	-10,7
M. Limburg a) z uwzgl. zużycia energ. dla celów gór.	367	456	559	649	+43,4
b) z wyłączeniem zużytej energ. dla celów górniczych	75	105	126	115	+34,8
Cała Holandja z M. punkt a)	205	228	246	249	+17,6
" " " M. punkt b)	195	204	215	212	+ 8,0

W tablicy 2-giej zestawiono roczną produkcję energ. elektr. w kWg, za okres czasu od r. 1929

dukcji termicznej należy przypisać następującym przyczynom:

TABLICA 3.

Okręg	Długość sieci w <i>km</i> z końcem roku					Wzrost dług. %
	1926	1929	1930	1931	1932	
A. Półn. Holandja	2081,0	2486,4	2647,0	2778,7	2906,7	39,6
B. Połudn. "	1626,0	2429,2	2669,6	2831,6	2887,3	77,5
C. Utrecht "	580,0	725,8	776,2	841,8	779,8	51,7
D. Gelderland	1697,0	2098,2	2270,5	2405,6	2456,3	44,8
E. Overijssel i część. Drente	657,0	1148,7	1248,8	1409,0	1454,9	124,0
G. Groningen " "	1275,0	1538,2	1721,8	1776,4	1729,4	43,5
H. Friesland	962,0	1133,9	1180,1	1283,5	1310,0	36,2
K. Zeeland	130,0	371,0	471,1	534,1	605,8	366,0
L. Półn. Brabancja	1280,4	1661,9	1735,1	1824,2	1868,1	45,9
M. Limburg	688,5	1080,5	1069,1	1157,4	1192,9	73,2
Cała Holandja	10976,9	14673,8	15789,3	16842,0	17391,3	58,4

1. niższe cen motorów spalinowych oraz innych aparatów (także domowych) opalanych ropą, naftą lub benzyną, 2. taniości omawianego paliwa²⁾, wreszcie dokonany (w ostatnim dziesięcioleciu) ulepszeniom konstrukcyjnym omawianych motorów i aparatów, które to ulepszenia wpłynęły na a) ułatwienie obsługi, b) potanie utrzymanie, wreszcie c) uprządkowanie użycia tych motorów wzgl. aparatów.

Z powodów wyżej opisanych nasuwa się tu drugie pytanie: Czy w ostatnich latach dokonany rozwój motorów spalinowych może spowodować zmierzch termicznej produkcji energii elektrycznej?

Na to pytanie trudno już dzisiaj rozstrzygać odpowiedzieć.

Stwierdzić tu jednak należy, że masowa produkcja termiczna a szczególnie wodno-termiczna energii elektr., posiada wszelkie możliwości — jako produkcja zcentralizowana — znaczne koszty transportu i rozdziału energii (którą konsument może dowolnie użyć jako światło, opał lub moc), przerzucić na koszty samej produkcji a tem samem wytrącić z ręki spółzawodnicze najważniejszy atut, t. j. niską cenę sprzedaży jednostki energii i z tego tytułu walkę, z widokami na pokonanie przeciwnika, rozpocząć.

Oczywista rzecz, że walka ta może być długa i ciężką ponieważ, znajdujące się w stadium ciągłego rozwoju, motory spalinowe lekceważyć się nie dadzą.

Nie ulega przytem żadnej wątpliwości, że walka ta — jak zresztą każda walka konkurencyjna — przyczyni się do dalszego rozwoju i to obu omawianych napędów oraz zmusi świat techniczny i gospodarczy do poczynienia znacznych ulepszeń nietylko w samej produkcji energii, lecz także i jej transporcie oraz rozdziale.

Przykłady dla motorów spalinowych podano przy końcu niniejszego referatu.

W Holandji jest sieć przewodów o wysokim napięciu bardzo gęsta. Gęstość ta — z końcem r. 1932, przy sumarycznej długości przewodów o wys. napięciu = 17.391 *km* — wynosiła 51,1

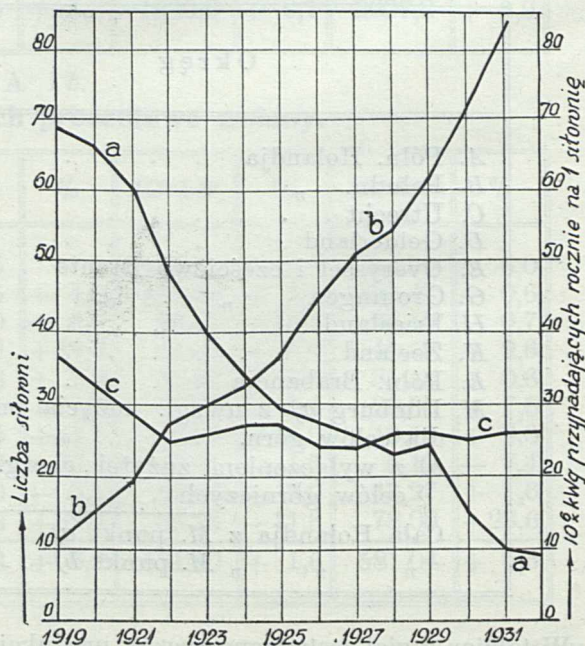
km na 1 *km*² powierzchni kraju, jest to gęstość cośkolwiek większa aniżeli w Szwajcarii (40,9 *km*), która posiada produkcję energii elektr. prawie wyłącznie wodną i ma zelektryfikowane koleje państwowe.

Cyfry naświetlające rozwój tej sieci o wys. nap. w poszczególnych latach i okręgach zestawiono w tablicy 3-ciej.

W tablicy 3-ciej uwzględniono tylko przewody o napięciu powyżej 1000 V, przyczem ciągi składające się z wielokrotnych cięgień liczone pojedynczo jako odstępy między osiami słupów. Granice dopuszczalnych napięć — zależnie od rodzaju przewodów — wahają między 50 a 150 *kV*.

Na rys. 1 uwzględniono tylko najważniejsze linie przewodów, posiadające placówki transformatorów — umieszczenie wszystkich ciągów zaściemniłoby bowiem przejrzystość rysunku.

Obecnie okazała się potrzeba rozbudowy przekształceń napięć w sieci, a to celem rozszerzenia współpracy poszczególnych siłowni oraz okręgów.



Ryc. 2.

²⁾ Według notowań na giełdzie w Amsterdamie, cena 100 *kg* ropy naftowej wynosiła w r. 1934, przeciętnie 11 zł. (w przeliczeniu 100 zł. = 27,78 guld. holend.).

Badania i projekty, w tej sprawie, już rozpoczęto.

Na rys. 2-gim zobrazowano wykresnie ilość i produkcję elektrowni holenderskich w okresie od r. 1919 do końca r. 1932 (sprawozdawczego), używając przytem następujących oznaczeń:

a = krzywa ilości elektrowni o rocznej produkcji poniżej $100 \times 10^3 \text{ kWg}$. Ilość tych małych zakładów spada od r. 1919-ego a obecnie czynnych jest jeszcze tylko 9. Przeważna ich część, bo 5, leży na małych wyspach, które — ze względów gospodarczych — nie mogą być połączone kablem ze stałym lądem.

b = krzywa (stałe rosnąca) rocznej produkcji w 10^6 kWg przypadających przeciętnie na jedną siłownię o mocy ponad $100 \times 10^3 \text{ kWg}$, których liczbę ilustruje

c = krzywa ilości siłowni o produkcji wyżej $100 \times 10^3 \text{ kWg}$ utrzymująca się od r. 1922 — z małemi wahaniami — na jednym poziomie. Obecnie jest ich 26 a ich nazwy oraz ich rozkład w poszczególnych okręgach podano powyżej.

Instalowaną moc w 10^3 kW oraz sumy maksymalnych obciążeń w $10^3 \times \text{kW}$, w okresie od 1919 do 1933 r. z uwzględnieniem wartości współczynnika (niewykorzystanego) zapasu pracy zestawiono cyfrowo w tablicy 4-tej, z której wynika, że wartość tego współczynnika jest nie tylko niepomiernie wielką, ale także z czasem rosnącą. Różnica jego w odsetkach, zależnie od podstawy obliczeniowej, wynosi w podanym okresie czasu 18,7% wzgl. 22,8%. Zmniejszenie tej wartości może chwilowo nastąpić tylko przez powiększenie ilości placówek przekształceń napięcia prądu, co — jak poprzednio wspomniano — jest w toku projektów i wykonania.

TABLICA 4.

Rok	Instalow. moc	Suma maks. obc. S	Sp. zapasu pracy
	$10^3 \times \text{kW}$	10^3 kW	$r = \frac{L}{S}$
1919	256	167	1,53
1920	300	193	1,55
1921	360	215	1,67
1922	304	235	1,70
1923	—	—	—
1924	508	300	1,69
1925	570	329	1,73
1926	632	360	1,76
1927	691	412	1,68
1928	735	460	1,60
1929	821	508	1,62
1930	909	544	1,82
1931	1094	552	1,98
1932	1096	582	1,88

I znów — podobnie jak w poprzednich tablicach — rok 1931 okazuje się przełomowym w holenderskiej gospodarce energetycznej, bo wartość współczynnika pracy, która jest pod względem gospodarczym wielkością martwą, jest w tym roku największą. Pewna poprawa tych stosunków objawia się już w roku następnym 1932-gim.

Drugim czynnikiem, mającym ważny wpływ na rozwój gospodarki energetycznej, jest dobra i stosowana w danej chwili polityka taryfowa.

W Holandji zastosowano taryfę kilowatgodzinową, przyczem za podstawę obliczenia przyjęto zużycie prądu dla celów oświetleniowych. Taryfa prądu roboczego oraz przemysłowego jest niższą od poprzedniej.

Polityka taryfowa wymagała dotychczas i wymaga w dalszym ciągu, znacznego zróżniczkowania cen jednostkowych prądu. Zestawienie cyfrowe w tablicy 5-tej objaśnia stosowanie cen sprzedaży jednej kWg , w roku sprawozdawczym, dla 130 gmin holenderskich i daje pogląd na różnorodność tych cen. Oprócz podanych w tej tablicy cen jednostkowych normalnych, wprowadzono również ceny ulgowe, np. t. zw. taryfę 7,1 groszową³⁾ za kWg w godzinach nocnych i w soboty oraz niedziele w godzinach południowych od 12 h do 14 h, a taryfę 14,41 groszową obniżono w miesiącach letnich do 8,8 grosza, z zastrzeżeniem zużycia ponad 300 kWg rocznie. W roku sprawozdawczym wprowadzono dalsze obniżki cen jednostkowych, mianowicie od 1. VII. 1932, obniżono w Amsterdamie taryfę 7,1 groszową do 5,4 grosza.

Zestawienie cyfrowe w tablicy 6-tej obejmujące roczne wpływy w tysiącach zł. i przeciętne ceny sprzedaży prądu elektr. w groszach, za okres od 1927 do końca r. 1934, elektrowni największego holend. miasta Amstrdamu, liczącego obecnie około 800.000 mieszkańców — poucza, że wpływy te mogą się utrzymać na jednym poziomie, pomimo zniżania cen jednostkowych sprzedaży prądu elektr.

Jest to jeden z wyraźnych dowodów, zbijających ustalone między elektrykami twierdzenie — że obniżka taryf powoduje stale obniżkę wpływów a tem samem i dochodów.

Przykład wyżej przytoczony udowadnia dalej, że celowa i mądra polityka taryfowa musi i nawet podczas depresji ogólnego gospodarstwa, utrzymać wpływy na jednym poziomie a może je nawet podnieść. (W Polsce polityka taryfowa prawie że nie istnieje, bo ceny jednostkowe są przeważnie sztywne).

Zestawienie cyfrowe podane w tablicy 6-tej poucza jeszcze o następujących sprawach: 1. Najsilniejszym i najpewniejszym konsumentem energii elektr. są małe gospodarstwa domowe (jak zresztą i w innych krajach), które stale pokrywają około 70% ogólnych wpływów.

2. Przeciętna wartość jednostkowej ceny sprzedaży prądu obniżała się stale od roku 1927 i spadła w r. 1934 z cyfry 31,82 gr/kWg do 22,36 gr/kWg , czyli o 30,0%.

3. Najważniejszy czynnik — mający wpływ na sumę dochodów — t. j. taryfę dla małych gospodarstw domowych, obniżono w tym czasie o 39,8% z 51,39 gr/kWg na 30,96 gr za kWg . 4. Pomimo tak znacznego obniżek cen jednostkowych, wpływy roczne, które osiągnęły swoje maksimum w roku przełomowym 1931 depresji

³⁾ Przy obliczaniu cen jednostkowych w zł. przyjęto relację z r. 1932, mianowicie 100 zł. = 27,78 guld. holenderskich, czyli 100 guld. h. = 360 zł.

TABLICA 5.

Cena sprzedaży <i>gr za kWg</i>	Liczba gmin	Liczba gmin	Liczba ludności	Liczba ludności	Przeciętna liczba ludności w 1 gminie
		%		%	
10,75	1	0,8	34.000	0,7	34.000
12,47 ⁴⁾	2	1,5	449.000	9,0	224.500
14,41 ⁵⁾	6	4,6	978.000	20,0	163.000
16,13	1	0,8	77.000	1,5	77.000
17,84	28	21,8	1.700.000	34,1	65.380
21,50	14	10,9	295.000	6,0	21.000
25,16 ⁶⁾	28	21,8	477.000	9,7	17.650
28,60	8	6,0	159.000	3,2	19.870
32,25	1	0,8	14.000	0,3	14.000
35,90	8	6,0	123.000	2,5	15.370
ponad 35,90	33	25,0	628.000	13,0	19.000
Razem . .	130	100,0	4.934.000	100,0	37.954

TABLICA 6.

Gmina Amsterdam.

Rodzaj zużycia energii elektr.	1927		1928		1929		1930	
	wpływ	przec. cena	wpływ	przec. cena	wpływ	przec. cena	wpływ	przec. cena
	10 ³ × zł.	gr/kWg	10 ³ × zł.	gr/kWg	10 ³ × zł.	gr/kWg	10 ³ × zł.	gr/kWg
1. Moc	10,084	16,34	10,277	15,05	10,363	13,76	10,535	12,90
2. Wielkie gospod. dom. (światło, prąd nocny)	3,537	37,63	3,720	33,33	3,139	26,66	3,720	26,66
3. Małe gospod. dom. (jak wyżej)	42,226	51,39	41,495	46,44	44,785	41,72	44,397	38,27
4. Publiczne oświetlenie	1,193	16,03	1,245	16,03	1,456	16,03	1,705	16,03
5. Tramwaje	2,232	13,55	2,150	11,40	2,387	11,40	2,473	11,40
6. Gmina Zaandam ⁷⁾	1,021	9,25	1,337	8,60	1,415	8,39	1,402	8,39
Razem	60,293	31,82	60,224	28,60	63,545	26,45	65,232	24,73

J. w.	1931		1932		1933		1934	
1. Moc	9,998	13,33	9,288	12,90	8,966	12,47	9,374	12,25
2. J. w.	3,978	25,16	4,085	24,94	4,005	24,73	3,982	22,44
3. " "	48,547	34,40	48,268	33,54	47,386	32,04	47,365	30,96
4. " "	1,767	16,03	1,880	16,03	2,008	16,03	2,096	16,03
5. " "	2,492	11,40	1,623	9,03	1,630	9,03	1,791	9,03
6. " "	1,503	8,39	1,322	8,39	1,183	8,60	1,279	7,74
Razem	68,285	24,08	66,366	23,87	65,178	23,22	65,887	22,36

gospodarczej, wzrosły w omawianym czasie z 60,293.000 zł. do 65,887.000 zł., t. zn. o 8,5%.

⁴⁾ Tu wliczono także stolicę Hol. Haagę, dla której taryfa do ogrzewania wody, wynosi 7,1 gr.

⁵⁾ Tu wliczono Amsterdam, pomimo to, że miasto to posiada znaczne ulgi w godz. nocnych i południowych w sobotę i niedzielę i z tego powodu przeciętna taryfa w Amsterdamie wynosi 11,4 gr/kWg.

⁶⁾ Tu wliczono wiele miejscowości z okręgu Gelderland, w którym po zużyciu pewnego maksimum prądu, zniżają za resztę cenę jednostkową do 14,41 gr.

⁷⁾ Gminie Zaandam sprzedaje elektrownia w Amsterdamie prąd elektr. w całości, a rozdziałem między konsumentów zajmuje się sama gmina.

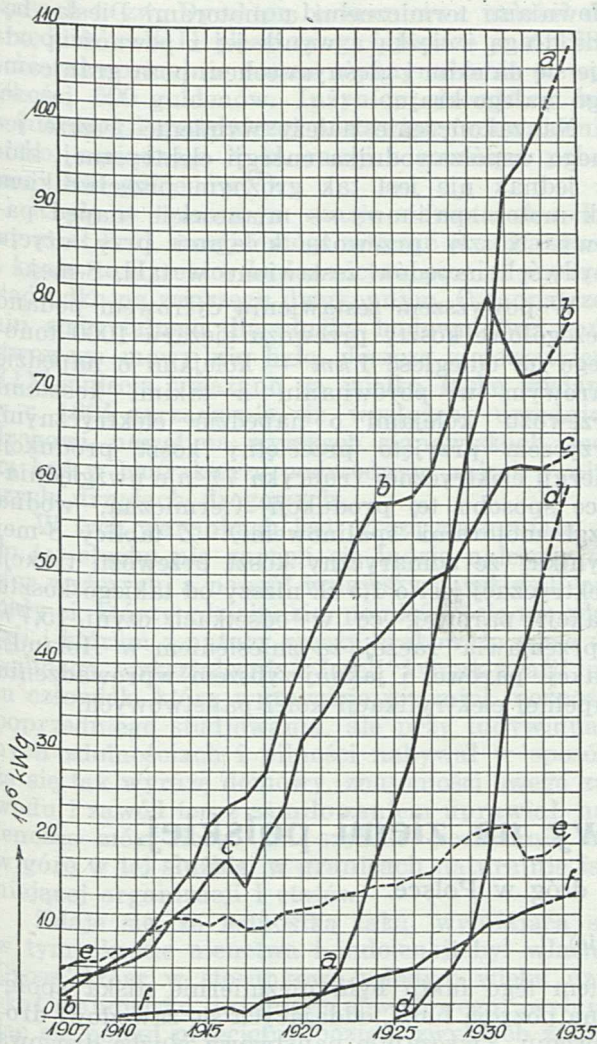
Zużycie energii elektrycznej w 10⁶ kWg w Amsterdamie dla różnorodnych celów w okresie czasu od 1907 do r. 1935 zobrazowano na rys. 3-cim.

Na rysunku tym oznaczają:

a = krzywa zużycia gospodarstw domowych, łącznie z taryfami ulgowymi, jednak z wyłączeniem oświetlenia. Krzywa ta wykazuje stale tendencję rosnącą.

b = krzywa zużycia prądu elektr. dla wytworzenia mocy. Krzywa ta po roku 1930 spada do r. 1932, poczem znów wykazuje tendencję

rosnąca. Nie osiąga jednak swego pierwotnego maksimum z r. 1930.



Ryc. 3.

c = krzywa zużycia energii elektr. dla celów oświetleniowych, jednak z wyłączeniem oświetlenia publicznego.

d = krzywa zużycia energii elektr. opłacanej taryfami ulgowymi 7,1 i 5,4 gr za kWg.

e = koleje elektryczne.

f = oświetlenie elektryczne.

Jak silny wpływ wywiera ciągły postęp cywilizacji w życiu społeczeństw, które energią elektryczną zaliczają do artykułów swej codziennej i nieodzownej potrzeby — na momenty gospodarcze i techniczne jej produkcji, uwidoczniono w zestawieniu cyfrowym podanem w tabelicy 7-mej, z którego wynika stały wzrost 1. maksymalnych obciążeń siłowni holenderskich, 2. wzrost objętości dostarczanego prądu elektr. sieciom przewodów oraz 3. wzrost czasu trwania najw. obciążeń w okresie od r. 1919 do r. 1933.

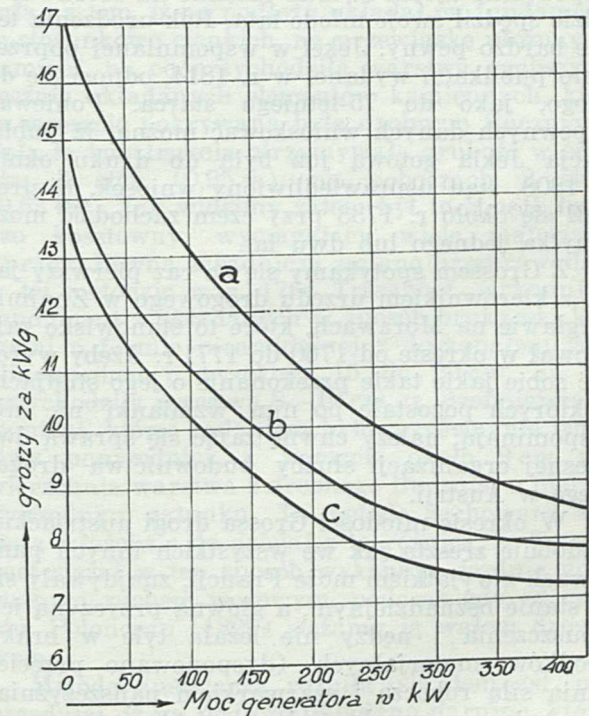
Tabelica 7-ma poucza nas również, że już w roku 1919 przypadało rocznie na jednego mieszkańca około 56 kWg a w roku 1932 około 255 kWg (w Polsce obecnie t. zn. w r. 1936 przypada około 60 kWg na 1 mieszkańca).

Powiększenie czasu trwania największych obciążeń, zmniejszające wartość martwego współczynnika zapasu pracy oraz celowa polityka ta-

ryfowa nie wyczerpują jednak wszystkich możliwości gospodarczych i technicznych w walce konkurencyjnej między siłowniami o napędzie termicznym a motorami spalinowymi. Bardzo ważnym czynnikiem w tej walce jest cena paliwa (dla siłowni term. w Holandji cena węgla kamiennego, bo tylko takie paliwo jest tam używane). Jeżeli bowiem nie nastąpi — tak dziś modna — interwencja rządu w sprawie kontyngentowej węgla kam. celem ochrony rodzimej produkcji tego artykułu (naco się na razie w Holandji nie zanosi), to walka z tak silnym współzawodnikiem, jakim jest motor dieslowski, będzie miała o wiele więcej szans powodzenia.

TABLICA 7.

Rok	Najw. obciążenie z wyłącz. pr. dla własn. użyt.	Energja el. dostarczona sieci przewodów	Czas trwania najw. obc. w ciągu roku
	10 ³ kW	10 ⁶ kWg	godzin
1919	167	397	2380
1920	193	505	2620
1921	215	550	2560
1922	238	629	2640
1923 ^{s)}	—	—	—
1924	300	836	2790
1925	329	945	2870
1926	360	1066	2960
1927	412	1238	3010
1928	460	1403	3050
1929	508	1603	3160
1930	544	1817	3340
1931	552	1980	3590
1932	582	2037	3500



Ryc. 4.

s) Statystyki brak.

Opierając się na poprzednio podanych cenach paliwa dla motorów dieslowskich, podano na rys. 4-tym wykreślić ceny jednostkowe 1 kWg, wyprodukowanej zapomocą motorów spalinowych, przy użyciu generatorów o mocy od 5 do 450 kWg, oraz przy rocznym czasie trwania pracy: $a = 1200$ godzin, $b = 1600$ godzin i $c = 2500$ godzin.

TABLICA 8.

Przedmiot	Napęd	
	parowy	elektr.
	Zł.	
1. Koszty ogólne	1,35	1,08
2. Płace zatrudnionych	2,64	0,60
3. Utrzymanie przewodów naziemnych	—	0,26
4. Utrzymanie przewodów i urządzeń podziemnych	—	0,26
5. Utrzymanie taboru kolej.	3,77	2,11
6. Paliwo i woda	1,76	—
7. Koszt energii elektryczn.	—	3,70
Razem	9,52	8,02

Prof. EMIL BRATRO

Pierwszy inżynier drogowy na ziemi polskiej.

Przyczynek do historii dróg w Polsce.

(Dokończenie).

Miejsca urodzenia Grossa nieznamy, prawdopodobnie ujrzał światło dzienne na Morawach, gdzie spędził swoje młode lata. Rok urodzenia też nie bardzo pewny. Jekel w wspomnianej poprzednio publikacji wydanej w r. 1814, odnosi się do niego, jako do 75-letniego starca. Ponieważ z pewnych danych wnioskować można, iż publikacja Jekla gotową już była do druku około r. 1808, stąd usprawiedliwiony wniosek, iż urodził się około r. 1733 przy czem zachodzić może omyłka jednego lub dwu lat.

Z Grosssem spotykamy się po raz pierwszy jako z kierownikiem urzędu drogowego w Znajmie i Igławie na Morawach, które to stanowisko zajmował w okresie od 1760 do 1771 r. Ażeby wyrobić sobie jakieś przekonanie o jego studjach, o których pozostałe po nim wzmianki nic nie wspominają, należy chwilę zająć się sprawą ówczesnej organizacji służby budownictwa drogowego w Austrii.

W okresie młodości Grossa drogi austriackie, podobnie zresztą jak we wszystkich innych państwach z wyjątkiem może Francji, znajdowały się w stanie beznadziejnym, a główną przyczyną ich opuszczenia i nędzy nie leżała tyle w braku środków materialnych (dysponowano przeciętną siłą roboczą i szarwarkiem pańszczyźnianym), lecz w zupełnym braku fachowego personelu. Ignoracja i nieuctwo święciło tu prawdziwe triumfy. O zawodowym wykształceniu techników w tych czasach mowy nie było, a dalszym rezul-

Z wykresu tego wynika, że rozpoczęta w Holandji przed (około) pięciu laty walka między siłowniami termicznymi a motorami Diesla, będzie długą i ciężką a wynik jej z pewnością odbije się dalekim i głośnym echem poza granicami tego małego kraju.

Na zakończenie należy wymienić jeszcze jednego współzawodnika energii elektrycznej, który jednak nie jest tak groźnym przeciwnikiem jak motor spalinowy — mianowicie napęd parowy. Koszty przewozu kolejami przy użyciu obydwóch napędów zestawiono w tabl. 8-mej.

W powyższym zestawieniu cyfrowym podano szczegółowe koszty przewozu ciężaru 1000 tonowego na odległość 1 km — kolejami o napędzie parowym w porównaniu z takimi kosztami przewozu kolejami o napędzie elektrycznym, przyczem przyjęto przeciętny koszt produkcji energii elektrycznej (rubryka 7), nie uwzględniając sposobu tej produkcji (termiczna, wodna wzgl. motorami spalinowymi). Z tablicy 8-mej wynika, że sumaryczny koszt przewozu trakcji elektrycznej jest o 1,5 zł. niższy od takiego kosztu trakcji parowej, co w odsetkach czyni 15,7% i przemawia raczej za zniesieniem w Holandji trakcji parowej i jaknajszyszym wprowadzeniu zupełnej elektryfikacji kolei państwowych.

tatem tego faktu była niezmiernie niska społeczna pozycja ludzi, oddających się zawodowi drogowemu. Zwyczajnie państwową służbę drogową rozpoczynano od stanowisk w hierarchii urzędowej bardzo nisko postawionych, a więc służącego w biurze budowlanym, pisarza budowlanego, figuranta i t. p., doprowadzając powoli do stanowisk coraz wyższych, a szczytem marzeń przeciętnego empiryka było uzyskanie posady inżyniera drogowego.

Rzecz jasna, że w tych warunkach wiele zależało od osobistej tężyzny danego osobnika, a także od szczęścia uzyskania możliwości pracy pod kierownikiem, który sam coś umiał i mógł czegoś praktykanta nauczyć, tak w polu jakoteż w biurze. Znajomości w służbie drogowej nabywało się bowiem w sposób praktyczny, podobnie jak terminator w rzemiośle. O ile przytem posiadało się zawód złączony z przemysłem budowlanym, a więc miało się znajomość mularki, ciesiołki lub stolarstwa, to sprawa przedstawiała się nieco łatwiej, albowiem zawody te w wysokiej mierze na owe czasy ułatwiały dalszą praktykę.

Naturalnie, o ile chodzi o najwyższe w państwie stanowiska w służbie budowniczej, to te były przeważnie zastrzeżone dla szlachty, która aczkolwiek niechętnie, dostarczała do tego działu pracy narybku, szczególnie z synów marnotrawnych, którzy stali się z jakichkolwiek bądź powodów niemożliwymi w służbie wojskowej.

To niskie społeczne stanowisko inżynierów

znajdowało również swój wyraz w stosunkowo marnem ich wynagradzaniu za pracę. W tych czasach t. zw. Dyrektor budownictwa należał do urzędników VIII klasy rangi i jeszcze w r. 1784 pobierał normalnie roczne wynagrodzenie w wysokości 600 guldenów. Inżynier obwodowy był w hierarchii urzędniczej postawiony niezmiernie nisko, posiadając X kl. rangi z rocznymi poborami 400 guldenów¹⁷⁾.

Kiedy w tym samym czasie starosta obwodowy miał V kl. rangi i mógł zaliczać w rozjazdach 4 konie, to dyrektor budownictwa musiał poprzestać tylko na zaprzęgu dwukonnym. O zaopatrzeniu emerytalnym dla służby budownictwa państwowego mowy nie było. Jeszcze z początkiem XIX stulecia uważano za wielką łaskę wydane w r. 1804 zarządzenie, iż wysłużeni urzędnicy drogowi, nawet na wyższych stanowiskach, mogą być w charakterze podrzędnym zajęci w niższych urzędach drogowych.

W tych warunkach jest rzeczą zrozumiałą, iż do tej służby nie garnęli się ludzie należący do sfer wyższych, a naogół wziąwszy uzyskiwali posady ci, którzy gdzieindziej pomieścić się nie zdołali i którym z natury rzeczy brakowało wiele do ogólnego wykształcenia. Jeżeli jednak trafił się tu człowiek, który wprawdzie nie miał możliwości poprzedniego studjowania, ale przy indywidualnych zdolnościach i pilności nabywał w sposób, że się tak wyrażę domowy, znajomości swego zawodu i zawód ten z zamiłowaniem uprawiał, nateczas mógł liczyć na szybkie posuwanie się w górę w tej służbie, w granicach naturalnie istniejącej organizacji i etatów.

Zdaje się, że jednostką taką, wybijającą się w tym okresie nieuctwa i indolencji był właśnie Gross, który w stosunkowo młodym wieku uzyskał stanowisko inżyniera obwodowego, wybijając się ponad przeciętny poziom zwykłych zjadaczy chleba.

Z pozostałych zapisków dowiadujemy się odnośnie do jego działalności na terenie Moraw, iż wykazał doskonałą znajomość i sprężystość przy przebudowie w r. 1768 Znaimskiego mostu drogowego na rzece Taya, przyczem miał podobno zaoszczędzić przy tej budowie poważną kwotę 77.000 guldenów, w stosunku do tych kosztów, jakie przez innych inżynierów obliczone zostały. Również znaczenie Grossa podniosła druga sprawa, mianowicie budowa 11 mil (okr. 83 km) dróg letnich, którą przeprowadził w r. 1769 i następnym. Geneza tej sprawy była tego rodzaju, iż w Austrii wydał już cesarz Karol VI, wzorowane na Lotaryngji i Niderlandach zarządzenie, wykonywania w tych partjach, na których istniały twarde jezdnie, miękkich dróg ziemnych, z jednej strony dla ochrony twardych nawierzchni, z drugiej zaś celem zaoszczędzenia niepod-

kutych zwierząt zaprzęgowych. Zarządzenie to nie zostało zbyt gorliwie wykonane i kiedy w roku 1765 morawskie Stany zwróciły uwagę Kancelarji Nadwornej iż, poddani skarżą się na drogi twarde, które niszczą zaprzęg i wozy, co zresztą wywołane było niechęcią Stanów do ponoszenia kosztów budowy, zarządziła Marja Teresa budowę wspomnianych dróg letnich. Gross otrzymawszy polecenie, wziął energicznie sprawę w swoje ręce i ukończywszy w stosunkowo krótkim czasie budowę, uzyskał zaoszczędzenie roczne w utrzymaniu jezdni twardych w kwocie 4.000 guldenów rocznie. Okazał się on wielkim zwolennikiem dróg letnich, uważając, iż szerokości 30 stóp (9,5 m) dróg o nawierzchni twardej, jest nawet dla najżywszego ruchu zupełnie wystarczająca i przeznaczając pozostałą szerokość zbędną na urządzenie miękkich pasm ziemnych, tak bardzo cenionych w ówczesnych okresach.

Wobec dobrych rezultatów wykonywanych robót, a co jeszcze ważniejsze, ich taniości, a w tej mierze, jak zobaczymy, Gross był prawdziwym majstrem, sława jego rosła i dotarła do najwyższych czynników. W r. 1771 zostaje powołany do Wiednia, co było przecież dla zwykłego inżyniera obwodowego niesłychanym awansem i tam opracowuje swój system budowy i utrzymania dróg, będący na owe czasy rewelacją, który przez długi okres czasu znalazł w Austrii zastosowanie i był kultywowany aż do chwili wydzierżawienia utrzymania dróg, o którym to eksperymencie osobno wspominamy.

Do czasów Grossa różniano dwa zasadnicze sposoby budowy nawierzchni drogowych o wyższej kategorii, mianowicie francuski i austriacki.

Francuska metoda, której ojcem był Gautier inspektor dróg i mostów pod Colbertem¹⁸⁾ polegała na tem, iż na podłożu układał on fundament ze stosunkowo cienkich, na przewiazkę ułożonych kamieni, na co przychodziła warstwa grubszych ręcznie układanych elementów kamiennych, która wreszcie pokrywaną była drobnym tłuczniem. Cała ta konstrukcja otrzymywała grubość w środku 3 stóp (0,95 m), na poboczach 2 stóp (0,63 m). Jak widzimy zatem był to sposób bardzo kosztowny, wymagający wiele materiału i pracy. Pewną zasadniczą zmianę przeprowadził w tej metodzie w r. 1764 Tresaguet, wykonując fundament z układanych w sposób brukarski kamieni o formie piramidalnej z doskonałym wyklinowaniem, o wysokości 15 do 20 cm, na co przychodziła warstwa 8—10 cm gr. drobniejszych kamieni, której zadaniem było wyrównanie warstwy poprzedniej, a wreszcie około 9 cm gr. wierzchnia warstwa z drobnego tłucznia, o pierwszorzędny gatunku. Ta metoda zachowaną została właściwie do dzisiaj z tą różnicą, że Trasaquet stęzał w ten sposób wykonaną jezdnię normalnym ruchem wozowym, podczas gdy od czasów Polonceau (1829) stęzamy ją wałem drogowym.

Metoda austriacka różniła się tem od poprzedniej, iż na podłożu układano darninę, która

¹⁷⁾ Na dowód jak nisko w hierarchji urzędowej stał podówczas inżynier, przytaczam dosłownie w podanym pod 1) dziele J. de Luca wzorowy etat cyrkułu: „Bey jedem Kreishauptmann, 1 Kreishauptmann, 4 Kreis-kommissäre, 1 Kreissekretär, 1 Kreisprotokollist, 2 Kreiskancelisten, 1 Praktikant, 1 Ingenieur und 6 Landesdragoner“. A więc inżynier cyrkularny otrzymywał ostatnie miejsce, na szczęście jeszcze przed „landesdragonerami“. (Byli to funkcjonariusze o typie łączącym w sobie obowiązki woźnego i egzektora).

¹⁸⁾ Gautier wydał w r. 1712 „Traktat o projektowaniu dróg i ulic“, który znalazł szerokie rozpowszechnienie i ukazał się w r. 1721 w drugim wydaniu.

początkowo stanowiła także boczne odgraniczenie nawierzchni od pobocza, a dopiero na niej umieszczano fundament w formie warstwy złożonej z kamieni płytowych. Później usunięto z konstrukcji darninę, zastępując ją przy bocznej odgraniczeniu suchym murem, stępując równocześnie podłoże przez ubijanie dobniami. Dolna warstwa płytowych kamieni bywała należyte wyklinowywana i tak długo wypełnianą drobnym materiałem, aż okazała się zupełnie szczelną. Na to dawano 6 do 8" (16—21 cm) gr. warstwę drobniejszego kamienia łamanego, którą uszczelniono piaskiem lub ziemią, na co wreszcie przychodziła trzecia warstwa drobnego tłucznia tak, iż po skomprowaniu w ten sposób wykonanej jezdni posiadała ona grubość 18 do 20" t. j. 48 do 53 cm. Była to metoda, szczególnie w odniesieniu do wypełniania drugiej warstwy piaskiem lub ziemią, zbliżona do dróg rzymskich z tą różnicą, że przy tych ostatnich pojedyncze elementy kamienne wiązane były cementującą je ziemią puculanową, podczas gdy przy omawianym sposobie używano do tego celu piasku lub nawet ziemi.

W metodzie tej, poza wysoką ceną, albowiem 1 sążeń takiej drogi (1,9 m) wypadł przeciętnie na olbrzymią na owe czasy kwotę 22 guldenów, spostrzegł Gross już w r. 1768 jeszcze inną wadę, mianowicie tę, że przy jednostronnym nacisku kół wozu, ułożone na podłożu płyty podnosiły się dugostronnie niszcząc w ten sposób spoiwość całej nawierzchni i rozluźniając jej wnętrze. Również nie był on zwolennikiem systemu francuskiego. Zastosował natomiast metodą swoją polegającą na zupełnym usunięciu dolnego pokładu w formie kamienia łamanego, a wykonaniu całości nawierzchni z tłucznia lub żwiru. Jezdnia jego składała się z czterech warstw, o grubościach licząc od spodu 6, 5, 4 i 3", zarazem przeto 18", przyczem każda z podanych warstw była usypywaną, a co najważniejsze zajeżdżaną zupełnie oddzielnie. Dopóki jedna warstwa nie została ruchem wozów odpowiednio stężoną i wygładzoną nie wolno było układać warstwy drugiej. Przy systemie tym był zatem żądany znaczny wysiłek i wielka opieka ze strony drożników, którzy musieli niezmiernie starannie chodzić około budującej się jezdni, poprawiać wytwarzane wozami koleiny i skierowywać odpowiednio ruch na drodze. Ażeby zmusić przejeżdżające wozy do stężenia poszczególnych warstw jezdni, uniemożliwiał on pojazdom zjechanie z drogi przez wykonywanie bocznych rowów lub nawet przez układanie bocznych zastawek w formie wysokich krawężników drewnianych, stawianych z obu stron wzdłuż jezdni.

Jak z przedstawionego stanu sprawy widzimy, była to właśnie metoda, którą znacznie później, bo z początkiem wieku XIX rozwinął w Anglii Macadam¹⁹⁾, z pewnemi zresztą nieznacznymi

zmianami, której ojcem jednak był bezsprzecznie Gross. Zdaje się, że był to praktyk dość ciężki do pióra, jak to niestety często daje się spostrzegać u inżynierów, który mając szereg, na owe czasy pierwszorzędnych pomysłów nie utrzymał ich w publikacjach, tracąc w ten sposób zasługę pierwszeństwa na korzyść innych.

Nawierzchnia systemu Grossa okazała się dla Austrii bardzo cennym nabytkiem, gdyż pomijając nawet jej wartości techniczne kosztowała przy budowach wykonywanych w Austrii Dolnej zaledwie 5 guld. za sążeń b., a w Galicji nawet przeciętnie 2 guld. 11 kr. O dobroci jej raportuje Schemerl, który wykonywał połączenie Wiednia z Triestem, a później był generalnym inspektorem drogowym i Radcą Dworu, podnosząc ten fakt, iż w niektórych partjach, przy przebudowie drogi z powodu przełożenia trasy napotymano na zbitą jezdnię systemu Grossa, iż musiano ją wyłamywać klinami. Równocześnie porusza pewną ujemną jej stronę, mianowicie konieczność bardzo starannej obsługi przez drożników w pierwszych latach, oraz dość znaczne ilości materiału do uzupełnień, celem usunięcia wytwarzanych początkowo nierówności. Sądzymy jednak, że wada ta dawała się odczuć tylko przy systemie niezawałowywania jezdni, jaki w owe czasy był w powszechnem użyciu. Natomiast dziwi to, że niespostrzegano podówczas, iż jezdnia tego typu jest może mniej stosowną dla bardzo ciężkiego ruchu.

Również Gross po raz pierwszy zastosował pokrywanie tłuczniem lub żwirem drewnianych pokładów mostów drogowych, co później przyjęło się w bardzo szerokich granicach. Rezultaty, jakie przy tem otrzymywał były nader dodatnie. Historycznym stał się, w okresie nieco późniejszym, jakiś niewielki mostek drewniany w Barwałdzie Górnym obok Kalwarji (o długości 3 sążni = 5,6 m), którego legary zupełnie przegniły, a znajdująca się na pomoście doskonale ujeżdżona warstwa pospółki, znosiła mimo to zupełnie dobrze przejeżdżające po mostku ciężary. Pisz o tem zarówno Weiss²⁰⁾ jak Jekel, a w ostatnich czasach również Prof. Birk.

Wedle opracowanego przez Grossa systemu buduje się szereg dróg w Austrii Dolnej, równocześnie zaś powierzoną mu zostaje przebudowa wielkiego, 220 sążni (415 m) długości mostu na Łabie w Litomierzycach (Czechy), spalonego przez Prusaków w r. 1757, którą wykonuje w r. 1772 za bajecznie niską cenę 48.000 guldenów podówczas, gdy wedle kosztorysu przedłożonego przez pragskie Gubernium most ten miał kosztować 248.000 guld.

Kiedy w r. 1772 Austrija objęła w posiadanie tę część Polski, której nadała nazwę Galicji i Lodomerji, rozpoczęła się praca nad bliższem poznaniem zajętego kraju. W pierwszym rządzie zwrócono uwagę na niesłychanie zaniedbany stan dróg. Ówczesny kanclerz galicyjski w Wiedniu, hr. Eugenjusz Wrba, do którego zakresu działania należało administracyjne urządzenie Galicji, wysłała tam w r. 1773 Grossa z poleceniem zbadania stosunków drogowych na miejscu

²⁰⁾ Franz Weiss: Lehrbuch der Baukunst zum Gebrauche der k. k. Ingenieurakademie. Wien 1830.

¹⁹⁾ John London Macadam (ur. 1756, zmarły 1836) rozwinął w r. 1816 jako inspektor dystryktu drogowego w Bristolu żywą działalność, wydając w r. 1819 zasadnicze dzieło: „A practical essay on the scientific repair and preservation of public roads“. (Praktyczne rozważania o naukowej naprawie i utrzymaniu dróg publicznych), oraz w r. 1820 „Remarks on the present state of roadmaking“ (Uwagi o obecnym stanie budowy dróg).

i przedłożenie odpowiedniego preliminarza robót. Było to pierwsze zetknięcie się Grossa z ziemią polską.

Przedłożonemu przez Grossa raportowi jednakże nie dowierzają i to z tego powodu, że podane przez niego ceny uważają za niskie. Poddają go zatem pewnego rodzaju próbie, polecając mu wykonanie pewnych odcinków drogowych pomiędzy Lwowem a Janowem, które przechodziły przez partje zupełnie moczarzyste i zabagnione i których przekroczenie miało być pierwotnie uskutecznione na pilotach, powodując znaczny koszt 40 guld. od sążnia bieżącego. Gross robotę tę obejmuje i wykonuje ją swoim systemem, a ostateczny rozrachunek okazuje, że koszt wynosił zaledwie 2 guld. od sążnia b. Rzecz jasna, że musiał tu być używany w szerokiej mierze szarwark, gdyż nawet na owe czasy, przy znacznie większej wartości pieniądza, niżli dzisiaj, trudno sobie wyobrazić tę niesłychanie niską cenę.

Wykazawszy na nowym terenie pracy swoją tężyźnię zostaje Gross w r. 1775 mianowany Dyrektorem budowy dróg w Galicji i to ze specjalną płacą roczną 1500 guld. oraz 5 guld. dziennej diety w razie podróży, która to należytość zostaje wkrótce spauszalniana na 800 guld. rocznie. Już wysokość tego wynagrodzenia, odbiegającego daleko od podanej poprzednio normy, wynoszącej dla tej kategorii urzędników 600 guld. rocznie dowodzi, jak wysoko ceniono Grossa i materialnie usiłowano go związać z przydzielonym mu warsztem pracy.

Pierwszą poważną robotą, którą Gross otrzymuje do wykonania to droga t. zw. Ungarische Nebenstrasse z Barwinka (węgierska granica) przez Duklę, Dubiecko, Babice do Przemyśla długości 63.270 sążni t. j. 15 mil 3270 sążni²¹⁾, będąca, jak wiadomo od niepamiętnych czasów główną drogą handlową między Polską i Rosją a Węgrami.

Prawie równocześnie przystąpił do budowy drugiej, ważnej dla Austrii drogi, której chodziło w pierwszym rzędzie o dobre połączenie Galicji z Węgrami, mianowicie t. zw. „Wereckoer Post- und Commerzialstrasse“, idącej od granicy węgierskiej w Klimce przez Korostów — Tuchlę — Synowódzko — Stryj — Mikołajów do Lwowa o długości 79.374 sążni = 19 mil 3374 sążni. Były to zatem dwie pierwsze drogi, które Austrija na terenie Galicji wykonała.

Jeśli przedstawimy sobie, że były przy nich do pokonania nietylko trudności wynikające z terenu górskiego, które szczególnie dokuczliwie dawały się odczuć przy partji z Klimca do Stryja, ale również trzeba było pokonać małe ówczesne uzdolnienie robotnika do tego rodzaju robót (mosty, mury oporowe i t. p.) i mało odpowiedni nadzór, gdy nadto roczna dotacja przeznaczona na ten cel była mniej aniżeli skromną, bo wynosiła zaledwie 100.000 guld., zrozumiemy dopiero w pełni trud człowieka, którego obarczono temi obowiązkami, w kraju dla niego obcym i w sto-

sunkach, na których poznanie nie pozostawiono mu zbyt wiele czasu.

W tem miejscu należy chwilę zatrzymać się, celem omówienia sposobu i metody opracowywania ówczesnych projektów drogowych. Pod koniec XVIII w. nie było wiele instrumentów pomiarowych do dyspozycji. Szczytem dokładności i umiejętności była praca stolikiem mierniczym z odległownicą; znano już węgielnicę zwierciadlaną i przeziernikową oraz prymitywny instrument niwelacyjny, jednakże w partjach górskich praca stolikiem była rzadko stosowaną raz ze względów terenowych powtórę, że nie wielu było pracowników, którzy się w tej, na owe czasy bardzo sztucznej metodzie orientowali. Normalnie poprzestawano co najwyżej na pewnych pomiarach busolowych oraz co do wysokości posiłkowano się libelą i łąką ważną.

Trasa drogowa ustaloną była zwyczajnie na podstawie poprzedniego zdjęcia i przetrutynowania jako tako przez obchód lub nawet przez przejazd wierzchem. Tylko najbardziej trudne partje były przeniwelowywane, a sytuacja, którą musiano przedkładać wyższym władzom do zatwierdzenia opierała się na zdjęciach krokowych, które jako tako ustalały położenie drogi w odniesieniu do spotykanych po drodze obiektów (domy, kapliczki i t. d.). Zresztą prawdę powiedziawszy, nie było celu do wykonywania rabujących czas i kosztu dokładnych zdjęć z tego prostego powodu, że i tak w owych czasach nikt w dokładność tych zdjęć nie wierzył, a powtórę nie wiele było chyba osób, któreby nawet przy dokładnem zdjęciu potrafiły sobie dać radę z wytyczeniem ich na gruncie. Również w tym okresie szwankował w wysokiej mierze sposób wysokościowego przedstawienia pomierzonego terenu, a przyjęty przez ówczesnych mierników i kartografów typ oznaczania wysokości przez nieudolne „szrafy“ zawodził na całej linii. Pracowano w sposób możliwie prymitywny, posiłkując się łańcuchem, krokomirzem oraz co najwyżej węgielnicą.

Że w tych warunkach powstawały jednakże pierwszorzędne ciągi komunikacyjne, które zresztą do dzisiaj się utrzymały, jest tem większą zasługą ludzi takich jak Gross, który nie szczędził chyba trudu i czasu, by podjąć nałożonym na niego obowiązkiem, w stosunkach o bardzo prymitywnej kulturze.

W r. 1776 otrzymuje on polecenie rozpoczęcia swej kapitalnej pracy, mianowicie t. zw. „Wiener Commerzial- und Poststrasse“ łączącej Bielsko (które już nowoczesną drogą do Wiednia posiadało), przez Białą — Kęty — Wadowice — Myślenice — Tarnów — Rzeszów — Jarosław — Radymno — Przemyśl — Gródek ze Lwowem, o długości 217.473 sążni t. j. 54 mil 1473 sążni, przy równoczesnem wstrzymaniu robót około drogi Lwów — Klimiec.

Tutaj zaznaczyć należy, iż pierwotne trasa tej drogi miała iść od Radymna na Krakowiec — Jaworów — Janów — Lwów, albowiem była ona od poprzednio wymienionej krótszą, jednakże myśli tej chwilowo zaniechano z powodu trudności budowy w terenie piaszczystym między Zaleską Wolą a Jaworowem. Pojedyncze fragmenty

²¹⁾ Daty odnoszące się do poszczególnych dróg używałem z wydanej we Lwowie w r. 1823 „Ergänzungstabelle zu der Land- und Wasserstrassenkarte von Galizien und der Bukowina“.

tej trasy zostały jednakże wykonane, a później ukończono całą partję Radymno — Lwów w długości 12 mil 580 sążni, jako t. zw. „Jaworower-Commerzial-Nebenstrasse“.

Budowa drogi Biała — Lwów była pracą, która nawet na dzisiejsze warunki musiałaby być uznana za pierwszorzędną i wymagałaby celem sporządzenia projektu dość długiego czasu oraz odpowiedniej ilości personelu. Gross usiłował uzyskać do tego celu przydział co najmniej dwóch oficerów generalnego sztabu, niestety, mu się to nie udało. Pomimo to przedstawia centralnym władzom w Wiedniu już w sierpniu 1776 odpowiednie kosztorysy, a w następnym roku rozpoczyna budowę. Na ten rok przypada również budowa mostu na Sanie w Przemyślu, który stanowił organiczną część wspomnianej drogi i został ukończony w r. 1779 pomimo, że znaczną przeszkodą w wykonywanych pracach stanowiła tocząca się równocześnie wojna z Prusakami.

Most ten rozporowy, na murowanych filarach i przyczółkach, pięcioprzęsłowy 84 sążni (159 m) długi, którego koszt budowy wynosił 40.500 guld, rozślawił imię Grossa bardzo szeroko, albowiem była to konstrukcja drewniana na owe czasy niezmiernie śmiała. Nawet starzy praktycy powątpiewali czy z drzewa da się wykonać most o takiej rozpiętości (przeciętnie 32 m). Carowa Katarzyna odniosła się do następcy tronu Józefa z propozycją przekazania jej Grossa do zaprojektowania szeregu mostów na drogach rosyjskich; również król Stanisław August przeprowadził za pośrednictwem kasztelana Szydłowskiego pertraktacje z Grosse w sprawie wybudowania w Warszawie na Wiśle podobnego mostu jak w Przemyślu. Ani jedna, ani też druga interwencja nie doprowadziła do pozytywnego rezultatu, albowiem zamierzano Grossa użyć do projektu podobnego mostu przez odnogę Dunaju w Wiedniu.

Gross musiał prawdopodobnie przez jakiś czas w trakcie budowy rzeczoności mostu mieszkać stale w Przemyślu, albowiem we wspomnianej już poprzednio „Geografji“ Kuropatnickiego, która w rzeczywistości jest tylko opisem całego szeregu miejscowości galicyjskich, a z istotną geografją nie wiele ma wspólnego, znalazłem przy opisie Przemyśla uwagę, że „najwspanialszy zaś dom z wyborną architekturą w całym mieście JWP. Grossa Dyrektora dróg“. Zatem i na polu budownictwa mieszkaniowego okazał się Gross majstrem, od którego tubylcy wiele skorzystać mogli.

W istocie w najbliższym czasie powołano Grossa do Wiednia celem opracowania projektu projektu mostu drewnianego na ramieniu Dunaju w sąsiedztwie Czerwonej Wieży. Projekt ten, którego koszt wykonania obliczony został na 11 tysięcy guld, stał się przyczyną kłopotów i rozgoryczenia Grossa, albowiem spotkał się z zarzutami, że jest niemożliwością wykonanie mostu drewnianego 24 sążni rozpiętości (45 m), któryby mógł przejąć na siebie ruch pojazdów ciężarowych. Żądana przez niego komisja znawców, celem oceny projektu nie doszła do skutku; w irze nowych stosunków, spowodowanych śmiercią Marji Teresy i objęciem rządów przez Józefa po-

minięto również Grossa przy obsadzie przyrządzonego mu poprzednio stanowiska generalnego kierownika budowy dróg austriackich, a rozgoryczenie jego pogłębiło się jeszcze przez nowe zarządzenie, wydane wbrew jego radom i wskazówkom, mianowicie wydzierżawienie wszystkich dróg w ręce prywatne.

Dla fachowców jest rzeczą wiadomą, jak wielką doniosłość posiada należyte utrzymanie dróg tłuczniowych, nawet dzisiaj, gdy jezdnię oddajemy do ruchu w stanie zagęszczonym i skomprimowanym. Szczególnie pierwsze okresy po ukończeniu budowy są pod tym względem niezmiernie ważne. O ileż zatem więcej starannej opieki wymagały ówczesne jezdnie, na których pracę stężeńia oddawano przejeżdżającym pojazdom, a więc czynnikowi zupełnie przypadkowemu, który zresztą do narzuconego mu obowiązku odnosił się, z łatwo zrozumiałych względów, wrogo. W dodatku trudności w tym okresie były tem większe, że brak było dostatecznie dobrze wyszkolonego personelu nadzorczego i wykonawczego.

Cesarz Józef II spostrzegłszy pewne niedomagania na istniejących drogach zamierzał początkowo całą służbę drogową zmilitaryzować, poddając ją pod rząd Nadzorczej Rady Wojennej (Hofkriegsrat), zaś dla budowy nowych dróg usiłując stworzyć nową instytucję wojskową t. zw. „Fortifikatiorum“. Tendencja ta wynikała z zapatrywania, iż źle płacony urzędnik cywilny, daje z siebie również złą pracę, nie wspominając już nawet o skonstatowanych tu i ówdzie nadużyciach i przekupstwach. Tym objawom zapobiegnać miała dyscyplina wojskowa, którą zresztą już poprzednio propagował silnie Wiebeking, spełniający do r. 1805 obowiązki generalnego Dyrektora budowy dróg Austrii (później przeszedł do służby bawarskiej). Wiebeking wzorował się w tym względzie na organizacji przeprowadzonej we Francji, gdzie militaryzacja służby drogowej przybrała w tym czasie obserne formy z całym systemem kar za niesubordynację i opieszałość w służbie, począwszy od aresztu domowego, a skończywszy na zwolnieniu z zajmowanej posady. Kary te stosowane były nawet do wysokich dygnitarzy drogowych, jakimi byli starsi dyrektorowie budownictwa. Z pełnieniem służby złączony był przymus mundurowy, który miał podnosić powagę urzędnika wobec mało inteligentnej ludności.

Niewiadomo bliżej, jakie momenty wpłynęły na Józefa, że ostatecznie odstąpił od zamierzonej militaryzacji, wpadając równocześnie w drugą ostateczność, mianowicie wydzierżawienie utrzymania dróg państwowych prywatnym przedsiębiorcom. Przypuszczalnie zdecydowały tu z jednej strony względy oszczędnościowe, albowiem w ten sposób pozbyto się odrazu znacznej ilości personelu nadzorczego i wykonawczego, z drugiej zaś przeświadczenie, iż o dzierżawę tę ubiegać się będą w pierwszym rzędzie ci, którym na dobrem utrzymaniu dróg zależeć powinno a więc miasta, dominja, poczmistrze i t. p. Tymczasem rzeczywistość ukształtowała się zupełnie inaczej. Na przedsiębiorstwa rzuciły się przeważnie indywidualia z pod ciemnej gwiazdy, dla których interes drogowy był rzeczą zupełnie podrzędną.

a głównym celem był zysk i wyzysk. Gospodarka ich przyczyniła się do zupełnego zniszczenia dróg; źle opracowane warunki dzierżawy nie zabezpieczyły należycie interesu publicznego, a nawet w wypadkach rozstrzygnięć sądowych, trudno było od dzierżawców cokolwiek wyegzekwować tytułem zwrotu spowodowanych strat z tej prostej przyczyny, iż przeważnie majątkowo nie reprezentowali oni żadnej wartości.

Ujemne skutki tej gospodarki zaczęły się ujawniać już w r. 1785 i tolerowano ją jeszcze przez lat parę w nadziei jakiegokolwiek poprawy, zerwano z nią wreszcie w r. 1792, już za czasów następcy Józefa, Leopolda II (1790 do 1792), — w którym to roku utrzymanie dróg przekazano Dyrekcjom drogowym, które rzeczowo miały swój własny zakres działania, podporządkowane zostały jednak personalnie Dyrekcjom budownictwem.

Że tego rodzaju stosunki mogły niejednego zniechęcić, jest rzeczą łatwo zrozumiałą. Gross wraca w r. 1781 do swego dawnego warsztatu pracy w Galicji, poświęcając się w całości budowie drogi Bielsko — Lwów i ratując ją od najrozmaitszych eksperymentów. Kiedy bowiem Wiedeń zarządza zmiany w tym kierunku, by przestrzeń Bielsko — Bochnia wykonać jako drogi twardej, natomiast dalszą partję do Lwowa pozostawić co do nawierzchni w charakterze drogi gruntowej, sprzeciwia się temu Gross i uzyskuje zmianę zarządzenia. Nie szczędzi ni trudu ni pieniędzy, udając się kilkakrotnie na własny koszt do Wiednia, celem zapobieżenia u najwyższych czynników tym postanowieniom, które dla budowanej przez siebie arterji uważał za szkodliwe.

W r. 1786 ukazuje się rozporządzenie o konieczności zaopatrzenia dróg alejami drzewnymi. Gros przystępuje do tej nowej pracy z całym zapalem i już w roku następnym 1787 dysponuje 200.000 szepców morwowych nie licząc innych gatunków. Równocześnie, stosownie do wydanego zarządzenia, organizuje w siedzibie każdego Komisarza budowy dróg szkółki drzewne, przydzielając mu na pierwsze urządzenie kwotę 200 guldenów. Jakkolwiek akcja ta z polecenia Wiednia, z bliżej nieznanych powodów została już wkrótce zastanowioną, jednakże pozostały przecież na miejscu urządzone szkółki, które w dalszej akcji można się było posiłkować już bez ingerencji centrali i które wywarły prawdopodobnie choćby niewielki dydaktyczny wpływ na tutejszą ludność, która z temi urządzeniami zetknęła się po raz pierwszy.

Rok 1786 jest rokiem pamiętnego głodu na Pokuciu. Celem przyjęcia ludności z pomocą przedkłada Gross Kancelarji Nadwornej wnioski, idące w kierunku konieczności zarządzenia bezwzględnych robót drogowych płatnych bądź to w gotówce, bądź też zbożem i uzyskuje na ten cel odpowiednie kredyty. Jak dodatnio wpłynęła ta akcja na ukształtowanie się cen żyta, podwyższonych wskutek spekulacji do niespotykanej dotychczas wysokości 28 złp. za korzec, dowodzi fakt, iż po zarządzeniu przez Grossa wypłaty w naturze obniżyła się do połowy, bo 14 złp.

W tym okresie wykonuje Gross wielkie połączenie Białej ze Śniatynem a później z Czer-

niowcami za pośrednictwem t. zw. drogi Karpackiej (Karpathen-Strasse), dzielącej się na dwie części: I. z Białej przez Lipnik — Żywiec — Suchą — Maków, Jordanów — Limanów — Nowy Sącz — Gorlice — Jasło — Krosno — Sanok — Lisko — Chyrów — Sambor — Drohobycz do Stryja o długości 59 mil 2077 sążni i II. ze Stryja przez Dolinę — Kałusz — Stanisławów — Bohoroczany — Nadwórne — Łanczyn — Kołomyję — Zabłotów — Śniatyn — Czerniowce długości 34 mil i 120 sążni. Ta ostatnia droga umożliwiła mu udzielenie pomocy głodującej ludności Pokucia.

Z innych dróg wykonanych przez Grossa wymienić należy połączenie Lwowa przez Winniki, Kurowice, Słowitę, Złoczów, Podhorce z Brodami t. zw. III Haupt Commercial- und Poststrasse długości 13 mil 2240 sążni, która z uwagi na żywy handel prowadzony przez kupiectwo brodzkie z Rosją przedstawiała pierwszorzędną arterję komunikacyjną, następnie t. zw. drogę Warszawską (Warschauer Nebenstrasse) ze Lwowa przez Kulików, Siedliska, Żółkiew, Rawę do Lubyczy długości $9\frac{3}{4}$ mili, przyczem dalsza trasa w kierunku Bełza i granicy polskiej nie została w owe czasy jeszcze ustalona. Prawdopodobnie w tym samym okresie rozpoczęto również prace nad wykonaniem t. zw. drogi podolskiej (Tarnopoler Post. u. Com. Strasse) ze Złoczowa na Zbaraż, Tarnopol, Kopyczyńce, Czortków, Tłuste do Zaleszczyk a dalej do Mamajesti długości 28 mil 1190 sążni. Niezależnie od tego cały szereg połączeń o charakterze lokalnym, a w szczególności szereg krótkich t. zw. traktów solnych, łączących poszczególne kopalnie i warzelnie soli tak w Galicji wschodniej jak i zachodniej z istniejącymi już traktami głównymi.

Dodać należy, iż drogi te rozpoczynano w najrozmaitszych punktach, często budowę przerywano, na niektórych partjach pozostawiając jezdnię gruntową, jednym słowem kierując się planem, dostosowanym do rok rocznie zmieniających się warunków.

W roku 1786 przy okazji bytności cesarza we Lwowie uzyskuje Gross zezwolenie na nowy podział organizacyjny podległych mu urzędów drogowych, wobec czego organizuje 52 stacji budowlanych, które kontynuują intensywną pracę na całej przestrzeni kraju. Wprawdzie w r. 1788 zostaje ona wstrzymajana wskutek wybuchłej wojny w tym roku z Turcją, jednakże po jej ukończeniu rozpoczyna się w tym kierunku dalsza działalność, jakkolwiek w nieco zmniejszonych rozmiarach.

Po trzecim rozbiórce Polski został Gross zawezwany przez t. zw. Nadworną Komisję do urzędzenia kraju (Einrichtungs-Hofkommission) do przedłożenia wniosku w sprawie rozbudowy drogowej zajętej „Galicji Zachodniej“. Wniosek ten w istocie w dość krótkim czasie opracował i przedłożył go już 29 sierpnia 1796 r. Obejmował on następujący program:

1. Droga z Krakowa przez Słomniki, Pińczów, Józefów, Lublin, Radzyń, Białą aż do ówczesnej rosyjskiej granicy w Terespolu nad Bugiem. W Józefowie był projektowany na Wiśle most albo łyżwowy albo też rozporowy, o długości oko-

ło 160 sążni. Droga ta miała być wykonaną z nawierzchnią twardą wobec tego, że w okolicy znajdowała się dostateczna ilość materiału kamiennego.

2. Droga wychodząca z poprzedniej poza Słomnikami w odległości 4 mil za Krakowem przez Wodzisław, Jędrzejów, Chęciny, Kielce, Radom, Warłę, Mińsk Mazowiecki do granicy pruskiej, w kierunku Warszawy. O potrzebnym przekroczeniu Wisły nie znaleźliśmy żadnej wzmianki.

3. Droga z Kielc do Końskich. Obie ad 2 i 3 prowadziły przeważnie do Chęcin począwszy dobrami skarbowymi i były przez projektanta uważane za wskazane do wykonania z uwagi na ułatwienie wywozu drzewa.

4. Droga z Terespola przez Siedlce do Mińska Maz. z drogą do Łukowa.

5. Droga z Lublina aż do dawnej granicy (z pierwszego rozbioru) austriackiej przed Zamościem w kierunku na Lwów.

6. Droga od dawnej granicy austriackiej obok miejscowości Uchanie przez Chełm do Bugu, która miała mieć charakter traktu solnego.

Oprócz tych głównych ciągów, które Gross uważał za pierwszorzędne, wskazał on w raporcie jeszcze na inne połączenia w kierunku południkowym od Węgier ku Wiśle, na których dokładny ślad jednak natrafić nie byliśmy w stanie. Całkowita długość projektowanych przez Grossa w „Zachodniej Galicji“ dróg wynosiła 220 mil, co przy przyjętym aproksymatywnym koszcie 1 mili w wysokości 8.000 guld. dawało symarycznie kwotę 1,760.000 guld. Jako charakterystyczne dla owych czasów należy przytoczyć, iż dniówkę pieszą przyjmował on przy tych robotach na 8 krajcarów zaś ciągłą (wóz) na 24 kr. przyczem liczył na 1 milę 22.000 dniówek pieszych oraz 8.000 furmanek, zaś wydatki gotówkowe na 1 milę w wysokości 1.866 guld. 40 kr. Program budowy powyższych 220 mil rozłożony był na lat 9, przyczem do wnoisku dodana była dokładna repartycja dostawy robotników, wypadająca na każdy z 12 obwodów tego nowozajętego kraju.

Cała ta sprawa pozostała li tylko w projekcie, albowiem w pokoju Schönbrunskim musiała oddać Austria zabrane przy trzecim rozbiórce Polski prowincje na rzecz utworzonego w r. 1807 Księstwa Warszawskiego.

Również tylko w projekcie pozostała dalsza praca Grossa, mianowicie budowa mostu na Wiśle pomiędzy Krakowem a Podgórzem, do której zlecenie otrzymał w r. 1798. Projekt jego przewidywał budowę dwóch prześel drewnianych po 25 sążni długości, opartych na dwóch przyczółkach i jednym filarze murowanym o sumarycznym koszcie 15.000 guld. Projekt ten odrzucano w r. 1799 jako rzekomo niewykonalny, budując w zamian zato most drewniany pięcioprzęsłowy kosztem 55.000 guld.

Okres wojen napoleońskich był dla inwestycji drogowych w Galicji niezmiernie ciężki, gdyż rozpoczynane budowy doznawały ciągłych przerw. Pomimo tego zdołał Gross wykonać sumarycznie 250 mil (1890 km) nowych dróg w Galicji z twardą nawierzchnią, ma zatem za sobą w ciągu swej działalności rekord, którym już nikt po nim na ziemi polskiej poszczycić się

nie może. Jeżeli zwrócimy uwagę, że od chwili rozpoczęcia pracy przez Grossa na terenie Galicji (1773) do roku 1814, do którego czasu mamy o nim jakie takie wiadomości, upłynęło lat 41, z czego 13 lat w rozmaitych okresach odpada wskutek zastanowienia robót drogowych, okazuje się, iż na wykonanie powyższej olbrzymiej pracy pozostało mu tylko 28 lat. Przeciętny koszt budowy z tego okresu 1 sążnia drogi o twardej nawierzchni wypadł na 2 guld. 11 kr., zaś przeciętny koszt utrzymania rocznego zaledwie na 18 kr.

W r. 1805 opracował Gross szeroko pomyślany plan funduszu drogowego dla Galicji, który w szczegółach podaje Jekel w poprzednio uwidocznionej pracy. Fundusz ten miał rocznie odrzucać minimalną kwotę 1,700.000 guld. na cele budowy i utrzymania dróg. Czy zamierzenia planem tym objęte zostały zrealizowane, usuwa się dla braku źródeł chwilowo z pod oceny. Pewne dane każą jednakże przypuszczać, że pozostał on tylko w dziedzinie projektów.

Mimoходом dodać należy, iż Gross stwierdził już w r. 1797, iż na partijski obok Koniuszek i Rudek, na nisko położonym dziale wód między morzem Bałtykiem a Czarnym wodą Dniestru przy wyższych stanach przelewają się do potoku Wisznia. O odkryciu swem złożył odpowiednie sprawozdanie Gubernium we Lwowie.

W ciągu powyżej wymienionych 250 mil dróg wykonał Gross powyżej 3000 mostów i przepustów, z czego 7 wedle opracowanego przez siebie systemu drewnianej konstrukcji rozporowej. Były to mosty następujące:

1. w r. 1775 obok Dukli (Zboiska) na potoku Jasiołka długości 20 sążni (38 m) kosztem 3000 guld.,
2. w r. 1776 w Iskrzyni obok Krosna na Wisłoku długości 20 sążni (38 m) kosztem 3000 guld.,
3. w latach 1777 do 1779 w Przemyślu na Sanie długości 84 sążni (159 m) kosztem 40.500 guld.,
4. w r. 1780 w Przekopanej obok Przemyśla na Wiarze długości 20 sążni (38 m) kosztem 3000 guld.,
5. w r. 1782 obok Tarnowa na Białej, długości 30 sążni (57 m) kosztem 8400 guld.,
6. w r. 1783 w Rzeszowie na Wisłoku długości 20 sążni (38 m) kosztem 3100 guld.,
7. w r. 1784 w Drogini na Rabie długości 37 sążni (70 m) kosztem 3500 guld.

Nadto wykonał most łyżwowy na Dniestrze w Zaleszczykach długości 104 sążni (196 m), który z natury rzeczy posiadał charakter prowizoryczny. Oprócz tego wybudował dwa mosty drewniane na Bukowinie, która podówczas administracyjnie była złączona z Galicją, oraz jeden most łyżwowy na Prucie w pobliżu Czeraniowic.

Jeżeli uwzględnimy, że w owych czasach brak mostów na Zachodzie, nawet na silnie uczęszczanych traktach był zjawiskiem bardzo częstym (dość powiedzieć, że jeszcze w pierwszych latach XIX stulecia brakowało 150 mostów na pierwszorzędnych ciągach w Czechach), jeżeli przypomnimy, że w chwili obejmowania kraju przez

Austrję, nieistniały na całym obszarze okupowanym żadne mosty, które były tu zjawiskiem poprostu nieznanem i stanowiły luksus, o którym do niedawna jeszcze nie marzono, zrozumiemy, ile trudu i wysiłków wymagało ze strony Grossa uzyskanie zgody nabudowę tych obiektów u władz centralnych oraz zabezpieczenie sobie odpowiednich kredytów.

Gross zasłynął prawdopodobnie jako konstruktor mostowy bardzo szeroko, gdyż w r. 1802 otrzymuje on zlecenie zaprojektowania drewnianego mostu rozporowego na Węgrzech w Komitacie Arva, prawdopodobnie na Orawie, 40 sążni (76 m) długości o jednym przęśle, który też wykonuje kosztem 10.000 guld. O ile z dostępnych zapisków daje się odczuć, był to punkt pewnej ambicji z jego strony, by projektować mosty coraz śmielsze, celem udowodnienia tym niedowiarkom, którzy utracili go swego czasu nie dopuszczając do budowy mostu na odnodze Dunaju obok Wiednia, że racja była po jego stronie. Nie poprzestał nawet na podanej powyżej rozpiętości, lecz w r. 1808, a więc już jako przeszło siedmudziesięcioletni starzec projektuje tego samego typu most długości 50 sążni (95 m) na Wagu w miejscowości Suczan Komitatu Turocz (Węgry) o koszcie 21.000 guld., co do którego jednak nie mamy pewności czy został wykonany. Ponieważ nawet dzisiaj tego rodzaju drewnianą konstrukcję musielibyśmy uznać jako budowę śmiałą, przeto niewątpliwie należy Grossa uważać za pierwszorzędnego konstruktora, oparłego o wielką w owych czasach wiedzę i niepoślednią praktykę.

Z całego przedstawienia działalności Grossa na ziemi naszej wynika, iż należał on do tej niewielkiej grupy techników, którzy ku końcowi wieku XVIII i w pierwszych latach wieku XIX rozpoczęli silną i bezwzględną walkę z nieuctwem i niefachowością, którzy zerwali z dotychczasowym szablonem i lenistwem myśli, dając impuls młodszemu pokoleniu do tej żywej działalności technicznej, jaką w XIX stuleciu widzimy na wszystkich polach i jaką się właściwie wiek ten charakteryzuje. Obok wielkich nazwisk w dziedzinie drogowej Gautier'a, Tresaguet'a, Telford'a, Macadam'a, Metcalf'a, Wiebekind'a, i innych stanąć może śmiało Gross, jako jeden z twórców nowoczesnej myśli technicznej. Gdy zaś poważną część życia swego poświęcił pracy na ziemi naszej, wydaje mi się słusznym, by pamięć jego tutaj nie zamarła, Niewątpliwie, wolelibyśmy, by pracę tę wykonał był w owe czasy Polak, jednakże pamiętać musimy, że nawet w niedotkniętej jeszcze rozbiorami Polsce, w pierwszych latach panowania Stanisława Augusta, pracowali u nas w dziale technicznym sami cudzoziemcy, jeśli wymienię tylko komendanta milicji mostowej kapitana de Woyten'a, inżynierów skarbowych Deybl'a, Lehmann'a a później kapitana Jana Kristiana Furlinga, dalecy jednak od ludzi tej miary, co Gross. Polacy do tej służby się nie garnęli, pozostawiając ten teren pracy obcym. Zmianę w tym kierunku przyniosły dopiero czasy Lubeckiego, które jednakże nie wchodzą już w zakres niniejszej pracy.

Przegląd czasopism technicznych

Koleje

Wagony motorowe. Nowy wagon motorowy na pneumatykach został zbudowany dla kolei Paryż-Lyon-Morze Śródziemne przez firmę Fougier Dunlop Rubber Comp. Napęd wagonu daje sześciocyndrowy silnik 150 KM., pudło wagonu o szkielecie spawanym elektrycznie, spoczywa na dwóch czterosiowych wózkach; koła zewnętrzne są zwykłego typu, wewnętrzne na pneumatykach bez obrzeży. Pojemność wagonu 50 siedzeń, 10 miejsc stojących i przedział na bagaż. Opis podaje *Modern Transport* 13. IV. 1935.

Autobusy parowe znalazły się na berlińskiej wystawie samochodów. Jako opał można stosować wszelkie oleje ciężkie. Obsługa kotła jest samoczynna, dopływ pary reguluje kierowca nogą zapomocą pedału. Zużycie wody wynosi 30 litrów na 100 km, zaś paliwa do 40 litrów na 100 km. Autobusy takie 36-osobowe są w użyciu na „Elberfelder Bahnen“. (*Henschel Hefte* 3—4 1935, *Verkehrstechnik* 6 1934, *Zeitschrift d. Vereins deutscher Ingenieure* 3 1934, *Inżynier Kolejowy* 9 1935).

Railway Age podaje, że kolej S. Louis-Southwestern zużytkowała część swoich autobusów, które kursowały na drogach dojazdowych do stacji, jako wagony silnikowe na szynach. Przerobione autobusy mają po 27 miejsc dla pasażerów i ważyły po 10¹/₂ tony bez ładunku. Przy przerobce dodano im co potrzeba, zmieniono koła i przekła-

dnie, przez co ciężar ich wzrósł do 11.7 ton, rozchód paliwa pozostał ten sam. Autobusy te pracują na kolei już drugi rok.

Inż. A. W. Krüger.

Recenzje i krytyki

„Księga Pamiątkowa“ Pol. Tow. Ekonomicznego ku czci prof. Caro. (480 str., Lwów, Akademicka 21, lub Książn. Atlas). Ruchliwe na polu wydawnictw Pol. Tow. Ekonomiczne we Lwowie wydało z końcem roku 1935 zajmujące dzieło zbiorowe 28 autorów pod redakcją zmarłego niedawno dyrektora dra Kornela Paygerta. Dzieło to o 480 stronach wydano dla uczczenia 45-lecia pracy naukowej wielce zasłużonego prezesa Towarzystwa, prof. Politechniki lwowskiej, dra Leopolda Caro. Prace w tej książce zawarte są wyrazem swobodnego wyboru tematów i poglądów poszczególnych autorów, znanych już ze swej działalności gospodarczej i naukowej. Dzięki tej wyjątkowej w naszych czasach wolności wyrażania myśli, treść wielu referatów ma poważną wartość, zarówno dla teorii jak i dla praktyki gospodarczej. Piszącego to sprawozdanie zainteresowały np. następujące prace: inż. Gliwica o roli Polski w gospodarce światowej, inż. Klarnera o społecznych formach życia gospodarczego, dra Korowicza: obrona zasad naukowych ekonomii wobec nieuzasadnionych rzeczowo krytyk, ks. biskupa Kubiny zajmujące i pouczające przedstawienie życia gospodarczego Polaków w Brazylii, poglądy ministra inż. Kwiatkowskiego na nowe zjawiska w społecznym życiu gospodarczym, dyrektora Młynarskiego rozprawa o zasadach dobrej gospodarki walutowej, inż. Romonowa zestawienie różnych poglądów na popularne hasła

„prawa do pracy“, które należałoby co prawda zmienić na „dążenie do zarobków lub innych dochodów“, dra Rogo o kryzysie w rolnictwie, praca zmarłego przedwcześnie dra Tomanka, który podał zajmujące zestawienie typowych dążeń społecznych, ujętych pod nazwą neoproduktywizmu. Ze względu na poważną wartość referatów książka pamiątkowa zasługuje na uwagę świata technicznego i przemysłowego.

E. Hauswald

Kronika techniczna

„Statystyka robót wodnych“. W notatce pod powyższym tytułem zamieszczonej w Nr-ze 7-mym Cz. T. z dnia 10 b. m., w pierwszym zdaniu, po słowach: „zestawiony z oficjalnych sprawozdań“ należy dodać słowa: „Urzędu Wojewódzkiego lwowskiego“. Ponadto w podpisie pod odnośną ryciną należy uzupełnić opuszczoną omyłkowo legendę pod każdą z trzech grup wykresów, a to 1. Rzeki żeglowne; 2. Rzeki spławne; 3. Rzeki niespławne i górskie potoki.

„Polityka Wielkich Robót Publicznych“. Pod takim tytułem ukaże się wkrótce dzieło prof. Zdzisława Ludkiewicza, nakładem Ligi Odrodzenia Gospodarczego Polski. Autor podzielił całość na następujące rozdziały: I. Liberalizm ekonomiczny oraz interwencjonizm, a gospodarka planowa. II. Wielkie roboty publiczne, a dochód społeczny. III. Zakres robót publicznych w okresie depresji gospodarczej. IV. Narodowy program gospodarczy, a wielkie roboty publiczne. V. Powszechnie stosowane sposoby finansowania robót publicznych. VI. Środki obrotowe oraz ich deflacja. VII. Cykliczność obrotu pieniężnego. VIII. Współdziałanie międzynarodowe. IX. Wielkie roboty publiczne jako system walki z depresją gospodarczą. X. Wielkie roboty publiczne w warunkach polskich. W części opisowej tego wielce aktualnego dzieła będą opublikowane ogłoszenia poważnych firm i instytucji polskich. (S. S.)

Stulecie kolejnictwa w Niemczech. W grudniu r. 1835 otwarto w Bawarii pierwszą koleją niemiecką z Norymbergi do Fürth (6,04 km), wybudowaną przez Tow. Akc. Ludwika. Pierwszy parowóz dla tej kolei „Orzeł“ przyszedł z fabryki Stephensona i Sp. w Newcastle.

Ekonomista Fryderyk List wydał już w r. 1833 pierwsze dzieło o znaczeniu kolejnictwa dla Niemiec i na podstawie jego programu rozpoczęto budowę kolei z Lipska do Dreżna, a pierwszy jej odcinek z Lipska do Althen otwarto 24 kwietnia 1837, zaś dalszy ciąg 8 kwietnia 1839.

22 września 1838 otwarto koleją z Berlina do Zehlendorf, a w grudniu tego roku z Brunzwiku do Wolfenbüttel i Harzberga. Pierwszy parowóz niemiecki „Saksonia“ powstaje w r. 1838 w Übigen pod Dreżdnem.

Wymiana stropu nad aulą Politechniki Lwowskiej. Przy badaniu stropów w gmachu Politechniki Lwowskiej okazało się, że drewniane belki Lavesa, dźwigające strop nad aulą, zostały silnie uszkodzone przez niebezpieczne szkodniki drzewa. Stwierdzono mianowicie obecność 2-ch gatunków czerwotoków: *anobium striatum* i *anobium*

pertinax, oraz jako głównego szkodnika, kózki t. zw. spuszczel, czyli *hylotrupes bajulus*. Badania przeprowadzał Oddział Budowlany Urzędu Wojewódzkiego przy współudziale profesorów Politechniki inż. Jana Boguckiego, inż. Kazimierza Bartoszewicza i inż. Aleksandra Kozickiego. Zauważyć wypada, że strop ten był rewidowany i wzmacniany w roku 1926 i wówczas konstrukcja drewniana nie wykazywała żadnych uszkodzeń. Fakt ten jest zmiennym przykładem, jak bardzo niebezpieczna jest inwazja powyższych szkodników dla konstrukcji drewnianych. Wobec grożącego niebezpieczeństwa zarządzono natychmiastowe wyłączenie auli od użytkowania, a równocześnie przystąpiono do wykonania odpowiedniego rusztowania podpierającego, które służyć będzie zarazem do wykonania nowego stropu o konstrukcji żelbetonowej, kasetonowej. Ze względu na konieczność zachowania pięknej architektury dotychczasowego stropu, oraz na należyte konserwowanie płócien Matejki, koszt wymiany stropu będzie znaczny i wyniesie około 60.000 zł. Wykonanie robót przewidziano w okresie 2-letnim. Projekt i obliczenia statyczne rusztowania wykonał Prof. inż. Jan Bogucki. Projekt stropu żelbetonowego wykonał Prof. inż. Adam Kuryłło.

Budowa Państwowych Gmachów Sądowych w Przemyślu. W bieżącym sezonie budowlanym rozpocznie się budowa państwowych gmachów Sądów Okręgowego, Grodzkiego i Prokuratury w Przemyślu. Kompleks budynków stanie u zbiegu ulic Konarskiego i Dworskiego na parceli o powierzchni 6.947 m². Kubatura całego kompleksu gmachów wraz z blokiem mieszkalnym wyniesie około 45.000 m³. Na projekt szkieletowy (w skali 1:200) tych gmachów, rozpisano w jesieni ubiegłego roku Ministerstwo Spraw Wewnętrznych przez Stowarzyszenie Architektów Rzeczypospolitej Polskiej (S. A. R. P.) konkurs ograniczony, do którego zaproszeni zostali: ze Lwowa Prof. inż. arch. W. Minkiewicz oraz inż. arch. T. Wróbel, z Krakowa inż. arch. Gałęzowski i z Warszawy inż. arch. Tołłoczko. Sąd konkursowy wyróżnił i zalecił do budowy projekt Prof. Witolda Minkiewicza, który opracowuje obecnie projekt szczegółowy. Projekt przewiduje konstrukcję szkieletową żelbetonową lub stalową. Monumentalna ta budowa przyczyni się niewątpliwie w dużym stopniu do upiększenia Przemyśla, a ponadto pozwoli zatrudnić wiele sił roboczych i warsztatów pracy. Ze względu na ograniczone kredyty inwestycyjne, w obecnym sezonie budowlanym przewidziana jest jedynie budowa bloku, obejmującego pomieszczenia Sądu Okręgowego o kubaturze około 28.000 m³. Inż. B. W.

Działalność Sekcji P. T. P.

Oddział Polskiego Związku Inżynierów Budowlanych we Lwowie zorganizowany jako Sekcja przy Polskim Towarzystwie Politechnicznym podaje do wiadomości skład Zarządu, wybranego dnia 11 lutego 1936 r. Wybrani zostali: Prof. Inż. Emil Bratro, Inż. Leonid Ciechanowicz, Inż. Stanisław Gawliński, Inż. Maksymilian Kogut, Inż. Michał Kolbuszowski, Dr. Inż. Franciszek Wasilkowski i Inż. Bronisław Welcher.

TREŚĆ: Inż. Dr. Aleksander Pareński: Rozwój elektryfikacji Holandji. — Prof. Emil Bratro: Pierwszy inżynier drogowy na ziemi polskiej. (Dokończenie). — Przegląd czasopism technicznych. — Recenzje i krytyki. — Kronika techniczna. — Działalność Sekcji P. T. P.

„CZASOPISMO TECHNICZNE“ WYCHODZI 10-go i 25-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

Ceny ogłoszeń jednorazowych:

1/1 str. zł. 240; 1/2 str. zł. 140
1/4 „ „ 80; 1/8 „ „ 50
1/16 „ „ 30; 1/32 „ „ 20

Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zaopiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.

Adres Redakcji i Administracji:

Lwów, ul. Zimorowicza l. 9.
Telefon Redakcji 226—60. Telefon
Redaktora 117—75. Konto P. K. O.
151,857.

Prenumerata w kraju: rocznie
zł. 32; kwartalnie zł. 8.

Cena pojedynczego zeszytu zł. 1-60.

Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:

2-krotnie	10%	3-krotnie	12%
4- „	15%	6- „	20%
10- „	25%	12- „	30%
18- „	40%	24- „	50%

Dla ogłaszających się stale, zmiany w tekstach ogłoszeń są bezpłatne