

Do Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego.

Szanowni Koledzy!

P. Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego przedstawił w Swem przemówieniu, wygłoszonym przez radjo dnia 30 stycznia 1936 r., nadzwyczaj ciężkie warunki materjalne, w jakich się znajduje nasza młodzież akademicka i zwrócił się z wezwaniem do społeczeństwa, aby spieszyło z doraźną pomocą i umożliwiło dalsze kształcenie się najbardziej pozbawionym środków do życia studentom. Ponieważ między studentami Politechniki panują szczególnie niepożyteczne warunki materjalnego bytu, liczny zastęp młodzieży musi rezygnować z dalszych studjów spowodu niemożności zapłacenia czesnego, a większość żyje w opłakanych warunkach, cierpiąc wielkie braki pod względem mieszkania, odżywiania się i t. p., przeto na polskie zrzeszenia kulturalne i naukowe spada w pierwszym rzędzie obowiązek udziału w akcji, zapoczątkowanej przez P. Ministra W. R. i O. P.

W myśl tego szlachetnego apelu Wydział Główny P. T. P. postanowił na posiedzeniu dnia 16 marca b. r. podjąć akcję zbierania funduszków, przeznaczonych na doraźną pomoc dla niezamożnych studentów Politechniki Lwowskiej polskiej narodowości i zwraca się z niniejszą, gorącą prośbą do wszystkich Członków Towarzystwa, aby datkami zasilili ten fundusz.

Załączamy чеки P. K. O. Nr. 141.366.

Wydział Główny P. T. P.

Sekretarz:

Inż. Zygmunt Marynowski mp.

Prezes:

Inż. Stanisław Rybicki mp.

Dr. Inż. EDMUND WILCZKIEWICZ
Ađunkt Politechniki Lwowskiej

Niwelacja precyzyjna na obszarze Wielkiego Lwowa wykonana w roku 1934.

Przyłączenie gmin podmiejskich do Lwowa, oraz coraz silniejszy ruch budowlany na przedmieściach Wielkiego Lwowa, siłą faktu wymagały założenia na obszarze miasta nowej sieci niwelacyjnej o wielkiej precyzji i takim rozłożeniu punktów, by dalsze zagęszczanie tej sieci punktami pośrednimi można było łatwo przeprowadzić.

Nim jednak przystąpimy do opisanja niwelacji precyzyjnej wykonanej w roku 1934, nie od rzeczy będzie podać te prace niwelacyjne, które przeprowadzono w poprzednim czasie na terenie miasta Lwowa.

Pierwszą niwelację na terenie Lwowa wykonał w latach od 1880 do 1888 prof. Zbrożek. W sprawozdaniach Zgromadzeń tygodniowych P. T. P. czytamy w „Czasopiśmie Technicznym“ z r. 1886 takie słowa prelegenta prof. Zbrożka: „Potrzeba wyznaczenia wysokości instrumentu nad poziomem morza w nowozałożonym obserwatorium Szkoły Politechnicznej była jedną

z przyczyn, która spowodowała przeprowadzenie ścisłej niwelacji od znaków geograficznego instytutu na dworcach kolejowych we Lwowie. Drugą przyczyną była następująca okoliczność. Przed kilkunastu laty poruszyłem w sekcji 3 rady miejskiej myśl wykonania planu warstwicowego miasta Lwowa i podałem sposób, którym przeprowadzenie zdjęcia nie pociągałoby za sobą znacznych kosztów. Aczkolwiek mój wniosek bardzo przychylnie przyjęto, rzecz cała poszła w odwłokę. Później, czy prędzej, zdjęcie Lwowa musi być przeprowadzone na podstawie racjonalnej, gdyż plany katastralne, które podają tylko rzut powierzchni, robione są stolikiem mierniczym w podziałce 1:1440, a dla Lwowa, gdzie koniecznym jest wykonanie systematycznej niwelacji, ustalenie sieci niwelacyjnej jest nieodzowne. Myślę, że przeprowadzenie ścisłej niwelacji jednego poligonu da podstawę do wykonania całej sieci. Poligon składa się z 18 punktów i ma 3 przekątnie“.

W dalszej części sprawozdania dowiadujemy się, że do stabilizacji punktów niwelacyjnych użyto znaków wysokościowych, ustalonych przez komisję międzynarodową oddziału austriackiego w r. 1872. Znak ten o kształcie metalowego stożka ściętego, którego podstawy mają 3 i 4 cm średnicy, osadzano w murze lub kamieniu. Stożek był 1 dm długi i miał wytoczony otworek wzdłuż osi o 4 mm średnicy. Stożek chroniony był nazewnątrz płytą podłużną, tak samo wpuszczoną w mur lub kamień. Otworek płyty był tak ułożony, by wałeczek stalowy o długości 1,5 dm, a grubości 4 mm mógł być przez otwór w płycie wsunięty w otworek stożka. Wałeczek zajmował położenie poziome.

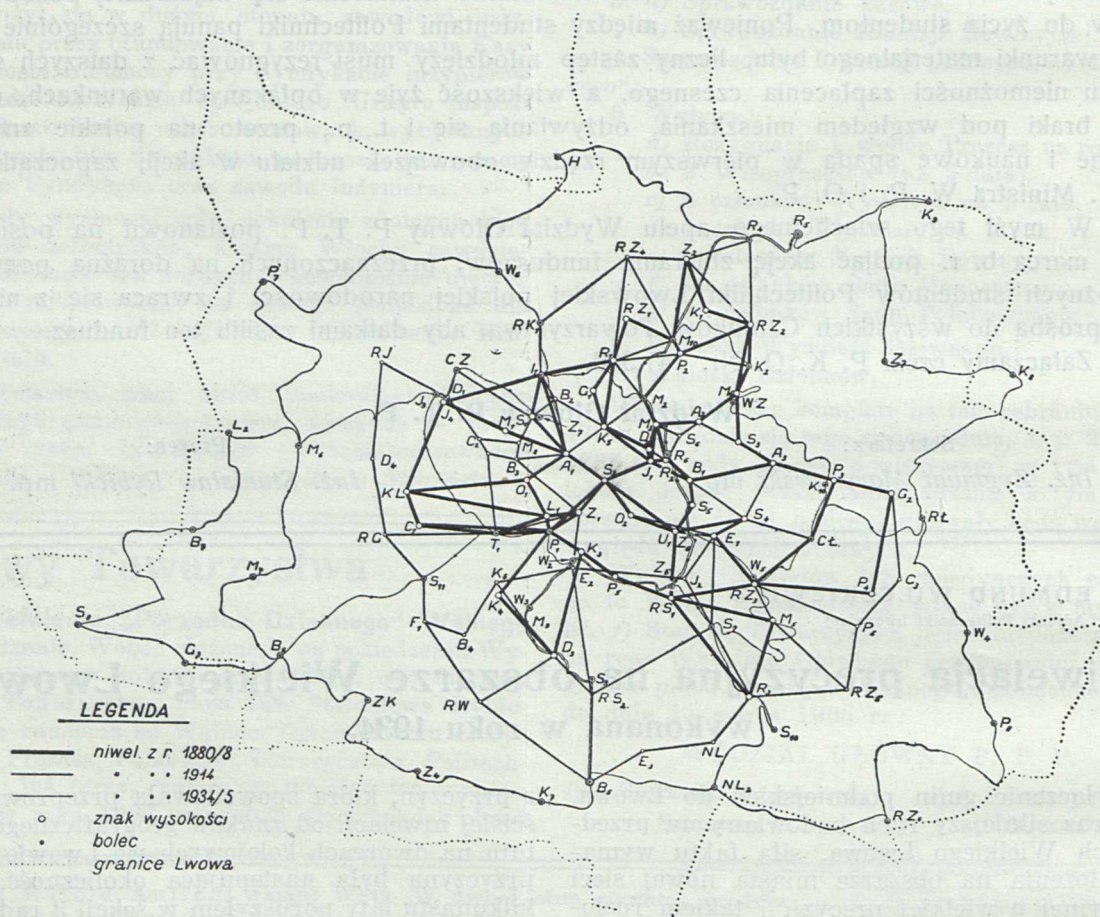
Jak żmudną i trudną była praca polowa przy niwelacji, przekonujemy się ze sprawozdania. Na ulicach więcej ruchliwych wykonano niwela-

tach węzłowych, ponadto na: kościele OO. Jezuitów, dworcu kolei Karola Ludwika, laboratorium obok Politechniki, Podzameczu, Uniwersytecie, dworcu Czerniowieckim, domu Zachariewicza, gmachu szkoły realnej, kościele Marii Śnieżnej, cerkwi św. Mikołaja, rzeźni miejskiej i gmachu Inwalidów.

Wyrównanie tej sieci przeprowadzono metodą spozrzeń pośredniczących, przyjmując cztery niewiadome i 8 spozrzeń. Średni błąd wyrównanej sieci na jeden kilometr wynosił $\pm 1,4$ mm.

W następnych latach sieć została rozszerzona i obejmowała 53 znaków wysokościowych. Na figurze 1 uwidoczniło całą sieć prof. Zbrozka pełnymi linjami grubymi.

W VI rozdziale sprawozdania znajdujemy opis wyznaczenia poziomu odniesienia. Dowia-



Ryc. 1.

cję w nocy. W dzień przy wprawie zdołano zaobserwować cztery, w nocy zaś tylko dwa, a najwyżej trzy stanowiska na godzinę. Ta powolność była spowodowana metodą pomiaru. Używano bowiem instrumentu, na którym odczytywano oba końce libeli. Odległość mierzono optycznie, znając stałe lunety. Stałe te służyły również do wyprowadzenia poprawek odczytu na łącie. Czytano trzy nitki poziome, oraz końce bańki libeli nasadkowej, w dwu położeniach.

Pierwsza sieć z r. 1885 obejmowała tylko następujące znaki wysokościowe: na gmachu Sejmu, Politechnice, Ochronce przy ul. Gródeckiej, kościele św. Anny, gmachu Ratusza jako punk-

dujemy się, że niwelacja prowadzona przez Wojskowy instytut geograficzny nie była jeszcze wówczas ukończona. Prof. Zbrożek jakkolwiek znał przybliżone wysokości nie mógł ich publikować. Wobec czego postanowił uzyskać przybliżoną wysokość znaku wysokościowego na Politechnice, stosując barometryczny pomiar wysokości. Do obliczenia wysokości posłużył się średnim stanem barometru z 4-ech lat obserwowanym na Politechnice i średnim stanem barometru z odpowiednich 3-ech lat notowanym w Akademii nawigacyjnej w Tryeście. Z obliczeń otrzymano wysokość nad poziomem morza zerowego punktu barometru obserwatorium Politechniki rów-

na 338,43 m, a następnie wysokość znaku wysokościowego na gmachu Politechniki równą 314,30 m. Opierając się na tej wysokości ponad poziomem morza, obliczono pozostałe wysokości punktów wyrównanej sieci niwelacyjnej.

W sprawozdaniu zebrania tygodniowego P. T. P. w r. 1889 znajdujemy notatkę, z której dowiadujemy się, że w międzyczasie ustalono wysokości znaków na dworcu kolejowym Podzamecze i dworcu czerniowieckim, poczem obliczoną przez Prof. Zbrożka sieć niwelacyjną dostosowano do tych wysokości ponad poziomem morza.

W r. 1897 osadził i zaniwelował inż. Barczewski punkty II-go rzędu. Wykaz wysokości bolców ukazał się w druku w r. 1912 i obejmował wysokości 47 znaków wysokościowych założonych przez prof. Zbrożka, oraz wysokości 539 bolców.

Nie znajdujemy jednak zapisków jakimi przyrządami niwelację tę wykonano.

Niwelację precyzyjną prof. Zbrożka rozszerzono w r. 1914. W sprawozdaniu z tej niwelacji wykonanej przez inż. Barczewskiego czytamy: „W południowo zachodniej części miasta Lwowa odczuto w roku 1912 falowanie ziemi, co zresztą stwierdzono seismograficznie w Obserwatorium Politechniki. Skutkiem tego, doówczasowa niwelacja punktów stałych straciła na wartości i okazała się konieczność niwelacji ponownej. Niezależnie od tego faktu obniżyła się wielka ilość bolców założonych w r. 1897 dlatego, że osadzone były na kamienicach nowych. Przystąpiono zatem w r. 1914 do powtórzenia niwelacji poprzedniej, przyczem sieć pierwszorzędną znacznie rozszerzono“.

Dalej dowiadujemy się, że już w tym czasie przedwojennym z 53 znaków wysokościowych prof. Zbrożka pozostało tylko 37 znaków nienaruszonych.

W roku 1914 założono nowe znaki wysokościowe, osadzając trzpienie, których zewnętrzna płyta widoczna po osadzeniu, miała formę koła, pośrodku którego, znajduje się otworek na waleczek stalowy. Na płycie tej umieszczono znaki Z. W. Takich znaków wysokościowych osadzono 33, z których kilka położonych było poza obrębem ówczesnego miasta Lwowa.

Sieć niwelacyjną z roku 1914 uwidocznił na fig. 1 linjami nieco cieńszymi, niż sieć prof. Zbrożka.

Wyrównanie wszystkich spadów objętych niwelacją z r. 1914 podzielono na dwie grupy. — Pierwsza grupa obejmowała sieć niwelacyjną o 6 warunkach. Następnie w drugiej grupie wyrównano równocześnie spadły w obrębie poszczególnych ciągów zamkniętych pierwszej grupy. Jako poważny zarzut przeciw metodzie wyrównania tej sieci niwelacyjnej należy podać tę okoliczność, że do wyrównania sieci nie wprowadzono wag (w zależności od długości ciągów).

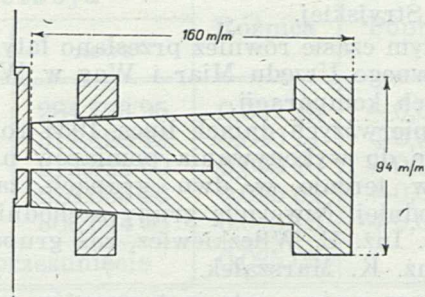
W sprawozdaniu nie podano jakim przyrządem i jakimi łałami posługiwano się, przy wykonywaniu niwelacji.

Ponieważ nie wiadomo również, czy obliczone wysokości znaków wysokościowych podano do publicznej wiadomości, przeto podaję je w zestawieniu końcowem.

W styczniu 1933 roku rozpoczęto wstępne studia do projektowanego rozszerzenia sieci niwelacyjnej na obszar Wielkiego Lwowa. Studja szły przede wszystkim w tym kierunku, jaki kształt nadać nowej sieci niwelacyjnej i jakiego rodzaju znaki wysokościowe i bolce osadzać na punktach nowej sieci. Ostatecznie zdecydowano, aby nowa sieć niwelacyjna mieściła się w obszarze Wielkiego Lwowa i tylko nieznacznie wychodziła poza ten obszar. Głównym motywem powziętej decyzji było to, że w czasie rekonesansu nie znaleziono poza obszarem Lwowa korzystnie położonych budowli, na których bezpiecznie byłoby osadzać znaki wysokościowe. Odstąpiono również od stawiania słupów kamiennych dla znaków wysokościowych, gdyż doświadczenie poprzednich lat wskazało na małą ich wartość na obszarze miasta.

W zaprojektowanej sieci niwelacyjnej jeden z ciągów, odsunięty od śródmieścia, obejmował znaki wysokościowe poprzednich niwelacji, drugi ciąg obwodowy biegł po, lub w pobliżu granicy Wielkiego Lwowa. Między temi obwodowemi ciągami niwelacyjnymi zaprojektowano ciągi łączne. W następnym roku projekt ten uległ zmianie, przez wprowadzenie jeszcze ciągu dodatkowego przechodzącego z północy na południe przez środek miasta, a to w tym celu, by nawiązać nową niwelację precyzyjną do państwowej sieci niwelacji precyzyjnej założonej przez Ministerstwo Komunikacji.

Biorąc pod uwagę trudności, na jakie może napotykać niwelacja precyzyjna w mieście, zaprojektowano ciągi niwelacyjne tak, aby przynajmniej w większej ich części praca mogła być wykonana w warunkach najodpowiedniejszych. Starano się więc wybrać takie ulice, na których ruch kołowy nie jest ożywiony, a tylko w niektórych nieuniknionych przypadkach poprowadzono ciągi wzdłuż głównych arteryj miasta.



Ryc. 2.

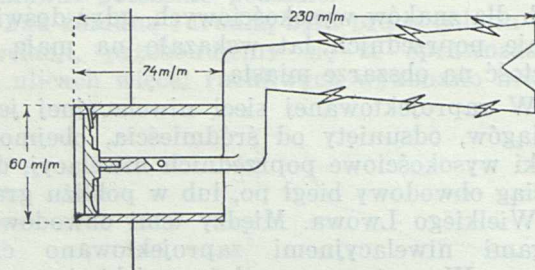
Typ znaku wysokościowego przyjęto zbliżony do znaku wysokościowego prof. Zbrożka. Wymiary i kształt podano na fig. 2. Znak wysokościowy sporządzony jest ze stali i osadzony został na zaprawie cementowej. Dla zapewnienia poziomego położenia otworka wydrążonego w części konicznej znaku, dodano pierścień, który uniemożliwiał opadanie znaku w czasie tężenia cementowej zaprawy. Pierścień ten pozatem służy jako ochrona przed uszkodzeniem znaku wysokościowego.

Znaki wysokościowe zostały osadzone na zaprojektowanych ciągach w odstępach około 1 km,

aby ułatwić zagęszczenie sieci niwelacyjnej ciągami wypełniającymi, które miały być założone w czasie późniejszym.

Znaki wysokościowe starano się osadzać na budynkach miejskich lub rządowych, stojących przynajmniej od 5-ciu lat, gdyż wtedy należy się liczyć z większą ochroną ich przed zniszczeniem.

Pozatem na ciągach niwelacyjnych osadzono bolce jako punkty niwelacyjne 2-go rzędu. Odległość ich wynosiła średnio 300 m. Bolce te osadzono wyłącznie na domach. Typ bolca przyjęto zbliżony do tego, jaki był dotychczas używany na obszarze miasta Lwowa. Wymiary i kształt podano na fig. 3.



Ryc. 3.

W międzyczasie zwrócono się do Ministerstwa Komunikacji z prośbą o podanie wysokości znaków wysokościowych i bolców, które Biuro pomiarowe Ministerstwa założyło na terenie miasta Lwowa. Po otrzymaniu dat zdecydowano całą sieć niwelacji precyzyjnej podzielić na dwie części zachodnią i wschodnią, gdyż ciąg niwelacyjny Ministerstwa Komunikacji przebiegał z północy na południe (Złoczów—Stryj). Przyczem jako wspólne punkty obu sieci przyjęto bolce M. K. na fabryce Ruckera, znak wysokościowy M. K. na Ratuszu, znak wysokościowy M. K. na domach miejskich przy ul. Stryjskiej i bolce M. K. na budynku zarządu Betoniarni miejskiej przy drodze Stryjskiej.

W tym czasie również przesłano łąty i linjały do Głównego Urzędu Miar i Wag w Warszawie celem ich komparacji.

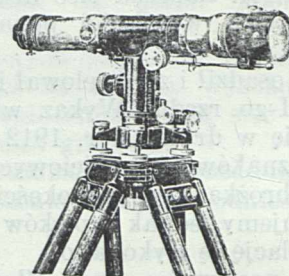
W pierwszych dniach lipca 1934 roku przystąpiono do wykonywania pomiarów niwelacyjnych w terenie w dwu grupach zachodniej i wschodniej. Niwelacją grupy zachodniej kierował Dr. Inż. E. Wilczkiewicz, zaś grupą wschodnią Inż. K. Marszałek.

Do pomiarów użyto instrumentów niwelacyjnych Zeiss III, posiadających przewagę libeli 10", oraz płytkę płasko równoległą. Instrument ten zezwala na bezpośredni odczyt na łacie z dokładnością 0,1 mm. Na dokładność tą wpływa również bardzo precyzyjny podział łąty Zeissa, który umieszczony jest na wstążce inwarowej (fig. 4 a i b).

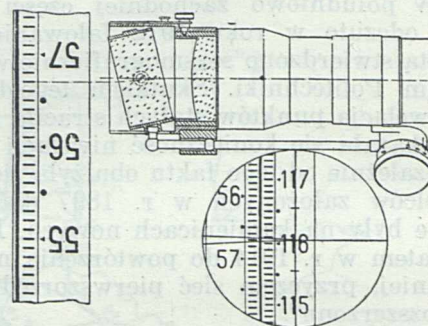
Dziennik polowy, techniczną stronę wykonywanych obserwacji i ich zapisywanie w dzienniku przyjęto wedle instrukcji Biura pomiarowego Ministerstwa Komunikacji. Odczyty wykonywano w jednym położeniu lunety, natomiast czytano dwa podziały łąty.

Praca polowa postępowała stosunkowo wolno, gdyż lato 1934 roku obfitowało w tak częste

i gwałtowne opady atmosferyczne, że niejednokrotnie musiano dzielić ciągi niwelacyjne na małe odcinki. I tutaj bardzo korzystnym okazało się stosunkowo gęste rozmieszczenie znaków wysokościowych, które osadzono nie tylko na punktach węzłowych, ale i na poszczególnych ciągach. Często również tworzone odcinki pomiarowe pomiędzy bolcami. Przy pochmurnym niebie odczyty nawet około południa dawały dobre wyniki.



Ryc. 4 a.



Ryc. 4 b.

Średni czas, jaki konieczny był do wykonania obserwacji na jednym stanowisku wynosił 6 minut, w czym liczony jest również czas przejścia z jednego stanowiska na drugie, ustawienie instrumentu i łąty. W terenie płaskim okres ten niejednokrotnie skracał się do 4 minut.

Na podstawie doświadczeń pierwszych dni pomiaru, ustalono jako optymalną odległość łąty od instrumentu równą 35 m. Odległości te mierzono taśmą stalową, przyczem ich różnica na jednym stanowisku nie przekraczała 2—3 cm.

Sekcja niwelacyjna składała się z obserwatora, protokolanta, trzech robotników (dwo do łąty, jeden do parasola), oraz pomocnika technicznego, który ustalał stanowiska łąty i instrumentu.

Ruch pojazdów na ulicach zmniejszał szybkość wykonywania pomiarów, nie miał jednak wpływu na dokładność pomiaru, dzięki umiejętnemu wyszukiwaniu korzystnego momentu do wykonania odczytów i dobieraniu stosownego czasu pomiaru.

Każdy odcinek niwelowano bezpośrednio po sobie w kierunku głównym i powrotnym, poczem badano czy różnice wysokości uzyskane z obu pomiarów leżą w granicach dozwolonego błędu: $d = \pm \sqrt{2L}$. W razie jej przekroczenia pomiar powtarzano. Tym samym wzorem kontrolowano poszczególne ciągi pomiędzy punktami węzłowymi.

Prace polowe ukończono w części zachodniej z końcem sierpnia, zaś w części wschodniej w połowie września.

W części zachodniej większość obserwacji wykonał Dr. Inż. Wilczkiewicz a dwa ciągi Inż. Dziubiński, w części wschodniej obserwacje wykonali Inż. Marszałek i Inż. Ołdziejewski.

Przed przystąpieniem do wyrównania sieci niwelacyjnej wprowadzono poprawki dla odczytów na łąkach i linjałach, a to na podstawie danych otrzymanych z ich komparacji w Głównym Urzędzie Miar i Wag.

Wyrównanie sieci podzielono na trzy etapy. Pierwszy obejmował wyrównanie do stałej sumy trzech ciągów niwelacyjnych pomiędzy znakami wysokości i bolecami założonymi przez Ministerstwo Komunikacji. Wysokości tych znaków otrzymano z Ministerstwa z tem zastrzeżeniem, że mogą one jeszcze ulegć nieznacznym zmianom, po wyrównaniu całej państwowej sieci niwelacji precyzyjnej.

Drugi etap obejmował wyrównanie sieci niwelacyjnej oddzielnie dla zachodniej i wschodniej części, które oparto na poprzednio obliczonych znakach wysokości. Obie sieci wyrównano metodą spostrzeżeń zawarunkowanych. W części zachodniej utworzono 6 równań warunkowych o 15 spadach. W sieci wschodniej 5 warunków o 10 spadach. Obie sieci niwelacyjne miały następujące punkty stałe: bolec *M. K.* na fabryce Ruckera, znak wysokościowy na cerkwi św. Mikołaja, znak wysokościowy na ulicy Wuleckiej i bolec *M. K.* na Betoniarni miejskiej. Sieć wschodnia poza tem znak wysokościowy przy pl. św. Zofji.

Średni błąd na 1 km wyrównanej sieci wynosi

sił dla części zachodniej $\pm 0,88$ mm, dla części wschodniej $\pm 0,91$ mm. Wyniki te świadczą o tem, że nowa sieć niwelacji precyzyjnej wykonana jest z taką dokładnością, jak to jest wymagane dla państwowej sieci niwelacyjnej precyzyjnej I-go rzędu.

Wagi spostrzeżeń przyjęto odwrotnie proporcjonalnie do odległości między punktami danego spostrzeżenia.

Nowa sieć niwelacji precyzyjnej objęła 34 znaków wysokościowych i 89 nowych bołców 2-go rzędu.

Należy teraz porównać wyżej opisane sieci pomiędzy sobą i ustalić jakie są rozbieżności między niemi, a jeśli one są, zbadać co mogło być powodem tychże rozbieżności.

W tym celu porównajmy przedewszystkiem, jakie są różnice między wysokościami znaków wysokościowych podanemi przez prof. Zbrożka, a im odpowiadającymi wysokościami w nowej sieci niwelacyjnej.

Utworzona średnia z tych różnic, jest średniem przesunięciem obu poziomów. Odejmując tę średnią od poszczególnych różnic otrzymujemy błędy wysokości znaków wysokościowych. Błędy te mogły powstać z powodu błędów systematycznych popełnionych w obu niwelacjach lub błędów przypadkowych, a najprawdopodobniej wskutek osiadania i naruszania znaków wysokościowych. Na ten okres czasu od założenia znaków, błędy te są nieznaczące. Toteż znaki wysokościowe założone przez prof. Zbrożka jeszcze dzisiaj nadają się jako punkty nawiazania do mniej dokładnych prac niwelacyjnych. Należy jednak sprawdzić, czy nie zostały widocznie naruszone.

TABELA I.

Oznaczenie	N a z w a	Niwelacja		Różnica	Poprawka
		prof. Zbrożka	nowa		
<i>M</i> ₂	Cerkiew św. Mikołaja	284,8051	284,773 95	0,031 15	-0,003 88
<i>P</i> ₁	Politechnika	314,4685	314,428 49	0,040 11	+0,005 08
<i>T</i> ₁	Kościół św. Teresy	312,9557	312,922 60	0,033 10	-0,001 93
<i>I</i> ₁	Dom Inwalidów	278,5813	278,555 66	0,025 64	-0,009 39
<i>CL</i>	Brama cmentarza Łyczakowskiego	306,5892	306,544 05	0,045 15	+0,010 12
		Średnie przesunięcie		0,035 03	

TABELA II.

Oznaczenie	N a z w a	Niwelacja		Różnica	Poprawka
		inż. Barczewskiego	nowa		
<i>M</i> ₂	Cerkiew św. Mikołaja	284,810 47	284,773 95	0,036 52	+0,001 49
<i>RK</i> ₁	Rogatka Kleparowska	274,134 41	274,090 23	0,034 18	-0,000 85
<i>I</i> ₁	Dom Inwalidów	278,590 71	278,555 66	0,035 05	+0,000 02
<i>CZ</i>	Cmentarz Żydowski	333,430 34	333,415 51	0,014 83	-0,020 22
<i>RS</i> ₂	Rogatka Stryjska	341,836 76	341,840 26	0,003 50	-0,031 53
<i>CL</i>	Cmentarz Łyczakowski	306,574 51	306,544 05	0,030 45	-0,004 58
<i>T</i> ₁	Kościół św. Teresy	312,952 69	312,922 60	0,030 09	-0,004 94

Nieco inaczej przedstawia się porównanie sieci niwelacyjnej inż. Barczewskiego z nową siecią niwelacyjną.

Poprawki obliczono przez odjęcie poprzednio podanego przesunięcia równego — 0,035 03 m od utworzonych różnic wysokości.

Z zestawienia zauważamy, że błędy dla poprzednio założonej sieci prof. Zbrożka zmniejszyły się dość znacznie, natomiast znaki wysokościowe założone w r. 1914 przez inż. Barczewskiego wykazują tak znaczne poprawki, że w precyzyjnej sieci niwelacyjnej nie mogą być tolerowane. Przepuszczalne błędy te powstały z powodu osiadania się murów lub uszkodzenia znaków wysokościowych, co napewno stwierdzono na Szkole im. Sienkiewicza.

W tabeli III podano porównanie wysokości bolców osadzonych w roku 1897, które zniwelowano również w roku 1934.

Różnice wysokości po odjęciu średniego przesunięcia 0,035 03 wynoszą po kilka centymetrów co wskazywałoby na to, że błędy pomiaru były znacznie większe. Przepuszczać również należy że osiadanie kamienic lub uszkodzenie bolców w czasie remontu mogło się przyczynić do tak znacznych błędów niezgodności obu niwelacyj.

Zmiany te zostały stwierdzone przy przeprowadzaniu niwelacji w roku 1914.

Na podstawie powyższych porównań sieci niwelacyjnych możemy stwierdzić, że wyniki niwelacji precyzyjnej mogą być na długi czas podstawą do wszelkich prac niwelacyjnych, jeżeli znaki wysokościowe będą należycie chronione i konserwowane.

TABELA III.

Nr. bolca	Niwelacja		Różnica	Poprawka
	w r. 1897	w r. 1934		
18	284,656 3	284,622 37	0,033 93	—0,001 10
42	271,485 9	271,457 75	0,028 15	—0,006 88
47	257,533 2	275,480 35	0,052 85	+0,017 82
52	273,643 8	273,607 05	0,009 05	—0,025 98
70	284,742 9	284,711 16	0,031 74	—0,003 29
74	292,953 0	292,870 07	0,055 23	+0,020 20
90	282,682 2	282,617 27	0,064 93	+0,029 90
168	289,026 4	288,995 43	0,030 97	—0,004 06
253	282,143 8	282,099 95	0,043 85	—0,008 82
309	295,215 3	294,967 31	0,247 99	—0,212 96
335	284,633 8	284,569 88	0,063 92	—0,028 89
383	293,153 3	293,061 08	0,097 22	—0,062 19
417	331,425 8	331,380 71	0,045 09	—0,010 06
427	285,166 9	285,118 80	0,048 10	—0,013 07
435	304,802 7	304,757 49	0,045 21	—0,010 18
512	340,319 1	340,295 91	0,023 19	+0,011 84
570	258,217 3	258,162 37	0,054 93	—0,019 90
576	290,119 1	290,083 52	0,035 58	—0,000 55
578	286,720 7	286,645 97	0,074 73	—0,039 70

Ponieważ nową niwelację odniesiono do wysokości znaków wysokościowych podanych przez Ministerstwo Komunikacji, przeto przy nawiązywaniu się do znaków wysokościowych i bolców nowej sieci niwelacyjnej i sieci niwelacyjnej prof. Zbrożka względnie inż. Barczewskiego, należy od wysokości podanych dla tych dwu ostatnich sieci odejmować 0,035 03 m.

W ostatniej tabeli zestawiono wysokości znaków wysokościowych, które zostały osadzone na terenie m. Lwowa.

TABELA IV.

Oznaczenie	N a z w a	Wysokość znaku		
		niwelacja Zbrożka	niwelacja Barczewskiego	niwelacja nowa
A ₁	Kościół św. Anny	282,9559	282,963 00	—
A ₂	Pałac Arcybiskupa	311,0024	310,985 63	—
A ₃	Szkoła św. Antoniego	308,3808	308,366 66	—
B ₁	Kościół OO. Bernardynów	285,3238	285,331 18	—
B ₂	Browar ul. Kleparowska	—	279,810 25	—
B ₃	Łaźnia na pl. Bema	—	301,158 34	—
B ₄	Bursa Bazyljanek	—	323,364 21	—
B ₅	Betoniarnia miejska	—	345,169 09	345,587 79
B ₆	Berlik (Droga Lubieńska 493)	—	—	335,869 89
B ₇	Białohorska	—	—	312,731 17
C ₁	Dworzec czerniowiecki	313,9839 ¹⁾	—	—
C ₂	Dom przy ul. Częstochowskiej	—	322,559 37	—
C ₃	Ogród botaniczny na Cetnarówce	—	333,907 70	—
D ₁	Dom l. 92 na Janowskim	—	333,945 04	—
D ₂	Muzeum Dzieduszyckich	281,5366	281,536 45	—
D ₃	Słup na Dubsowie	310,8706	310,848 19 ²⁾	—
E ₁	Szkoła im. Elżbiety	285,8273	285,826 26	—
E ₂	Elektrownia na ul. Pełczyńskiej	—	296,805 82	—
E ₃	Elektrownia na Personkównce	—	340,893 07	—
F ₁	Dom Franca ul. Listopada	—	325,192 99	—
G ₁	Gazownia	272,4378	272,431 98	—
G ₂	Dom Gołaba ul. Łyczakowska	327,5107	327,459 44	—
G ₃	Główna 33	—	—	334,143 76
H	Urząd Gminy Hołosko	—	—	273,352 66

¹⁾ zniszczony. ²⁾ zniszczony po r. 1914.

Ozna- czenie	N a z w a	W y s o k o ść z n a k u		
		niwelacja Zbrożka	niwelacja Barczewskiego	niwelacja nowa
I_1	Dom Inwalidów	278,5813	278,590 71	278,555 66
J_1	Kościół OO. Jezuitów	280,8826	280,893 76	—
J_2	Szkoła przy ul. Jabłonowskich	—	288,117 67	—
J_3	Janowska 81	—	—	333,904 54
J_4	Janowska	333,9645 ¹⁾	—	—
K_1	Koszary Kisielki	262,2323 ¹⁾	—	—
K_2	Zakład Kisielki	283,9629 ¹⁾	282,350 13	282,320 24
K_3	Daszek przy ul. Kopernika	297,0183	—	—
K_4	Słup przy ul. Krzyżowej	318,6363 ¹⁾	—	—
K_5	Kotlarska 3	275,3640	275,367 89	—
K_6	Kościół Karmelitanek	—	320,140 13	—
K_7	Kulparków (portjerka)	—	—	348,818 16
K_8	Krzywczyce	—	—	260,175 97
K_9	Kościarnia	—	—	248,079 38
K_{10}	Sanatorium Czerwonego Krzyża	—	—	324,370 47
L_1	Laboratorium chemiczne	316,0582 ¹⁾	—	—
L_2	Lotnicza 67	—	—	312,514 71
M_1	Magazyn wojskowy	311,8931 ¹⁾	—	—
M_2	Cerkiew św. Mikołaja	284,8051	284,810 47	284,773 95
M_3	Kościół Marji Śnieżnej	285,9811	285,978 92	—
M_4	Magazyn przy Wysokim Zamku	338,3010	338,868 63 ²⁾	—
M_5	Małuszyński	327,9673	327,933 05	—
M_6	Miejska 2 a	—	—	312,309 26
M_7	Merkury	—	—	323,240 01
M_8	Magazyn wojskowy	—	311,877 73	—
M_9	Mordownia	—	306,694 17	—
M_{10}	Szkoła Marcina	268,7800	268,796 43	269,123 55
O_1	Ochronka na Gródeckiem	298,2326 ¹⁾	—	—
O_2	Ossolineum	282,8137	282,810 25	—
P_1	Politechnika	314,4686	—	314,428 49
P_2	Dworzec Podzamcze	274,6628	274,676 74	—
P_3	Cerkiew św. Piotra i Pawła	320,2545	320,238 42	—
P_4	Źródłisko na Pohulance	312,5402 ¹⁾	—	—
P_5	Pływalnia ul. Pełczyńska	296,3162	—	—
P_6	Browar na Pohulance	—	311,861 71	—
P_7	P. E. O. N.	—	—	317,331 28
P_8	Pasieki	—	—	374,114 71
R_1	Most P. K. P. koło tandety	269,0049	268,969 57	—
R_2	Ratusz	285,6433	285,652 32	—
R_3	Röhring	315,4410	315,405 14	—
R_4	Rzeźnia miejska	—	256,332 62	256,283 50
R_5	Rucker (fabryka)	—	—	251,784 10
R_6	Ratusz	—	—	286,168 90
S_1	Słup na Górze stracenia	308,5954 ¹⁾	—	—
S_2	Gmach sejmowy	279,4668	279,466 80	—
S_3	Strzelnica miejska	317,2664	317,251 90	—
S_4	Klasztor Sakramentek	290,9344	290,932 64	—
S_5	Szkoła realna	284,9404	284,945 05	—
S_6	Strażnica na pl. Strzeleckim	—	293,593 38	—
S_7	Szkoła Techniczna	—	294,496 36	294,414 59
S_8	Szkoła Bandurskiego	—	—	329,240 63
S_9	Stryjska	—	—	341,345 20
S_{10}	Snopków	—	—	330,731 37
S_{11}	Szkoła Sienkiewicza	—	325,334 49	325,612 38
T_1	Kościół św. Teresy	312,9557	312,952 69	312,922 60
U_1	Uniwersytet (kościół św. Mikołaja)	289,1230	288,768 80	—
W_2	Wulecka 2	—	—	296,732 18
W_3	Wulecka 24	—	—	305,087 67
W_4	Wieża wodna na Pasiekach	—	—	377,629 66
W_5	Wodociągi (Zielona)	—	295,421 26	295,384 21
W_6	Warszawka 70	—	—	273,823 21

1) zniszczony. 2) słup pochylony.

Ozna- czenie	N a z w a	W y s o k o ś ć z n a k u		
		niwelacja Zbrożka	niwelacja Barczewskiego	niwelacja nowa
Z ₁	Dom Prof. Zachariewicza	304,7910	304,787 64	—
Z ₂	Słup przy Złotym moście	257,0058	257,005 87	—
Z ₄	Zakładowa 84.	—	—	334,971 10
Z ₅	Plac Zofji	—	—	287,569 35
Z ₆	Zielona	—	—	283,679 99
Z ₇	Starozniesieńska 80 (Zniesienie)	—	—	375,604 61
Z ₈	Złota 10	—	—	307,500 66
RZ ₁	Dom l. 29 ul. Zamarstynowska	262,6544 ¹⁾	261,332 37	—
RZ ₂	Rogatka Żółkiewska	268,5374 ¹⁾	269,280 12	267,239 60 ²⁾
RZ ₃	Dom l. 48 ul. Zielona	299,0761 ¹⁾	—	—
RZ ₄	Rogatka Zamarstynowska	—	261,332 37	—
RZ ₅	Rogatka Zielona	—	367,362 68	—
RZ ₆	Rogatka Zielona, Kozielniki	—	—	350,298 34
RY ₁	Dom l. 1 ul. Stryjska	288,4886 ¹⁾	—	—
RS ₂	Rogatka Stryjska	—	341,836 76	—
RK ₁	Rogatka Kleparowska (O. T. S. L.)	—	274,134 41	274,090 23
CŁ	Cmentarz Łyczakowski	306,5892	306,574 51	306,544 05
RW	Rogatka Wulecka	—	338,515 09	—
RJ	Rogatka Janowska	—	324,078 09	—
CŻ	Cmentarz Żydowski	—	333,430 34	333,415 51
RŁ	Rogatka Łyczakowska	—	—	354,945 81
NL ₁	Nowy Lwów	—	351,678 86	—
NL ₂	Nowy Lwów	—	—	346,518 44
RG	Rogatka Gródecka	—	315,418 64	—
ZK	Zakład Kleparowski	—	—	339,711 60
WZ	Teatyńska 39	—	—	337,883 33
KL	Dworzec Karola Ludwika	313,9726 ¹⁾	—	—

¹⁾ zniszczony. ²⁾ Min. Kon.

† Dr Inż. TADEUSZ NIEMCZYNOWSKI

Palniki atmosferyczne.

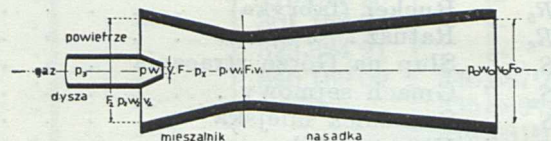
W czerwcu 1927 r. ukończona została rozprawa teoretyczna p. t. „Palniki atmosferyczne“, opracowana przez przedwcześnie zmarłego Dra Inż. T. Niemczynowskiego, adjunkta Katedry Teorii Maszyn Ciepłych Politechniki Lwowskiej. Znaczna część tej pracy została opublikowana w „Technice Ciepłej“ w roku 1929. Z niewiadomych mi przyczyn dalszy druk wspomnianej pracy został przerywany. Dzięki mej interwencji administracja „Techniki Ciepłej“ zwróciła rękopis wspomnianego artykułu Katedrze Teorii Maszyn Ciepłych w r. 1935.

Ponieważ obliczanie palników gazowych jest sprawą nadal otwartą i niewiele zdziałano dotychczas w tym kierunku, więc podane niżej rozważania nie tylko nie straciły na swej aktualności, ale stanowią bodziec do dalszych prac w tymże dziale.

Aby ułatwić czytelnikom zrozumienie poniższych rozważań, podaję krótkie streszczenie tej części artykułu, która została już wydrukowana¹⁾.

Gazowy palnik atmosferyczny stanowi pewien rodzaj smoczka, którego działanie polega na tem, że gaz palny wypływający z pewną szybkością przez dyszę porrywa ze sobą t. zw. powietrze wstępne, poczem mieszanina palna (gaz palny + powietrze)

wypływa przez dyfuzor do tej przestrzeni, w której następuje spalanie jej przy równoczesnem pobieraniu brakującego tlenu (powietrza wtórnego) z otoczenia. Schemat takiego palnika przedstawiony jest na ryc. 1.



Ryc. 1.

Schemat palnika gazowego.

Przeźródło dyfuzora między dyszą i najwęższym przekrojem dyfuzora autor nazywa mieszalnikiem. Pozostała część dyfuzora nosi nazwę nasadki.

Ze względu na możliwości regulowania skutku cieplnego wywołanego spalaniem mieszanki palnej, dostarczonej przez palnik, autor dąży do określenia charakterystyki palnika. Charakterystykę tę autor rozбивa na 3 części, a mianowicie:

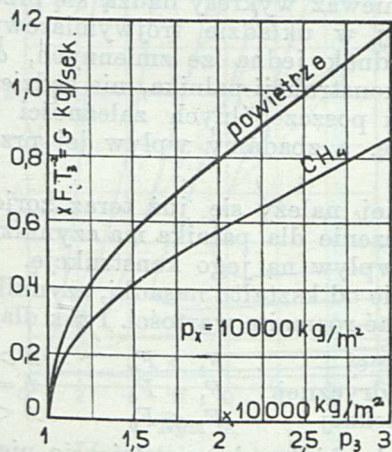
4) najpierw znajdujemy rozważania nad zależnością ilości przepływającego gazu palnego od wielkości ciśnienia w rurociągu (przed dyszą) i od rozmiarów otworu dyszy (charakterystyka obciążenia);

¹⁾ Ob. Techn. Ciepła, r. 1929, nr. 7, 8, 9 i 10.

B) drugą ważną sprawą jest określenie zmiany stosunku ilości powietrza zassanego do ilości gazu palnego w zależności od różnych czynników (charakterystyka powietrza);

C) wielkość szybkości wylotowej mieszanki palnej z dyfuzora jest jednym z parametrów określających kształt płomienia (charakterystyka płomienia).

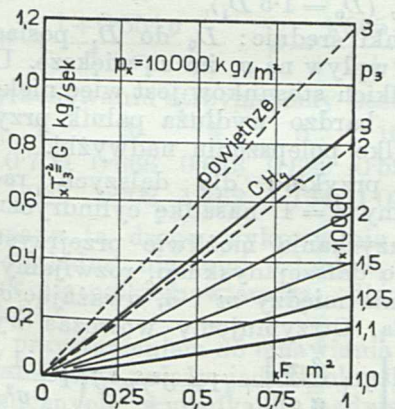
Ze wspomnianych częściowych charakterystyk została opublikowana tylko pierwsza; opierając się na prawach przepływu adyabatycznego gazów (a w szczególności na równaniu Saint-Venanta) autor oblicza przepływ ciężarowy G kg/sek gazu palnego w zależności od wysokości ciśnienia przed dyszą p_3 ata przy stałym ciśnieniu w mieszalniku



Ryc. 2.

Wykres wielkości przepływu gazu w zależności od ciśnienia w rurociągu.

p_x ata. Na ryc. 2. przedstawiona jest zależność: $G/(F \cdot T^{-2}) = f(p_3)$, gdzie F m² określa wolny końcowy przekrój dyszki, zaś T_3 °K temperaturę gazu palnego przed dyszką. Na wykresie tym podane są dwie krzywe dla powietrza i metanu, przy założeniu ciśnienia $p_x = 1$ ata. Dla mieszaniny gazu ziemnego z powietrzem odpowiednia krzywa znajdzie się pośrodku.



Ryc. 3.

Wykres wielkości przepływu gazu w zależności od otworu dyszy.

Zrozumiałe jest, że przepływ gazu rośnie linjowo ze wzrostem przekroju dyszy F . Odnośne wykresy zawarte są na ryc. 3. Os rzędnych przedstawia wartość $G \cdot T_3^2$, os zaś odciętych przekrój dyszki F ; linie proste odpowiadają stałym wartościom ciśnienia

p_3 . Linje pełne wykreślono dla metanu, linje zaś przerywane odnoszą się do powietrza.

Równanie zasadnicze, na którym autor się oparł przy określaniu „charakterystyki powietrza“, przedstawia się następująco:

$$\sigma = n \sqrt{\frac{\gamma_2}{\gamma} \cdot \frac{2m - (1 + \delta^2) \cdot \gamma/\gamma_1}{m \cdot (m - 2n) + (1 + \delta^2) n^2 \cdot \gamma_2/\gamma_1}} \quad (1)$$

We wzorze tym oznaczają:

- $\sigma = G_2/G$ stosunek ciężarowy ilości powietrza wstępnego do ilości gazu palnego,
- $\delta = F_1/F_0$ stosunek najmniejszego do największego (końcowego) przekroju dyfuzora,
- $m = F_1/F$ stosunek najwęższego przekroju dyfuzora do wolnego przekroju dyszki,
- $n = F_2/F$ stosunek wolnego przekroju dla powietrza wstępnego do przekroju dyszki,
- γ kg/m³ ciężar właściwy gazu palnego u wylotu dyszki,
- γ_1 kg/m³ ciężar właściwy mieszanki palnej w najwęższym przekroju dyfuzora,
- γ_2 kg/m³ ciężar właściwy powietrza dopływającego (wstępnego).

Powyższe równanie zostało wyprowadzone na podstawie teoretycznych rozważań, opartych na teorii Zeunera, dotyczącej przepływów w smoczku. Względnie prostą formę równania (1) autor uzyskał po przyjęciu całego szeregu uproszczeń.

Inż. Stanisław Ochęduszek

zast. prof. Teorii Maszyn Ciepłych Pol. Lw.

B. Określenie charakterystyki powietrza.

Regulacja mocy palnika umożliwia zmianę obciążenia, względnie utrzymanie obciążenia na stałym poziomie bez względu na wahania ciśnienia. Zmiana G pociąga za sobą jednak zmianę ilości nassanego powietrza czyli stosunku nadwyżki powietrza pierwszorzędowego (wstępnego). Od tej znowu zależy rodzaj płomienia i jakość spalania. Jest możliwe, że przy wzroście obciążenia będzie wzrastała ilość nassanego powietrza w inny sposób, niż dopływ gazu. Dlatego nie można systemów regulacji, omówionych poprzednio, traktować niezależnie, lecz tylko wspólnie z regulacją powietrza.

Na stronach poprzednich wyprowadziliśmy wzór na stosunek ilości nassanego powietrza do ilości przepływającego gazu w postaci równania (1).

Na podstawie wspomnianego wzoru można określić zależności funkcyjne dla zmiany stosunku powietrza ze:

- 1) zmianą ciśnienia gazu p_3 ,
- 2) zmianą wymiarów palnika a w szczególności:
 - a) zmianą położenia kłapy powietrznej F_2 (czyli n),
 - b) zmianą przekroju dyszy F (czyli m i n),
 - c) zmianą najmniejszego przekroju dyfuzora F_1 (czyli m),
 - d) zmianą kształtu dyfuzora F_0 (czyli δ).

1. Zależność stosunku powietrza do gazu od ciśnienia gazu p_3 .

Zależność ta we wzorze (1) może objawiać się tylko w zmienności ciężarów właściwych γ i γ_1 , ponieważ wszystkie inne czynniki są określane albo warunkami zewnętrznymi (γ_2) albo też datami konstrukcyjnymi (m , n i δ).

Zajmijmy się narazie zmiennością γ . Wiemy, że przy stałej temperaturze, a rachujemy palnik ciągle pod założeniem, że przepływ gazów w nim jest izotermiczny, γ zależy wyłącznie od ciśnienia p_x w mieszalniku, czyli depresji ($p_3 - p_x$). Depresja ta, jak zbadał to bezpośrednio Zeuner, jest proporcjonalna do wysokości energii kinetycznej gazu u wylotu z dyszy $\frac{w^2}{2g}$. Natomiast wiemy, że przy niezbyt dużych różnicach ciśnień istnieje związek:

$$\frac{w^2}{2g} = \frac{p_3 - p_x}{\gamma_m}$$

przyczem γ_m leży między γ_3 (ciężar właściwy gazu pod dyszą) i γ .

Ostatecznie więc depresja wzrasta wraz z ciśnieniem gazu w rurociągu, a γ równocześnie maleje. Ale maleje minimalnie. Depresja nie jest duża, wynosi zaledwie kilka *cm* sł. wody, a tak mała zmiana ciśnienia prawie nie da się odczuć jako zmiana ciężaru właściwego.

Tak np. czysty metan przy temp. 20° C i ciśnieniu 1 *ata* czyli 10000 *kg/m²* ma $\gamma = 0.645$ *kg/m³*, zaś przy depresji 30 *cm* sł. wody, więc bardzo znacznej, $\gamma = 0.625$ *kg/m³*. Zmiana taka jest praktycznie bez znaczenia (3%).

Równorzędnie ze zmianą γ idzie i zmiana γ_1 , ale znowu jeszcze mniejsza. Dalej zarówno γ , jak i γ_1 występują we wzorze (1) pod pierwiastkiem, co znowu znacznie umniejsza wpływ ich zmienności.

Ostatecznie więc można powiedzieć, że przy ciśnieniach p_3 poniżej krytycznych²⁾ stosunek powietrza do gazu jest prawie niezależny od ciśnienia gazu w rurociągu.

Przy ciśnieniach ponadkrytycznych sprawa się nieco komplikuje. γ odpowiada wtedy warunkom, jakie panują nie w mieszalniku, lecz wylocie dyszy; γ określa się wtedy wzorem:

$$\gamma = \frac{p_3}{R T_3 \cdot \left(\frac{x+1}{2}\right)^{\frac{1}{x-1}}}$$

Natomiast γ_1 wzrasta również, chociaż słabiej, tak, że przy ponadkrytycznych ciśnieniach w rurociągu sumaryczny wpływ objawia się maleńskim nadwyżką ze wzrostem ciśnienia.

²⁾ Przypominamy, że ciśnienie krytyczne p_k oblicza się ze stosunku

$$\frac{p_k}{p_3} = \left(\frac{2}{x+1}\right)^{\frac{x}{x-1}}$$

x oznacza tu wykładnik adjabaty.

Jeżeli ciśnienie krytyczne $p_k < p_x$ (ciśnienie w mieszalniku), wówczas ciśnienie w najwęższym przekroju dyszy równa się p_x . W przypadku $p_k > p_x$, ciśnienie w najwęższym przekroju dyszy ma wartość ciśnienia krytycznego p_k .

³⁾ Poza znanymi symbolami R *kgm/kg⁰* K przedstawia stałą gazową dla gazu płynącego przez dyszkę.

2. Zależność stosunku powietrza od wymiarów palnika.

Dla przeprowadzenia dyskusji nad zależnością stosunku powietrza od położenia klap i od wymiarów palnika używać będziemy nie bezwzględnych wartości przekrojów, lecz ich stosunków, ponieważ w ten sposób możemy uprościć rachunek o jedną zmienną, a prócz tego uniezależnić się od wielkości urządzenia.

Zmiennymi naszymi są:

$$\sigma, \quad n = \frac{F_2}{F}, \quad m = \frac{F_1}{F}, \quad \delta = \frac{F_1}{F_0}$$

Zmiennych jest cztery, dyskusja więc uciążliwa, ponieważ wykresy dadzą się przedstawić conajwyżej w układzie trójwymiarowym. Ponieważ jednak jedna ze zmiennych, δ , zależy tylko od konstrukcji palnika, nie będziemy przy omawianiu poszczególnych zależności brali jej pod uwagę, a zbadamy wpływ jej przy końcu dyskusji.

Niemniej należy się już teraz zorientować, jakie znaczenie dla palnika ma czynnik δ i jaki wywiera wpływ na jego konstrukcję.

Zależnie od kształtu nasadki, czynnik δ może przyjmować rozmaite wartości. I tak dla nasadki

zbieżnej	$F_1 > F_0$	$\delta > 1$,
cylindrycznej	$F_1 = F_0$	$\delta = 1$,
rozbieżnej	$F_1 < F_0$	$\delta < 1$.

Nasadek zbieżnych zupełnie się nie używa, to też wypadek $\delta > 1$ można zgóry wykluczyć. Górną granicę stanowić będzie więc nasadka cylindryczna, $\delta = 1$.

Dolną granicę stanowi $\delta = 0$. Nasadka zamienia się wtedy w ściankę płaską. Wypadek ten nie ma jednak znaczenia praktycznego, ponieważ następuje oderwanie się strumienia od ścianki.

Jako dolną granicę można więc przyjąć $\delta = 0.20$, ($D_0 = 2.24 D_1$). Normy amerykańskie zalecają $\delta = 0.25$, ($D_0 = 2 D_1$). Zeuner podaje $\delta = 0.447$, ($D_0 = 1.5 D_1$).

Stosunki średnic: D_0 do D_1 posiadają tem mniejszy wpływ na σ , im są większe. Używanie zbyt wielkich stosunków jest więc niekorzystne, ponieważ bardzo wydłuża palnik przy nieznanym tylko polepszeniu nadwyżki.

Jako przykład dla dalszych rachunków przyjmijmy $\delta = 1$, nasadkę cylindryczną.

Dla uzyskania możliwie przejrzystych wykresów do dalszej dyskusji, rozwijamy wzór (1) w równanie między m i n , uważając σ za wielkość stałą. Otrzymujemy wówczas wyrażenie:

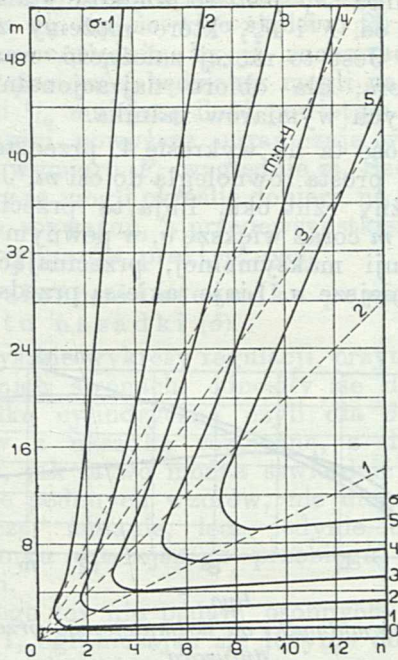
$$m^2 - 2mn \left[1 + \frac{\beta n}{\alpha \sigma^2} \right] + (1 + \delta^2) n^2 \beta \left(1 + \frac{1}{\sigma^2} \right) = 0, \quad (2)$$

przyczem wprowadzono oznaczenia

$$\alpha = \frac{\gamma}{\gamma_1} \quad \beta = \frac{\gamma_2}{\gamma_1}$$

Podstawiając w równanie powyższe za σ wartości 1, 2, 3 i t. d. do ∞ , otrzymuje się wykres 4. przedstawiający w postaci pęku krzywych zależności między m i n przy stałych σ i stałym $\delta = 1$.

Wykres powyższy został sporządzony przy pewnych założeniach odnośnie do stosunków α i β . Jeżeli się mianowicie przyjmie, że ciśnienie w mieszalniku p_x , ciśnienie otoczenia p_2 i ciśnienie w najwęższym przekroju dyfuzora p_1 są



Ryc. 4.
Linje stałej nadwyżki.

sobie równe i wynoszą 735.6 mm sł. rt. (co jest dopuszczalne, ponieważ zmiana ciśnienia wywiera nieznaczny wpływ na gęstość), dalej, że temperatura jest wszędzie równa 15°C oraz, że gaz palny stanowi czysty metan, otrzymuje się na poszczególne ciężary właściwe wartości

$$\gamma = 0.657 \text{ kg/m}^3 \quad \gamma_2 = 1.186 \text{ kg/m}^3$$

$$\gamma_1 = \frac{1 + \sigma}{\frac{1}{\gamma} + \frac{\sigma}{\gamma_2}} = \frac{1 + \sigma}{1.521 + 0.843 \sigma}$$

Stąd: $\alpha = \frac{1 + 0.554 \sigma}{1 + \sigma}, \quad \beta = \frac{1.805 + \sigma}{1 + \sigma}$

Po wyrachowaniu otrzymujemy zestawienie:

σ	1	2	3	4	5	10	∞
α	0.778	0.702	0.666	0.643	0.629	0.594	0.552
β	1.403	1.268	1.202	1.162	1.134	1.074	1

Otrzymane tą drogą wykresy nie są więc zupełnie dokładne, niemniej jednak są pewnym, jakkolwiek nie całkiem wiernym, odbiciem rzeczywistości.

Przed przystąpieniem do omawiania szczegółowych zależności należy jednak określić, w jakich granicznych wypadkach nadwyżka powietrza będzie równa zero lub ∞ . Określenie to jest konieczne przy dyskusji wyrażen matematycznych, gdzie wartości takie mogą wystąpić zwłaszcza, o ile, jak u nas, teoria jest tylko przybliżona.

Do dyskusji użyjemy wzoru (1)

$$\sigma = n \sqrt{\frac{\beta}{\alpha} \frac{2m - (1 + \delta^2) \alpha}{m(m - 2n) + (1 + \delta^2) n^2 \beta}} \quad (1a)$$

1. σ staje się równe zero dla:

- a) $n=0$ czyli $F_2=0$, przy zupełnym zamknięciu klapy powietrznej.
- b) $2m=1+\delta^2$ (ponieważ dla $\sigma=0, \gamma=\gamma_1, \alpha=1$); dla nasadki cylindrycznej ($F_1=F_0$) wypada $F_1=F, w_1=w_0$; dla dyfuzora: $\delta=0.5, F_1=0.625 F$ czyli $w_1 > w_0$ przepływ z przyspieszeniem czyli nierzeźwisty.

2. σ staje się równe ∞ dla:

$$m(m - 2n) + (1 + \delta^2) n^2 \beta = 0 \quad \text{czyli}$$

$$m = n(1 \pm \sqrt{1 - \beta(1 + \delta^2)}).$$

Wyraz pod pierwiastkiem jest urojony, nadwyżka nigdy — dla skończonych wartości m i n — nie staje się ∞ wielka.

Inne zależności funkcyjne wyprowadzimy przy omawianiu poszczególnych systemów regulacji.

Na podstawie otrzymanego wykresu 4. można teraz przeprowadzić szczegółowe, bardzo proste rozważania nad poszczególnymi zależnościami funkcyjnymi, przechodząc je kolejno według poprzednio wymienionych punktów.

a) Zależność stosunku powietrza od otwarcia klapy powietrznej (F_2 czyli n). (Regulacja powietrza wstępnego).

Jest to najpospolitszy sposób regulacji, spotykany przy przeważnej części palników atmosferycznych (np. systemie Bunsen, Mecker i t. p.), palników o stałym przekroju dyszy. Ponieważ stosunek najmniejszego przekroju dyfuzora do przekroju dyszy czyli stosunek m jest stały, linja regulacji takiego palnika przedstawia się jako prosta równoległa do osi n na ryc. 4. W miarę wzrostu n przecina linja $m = \text{const.}$ coraz wyższe σ , potem jednakowoż coraz niższe. Istnieje więc pewne maximum dla σ . Po zróżniczkowaniu wyrażenia na σ względem n , otrzymujemy z równania (1 a):

$$\frac{d\sigma}{dn} = \frac{m \cdot n (m - n)}{m(m - 2n) + (1 + \delta^2) \beta n^2} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{\beta}{\alpha} \frac{2m - (1 + \delta^2) \alpha}{m(m - 2n) + (1 + \delta^2) \beta n^2}}.$$

Po przyrównaniu pochodnej do zera, otrzymuje się jako warunki dla ekstremów:

a) $m = n$ i b) $m = \frac{1}{2}(1 + \delta^2) \alpha$.

W wypadku a):

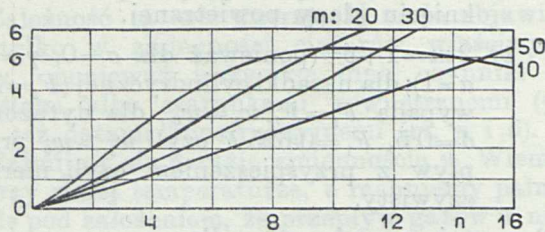
$$\sigma_{max} = \sqrt{\frac{\beta}{\alpha} \frac{2m - (1 + \delta^2) \alpha}{(1 + \delta^2) \beta - 1}}; \quad (3)$$

w wypadku b):

$$\sigma_{min} = 0.$$

Wykresy $\sigma=f(n)$ przy stałych m dla nasadki cylindrycznej przedstawione są na ryc. 5. Widać z nich, że przy palniku z regulacją samej tylko klapy powietrznej stosunek powietrza wzrasta zrazu gwałtownie, potem w łagodniejszym już przebiegu osiąga maximum dla $F_1=F_2$ ($n=m$), przy dalszym rozroście n zaczyna bardzo powoli i nieznacznie opadać.

Przy pewnym m największa wartość σ określona jest wzorem (3).



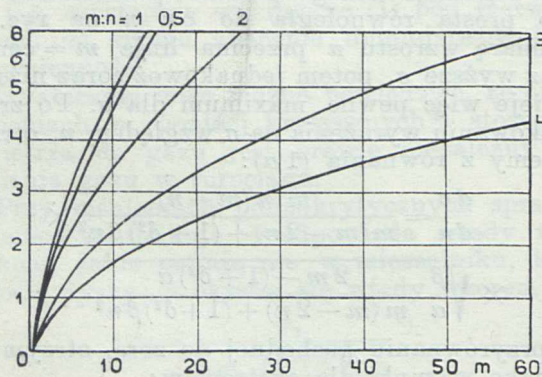
Ryc. 5.

Zależność nadwyżki od otwarcia klapy powietrznej.

b) Zależność stosunku powietrza σ od otwarcia dyszy F . (Regulacja otworu dyszy wraz z regulacją obciążenia).

Ponieważ F_1 i F_2 pozostają bez zmiany, czynniki m i n maleją względnie wzrastają proporcjonalnie. Linja regulacji przedstawia się jako prosta, przechodząca przez punkt zerowy układu, nachylona pod kątem $\text{tg } \varphi = \frac{m}{n}$, zależnym więc od otwarcia klapy powietrznej (ryc. 4 i 6).

Charakterystyczne jest, że krzywe na wykresie 6. nie wykazują maksimum. Zależnie również od stosunku m/n pochylenie krzywych jest rozmaite: największe jest czyli zmiana nadwyżki powietrza przebiega najgwałtowniej dla $\frac{m}{n} = 1$, dla wartości większych i mniejszych jest łagodniejsza. Ideał (czyli linja stałej nadwyżki, przedstawiająca się jako pozioma) da się osiągnąć tylko przy równoczesnym przemykaniu dyszy i klapy powietrznej.



Ryc. 6.

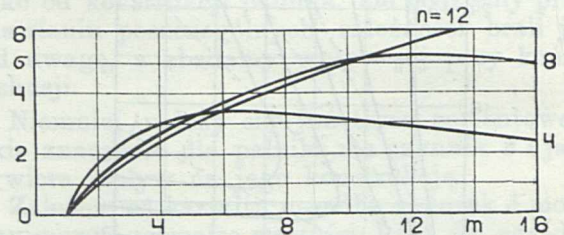
Wykres regulacji przez przemykanie dyszy.

Z przytoczonego wykresu można wysnuć dwa ważne wnioski o zachowaniu się tego typu palnika w ruchu, zwłaszcza, jeżeli palnik posiada regulację gazu, a nie posiada regulacji powietrza (np. palnik Mermona). Po pierwsze, ze wzrostem obciążenia maleje nadwyżka, płomień się wydłuża, spalanie pogarsza. Przy zmniejszeniu obciążenia nadwyżka rośnie, przy małych obciążeniach palnik strzela. Po drugie, palnik jest tem czulszy, zakres regulacji tem mniejszy, im stosunek m/n jest bliższy cyfry 1. Radykalnym środkiem poprawy jest oczywiście dodanie klapy powietrznej.

c) Zależność stosunku powietrza od najmniejszego przekroju dyfuzora F_1 (czyli m).

Zależności powyższej nie można właściwie zaliczać do charakterystyk, ponieważ w normalnym palniku F_1 jest to wielkość stała w odróżnieniu od F i F_2 , które możemy zmieniać dowolnie. Jest to raczej zależność ważna dla konstruktora, dla obioru najracjonalniejszych i najlepszych wymiarów palnika.

Zależność ta na wykresie 4. przedstawia się jako linja prosta równoległa do osi m . Jak uczy już pobieżny rzut oka, linja ta przecina przy rosnących m coraz większe σ , w pewnym punkcie dotyka linii maksymalnej, przecinając potem znowu mniejsze σ . Linje takie są przedstawione na ryc. 7.



Ryc. 7.

Zależność nadwyżki od najmniejszego przekroju dyfuzora.

Największe możliwe σ określa się warunkiem:

$$\sigma^2 = \frac{1}{2} \left\{ \left[(1 + \delta^2) \beta - 2n \frac{\beta}{\alpha} \right] + \sqrt{\left[(1 + \delta^2) \beta - 2n \frac{\beta}{\alpha} \right]^2 + 4 \left[(1 + \delta^2) \frac{\beta^3}{\alpha^2} n^2 - 1 \right]} \right\}, \quad (4)$$

który łatwo można wyprowadzić z równania (1a). Odpowiadające temu maksimum m równa się:

$$m = n \left[1 + \frac{\beta}{\alpha \sigma^2} \right].$$

Znaczenie powyższych wykresów jest bardzo doniosłe. Widać z nich, że największa, możliwa do uzyskania nadwyżka zależy tylko od stosunku m czyli najmniejszego przekroju dyfuzora. Przy źle dobranym wymiarze największe nawet otwarcie klapy powietrznej lub zwiększenie ciśnienia gazu nie potrafi dać żądanej ilości powietrza wstępnego.

Stosunek σ rośnie wraz z m . Można by więc przez powiększanie m dowolnie podnieść ilość nassanego powietrza. Ale tylko w teorii. W praktyce stają tu dwie rzeczy na przeszkodzie. Przedewszystkiem, ponieważ powietrze nassane nabiera energii kinetycznej w ilości $\frac{G_2 \cdot w_1^2}{g \cdot 2}$, kosztem energii kinetycznej gazu wypływającego, ilość G_2 nie może być ∞ wielka, o ile prędkość w_1 ma być różna od zera. Dalej, im większa jest ilość nassanego powietrza, tem mniejsza jest prędkość w_1 . A wiadomo z poprzednich stron, o czem zresztą będziemy jeszcze mówili szczegółowiej, że prędkość w_1 , względnie proporcjonalna do niej w_0 , nie może spaść zbyt nisko, o ile nie ma nastąpić cofnięcie się płomienia do dyfuzora.

Trzeba również pamiętać, że nie cała energia kinetyczna gazu wypływającego zużywa się do przyspieszenia nassanego powietrza, lecz że znaczna jej część, bo 25 do 30%, zamienia się w wiry i ciepło, czyli jest, dla naszego celu przynajmniej, bezpowrotnie stracona. Prędkość wypływu w_0 będzie więc skolei o 25 czy 30% mniejsza, względnie, by ją zachować na pierwotnym poziomie, będziemy mogli nassać o odpowiedni % mniejszą ilość powietrza.

Czynniki powyższe ograniczają więc górną wartość wymiaru F_1 względnie m . Szczegółowo będziemy ją mogli określić dopiero na podstawie dalszych rozważań, a przede wszystkim na podstawie wymiarów praktycznych.

d) Zależność stosunku powietrza od kształtu nasadki (δ).

Wszystkie wykresy regulacji, przytoczone na poprzednich stronach, odnosiły się do palnika z nasadką cylindryczną czyli dla $\delta = 1$. Dla palników z nasadką rozbieżną, z dyfuzorem, wykresy, jak łatwo można stwierdzić przez porównanie podanych wzorów, nie ulegną żadnej zasadniczej zmianie, lecz jedynie deformacji w kierunku ostrzejszego przebiegu krzywych regulacji.

Dlatego też nie podaję osobnych wykresów dla $\delta \neq 1$, ograniczając się jedynie do matematycznego ich traktowania.

Bardzo ciekawe jest pytanie, jaki wpływ wywiera (przy tym samym palniku) zmiana nasadki na ilość nassanego powietrza czyli czy większe σ daje palnik z nasadką cylindryczną czy też rozbieżną.

Określa się to z przerobionego nieco równania (1a) w postaci:

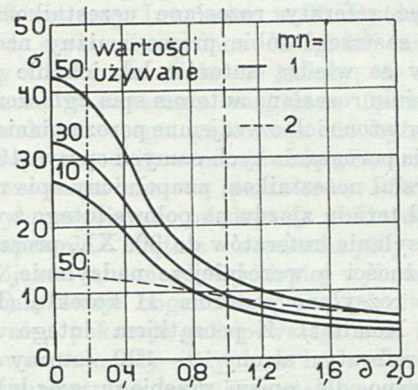
$$\sigma = \sqrt{\frac{\beta}{\alpha} \frac{2m - (1 + \delta^2)\alpha}{\frac{m}{n} \left(\frac{m}{n} - 2\right) + (1 + \delta^2)\beta}}$$

Wykres 8. przedstawia powyższą zależność dla $\frac{m}{n} = 1$ i 2 oraz $m = 10, 30$ i 50.

Jak widać z niego, σ jest największe dla praktycznie nierealnego wypadku $\delta = 0$ i maleje w miarę wzrostu δ . Wniosek wypływa stąd, że największą ilość powietrza zasysa palnik z nasadką rozbieżną, mniejszą palnik cylindryczny, a zupełnie już źle działa palnik z nasadką zbieżną. Różnica między $\delta = 0.5$ a $\delta = 1$ wynosi dla $\frac{m}{n} = 1$ i $m = 50$ średnio 112%, dla $\frac{m}{n} = 2$ tylko 27%.

Nadzwyczajnie silny wpływ ma δ na σ przy stosunkach $\frac{m}{n}$ zbliżonych do 1. Im ten stosunek

jest mniejszy lub większy, tem mniej zaznacza się działanie nasadki.



Ryc. 8.
Zależność nadwyżki od kształtu nasadki.

Jest kwestją wątpliwą, czy wykresy przytoczone będą dokładnie odpowiadały rzeczywistości. Nie należy zapominać o tem, że sposób obliczenia, że przeprowadzenie rachunków jest tylko przybliżone, że teoria podana nie uwzględnia całego szeregu zjawisk, jakie występują przy rzeczywistych palnikach. I tak, obliczenia nasze odnoszą się do palnika idealnego, bez strat, podczas gdy w rzeczywistości około 30% energii kinetycznej strumienia gazu zamienia się w wiry. Podobnie też występuje pewna strata na tarcie w przewodach, a zwłaszcza w nasadce, dochodząca do 10% energii.

Po drugie, teoria przytoczona nie uwzględnia t. zw. ssącego działania strumienia gazu, które powoduje, że nawet strumień, wypływający z otworu w otwartą przestrzeń, zasysa pewną ilość powietrza.

Dalej, nie uwzględniamy zupełnie zmian termicznych, jakim podlega gaz, czy to wskutek tarcia, czy też zwyczajnego rozprężenia lub sprężenia.

Ostatecznie, sama strona matematyczna wy magała dosyć daleko posuniętych założeń i uproszczeń.

Wyniki naszych rozważań są więc nazbyt idealne, nie uwzględniające wystarczającej ilości czynników, niemniej jednak oddają one zasadniczy charakter rzeczywistych przebiegów regulacji i zgadzają się, przynajmniej jakościowo, z dotychczasowymi doświadczeniami i zdobyczami praktyki.

Określenie charakterystyk rzeczywistych będzie zadaniem drugiej, doświadczalnej części niniejszej pracy.

(Dokończenie nastąpi).

Wystawy i Zjazdy

Zjazd Inżynierów Budowlanych w Katowicach. Na wzór Międzynarodowego Związku Mostów i Konstrukcyj (Association Internationale des Ponts et Charpentiers; n.: Int. Vereinigung für Brückenbau und Hochbau) powstał Polski Związek Inżynierów Budowlanych, powołany do życia przez I Zjazd

Inżynierów budowlanych, który się odbył w Warszawie 1934. Z okazji walnego zjazdu Związek urządził II Zjazd Inżynierów Budowlanych w Katowicach w dniach 15—17 lutego b. r.

Znakomitą była organizacja Zjazdu. Już w lecie zeszłego roku ukonstytuował się Komitet Organizacyjny Zjazdu złożony z 21 osób. Komitet ten zapowiedział Zjazd na połowę stycznia 1936 i za po-

średnictwem czasopism technicznych i specjalnych zaproszeń wezwał polskich inżynierów teoretyków i praktyków do zgłaszania referatów. Do końca grudnia miały być referaty rozesłane uczestnikom Zjazdu. Komitet zastrzegł sobie prawo zmiany nadesłanych referatów za wiedzą autorów lub ich nie przyjęcia. We wrześniu rozesłano autorom spis zgłoszonych referatów i proszono ich o wzajemne porozumienie się celem uniknięcia poruszania tych samych spraw. 19. XI. Komitet wysłał uczestnikom uzupełniony spis referatów, przesunął termin zjazdu na połowę lutego a więc i termin nadsyłania referatów do 30. XI., prosząc jednak o ile możliwości o wcześniejsze nadsyłanie. W ciągu stycznia rozsyłano autorom II korektę (I korektę wykonał Komitet). Z początkiem lutego rozesłano gotowe referaty, strony 9—120 (strony 1—8 zarezerwowano dla opisu przebiegu zjazdu) wszystkim uczestnikom Zjazdu zgłoszonym do tej pory. Z powodu strajku drukarzy, który wybuchł w Warszawie 5. II. reszta referatów (do strony 217) wyszła z pod prasy z dużym opóźnieniem i została doręczona uczestnikom dopiero przed samym zjazdem w Katowicach, przezco nie mogła być dyskutowana w sposób racjonalny. Regulamin Zjazdu przewidział bowiem tylko dyskusję nad referatami, które uczestnicy mieli sobie przeczytać przed zjazdem.

Obrazy odbywały się w Auli Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych. Otwarcia Zjazdu w sobotę dnia 15. II dokonali prof. dr. Andrzej Pszenicki, prezes Związku Inżynierów Budowlanych i prof. Stefan Bryła, prezes Komitetu Zjazdowego. Przedstawił on pracę Komitetu i trudności, które były do pokonania, podniósł zasługi sekretarza p. inż. Nechaya, tudzież komitetu miejscowego (przewodniczący inż. Kaufman). Wybrano prezydium Zjazdu pod przewodnictwem inż. Leopolda Torunia, odczytano tekst depeusz hołdowniczych do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej i wojewody Grażyńskiego. Potem witali Zjazd kolejno wicewojewoda Saloni, marszałek Sejmu Śląskiego Grzesik, delegaci Min. Sp. Wew. (inż. Kruszewski), Min. Komunikacji (Wiśniewski), Politechniki Warszawskiej (Pszenicki), Magistratu m. Katowic (Sikorski), Izby Inżynierskiej i Pol. Tow. Politechnicznego (inż. Kolbuszewski), Krakowskiego Towarzystwa Technicznego (prof. Stella-Sawicki), dalej reprezentanci przemysłu hutniczego, dyr. Sużycki i przemysłu cementowego, inż. Eiger, wreszcie gospodarz gmachu, dyr. Bogdanowicz. Po przerwie 15 minutowej nastąpiły obrady sekcji ogólnej. Popołudniu tegoż dnia obrady sekcji stalowej, w niedzielę przedpołudniem sekcji żelbetowej zaś popołudniu sekcji innych konstrukcyj. Po zamknięciu zjazdu odbył się Walny Zjazd członków P. Związku Inż. Budowlanych.

Referaty. Na pierwsze wezwanie zgłoszono 32 referaty z czego wydrukowanych zostało 19. Spis uzupełniony rozesłany uczestnikom przed zjazdem zawierał 53 referaty, z czego utrzymało się 31, ostatecznie wydrukowano 45 czyli 19+12+14. Podzielono je na sekcje w następujący sposób:

A. Sekcja ogólna. a) Statyka (prócz statyki żelbetu) i wytrzymałość konstrukcyj (4 referaty), b) Wpływ konstrukcji na rozwój architektury (1).

B. Sekcja stalowa. a) Spawanie (5), b) Konstrukcje stalowe w budownictwie (9), c) Konstrukcje stalowe w mostownictwie (5).

C. Sekcja żelbetowa. a) Technologia betonu (6), b) Obliczanie konstrukcji żelbetowych (6), c) Wykonywanie konstrukcji żelbetowych (5).

D. Inne konstrukcje. a) Badanie gruntu i fundamenty (2), b) Wyroby ceramiczne jako element konstrukcyjny, 1 referat dołączony do prospektów, c) Konstrukcje drewniane (2).

Pośród referentów figurują profesorowie: Bryła, Burzyński, Huber, Paszkowski, Pszenicki i wielu wybitnych teoretyków i fachowców. Niektórzy zgłosili po kilka referatów. Referaty na wysokim poziomie naukowym. Zbiór ich bardzo interesujący i urozmaicony: są między nimi czysto badawcze, konstrukcyjne, opisowe, ogólnej treści. Należy podziwiać jak w ciągu paru miesięcy udało się Komitetowi zaprzęgnąć do pracy tylu wybitnych autorów i jak rychło powstał wcale pokaźny, wytworny, ciekawy tom normalnego polskiego formatu niby rocznik poważnego czasopisma. Jako zasługę Komitetu należy poczytać piękne rysunki, robione jedną manierą, rozmieszczone umiejętnie a oszczędnie i estetycznie. Także objętość referatów dość jednolita robi miłe wrażenie i jest zasługą Komitetu. Jest to zdaje się pierwsze u nas tego rodzaju zdarzenie. Napewno wiele z tych referatów nie przebrzmi bez echa w pismach fachowych i wyciśnie swoje piętno na rozwoju nauk inżynierskich.

W dyskusji nad referatami wybijała się w sekcji stalowej kwestja celowości spawania. Wielkie ożywienie na sali obrad wywołał przedstawiciel huty „Zgoda“, który stwierdził, że jego warsztaty nie mogą nadażyć zamówieniom na konstrukcje spawane, pomimo, że liczba spawaczy powiększyła się kilkakrotnie. Jego zdaniem spawanie jest często nadużywane dla samej tylko mody, tam gdzie właściwsze byłoby nitowanie.

Po echu jakie to odezwanie się wywołało wśród słuchaczy, można było stwierdzić, że jakkolwiek zwolenników spawania jest większość, to jednak wielu jeszcze inżynierów trzyma się z rezerwą. Również kwestja zastosowania stali wyborowej do konstrukcyj stalowych była dyskutowana, przyczem okazało się, że zastosowanie stali wyborowej nie daje spodziewanych oszczędności a to z powodu wysokiej ceny tak, iż pomimo zmniejszonej wagi konstrukcyj koszt jej wypada nie mniejszy niż przy użyciu stali zwykłej. Z dwu zaś konstrukcyj jednakowo drogich należy wybrać raczej cięższą gdyż 1) jest ona sztywniejsza t. zn. daje mniejsze ugięcia, 2) ma większą masę a więc większą odporność przeciw wpływom dynamicznym i mniejszą czułość na powiększenie ciężarów ruchowych, 3) pręty ściskane otrzymują mniejszą smukłość z uwagi na wyboczenie. Stal wyborowa może mieć zastosowanie we wieszarach mostów wieszających, gdzie pracuje na rozciąganie, w hangarach lotniczych, gdzie nie zależy nam tak dalece na małym ugięciu. W sekcji żelbetowej technologia betonu panuje nad umysłami i animuje inżynierów w dyskusji. Jestto dziedzina w której dokonuje się ogromny postęp i ku której zwróciła się większość badaczy. Prof. Paszkowski przestrzega przed zbytniem przeteoretyzowaniem technologii betonu. Również kwestja izolacji betonu od wpływów wilgoci była poruszana przez przedstawicieli różnych systemów.

Szerokiem echem odbił się na Zjeździe, zwłaszcza na Walnym Zjeździe Inżynierów Budowlanych sto-

sunek inżyniera do architektki. Jestto bolączka wszystkich zjazdów. Chodzi tu o kwestję uprawnień inżyniera i architektki przy projekcie i wykonaniu wielkich budowli. Wymagają one współpracy i współdziałalności inżyniera i architektki przez wszystkie fazy projektowania i budowy. Krzywdą jakiej się dopatrywali w ustawie budowlanej inżynierowie została usunięta w noweli do ustawy wniesionej przez Ministra Spraw Wewnętrznych na skutek starań Związku Inżynierów Budowlanych, za co też Zjazd wyraził Mu podziękowanie. Drugą płaszczyzną tarcia inżynierów i architektów jest inżynierka miejska. Ustosunkowanie się do zarządów miejskich, kwestja kto ma być inżynierem miejskim, inżynier czy architekt, kto jest lepszym urbanistą. Zarządy miejskie różnych miast rozwiązują tę kwestję w rozmaity sposób.

Do pewnego stopnia organizacja obrad pozostawiała do życzenia. Referaty, które nie miały szczęścia znaleźć się na początku posiedzenia, były traktowane zbyt pośpiesznie z powodu znużenia uczestników i braku czasu. Jestto objaw obserwowany na wszystkich zjazdach. Można by zaradzić zapraszając uczestników już na początku posiedzenia do zapisywania się do głosu w sprawie wszystkich referatów, które są na porządku dziennym. Na podstawie tych zgłoszeń można się zorientować ile czasu należy zarezerwować dla każdego z referatów z osobna i odpowiednio do tego dyskusję regulować.

Podczas Zjazdu odbyło się zebranie delegatów laboratorjów budowlanych, które kontynuowało pracę zaczęta na I Zjeździe Inżynierów Budowlanych. Będzie to cenną korzyścią perjodycznych zjazdów, że w ich cieniu, pod ich opieką będą mogły zbierać się mniejsze organizacje naukowe, specjalne, co inaczej byłoby technicznie niedopomysłenia.

Zjazd wyraził dezyderat przywrócenia Ministerstwa Spraw Technicznych jakim było Min. Robót Publicznych. Wyraził hołd i podziękowanie prof. Huberowi i prof. Pszenickiemu za ich owocną długoletnią działalność naukową, hołd i podziękowanie obu naszym Politechnikom, które dostarczają społeczeństwu rok rocznie całego zastępu młodych i zdolnych inżynierów o których wartości świadczą ich żywy udział w Zjeździe. Zjazd nie zdecydował gdzie ma się odbyć zjazd następny, pozostawiając Komitetowi do rozstrzygnięcia wybór między Gdynią i Lwowem.

Wraz z referatami oficjalnymi Zjazdu otrzymał każdy uczestnik duży i ciekawy zbiór prospektów różnych firm przemysłowych, mających związek z przemysłem budowlanym. Wiele z nich ma dużą wartość konstrukcyjną z uwagi na piękne fotografie i rysunki zrobione po inżyniersku w przekrojach i perspektywie. Opatrzone zwięzłym, jasnym, przejrzystym opisem, obrazują one znakomicie stan rodzimego przemysłu i ułatwiają inżynierowi w projektowaniu a badaczowi w pracy twórczej. W zbiorze tych prospektów znajdują się też kilka cennych referatów, odbitek z pism technicznych, a także numer zjazdowy *Czasopisma Technicznego* poświęcony teorii i praktyce żelazobetonu. Trzeba zaznaczyć, że również „Przegląd Techniczny“ i „Cement“ poświęciły Zjazdowi specjalne numery, zaś „Przegląd Budowlany“ oddał swoją drukarnię do dyspozycji Komitetu i umożliwił ukazanie się referatów zjazdowych kosztem opóźnienia zeszytu własnego.

Trzeci dzień Zjazdu poświęcony był wycieczkom, które się odbyły w dwu grupach, stalowej i cementowej. Pierwsza grupa zwiedziła Zakłady Przetwórcze Wspólnoty Interesów w N. Bytomiu, hutę „Pokój“ i szyb „Prezydent Mościcki“ na kopalni „Król“ w Chorzowie. Żałować należy, że piece nie były jeszcze dostatecznie rozgrzane (początek tygodnia) wskutek czego walcownia nie była czynna. Druga grupa zwiedziła cementownię „Saturn“ i oglądała betonowania metodą pulsatorów. Szkoda, że trzeba było wybierać między I a II wycieczką, każdy zapewne chętnie uczestniczyłby w obu. Miejsce Zjazdu nie mogło być lepiej wybrane. Śląsk pokazał nam swoje bogactwa, pracę górnika, huty, cementownię, pokazuje jak powstaje stal i cement, podstawowe materiały inżyniera budowlanego i jak się montuje mosty i konstrukcje stalowe, jak np. hala targowa. Należy podnieść ofiarność Syndykatu Polskich Hut Żelaznych i Związku Polskich Fabryk Portland Cementu, których subwencje umożliwiły ukazanie się referatów przed Zjazdem.

Zjazd był obesłany ponad wszelkie spodziewanie. Zgłosiło się przeszło 350 uczestników, w tem z Katowic, Chorzowa, N. Bytomia 65, t. j. 18·5% Warszawa zgłosiła na Zjazd 119 uczestników (t. j. 34%). Wogóle zatem przyjezdnych było 81·5% z najodleglejszych zakątków kraju. Dla porównania warto przytoczyć, że na pierwszym Zjeździe Żelbetników w Warszawie 1931, który należał do znakomicie zorganizowanych i udanych zjazdów, brało udział 279 uczestników, w tem jednakże z poza Warszawy było zaledwie kilkanaście procent, pomimo że Warszawa jako stolica jest sama wielką atrakcją dla przyjezdnych a będąc w centrum państwa jest przeciętnie bliższa. Widzimy więc, że porównanie wypada na korzyść II Zjazdu Inżynierów Budowlanych. Dowodzi to, że pojęcie i charakter inżyniera budowlanego lepiej odpowiada potrzebie życia aniżeli inżyniera żelbetnika. Przemawia za tem i fakt, że kilkakrotnie ponawiane próby utworzenia związku żelbetników nie udawały się a zjazd żelbetników się nie powtórzył.

Podobnie nie wyczuwamy tendencji powstania związku lub odbycia zjazdu stalowców. Toteż podnoszono kilkakrotnie na Zjeździe, że stal i cement uzupełniają się wzajemnie i niemogą bez siebie istnieć. Stal wymaga ochrony od rdzewienia, którą najlepiej i najpewniej daje obetonowanie, beton zaś bez uzbrojenia nadaje się tylko do bardzo podrzędnych celów. Istniejąca zagranicą wielka konkurencja przemysłów hutniczego i cementowego u nas na szczęście nie ma miejsca.

Zebranie towarzyskie w salach Syndykatu Polskich Hut Żelaznych, jak wycieczki, same obrady i przerwy pomiędzy obradami dawały możliwość inżynierom nawiązania przyjaznych stosunków, odnowienia znajomości zawartych na innych zjazdach. Zjazdy takie bowiem są znakomitem *rendez vous* inżynierskiego świata. Panuje na nich atmosfera serdeczna. Wychowują i kształcą. Przemówienia na otwarciu i zamknięciu Zjazdu podnosiły na duchu, pokrzepiały serca i umacniały narodowe poczucie. Dla tych co pamiętają czasy niewoli i kordonów wruszające było witanie się z reprezentantami wszystkich dzielnic i dotykanie własnymi stopami prastarej Ziemi Piastowskiej, naszej znowu, jak przed wiekami.

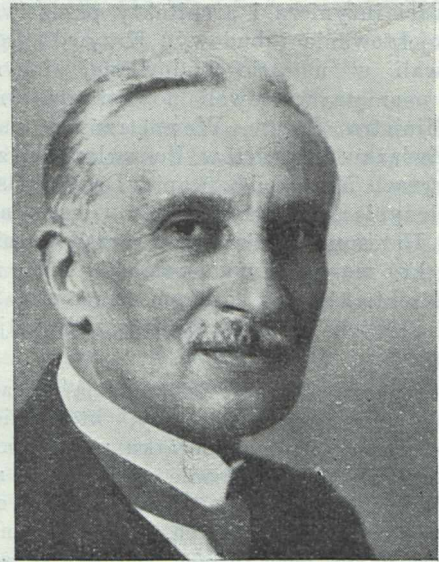
Dr. A. Chmielowiec.

Kronika techniczna

Pierwszy kurs walki z grzybem i owadami w budownictwie, odbędzie się z inicjatywy Departamentu Techniczno-Budowlanego M. S. W., w gmachu Chemii Politechniki Warszawskiej pod kierownictwem Doc. Dra F. Skupieńskiego, w dniach od 23—28 marca b. r. Program kursu bardzo obfity obejmuje zarówno wykłady, jak pokazy i ćwiczenia praktyczne. Koszt uczestnictwa 25 zł. Zgłoszenia przyjmuje Kierownik Kursu (adres: Warszawa, Krakowskie Przedmieście 26/28).

Pierwsza maszyna parowa na ziemiach polskich. Z okazji dwuchsetlecia urodzin Jamesa Watta (ob. artykuł wstępny w Nrze 5-tym Cz. Techn.) warto przypomnieć, że pierwszą maszynę parową w Polsce ustawiono w Warszawie za czasów Księstwa Warszawskiego, w t. zw. Warsztatach artyleryjskich, pomieszczonych obok Arsenалу, w dawnym kościele św. Trójcy u zbiegu ul. Długiej i Nalewek. Jak podają kroniki ówczesne, Warszawianie tłumnie śpieszyli oglądać ówczesny ósmy cud świata. Maszyna owa zbudowana przez fabrykę P. Bierd w Petersburgu, służyła młodemu Józefowi Bemowi, późniejszemu generałowi W. P. jako przedmiot studjów. W. A.

miejsowości zniszczonych przez wojnę w Małopolsce, opracowując plany zabudowania miast i miasteczek.



Ś. p. Prof. Inż. Władysław Julian Wojtan.

Nekrologja

Ś. p. Prof. Inż. Władysław Julian Wojtan.

W dniu 12 lutego b. r. zmarł we Lwowie zasłużony profesor Lwowskiej Politechniki, Inż. Władysław Wojtan. Urodzony w roku 1876 w Mikuliczynie, w Małopolsce, ukończył Szkołę realną w Stanisławowie; w latach 1893 do 1898 odbywał studia w Politechnice Lwowskiej. Następnie mianowany asystentem przy Katedrze Miernictwa Polit. Lwowskiej zaczyna swą karierę naukową, awansując w r. 1904 na stanowisko adjunkta, na którym pozostaje aż do zamianowania Go w roku 1909 profesorem miernictwa w Wyższej Szkole Lasowej we Lwowie. W r. 1919 obejmuje Katedrę Miernictwa na Politechnice Lwowskiej, na której pozostaje do końca życia. W roku 1923/24 piastuje godność dziekana Wydziału Inżynierji.

Jako autoryzowany cywilny inżynier wykonał wiele poważnych prac z dziedziny miernictwa. Od r. 1915 do 1920 kierował kraj. Biurem regulacji

Członkiem P. T. P. został ś. p. Inż. Wojtan w roku 1900; należał do Komisji Słownikowej P. T. P. i opracowywał część geodezyjną pierwszego naukowego polskiego słownika technicznego.

Prace naukowe ś. p. Wojtana dzielą się na dwie grupy; jedną z nich tworzą przyczynki, prace i dzieła z dziedziny miernictwa, w liczbie 10-ciu, wśród których najobszerniejsze „Miernictwo“, dzieło obejmujące całość tej nauki, dotąd pozostaje w rękopisie. Drugą grupę stanowią mniejsze i większe prace i przyczynki z zakresu słownictwa technicznego; najważniejszą wśród nich jest praca p. t.: „Historja i bibliografja słownictwa technicznego polskiego od czasów najdawniejszych do końca 1933 roku“. Lwów 1936. (Wydaje Akademia Nauk Technicznych w Warszawie).

Ś. p. Profesor Wojtan, był w Swych pracach naukowych wzorem badawczej sumienności i gruntowności, całą zaś działalność Jego cechowała niezmiernie pracowitość i wielkie umiłowanie obranego zawodu. Nauce i Ojczyźnie dobrze się zasłużył. Cześć Jego pamięci!

TREŚĆ: Do Członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. — Dr. Inż. Edmund Wilczkiewicz: Niwelacja precyzyjna na obszarze Wielkiego Lwowa wykonana w roku 1934. — † Dr. Inż. Tadeusz Niemczynowski: Palniki atmosferyczne. — Wystawy i Zjazdy. — Kronika techniczna. — Nekrologja.

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

Ceny ogłoszeń jednorazowych:	Adres Redakcji i Administracji:	Przy ogłoszeniach powtarzanych udziela się następujących opustów:
1/1 str. zł. 240; 1/2 str. zł. 140	Lwów, ul. Zimorowicza l. 9.	2-krotnie 10% 3-krotnie 12%
1/4 " " 80; 1/8 " " 50	Telefon Redakcji 226—60. Telefon	4- " 15% 6- " 20%
1/16 " " 30; 1/32 " " 20	Redaktora 117—75. Konto P. K. O.	10- " 25% 12- " 30%
	151,857.	18- " 40% 24- " 50%
Ogłoszenia na miejscach specjalnie rezerwowanych o 25% drożej. Dla ogłoszeń o zaofiarowaniu lub poszukiwaniu pracy opust 50%.	Prenumerata w kraju: rocznie zł. 32; kwartalnie zł. 8.	Dla ogłaszających się stale, zmiana w tekstach ogłoszeń są bezpłatne
	Cena pojedynczego zeszytu zł. 1'60.	