

PRZEGLĄD GAZOWNICZY

ORGAN ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW POLSKICH W WARSZAWIE

SIEDZIBA REDAKCJI I ADMINISTRACJI: LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY 1

WYCHODZI RAZ NA MIESIĄC. CENA ZESZYTU 40 MP. CZŁONKOWIE „ZRZESZENIA GAZOWNIKÓW POLSKICH“, OPŁACAJĄCY ROCZNĄ WKŁADKĘ W KWOCIE 240— MP., OTRZYMUJĄ CZASOPISMO BEZPŁATNIE

CENY OGŁOSZEŃ: CAŁA STRONA 4.000— MP., PÓŁ STRONY 2.400— MP., Czwierć STRONY 1.400— MP.; PRZY ROCZNEM ZAMOWIENIU 40% OPUSTU. RACHUNEK POCZTOWEJ KASY OSZCZĘDNOŚCI No. 608.

REDAKTOR: INŻ. WŁADYSŁAW SZAYNOK.

O smołę z gazu wodnego.

I.

Smoła z gazu wodnego była już niejednokrotnie przedmiotem badań. Zwłaszcza w krajach, gdzie produkcja nawęglanego gazu wodnego zakrojona jest na szerszą skalę, poświęcano wiele uwagi poznaniu jej składu chemicznego oraz technicznej przeróbce, co do której—jak wiadomo—istnieją odpowiednie patenty. Mimo to, daleko jeszcze bardzo do całkowitego poznania składu tej smoły i możliwości technicznych zastosowań, a nawet daleko jeszcze do podobnego opracowania, jakiego doczekała się smoła węglowa. Przyczyną tego jest przede wszystkim ta okoliczność, że w ogólnym bilansie ekonomicznym gazowni, smoła z gazu wodnego jest — w porównaniu ze smołą węglową — pozycją stosunkowo drobną i wobec tego nie wzbudza większego zainteresowania pod względem praktycznym.

W ostatnich czasach, w poszukiwaniu nowych dróg do otrzymywania cennych związków chemicznych, zwrócono specjalną uwagę na pyrogenizację ropy naftowej. Zwłaszcza ropy rosyjskie były pod tym względem badane szczegółowo i na wielką skalę. Obecnie zajęto się próbami uszlachetnienia ropy małopolskich przez pyrogenizację, i to zarówno ropy surowej jak i jej produktów. Uważaliśmy zatem za wskazane zajęcie się badaniem smoły otrzymywanej w Krakowskiej Gazowni przy produkcji gazu wodnego, nawęglanego olejami z ropy małopolskich. Uzupełnienie w ten sposób badań laboratoryjnych, przez poznanie produktu otrzymywanego przez pyrogenizację fabryczną, na wielką skalę, zdawało się nam sprawą specjalnie aktualną.

Pod nazwą „smoła z gazu wodnego“ ukrywa się materiał bardzo różnorodny, zarówno pod względem jakościowym, jak i ilościowym. Jakość

ciowy skład smoły zależy w pierwszym rzędzie od warunków: temperatury, ciśnienia, i czasu trwania rozkładu oleju. Mniejszą, jakkolwiek nie znikomą rolę odgrywa materiał użyty do pyrogenizacji.

Według Hempla¹⁾, oleje o różnych własnościach przy gazowaniu w jednakowych warunkach dają jednakie produkty. Potwierdzają to również Worstall i Burwell²⁾, którzy, rozkładając heptan i oktan w temperaturze 900°, otrzymali te same gazy. I odwrotnie: zmiana warunków, przy użyciu tego samego materiału wyjściowego, prowadzi do zupełnie różnych produktów. Nad sprawą tą — jako znaną — nie zatrzymujemy się dłużej; podajemy tylko charakterystyczny przykład: Prof. Strache, zalecając używanie smoły z gazu wodnego do płuczek naftalinowych, powiada, że nadaje się ona do tego celu szczególnie, ponieważ oleje wchodzące w jej skład bardzo dobrze rozpuszczają naftalin, a sama smoła naftalinu nie zawiera zupełnie, tymczasem produkt przez nas badany, zawiera go w stanie surowym około 9%. Ta wybitna różnica w składzie smoły jest jedynie wynikiem temperatury rozkładu oleju. Stwierdziliśmy w naszej gazowni znaną już obserwację, że naftalin tworzy się w temperaturze powyżej 750°, gdy bowiem, w pewnym dłuższym okresie czasu temperatura w karburatorze opadła poniżej tej granicy, otrzymaliśmy istotnie smołę wolną od naftalinu, mimo nawęglania stale tym samym olejem gazowym.

W pracy naszej staraliśmy się przede wszystkim o scharakteryzowanie smoły pod względem jej wartości technicznej, określając w niej składniki znane, a prócz tego zamierzaliśmy poznać składniki dotąd niezbadane, mianowicie ciała stałe, krystalizujące z wysoko wrzących frakcji smoły.

Z pracy, będącej w toku, podajemy obecnie część zebranych danych. Produkt używany w Gazowni krakowskiej do nawęglania gazu wodnego jest olejem gazowym o c. g. 0·865 — 0·870 przy 15°. Punkt przekroczenia 157°, do 300° destyluje 46%; smarność przy 20° — 19 stopni Englera. Nawęglanie odbywa się w temperaturze powyżej 750°, a ilość smoły wynosi około 25—28% zużytego oleju. Otrzymana zeń smoła jest cieczą ciemnobrunatną, rzadszą od smoły węglowej, o c. g. 1·0964 przy 15°, o charakterze emulsyjnym, pochodzącym stąd, że smoła, nadpływając ze skrubarów do dołów wraz z wodą, źle się od niej przez odstanie oddziela z powodu małej różnicy w c. g. obu cieczy.

Surowa smoła rafinuje się stężonym kwasem siarkowym bardzo trudno. Dla oznaczenia w niej fenoli wytrząsaliśmy ją 10% ługiem sodowym i strącali następnie z roztworu alkalicznego kwasem solnym; ilość znajdujących się fenoli wynosi 2·1%; pod tym względem różni się od innych gatunków smół, których analizy znajdujemy w literaturze. N.p. analiza Mathewsa i Gouldena smoły, pochodzącej z ropy rosyjskiej, wykazuje jedynie ślady fenoli.

Smołę tę poddawaliśmy destylacji wielokrotnej, kolejno z 1, 2, 3 i 5 kg. i to³⁾ destylacji zwykłej i z parą przegrzaną.

Przy destylowaniu wyłoniła się trudność z powodu wspomnianego już emulsyjnego charakteru smoły: bez uprzedniego odwodnienia niepodobna jej było destylować, ze względu na przetrzucanie smoły do odbielnika. Odwodnienie skutecznialiśmy zapomocą przepuszczania smoły

¹⁾ Engler - Höfer, Das Erdöl, T. I. str. 580.

²⁾ l. c.

przez wieżyczki wypełnione chlorkiem wapniowym¹⁾; zawierała ona po odwodnieniu wprawdzie jeszcze około 2% wody i wymagała na początku ostrożnego podgrzewania, ale destylacja przebiegała względnie gładko, zwłaszcza z retorty, nie z kolby, w której krople wody, zbierające się na szyjce, działającej częściowo jako deflegmator, spadają napowrót do cieczy i powodują burzenie. Tak odwodnioną smołę destylowaliśmy, zbierając frakcje w granicach szerszych, a następnie otrzymane produkty poddawaliśmy redestylacji z kolby opatrzonej w deflegmator, zbierając frakcje w granicach węższych.

W wyborze już z smoły węglowej, a więc olei lekkich, frakcji nafalinowej, antracenowej i t. d.

Destylacja I-sza (z retorty). Początek destylacji 88° C.

od 88° do 170° przeszło	3·72 ⁰ / ₀
" 170° " 230° "	4·51 ⁰ / ₀
" 230° " 270° "	24·61 ⁰ / ₀
" 270° " 300° "	9·19 ⁰ / ₀
" 300° " 430° (do koks)	27·60 ⁰ / ₀
koks	27·56 ⁰ / ₀
Straty	2·81 ⁰ / ₀

Destylat 88°-170° składał się z dwu warstw: wodnej i olejowej. Warstwa wodna wynosiła 216⁰/₀, reagowała alkalicznie i miała zapach wody amoniakowej.

Metodą Kjeldahl'a oznaczono amoniak całkowity 0·19⁰/₀

Miareczkowaniem " " wolny . 0·036⁰/₀

Otrzymane destylaty poddaliśmy redestylacji w niższych frakcjach, używając deflegmatora, wypełnionego pierścieniami szklanymi.

Wyniki powtórnej destylacji, wliczając w to wodę, koks i straty z pierwszej destylacji przedstawiają się następująco:

Redestylacja. Początek destylacji 74° C.

Woda	2·16 ⁰ / ₀
od 74° do 170°	1·91 ⁰ / ₀
" 170° " 205°	2·29 ⁰ / ₀
" 205° " 230°	10·89 ⁰ / ₀
" 230° " 270°	11·81 ⁰ / ₀
" 270° " 300°	6·60 ⁰ / ₀
" 300° " 315°	4·73 ⁰ / ₀
" 315° " 370°	22·22 ⁰ / ₀
" 370° " 430°	4·48 ⁰ / ₀
koks	28·56 ⁰ / ₀
straty	4·35 ⁰ / ₀
	<hr/>
	100·00 ⁰ / ₀

¹⁾ Z powodu braku większej wirówki, jak również odpowiednich większych urządzeń do odwadniania przez ogrzewanie pod zwiększonym ciśnieniem — nie mogliśmy zastosować w naszym wypadku powyższych sposobów.

Zalecane przez niektórych autorów specjalnie dla smoły z gazu wodnego odwadnianie zapomocą wapna, było w naszym wypadku również niemożliwe ze względu na obecność feno i i obawę tworzenia się fenolatów.

Z frakcji 205°—230° i 230°—270°, po oziębieniu, wykrystalizowało ciało stałe w ilości 9,35% w stosunku do smoly, które zidentyfikowano z naftalinem, C₁₀ H₈. Z frakcji 270°—300° i 300°—315° wykrystalizowało 0,83% substancji, którą zidentyfikowano z antracemem, C₁₄ H₁₀ (przez utlenienie do antrachinonu). Z frakcji 315°—370° — 5,75% substancji, nie dającej się zidentyfikować ze znanymi związkami. Wreszcie frakcja 370°—430° zastężyła cała na masę żywicową.

Po oddzieleniu produktów stałych, oleje wytrząsano najpierw 10% ługiem sodowym celem oznaczenia fenoli, następnie rafinowano stężonym kwasem siarkowym, oznaczano ciężar gatunkowy wagą Westphala, wartości kaloryczne w bombie Berthelota i smarność w aparacie Englera.

Charakterystyka olejów.

Frakcja	c. g. nierafinowanego oleju	barwa nierafinowanego oleju	% ilość fenoli w stosunku do oleju	Do kwasu przech. podczas rafinow.	barwa rafinowanego oleju	c. g. rafin. oleju	Wart. Kal.
74°-170°	0.886	jasno-żółta	—	25 % ^{obj}	bez b.	0.871	9989
170° 205°	0.941	ciemn. żółta	7,2 % ^{obj}	22,8 % „	jasn. żółt.	0.939	9638
205°-230°	0.981	jasn.-wiśn.	12,6 % „	31,2 % „	„	0.987	9789
230°-270°	0.991	ciem. wiśn.	2,2 % „	9,8 % „	„	0.989	9780
270°-300°	1.023	„ „	2,4 % „	33,6 % „	ciem. żół.	1.008	9870
300°-315°	1.042	czerw.brun.	3,4 % „	29,1 % „	„	1.012	9739
315°-370°	1.090	zielona	1,7 % „	34,0 % „	zielona	1.086	9812

Nierafinowane oleje ciemnieją na powietrzu; wszystkie posiadają zielonawo-fioletową fluorescencję i odznaczają się miłym zapachem.

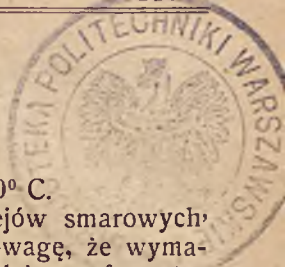
Frakcję 74°—170° (oleje lekkie) poddaliśmy rektyfikacji, chcąc oznaczyć w nich ilość i jakość składników. Odpowiadają one składnikom olejów lekkich ze smoly węglowej, a mianowicie:

benzolu	17,2%
toluolu	20,7%
ksylolu	27,7%
reszta	34,4%

Olej lekki stanowi zatem produkt bardzo cenny i poszukiwany. Co się tyczy następnych frakcji od 170°-205° do 300°-315° włącznie, to wartość ich polega w pierwszym rzędzie na obecności fenoli, naftaliniu, antracenu, następnie ich wysoka wartość kaloryczna wskazuje, że mogłyby być środkami popędowymi; po wydzieleniu naftaliniu mogłyby służyć jako materiał do płuczek naftalinowych, dalej do impregnacji drzewa. Smarność tych olejów jest bardzo mała, gdyż wynosi około 2° Englera przy 20° C.

Wyższą natomiast smarność posiada olej wrzący w granicach 315° do 370°. Własności tego oleju po rafinacji były następujące:

smarność 4.8° E. przy 20° C.
punkt krzepnięcia — 16°
punkt zapalności 151°
punkt zapłnienia 183°.



Olej przed rafinacją posiada smarność 6.8° E przy 20° C.

Nie jest to smarność wysoka w porównaniu do olejów smarowych pochodzących z ropy naftowej. Jeżeli jednak wziąć pod uwagę, że wymagana smarność dla różnych olejów (olej kompresorowy, olej transformatorowy) obraca się w granicach od 4°E przy 20° C począwszy, to widzimy, że pewną wartość jako smar olej omawiany posiada.

Z ciał stałych, wykrystalizowanych z powyższych olejów po dłuższym staniu i oziębieniu zindentyfikowano naftalin ($C_{10}H_8$) i antracen ($C_{14}H_{10}$). Substancję, która wydzieliła się z frakcji 315° do 370°, mającą wygląd zielonej lepkiej masy, przerabialiśmy w sposób następujący: przeważna ilość substancji rozpuszcza się na gorąco w dużej ilości lekkiej benzyny, z pozostawieniem małej reszty nierozpuszczalnej. Pozostałość ta rozpuszcza się na gorąco w kwasie octowym, z którego wypada w postaci zielonego proszku, topiącego się nie ostro w granicach 240—280° C. Po ostygnięciu benzyny wypada z roztworu jasno-zielony osad drobnokrystaliczny. Substancja ta zdaje się być mieszaniną, z której — jak dotąd — udało się nam przez wielokrotną krystalizację z benzyny i alkoholu izolować ciało srebrzysto-białe o punkcie topności 210 — krystalizujące z alkoholu w pięknych blaszkach.

Rozpuszcza się łatwo w alkoholu, benzolu i homologach, chloroformie, acetonie, dwusiarczku węgla i innych rozpuszczalnikach. W stężonym kwasie siarkowym rozpuszcza się, barwiąc kwas na żółto-zielono. Orientacyjna analiza elementarna związku jeszcze nie zupełnie czystego świadczy, że mamy tu do czynienia z węglowodorem. Z kwasem pikrynowym w roztworze chloroformu, benzolu i dwusiarczku węgla daje nietrwały pikrynian w postaci czerwonych igieł. Ogrzewany z kwasem chromowym w roztworze lodowego kwasu octowego utlenia się do kwasu naftalowego ($C_{12}H_6O_3$). Fakty te dowodzą, że jest to węglowodór aromatyczny, zawierający co najmniej jeden pierścień naftalinowy. Węglowodoru tego nie udało się nam zidentyfikować z żadnym ze znanych. Dotychczas nie rozporządzaliśmy taką jego ilością, która umożliwiłaby wykonanie analiz i oznaczenia wielkości cząsteczkowej. Badania nad nim jak też i nad rozdziałem i charakterystyką reszty substancji są w toku.

Frakcja 370° do 430° jest masą stałą, żywicowatą, (po dłuższym staniu wydzieliła się z niej trochę oleju) barwy czerwonej z zielonkawym odcieniem; powierzchowne badania wykazały, że znajduje się w niej dużo substancji, która wydzieliła się z frakcji poprzedniej.

Pozostały po destylacji koks ma wygląd czarny, lśniący, porowaty; pozostaje w retorcie w postaci zbitych kawałków.

Dla porównania podajemy analizy innych gatunków smół z gazu wodnego.

1) Smoła, pochodząca z karburyzowania ropą rosyjską [anal. Mathews i Goulden¹⁾]:

¹⁾ Lunge-Köhler, Steinkohlenteer und Amoniak. I. t. str. 200.

benzol	1.19 % ₀
toluol	3.83 % ₀
lekke parafiny	8.51 % ₀
solwent-nafta	17.96 % ₀
fenole	ślady
oleje pośrednie	29.44 % ₀
oleje kreozotowe	24.26 % ₀
naftalin	1.28 % ₀
antracen	0.93 % ₀
koks	9.80 % ₀

2) Niemieckie smoły gazu wodnego: ¹⁾

do 230°	22 % ₀
230°—300°	30 % ₀
300°—330°	13 % ₀
pozostałość (pak)	30 % ₀
straty	5 % ₀

Smoła ta zawiera: naftalinu 0.5 %₀ antracenu 0.13 %₀.

3) Amerykańska smoła [analizował Elliot ²⁾].

80°—200° —	9.2 % ₀ (1/3 oleju 2/3 wody)
200°—270° —	28.9 % ₀ (11.2 % ₀ subst., 17.7 % ₀ oleju)
270° — paku —	33.1 % ₀ (6.6 % ₀ subst., 26.5 % ₀ oleju)
reszta do koksu —	7.7 % ₀ (1.7 % ₀ pół stałej masy 6 % ₀ oleju)

z tego substancje stałe drugiej frakcji składają się przeważnie z naftalinu. Ilość antracenu w smole wynosi 2.63 %₀.

4) Skład smoły podawanej przez Zwarg'a ³⁾.

woda	1.— % ₀
oleje lekkie (do 170°)	6.5 % ₀
oleje pośrednie (do 230°)	9.— % ₀
oleje ciężkie (do 270°)	18.5 % ₀
oleje antracenowe	42.— % ₀

W porównaniu z naszą smołą, rosyjska odznacza się znacznie większą zawartością olejów lekkich, amerykańska zaś zawartością antracenu. Charakterystyczną cechą naszej smoły jest znaczna ilość naftalinu oraz obecność fenoli.

Porównanie zresztą analiz jest dość trudne z tego względu, że każda wykonywana była inną metodą i dążyła do rozdzielenia na odmienne frakcje.

Już ta niewielka ilość danych wykazuje, że badana przez nas smoła z gazu wodnego jest materiałem wartościowym. Zawiera najbardziej cenne produkty smoły węglowej, jak benzol, toluol, fenole, antracen, naftalin i t. d. i to w ilościach często przewyższających ilości produktów tych w smole węglowej. Jeżeli chodzi o specjalnie dla nas cenne produkty otrzymywane z olejów lekkich (benzol i homologi) to naprzykład analiza ze smoły węglowej z gazowni krakowskiej ⁴⁾ wykazuje olejów lekkich 1.12 %₀ a smoła

¹⁾ Lunge-Köhler, Steinkohlenteer und Amoniak I. t. str. 201.

²⁾ Lunge-Köhler, I. c. str. 199.

³⁾ Strache, Gasbel, und Gasindustrie. Str. 889.

⁴⁾ Doliński i Seifert, Sporządzanie mazi drogowej w Gazowni krak., Czasop. techn. w r. 1916.

z gazu wodnego 197 $\%$. To samo dotyczy tak cennego materiału jakim jest antracen, którego przeciętna zawartość w smole węglowej wynosi 0.5 $\%$ w naszej zaś — 0.83 $\%$.

W najbliższym czasie zamierzamy zająć się specjalnie wspomnianą już substancją żywicowatą, zawierającą prawdopodobnie nieznanie bliżej związki, obejmowane ogólną nazwą „Petrocenów“. Węglowodory te, często barwne, w których ilość węgla w stosunku do wodoru jest niezwykle duża, są ciekawe ze względu na swą budowę, a ich charakter aktywny pozwala przypuszczać, że pochodne ich mogą mieć także znaczenie praktyczne.

Laboratorium Krakowskiej Gazowni miejskiej.

Dr. J. Doliński i inż. D. Wandycz.

Oznaczanie ciężaru gatunkowego gazów.

Do szybkiego poznania ciężaru gatunkowego danego gazu służy, według metody Bunsena, mierzenie czasu wypływu pewnej objętości gazu przez otwór w cieniutkiej blaszce i porównanie go z czasem wypływu tej samej objętości powietrza, pod równymi warunkami.

Przyjmijmy że:

t_g = czas wypływu gazu

t_p = „ „ „ powietrza

s = ciężar gatunkowy gazu

1 = „ „ „ powietrza

to otrzymamy

$$s = \left[\frac{t_g}{t_p} \right]^2 \quad (1)$$

Jeżeli w aparacie gaz i powietrze nasycają się parą wodną, wówczas trzeba, przy dokładniejszych pomiarach, wynik powyższy sprostować.

Jeżeli: G = waga gazu wypływającego bez pary wodnej

P = „ „ powietrza wypływającego bez pary wodnej

W = „ „ pary wodnej w nasyconym gazie, względnie powietrzu podczas wypływu, to wynik z doświadczenia daje nam stosunek:

$$\frac{G + W}{P + W} = s \quad (2)$$

Chcąc otrzymać $\frac{G}{P} = s_0$, to jest ciężar gatunkowy suchego gazu (d a powietrza $s_0 = 1$), dzielimy licznik i mianownik wzoru (2) przez P i otrzymujemy :

$$\frac{\frac{G}{P} + \frac{W}{P}}{1 + \frac{W}{P}} = \frac{s_0 + \frac{W}{P}}{1 + \frac{W}{P}} = s$$

z czego wynika:

$$s_0 = s + \frac{W}{P} (s - 1) \quad (3)$$

Jeżeli: t^0 = temperatura podczas doświadczenia
 w = prężność pary wodnej przy temperaturze t^0

$$\beta = B + \frac{a + b}{2} = \text{średnie bezwzględne ciśnienie gazu wplywajacego podczas pomiaru,}$$

B = ciśnienie barometryczne

a = nadwyżka ciśnienia na początku pomiaru

b = nadwyżka ciśnienia na końcu pomiaru

s_p = waga 1 m^3 powietrza przy temperaturze t^0 i ciśnieniu β ,

s_w = waga 1 m^3 pary wodnej przy temperaturze t^0 i ciśnieniu β ,

V = objętość wplywajacego gazu w m^3 , to otrzymujemy:

$$W = V \cdot s_w \frac{w}{\beta}$$

$$P = V \cdot s_p \frac{\beta - w}{\beta}$$

a zatem:

$$\frac{W}{P} = \frac{V \cdot s_w \frac{w}{\beta}}{V \cdot s_p \frac{\beta - w}{\beta}} = \frac{s_w}{s_p} \cdot \frac{w}{\beta - w} \quad (4)$$

$\frac{s_w}{s_p}$, jako iloczyn z wagi danej objętości (1 m^3) pary wodnej przez wagę tej samej objętości (1 m^3) powietrza, przy równym ciśnieniu (β) i równej temperaturze (t^0) nie jest niczem innym jak ciężarem gatunkowym pary wodnej.

A zatem: $\frac{s_w}{s_p} = 0,623$

i $\frac{W}{P} = 0,623 \frac{w}{\beta - w} \quad (4 a)$

Wstawiając tę wartość do (3) otrzymujemy:

$$s_0 = s + 0,623 \frac{w}{\beta - w} (s - 1) \quad (5)$$

Aparatów do wykonywania tych pomiarów jest mnoga ilość. Niżej uwidoczony aparat*) przedstawia typ o wyjątkowo małych rozmiarach, niezduły na wypadki podróży, przytem zawsze do użycia gotów, a dający mimo małych rozmiarów zewnętrznych bardzo dokładne wyniki. Można go zatem używać dla pomiarów w różnych miejscowościach, co jest ważnym np. dla badania gazów ziemnych.

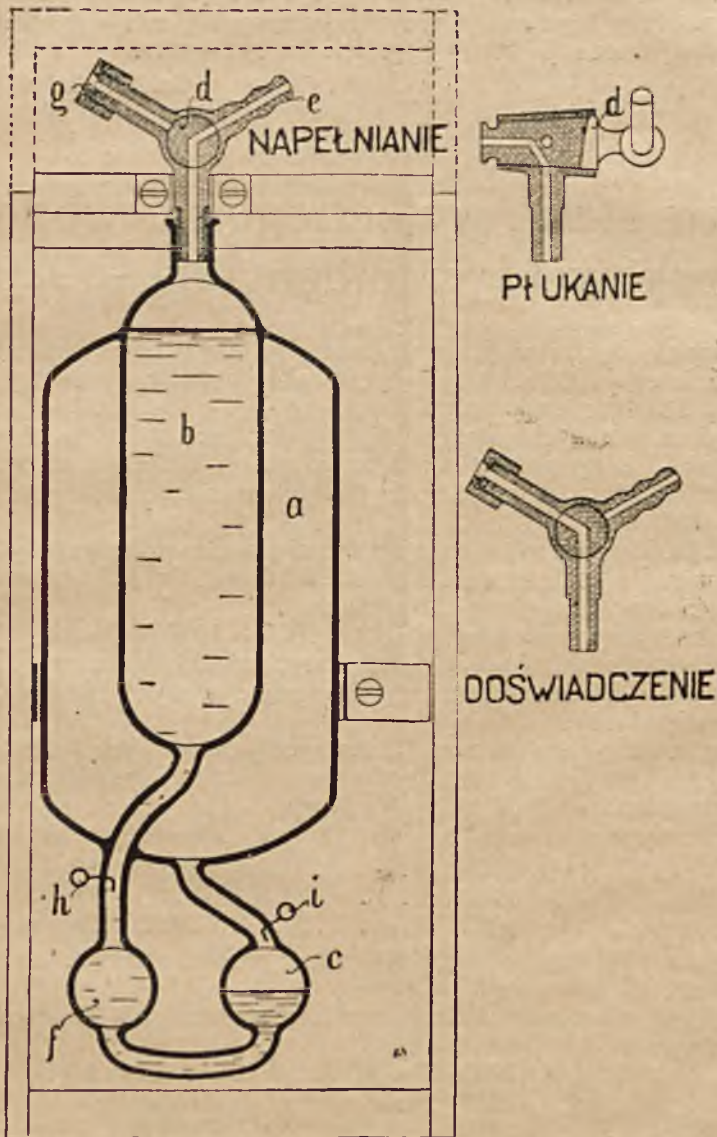
Sposób użycia jest bardzo prosty:

Ciśnienie w przestrzeni (a) utrzymuje, przy wolnej komunikacji wewnętrzznego naczynia (b) z powietrzem zewnętrznym, ciecz w tym naczyniu tak, że go niemal wypełnia, podczas gdy przestrzeń (a) i górna połowa kuli (c) są wolne od cieczy. Po nastawieniu kurka (d) tak by oliwka (e) była połączona z naczyniem (b) wpychamy zapomocą pompki balonikowej po-

*) Zgłoszony do ochrony patentowej.

wietrze lub gaz do tego naczynia. Ciecz uchodzi do przestrzeni (a) wywołując tam zwiększenie ciśnienia.

Gdy górna połowa kuli (f) jest wolną od cieczy, przestajemy doci-



skąć gaz, przesławiamy kurek na dyszę (g) i mierzymy czas między przejściem powierzchni cieczy przez markę (h) względnie (i).

Jeżeli w miejscu marek (h), (i) są wtopione druty platynowe, można pomiar czasu uskutecznić automatycznie zapomocą prądu elektrycznego. („Metan“ rocznik I. strona 16).

Kurek (d) posiada jeszcze wiercenie do bezpośredniego połączenia (b) z zewnętrznym powietrzem, z ominięciem wylotów (e) i (g), a to celem szybkiego wypłukania resztek gazu z poprzedniego doświadczenia.

Jeżeli użyjemy rłęci, to otrzymamy z wzoru (1) ciężar gatunkowy suchego gazu. Przy używaniu rozczyntu gliceryny lub soli w wodzie, można wynik według wzoru (5) łatwo poprawić na gaz suchy.

Inż. Michał Nikiel.

Wpływ stanu wojennego na wodociąg krakowski w latach 1914 – 1920.

Wodociąg miejski w Krakowie został oddany do użytku publicznego w dniu 15. lutego 1901 r., a zaspakajać miał potrzeby ówczesnego małego Krakowa o 93.000 mieszkańców.

Urządzenia wodociągowe obejmowały podówczas ujęcie o 20 studniach, zakład pomp o 2 agregatach pomp parowych po 101 KM., zbiornik o pojemności 5072 m³ i sieć rurociągów o długości niespełna 81 km. przy pojemności 4719 m³.

Wydajność ujęcia przy najniekorzystniejszych warunkach hydrotechnicznych, osiągnęła minimum w sierpniu 1904 r. w ilości 4560 m³ wody w dobie, czyli 45 litrów na głowę mieszkańca.

Badania przeprowadzone w latach 1906 — 1910 wykazały, że dotychczasowymi urządzeniami można zwiększyć produkcję, rozszerzając ujęcie wodociągowe w Bielanych i następnie ujmując wody gruntowe z przeciwnego brzegu Wisły.

Przez inwestycje dokonane na terenach wodonośnych, będących w posiadaniu gminy, to jest w obrębie terenu ochronnego, powiększona została znacznie produkcja wody.

Z ilości wyprodukowanej oddano na użytek mieszkańcom miasta Krakowa:

W roku 1901	883.820 m ³
„ „ 1902	1,699.000 „
„ „ 1903	2,073.000 „

W roku 1904 bardzo suchym, produkcja spadła tak, że oddano tylko 1,801,000 m³.

Skutkiem robudowy ujęcia, wzrasta powyższa ilość w latach następujących i osiąga:

W roku 1905 do	2,161.000 m ³
„ „ 1909 „	2,505.000 „
„ „ 1910 „	2,789.000 „
„ „ 1911 „	3,633.000 „
„ „ 1912 „	4,035.000 „
„ „ 1913 „	4,340.000 „
„ „ 1914 „	5,039.000 „

Przyłączenie gmin podmiejskich do Krakowa w r. 1910, spowodowało znaczny wzrost zapotrzebowania wody i wywołało konieczność wykonania

dalszej rozbudowy ujęcia wodociągowego na prawym brzegu Wisły w obrębie gmin: Koło Tynieckie, Kostrze i Bodzów. Odnośne projekty, z podaniem o udzielenie koncesji na wykonanie robót i przyznanie prawa wywłaszczenia potrzebnych gruntów, przedłożone zostały ówczesnym władzom politycznym. Ponieważ Kraków był twierdzą, projekty zostały przedłożone równocześnie wojskowości, więc instytucji nie austriackiej lecz austro-węgierskiej.

Ministerjum wojny w roku 1912 stanęło na stanowisku, że wodociąg w Krakowie tj. w twierdzy ma znaczenie militarne i wobec spodziewanych zatargów zbrojnych z państwami sąsiednimi, winien być wojskowo zabezpieczony, a że uzyskanie kredytów od rządu wspólnego austro-węgierskiego na roboty forteczne w Galicji było utrudnione, więc wojskowość, zastrzegając sobie wykonanie odnośnych obiektów wojskowych i ich uzbrojenie, starała się koszta tychże przenieść na gminę. W razie przyjęcia tych warunków, zobowiązała się wojskowość do ułatwień w budowie wodociągu, do oddania gruntu pod budowę zbiornika drugiego, oddania dróg wojskowych dla ułożenia rurociągów, żądając równocześnie wystawienia przez gminę rewersu demolacyjnego w razie wykonania zbiornika!!!

Gmina stała na stanowisku, że zgadza się na wykonanie wojennych zabezpieczeń, zastrzegając się równocześnie przeciw pokrywaniu kosztów tych robót z własnych funduszy.

Mimo licznych, ciągle wznawianych rokowań, nie było chętnych do pokrycia kosztów robót wojskowych; nie poczuwał się do tego ani wspólny skarb austro-węgierski, ani rząd austriacki, a tem mniej mogła sama gmina nadwyręzać swoje fundusze w obronie Austro-Węgier.

Ten stan przeciągał się. Zastrzeżenie c. i k. wojskowości z 3. maja 1913 r.: „Bis zur Entscheidung des k. u. k. Kriegsministeriums erheben die Militärvertreter gegen jede Konsens-Erteilung-Einsprache“, wstrzymało udzielenie koncesji.

Rok 1912 minął, do wybuchu wojny nie doszło, lecz przygotowanie do niej odczuwać się dawało. Krakowska Dyrekcja inżynierji wojskowej musiała rozwiązać sprawę zaopatrzenia twierdzy w wodę. Studzien kopanych był w Krakowie za mało, a skutkiem istnienia wodociągu, ilość tychże stale się zmniejszała.

Równocześnie miasto wrażało przez powiększenie ilości mieszkańców. Różne sposoby rozwiązania sprawy rozpatrywała Dyrekcja inżynierji wojskowej, wreszcie zaakceptowała projekt Zarządu wodociągowego. Pod założeniem, że istniejący zakład pomp wodociągu, położony w obrębie przedpola wewnętrznej linii obronnej twierdzy, może być przez nieprzyjaciela zniszczony, więc zostanie nieczynnym, a twierdza będzie cernowaną, to zaopatrzenie w wodę mieszkańców i załogę, winno być uskutecznione z reszty urządzeń wodociągowych, a zasilanie sieci odbywać się winno stale z innego zakładu pomp, położonego w środku twierdzy.

Wobec grożącej możliwości braku wody i grożącego wybuchu wojny, przystąpiła wojskowość w 1914 roku do wykonania obiektów wojskowych, zabezpieczających zakład pomp w Bielanych i do budowy wodociągu fortecznego.

Na podstawie projektu Zarządu wodociągowego i propozycji gminy, oddała wojskowość wskazany teren na Zwierzyńcu, tamże wybudowała zakład pomp o wydajności 4500 m³ w dobie, a gmina wykonała 20 studzien.

Koszta tych robót miała w 1/3 części ponieść gmina, w zamian za udzielenie zezwolenia na rozszerzenie głównego wodociągu, trzecią część pokryć winna wojskowość, resztę Skarb państwa.

Gmina objęła nadto ruch i miała ten obiekt objąć na własność, z zobowiązaniem utrzymywania go w stanie do ruchu gotowym.

Budowa tego wodociągu przeciągnęła się aż do upadku Austrii, chociaż oddanie do ruchu nastąpiło w styczniu 1917. Od chwili uruchomienia wzrosła ilość produkowanej wody, zaspakajając zapotrzebowanie aż do roku 1919 włącznie.

W roku następnym okazał się brak wody, jakkolwiek produkcja z ujęcia w Bielanych i na Zwierzyńcu przekraczała 17.000 m³ w dobie. Brak ten spowodowany został dalszym wzrostem ilości mieszkańców, gromadzących się w Krakowie z okolic zagrożonych działaniami wojennymi i silnie występującem marnowaniem.

Przyczyny wywołujące marnowanie były najrozmaitsze. Pierwotnie brak materiałów wodociągowych, jak uszczelnień, kurków, był powodem trudności w utrzymaniu instalacji wodociągowych w stanie należytem, potem wysokie ceny robocizny i materiałów wstrzymywały właścicieli realności od uskutecznienia napraw, a wreszcie ustawa o ochronie lokatorów, zapewniająca lokatorom wszelkie przywileje bez słusznych rekompensat na rzecz właścicieli realności, uniemożliwiła w wielu wypadkach przeprowadzenie wszelkich napraw w realnościach. Skutkiem tego zaszła konieczność wprowadzenia ograniczenia w poborze wody. To uzyskano przez tłumienie odpływu wody ze zbiornika w godzinach od 11-tej wieczorem do 5-tej rano i od 1-szej po południu do 5-tej wieczorem. W reszcie godzin rannych i popołudniowych ciśnienie w sieci miejskiej było normalne.

Mimo s'alego, choć powolnego zmniejszania się marnowania, brak wody nie ustawał, gdyż wzrastało równocześnie zapotrzebowanie przez obudzenie się przemysłu budowlanego i powstanie nowych zakładów przemysłowych.

Z drugiej strony trudności w uzyskaniu kredytu na rozszerzenie urządzeń wodociągowych, wynoszącego setki milionów marek, uniemożliwiały wykonanie robót pierwotnie projektowanych. Produkcję jednak należało zwiększyć.

W tym celu wykonano na terenie ochronnym baseny położone między dwoma szeregami studzien, które napełnione wodą wiślaną zasilają przez infiltrację, sam teren wodonośny. Powierzchnia infiltracyjna jednego basenu mierzy 1200 m² a początkowa chyżość filtracyjna (w 4-tym dniu po uruchomieniu) wynosiła 2·40 m. na 24 godz., a z czasem zmniejszyła się do 1 m.

Nakładem 2 milionów marek uzyskano zwiększenie produkcji już o 3000 m³, a wkrótce wzrosło o drugie 3000 m³. Mieszkańcy otrzymują obecnie średnio dziennie 100 litrów na głowę, co odpowiada rocznemu zużyciu 7 mil. m³ wody. Mimoto ilość ta jeszcze nie wystarcza i budowa dalszych filtrów naturalnych jest prowadzona.

Bakterjologiczny skład wody, podobnie jak przed tą inwestycją, nie daje żadnych obaw na przyszłość. Skład chemiczny i własności fizyczne wody wodociągowej są w dal szym ciągu badane.

Kongres chemji stosowanej.

Stowarzyszenie chemji przemysłowej Francji (Société de Chimie Industrielle) urządza w dniach 9, 10, 11 i 12 października br. doroczny zjazd licznych swych członków tak francuskich jak i zagranicznych.

Zjazd ten, będący rzeczywistym kongresem chemji przemysłowej, obejmować będzie trzydzieści cztery sekcje techniczne, odpowiadające różnorodnym zastosowaniom chemji:

Chemja analityczna, urządzenia fabryczne, urządzenia laboratoryjne, gazownictwo i koksownictwo, węglowodory, nafta, destylacja drzewa i jego pochodnych, technologia chłodzenia, wody, metalurgia i elektrometalurgia, szlachetne metale, wielki przemysł chemiczny, elektrochemja, wapno, cement i materiały budowlane, szkło, ceramika i emaljowanie, drobny przemysł chemiczny, przemysł ziem rzadkich, ciała radioaktywne, barwki, wytwory farmaceutyczne, preparaty fotograficzne, proch i materiały wybuchowe, esencje, perfumy naturalne i sztuczne, żywica, farby, lakiery, glazury, wosk i jego przetwory, kauczuk i jego surogaty, tłuszcze, mydło, świece, gliceryna, cellulosa, papier, materiały plastyczne, sztuczne włókna, blichowanie, farbiarstwo, drukarstwo i apretura, ekstrakty farbiarskie i garbarskie, przemysł garbarski i pokrewne, przemysł fermentacyjny, oinologia, przemysł win owocowych, browarnictwo i gorzelnictwo, cukrownictwo, przemysł mączny, wyrób glukozy, młeczarstwo, środki spożywcze, chemja rolnicza, użytkowanie nawozów.

Wszystkie tematy będą omawiane przez najwybitniejszych specjalistów.

Kongres rozpocznie się 9. października wieczorem zebraniem towarzyskiem uczestników w Muzeum przemysłowym (Conservatoire des Arts et Metiers) gdzie również odbędą się obrady. Otwarcie zjazdu odbędzie się 10. października o 9:30 rano pod przewodnictwem ministra przemysłu p. Dior'a.

Wiele osobistości ze sfer naukowych i przemysłowych weźmie udział w aktualnych rozprawach Kongresu, którego zamknięcie odbędzie się 11. października o godz. 5-tej popołudniu pod przewodnictwem ministra okręgów wyzwolonych (Alzacja i Lotaryngja) p. Loucheur.

Wspólna biesiada odbędzie się następnie tegoż dnia wieczorem w pałacu d'Orsay pod przewodnictwem ministra rolnictwa p. Lefebvre du Prey'a a następnego dnia uczestnicy pojedają zwiedzać fabryki.

Wystawa chemiczna.

Wystawa chemiczna urządzona staraniem Stowarzyszenia chemji przemysłowej, pod patronatem pana ministra przemysłu, z okazji pierwszego zjazdu dorocznego, trwać będzie w dniach od 7—16 października w lokalu Narodowego Muzeum przemysłowego (Conservatoires national des Arts et Metiers). Wystawa ta, będąca zapoczątkowaniem przyszłych ogólnych wystaw chemicznych, będzie miała na razie tylko dwa działy: Urządzenia laboratoryjne i przegląd przemysłu chemicznego, oraz barwki.

Wiele przedsiębiorstw francuskich zgłosiło już swój udział. Nowość i różnorodność wystawowych okazów z pewnością sprowadzi dużą liczbę zwiedzających, zajętych postępowaniem i rozwojem różnych gałęzi chemji.

NOWE KSIĄŻKI.

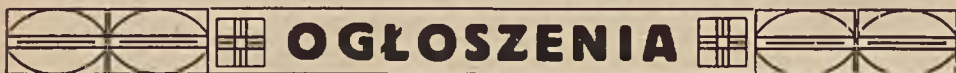
Bogactwa kopalne Ślązka, Dr. Czesław Kuźniar. Ruchliwy „Przegląd Techniczny“ wydał znowu w odbitce pracę Dr. Czesława Kuźniara. Praca ta w streszczonym sensie, wyjaśniająca bogactwa kopalne Górnego Ślązka, jest jednym z cennych dorobków polskiej literatury technicznej ostatniej doby.

Po przeczytaniu tego jasno streszczonego dziełka, nabiera się jeszcze raz otuchy, że Górny Ślązk, tak organicznie związany z Polską, musi wejść w skład Państwa Polskiego.

System metryczny miar. O takim tytule wydana została niedawno praca Z. Kowalczewskiej i Dr. W. Kasperowicza. Jest to zbroszurowana odbitka z „Przeglądu Technicznego“.

Broszura ta ukazała się na czasie, gdyż w chwili obecnej wprowadzania w Państwie Polskiem metrycznego systemu miar, niezbędnym jest takie spopularyzowanie tego przedmiotu, jakto uczynili w jasnej i ściślej formie autorzy dziełka tego, dzieląc między siebie temat w ten sposób, że historję tworzenia się systemu metrycznego miar podała p. Zofja Kowalczewska, zaś wyjaśnienie zasady systemu p. Dr. Witold Kasperowicz.

Broszura ta winna być jak najwięcej rozpowszechnioną, aby udostępnić szerszemu ogółowi bliższe zapoznanie się z tym przedmiotem.



PRZEMYSŁ CHEMICZNY

miesięcznik poświęcony sprawom polskiego przemysłu chemicznego, wydawany staraniem
INSTYTUTU BADAŃ NAUKOWYCH I TECHNICZNYCH „METAN” WE LWOWIE

Wydawnictwa rok piąty

podaje obok oryginalnych publikacji, sprawozdania z fachowej literatury obcej, notatki
gospodarcze, ceny przetworów chemicznych etc.

ADRES REDAKCJI: LWÓW, ULICA LEONA SAPIEHY 3.

Prenumerata roczna 300 Mp. z przesyłką.

ZIEMSKI BANK KREDYTOWY

Oddział w Krośnie

załatwia wszelkie czynności bankowe.

Zakupujemy dla celów własnej przeróbki każdą ilość

zużytej masy pogazowej

Zakłady chemiczne „CYAN“ Polskiego Związku handlowo-przemysłowego, spółki z ogr. odpow. Kraków, ulica Dunajewskiego 9, II. p.



„KARPALIT“



∴ SPÓŁKA AKCYJNA ∴
 WE LWOWIE, ZIELONA 20
 ODDZIAŁ LITOGRAFICZNY
 AKCJE ORAZ WSZELKIE
 ROBOTY LITOGRAFICZNE

POLSKA FABRYKA GAZOMIERZY Bernard Niebaum

TCZEW (POMORZE) ulica Boczna 1. 5.

Poleca się szybką dostawę suchych i mokrych Gazomierzy—
 Automatów gazowych.

Gazomierze doświadczeniowe (wzorcownicze).

Aparaty probiercze dla gazomierzy.

Wodomierze

Liczniki elektryczne oraz wszelkie artykuły wchodzące w zakres gazowni.

Wykonuje reperacje gazomierzy i wodomierzy wszelkiego systemu.

Poszukujemy zaraz

Jednego elektrotechnika do prac biurowych ry-
Jednego elektrotechnika sownicznych.
Jednego technika gazowniczego. do wzorcowania elektro-
 mierzy.

Zgłoszenia, wraz z odpisami świadectw i oznaczeniem pretensji, jako-
 też podaniem daty objęcia obowiązku, przyjmuje Dyrektor Gazowni i Elek-
 trowni w Toruniu — Nowacki.



Spółka Akcyjna





Polskie Towarzystwo Gazownicze




Zarząd w Warszawie, Plac Warecki Nr. 3. Tel. Nr. 185-20


A. BIURO TECHNICZNE w Łodzi, ulica Piotrkowska Nr. 215
 w zakres którego wchodzi wykonywanie planów, kosztorysów, obli-
 czanie rentowności gazowni, fabryk przemysłu gazowniczego, budowa
 i przebudowa gazowni, ekspertyzy i porady techniczne.

B. FABRYKA PAPY DACHOWEJ w Łodzi, ulica Przędzalniana 33,
 (biuro: ulica Piotrkowska Nr. 215),

wyrabiająca:  papę dachową gałganową,
 papę izolacyjną,
 masę kleistą asfaltową.

C. FABRYKA PRZETWORÓW CHEMICZNYCH Suchoj Destylacji Drzewa
 w Hajnówce, pow. Bielski, ziem. Grodzieńska,

wytwarzająca:  spirytus metylowy,
 octan wapnia,
 węgiel drzewny,
 smołę drzewną i inne produkty.

Polecam **masę do oczyszczania gazu** 
 pierwszorzędnej jakości i

 **Odbieram zużyta masę**
HENRYK SERWA, OSTRÓW (Pozn.) Tel. 189

Eksplatacja produktów hutniczych i gazowniczych.
 Wystawiane na Targu Poznańskim.