

Dr Czesław Szrednicki

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Materiałów Budowlanych

Początki polskiego przemysłu cementowego Early history of cement production in Poland

W roku bieżącym mija 150 lat od powstania polskiego przemysłu cementowego. Jego powstanie wiąże się z uruchomieniem w roku 1857 w Grodźcu koło Będzina cementowni, która była szóstą cementownią w świecie, a czwartą na kontynencie europejskim. Była ona także pierwszą cementownią na obszarze byłego cesarstwa rosyjskiego.

W niniejszym artykule przedstawione zostaną początki tego przemysłu; to jest od uruchomienia w 1857 roku pierwszej cementowni na ziemiach polskich, aż do wybuchu I Wojny Światowej.

Tutaj trzeba wyjaśnić, że termin „ziemie polskie” obejmuje te ziemie, które w wyniku rozbiorów kraju znalazły się pod zaborami Rosji, Prus i Austrii. W związku z tym omówienie rozwoju polskiego przemysłu cementowego przedstawione będzie oddzielnie dla każdego z tych zaborów, a to z tego powodu, że w każdym z nich były inne warunki surowcowe, a także ekonomiczne. Omówienie rozpocznie się od przedstawienia rozwoju przemysłu cementowego na terenach należących do byłego cesarstwa rosyjskiego.

Cementownia „Grodziec” została wybudowana przez Jana Ciechanowskiego¹⁾ na polach wsi Grodziec, których był właścicielem. Wybór miejscowości Grodziec na budowę cementowni nie był przypadkowy. Zdecydowały o tym zarówno występujące tam surowce potrzebne do produkcji cementu jak też bliskość kopalni węgla.

Pierwsza roczna produkcja w tej cementowni wyniosła 3000 beczek po 164 kg, to jest około 490 ton. Dobra koniunktura sprawiła,

Cement manufacture in Poland commenced 150 years ago when the first cement plant in Grodziec near Będzin has been established. This plant was the sixth one in the world, fourth one in Europe and the first one on the territory of the former Russian Empire.

The history of Polish cement industry since 1857, when the first plant was established, until the first World War, will be presented.

It should be explained that the term “Polish Territory” in XIXc related to the Polish area under the annexation of Russia, Germany (Prussia) and Austria and the development of cement industry will be summarized independently for each part, because of quite different raw material and economic base. Let us start from the Russian Empire.

The cement plant „Grodziec” was built by Jan Ciechanowski¹⁾ on his own estate in Grodziec village. This place was not chosen accidentally. There were the deposits of raw materials needed and the fuel – coal mines situated in the neighborhood.

The first annual output of this plant was 3000 barrels, 164 kg in each, that is about 490 tons. Very good economic situation was the reason that cement plant was modernized and cement production developed; in 1868 the annual output was 2460 tons, while in 1873–5420 tons. The production based upon the primitive shaft kilns. Cement from cement plant in Grodziec was used in the construction of the first railway road building (Warsaw – Wien; Warsaw – Bydgoszcz, Warsaw – Lvov), in bridge construction

że cementownię stale rozbudowywano i w roku 1860 osiągnęła ona produkcję 2460 ton, a w roku 1873 5420 ton. Produkcja była oparta na dość prymitywnych piecach szybowych. Cement z fabryki w Grodźcu został użyty między innymi do budowy linii kolejowych: warszawsko-wiedeńskiej, warszawsko-bydgoskiej, Kraków-Lwów, studni pod filary mostu na Bugu pod Brześciem oraz do budowy twierdz Warszawskiego Okręgu Wojskowego.

Drugą cementownią, była założona w roku 1884 przez braci Eigerów cementownia „Wysoka” przy stacji kolejowej Łazy koło Zawiercia. Jej produkcja w pierwszym okresie wyniosła około 6000 ton/rok, ale już w roku 1889 osiągnęła wielkość 30000 ton/rok, a w 1892 roku 65000 t/rok, co postawiło ją na jednym z pierwszych miejsc w Europie pod względem wielkości. Produkcja oparta była na piecach szybowych typu Dietsch, które były wówczas najbardziej rozpowszechnione, a ich konstrukcja umożliwiała ciągłą produkcję. Cement z „Wysokiej” dostarczany był do budowy fortyfikacji w Dęblinie, Kownie, Modlinie, Zegrzu i Ossowcu.

W ostatnich latach XIX wieku na obszarze byłego zaboru rosyjskiego powstało kilka fabryk produkujących cement. W 1894 roku cementownię w Kluczach o zdolności produkcyjnej około 16.000 ton/rok wybudowało Gwarectwo Węglowe „Hr. Renard”, a w tym samym roku powstała Lubelska Fabryka Portland Cementu w Lublinie, przekształcona w Towarzystwo Akcyjne Lubelskiej Fabryki Portland Cementu „Firley”. Cementownia ta opierała swoją produkcję na 3 piecach typu Dietsch, a jej zdolność produkcyjna wynosiła 20000 ton/rok. Cementownia ta została zniszczona w czasie I Wojny Światowej i nigdy nie została odbudowana. Przy udziale kapitału francuskiego powstała cementownia „Rudniki” koło Częstochowy, o zdolności produkcyjnej 12000 ton/rok. Kolejne cementownie to: „Łazy” koło Zawiercia o zdolności produkcyjnej około 20000 ton/rok, „Wrzosowa” koło Częstochowy o zdolności produkcyjnej około 20000 ton/rok, „Ogrodzieniec” koło Zawiercia o zdolności produkcyjnej około 41000 ton/rok, „Kielce” o zdolności produkcyjnej około 20000 ton/rok i „Opoczno” o zdolności produkcyjnej 23000 ton/rok. Poza obszarem Królestwa Polskiego lecz po I Wojnie Światowej wchodzącym w skład Państwa Polskiego została wybudowana w 1897 roku cementownia „Zdołbunów” na Wołyniu, o zdolności produkcyjnej około 26000 ton/rok.

Szacuje się, że z początkiem XX wieku zdolność produkcyjna wszystkich cementowni w byłym zaborze rosyjskim wyniosła około 180000 ton. Koniunktura jednak z początkiem XX wieku uległa załamaniu. Załamanie to trwało prawie przez całe pierwsze dziesięciolecie na co wpływ miały zarówno rewolucja 1905 roku jak i wojna rosyjsko-japońska. Nie sprzyjało to budowie nowych zakładów, a niektóre z istniejących wstrzymały produkcję, jak: „Kielce”, „Opoczno” i „Rudniki”

Dopiero na parę lat przed wybuchem I Wojny Światowej ponownie nastąpiło ożywienie gospodarcze i wzrosło zapotrzebowanie na cement, potrzebny zwłaszcza do budowy fortyfikacji na Kresach. W 1908 roku utworzono w Warszawie Centralne Biuro Sprzedaży Fabryk Cementu, które to biuro ustaliło procentowe udziały

over the river Bug near Brześć, in the construction of fortifications around Warsaw.

The second cement plant was established by Eiger brothers in 1884, located near the railway station in Łazy near Zawiercie, known as “Wysoka”. The annual output of this cement plant was about 6000 tons when started but soon after, in 1889 the production of cement attained 30000 tons and 65000 tons in 1892. Therefore “Wysoka” was among the most effective cement plants in Europe. The production based upon the shaft kiln type Dietsch, the most common; the continuous run was possible owing to their construction. Cement from “Wysoka” was supplied for many fortifications erected in Dęblin, Kowno, Modlin, Zgierz and Ossowiec.

Some other cement plants were established in the Polish part of Russian Empire by the end of XIX c. In 1894 in Klucze, the Coal Company “Hr. Renard” opened the plant with working capacity 16000 tons/year. At the same time the “Lublin Portland Cement Work” was established, further “Firley” Joint Stock Company. “Firley” based upon the three Dietsch type kilns with capacity 20000 tons/year. This plant was completely destroyed during the I World War and never rebuilt again. Cement plant „Rudniki” near Częstochowa, of working capacity 12000 tons/year was established with participation of French stock capital. The next ones were: “Łazy” near Zawiercie with capacity about 20000 tons/year, “Wrzosowa” near Częstochowa with capacity about 20000 tons/year, “Ogrodzieniec” near Zawiercie with capacity about 41000 tons/year, “Kielce” with capacity about 20000 tons/year and “Opoczno” with capacity about 23000 tons/year. Outside the territory of former Polish Kingdom but within the Polish boundaries after the I World War the cement plant “Zdołbunów” (Wołyń district) was established in 1897, with capacity about 26000 tons/year.

As one could estimate, at the beginning of XXc the total working capacity of cement plants in the Polish territory of Russian Empire was about 180000 tons/year. However, the economic situation at the beginning of XXc collapsed and this extended for the first ten years, because of some political reasons (revolution in 1905, war between Russia and Japan). There were no new investments; some of the working cement plants – „Kielce”, „Opoczno” and „Rudniki” suspended their work.

The boom just before the I World War led to the growth of requirement for cement, particularly necessary for the construction of frontier fortifications.

In 1908 in Warsaw the Association for Cement Trade was established by cement plants. This Association fixed the percentage participation of particular cement producers in the market, fixed the sale prices for cement and took up the efforts aimed in restraint of import.

The new cement plants were built in 1913 and 1914. There were: „Wiek” in Ogrodzieniec with capacity about 60000 tons/year and “Roś” in Podroś near Wołkowysk with capacity about 90000 tons/year. The plant in Rejowiec with capacity about 90000 tons/year also started. However, the overall working capacity of cement indu-

poszczególnych fabryk w sprzedaży, ustalono ceny na cement i podjęto starania o zahamowanie importu.

Nowe fabryki cementu wybudowano dopiero w latach 1913 i 1914. Były nimi „Wiek” w Ogrodzieńcu o zdolności produkcyjnej około 60000 ton/rok i „Roś” w Podrosi koło Wołkowyska o zdolności produkcyjnej 90000 ton/rok. Rozpoczęto także budowę cementowni w Rejewcu, również o zdolności produkcyjnej 90000 ton/rok. Niemniej zdolność produkcyjna przemysłu cementowego wzrosła na skutek przeprowadzonych modernizacji. Cementownie przeszły na wypał klinkieru w piecach obrotowych. Pierwszy taki piec został zainstalowany w cementowni „Wołyń” o długości 33 m. Następnie w cementowni „Wysoka” o średnicy 2,5 m i długości 45 m. Miał on wydajność 100 ton/dobę. W latach 1912-1914 zbudowano dwa dalsze piece o wymiarach 3,2/2,7 x 70,2 m, co sprawiło, że zdolność produkcyjna „Wysokiej” wzrosła do 170000 ton/rok. W tym samym czasie rozpoczęto także modernizację cementowni „Grodziec” i rozpoczęto montaż pieca o wymiarach 3,2/2,7 x 51 m o wydajności 150 ton/dobę, co było w tym czasie wielkością rekordową. Piec ten rozpoczął pracę w 1911 roku. Prymitywne młyny żarnowe zastąpiono młynami kulowymi. Te urządzenia dostarczone zostały przez firmę F.L. Smith z Kopenhagi. Szacuje się, że produkcja wszystkich fabryk cementu wyniosła w 1913 około 400000 ton.

Drugą cementownią na ziemiach polskich była założona w 1872 roku przez przedsiębiorcę Schultza, cementownia pod Wejherowem. Przekształcona później w spółkę akcyjną fabryka produkowała przed I Wojną Światową około 20.000 ton cementu. Była to jedyna cementownia w byłym zaborze pruskim, na co złożyły się zarówno brak odpowiednich złóż surowcowych, jak i oddalenie od kopalni węgla.

Trzecią cementownią była założona na obszarze byłego zaboru austriackiego przez Moritza Fritschego i Adolfa Josephy cementownia „Szczakowa” we wsi Ciężkowice koło Szczakowej. Spółka pod nazwą Pierwsza Galicyjska Fabryka Portland Cementu rozpoczęła działalność w dniu 1 marca 1884 roku. Fabrykę uruchomiono w 1885 roku, miała zdolność produkcyjną około 163000 ton/rok (16300 wagonów). W 1887 roku cementownia stała się własnością austriackiej spółki akcyjnej pod nazwą „Österreichische Portland Zement Aktiengesellschaft”. Cementownia produkowała rocznie około 120000 ton /rok cementu portlandzkiego i 17500 ton/rok wapna budowlanego. Cementownia korzystała z dostaw węgla z kopalni jaworznickich. W 1903 roku wybudowano w cementowni dział wypału dolomitu dla hutnictwa. Był to jedyny taki zakład w kraju i największy na kontynencie europejskim. W 1906 roku firma F. L. Smith przeprowadziła modernizację fabryki instalując w niej piece obrotowe. Pierwszy o długości 26 m i wydajności 70 ton na dobę pracował metodą suchą. Drugi piec o wymiarach 2,4/2,1 x 52,3 m i wydajności 125 ton/dobę został zbudowany w 1910 roku, wkrótce zainstalowano dwa dalsze piece o wydajności 120 ton/dziennie. Około roku 1913 cementownia produkowała 90000 ton/rok cementu portlandzkiego.

Drugą cementownią wybudowaną w byłym zaborze austriackim była cementownia w Bonarce koło Krakowa przez Bernarda

stry increased due to the modernization of plants which turned to the clinker burning in rotary kilns. The first rotary kiln was installed in “Wołyń” cement plant, 33 m long. The second one was the rotary kiln in “Wysoka” cement plant of 2,5 m diameter and 45 m long; capacity 100 tons/24. In 1912 – 1914 two other rotary kilns were installed in “Wysoka”; the capacity increased up to 17000 tons/year. At the same time the cement plant “Grodziec” was modernized and the installation of the rotary kiln 3,2/2,7 x 51 m with capacity 150 tpd started. This kiln was put into work in 1911. The primitive quernstone mills were replaced by the ball mills. All this equipment was supplied by F.L. Smith from Denmark, Kopenhagen. The annual output in 1913 was estimated for about 400000 tons.

The second cement plant was built by German businessman Schultz in 1872 in the Prussian part of Polish territory near Wejherowo. This plant has been transformed further to the stock company; the annual output before the I World War was about 20000 tons. Because of the lack of raw materials and the long distance from the sources of coal it was the only one cement plant in the former Polish area annexed by the German Empire.

The third cement plant named “Szczakowa” was built by Moritz Fritsche and Adolf Josephy in 1884 (The company known as the First Galician Portland Cement Factory started on the 1st March) in the Austrian part of Polish territory, in the village Ciężkowice near Szczakowa. The production of cement started in 1885; the working capacity was about 163000 tons (16300 wagons). In 1887 “Szczakowa” was under the control of stock company „Österreichische Portland Zement Aktiengesellschaft”. The annual output there was 120000 tons of cement and 17500 tons of quicklime. The coal was supplied by the Jaworzno coal mines. In 1903 the production of dolomite for metallurgy started. It was the only producer of this material in Poland and one of the most important in Europe. In 1906 the production was modernized by installation of rotary kilns by F.L. Smith. The first one, 26 m length and 70 tons/24 h, worked following the dry method. In 1910 the second one having 2,4/2,1 x 52,3 m and capacity of 125 tpd was installed. Soon after the two other kilns with capacity of 120 tpd started. By 1913 the annual output was about 90000 tons/year.

The second cement plant in the Austrian part of Polish territory was in Bonarka near Kraków founded by Bernard Liban, a businessman from Kraków. At the beginning, the cement output was about 1000 tons/year, based upon the shaft kiln running continuously, working following the patented construction of the owner, Bernard Liban. In 1891 – 1895 this cement plant was extended and the capacity increased up to 12000 tons/year. Further development, particularly in 1912 – 1914 resulted in the growth of annual capacity up to 60000 tons. The plant was equipped with two rotary kilns 2,25/1,85 x 50 m supplied by Krupp.

In 1889 in Goleszów – Silesia district near Cieszyn, another cement plant was established by Flessbach Bank Company. Initially, this cement work based upon 12 shaft kilns of Schneider type, having together 180 – 200 tpd capacity. The annual output in 1900 was 20086 tons, in 1901 – 29893 tons and in 1902 – 24601 tons

Libana, przemysłowca z Krakowa. Początkowo cementownia produkowała około 1000 ton/rok w oparciu o piec szybowy o ruchu ciągłym, według konstrukcji i patentu założyciela cementowni Bernarda Libana. W latach 1891-1895 cementownia została rozbudowana i wielkość jej produkcji osiągnęła około 12000 ton/rok. Dalsza rozbudowa zwłaszcza dokonana w latach 1912–1914 spowodowała, że cementownia osiągnęła produkcję około 40.000 ton/rok, a zdolność produkcyjna wyniosła około 60000 ton/rok. Cementownia została wyposażona wówczas w dwa piece obrotowe firmy Krupp o wymiarach 2,25/1,85 x 50 m.

W roku 1889 na Śląsku Cieszyńskim w miejscowości Golezów wybudowana została cementownia przez firmę bankową Fliessbacha, która w tym celu założyła spółkę akcyjną. Cementownia początkowo pracowała w oparciu o 12 pieców szybowych typu Schneider o łącznej wydajności 180–200 ton/dobę. W 1900 roku cementownia wyprodukowała 20086 ton, w 1901 roku 29893 ton, a w 1902 24601 ton. W latach 1910-1912 wyposażono ją w cztery piece obrotowe o długości 38 m i wydajności 100 ton/dobę każdy. Produkcja cementowni wyniosła w 1914 roku 95729 ton cementu.

W roku 1911 rozpoczęto budowę cementowni „Górka” w Górcie koło Trzebini, inicjatorami jej budowy byli Bank Przemysłowy dla Królestwa Galicji i Lodomerii z Wielkim Księstwem Krakowskim we Lwowie i Edward hr. Mycielski; zakładając Towarzystwo Akcyjne Fabryki Cementu. Cementownia miała produkować około 45000 ton/rok cementu portlandzkiego.

Przed wybuchem wojny w 1914 roku czynnych było na ziemiach polskich 16 cementowni. Ich poziom techniczny i jakość wyprodukowanego w nich cementu nie ustępowała poziomowi technicznemu w innych krajach europejskich. Było to duże osiągnięcie, biorąc pod uwagę że polityka gospodarcza państw zaborczych nie brała pod uwagę interesów polskich. Tablica 1 ilustruje stan cementownictwa według byłych zaborów.

Jak z tego zestawienia wynika zdolność produkcyjna wykorzystana była w około 60 procentach. Spożycie cementu wynosiło około 24 kg rocznie na mieszkańca, co było czterokrotnie mniej aniżeli na przykład w Niemczech.

Wojna spowodowała w przemyśle cementowym znaczne straty. Cementownia „Firley” pod Lublinem została zniszczona,

Tablica 1 / Table 1

Były zabór Former territory under annexation	Fabryki produkujące piecami Kiln installations		Własność Ownership		Teoretyczna zdolność produkcyjna, ton Theoretical working capacity, tons	Rok 1913 In 1913	
	Obrotowymi Rotary	Szybowymi Shaft	Spółki akcyjne Joint stock	Prywatna Private		Produkcja, ton Production, tons	Konsumcja, ton Consumption, tons
2	3	4	5	6	7	8	9
Rosyjski	7	4	8	3	887.000	400.000	180.000
Austriacki	4		3	1	444.000	250.000	185.000
Pruski	1	-	1	-	35.000	15.000	250.000
Ogółem / Total	12	4	12	4	1.316.000	665.000	615.000

respectively. In 1910 - 1912 this cement plant was modernized - equipped with 4 rotary kilns of 39 m length and 100 tpd capacity. The annual output in 1914 was 95729 tons of cement.

In 1911 the construction of „Górka” cement plant in Górka near Trzebinia started, initiated by Industrial Bank of Galicia and Lodomeria with Grand Principality of Kraków in Lwów; count Edward Mycielski was the initiator of joint stock. The 450000 tons potential annual output was expected.

Just before the war in 1914 there were 16 cement plants in the area of Polish territory. Their technical level, equipment, installations and quality of products were quite similar to those in the other European countries. It was a significant achievement, as one should consider that the policy of foreign administration did not take into account the Polish interests. The data relating to cement industry under annexation are shown in the table 1.

As it is easily visible the consumption of cement was much lower than working capacity and can be evaluated for 60% of total amount produced. The annual consumption of cement “per capita” was about 24 kg, that was four times lower than in Germany.

The war brought about the substantial losses in cement industry. Cement plant „Firley” near Lublin was destroyed; all the installations were moved from cement plant „Roś” as well as from cement plant „Rejowiec”, being in the construction. The only one, in the Polish part of Prussia, cement plant “Wejherowo” was not working during all the war time. The total output in the former Polish territory in Austria was about 30% reduced. One should find that the development of Polish cement industry stopped with the outbreak of the I World War in 1914.

- 1) Jan Ciechanowski – the founder of Polish cement industry, son of Jakub and Anna (born Ryx) was born in May 3rd, 1796 in Warsaw. By 1818 he started his civil service in the Government of Polish Kingdom, initially as an assistant of secretary in the Commission of Treasure – the main executive organ in the field of state finances (corresponding to the ministry in state administration) and, step by step, he attained the position of councilor and director in the Department of State Revenue (1852). He left the active service in 1856. By 1820 he purchased the Rokitno estate near Zawiercie, than he sold

a z cementowni „Roś” jak i budującej się cementowni „Rejowiec” wywieziono wszystkie maszyny. Jedyną w byłym zaborze pruskim cementownia „Wejherowo” była przez cały okres wojny nieczynna. Produkcja cementowni w byłym zaborze austriackim zmalała do 30%. Przyjmuje się, że pierwszy okres rozwoju polskiego cementownictwa zakończył się wraz z wybuchem I Wojny Światowej w 1914 r.

¹⁾ Jan Ciechanowski twórca polskiego przemysłu cementowego, syn Jakuba i Anny z Ryx'ów, urodził się 3 maja 1796 w Warszawie. Około roku 1818 rozpoczął służbę w administracji Królestwa Polskiego; początkowo jako adiunkt sekretarza generalnego Komisji Przychodów i Skarbu – naczelnego organu wykonawczego Królestwa w zakresie skarbowości (odpowiednik ministerstwa) – i awansując doszedł do stanowiska radcy stanu i dyrektora Wydziału Dochodów Niestających (1852). Z czynnej służby wycofał się w 1856 roku. Około roku 1820 nabył dobra Rokitno koło Zawiercia, a po sprzedaniu ich w 1835 roku kupił dobra Grodziec koło Będzina i Parcze Górne wraz z folwarkiem Słowiki koło Olkusza. Ze względu na swoją pracę urzędniczą miał dobrą orientację w sprawach koniunktur gospodarczych, a w czasie swoich wyjazdów do Anglii, Francji i Niemiec zetknął się z problematyką rozwoju przemysłu wiążących materiałów budowlanych. Z początkiem lat pięćdziesiątych XIX wieku rozpoczął inwestowanie w ten przemysł. W 1853 roku zbudował i uruchomił wytwórnię cementu tak zwanego romańskiego w osadzie Kozieł pod Sławkowem koło Olkusza, która była czynna do 1874 roku. W 1857 roku wybudował i uruchomił pierwszą polską cementownię na terenie swoich dóbr - Grodziec. Za zasługi na polu gospodarczym, zwłaszcza skarbowości Królestwa Polskiego, Ciechanowski otrzymał szlachectwo z herbem Skarbień (1847), został odznaczony wieloma orderami i medalem za 20 lat nienagannej służby. Ciechanowski zmarł w Warszawie 26 stycznia 1884 roku i został pochowany w Grodźcu. Z małżeństwa z Pauliną Marią Klarą Jasińską (28. XI. 1829 r.) miał kilkoro dzieci, z których syn Stanisław (1845–1927) został właścicielem cementowni Grodziec.

it and after this transaction he purchased, in 1835, the estate Grodziec near Będzin, as well as Parcze Górne with Słowiki near Olkusz. Because of his jobs in the state administration he was very well familiar with the economic situation. During his journeys to England, France and Germany he could recognize the problems of building materials development. In early fifties of XIXc he went with his investments to this branch. In 1853 he established the manufacture of roman cement in Kozieł near Sławków (Olkusz district), running to 1874. In 1857 his cement plant in Grodziec, the first Polish one, started. For his distinguished 20-year service in the field of economy and specially State finances of Polish Kingdom he was risen to the nobility with a crest Skarbień (1847), as well as he received many orders and medals. Jan Ciechanowski died in June 26th 1884 Warsaw. He was buried in Grodziec. He married Paulina Maria Klara Jasińska (28th Nov 1829). One among his children - his son Stanisław (1845 – 1927) became the owner of cement plant Grodziec.

Literatura / References

1. Leszek Zachuta, Historia Przemysłu Cementowego w Polsce 1857 – 2000 r., Polski Cement, Kraków 2004.
2. Stanisław Altman, Wyrób Cementu Portlandzkiego, Warszawa 1937.
3. Sprawozdanie Komisji Ankietowej. Badania warunków i kosztów produkcji oraz wymiany, t. III, Cement, Warszawa 1928.
4. Tadeusz Czaderski, Zarys historyczny powstania przemysłu cementowego na ziemiach polskich, Cement nr 9 (1936).