

Udział firmy FLSmidth w rozwoju przemysłu cementowego w Polsce w okresie 1900-1939

Participation of FLSmidth in cement industry development in Poland between 1900-1939

1. Wstęǳ

Historię powstania cementu portlandzkiego wiąże się zwykle z patentem uzyskanym przez mistrza murarskiego Josepha Aspdina z Leeds, otrzymanego 21 października 1824 roku od króla Jerzego IV. Aspdin zastrzegł sobie także nazwę - „and which I call Portland cement” przez podobieństwo otrzymanego produktu pod względem wytrzymałości i barwy do stosowanego w Anglii kamienia budowlanego z wyspy Portland. Aspdin w 1825 roku założył w Wakefield koło Leeds pierwszą w świecie fabrykę cementu, a drugą jego syn William w 1843 roku jako przedsiębiorstwo Maud, Son and Co. w Rotherhithe koło Londynu. Jednak patentu swego nie wykorzystał odpowiednio, gdyż cement produkowany przez Aspdina nie był należytęj jakości.

Za właściwego twórcę cementu portlandzkiego w dzisiejszym tego słowa znaczeniu, uważany jest Izaak Charles Johnson, który pracując w zakładach White and Sons w hrabstwie Kent, ulepszył technologię Aspdina, prażąc surowce w wyższej temperaturze. Należy pamiętać, że korzystał on z doświadczeń wielu swoich poprzedników, głównie Smeatona, Higginsa i Frosta w Anglii oraz Holendra Johna, Szweda Bergmanna, a głównie Francuza Vicata. W 1845 roku rozpoczął on w Swanscombe produkcję cementu portlandzkiego.

Następne wytwórnie cementu portlandzkiego po cementowniach w Anglii, powstawały na kontynencie europejskim w Niemczech w Brunckhorst i Westphalen w Bauxtehude w 1850 roku, oraz w Züllchof k/Szczecina pod nazwą „Stettiner Portland - Zement-Fabrik” w 1855 roku. Także we Francji w istniejącej fabryce cementu romańskiego w Dupont i Demarle w Boulogne sur Mer w 1855 roku podjęto produkcję cementu portlandzkiego.

Na ziemiach polskich dzięki sprzyjającym warunkom geologicznym-występowaniu wapieni, odpowiednich do produkcji cementu, którym towarzyszyły pokłady węgla, Rzeczywisty Radca Stanu Jan Ciechanowski już w 1853 roku w osadzie Kozieł pod Sławkowem uruchomił fabrykę cementu romańskiego.

1. Introduction

History of Portland cement is generally connected with the patent obtained by master stonemason Joseph Aspdin of Leeds on 21 October 1824 from the king George IV. Aspdin reserved also a name - „and which I call Portland cement” thanks to similarity of the obtained product in respect of strength and colour to the used in England building stone from the island Portland. In 1825 Aspdin established in Wakefield near Leeds the first in the world cement factory and the second established his son William in 1843 as an enterprise Maud, Son and Co. in Rotherhithe near London. However, he did not take advantage of his patent adequately because the cement produced by Aspdin had no satisfactory quality.

As an authentic creator of Portland cement in today's meaning of the word is considered Izaak Charles Johnson, who working in White and Sons works in the County Kent improved Aspdin technology by raw materials sintering at higher temperature. One should remember that he took advantage from experience of many his predecessors, mainly Smeaton, Higgins and Frost in England and Dutchman John, Swede Bergmann, and mainly Frenchman Vicat. In 1845 he started in Swanscombe production of Portland cement.

Next factories of Portland cement, after cement plants in England, were established on European Continent in Germany in Brunckhorst and Westphalen in Bauxtehude on 1850, and in Züllchof near Szczecin with the name „Stettiner Portland - Zement- Fabrik” in 1855. Also in France in the existing Roman cement factory in Dupont and Demarle in Boulogne sur Mer in 1855 Portland cement production was undertaken.

On Polish territory, thanks to propitious geological conditions – occurrence of limestone applicable for cement production and accompanying coal deposits, Councillor of State Jan Ciechanowski already in 1853 built Roman cement factory in settlement Kozieł near Sławków.

W 1857 roku Jan Ciechanowski zbudował w Grodźcu koło Będzina w swoich dobrach ziemskich drugą fabrykę, ale już cementu portlandzkiego wyrabianego na sposób angielski w prymitywnych piecach szybowych działających okresowo. Dalszy rozwój tej nowej gałęzi przemysłu na ziemiach polskich następował dość szybko, a został przedstawiony w artykule Srzednickiego (ten zeszyt str. 211).

Na początku XX wieku, na ziemiach polskich czynnych było piętnaście fabryk cementu, w których pracowały piece szybowe o ruchu ciągłym, a ich roczna zdolność produkcyjna wynosiła około 180 000 ton cementu portlandzkiego. Ta znaczna ilość fabryk, w połączeniu ze stagnacją gospodarczą na początku XX wieku, doprowadziły do zbyt dużej zdolności produkcyjnej, o czym donosił Przegląd Ceramiczny z 10 sierpnia 1901 roku: „Dla cementu przez cały czas sezonu tegorocznego pokup był leniwy i niechętny. Zwiększona w czasie gorączki budowlanej przed paru laty produkcja dziś, pomimo wywozu do Cesarstwa, z trudnością znajduje pomieszczenie”.

W drugiej połowie XIX wieku, a szczególnie w latach 1880-1900, podobnie jak na ziemiach polskich, także w innych krajach europejskich, a również w USA, w bardzo szybkim tempie powstają liczne fabryki produkujące cement portlandzki. Pojawiają się także specjalistyczne firmy produkujące maszyny i urządzenia do jego produkcji. Wśród tych wytwórców znalazła się także duńska firma FLSmidth z Kopenhagi. W 1887 roku dwaj inżynierowie Poul Larsen i Aleksander Foss, którzy pracowali dla Frederika Loessoe Smidtha, zawiązują z nim spółkę o nazwie FLSmidth. Także w tym samym roku, objęli oni swoją działalnością głównie maszyny dla przemysłu cementowego, który w szybkim tempie zaczął odgrywać wielką rolę w budownictwie. Pierwszym dużym sukcesem na tym polu było opatentowanie i wprowadzenie do przemysłu w 1892 roku pieca szybowego o działaniu ciągłym, systemu „Aalborg” pokazanego na rysunku 1.

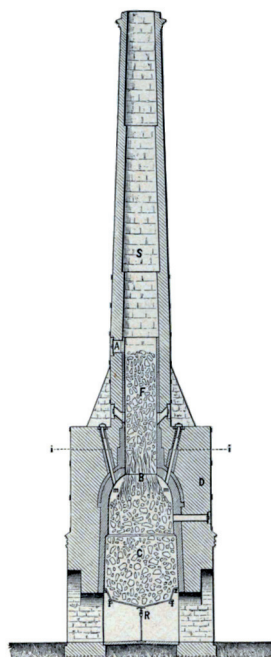
Natomiast w 1898 roku firma FLSmidth wyposażała cementownię w Aalborg w pierwszy w Europie piec obrotowy do wypalania klinkieru metodą moką, o wymiarach 1,5 x 18 m, opalany pyłem węglowym. Pierwszy przemysłowy piec obrotowy, przeznaczony do wypalania klinkieru cementowego został zbudowany w USA, w roku 1885 według patentu Anglika Fryderyka Ransome'a. Do tej pory przemysł cementowy stosował wiele rodzajów pieców szybowych. Według patentu Ransome'a zbudowano kilka pieców, wszystkie miały jednak szereg wad, polegających głównie na dużym zużyciu paliwa, częstym przepalaniu się kosztownej wykładziny ogniotrwałej i zmiennej produkcji. Wady te nie zraziły jednak konstruktorów, w tym także z firmy FLSmidth, lecz zdopingowały ich do intensywnych prac nad ulepszeniem konstrukcji tych pieców. Efektem tych prac były bardziej udane, opatentowane konstrukcje pieców do

In 1857 Jan Ciechanowski built in his landed estates Grodziec near Będzin the second factory, but it was the factory of Portland cement manufactured in English way in primitive shaft kilns, working periodically. Further development of the new branch of industry on Polish territory was rather quick and it was described in the paper of Srzednicki (this issue page 211).

In the beginning of XX century on Polish territory were working fifteen cement factories with shaft furnaces working continuously and their yearly productivity was about 180 000 tons of Portland cement. This considerable quantity of factories together with economic stagnation in the beginning of XX century brought to over-productivity, what was reported in “Przegląd Ceramiczny” of 10 August 1901 – “For cement for all the time of this year season purchase was slobby and reluctant. Increased in the time of building rush some years ago production today, in spite of export to the Empire, hardly finds room.”

In the second half of XIX century and especially in years 1880–1890 similarly as in Polish territory, also in other European countries, as well as in the USA, very quickly arise numerous factories producing Portland cement. Arise also specialistic firms producing machines and equipment for its production. Among these manufacturers there was also Danish company FLSmidth from Copenhagen. In 1887 two engineers Poul Larsen and Aleksander Foss, who used to work for Frederik Loessoe Smidth formed with him a company with the name FLSmidth. In the same year they comprised in their activity mainly machinery for cement industry which very quickly started to play a great role in building. The first big success in this field was patenting and introducing to industry in 1892 a shaft furnace working continuously, “Aalborg” system, presented on the Figure 1.

In 1898 the company provided the cement plant in Aalborg in the first in Europe rotary kiln for clinker burning with wet method, with dimensions 1,5 x 18 m, fired with a pulverized coal. The first industrial rotary kiln destined for cement clinker burning was constructed in the USA in 1885 according to patent of an Englishman Frederic Ransome. Theretofore cement industry used many types of vertical kilns. A few kilns were constructed according to the Ransome patent but all had many defects, mainly big fuel consumption, frequent overheating of the expensive refractory lining and production fluctuation. These defects did not estrange constructors, among others also from FLSmidth company, but encouraged them for intensive works to improve construction of these kilns. Effects of these works were more successful, patented constructions of kilns for clinker burning applied first mainly in the USA, for example rotary kiln of Hurry and Seaman. Very quickly they were used also in Europe, at the earliest in England in 1896. FLSmidth



Rys. 1. Piec szybowy systemu „Aalborg”
Fig. 1. Aalborg shaft kiln of FLS

wypału klinkieru używane początkowo głównie w USA, jak na przykład piec obrotowy Hurry'ego i Seamana. Bardzo szybko zastosowano je także w Europie, najwcześniej w Anglii, bo już w roku 1896. Firma FLSmidth prowadziła także szeroko zakrojone prace nad technologiami wypału klinkieru i jego przemiału. W periodyku „Przewodnik dla ceglarzy” w numerze 17 z dnia 10 września 1904 roku, zamieszczono artykuł „Temperatura wypalania cementu portlandzkiego” w którym to artykule opisano „wykonane liczne próby celem określenia wysokości temperatury potrzebnej dla wypalenia się cementu”. Próby te zostały przeprowadzone jak napisano w artykule, przez „powszechnie znaną firmę FLSmidth i Sp. w Kopenhadze, która położyła ogromne zasługi dla unowocześnienia technologii rozdrabniania i wypalania cementu”. W 1902 roku FLS uruchamia swój pierwszy piec obrotowy na metodę suchą, w fabryce cementu we Włoszech. Wprowadzenie do przemysłu pieców obrotowych wraz z rurowym młynem do przemiału surowców, klinkieru i węgla, zrewolucjonizowało powszechnie dotychczas stosowaną technologię i zapoczątkowało nową erę w przemyśle cementowym. Także już od roku 1900 FLSmidth zaczął budować piece obrotowe z rozszerzoną strefą spiekania.

W Europie z początkiem XX wieku zamontowanych zostało około 400 pieców obrotowych, a na całym świecie około 1100 jednostek. Rozwój techniki wypału pociągnął także za sobą szybki rozwój procesów mielenia surowców i węgla, którymi zasilano piece obrotowe oraz rozwój rozdrabniania oraz wypalania klinkieru i pakowania cementu. Bardzo znaczący udział w tym rozwoju techniki i technologii rozdrabniania, miała i ma w dalszym ciągu firma F.L.Smidth, wprowadzająca do przemysłu cały szereg nowoczesnych maszyn.

2. Udział firmy FLSmidth w rozwoju przemysłu cementowego na ziemiach polskich

Okres współpracy pomiędzy polskim przemysłem cementowym a FLSmidth można podzielić na cztery etapy:

I etap - lata do wybuchu I wojny światowej.

II etap - lata 1919 - 1939

III etap - lata 1945 - 1980

IV etap - lata 1980 - do chwili obecnej

W tym artykule opiszemy okres drugi, obejmujący lata 1919-1939.

Przemysł cementowy na ziemiach polskich, nie pozostał obojętny na szybki postęp techniczny i technologiczny jaki miał miejsce na świecie w wytwarzaniu cementu portlandzkiego, przystępując od początku ubiegłego wieku do unowocześniania swoich fabryk, głównie przy udziale szeroko już wówczas znanej i cenionej na rynkach światowych firmy FLSmidth.

Rok 1905 zapoczątkował nową erę w cementownictwie polskim, stopniowego przechodzenia na nowoczesny sposób wypalania klinkieru w piecach obrotowych, który zaczął wypierać, podobnie

company carried works on a large-scale concerning technologies of clinker burning and its grinding. In magazine “Przewodnik dla ceglarzy” no. 17 of 10 September 1904 was published an article “Burning temperature of Portland cement” where there were described “performed numerous tests in order to determine a temperature necessary for cement burning”. These tests were performed, as it was described in the article, by the “commonly known company FLSmidth & Co. in Copenhagen, which made great contribution for modernization of cement grinding and burning technology”. In 1902 FLS started with its first rotary kiln for dry method in cement factory in Italy. Introducing to industry rotary kilns with tube mill for grinding raw materials, clinker and coal revolutionized commonly heretofore used technology and initiated a new age in cement industry. Already from 1900 FLSmidth began to construct rotary kilns with enlarged sintering zone.

In the beginning of XX century about 400 rotary kilns were installed in Europe and about 1100 units all over the world. Development of burning technique resulted also in quick progress in raw materials and coal grinding and development of clinker comminution and cement packaging. Very significant participation in the development of grinding and burning technique and technology had and still has the company FLSmidth, introducing all range of modern machines.

2. Participation of FLSmidth company in development of cement industry on Polish territory

Period of co-operation between Polish cement industry and FLSmidth can be divided to four stages:

I stage - before I world war

II stage - years 1919 – 1939

III stage - years 1945 – 1980

IV stage - from 1980 to the present moment

In this paper we will present principally the second stage, between 1919-1939. Cement industry on Polish territory was no inactive towards quick technical and technological progress in Portland cement manufacturing, acceding from the beginning of the last century to modernization of factories, mainly with contribution of widely known already at that time and esteemed on world markets company FLSmidth.

Year 1905 started a new age in Polish cement industry, progressive descending to modern way of burning clinker in rotary kilns, which began to supplant, similar to other countries, used heretofore methods of raw material burning.

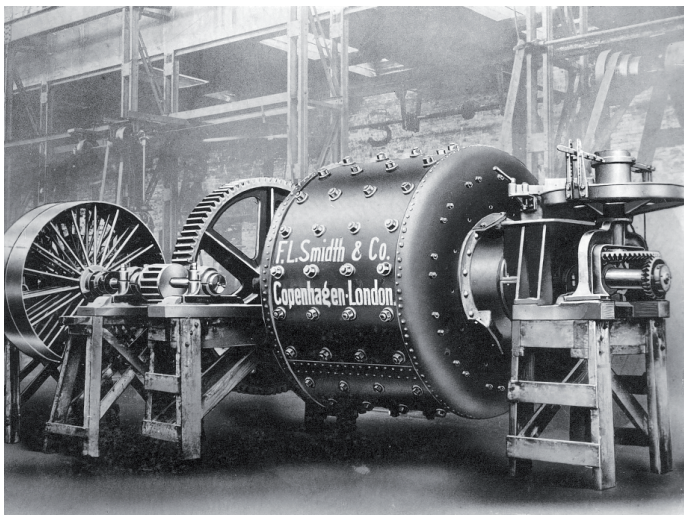
The first cement factory on Polish territory which was modernized in comprehensive way was cement plant “Szczakowa”. In modernized factory the most modern machinery were installed for manufacturing cement with modern technology. Clinker burning in shaft kilns with intermittent working was abandoned.

jak w innych krajach, dotychczas stosowane metody wypalania surowca.

Pierwszą wytwórnią cementu na ziemiach polskich, która została zmodernizowana w sposób kompleksowy, była cementownia „Szczakowa”. W zmodernizowanej fabryce zainstalowano najnowocześniejsze maszyny, pozwalające na wytwarzanie cementu nowoczesnymi metodami. Zrezygnowano z wypału klinkieru w piecach szybowych, o okresowym działaniu.

Wypalanie klinkieru odbywało się w zamontowanym w 1905 roku, piecu obrotowym o wymiarach 2,1 x 26 m, o wydajności dobowej 30 ton/dobę, opalany pyłem węglowym. Do przemiału węgla i klinkieru zastosowano młyny kulowe. Prace modernizacyjne wykonała w ciągu niespełna 2 lat firma FLSmidth. Był to pierwszy tak duży kontrakt przemysłu cementowego na ziemiach polskich, z firmą FLSmidth. Zapoczątkował on bardzo owocną współpracę, która z niewielkimi przerwami trwa do dnia dzisiejszego.

Sukces jaki odniosła firma FLSmidth przy modernizacji fabryki cementu „Szczakowa”, zaowocował podpisaniem kontraktów z cementowniami „Wołyń”, „Wysoka” i „Grodziec”. W cementowni „Wołyń” zamontowano w 1909 roku pierwszy piec obrotowy w tej fabryce, drugi zainstalowano wiosną 1911 roku i trzeci w 1912 roku. W 1909 roku w cementowni „Wysoka” zamontowano pierwszy piec obrotowy firmy FLSmidth ze wszystkimi agregatami towarzyszącymi, a więc z młynem rurowym do surowca typu Kominor, suszarnią do węgla i młynem do węgla. Piec obrotowy miał wymiary 2,4/2,1 x 45 m, jego wydajność wynosiła 100 ton/dobę, a więc połowę całej dotychczasowej produkcji 9 pieców Dietscha.



Rys. 2. Młyn Kominor firmy FLSmidth

Fig. 2. Mill Kominor of FLSmidth

Natomiast w cementowni „Grodziec” uruchomiono w 1910 roku dostarczoną przez FLSmidth, nową linię technologiczną z piecem obrotowym na metodę mokrą, o wymiarach 3/2,7 x 50 m. Piec ten wyposażony był w umieszczony pod nim obrotowy chłodnik klinkieru. Piec osiągał wydajność 120 ton/dobę co było wówczas wielkością rekordową w Europie. Wraz z zamontowaniem pieca, zastąpiono młyny żarnowe, młynami z mielnikami kulowymi, sta-

For clinker burning the first rotary kiln was installed in 1905, which had dimensions 2.1 x 26 m and capacity of 30 tpd, fired with pulverized coal. For coal and clinker grinding ball mills were used. Modernization works were made during about 2 years by the company FLSmidth. It was the first so big contract of cement industry on Polish territory with company FLSmidth. It started very fruitful co-operation which is continued, with small breaks up to now.

Success which the company FLSmidth made with modernization of cement factory “Szczakowa” resulted in signing contracts with cement plants “Wołyń”, “Wysoka” and “Grodziec”. In cement plant “Wołyń” the first rotary kiln in this factory was installed in 1909, the second in spring 1911 and the third in 1912. In cement plant “Wysoka” the first rotary kiln from FLSmidth was installed in 1909 with all accompanying equipment, namely with tube mill for raw material Kominor type, dryer for coal and mill for coal. Dimensions of the rotary kiln were 2.4/2.1 x 45 m and its capacity was 100 tpd, what represented a half of hitherto existing production of 9 Dietsch kilns.

In cement plant “Grodziec” a new technological line provided by FLSmidth with dry rotary kiln with dimensions 3/2.7 x 50 m was launched in 1910. The kiln was equipped with rotary clinker cooler. The kiln reached capacity 120 tpd what was at that time the production record in Europe. Together with kiln installing, the buhstone mills were replaced by mills with steel balls grinding media for grinding raw material, coal and also clinker. After introduction of these technological and technical changes an output capacity of the factory increased to 54 000 tons/year in 1914.

In 1910, during modernization of cement factory “Bonarka” of Bernard Liban in Podgórze near Kraków which was producing cement with dry method, company FLS supplied three tube mills for raw material grinding. The fourth mill supplied to the factory “Bonarka” by the company FLSmidth was for coal grinding.

In 1910 company FLSmidth supplied also three two-machine grinding units for raw material consisting of rank situated short ball-mill and a one-chamber tube mill. Grinding process in this two-machine unit was called at that time “double grinding”. Raw material was ground first in the short ball mill and next the grinding process took place in the tube mill, in order to obtain greater fineness of raw meal. Such a modern grinding technology was introduced the first time in cement plants on Polish territory by the company FLSmidth.

In 1911 the company FLSmidth started to assemble two production lines in the cement plant “Szczakowa” which started working in 1912. To this factory rotary kilns with capacity 170 tpd were supplied. Except of kilns equipped with clinker coolers “Folax”, there were provided and in 1912 four two-units grinding assemblies for raw material comprised ball-mill and tube-mill.

Years 1912–1914 brought total modernization of cement factory “Wysoka”. All shaft Dietsch kilns were destroyed and on their place were build successively two identical rotary kilns with clinker cooler “Folax”. One rotary kiln started producing in 1912 and the

lowymi, zarówno do przemiału surowca, węgla jak i klinkieru. Po wprowadzeniu tych zmian technologicznych i technicznych, moc produkcyjna fabryki wzrosła do 54 000 ton/rok w roku 1914.

W 1910 roku, w trakcie modernizacji fabryki cementu „Bonarka” Bernarda Libana w Podgórzu pod Krakowem, która produkowała cement metodą suchą, firma FLS dostarczyła młyny rurowe do mielenia surowca. Czwartym młynem dostarczonym przez firmę FLSmidth do fabryki „Bonarka” był młyn do węgla.

Także w 1910 roku do fabryki cementu „Goleszów” firma FLSmidth dostarczyła trzy dwumaszynowe agregaty mielące do surowca, składające się z ustawionych szeregowo krótkiego kulowca i jednokomorowego młyna rurowego. Przemiał w tym zespole dwumaszynowym nazywano wówczas „przemiałem podwójnym”. Surowiec mielono najpierw w krótkim młynie kulowym, a następnie materiał przechodził proces mielenia w młynie rurowym, w celu otrzymania mączki surowcowej o większej mialkości. Taka nowoczesna technologia przemiału została wprowadzona po raz pierwszy w cementowniach znajdujących się na ziemiach polskich przez firmę FLSmidth.

W 1911 roku w cementowni „Szczakowa” firma FLSmidth przystąpiła do montażu dwóch linii produkcyjnych uruchomionych w 1912 roku. Do fabryki dostarczono piece obrotowe o wydajności 170 ton/dobę. Oprócz pieców wyposażonych w chłodniki klinkieru systemu „Folax”, dostarczono i zamontowano w 1912 roku, cztery dwuagregatowe zespoły mielące do surowca złożone z kulowca i rurowca.

Lata 1912-1914 przyniosły całkowitą modernizację fabryki cementu „Wysoka”. Wszystkie piece szybowe Dietscha zburzono, a na ich miejsce wybudowano kolejno dwa bliźniacze piece obrotowe z chłodnikami klinkieru systemu „Folax”. Jeden piec uruchomiono w 1912 roku, a drugi w roku następnym. Piece o wymiarach 3/2,7 x 70 m, o wydajności po 230 ton/dobę, były wyposażone w strefy łańcuchowe. Razem z piecami zainstalowano także z dostaw firmy F.L.Smidth; trzy zespoły dwumaszynowe do przemiału surowca na mokro, które składały się z następujących agregatów: trzech kominorów o wymiarach 2,55 x 1,64 m w których odbywał się przemiał wstępny, trzech młynów rurowych o wymiarach 1,8 m x 6,0 m, w których otrzymywano szlam, o żądanym stopniu przemiału. Zainstalowano także dwa młyny rurowe do węgla. W wyniku rozbudowy cementownia „Wysoka” osiągnęła zdolność produkcyjną 170 000 ton/rok cementu, stając się w tym czasie jednym z największych w świecie producentów cementu.

W listopadzie 1911 roku „Bank Przemysłowy dla Królestwa Galicji i Lodomerji z Wielkim Księstwem Krakowskim” we Lwowie i Edward hrabia Mycielski właściciel dóbr w Górcie koło Trzebini, wystąpili z inicjatywą uruchomienia cementowni, rozpowszechniając „Projekt budowy w Zachodniej Galicji nowej „Fabryki Portlandcementu” o rocznej produkcji 4500 wagonów, jako Towarzystwo Akcyjne pod firmą: „Górka”, Towarzystwo Akcyjne fabryki cementu w Sierszy”¹. Bank Przemysłowy we Lwowie powołał specjalny komitet wykonawczo-organizacyjny do spraw budowy

second in the next year. Kilns with dimensions 3/2.7 x 70 m and capacity 230 tpd each were equipped with chain zones. Together with kilns there were delivered by the company FLSmidth three two-machine units for wet grinding of raw material which consisted of the following units: three kominor with dimensions 2.55 x 1.64 m in which a preliminary grinding took place, three tube mills with dimensions 1.8 x 6 m where slurry with required fineness was obtained. Also two tube mills for coal were installed. As a result of this development the cement plant “Wysoka” reached capacity of 170 000 tons/year of cement, and became at that time one of the biggest cement plant in the world.

In November 1911 bank “Bank Przemysłowy dla Królestwa Galicji i Lodomerji z Wielkim Księstwem Krakowskim” (“Industry Bank for Galicia and Lodomeria Kingdom with Grand Duchy of Cracow”) in Lwów and count Edward Mycielski, the owner of estate in Górka near Trzebinia, took the initiative of actuation a cement plant, putting into circulation “Project of building in the Western Galicia a new “Portland cement factory” with yearly capacity 4500 waggons, as a Join-stock Company of the firm “Górka”, Join-stock Company of cement factory in Siersza” (original spelling from subscription letter). Industrial Bank in Lwów called a special executive-organizing committee for building the factory which after collecting offers from different executors, chose an offer and cost calculation of the company FLSmidth, motivating their choice as follows: “they arouse in every respect the greatest confidence. This firm, world-famous, gives the greatest guarantees that supplied by it, in this case, equipment will be unquestioningly the best and the most applicable...” The project foreseen a very short investment period – only one year: start of the building in the spring 1912 and production actuation in the spring 1913. In this cement plant 2 rotary kilns with dimensions 2.4/2.1 x 45 m and capacity 120 tpd were installed. It was the factory provided by the company FLSmidth “turn-key”, that is all machinery and all technological project was its authorship.

In consequence of realization of the above described investments and modernization activities, an annual productivity of modern equipment supplied to cement plants on Polish territory by FLSmidth until 1914 was about 700 000 tons of cement. It made over 53% of total productivity of all cement plants on this territory.

Very unstable political situation in Europe and possibility of armed conflict outbreak caused a big demand for war fortifications and thereby for cement needful for building them. In connection with the situation, in the beginning of 1914 the cement plant “Roś” in Podroś near Wołkowysk in Grodno district was built, with annual capacity of 80 000 tons of cement. Also the project of a modern Portland cement factory with rotary wet kilns started working, which intended to use excellent quality raw materials with rich resources in Rejowiec. A part of the factory equipment was supplied before the war outbreak by the company FLSmidth. An investor of the factory building was Joint Stock Company “Firley”.

The I World War outbreak interrupted a very dynamical investment and modernization activity of cement industry on Polish territory.

¹ List subskrypcyjny

fabryki, który po zebraniu ofert od różnych wykonawców, wybrał ofertę i kosztorysy firmy FLSmidth, uzasadniając swój wybór następująco: „wzbudzają one pod każdym względem największe zaufanie. Firma ta, sławy światowej, daje największe gwarancje, że dostarczone przez nią w danym razie urządzenia, będą bezwarunkowo najlepsze i najodpowiedniejsze”... Projekt przewidywał bardzo krótki okres inwestycyjny obejmujący tylko jeden rok: rozpoczęcie budowy na wiosnę 1912 roku, a uruchomienie produkcji na wiosnę 1913 roku. Jednak ze względu na przesunięcie się terminów różnych prac przygotowawczych, termin uruchomienia fabryki także się przesunął i cementownia rozpoczęła produkcję pod koniec 1913 roku. W cementowni tej zamontowano 2 piece obrotowe o wymiarach 2,4/2,1 x 45 m i o wydajności 120 ton/dobę. Była to fabryka dostarczona „pod klucz” przez firmę FLSmidth, to znaczy że wszystkie maszyny oraz cały projekt technologiczny był jej autorstwa.

W wyniku zrealizowania wyżej opisanych inwestycji i działań modernizacyjnych, roczna zdolność produkcyjna nowoczesnych urządzeń dostarczonych do cementowni na ziemiach polskich przez FLSmidth do 1914 roku, wyniosła około 700 000 ton cementu. Stanowiło to ponad 53% całkowitej zdolności produkcyjnej całego przemysłu cementowego na tych terenach.

Bardzo niepewna sytuacja polityczna w Europie i możliwość wybuchu konfliktu zbrojnego, spowodowała duże zapotrzebowanie na fortyfikacje wojenne i na cement do ich budowy. W związku z tą sytuacją, na początku 1914 roku zakończono budowę cementowni „Roś” w Podrosi pod Wołkowyskiem, w rejonie Grodna, o rocznej zdolności produkcyjnej wynoszącej 80 000 ton cementu, z maszynami firmy FLSmidth. Rozpoczęto także budowę nowoczesnej fabryki cementu portlandzkiego z piecami obrotowymi pracującymi metodą moką, która miała stosować znakomitej jakości surowce, o bogatych zasobach w Rejowcu. Część wyposażenia fabryki, jeszcze przed wybuchem wojny, dostarczyła firma FLSmidth. Inwestorem budowy fabryki była Spółka Akcyjna „Firley”.

Wybuch I Wojny Światowej przerwał bardzo dynamiczną działalność inwestycyjną i modernizacyjną przemysłu cementowego na ziemiach polskich. Operacje wojenne, zarządzenia ewakuacyjne, lub też rekwizycje, doprowadziły do dużych strat w cementowniach, szczególnie na wschodnich ziemiach polskich. Całkowitemu zniszczeniu uległa cementownia „Firley” w Lublinie, wysadzona w powietrze przez cofające się wojska rosyjskie, której już po wojnie nie odbudowano. Natomiast cementownie „Roś”, w Podrosi, „Wołyń” w Zdołbunowie na Wołyniu oraz będąca w budowie cementownia „Rejowiec” w Rejowcu Lubelskim uległy znacznej dewastacji.

Podsumowując działalność firmy FLSmidth w okresie przed Pierwszą Wojną Światową należy stwierdzić, że odegrała ona kluczową rolę w podniesieniu poziomu technicznego przemysłu cementowego na ziemiach polskich. Główne kierunki postępu polegały na unowocześnieniu techniki przemiału surowców, klinkieru i węgla oraz technologii wytwarzania klinkieru cementowego. O znaczeniu wprowadzenia młynów rurowych oraz zespołów dwumaszynowych, złożonych z krótkiego młyna kulowego połączonego szeregowo

War operations, evacuation orders or confiscations brought to big losses in cement plants, especially on eastern Polish territory. Cement plant “Firley” in Lublin was completely destroyed, blown up by going back Russian army and it was never rebuild after the war. Cement plants “Roś” in Podroś, “Wołyń” in Zdołbunow in Wołyń and cement plant “Rejowiec” in Rejowiec Lubelski, the last one during building works, went under serious devastation.

To sum up the activity of the company FLSmidth before The First World War it should be stated that it played the major role in improving the technical level of cement industry on Polish territory. Main directions of progress consisted in updating of grinding technique for raw materials, clinker and coal and also technology of cement clinker manufacturing. It was already mentioned about importance of applying tube mills and two-machines units consisting of short ball mill connected with tube mill. The second area in which an influence of the company FLSmidth clearly appeared was the technology of clinker production. It consisted in applying the rotary kilns equipped with chain zones and rotary coolers. It can not also be ignored the largest in the world rotary kiln, working in cement plant “Szczakowa”. Whole image of technical innovations would be incomplete if it would be not mentioned about many supplementary machines as conveyors, pumps and fans.

3. II period of co-operation between Polish cement industry and F.L.Smidth (years 1919–1939)

Twenty interwar-years, of independent Poland, is a period of restoration, reorganization and chiefly the intensive development of cement industry. The key role in the development, similarly to the years before the I World War, was played by the company FLSmidth. The period directly after the independence was gained is a restoration of the existing, but often considerably devastated factories. In the next few years several hundred percent inflation and also scarcity of capital both domestic and foreign were unfavourable for investment activity. In spite of this extreme difficulties, already in 1922 cement plant “Szczakowa” which had small and low-effective as for that time Kominors and ball mills, ordered in the firm FLSmidth a new type of mill for cement with the name “Unidan” with dimensions 2 x 11 m and capacity 10 tph. The first mill “Unidan” constructed by the company FLSmidth replaced in 1916 hitherto used much lower capacity two-machines grinding units for raw material wet or dry method, and for clinker. The mill was divided by diaphragms to three or four compartments filled with a different size grinding media, decreasing toward the outlet of the mill. It was a modernization of the grinding process in view of adaptation of grinding media size to dimension of comminuted material. It was a turn in hitherto used grinding technique and resulted in considerable decreasing of energy consumption. This solution outlasted without any changes to the sixties when a firm Slegten applied classifying liners. The mill “Unidan”, in spite of its considerable capacity, had less rotations comparing to similar mills produced by other manufactories of machines for cement industry (Krupp, Polysius). This fact had a significant influence

z młynem rurowym już wspomniano. Drugim obszarem, w którym zaznaczył się wyraźnie wpływ firmy FLSmidth była technologia produkcji klinkieru. Zastosowano w tym celu piece obrotowe wyposażone w strefy łańcuchowe oraz chłodniki obrotowe. Nie sposób pominąć największego na świecie pieca obrotowego w cementowni Szczakowa. Cały obraz nowości technicznych byłby niepełny gdyby nie wspomnieć o wielu maszynach uzupełniających, do których należały przenośniki, pompy i wentylatory.

3. II okres współpracy pomiędzy polskim przemysłem cementowym a F.L.Smidth (lata 1919-1939)

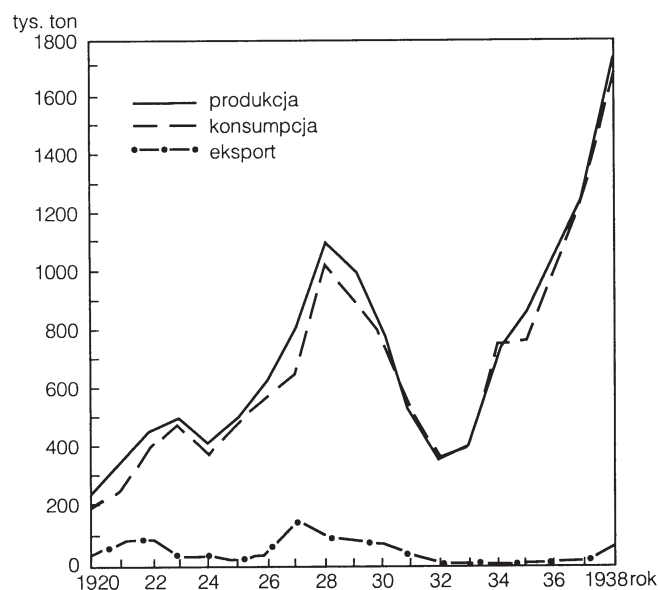
Dwadzieścia lat międzywojennych, już w wolnej Polsce, stanowi okres odbudowy, reorganizacji, a następnie intensywnej rozbudowy przemysłu cementowego. W rozbudowie tej kluczową rolę, podobnie jak w latach przed I Wojną Światową, odegrała firma FLSmidth. Okres bezpośrednio po uzyskaniu niepodległości to odbudowa i uruchamianie istniejących, lecz często w bardzo dużym stopniu zdewastowanych fabryk. W następnych kilku latach kilkuset procentowa inflacja, a także brak na rynku kapitału tak rodzimego jak i zagranicznego nie sprzyjały działalności inwestycyjnej. Pomimo tych ogromnych trudności, już w 1922 roku cementownia „Szczakowa”, która posiadając małe i mało wydajne jak na aktualne potrzeby fabryki kominory i rurowce, zamówiła w firmie FLSmidth nowy typ młyna do cementu o nazwie „Unidan” o wymiarach 2 x 11 m i wydajności 10 ton/h. Pierwszy młyn „Unidan” skonstruowany został przez firmę FLSmidth w 1916 roku i zastępował stosowane dotychczas o znacznie mniejszej wydajności, dwumaszynowe agregaty mielące do surowca na mokro lub sucho oraz klinkier. Młyn ten podzielony był przegrodami specjalnej konstrukcji na trzy lub cztery komory, wypełnionych ładunkiem mielników o zmiennych rozmiarach, malejących w kierunku wylotu młyna. Stanowiło to unowocześnienie procesu mielenia w związku z dostosowaniem wymiarów mielników do wielkości rozdrabnianego materiału. Stanowiło to przełom w dotychczasowej technice mielenia i spowodowało znaczne zmniejszenie zużycia energii. Rozwiązanie to przetrwało bez zmian do lat sześćdziesiątych, w których firma Slegten wprowadziła płyty samosortujące. Młyn „Unidan” pomimo swej znacznej wydajności, miał mniejsze obroty w porównaniu do podobnych młynów produkowanych przez inne wytwórnie maszyn dla przemysłu cementowego (Krupp, Polysius). Fakt ten miał znaczący wpływ na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych młyna. Młyn „Unidan” był łożyskowy na dwóch czopach drążonych, spoczywających na chłodzonych wodą łożyskach samosmarujących. Surowiec do wnętrza młyna podawano przez czop drążony znajdujący się na wlocie do agregatu, a produkt także opuszczał młyn przez czop na wylocie. W młynie „Unidan” służącym do mielenia klinkieru, zastosowano przewietrzanie, którego celem było chłodzenie cementu oraz usuwanie pary wodnej.

W ramach planu inwestycyjnego w wysokości 4 milionów franków, opracowanego i zatwierdzonego w Wiedniu przez Radę Nadzorczą cementowni, do realizacji w 1924 roku, a zrealizowanego w ciągu

on decreasing of the mill operating costs. The mill “Unidan” was supported on two pins with charging holes, reposing on water-cooled self-lubricating bearings. Raw material was fed through the pin with charging hole which was situated in inlet to the aggregate and product was leaving the mill also through the pin. In the mill “Unidan” destined to clinker grinding a ventilation was applied for cement cooling and removing of water vapour.

Within an investment programme in amount of 4 millions francs, prepared and approved in Vienna by the cement plant Board of Directors in 1924 and executed during the next two years there were built in Szczakowa two huge silos for cement and was installed a rotary kiln no. 4 supplied by the company FLSmidth.

In the years 1922-1924 the cement plant “Rejowiec” was reconstructed and its erecting took place in 1925. Two rotary kilns were supplied by the company FLSmidth just before the I World War outbreak, in 1913 together with a part of the supplementary equipment of the factory. Comminution of chalk raw material proceeded in two sludgers with stirrers with working volume 35 m³ each. Both sludgers produced about 70 m³/h sludge with water content minimum 39.5% and maximum 42%. Slurry was carried with a bucket conveyor to classifying screen “Trix” with holes in sieve 2 x 10 mm. Trix was a special screening device elaborated by the firm FLSmidth used for increasing the capacity of the grinding installation and to obtain a uniform degree of material fineness. It must be emphasised that the work of sludgers in closed circuit by sieves Trix was the significant progress comparing with traditional open one. Such a solution was still working in 1968 in cement plant Obourg in Belgium where the largest in that time wet rotary kiln working with dimensions 6.7 x 230 m and capacity about 3000 tpd was fed with slurry. It testifies that the firm FLSmidth applied in the cement plant Rejowiec very modern technological solutions. Clinker burning was conducted in two rotary kilns with dimensions



Rys. 3. Wielkość produkcji i sprzedaży cementu w latach międzywojennych

Fig. 3. Production and sells of cement in interwars period

następnych dwóch lat, zbudowano w Szczakowej dwa olbrzymie silosy na cement, oraz zainstalowano piec obrotowy nr 4, dostarczony przez firmę FLSmidth.

W latach 1922-1924 została odbudowana cementownia „Rejowiec”, której uruchomienie przypadło na rok 1925. Oba piece obrotowe firma FLSmidth dostarczyła do Rejowca jeszcze przed wybuchem I Wojny Światowej w 1913 roku, razem z pozostałymi urządzeniami fabryki. Rozdrabnianie surowca kredowego odbywało się w dwóch szlamatorach z mieszadłami, o objętości roboczej po około 35 m³. Oba szlamatory wytwarzały około 70 m³/h szlamu, przy zawartości wody minimalnie 39,5%, a maksymalnie 42%. Szlam przenośnikiem kubełkowym podawany był do przesiewacza „Trix” o otworach w sitach 2 x 10 mm. Trix był opracowanym przez firmę FLSmidth specjalnym urządzeniem odsiewającym, stosowanym do zwiększenia wydajności instalacji mielącej i uzyskania równomiernego stopnia rozdrobnienia materiału. Na rysunku 8 pokazany jest schemat aparatu „Trix. Trzeba podkreślić, że praca szlamatorów w obiegu zamkniętym przez sita Trix stanowiła znaczny postęp w porównaniu z tradycyjnym obiegiem otwartym. Rozwiązanie takie pracowało w cementowni Obourg w Belgii jeszcze w roku 1968, przy czym szlamek zasilany był największy w owym czasie piec obrotowy pracujący metodą mokrą o wymiarach 6,7 x 230 m i wydajności około 3000 t/dobę. Świadczy to o bardzo nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych zastosowanych w cementowni Rejowiec przez firmę FLSmidth.

Wypał klinkieru prowadzono w dwóch piecach obrotowych o wymiarach 2,8/2,4 x 62,5 m. Piece wyposażone zostały w chłodniki obrotowe zamknięte o wymiarach 1,5 x 4 m, oraz 2,4 x 6 m. Każdy z chłodników wyposażono w wentylator powietrza do chłodzenia klinkieru. W czerwcu 1925 roku piece osiągnęły wydajność po około 125 ton/dobę i z taką wydajnością pracowały do 1928 roku. W tym roku dokonano ich rekonstrukcji, zwiększając ich wydajność do około 150 ton/dobę. Piece były wyposażone w strefy łańcuchowe o długości 15 m rozpoczynające się 2 m od zimnego końca pieca. Pracowały one na ciągu wymuszonym przez wentylatory umieszczone przed kominami. Przemiał klinkieru odbywał się w młynach kominor o wymiarach 2 x 2,6 m, z sitami Fasta. Końcowy przemiał następował w młynach rurowych o wymiarach 2,3 x 9 m z ładunkiem cylpebsów o masie 16 ton. Wydajność jednego zespołu młynów kominor-rurowiec wynosiła 12 ton/h przy przemiale do pozostałości 11–14% na sicie 4900 oczek/cm². Pakownia cementu wyposażona była w 3 pakowarki Exilor, z 3 pompami pneumatycznymi Flux i 4 ubijarki do beczek. Wydajność pakowni wynosiła 125 ton/h (250 worków papierowych, lub 70 beczek). Wszystkie urządzenia, w tym także do wytwarzania pyłu węglowego, dostarczyła firma FLSmidth.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że poprawa koniunktury gospodarczej powoduje między innymi wzrost zapotrzebowania na cement. W latach 1927–1929 nastąpiło także powiększenie zdolności produkcyjnych przemysłu cementowego, głównie za pomocą unowocześnienia technologii produkcji. Modernizacja pieców obrotowych polegała głównie na zwiększeniu stosunku L/D co pociągało za sobą spadek temperatury gazów odlotowych,

2.8/2.4 x 62.5 m. Kilns were equipped with closed rotary coolers with dimensions 1.5 x 4 m and 2.4 x 6 m. Each cooler was equipped with an air fan for clinker cooling. In June 1925 kilns capacity reached about 125 tpd and they worked with this capacity until 1928. In this year they underwent the reconstruction, after which their capacity increased to about 150 tpd each. Kilns were equipped with chain zones long 15 m with the beginning 2 m from the cold end of the kiln. They worked in draught forced by fans placed in front of chimneys. Clinker grinding took place in Kominor mills with dimensions 2.0 x 2.6 m with Fast sieves. Finish grinding took place in ball mills with dimensions 2.3 x 9 m filled with cylpebs of 16 tons. Capacity of a one unit Kominor-ball mill was 12 tph with grinding to residue 11-14% on sieve 4900 mesh/cm². Cement sacking department was equipped with 3 packaging machines Exilor with 3 pneumatic pumps Flux and 4 barrel compactors. Packing department capacity was 125 tph (250 paper bags or 70 barrels). All equipment, also for pulverized coal manufacturing, was provided by the company FLSmidth.

It is commonly known that an improvement of economy situation causes among others the increase of cement market. In years 1927-1929 also the increase of productivity in cement industry took place, caused mainly by modernization of production technology. Modernization of rotary kilns consisted mainly in increasing L/D ratio what resulted in decrease of exhaust gases temperature and consequently in heat consumption reduction. In the same time different heat exchangers were applied increasing heat exchange area and also caused reduction of its consumption. FLSmidth company as one of the first in the world applied so called slurry thickeners, which divided kiln volume in some section to chambers filled by Raschig rings. Such a solution was else applied in fifties. In that time, the cold end of kiln, from which a drying zone of slurry begins, worked similarly to ordinary rotary drier without heat exchangers. Thermal efficiency of such a zone was not large in view of a little contact surface of hot gases and slurry. In order to increase this surface the company FLSmidth applied a chain zone. The zone caused considerable increasing of the heat exchange between slurry and hot gas.

Several cement plants in this period were considerably developed as result of new equipment installation, and first of all modern rotary kilns. These activities resulted in reduction of coal consumption for one ton of cement of about 20-30% and also greases of about 20-25% and electric energy of about 10-15% and an amount of working hours for one ton of manufactured cement decreased almost to 50%. Whereas the total capacity per one employed worker increased from 40 to 50%. New equipment made possible also manufacturing rapid-hardening Portland cements with the quality equal of best kinds of foreign cements. Traditionally the main equipments supplier was FLSmidth.

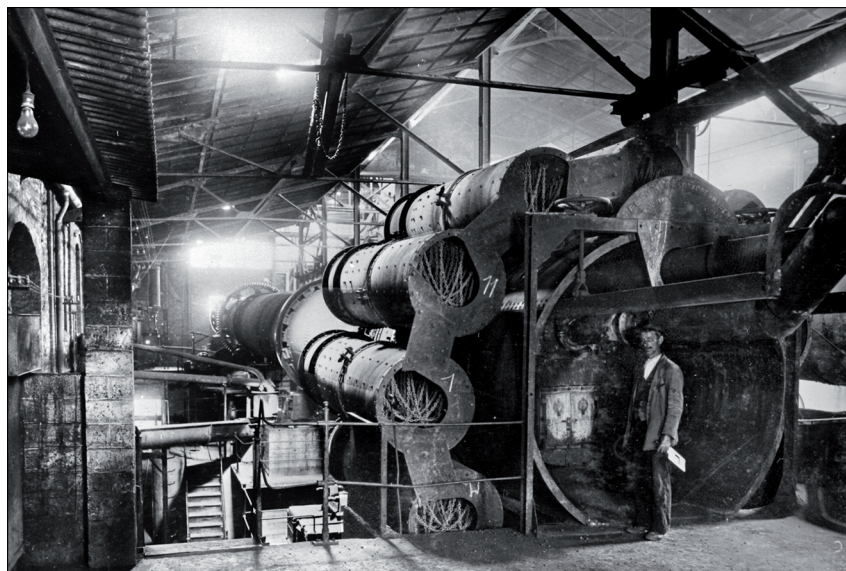
In 1925 Solvay company purchased cement plant “Grodziec”. This factory at that moment had one rotary kiln and two shaft kilns. Modernisation and extension of the plant with additional three rotary kilns was made by FLSmidth, which was not only supplier of equipment, but also the author of extension project and assem-

a tym samym dawało zmniejszenie zużycia ciepła. Równocześnie wprowadzono różne wewnętrzne wymienniki ciepła zwiększające powierzchnię wymiany ciepła i powodujące również zmniejszenie jego zużycia. Firma FLSmidth jako jedna z pierwszych na świecie wprowadziła tak zwane koncentratory szlamu, które dzieliły objętość pieca na pewnym odcinku na komory wypełnione pierścieniami Raschiga. Rozwiązanie takie stosowano jeszcze w latach pięćdziesiątych. W tamtym okresie zimny koniec pieca obrotowego, od którego rozciąga się strefa suszenia szlamu, pracował analogicznie jak zwykła suszarnia obrotowa z gładką powierzchnią wewnętrzną. Sprawność cieplna takiej strefy była niewielka ze względu na małą powierzchnię kontaktu gorących gazów ze szlamem. Firma FLSmidth, w celu zwiększenia tej powierzchni, wprowadziła strefę łańcuchową. Strefa ta powodowała znaczne zwiększenie powierzchni wymiany ciepła pomiędzy szlamem i gazami

Kilka cementowni w tym okresie poddano znacznej rozbudowie, instalując zmechanizowane urządzenia, a przede wszystkim nowoczesne piece obrotowe. Działania te doprowadziły do spadku zużycia węgla na 1 tonę wyprodukowanego cementu o około 20–30%, a także zużycia smarów o około 20–25%, i energii elektrycznej o około 10–15%, a ilość roboczogodzin na wyprodukowanie tony cementu zmalała prawie o 50%. Ogólna zaś wydajność na jednego zatrudnionego pracownika wzrosła od 40 do 55%. Nowe urządzenia pozwoliły także na wytwarzanie w kraju cementów portlandzkich szybkotwardniejących, nie ustępujących pod względem jakości najlepszym gatunkom cementów zagranicznych.

Tradycyjnie już, głównym dostawcą urządzeń była firma FLSmidth. W 1925 roku Zakłady Solvay w Polsce zakupiły cementownię „Grodziec”. Cementownia ta w chwili sprzedaży składała się z jednego pieca obrotowego i dwóch pieców szybowych. Modernizacja cementowni i jej rozbudowa o dalsze trzy piece obrotowe, powierzona została firmie FLSmidth, której jako generalnemu dostawcy urządzeń, zlecono także opracowanie projektu rozbudowy cementowni oraz wykonanie rysunków montażowych pieców i innych maszyn. W 1927 roku zainstalowano dwa piece obrotowe nr 2 i 3 o wymiarach 2,7/2,4 x 74 m o wydajności 170 ton/dobę, a wkrótce potem piec obrotowy nr 4 o wymiarach 3,15/2,7 x 86 i wydajności 250 ton/dobę.

Wszystkie zainstalowane piece obrotowe wyposażone zostały w strefy łańcuchowe oraz w nowoczesne chłodniki typu Unax. Pierwsze planetarne chłodniki klinkieru opracowane przez firmę FLSmidth zostały oddane do eksploatacji w 1922 roku. Zainstalowano także dwa młyny trzykomorowe typu „Unidan” o wydajności 27 m³/h szlamu do mielenia surowca. Wszystkie te urządzenia zostały także dostarczone przez firmę FLSmidth. Węgiel suszono w dwóch suszarniach o wydajności 10 ton/h. Przemiał węgla odbywał się w dwóch młynach „Danula” o wydajności 10 ton/h każdy. Klinkier mielono w trzech młynach trzykomorowych „Unidan”



Rys. 4. Piec nr 6 w cementowni „Szczakowa”

Fig. 4. Kiln no 6 in cement plant „Szczakowa”, supplied by FLS

bling drawings for kilns as well as supplementary equipment. In 1927 two rotary kilns nos. 2 and 3 with dimension 2.7/2.4 x 74 m and capacity 170 tpd were installed and soon after rotary kiln no 4 with dimension 3.15/2.7 x 86 and capacity 250 tpd.

All installed kilns had chains zones and modern Unax coolers. First satellite clinker coolers constructed by FLSmidth were put into operation in 1922. Also two three-chambers ball mills Unidan were installed with capacity of 27 m³ of slurry per hour, each. All this equipment was supplied by FLSmidth. Coal was dried in two dryers with capacity of 10 tph. For coal grinding two Danula mills were used with capacity of 10 tons per hour, each. Cement was stored in four silos with total storing capacity of 18.800 tons.

Also in 1927 FLSmidth had installed in cement plant „Szczakowa” new rotary kiln no 5 with dimension 2.4/2.1 x 66.5 m and capacity of 170 tpd. Simultaneously with rotary kiln two lines for limestone grinding were installed, each composed of two aggregates: short ball mill and tube mill and coal dryer, three ball mills for coal as well as cement mill Unidan with dimensions 1.9 x 11 m and capacity of 20 tons per hour. Together with factory extension its capacity increased. In 1922 10.000 wagons were produced which correspond to 150.000 tons and in 1929 the production increased to 220.000 tons and reached 360.000 tons in 1930.

From 1926 cement in factory „Szczakowa” under different names („Kowa”, „El Poderoso”, „Pavao”, „Dova, Saccadura”) was exported to Brazil, Argentine, Egypt, Durban, and also 420 tons for big dam in Bavaria. This exportation was the best proof of excellent quality of this cement, because the requirements of foreign customers were very high. Also in Poland cement from „Szczakowa” was applied in big engineering projects, among others the bridge on Soła river, first in Poland dam on Soła, in Porąbka and for new railway Katowice – Gdynia and many others.

In 1928 FLSmidth supply to „Górka” plant near Trzebinia a rotary kiln no 3 of dimensions 2.85/2.55 x 84,6 m and capacity of 240 tpd.

o wydajności 11 ton/h każdy. Cement magazynowano w czterech silosach o sumarycznej pojemności 18 800 ton.

Także w 1927 roku firma FLSmidth zainstalowała w cementowni „Szczakowa” kolejny, nowoczesny piec obrotowy nr 5 o wymiarach 2,4/2,1 x 66,5 m i wydajności 170 ton/dobę. Równocześnie z piecem obrotowym zainstalowano dwie linie przemiałowe do surowca, każdą złożoną z dwóch agregatów, kulowca oraz młyna rurowego, a ponadto w suszarnię do węgla, trzy młyny rurowe do węgla oraz młyn do cementu „Unidan,” o wymiarach 1,9 x 11 m i wydajności 20 ton/h. Wraz z rozbudową fabryki zwiększyła się jej zdolność produkcyjna. I tak w 1922 roku wyprodukowano 10 000 wagonów cementu co odpowiadało 150 000 tonom, a w 1929 roku produkcja wzrosła do 220 000 ton, aby osiągnąć 360 000 ton w roku 1930.

Od 1926 roku cement z cementowni „Szczakowa” pod różnymi nazwami („Kowa”, „El Poderoso”, „Pavao”, „Dova”, „Saccadura”) eksportowano do Brazylii, Argentyny, Egiptu, Durbanu, a także 42 000 ton na budowę potężnej zapory wodnej w Bawarii. Eksport ten świadczył o znakomitej jakości tego cementu gdyż wymagania odbiorców zagranicznych były bardzo duże. Także w Polsce cement ten stosowano do budowy wielu dużych obiektów inżynierskich, między innymi mostu nad Sołą w Oświęcimiu, pierwszej w Polsce zapory wodnej na Sole w Porąbce, do budowy nowej linii kolejowej „Śląsk – Gdynia” i wielu innych.

W 1928 roku firma FLSmidth wyposażyła cementownię „Górka” koło Trzebini w piec obrotowy nr 3 o wymiarach 2,85/2,55 x 84,6 m i wydajności 240 ton/dobę.

W latach 1928-1930 jedna z najstarszych cementowni w Polsce, uruchomiona w 1899 roku, cementownia „Goeszów” wzorem innych fabryk, przystąpiła do gruntownej przebudowy zakładu przy współpracy z firmą FLSmidth. Była to druga w Polsce, po cementowni „Bonarka”, fabryka cementu produkująca cement metodą suchą. Przed przebudową w fabryce pracowały cztery piece obrotowe o długości 38 m i wydajności 100 ton/dobę, dwa młyny do surowca typu kominor o wymiarach 2,3/2,1 m i jeden młyn rurowy o wymiarach 1,6 x 6,2 m, dwa młyny kulowe do cementu, jeden młyn do węgla oraz półautomatyczne pakowarki ładujące cement do beczek, typu Exilor. W wyniku przebudowy zamontowano w Goleszowie cztery piece obrotowe z chłodnikami planetarnymi pracujące metodą suchą. Piece nr 2, 3, 4 o wymiarach 2,4/2,1 x 50 m miały wydajność po 140 ton/dobę, a większy piec nr 1 o wymiarach 3,2/2,8 x 49 m osiągał wydajność 260 ton/dobę. Gorące gazy odlotowe z pieców ogrzewały kotły parowe do napędu turbin, w elektrowni zakładowej.

Poza piecami dostarczono cały szereg innych maszyn, a mianowicie: suszarnię do węgla, trzy młyny do węgla o wydajności 5 ton/h każdy, dwie suszarnie do wapienia i marglu o wydajności 40 ton/h, młyn do surowca typu Unidan o wydajności 14 ton/h oraz pompę zbiornikową Flux, do transportu cementu z młyna do silosów. Pompa „Flux” była pompą jednozbiornikową z własną sprężarką, której wydajność odpowiadała szczytowemu zapotrzebowaniu



Rys. 5. Piec obrotowy FLS z chłodnikami Unax

Fig. 5. Rotary kiln with Unax coolers of FLS

In the years 1928 – 1930 one of the oldest cement plant in Poland, erected in 1899 it is “Goeszów” factory, as other plants, started with the program of deep reconstruction with the cooperation with FLSmidth company. It was second in Poland after “Bonarka” cement plant using dry technology. Before reconstruction in this plant four rotary kilns were exploited of length 38 m and capacity of 100 tpd, two raw mills Kominor and one ball mill, two cement ball mills, one coal mill and semiautomatic packers “Exilor”, filling cement to barrels. As a result of modernization four dry rotary kilns with satellite coolers were installed. Kilns nos 2, 3 and 4 with dimensions 2.4/2.1 x 50 m had capacity of 140 tpd, each, and the bigger kiln no 1 with dimensions 3.2/2.8 x 49 m had the capacity of 260 tpd. Kiln hot exhaust gas were heating boilers in power plant of cement factory.

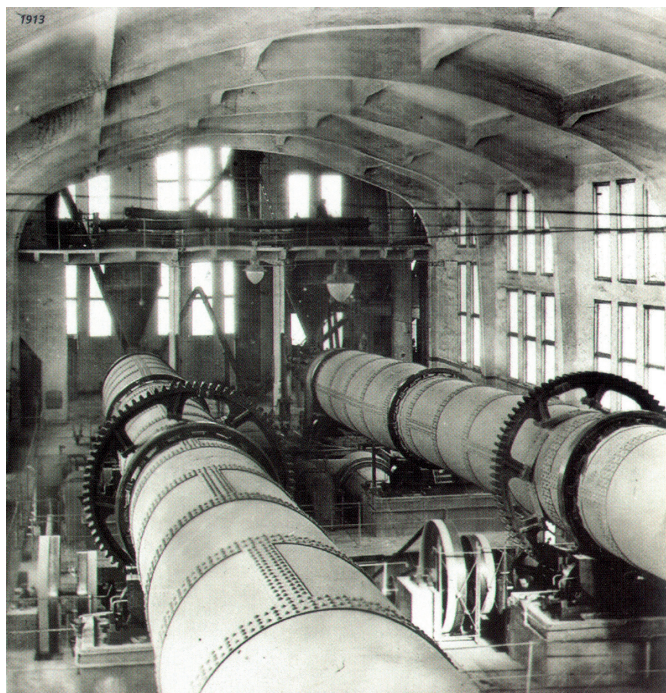
Beyond kilns several other equipment was also supplied by FLS, namely limestone and marl dryers of capacity 40 t/h, raw mill Unidan of capacity 14 t/h and pump Flux for cement transportation to silos. Pump Flux had one container and its compressor, which capacity was equal to the top pump air demand. Pump automated remote control operated well even in worse condition and without specialized service. Additionally in this modern dry factory four electrostatic precipitators were installed, for kilns and dryers exhaust gas dedusting. There were first electrofilters installed in Poland, which were in operation till the factory was closed in 1980. After reconstruction the plant capacity was increased from 400 tpd to 680 tpd, it is of about 70%. After 1930 “Goeszów”, plant was the most modern cement factory in Poland and the workers number decreased by 50%.

powietrza przez pompę. Automatyka sterownicza pompy „Flux” pracowała w pełni zadowalająco, nawet w bardzo złych warunkach, bez obsługi i specjalistycznej konserwacji. Dopelnieniem całości tej nowoczesnej w tym czasie cementowni na metodę suchą, było zainstalowanie czterech elektrofiltrów, dwóch z nich do odpylania gazów z pieców obrotowych i dwóch do odpylania gazów z suszarni kamienia wapiennego. Były to pierwsze elektrofiltry zastosowane w przemyśle cementowym w Polsce, a o ich jakości świadczy fakt, że pracowały one do czasu zamknięcia cementowni „Goeszów” w roku 1980. Po przebudowie zdolność produkcyjna cementowni wzrosła z około 400 ton/dobę do 680 ton/dobę, to jest prawie o 70%. Po roku 1930 fabryka w Goleszowie należała do najbardziej nowoczesnych cementowni w Polsce, a ilość pracowników zmalała o połowę.

W 1929 roku pod nadzorem kierującego montażem, inżyniera Schrödera z firmy FLSmidth przeprowadzono rozbudowę cementowni „Szczakowa”, instalując w niej piec obrotowy nr 6 typu „Unax”, o wymiarach 3,6/3,0 x 113 m, o wydajności około 430 ton/dobę. Cementownia „Szczakowa” po uruchomieniu tego pieca osiągnęła zdolność produkcyjną 320 000 ton cementu/rok. Inwestycje zrealizowane w cementowni w latach dwudziestych, doprowadziły do wzrostu jej zdolności produkcyjnych o 250%, przy wzroście zatrudnienia jedynie o 30%. Firma FLSmidth montowała w Polsce głównie maszyny bardzo nowoczesne, czego przykładem był piec obrotowy nr 6. Pierwszy piec obrotowy z takimi rozwiązaniami technicznymi, trzy miesiące wcześniej, uruchomiono w Anglii.

W 1928 roku Towarzystwo Górniczo - Przemysłowe „Saturn”, będące właścicielem trzech kopalń węgla kamiennego: „Saturn” „Jowisz” i „Mars” przystąpiło do budowy fabryki Portland Cementu w Wojkowicach Komornych koło Będzina. Cementownia miała być odbiorcą miazgi węglowej z tych kopalń, na który w tym czasie nie było dużego zapotrzebowania. Do złożenia ofert na projekt budowy i dostawę maszyn dla cementowni o dobowej produkcji w wysokości 960-1000 ton, zaproszono firmę FLSmidth z Danii i firmę Polysius z Niemiec. Po szczegółowym przeanalizowaniu tych ofert, zawarto kontrakt z firmą FLSmidth na dostawę w pierwszym etapie, maszyn i urządzeń dla cementowni z dwoma piecami obrotowymi o łącznej wydajności 480-500 ton/dobę klinkieru. W kontrakcie zawarta była klauzula, że firma FLSmidth zobowiązuje się do zamówienia maszyn i urządzeń (z niewielkimi wyjątkami) w polskich zakładach przemysłowych (około 90% całości dostaw). Głównymi wykonawcami ze strony polskiej były: huta „Ferrum” - walczaki pieców obrotowych, huta „Zgoda” - młyny, huta „Kościszko” - wywrotnice do łamiarni, huta „Baidon” - płyty manganowe do młynów i Josephyego Spadkobiercy z Bielska - wyposażenie łamiarni. Generalnym wykonawcą prac budowlanych była firma Allert i Bühle z Częstochowy.

Był to pierwszy kontrakt o tak dużym zakresie kooperacji pomiędzy polskim przemysłem cementowym i firmą FLSmidth, świadczącym o dużym wzajemnym zaufaniu pomiędzy kontrahentami. Prace budowlane rozpoczęto w maju 1929 roku. Prace montażowe wykonywali monterzy z firmy FLSmidth. Prace budowlane i montażowe zostały zaplanowane i prowadzone w sposób wyjątkowo sprawny,



Rys. 6. Piece obrotowe w cementowni „Górka”

Fig. 6. Rotary kilns in cement plant „Górka”

In 1929 under supervision of assembly manager eng. Schröder from FLSmidth the extension of cement plant “Szczakowa” was realised which included the installation of Unax kiln no 6 of dimensions 3.6/3 x 113 m and capacity of 430 tpd. After this kiln installation “Szczakowa” reached the capacity of 320 thousand tons a year. The investments realized in this factory in the twentieth gave the increase of capacity by 250%, and workers increase of only 30%.

FLSmidth company was the supplier of very modern equipment, which example is rotary kiln no 6 in “Szczakowa” plant. The same first rotary kiln was installed in England three months earlier.

In 1928 the Mining-Industrial Company “Saturn” which owned three coal mines: “Saturn”, “Jowisz” and “Mars” started to built the factory of Portland cement in Wojkowice Komorne near Będzin. This factory should use the fine coal from these mines, which was difficult to sell, at that time. For tenders presentation which covered building project and equipment supply for cement plant of capacity 960-1000 tpd two companies of were invited: FLSmidth from Denmark and Polysius from Germany.

After tenders examination the contract was signed with FLSmidth which embraced, in first stage machinery and equipment for factory with two rotary kilns of total capacity equal 480-500 tpd of clinker. In the contract the clause was including the commitment that FLSmidth company is obliged to place an order with Polish factories for production of machinery and equipment (with few exeptions). General contractors from Polish side were: Metallurgical plants: “Ferrum” – rotary kilns shells, “Zgoda” – mills, “Kościszko” – tipplers for crushing department, “Baidon” – steel plates for mills and Josephy’s Heirs from Bielsko – crushing department equipment. The general building works contractors was Allert and Bühle company from Częstochowa.

tak że już w maju 1930 roku, czyli rok po rozpoczęciu inwestycji, uruchomiono młyn do surowca, suszarnię do węgla, młyn do węgla, piec obrotowy nr 1 i młyn do cementu. Trzy miesiące później uruchomiono piec nr 2 i pozostałe urządzenia. W jednej linii produkcyjnej pracowały: kruszarka szczękowa i walcowa o wydajności 194 ton/h, młyn czterokomorowy do mielenia surowca na mokro „Kominor - Unidan”, o wydajności 18-20 ton/h i wiele mniejszych urządzeń. W dziale węglowym zainstalowano suszarnię do węgla o wydajności 10 ton/h, z paleniskiem opalonym węglem, dwukomorowy młyn do węgla o wydajności 8-9 ton/h. Przemiał cementu odbywał się w młynie trzykomorowym „Unidan” o wydajności 15-17 ton/h. W dziale pakowni zainstalowano pakowarkę do cementu „Flux” o wydajności 600 worków/h czyli 30 ton/h i pompę „Flux” także o wydajności 30 ton/h.

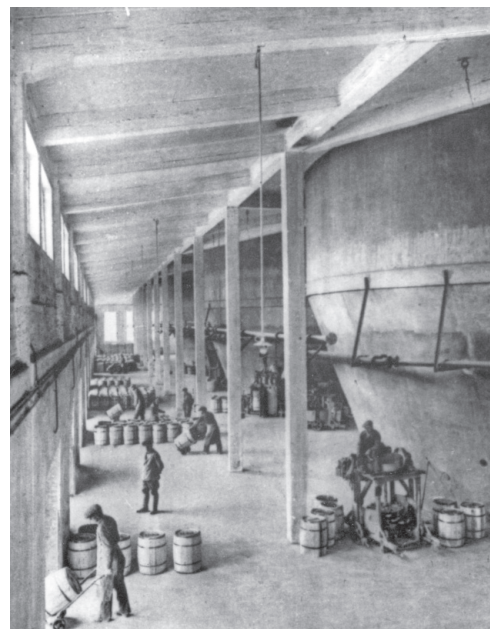
Cementownia „Saturn” należała wówczas do najnowocześniejszych zakładów w Europie. Nowoczesność cementowni „Saturn” polegała na spełnieniu trzech warunków: małego jednostkowego zużycia energii, oraz dużej wydajności maszyn i urządzeń, pełnej, jak na ówczesne warunki, mechanizacji prac i związane z tym małe zatrudnienie, zwartej i bardzo logicznej z technologicznego punktu widzenia zabudowy zakładu, co znacznie skracало linie transportowe i ułatwiało obsługę.

Średnia wydajność na jednego zatrudnionego pracownika wynosiła około 390 ton cementu/rok, natomiast ten sam wskaźnik dla pracowników samej cementowni był bardzo wysoki i wynosił około 690 ton cementu/rok. Jako ciekawostkę można podać, że dokładnie taki sam średni wskaźnik, został osiągnięty w polskich cementowniach po II Wojnie Światowej dopiero w 1960 roku!

Gwarantowana wydajność dobową pieca obrotowego w cementowni „Saturn” w wysokości 240 ton klinkieru, była znacznie większa od przeciętnej wydajności pieców obrotowych w polskich cementowniach w tym czasie. Ta przeciętna wydajność wynosiła 175 ton/dobę i była tak zwaną wydajnością „szczytową”.

Liczba pieców dostarczonych przez firmę FLSmidth, pracujących w przemyśle cementowym w roku 1930 wzrosła do 30, na ogólną liczbę wszystkich pieców obrotowych, których było 38. Trzy największe piece obrotowe pracujące w przemyśle cementowym, także pochodziły z dostaw FLSmidth. Był to piec obrotowy nr 4 o wymiarach 3/2,7 x 103 m i wydajności około 320 ton/dobę w cementowni „Wysoka”, piec nr 6 o wymiarach 3,4/3 x 112,3 i wydajności 350 ton/dobę w cementowni „Szcakowa”, oraz piec nr 4 o wymiarach 3,15/2,7 x 85,3 m i wydajności 310 ton/dobę w cementowni „Grodziec”. Wszystkie te piece były piecami typu „Unax”.

Cementownia „Grodziec”, wykorzystując ożywienie gospodarcze, które nastąpiło po roku 1934 już w 1938 roku zainstalowała kilka nowoczesnych urządzeń pochodzących z dostaw firmy FLSmidth, a przede wszystkim: piec obrotowy nr 5 typu „Unax” o wymiarach 3,15/2,85/3,15 x 85 m i o wydajności 310 ton/dobę oraz młyn suszący - mielący do węgla „Tirax” o wydajności 8,6 ton/h, pierwszy tego rodzaju agregat w Polsce. Technologia jednoczesnego suszenia i mielenia węgla w młynie Tirax, została wprowadzona do prze-



Rys. 7. Pakowanie cementu do beczek

Fig. 7. Packaging of cement to barrels

It was the first contract with so wide range of co-operation between Polish cement industry and the company FLSmidth which evidenced great mutual trust between contracting parties. Building works started in May 1929. Assembly-works were executed by mechanics from the company FLSmidth. Building and assembly works were arranged and conducted in exceptionally efficient way, so already in May 1930, eg. a year after investment beginning started raw mills exploitation, as well as coal dryer and mill, rotary kiln no. 1 and cement mill. Kiln no. 2 and other equipment started three months later. In one production line worked: jaw-roll crusher, roll crusher with capacity 194 tph, four-chamber mill for raw material wet grinding “Kominor – Unidan” with capacity 18-20 tph and many smaller equipment. In coal department there was installed dryer for coal with capacity 10.3 tph with coal-fired furnace, two-chamber mill for coal with capacity 8-9 tph. Cement grinding took place in three-chamber mill “Unidan”, with capacity 15-17 tph. In sacking department a packing machine “Flux” for cement was installed with capacity 600 sacks per hour i.e. 30 tph and a pump “Flux”, also with capacity 30 tph.

Cement plant “Saturn” was at that time one of the most modern factories in Europe. The modernity of the cement plant “Saturn” consisted in fulfilling three conditions: small unit energy consumption and big capacity of machines and equipment, full, (as for that conditions) works mechanization and connected with them low employment, compact and very logical, from technological point of view, factory buildings, what significantly shortened transport lines and simplified attendance.

Average efficiency per one employed worker was about 390 cement tons per year whereas for production workers only the productivity was very high about 690 cement tons per year. It is worth to mention that exactly the same average productivity was attained in Polish cement plants after II World War only in 1960!

mysłu przez firmę FLSmidth w 1927 roku. Zdolność produkcyjną polskich cementowni w 1939 roku podano w tablicy 1.

Tablica 1 / Table 1

ZDOLNOŚĆ PRODUKCYJNA FABRYK W 1939 ROKU

PRODUCTIVITY OF POLISH CEMENT PLANTS IN 1939

Cementownia Cement plant	Zdolność produkcyjna w tysiącach ton/rok Productivity in thousand ton/year
„Grodzicz”	360
„Szczałkowa”	320
„Wysoka”	300
„Goleszów”	240
„Saturn”	170
„Górka”	150
„Rejowiec”	150
„Wiek”	110
„Roś”	80
„Wołyń”	80
„Wejherowo”	20

Zdolność produkcyjna całego przemysłu wynosiła więc około 1 980 000 ton/rok, przy czym zdolność produkcyjna cementowni posiadających wyposażenie maszynowe produkcji firmy FLSmidth stanowiła 78% całkowitej zdolności produkcyjnej. Przewidywana produkcja w 1939 roku miała przekroczyć 2 000 000 ton. Rok 1939 miał być pierwszym rokiem, pełnego wykorzystania zdolności produkcyjnych przemysłu cementowego. Niestety wybuch II Wojny Światowej całkowicie zniweczył te plany.

Literatura / References

1. T. Czaderski, Zarys historyczny powstania przemysłu cementowego na ziemiach polskich. Cement, 9 (1936) i 12 (1937).
2. B. Pampuch, Z dziejów przemysłu cementowego. Cement Wapno Gips, 5-6-7 (1950).
3. A. Schimitzek, Przemysł cementowy na ziemiach lubelszczyzny. Cement Wapno Gips, 10 (1957).
4. M. Stelmach, Sto lat polskiego cementownictwa. „Grodzicz”- pierwsza cementownia na ziemiach polskich. Cement Wapno Gips, 10 (1957).
5. B. Borek, Sto lat energetyki polskiego przemysłu cementowego. Cement Wapno Gips, 10 (1957).
6. W. Kwapiszewski, Historia cementowni „Saturn” od momentu powstania do wybuchu II Wojny Światowej. Cement Wapno Gips, 7-8 (1968).
7. H. Cimała, Historia cementowni „Goleszów”. Cement Wapno Gips, 11 (1969).
8. J. A. Znaczk-Jaworski, Przyczynki do historii polskiego cementu portlandzkiego. Cement Wapno Gips, 5-6 (1971).
9. P. Wlassak, Dziewięćdziesiąt lat cementowni „Goleszów”. Cement Wapno Gips, 12 (1979).

Guaranteed twenty-four hours capacity of a rotary kiln in cement plant “Saturn” in amount of 240 tons of clinker was significantly bigger than average capacity of rotary kilns in that time. This average capacity was 175 tpd and was so called “top” capacity.

Number of kilns supplied by the company FLSmidth and working in cement industry in 1930 was 30 towards the total number of all rotary kilns which was 38. The biggest three rotary kilns working in cement industry also came from FLSmidth delivery. It was the rotary kiln no 4 with dimensions 3/2.7 x 103 m and capacity about 320 tpd in cement plant “Wysoka”, kiln no. 6 with dimensions 3.4/3 x 112.3 m and capacity 350 tpd in cement plant “Szczałkowa” and kiln no. 4 with dimensions 3.15/2.7 x 85.3 m and capacity 310 tpd in cement plant “Grodzicz”. All the mentioned kilns were kilns “Unax” type.

However, cement plant “Grodzicz” taking advantage of economic development which took place in Poland after 1934, installed only in 1938 several modern equipment from FLSmidth deliveries and foremost the Unax rotary kiln no. 5, with dimensions 3.15/2.85/3.15 x 85 m and capacity about 310 tpd and drying-grinding mill for



Rys. 8. Cementownia „Grodzicz” z roku 1938

Fig. 8. Cement plant „Grodzicz” in 1938

coal “Tirax” with capacity 8.6 tpd, the first this type mill in Poland. Technology of simultaneous drying and grinding coal in mill Tirax was introduced to industry by the firm FLSmidth in 1927.

Productivity of the whole industry was therefore about 1 980 000 tons per year whereas productivity of cement plants with machine equipment produced by the firm FLSmidth was 78% of the total productivity. Estimated production in 1939 was expected to exceed 2 000 000 tons. Year 1939 was expected to be the first year of full exploitation of cement industry productivity, unfortunately outbreak of II World War totally annihilated these plans.

10. Z. Daniszewski, Firma Foss-Larsen-Smith w polskim przemyśle cementowym. Cement Wapno Gips, 1 (1983).
11. Cz. Szrednicki, Z kart historii. Historia budowy cementowni „Górka” w Sierszy. Cement Wapno Gips, 1 (1983).
12. E. Reznier, Z pozostałych kart pracy w przemyśle cementowym. Cement Wapno Gips, 10-11 (1983).
13. R. Wójcik, Sto lat cementowni „Wysoka”. Cement Wapno Gips, 7-8 (1984).
14. M. Kropop, Cz. Kwiatkowski, P. Butrym, A. Czerniakiewicz, 60 lat cementowni „Pokój” Cement Wapno Gips, 7-8 (1984).
15. Cz. Szrednicki, Z historii cementowni „Pokój” w Rejowcu Fabrycznym. Cement Wapno Gips, 10 (1984).
16. M. Tworzydło, Z historycznej kroniki cementowni „Saturn”. Cement Wapno Gips, 7-8 (1990).
17. L. Zachuta, Historia Przemysłu Cementowego w Polsce 1857 – 2000. Polski Cement Kraków 2004.
18. Z. Krudzielski, Wspomnienia. Fundacja Bankowa im. Leopolda Kronenberga. Fundator Założyciel: Bank Handlowy w Warszawie S.A.. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1996.
19. St. Altman, Wyrób cementu portlandzkiego. Cement, 2-3-4-5 (1936).
20. M. Gębica, Pompy zbiornikowe do transportu pneumatycznego. Cement Wapno Gips, 3 (1963).
21. FLSmidt machinery throughout the World. Publication No. 802-75E.
22. I. Ahrends, W. Cieśliński, W jaki sposób produkujemy cement. Cement Wapno Gips, 1,3,7-8 (1951).
23. E. Witek, Zarys rozwoju duńskiej firmy FLSmidth & Co. Cement Wapno Gips, 4 (1974).
24. M. Wirska-Parachoniak, Z kart historii przemysłu cementowego na ziemiach polskich. Materiały Budowlane, 13/14 (1981/1982).
25. St. Altman, Wyrób cementu portlandzkiego. Cement, 3,4,5 (1937).
26. Cz. Szrednicki, Z kart historii. Cement Wapno Gips, 1, (1983).
27. W. Kurdowski, Zaczęli od Grodzca. Polski Cement, 2, (1998).
28. Kronika przemysłowa i handlowa. Przegląd Ceramiczny nr 7, Podgórze 10.sierpnia 1901.
29. Przegląd prasy fachowej naszej i obcej. „Postępy w fabrykacji cementu portlandzkiego na Wystawie powsz. w Paryżu w 1900 r. Przegląd Ceramiczny nr 8, Podgórze 25 sierpnia 1901.
30. Fabrykacja cementu w Rosyi i Królestwie polskiem. Przegląd Ceramiczny nr 19-20, Podgórze luty 1902.
31. Przemysł cementowy w Królestwie Polskiem. Przewodnik Dla Ceglarzy nr 14, Podgórze 25 lipca 1903.
32. Rozwój pieców obrotowych do wypalania cementu. Przewodnik Dla Ceglarzy nr 11, Podgórze 10. czerwca 1904.
33. Przemysł cementowy w Państwie Rosyjskim. Przewodnik Dla Ceglarzy nr. 13, Podgórze 1904.
34. Temperatura wypalania cementu portlandzkiego. Przewodnik Dla Ceglarzy nr.17, Podgórze 10. września 1904.
35. Zaprawy hydrauliczne, ich własności i fabrykacja. Piece obrotowe. Przegląd Ceramiczny nr 4, Podgórze 25. lutego 1905.
36. Zaprawy hydrauliczne, ich własności i fabrykacja. Mielenie cementu. Przegląd Ceramiczny nr 9, Podgórze 10.maja 1905.
37. Z powodu projektu nowej fabryki cementu w Galicyi. Przegląd Ceramiczny nr 7, 1907.
38. K. Rolle, Z powodu projektu nowej fabryki cementu w Galicyi. Przegląd Ceramiczny nr 7, 9. 10. 1911.
39. Przemysł cementowy w Królestwie Polskiem. Przegląd Ceramiczny nr 18, 1911.
40. Górka. Zgromadzenie konstituujące akc. Fabryki cementu. Przegląd Ceramiczny nr 19, 1911.
41. Inwestycje w cementowni „Wysoka”. Rozszerzenie cementowni w Szczakowej”. Przegląd Ceramiczny nr 4, 1912.