

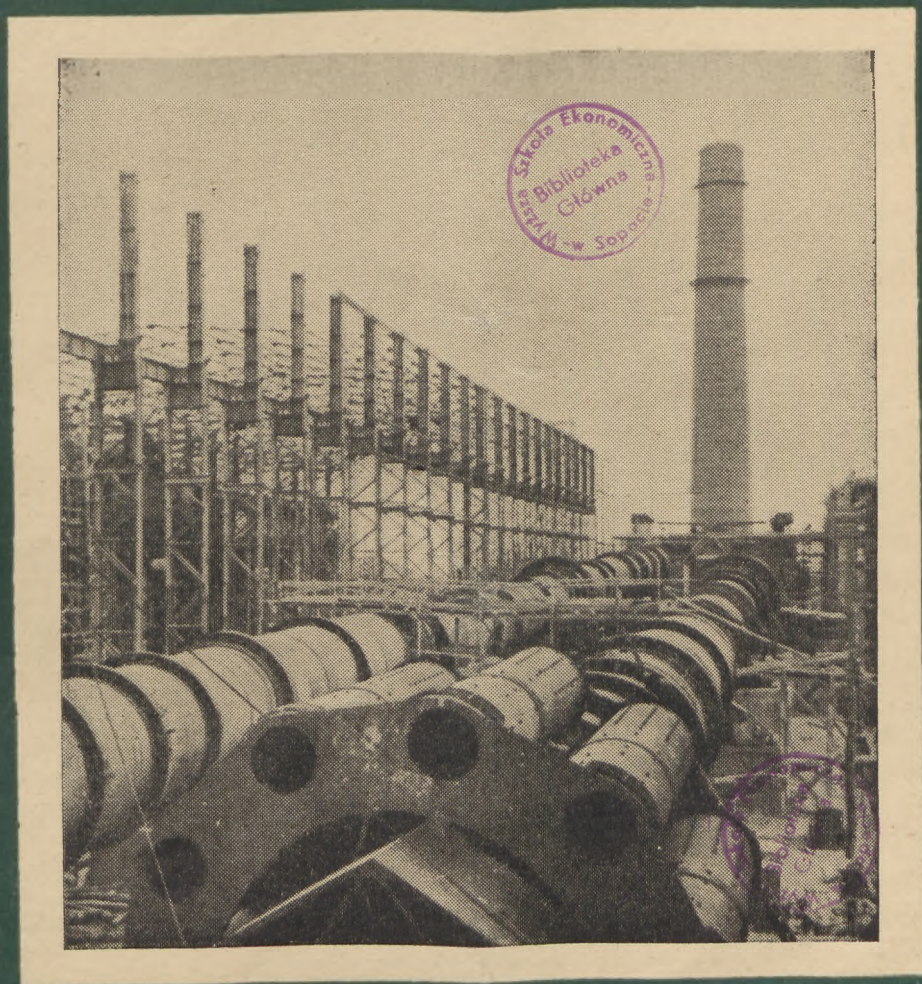
# CEMENT WAPNO GIPS

MIĘSIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VIII/XVII

LIFIEC 1952 R.

Nr 7



WYDAWCA: PAŃSTWOWE WYDAWNICTWA TECHNICZNE



## T R E Ś Ć

	str.
<b>Z doświadczeń ubiegłego roku w przemyśle materiałów wiążących</b> — mgr inż. W. Cieśliński, mgr inż. J. Sulikowski .	133
<b>O właściwe pobieranie prób cementu</b> — mgr inż. S. Ahrends	137
<b>Anhydryt jako tworzywo wiążące</b> — mgr inż. W. Duda .	139
<b>Odczynniki selektywne i możliwości ich zastosowania w przemyśle cementowym</b> — mgr M. Musialik . . . . .	141
<b>Wapno Smirnowa i jego zastosowanie w budownictwie</b> mgr inż. A. Szejwac , . . . . .	146
<b>Materiały wybuchowe stosowane w kamieniołomach</b> — mgr inż. M. Gajewski . . . . .	148
<b>Instytut technologii krzemianów</b> — mgr inż. A. Skalicka .	151
<b>Wyróżnieni przodownicy przemysłu materiałów wiążących</b> . . . . .	153
<b>Przegląd Bibliograficzny</b>	

Fotografia na okładce przedstawia fragment pieców obrotowych nowouruchomionej cementowni w Wierzbicy

---

### KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor naczelny: mgr Lucjan Mazurkiewicz — Sekretarz redakcji: Irena Socjuszowa  
Redaktorzy działowi: mgr inż. Roman Andrzejewski, mgr inż. Walery Cieśliński, mgr inż. Jerzy Sulikowski,

Adres redakcji: Sosnowiec, ul. 3-go Maja 28, tel. 6-29-44  
Adres administracji: Katowice ul. Stawowa 19, tel. 324-44/45  
Kolportaż: PPK „RUCH“ Katowice ul. Rewolucji Październikowej 16 tel. 375-43

---

Warunki prenumeraty: Przedpłata kwartalna normalna 13\*50 ulgowa 9\*—

---

**Konto PKO Katowice III. 12007/110. Cena zeszytu pojedynczego 4\*50**

---

Format A4 — Obj. ark. druk.  $1\frac{1}{2} + \frac{1}{8}$  — Nakład 1600 egz. — Papier druk. sat. kl. V 61×86, 60 g  
Numer zamówienia 512 z dnia 23. 6. 52. — M-3-21706 — Druk ukończono 30. 7. 1952  
KRAKOWSKIE ZAKŁADY GRAFICZNE Nr 4 — KRAKÓW, J. SAREGO 7 — TELEF. 560-67



# CEMENT WAPNO GIPS

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW WIĄŻĄCYCH

Rok VIII/XVII

LIPIEC 1952 R.

Nr 7

*Mgr inż. W. Cieśliński — Mgr inż. J. Sulikowski*  
Sosnowiec

## Z doświadczeń roku ubiegłego w przemyśle materiałów wiążących

Stało się zwyczajem, że rocznica ogłoszenia przez Polski Komitet Wyzwolenia Narodowego historycznego Manifestu jest okazją, by go przywieść na pamięć naszemu społeczeństwu, by wskazać na rewolucyjne przemiany, które w wyniku realizacji jego treści dokonują się od lat ośmiu w naszym życiu społecznym, gospodarczym i kulturalnym.

Miarą historycznego znaczenia Manifestu, jego doniosłości jest choćby fakt, że stał się on zaczynem, źródłem najważniejszych aktów prawnych na przestrzeni czasu od chwili odzyskania przez nas niepodległości aż po dni dzisiejsze.

Z jego treści, z jego ducha zrodziła się przecież Ustawa z dnia 21 lipca 1950 roku o Sześcioletnim Planie Rozwoju Gospodarczego i Budowy Podstaw Socjalizmu. Ustawa, która ujawniając wspaniałe perspektywy naszej przyszłości, zapowiadając oszałamiające tempo rozwoju gospodarczego Kraju, kreśląc obraz gruntownej przebudowy jego struktury gospodarczej i społecznej — porwała cały naród do olbrzymiej pracy, wznieciła zapał do wielkiego wysiłku we wszystkich warstwach społecznych, z klasą robotniczą na czele.

Przewodnie, rewolucyjne idee Manifestu Lipcowego były natchnieniem dla twórców projektu nowej Ustawy Konstytucyjnej, która — jak wiadomo — gruntuje nowe drogi rozwoju naszego narodu i zapewnia świetlaną przyszłość Państwu.

Lipcowa rocznica daje nam również sposobność do podsumowania dotychczasowych osiągnięć w zakresie oświaty, kultury, oraz na polu gospodarki uspołecznionej. Czyniąc obrachunek, ustalamy jak daleko odeszliśmy od okresu, w którym ziemie nasze usiane były zwałiskami ruin i pogorzeliisk, gdy setki tysięcy hektarów urodzajnych pól porastały tylko chwasty, gdy

w znikomej tylko ilości hut, fabryk i warsztatów rozlegał się zgielkliwy łoskot maszyn i urządzeń.

Charakter naszego miesięcznika oraz szczupłość jego ram nie pozwalają nam na szersze omówienie radujących serce i krzepiących wolę sukcesów, odnoszonych przez nasz naród we wszystkich dziedzinach życia. Poprzestać musimy na przedstawieniu osiągnięć uzyskanych przez przemysł materiałów wiążących, przy realizowaniu wyznaczonego mu odcinka zadań Planu Sześcioletniego oraz na wykazaniu błędów i usterek, które pracy tej towarzyszyły.

Szeroki program zamierzeń inwestycyjnych Planu Sześcioletniego pociągnął za sobą w konsekwencji konieczność zapewnienia budownictwu przemysłowemu odpowiedniej bazy materiałowej, a rola jaka materiałom wiążącym przypada w nowoczesnym budownictwie wyznaczyła podstawowe linie rozbudowy przemysłu materiałów wiążących. W szczególności w bardzo szerokich ramach — dostosowanych do potrzeb wielkich budowli Planu Sześcioletniego — zakreślony został program inwestycyjny przemysłu cementowego, wykazując przy tym dynamikę zgodną ze stałym wzrostem zamierzeń inwestycyjnych gospodarki państwowej jako całości. Dynamika ta w drugim roku Planu Sześcioletniego znalazła swój wyraz w dalszym znacznym wzroście kredytów inwestycyjnych w roku 1951 w stosunku do roku 1950, oraz w dalszym konsekwentnym stosowaniu zasady koncentracji wysiłków na obiektach wielkich i kontynuowanych.

Wymagane przez odgórne instrukcje podstawy formalne do prowadzenia legalnej działalności inwestycyjnej były całkowicie stworzone już w roku 1951 a dla głównych, kluczowych robót



nabrały pełnej mocy prawnej drogą zatwierdzenia odpowiednich dokumentów przez właściwe instancje. Specjalne warunki, w jakich znajdował się przemysł wapienniczy, zmusiły do ponownego rozpatrzenia jego zasadniczych linii rozwojowych, co zostało dokonane w maju 1951 r. na dwudniowej konferencji inwestycyjnej. Stwierdzono na niej między innymi istnienie w tym przemyśle niewykorzystanych rezerw produkcyjnych, co z kolei pozwoliło na wyznaczenie wielkości i kierunku potrzeb inwestycyjnych wapiennictwa, z szczególnym uwzględnieniem małej mechanizacji.

Przemysł gipsowy włączony został w roku ubiegłym w nurt Planu Sześcioletniego przez realne założenie podstaw budowy nowoczesnego kombinatu gipsowego w województwie kieleckim. Dokładnie zbadana baza surowcowa, troskliwie wybrana lokalizacja, wzorowy projekt zakładu opracowany przez specjalistów radzieckich i dostawy nowoczesnych urządzeń ze Związku Radzieckiego — oto podstawy, które usprawiedliwiły powołanie w roku 1951 Dyrekcji Przedsiębiorstwa w Budowie. Należy wyrazić przekonanie, że ta pierwsza kapitalna budowa przemysłu gipsowego zapoczątkuje nową erę tej tak u nas dotychczas zamiedbanej gałęzi przemysłu.

Ważnym wydarzeniem, stanowiącym jednocześnie zasadniczy zwrot w metodach planowania inwestycji w przemyśle materiałów wiążących, było utworzenie w roku 1951 Przedsiębiorstwa Dokumentacji Złóż Mineralnych. Przedsiębiorstwo to zorganizowane na bazie od kilku już lat pracującej grupy wiertniczej przemysłu cementowego, stało się obecnie w ramach Służby Geologicznej Ministerstwa Przemysłu Lekkiego oficjalnie uznanym instrumentem służącym do prawidłowego poszukiwania i badania mineralnych baz surowcowych dla wszystkich tych przemysłów zgrupowanych w resorcie przemysłu lekkiego, których działalność nierozłącznie związana jest z eksploatacją kopalni.

Przemysł materiałów wiążących w szerokim zakresie korzystał w roku ubiegłym z usług nowo utworzonego przedsiębiorstwa uzyskując rozwiązania szeregu problemów geologicznych i podstawy do prawidłowego planowania i projektowania zamierzonych inwestycji.

Fundamentalne zagadnienie dokumentacji technicznej — ciągle jeszcze stanowiące jedną z poważniejszych trudności, napotykanych w zakresie inwestycji przez większość przemysłów — rozwiązywane było w przemyśle materiałów wiążących przez własne Biuro Projektów. Jakkolwiek zanotować należy niewątpliwie podniesienie się poziomu opracowań projektowych na przestrzeni roku ubiegłego, to jednak stwierdzić trzeba z całą świadomością, że stan ten daleki był jeszcze od doskonałości. Opóźnienia dokumentacji były jedną z głównych przyczyn poślizgów inwestycyjnych roku 1951; pomimo istnienia szeregu obiektywnych po temu przyczyn, zjawisko to powinno być dla Biura Projektów sygnałem ostrzegawczym, zmuszającym do poczynienia wszelkich wysiłków w kierunku usprawnienia pracy Biura i nawiązania bliższego kontaktu z inwestorem bezpośrednim.

Udzielenie porady i pomocy klientowi-inwestorowi jest pierwszym obowiązkiem Biura Projektów. Suche i bezduszne, często wygórowane żądania dotyczące dostarczenia podkładek projektowych nie doprowadzają do celu i nie przynoszą pożytku sprawie uświadomienia inwestora, który — nie będąc fachowcem w dziedzinie projektowania — często nie orientuje się w zakresie i charakterze dokumentacji niezbędnej do realizacji zamierzonej roboty.

Zagadnienie zaopatrzenia materiałowego inwestycji w roku 1951 teoretycznie spoczywało całkowicie na barkach wykonawcy.

W tym stanie rzeczy stwierdzić należy, że służba zaopatrzeniowa przedsiębiorstw budownictwa przemysłowego nie zawsze potrafiła pokonać trudności związane z terminowym dostarczeniem na plac budowy odpowiednich materiałów, przerywając w trudniejszych przypadkach akcję zaopatrzeniową i interwencyjną na barki inwestora. Przypadać trzeba, że wspomniane trudności spowodowane były częstokroć wadliwą dokumentacją, a w większości wypadków jej opóźnieniem, uniemożliwiającym zabezpieczenie terminowych dostaw materiałów.

Zgodnie z podstawowymi założeniami Planu Sześcioletniego, działalność inwestycyjna w roku 1951 wyszła już z okresu planowania i projektowań głównych obiektów Sześciolatki, przechodząc do realizowania zamierzeń i projektów opracowanych w latach poprzednich. Przemysł materiałów wiążących nie jest w tym względzie wyjątkiem.

W roku 1951 stanęliśmy na kilku poważnych odcinkach bezpośrednio przed trudnościami wykonawstwa wielkich obiektów przemysłu cementowego. Doświadczenia roku ubiegłego pozwalają już w pewnej mierze na analizę tych trudności i na krytyczną ocenę popełnionych błędów. W roku tym w pełnym zakresie prowadzone były roboty na dwóch wielkich inwestycjach przemysłu cementowego, przy czym jeden z tych obiektów wszedł w okres rozruchu.

Realizacja tych obiektów prowadzona była systemem zleconym, ale zasada jednoczenia całego sortymentu robót w rękach jednego generalnego wykonawcy przeprowadzona była konsekwentnie tylko na jednym obiekcie. Porównanie przebiegu wspomnianych dwóch budów wykazało wyraźnie wyższość organizacyjnego ujęcia wszystkich zagadnień przez generalnego wykonawcę nad nieskoordynowanym rozproszeniem poszczególnych rodzajów robót między kilka równorzędnych w stosunku do inwestora przedsiębiorstw specjalnych. Wykonawstwo obiektu oddanego do rozruchu w roku ubiegłym połączone było z szeregiem trudności specyficznych dla tego obiektu. Konieczność stałego, już w trakcie budowy, uzupełniania braków dokumentacji, opóźnienia i nieskoordynowanie dostawy importowanych urządzeń, oraz ich niewyrównana jakość stawały przed Dyrekcją Przedsiębiorstwa w Budowie zadania bardzo trudne. Okoliczności powyższe, oraz brak doświadczenia inwestora wszystkich szczebli spowodowały poważne zakłócenia w rozruchu zakładu i co gorsza doprowadziły w ostatecznym wyniku do głębokiego na-



ruszenia planu produkcji przemysłu cementowego — jako całości.

Uruchomienie drugiego wielkiego obiektu nie było przewidziane w roku 1951; budowany on był w odmiennych i trzeba to podkreślić, korzystniejszych warunkach od omówionego poprzednio. Jego budowa oparta została na wzorowo opracowanym projekcie radzieckim, co wspólnie z terminową dostawą nowoczesnych i prawidłowo dobranych agregatów radzieckich gwarantowało planowe prowadzenie budowy cementowni; wprowadzenie oprócz tego zasady generalnego wykonawcy zapewniało jasność organizacyjną przy realizacji inwestycji. Kilkakrotny w ciągu roku pobyt na budowie głównego inżyniera projektu stanowił cenną operatywną pomoc w postaci realnych rad i wskazówek opartych o bogate radzieckie doświadczenia zebrane przy realizacji analogicznych obiektów w ZSRR.

Pomimo zaznaczonych wyżej zdrowych podstaw, na których opierało się prowadzenie budowy, plan rzeczowy realizacji tego wielkiego obiektu nie został w roku 1951 wykonany, a znaczna ilość zadań przeszła na rok 1952, powiększając zakres zadań w roku oddania zakładu do rozruchu. Do tego załamania się planu rzeczowego niewątpliwie przyczyniły się takie obiektywne przyczyny jak opóźnienie części dokumentacji roboczej i związane z tym zakłócenia w dostawie i montażu konstrukcji stalowej, oraz braki siły roboczej, która w niektórych okresach przedysponowana była częściowo przez władze nadrzędne generalnego wykonawcy na inne roboty w tym samym rejonie.

Podkreślić jednak należy wyraźnie, że obok tych przyczyn obiektywnych głównym źródłem niedociągnięć był brak doświadczenia i brak należytej organizacji na wszystkich szczeblach tak inwestora jak i wykonawcy. Zasada generalnego wykonawcy, dająca duże ułatwienia organizacyjne i upraszczająca koordynację pracy subwykonawców nie była w sposób właściwy wykorzystana przez generalnego wykonawcę, który w niedostatecznym stopniu panował nad pracą przedsiębiorstw specjalnych.

Na przykładzie dwóch powyższych inwestycji widać jasno, że prawidłowe i skuteczne kierowanie wielkimi budowami stawia przed inwestorem i wykonawcą specjalne zadania organizacyjne i wymaga dużego doświadczenia i rzutkości. Doświadczenia w tym względzie zebrane na naszych placach budów w roku 1951 pokrywają się całkowicie z krytycznymi uwagami Wicepremiera Rządu RP ob. Jędrzychowskiego, zamieszczonymi w majowym zeszycie miesięcznika „Nowe Drogi”<sup>1)</sup>. Również wypowiedź Obywatela Wicepremiera w dyskusji na VII Plenum KC PZPR w czerwcu br.<sup>2)</sup> trafia w sedno trudności realizowania wielkich budów i słusznie ocenia przyczyny opóźnień inwestycyjnych planów rzeczowych.

Odrębne warunki budowania wielkich obiektów wymagają szczególnych wysiłków organizacyj-

nych od wszystkich tych czynników, którym terminowe wykonanie budowy zostało powierzone. Inwestor, wykonawca, Komitety Partyjne, Związki Zawodowe muszą nauczyć się operatywnie kierować wielkimi budowami. Muszą nauczyć się koncentrować uwagę na wielkich budowach i mobilizować środki do pokonywania trudności.

Doświadczenia roku ubiegłego stanowią cenny dorobek wszystkich szczebli inwestora i wykonawcy. Dorobek ten stanowi podstawę do dalszej działalności inwestycyjnej i gwarantuje, że kadry nasze, pracujące z całym wysiłkiem i oddaniem na trudnym i nowym dla siebie odcinku, z każdym miesiącem nabywać będą umiejętności i wprawy w kierowaniu wielkimi budowami.

Omówione wyżej błędy i niedociągnięcia, popełnione na odcinku realizacji zamierzeń inwestycyjnych, jak również powstałe poślizgi w uruchamianiu nowych mocy produkcyjnych, spowodowane nieterminowymi dostawami importowanych maszyn i urządzeń do jednej z dwóch nowych fabryk, odbiły się rzecz jasna ujemnie na wykonawstwie zadań produkcyjnych, postawionych przed przemysłem cementowym na rok 1951.

Byłoby jednak niesłuszne i niezgodne z istotnym stanem rzeczy składanie całej winy za nieosiągnięcie planowanej na rok 1951 produkcji cementu na służbę inwestycyjną naszego przemysłu.

Wnikliwa analiza osiągnięć produkcyjnych roku ubiegłego wykazała, że przemysł materiałów wiążących popełnił szereg zasadniczych błędów, które w konsekwencji nie pozwoliły na osiągnięcie lepszych wyników gospodarczych. Poddanie rzeczowej krytyce metod i stylu pracy z okresu ubiegłego roku oraz poznanie przyczyn niedociągnięć pozwoli na uniknięcie w przyszłości tych samych błędów, a tym samym przyczyni się niewątpliwie do podniesienia na wyższy poziom dotychczasowych wskaźników wykorzystania mocy produkcyjnej naszych zakładów i kadr ludzkich.

Na pierwszym miejscu należy postawić problem właściwego zaplanowania, przygotowania pod względem materiałowym i dokumentacyjnym oraz prawidłowego wykonawstwa remontów kapitalnych i średnich. Doświadczenie roku ubiegłego nauczyło nas w sposób aż nadto wyraźny, na przykładzie trzech fabryk, że nieodpowiednio przygotowany, niedostatecznie starannie opracowany i nieterminowo przeprowadzony remont stał się główną przyczyną złej pracy podstawowych urządzeń produkcyjnych na przestrzeni niemal całego roku i powodował w konsekwencji załamywanie się operatywnych planów miesięcznych i kwartalnych.

Wyraźna poprawa na tym odcinku zarysowała się w drugim półroczu 1951 r., kiedy okrzepły działły głównych mechaników w zakładach i w Centralnym Zarządzie i kiedy coraz ściślej i rygorystyczniej zaczęto wprowadzać w życie postanowienia instrukcji PKPG Nr 30, regulującej w sposób jasny zagadnienia remontów. Pierwotna niechęć zakładów do wprowadzenia na szeroką skalę systemu planowania wewnątrzzakładowego, do doprowadzenia planu do każdego stanowiska roboczego, a nawet do poszczególnego robotnika została ostatecznie przełamana

1) „Nowe Drogi” 1952, Nr 5, str. 39.

2) „Nowe Drogi” 1952, Nr 6, str. 111.



w drugim półroczu 1951 r. i wyniki nie dały na siebie długo czekać.

Stała czujność i troska o wykonywanie planów dziennych i konieczność natychmiastowej analizy załamań i zachwiałań oraz niezwłoczna interwencja zarówno ze strony kierownictwa zakładów jak też i odpowiednich organów Centralnego Zarządu pozwoliły w efekcie osiągnąć w miesiącu października i listopadzie rekordowe wyniki zarówno w produkcji klinkru, jak i cementu, przewyższające o blisko 10% najlepsze dotychczasowe osiągnięcia z najkorzystniejszych miesięcy letnich. Niedostatecznie również doceniano problem stałej i nieubłaganej walki z awariami i drobnymi efektami. Nie przeprowadzono wnikliwej analizy przyczyn powstawania awarii, zadawalając się bardzo często zwalaniem winy na przyczyny „niezależne“ lub „różne“.

Radykalna poprawa nastąpiła również od połowy roku, kiedy przystąpiono do opracowywania szczegółowych instrukcji ruchowych, tworzenia operatywnych komisji przeciwawaryjnych i służby dozoru technicznego, a ponadto wzmocniono dozór ze strony pionu technicznego Centralnego Zarządu. W nawale trosk dnia powszedniego zapomniano o planowej akcji, zmierzającej konsekwentnie do podniesienia poziomu technicznego maszyn i urządzeń produkcyjnych, do udoskonalenia procesów technologicznych, do wykorzystania bogatych doświadczeń przemysłu cementowego Związku Radzieckiego.

Plan postępu technicznego na rok 1951 nie był opracowany w sposób jasny i konkretny. Błąd ten naprawiono radykalnie w roku bieżącym na kwietniowej krajowej naradzie aktywu technicznego, gospodarczego i społecznego przemysłu cementowego, na której uchwalono rozległy program zasadniczego przełomu na tym odcinku i natychmiast rozpoczęto jego realizację.

Dotychczasowe wyniki pozwalają stwierdzić, że na przestrzeni II kwartału roku bieżącego uczyniono bez porównania większy krok naprzód, aniżeli w ciągu całego roku ubiegłego.

Poważnym niedociągnięciem było również nie uzyskanie przez prawie wszystkie zakłady zaplanowanej ilości dodatków hydraulicznych do cementu gat. „250“, co w konsekwencji spowodowało obniżenie puli ogólnej cementu w skali rocznej.

Nie można również pominąć milczeniem faktu, że gospodarka kadrami ludzkimi nie została postawiona na właściwej płaszczyźnie i że wskutek tego wskaźnik wydajności na jedną roboczo-godzinę nie został dostatecznie podwyższony. Doświadczenie nauczyło nas, że częste utyskiwania na brak sił roboczych nie wynikały z istotnego ich niedoboru, lecz z nieumiejętnego obsadzenia stanowisk roboczych i braku dostatecznej kontroli nad pełnym wykorzystaniem dnia pracy.

Wyniki pierwszego półrocza roku bieżącego przekonały nas ostatecznie, że przy obsadzie mniejszej o kilka procent w porównaniu z rokiem ubiegłym, można osiągać takie same, a nawet większe ilości produktu. Przeprowadzone w roku bieżącym fotografie dnia roboczego na szeregu zakładów wykazały możliwości dalszych usprawnień na tym odcinku, które w konsekwencji pozwolą na podniesienie wydajności pracy.

Nie kusząc się w ramach krótkich rozważań o przeanalizowanie wszystkich błędów popełnionych w okresie ubiegłym i ograniczając się jedynie do omówienia problemów zasadniczych, musimy stwierdzić, że przy lepszej mobilizacji sił i większym wysiłku — zadania produkcyjne roku ubiegłego mogłyby być wykonane w wyższym procencie i zakłady stare, pomimo wszystkich trudności, mogłyby w pełni pokryć te niewielkie stosunkowo niedobory do pełnego wykonania planu (nie licząc nowego obiektu będącego w rozruchu).

Wnioski wyciągnięte z analizy naszego przemysłu w roku 1951 powinny posłużyć nam za drogowskaz do poczynań na dalszą i bliższą przyszłość.

Robotnicy, technicy, inżynierowie i pracownicy administracyjni przemysłu materiałów wiążących, bogatsi o doświadczenia roku ubiegłego, wsparci jasnymi i konkretnymi wskazaniemiami uchwalonymi na VII plenum Komitetu Centralnego PZPR walcą o wykonanie zadań postawionych przez Rząd i Partię na trzeci rok Planu Sześcioletniego i jesteśmy pewni, że w walce tej, która jest zarazem walką o podniesienie potęgi gospodarczej naszego kraju i utrwalenie pokoju nie ustaną, aż do momentu odniesienia pełnego zwycięstwa.

## KOMUNIKAT

Naczelna Organizacja Techniczna, powołując się na ustawę z dnia 18 lipca 1950 r., przypomina inżynierom i technikom, którzy ukończyli wyższe lub średnie szkoły techniczne po upływie ogólnej rejestracji inżynierów i techników, o obowiązku rejestracji.

Rejestracji należy dokonać w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5 lub w wojewódzkich Oddziałach NOT, a mianowicie:

Białystok, ul. Biała 1; Bydgoszcz, al. Wyzwolenia 5; Gdańsk, ul. Świerczewskiego 30; Katowice, ul. Stawowa 19; Kielce, ul. Sienkiewicza 53; Kraków, ul. Straszewskiego 28; Lublin, ul. Szopena 8; Łódź, ul. Piotrkowska 102; Olsztyn, ul. Szrajbera 11; Poznań, ul. Alfreda Lampe 21; Rzeszów,

ul. Okrzei 5; Szczecin, al. Wojska Polskiego 99; Wrocław, ul. Świerczewskiego 74.

Osobom, które już dokonały obowiązku rejestracji przypomina się o konieczności zgłaszania zmian, podlegających wpisaniu do rejestru odnoszących się do: 1. zakończenia studiów, 2. zmiany miejsca pracy, 3. zmiany stanowiska, 4. zmiany miejsca zamieszkania, 5. zmiany nazwiska itp. zgodnie z art. 7 poz. 1 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r.

Zmiany, poparte dokumentami należy zgłaszać osobiście lub drogą korespondencji do Biura Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.



## O właściwe pobieranie prób cementu

Jednym z podstawowych zagadnień kontroli technicznej przemysłu cementowego jest kontrola jakości gotowego produktu.

Stosowane powszechnie w naszym przemyśle badanie jakości produkcji, jest kontrolą statystyczną, to znaczy opiera się na określeniu jakości partii cementu na podstawie zbadania tylko pewnej jej części. Kontrola statystyczna nie może nigdy dać ścisłych informacji co do jakości całej partii, może jedynie z większym lub mniejszym prawdopodobieństwem jakoś tę określać na podstawie wniosków o całości z rezultatów badania częściowego. Wnioski te opierają się na statystyce matematycznej. Projekt normy PN/N-03001 „Statystyczna kontrola produkcji“ daje ogólne ramowe wytyczne dla całego przemysłu. Norm dla poszczególnych gałęzi przemysłu jeszcze nie ma.

Na kontrolę składają się następujące czynności:

- Pobieranie próbek.
- Przeprowadzanie badania.
- Wnioskowanie na podstawie wyników badania.

### POBIERANIE PRÓBEK

Pobieranie próbek cementu jest jedna z ważnych czynności w kontroli jakości produkcji. Wymagane jest, aby próbka była rzeczywiście reprezentacyjna, to znaczy aby jej jakość odpowiadała przeciętnej jakości danej partii. Nieodpowiednio pobrana próbka powoduje fałszywe wnioski i w konsekwencji pociąga za sobą często znaczne straty w gospodarce narodowej.

Należy z naciskiem podkreślić konieczność właściwego pobierania próbek, szczególnie z tego względu, że czynność tę wykonują często pracownicy o niewysokich kwalifikacjach.

Celem uzyskania dostatecznie reprezentacyjnej próbki, ustala się dla każdego gatunku towaru następujące dane:

- Wielkość próbki.
- Ilość próbek z jednostki produktu.
- Ilość jednostek opakowania, z których pobiera się próbkę.

Ustalenie tych wielkości powinno opierać się na wyliczeniach matematycznych. Podstawą do tych wyliczeń są między innymi: średnia nierównomierność towaru w jednostce opakowania i między jednostkami jak również względy ekonomiczne, jak na przykład koszt pobrania próbki, wykonania badania itp.

Dla cementu, znormalizowany, oparty na naukowych podstawach sposób pobierania próbek, nie został jeszcze opracowany. Temat ten jest wprowadzony do planu prac Komisji Cementowej PKN na rok 1952.

Obecnie pobiera się próbki według dawniej opracowanych sposobów. Pobieranie próbek w cementowniach w czasie produkcji i pakowania ce-

mentu, określone jest normami wewnętrznymi.

Pobieranie próbek odbiorczych i próbek poza cementownią, na przykład na składzie lub na budowie, odbywa się według dawnych norm ustalonych dla cementów portlandzkich. W normach tych odróżnia się pobieranie próbek odbiorczych i reklamacyjnych. Ustalone są wielkości partii cementu i w zależności od tego ilości próbek o wadze po 25 kg. Dane te podane są w poniższej tabeli.

Wielkość partii w tonach	Ilość próbek po 25 kg	
	do próby odbiorczej	do próby reklamacyjnej
0 — 200	—	1
200 — 500	1	z każdego dalszych rozpoczętych 200 ton jedna próbka
500 — 1000	2 <sup>1)</sup>	
z każdego dalszego rozpoczętego 1000	1	

<sup>1)</sup> Partię podzielić na dwie równe części, po czym z każdej części wziąć jedną próbkę.

Przy ostatniej nowelizacji norm dla cementów został usunięty rozdział „Próby i badania“ ponieważ w najbliższym czasie ma być opracowana specjalna norma ustalająca sposoby pobierania próbek, warunki zaś zdawczo-odbiorcze dla cementu mają być regulowane ogólnie zarządzeniami władz.

Dla porównania przytaczam dane z normy radzieckiej GOST 970-41, rozdział IV „Warunki odbioru“. Norma ta określa wielkość partii na 200 ton a wielkość próbki na 20 kg. Przy wysyłce w workach z partii 200 t pobiera się z 20 worków po 1 kg cementu.

Z pobranego cementu metodą kwadrantową sporządza się średnie próbki, z których jedną lub dwie poddaje się badaniu w laboratorium, jedną zaś przechowuje się na wypadek konieczności powtórzenia badania.

Muszę wspomnieć o jeszcze jednym sposobie pobierania próbek, stosowanym w naszym przemyśle. Otóż przy przeprowadzanych kontrolach miesięcznych w cementowniach Dział Kontroli Technicznej Centralnego Zarządu Przemysłu Cementowego pobiera próbkę w warunkach znacznie zaostrzonych. Próbkę stanowi wtedy jeden worek cementu wzięty z pakowni lub nawet z wagonu przygotowywanego do wysyłki.

Pobrany w ten sposób cement badany jest równolegle w Centralnym Laboratorium Przemysłu Cementowego w Sosnowcu i w laboratorium danej cementowni. Zaznaczyć należy, że właśnie z tych „ostrzych“ próbek przesyłany jest również cement do laboratoriów badawczych przy wyższych uczelniach. Uważam, że należałoby w protokole pobrania próbki każdorazowo zaznaczyć.



w jaki sposób próbka była pobrana. Wspomniane bowiem „ostre“ próbki nie są reprezentatywne, to znaczy ich jakość nie jest średnią z jakości większej partii, wyciąganie więc wniosków o jakości produkcji cementowni na podstawie tego rodzaju badań jest w tym przypadku niewłaściwe.

Wyżej podany sposób pobierania próbek wzorowany jest na metodach kontroli przeprowadzonych przez laboratoria politechnik niemieckich. Moim zdaniem, należałoby przedyskutować celowość takiego sposobu pobierania próbek cementu w czasie przeprowadzania kontroli technicznej.

## BADANIE CEMENTU

Badanie cementu obejmuje oznaczenie cech:

- a. Fizycznych.
- b. Wytrzymałościowych.
- c. Chemicznych.

Sposoby badania są znormalizowane. Ostatnio ukazały się w druku znowelizowane normy badania cech fizycznych i wytrzymałościowych, norma zaś na analizę chemiczną cementu została na nowo opracowana przez Komisję Cementową PKN w 1951 r. na podstawie badań przeprowadzonych w Centralnym Laboratorium Przemysłu Cementowego i Laboratorium Instytutu Techniki Budowlanej.

Wszystkie więc badania mające na celu kontrolę jakości cementu, przeprowadzane przez laboratoria zakładowe lub przez laboratoria przy Instytutach i wyższych uczelniach, powinny być wykonywane ściśle według tych obowiązujących norm a orzeczenia powinny być wystawiane na znormalizowanych blankietach, gdyż tylko w tym przypadku można porównywać wyniki otrzymane w tej samej pracowni lub równolegle w kilku pracowniach.

## WNOSKOWANIE NA PODSTAWIE WYNIKÓW BADANIA

Na podstawie wyników badania próbki, której jakość powinna pokrywać się z jakością partii cementu, wyciągamy odpowiednie wnioski. Porównując otrzymane wyniki z wymaganiami normy, oceniamy czy badana partia odpowiada wymaganiom przewidzianym w normie dla danego gatunku cementu.

Należy jeszcze opracować postanowienia co do losu partii cementu nie odpowiadającej odpowiedniej normie. Ogólnie znane są następujące sposoby postępowania z partią jakiegokolwiek towaru uznaną za niedobłą:

- a. Przesortowanie.
- b. Przyjęcie po niższej cenie.
- c. Nieprzyjęcie.
- d. Zniszczenie.

Przesortowanie nie ma zastosowania w przypadku cementu lub może być stosowane tylko w wyjątkowych okolicznościach.

Przyjęcie po niższej cenie można wyobrazić sobie jako przeniesienie cementu z marki wyższej do niższej. Gatunek należałoby określać na podstawie wyniku badań. W tym przypadku uniknąć można kosztów transportu powrotnego, można bowiem użyć zakwestionowa-

ny cement na tej samej budowie do innych celów.

Nieprzyjęcie partii cementu należy stosować w przypadku, kiedy wyniki badania wykazują takie cechy cementu, które uniemożliwiają w ogóle zastosowanie go w budownictwie. Należałoby wtedy odesłać cement do cementowni, ponieważ istnieją możliwości przerobienia go i włączenia z powrotem do produkcji.

Zniszczenia partii cementu uznanej za niedobłą, moim zdaniem, stosować nie należy. Ten sposób jest nieekonomiczny i powinien być stosowany do tych towarów, których użycie zagraża życiu lub bezpieczeństwu, np. lekarstwa, zepsute artykuły żywnościowe itp.

## PRZYCZYNY RÓŻNIC MIĘDZY WYNIKAMI OTRZYMYWANYMI PRZY BADANIU TYCH SAMYCH PRÓBEK CEMENTU W RÓŻNYCH LABORATORIACH

Jak wspomniałam poprzednio, badanie cementu powinno być przeprowadzane ściśle według obowiązujących, znormalizowanych metod i jeżeli jest mowa o różnicach między wynikami, to zrozumiałe jest, że chodzi tylko o różnice powstałe przy badaniach przeprowadzanych metodami znormalizowanymi.

Pomimo, że metody są znormalizowane i według nich wykonuje się badania w laboratoriach, znany jest fakt otrzymywania różnych wyników nie tylko pomiędzy poszczególnymi pracowniami, ale nieraz równoległe badania w tej samej pracowni wykazują większe lub mniejsze odchylenia.

Na przykład zauważone dotychczas różnice w wynikach badań składu chemicznego cementu spowodowane były brakiem opracowanej normy na analizę chemiczną cementu. Poszczególne laboratoria posługiwały się metodami własnymi lub ogólnie przyjętymi w chemii analitycznej, albo metodami podanymi w literaturze fachowej. Obecnie opracowana norma PN/B-04301 przyczyni się do ujednoczenia metod pracy i zmniejszenia odchylenia.

Znacznie większe różnice wykazują wyniki badań cech fizycznych i wytrzymałościowych. Przyczyn tych rozbieżności jest wiele. Wymienię te, które wydają mi się najistotniejsze:

### 1. Nieściśle stosowanie się do znormalizowanych metod.

Przed wszystkim nie zawsze w pracowniach dotrzymywane są przepisane warunki temperatury powietrza i kąpieli wodnej oraz warunki wilgotności powietrza. Często pewne czynności są upraszczane lub zaniebywane, np. uszczelnianie form na beleczki, złe wyglądanie próbek, nie poziome ustawienie próbek w wilgotnym pomieszczeniu itp.

### 2. Indywidualne cechy pracownika.

Od pracownika wykonującego badanie wymagać należy obowiązkowości, dokładności, sumienności w pracy i poczucia odpowiedzialności; poza tym ważna jest wprawa i rutyna w pracy. Poszczególne badania powinien wykonywać stale jeden i ten sam pracownik, zwłaszcza jeżeli chodzi o badania specjalnie ważne. Często pracownik po



dłuższym okresie pracy wpada w manierę, dlatego też należy co pewien czas przekontrolować jego sposób pracy. Personel laboratorium, wykonujący badania, powinien składać się z wykwalifikowanych laborantów, pracowników stałych poświęcających się wyłącznie temu zawodowi. Niestety w laboratoriach technicznych zatrudnieni są obecnie przeważnie robotnicy przyuczeni, a w pracowniach znajdujących się w większych miastach personel laborancki rekrutuje się przeważnie z elementu, który tylko przejściowo znajduje zatrudnienie w laboratorium, przygotowując się do innego zawodu. Celem zmniejszenia do minimum możliwości powstawania błędów spowodowanych indywidualnymi cechami pracownika należy personel laborancki odpowiednio dobierać i szkolić. Szkolenie należy prowadzić w laboratoriach dobrze zorganizowanych, posiadających wysokokwalifikowany personel.

### 3. Stan maszyn i urządzeń.

Wszystkie maszyny i aparaty powinny ściśle odpowiadać wymaganiom norm. Prasy hydrauliczne powinny być należycie utrzymane i badane najmniej raz w roku. Inne aparaty często przeglądane i sprawdzane. Na przykład aparat Michaelisa powinien być badany na szybkość wysypywania śrutu, pręty, na których spoczywa beleczka powinny być okrągłe, niewytarte, mieszarka do zaprawy powinna mieć walec ugniatający i łopatki zgarniające, odpowiadające ściśle wymaganym wymiarom. W przypadku wytarcia tych części należy przeprowadzić ich remont.

### 4. Warunki i czas przechowywania próbek cementu.

Cement, w zależności od warunków i czasu przechowywania, zmienia swe własności, zwłaszcza stałość objętości, warunki wiązania i wytrzymałości. Ten sam cement badany w różnym czasie lub przechowywany w różnych warunkach może dać różne wyniki przy badaniu.

*Mgr inż. Walter Duda*

Cieszyn

## Anhydryt jako tworzywo wiążące

Cement portlandzki używany jest w wielu wypadkach tam, gdzie z powodzeniem mógłby być zastąpiony innym materiałem wiążącym. To samo odnosi się do wapna budowlanego, które podobnie jak i cement portlandzki należy pod względem gospodarczym również do materiałów deficytowych. Obecny rozwój budownictwa wymaga więcej niż kiedykolwiek specyficznego zastosowania materiałów wiążących do właściwych prac budowlanych celem maksymalnego wykorzystania ich indywidualnych własności. Cement i wapno można w wielu wypadkach zastąpić tworzywem anhydrytowym, które dotychczas w Polsce nie znalazło zastosowania w budownictwie.

Przy pracach autora nad znalezieniem aktywa-

## UWAGI OGÓLNE

W przemyśle cementowym przeprowadzane są badania kontrolne jakości cementu w laboratoriach poszczególnych cementowni i Centralnym Laboratorium Przemysłu Cementowego.

Kontrolę urządzeń i pracy laboratoriów przeprowadza Dział Kontroli Technicznej Centralnego Zarządu Przemysłu Cementowego.

Szkolenie personelu odbywa się przeważnie w Centralnym Laboratorium.

Badania kontrolne jakości cementu wykonywane są również poza przemysłem, w laboratoriach przy wyższych uczelniach i Instytutach. Warunkiem uznania takich laboratoriów za uprawnione do wydawania orzeczeń powinno być wyposażenie ich w sprzęt odpowiadający wszystkim wymaganiom norm dotyczącym badania cementu oraz odpowiednio wyszkolony i wykwalifikowany personel. Zapewnić to bowiem może prawidłowe wyniki badań a wnioski wyciągnięte na podstawie tych wyników nie przyniosą strat w gospodarce narodowej.

Fałszywe wyniki badań mogą spowodować dopuszczenie do produkcji betonu — cementu o nieodpowiednich własnościach, co spowoduje zaburzenia i straty na budowie; może również zdarzyć się przypadek zdyskwalifikowania partii dobrego cementu, co również pociągnie za sobą straty.

Sieć dobrze zorganizowanych i bezbłędnie pracujących laboratoriów przemysłowych i naukowych da gwarancję prawidłowej kontroli jakości oraz pewność racjonalnego stosowania tego produktu mającego podstawowe znaczenie w dobie realizacji zadań Planu Sześcioletniego.

## LITERATURA

1. Projekt normy PN/N-03001 „Statystyczna kontrola produkcji”.
2. Inż. Jan Oderfeld — „Statystyczna kontrola jakości”.
3. Inż. Jan Oderfeld — „Warunki odbiorcze. Uwagi ogólne i zarys metod weryfikacyjnych”.

tora właściwości hydraulicznych granulowanego żużla wielkopieczowego, anhydryt naturalny nie odznaczał się wprawdzie korzystnym w tym kierunku działaniem, ponieważ reaguje on zbyt powoli z wodą i z tego powodu wymaga bardzo dokładnego rozdrobnienia, bo aż do 10% pozostałości na sicie 4.900 oczek/cm<sup>2</sup>, co przy łącznym przemiale z żużlem byłoby nieekonomiczne. Stwierdzono natomiast, że anhydryt jest materiałem wiążącym lecz nie hydraulicznym i że nie może być łączony z tworzywem hydraulicznym, ponieważ prowadzi to później do rozkładu tworzywa.

Jako samoistne tworzywo wiążące, anhydryt naturalny powinien być również bardzo drobno mielony a mianowicie aż do 1—2% pozostałości



na sicie 4.900 oczek/cm<sup>2</sup>. Celem przyspieszenia reakcji anhydrytu z wodą wymaga on — podobnie jak żużel wielkopieczowy — pewnego dodatku aktywatorów. Korzystny wpływ, jako aktywator, wywiera dodatek określonej ilości wodorotlenku wapnia. Również wodorotlenek sodu, jak i alumin chromowy  $KCr/SO_4 \cdot 12H_2O$  oraz kwasy siarczan sodu  $NaHSO_4$  wykazują działanie aktywujące na anhydryt.

Jak już wspomniano, anhydryt nie może być zaliczony do klasy tworzyw hydraulicznych. Anhydryt wiąże wodę zaczynową chemicznie, co dla budownictwa jest bardzo korzystne, ponieważ czas wysychania zaprawy ograniczony jest do minimum. Wysychanie obejmuje tylko tę część wody z zaprawy, której anhydryt nie wiąże chemicznie. Przy umiejętnym stosowaniu anhydrytu zawartość wody w zaprawie może być — w zależności od potrzeb praktyki budowlanej — ograniczona do niezbędnych ilości.

W odniesieniu więc do zapraw wapiennych, przy których proces wysychania obejmuje dłuższy okres czasu (co w budownictwie mieszkaniowym jest zjawiskiem dosyć kłopotliwym), zaprawa anhydrytowa, wysychająca bardzo szybko jest o wiele korzystniejsza.

Czas wiązania anhydrytu da się regulować w zależności od ilości wody w zaprawie. Jego rozpiętość wynosi od 4 do 20 godzin.

Anhydryt daje w stosunku do ilości użytej wody w zaprawie odwrotnie proporcjonalne wytrzymałości, to znaczy, że przy najniższym dodatku wody otrzymuje się najwyższe wytrzymałości i odwrotnie.

Zaprawa plastyczna (1 część tworzywa anhydrytowego, 3 części piasku, 30% wody) wykazała po 28 dniach twardnienia na powietrzu średnią wytrzymałość na ściskanie 55 kg/cm<sup>2</sup>; zaprawa o takiej konsystencji stosowana jest przy wszelkich pracach tynkarskich.

Wytrzymałość anhydrytu może być podwyższona przez zmniejszenie ilości kruszywa.

Zaprawa wilgotna (tworzywo anhydrytowe bez dodatku piasku, przy zawartości około 6—10% wody) ubijana, daje średnie wytrzymałości na ściskanie około 300 kg/cm<sup>2</sup>.

Zaprawa wilgotna przy użyciu żwiru ceglanoego (1 część anhydrytu, 2 części łamanej cegły o uziarnieniu 1—20 mm) daje wytrzymałości na ściskanie około 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Jak z powyższych wytrzymałości wynika, ilość wody użytej do zaprawy daje możliwość regulowania potrzebnych wytrzymałości. To samo odnosi się do ilości, rodzaju i wielkości uziarnienia kruszywa w zaprawie anhydrytowej, a więc zasad znajdujących zastosowanie do wszystkich innych materiałów wiążących.

Przy ocenie tworzyw wiążących popełnia się często błąd, mówiąc o małej wartości danego rodzaju tworzywa, a ile nie wykazuje ono imponujących wyników wytrzymałościowych. W porównaniu z cementem portlandzkim wytrzymałości tworzywa anhydrytowego wprawdzie nie są imponujące. Nie należy jednakowoż zapominać, że anhydryt nie będzie stosowany tam gdzie powinien być użyty cement portlandzki lub inny i dlatego nie można porównywać z cementem właści-

wości tworzywa anhydrytowego. Nie może ono być użyte razem z cementem ani też znaleźć się w jego bezpośrednim sąsiedztwie, ponieważ powoduje w cemencie tworzenie się tak zwanej soli Candlota ( $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 3CaSO_4 \cdot 31H_2O$ ), związku chemicznego, który wiąże wielką ilość wody krystalizacyjnej. Powoduje to w następstwie znaczne zwiększenie objętości i doprowadza do rozsadzenia i zniszczenia betonu.

Tworzywo anhydrytowe może znaleźć szerokie zastosowanie w budownictwie nadziemnym, wszędzie tam gdzie nie jest ono stale wystawione na działanie wody, a więc do wszelkich prac murarskich, tynkarskich i posadzkowych, jak również do produkcji odpowiednich prefabrykatów budowlanych na przykład płyt ściennych itp.

Należy również zapobiegać stykaniu się anhydrytu z wilgotną ziemią; w warunkach gdyby to było nieuniknione — należy używać raczej tworzyw hydraulicznych.

Materiały wiążące dzięki zjawiskom fizycznym i chemicznym, zachodzącym podczas wypalania, nabywają właściwości wiązania i twardnienia. Takie materiały jak wapno i gips w trakcie wypalania pozbywają się bezwodnika węglowego lub części wody krystalizacyjnej i przechodzą w stan równowagi nietrwałej. Dzięki temu pod wpływem wody wykazują one dążność do ponownego przejścia w stan równowagi trwałej, co w ostatecznym wyniku prowadzi do ich wiązania i twardnienia.

Wypalanie tworzyw wiążących jest procesem endotermicznym i wymaga znacznego nakładu energii cieplnej, połączonego z zużyciem dużej ilości paliwa. Oprócz tego wypalanie powoduje duże straty w samej substancji przez — jak już wyżej wspomniano — utratę kwasu węglowego bądź wody krystalizacyjnej.

Poniższe zestawienie daje obraz strat wypalania przy produkcji poszczególnych tworzyw wiążących, bez uwzględnienia wilgoci surowców.

100 kg gotowego tworzywa	wymaga surowca w ilości około	strata materiału wynosi około
Gips	126 kg	20%
Cement portlandzki	155 „	35%
Wapno palone	178 „	44%
Cement magnezjowy (Sorel)	212 „	53%
Anhydryt	100 „	0%

Z zestawienia wynika z jak dużymi stratami materiałowymi związana jest produkcja poszczególnych tworzyw wiążących. W przeliczeniu na zdolność wytwórczą poszczególnych zakładów produkcyjnych łatwo można wyliczyć ilość ton surowca wydobytego, przewożonego a następnie utraconego w toku procesu produkcyjnego.

Natomiast przerób anhydrytu naturalnego na wiążące tworzywo anhydrytowe nie wymaga wypalania materiału, tak że 100 kg wydobytego z kamieniołomu anhydrytu daje po przerobie również 100 kg gotowego tworzywa anhydrytowego (nie uwzględniając wilgoci naturalnej



i rozkurzu przy rozdrobnieniu, co przy powyższym zestawieniu też nie jest uwzględnione).

Produkcja tworzywa anhydrytowego nie wymaga — w przeciwieństwie do innych tworzyw — węglochłonnego wypalania; można go dlatego określić mianem bezwęglowego tworzywa wiążącego. Stosunkowo mała ilość paliwa potrzebna jest do suszenia anhydrytu przed jego przemianą.

W obecnym okresie, kiedy oszczędność paliwa jest jednym z naczelných haseł gospodarki, podjęcie produkcji bezwęglowego tworzywa wiążącego i szerokie zastosowanie go w budownictwie nie może być sprawą obojętną. Bogactwo polskich złóż anhydrytu zapewnia w dostatecznej mierze bazę surowcową tej gałęzi produkcji, zaś chłonny rynek materiałów wiążących byłby wzbogacony o jeszcze jedno cenne tworzywo wiążące.

Należy zaznaczyć, że anhydryt jako tworzywo wiążące nie jest materiałem nowym i nieznanym. Obecnie anhydryt jest już w niektórych krajach

produkowany i używany w pokaźnych ilościach, ponieważw praktyczne jego zastosowanie dało bardzo dobre wyniki.

Jest rzeczą naturalną, że własności tworzywa anhydrytowego należałoby najpierw określić normami. Wskazane byłoby również znalezienie dla niego odpowiedniej charakterystycznej nazwy. Dla odgraniczenia tego tworzywa od klasy tworzyw hydraulicznych byłoby korzystne ustalenie takiej nazwy, w skład której nie wchodziłoby słowo: cement.

Korzyści gospodarcze, które wynikłyby z produkcji i zastosowania tworzywa anhydrytowego są tak duże, że przemysł budowlany z pewnością nim się zainteresuje, chociażby nawet w początkowej fazie wyłoniły się trudności związane z przyswajaniem metod jego stosowania.

#### LITERATURA:

„Zement-Kalk-Gips“, 1948, Nr 2 i 4.  
Die Technik, 1947, Nr 1.

*Mgr Mieczysław Musialik*

Sosnowiec

## Odczynniki selektywne i możliwości ich stosowania w przemyśle cementowym

W artykule „Nowoczesne metody analityczne“<sup>1)</sup> wspomniałem między innymi o odczynnikiach selektywnych; obecnie chciałbym omówić nieco szerzej tę dziedzinę analizy.

Zagadnienie odczynnikiów selektywnych nurtowało od dawna umysły chemików-analityków. Pierwsze podwaliny stworzyli uczeni rosyjscy z Czugajewem na czele. On to pierwszy wprowadził związki organiczne do analizy nieorganicznej, mianowicie dwumetylogioksym do oznaczenia niklu. Odczynnik ten okazał się specyficzny właśnie dla niklu.

Od tego czasu coraz nowe związki organiczne wkraczają do analizy nieorganicznej jakościowej, jako odczynniki selektywne, coraz bardziej upraszczając rozdzielanie i identyfikacje poszczególnych kationów i anionów. Jeszcze bardziej rewolucjonizowały one analizę ilościową, pozwalając najczęściej na wyodrębnienie jednego kationu nawet w obecności innych, bez ich oddzielania.

Jak wiadomo odczynniki selektywnymi nazywamy takie związki, które z określonymi kationami lub anionami tworzą związki kompleksowe, charakteryzujące się barwą powstałego osadu albo powstającą barwą roztworu, specyficznymi dla szukanego kationu lub anionu. Odczynniki te są bardzo czułe i prawie wykluczają pomyłki.

Tym warunkom odpowiada już wspomniany dwumetylogioksym, który z jonami niklu tworzy amarantowo-czerwony osad nawet w obecności kobaltu i żelaza, jeżeli zachowa się pewne warunki (np. dodatek kwasu winowego).

Odczynniki selektywne dzięki swym zaletom wkroczyły we wszystkie dziedziny analizy chemicznej jakościowej, ilościowej, kolorymetrycznej, fizjologicznej, biologicznej a przede wszystkim do mikroanalizy.

Prace z odczynnikiami selektywnymi cechuje prostota wykonania i pewność identyfikacji, dzięki ich czułości, to znaczy, zdolność tworzenia intensywnego zabarwienia lub wyraźnych osadów nawet w wypadku istnienia nieznacznych ilości szukaných jonów.

Obok zalet ułatwiających pracę, odczynniki selektywne posiadają także wady powodujące pewne trudności w ich stosowaniu.

Przede wszystkim odczynniki przeznaczone dla celów analitycznych muszą być idealnie czyste. Woda destylowana nie może zawierać jakichkolwiek zanieczyszczeń, nawet gazowych. W pracy musimy zachować z pedantyczną dokładnością przepisane warunki przebiegu reakcji. Jednym z najczęściej spotykanych warunków jest zachowanie odpowiedniego stężenia jonów wodorowych, wyrażonych symbolem pH.

Dla czystej wody destylowanej, w temperaturze pokojowej,  $\text{pH} = 7$ . Dla kwasów wartość pH jest mniejsza od 7 i zawarta jest między 0 a 7, natomiast dla zasad — jest wyższa od 7 i zawarta jest w granicach od 7 do 14.

Określenie wielkości pH przeprowadza się różnorodnymi sposobami: za pomocą specjalnej skali wskaźników, papierkami nasyconymi odpowiednimi wskaźnikami, kolorymetrycznie, elektrycznie, tak zwanymi pehametrami, jonometrami i potencjometrami. Pomiar pH przy metodach z od-

1) „Cement-Wapno-Gips“ 6/52.



Analiza jakościowa odczynnikami organicznymi

Jon	Odczynnik	Odczyn roztworu badanego	Powstająca barwa osadu lub roztworu	Wykrywalna ilość jonów / ml	Jony przeszkadzające	Jony dające podobne reakcje
Ag	Dithizon, roztwór 0,02% w CCl <sub>4</sub>	Słabo amoniakalny lub obojętny	Osad fioletowo-brunatny	1,0	Pb, Bi, Sb, Zn, Au, Hg, związki utleniające	Wiele kationów
Cu	Benzoinooxym (Cupron) gel w alkoholu	Roztwór amoniakalny	Osad lub roztwór zielony	18,0	Selektywny	—
	Formaldoxym, roztwór w 0,1 n NaOH lub NH <sub>4</sub> OH (świeżo przygotować)	Silnie alkaliczny temperatura 20°C	Fioletowe zabarwienie	0,1	—	Fe, Mn, Co, Ni
Pb	Dithizon, roztwór 0,01% w CCl <sub>4</sub>	Obojętny temperatura 20°C	Czerwone zabarwienie	0,8	—	Wiele kationów
Bi	Bismutiol 2,5 dwumarkapto 1, 3, 4 tiadiazol, roztwór 2% w 0,1 n KOH	Silnie kwaśny temperatura 20°C	Czerwony osad lub zabarwienie	0,6	—	Wiele kationów
Sb	Bis/3, 6, dwuetyloamino fluoran Rodamina B, roztwór 0,01% w KNO <sub>2</sub> lub NaNO <sub>2</sub>	Obojętny temperatura 20°C Sb <sup>+++</sup>	Roztwór fioletowy lub niebieski	0,1	Fe	Hg, Au, Tl, Bi, MnO <sub>4</sub>
	Roztwór pirydyny H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +KI +gliceryna+skrobia	Kwaśny temperatura 20°C „SbO <sub>4</sub> ”	Zabarwienie lub osad pomarańczowo-czerwony	—	—	Bi, Pb
Sn	Roztwór dwumetylogioksymu w NH <sub>4</sub> OH+kwas winowy lub cytrynowy stały+FeCl <sub>3</sub> świeżo przygotowany	Silnie kwaśny temperatura 20–100°C Sn <sup>++</sup>	Zabarwienie lub osad czerwony	0,01	Selektywny	—
	Zieleń dwuazynowa S C <sub>30</sub> H <sub>32</sub> N <sub>6</sub> Cl, 10% roztworu w wodzie	Roztwór w HCl silnie kwaśny Sn <sup>++</sup> redukować Fe	Zabarwienie od niebieskiego przez fioletowy do czerwonego	2,0	Ti Cl <sub>2</sub>	—
Pt	1% roztworu octanu niklu +NaHPO <sub>4</sub>	Słabo kwaśny temperatura 100°C	Czarny osad	0,15	—	Pd, Os, Ru
Al	Alizaryna S (czerwona) roztwór 0,1% w NH <sub>4</sub> OH	Obojętny lub słabo kwaśny temperatura 20°C	Czerwony osad lub zabarwienie	0,1	?	?
	0,1% roztwór wodny aluminonu	Roztwór obojętny	Po dodaniu amoniaku czerwony osad (laka)	0,1	?	Cr <sup>+++</sup> , Fe <sup>+++</sup> , W, Mo, Ca, Sr, Ba
	Moryna, Roztwór pentahydroxyflawonu w octanie sodu	Słabo kwaśny	Zabarwienie żółto-zielone	4,0	?	?
Fe	2% roztwór α,α' dwupirydyliu w HCl	Słabo kwaśny roztwór Fe <sup>+++</sup> temperatura 20°C	Czerwone zabarwienie	0,1	?	?
	Salicylan potasu	Słabo kwaśny roztwór Fe <sup>+++</sup> temperatura 20°C	Fioletowe zabarwienie	0,5	—	Cu
Cr	Kwas chromatopowy gel w wodzie	Roztwór CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> temperatura 20°C	Czerwone zabarwienie lub osad	0,08	—	Fe, U, W
	1% roztwór dwufenylokarbazydu w alkoholu	Słabo kwaśny CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Fioletowe zabarwienie	5,0	MnO <sub>4</sub>	Hg, Cu, Fe
Mn	KJO <sub>4</sub> +czterometylo-dwuamino-dwufenylometan	Słabo kwaśny od kwasu octowego Mn <sup>++</sup> temperatura 20°C	Niebieskie zabarwienie	0,03	?	?
	Roztwór formaldoxymu (CH <sub>2</sub> NOH) w NaOH lub NH <sub>4</sub> OH	Roztwór obojętny Mn <sup>++</sup> temperatura 20–100°C	Pomarańczowe zabarwienie	0,05	—	Ni, Co, Cu, Fe <sup>+++</sup>
Co	0,5% roztwór α mitrozo-β nifolu w rozcieńczonym NaOH lub 1% roztwór w 50% kwasie octowym	Słabo kwaśny lub alkaliczny temperatura 20°C Silnie kwaśny temperatura 20–100°C	Czerwony osad lub zabarwienie	1,0	Nie przeszkadzają Ni, Zn, Mn, Al, Cr	—
Ni	1% roztwór dwumetylogioksymu w alkoholu	Słabo amoniakalny lub słabo kwaśny od kwasu octowego	Czerwony osad lub zabarwienie	3,0	—	Barwa Fe, Co
	α dwuoksym furfurylu	Słabo amoniakalny	Czerwono-żółty osad lub zabarwienie	0,17	Selektywny	—
Sr	5% roztwór wodnej soli sodowej kwasu rodizonowego (świeżo przygotować)	Kwaśny od HCl	Brunatny osad lub zabarwienie	9,0	Wiele jonów oprócz Ca	Pb, Ba
Mg	0,1% roztwór wodny żółcieni tytanowej+4n NaOH	Alkaliczny od NaOH	Czerwony osad lub zabarwienie	0,2	Sn, Al, Cr, Fe <sup>+++</sup> , Co, Ni, Mn, Zn oprócz Ca, Sr, Ba	Cd
	0,5% roztworu p-nitrobenzenoazorezorcyny w 0,25n NaOH	Silnie alkaliczny	Niebieska laka	0,5	Wiele kationów	Należy wykonać ślepa próbę
K	1% sześcionitrodwufenyloamina w Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	waśny od HCl	Czerwony osad lub zabarwienie	100,0	Wiele kationów oprócz Li, Na, Mg	Hg, Tl, Pb, NH <sub>4</sub> , Be, Zr, Rb, Cs



czynnikami selektywnymi wystarczy przeprowadzić uniwersalnymi papierkami ze skalą od 1 do 10 pH z dokładnością do 1 stopnia. (Nie należy przechowywać zbyt długo roztworów odczynników organicznych, gdyż ulegają one rozkładowi).

Stare sposoby określenia jakościowego jonów, a przede wszystkim kationów mogą być prawie całkowicie zastąpione przez stosowanie odczynników selektywnych.

Rozmiary niniejszego artykułu nie pozwalają na wyczerpujące podanie wszystkich przepisów dotyczących oznaczania kationów; ograniczę się więc do podania kationów najczęściej spotykanych w analizie, z uwzględnieniem przede wszystkim potrzeb przemysłu cementowego.

Dane odnoszące się do analizy jakościowej są podane w załączonej tabeli, podzielonej na 7 kolumn. W kolumnie I podane są kationy dające charakterystyczne reakcje z odczynnikami wymienionymi w kolumnie II. Kolumna II zawiera także najważniejsze dane dotyczące przygotowania tych odczynników. W kolumnie III podano charakter środowiska w jakim pracujemy. Kolumna IV zawiera zjawiska charakterystyczne występujące po zmieszaniu odczynnika z kolumny II z badanym roztworem o odczynie podanym w kolumnie III. W kolumnie V podano czułość reakcji wyrażonej w jednostkach ciężarowych  $\gamma$  na 1 ml ( $1 \text{ cm}^3$ ) roztworu. Jest to najmniejsza ilość jonów wyrażona w  $\gamma$  przypadająca na 1 ml, z którą odczynniki wymienione w kolumnie II dają barwną reakcję. Kolumna VI i VII nie wymagają wyjaśnień.

Jednostka ciężarowa  $\gamma$  używana w mikroanalizie i w fizyce jest to — jak wiadomo — jedna milionowa część grama; krócej podajemy zwykle  $\gamma = 10^{-6} \text{ g}$ .

Wszystkie przepisy umieszczone w tabeli podane są w formie najbardziej zwartej, to też pracownicy laboratoriów nieobeznani z tą metodą analizy mogą napotkać na pewne trudności przy posługiwaniu się tabelą. Dla ułatwienia podaję, że wykrywanie jonów organicznymi odczynnikami selektywnymi przeprowadza się w małych próbkach albo na płytce porcelanowej z dołączkami a nawet wprost na materiale badanym. Jednym słowem stosuje się metodę być może nową dla wielu pracowników laboratoriów, faktycznie jednak od dawna stosowaną a mianowicie analizę kropelkową. Nazwa kropelkowa pochodzi stąd, że reakcje przeprowadzamy w kropli cieczy badanej kroplami odczynników.

Analiza kropelkowa jest nie tylko tania z powodu niewielkiego zużycia odczynników, ale ciekawa i przyjemna. Nie wymaga naczyń laboratoryjnych i skomplikowanej aparatury, pożądany jest co najwyżej zwykły mikroskop.

W kropelce cieczy możemy przeprowadzić nie tylko reakcję charakterystyczną, ale nawet rozdzielenie kationów. Wyobraźmy sobie ciecz, w której podejrzewamy obecność jonów chromu i glinu, przy stwierdzonej obecności żelaza. Wykrycie w niej jonów glinu i chromu obok jonów żelaza, bez oddzielenia tego ostatniego, jest niemożliwe.

Oddzielenie żelaza w kropli cieczy, dla analityka pracującego metodami makroskopowymi, wydaje się także niewykonalne. Strącić jony żelaza można, ale jak je odsączyć?

Wykonanie na pozór niemożliwego zadania jest w rzeczywistości bardzo proste. Krople z podanymi wyżej kationami zadajemy kroplą stężonego, świeżo przygotowanego roztworu nadtlenku sodu ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ). Obydwie krople dokładnie mieszamy bardzo cienkim pręcikiem szklanym tak, aby całość była silnie alkaliczna. Sprawdzamy to dotykając papierek lakmusowy pręcikiem zwilżonym badaną cieczą. Po dokładnym zmieszaniu kation żelaza zostanie na płytce pod bibułą, natomiast glin i chrom przejdą w tych warunkach w glinian i chromian.

Jeżeli taką połączoną kroplę nakryjemy małym kawałkiem bibuły wówczas osad wodorotlenku żelaza zostanie na płytce pod bibułą, natomiast przesiąknie przez nią ciecz, w formie kropli, zawierająca tylko glinian i chromian sodowy. Z kolei nasycimy dwa kwadratowe kawałki innej bibuły odpowiednimi odczynnikami np. jeden — roztworem moryny a drugi — alkoholowym roztworem dwufenylokarbazydu, po czym je wysuszmy. Po złożeniu na krzyż przygotowanych kawałków bibuły zanurzamy je kolejno tym końcem gdzie przecinają się przekątne, do cieczy zawierającej glinian i chromian. Bibuła napojona moryną w przypadku obecności glinu zabarwi się na kolor żółto-zielony, a druga, w przypadku obecności chromu, po tym samym zabiegu i zakwaszeniu kroplą kwasu siarkowego zabarwi się na kolor czerwono-fioletowy.

Okazuje się, że zadanie na pozór niewykonalne polegające na oddzieleniu żelaza od glinu i chromu — w metodzie kropelkowej jest zupełnie proste, nie wymaga ani lejków, ani przemywań.

Innym równie pomysłowym sposobem analizy jest jakościowe oznaczenie siarki w cementcie. Można je przeprowadzić w sposób bardzo prosty bez użycia aparatury. Szczyptę cementu na płytce szklanej nakrywamy kawałkiem bibuły o średnicy około 0,5 cm. Bibułę zwilżamy roztworem kwasu solnego (1:1) po czym nakładamy na zwilżoną bibułę rurkę szklaną o wysokości około 0,5 cm i średnicy 3 mm. Rurkę tę nakrywamy od góry bibułą napojoną octanem kadmu. W przypadku obecności siarczków po upływie mniej więcej 10 minut, bibuła zabarwi się na kolor żółty wskutek wytrącenia się żółtego siarczku kadmu z wywiązującego się siarkowodoru. Żółta plama siarczku kadmu może być czasem niewidoczna, wystarczy wtedy tę wilgotną plamę zwilżyć roztworem siarczanu miedzi ażeby stała się ona czarną (kadm siarczku został podstawiony jonem miedzi).

Z tych dwóch dość typowych przykładów wiadać, że analiza kropelkowa wymaga od wykonawcy wiele pomysłowości, ale daje jednocześnie duże zadowolenie i jest polem popisów, co prawda skromnym, dla chemików racjonalizatorów.

Dotychczas mówiłem o zastosowaniu organicznych odczynników selektywnych w analizie jakościowej, ale i w analizie ilościowej odgrywają



one nie mniejszą rolę, a w wielu przypadkach może nawet znacznie większą.

Ogólne przepisy pracy są takie same jak przy analizie jakościowej, jednak należy zwrócić jeszcze większą uwagę na ścisłe przestrzeganie podanych w literaturze warunków pracy. Zachowanie koncentracji jonów wodorowych ma tutaj jeszcze większe znaczenie; często nie wystarcza dokładność w jednostkach a trzeba ją utrzymać w dziesiątych częściach pH.

Najważniejszą zaletą odczynników selektywnych w analizie ilościowej jest to, że pozwalają one na uniknięcie bardzo kłopotliwych i niepewnych rozdzielań.

Do trudniejszych dawniej oznaczeń należało ilościowe określenie glinu obok żelaza, magnezu, miedzi, tytanu, dwutlenku krzemu i innych. Dzięki posiadaniu odczynników selektywnych oznaczenia te stały się szybkie i proste. Szczegółowo omówię dalej dwa oznaczenia mianowicie oznaczenie glinu obok żelaza oraz oznaczenie magnezu.

### OZNACZENIE GLINU OBOK ŻELAZA

**Zasada oznaczenia.** Sole żelazowe, które przeszkadzają przy strącaniu glinu redukuje się do soli żelazowych i przez dodanie cjanu potasu przeprowadza się je w związek kompleksowy — żelazocjanek potasu.

Żelazocjanek potasu w amoniakalnym roztworze nie reaguje z oksychinoliną.

**Wykonanie.** Rotwór soli glinowych i żelazowych zadaje się winianem sodu a następnie amoniakiem do reakcji alkalicznej. Roztwór zagrzewa się do wrzenia po czym dodaje się cjanu potasu w ilości wystarczającej do powstania żelazocjanu potasu. Powstały żelazocjanek potasu redukuje się siarczanem sodu lub hydroksylaminą. Ciecz oziębamy, dodajemy 2 g chlorku amoniowego i — jeżeli to jest potrzebne — zobojętniamy amoniakiem do reakcji słabo alkalicznej. Następnie dodajemy 2 ml kwasu octowego lodowatego i 2—3% roztworu oksychinoliny w kwasie octowym w nadmiarze. Jeżeli powstanie zmętnienie, rozpuszczamy je w kilku kroplach kwasu octowego.

Tak przygotowany roztwór ogrzewamy do 80°C i kroplami dodajemy amoniaku aż powstanie zmętnienie; czekamy 1 minutę, po czym znów dodajemy kroplami amoniaku aż do reakcji alkalicznej. Po kilku minutach ogrzewania osad zbija się a ciecz nad osadem staje się klarowna. Osad odsącza się, przemywa wodą, sączek z osadem przenosi do tygla porcelanowego, dodaje kilka kryształków kwasu szczawowego, nakrywa sączkiem, suszy i praży.

Wyprażony osad jest czystym tlenkiem glinu. Dodatek kwasu szczawowego jest konieczny, ponieważ oksychinolina i jej związki są lotne z parą wodną.

Zamiast wyprażyć osad możemy suszyć go w temperaturze 130°C do stałego ciężaru; wynik obliczamy w następujący sposób:

$$\text{procent Al} = \frac{b \cdot 0,0587}{a} \text{ gdzie:}$$

b — ciężar osadu,

a — ciężar naważonej substancji.

W przypadku suszenia osadu dodatek kwasu szczawowego jest zbyteczny, natomiast należy sączyć przez sączek szklany z dnem porowatym.

Związek glinu z oksychinoliną jest krystaliczny, dobrze się sączy a do jego strącenia niepotrzebne są stężone roztwory ługu.

Dla przemysłu cementowego wprowadzenie tej metody oznaczenia glinu byłoby bardzo pożądane; stosowana dotychczas metoda oznaczania zawartości sumy  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$  i oddzielnego oznaczenia zawartości  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  nie daje gwarancji rzetelności wzajemnego stosunku obu tych składników. Błędnie oznaczone żelazo powoduje błąd w wyliczeniu zawartości  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Jeszcze szybciej można oznaczyć glin metodą miareczkową, bromometrycznie.

### OZNACZENIE MAGNEZU

Drugą metodą, która powinna znaleźć zastosowanie w laboratoriach przemysłu cementowego jest oznaczenie magnezu. Będące w powszechnym użyciu oznaczenie magnezu jako pirofosforanu zabiera dużo czasu, przedłużając niepotrzebnie chwilę uzyskania wyników całkowitej analizy. Oznaczenie tego składnika oksychinoliną pozwala na wykończenie całkowitej analizy w ciągu 8 godzin.

**Zasada oznaczenia.** Z przesącza, po oddzieleniu krzemionki, sumy tlenków glinu i żelaza oraz tlenku wapnia, wytrąca się magnez z roztworu amoniakalnego roztworem oksychinoliny.

**Wykonanie.** Przesącz po oddzieleniu CaO stęży się do objętości 350 ml, dodaje 20 ml 2,5% roztworu oksychinoliny w kwasie octowym, uważając aby temperatura cieczy wynosiła około 80°C.

Następnie dodaje się 15 ml amoniaku (28%), silnie mieszając przez 15 min. Wytrącony osad pozostawia się do odstania, po czym sączy się, przemywając go wodą z amoniakiem (1:40). Następnie osad rozpuszcza się w 50 ml kwasu solnego, rozcieńcza wodą do objętości 200 ml, dodaje 10—35 ml 1/5 n bromianu i bromku potasu, a w końcu 10 ml 25% jodku potasu. Wydzielony jod miareczkuje się roztworem 1/10 n tiosiarczanu sodu, używając skrobi jako wskaźnika.

Obliczenie zawartości procentowej MgO przy naważce 0,5 g cementu:

$$\text{procent MgO} = (B - C) \cdot A \cdot 200$$

gdzie:

A — ilość gramów MgO, odpowiadająca 1 ml tiosiarczanu,

B — ilość mililitrów 1/10 n tiosiarczanu odpowiadająca 25 ml 1/5 n bromianu i bromku potasu,

C — ilość zużytych mililitrów tiosiarczanu przy miareczkowaniu,

Podaną metodą uzyskuje się bardzo dokładne wyniki przy znacznym skróceniu czasu wykonania.

### OZNACZENIE KRZEMIONKI

Jeszcze bardziej ciekawe jest miareczkowe oznaczenie krzemionki, które podaję w skrócie.



Odważa się około 0,25 g substancji do tygla niklowego i stapia z 5 g KOH. Stop luguje się wodą i rozcieńcza do 200 ml. Następnie dodaje się 30 ml stężonego kwasu solnego i zagrzewa do wrzenia, po czym z kolei oziębia się i dopełnia do 1 litra.

Z tak przygotowanego roztworu odmierza się 100 ml do kolby o pojemności 500 ml zadaje 20 ml 2% molibdenianu amonu i 5 ml kwasu solnego (1:1).

Ciecz ogrzewa się na łaźni wodnej w zamkniętej kolbie przez 10 minut w temperaturze 80°C. Po oziębieniu dodaje się jeszcze 20 ml kwasu solnego (1:1) i wytrąca się oksychinoliną, o znanym mianie, związek kompleksowy. (14 g 8-oksychinoliny rozpuszcza się w 22 ml kwasu solnego 1:1, dopełnia do 1 litra, ustala się miano bromometrycznie).

Przy zawartości SiO<sub>2</sub> od 40—70% dodaje się 27,5 do 32,5 ml mianowanego roztworu oksychinoliny. Po 10 minutach ogrzewania w temperaturze 60—70°C w zamkniętej kolbie, zawartość kolby oziębia się i sący przez suchy sączonek. (Przed sączeniem, jeżeli potrzeba, należy dopełnić kolbę na 500 ml).

Do 25 ml przesącza dodaje się 30 ml kwasu solnego (1:1), 30 ml 8% roztworu kwasu szczawowego, 130 ml wody i przeprowadza się orientacyjnie miareczkowanie (po dodaniu 12,5 ml 1/10 n roztworu bromianu i bromku potasu) nadmiar odmiareczkuje się jodometrycznie tiosiarczanem sodu.

Drugie dokładne miareczkowanie przeprowadza się z nowych 100 ml przesącza, dodając 120 ml 8% roztworu kwasu szczawowego, 100 ml kwasu solnego (1:1) i 225 ml wody. Po wymieszaniu wkrapla się „a” ml 1/10 n roztworu bromianu i bromku potasu. Ilość „a” ml oblicza się ze wzoru:

$$a = (12,5 - 0,5 b) \cdot 4 + 1,5 \text{ ml}$$

gdzie:

b — ilość ml roztworu tiosiarczanu, użyta na orientacyjne miareczkowanie.

Po 2 minutach odstania roztworu w zamkniętej kolbie dodaje się 5 ml 10% roztworu jodku potasu i miareczkuje wydzielony jod tiosiarczanem sodu.

Obliczenie wyników:

$$\text{procent SiO}_2 = \frac{m - (a \cdot 0,5 b) T \cdot 1,775 \cdot 100}{0,25} \text{gdzie:}$$

m — ilość gramów oksychinoliny potrzebna do strącenia

(0,45 g oksychinoliny = 0,046578 g SiO<sub>2</sub>)

a — ilość mililitrów bromianu i bromku potasu użyta na miareczkowanie 100 ml roztworu badanego,

b — ilość mililitrów tiosiarczanu potrzebna na odmiareczkowanie nadmiaru bromianu i bromku potasu,

T — miano roztworu bromianu, przeliczone na gramy SiO<sub>2</sub>.

1,775 — wyliczone z rachunku.

Podana metoda oznaczenia krzemionki dzięki swoim zaletom nadawałaby się do ruchomych la-

boratoriów przemysłu cementowego, szczególnie w tych zakładach, w których surowce zawierają duże i zmienne ilości krzemionki.

## OZNACZENIE ŻELAZA, TYTANU I GLINU

Na zakończenie omówię jeszcze sposób oddzielenia żelaza, tytanu i glinu.

Do roztworu tych trzech kationów w kwasie siarkowym dodaje się stałego kwasu winowego i przepuszcza się siarkowodor dotąd, aż roztwór stanie się bezbarwny (Fe<sup>+++</sup> do Fe<sup>++</sup>), następnie dodaje się amoniaku do reakcji alkalicznej i dalej przepuszcza się siarkowodor do całkowitego wytrącenia siarczku żelaza; tytan i glin w tych warunkach zostaną zatrzymane w roztworze jako związki kompleksowe z kwasem winowym. Po odsączeniu siarczku żelaza przesącz zakwasza się silnie kwasem siarkowym po czym na zimno strąca się tytan roztworem kupferonu dobrze mieszając.

Osad odsąca się przemawiając kwasem siarkowym a przesącz — po zadaniu amoniakiem do reakcji alkalicznej — zagrzewa się do 80°C po czym glin strąca się oksychinoliną.

Metoda ta szczególnie nadaje się do analizy boksytów; przystosowanie jej do potrzeb przemysłu cementowego wymagałoby jednak przeprowadzenia szeregu prób.

Z podanych kilku przykładów zastosowania odczynników organicznych w analizie nieorganicznej wyraźnie rzucają się w oczy ich zalety i możliwości zastosowania w przemyśle cementowym. Jeszcze lepsze rezultaty osiąga się z odczynnikami organicznymi w analizie kolorymetrycznej.

Jak już wspominałem w cytowanym na wstępie artykule, kierownik produkcji cementowni musi dzisiaj tworzyć i obliczać ciągle nowe zestawy surowców celem zaspokojenia coraz to nowych potrzeb budownictwa, żądającego wciąż nowych, specjalnych gatunków cementu.

Komórki kontroli technicznej muszą już obecnie przygotowywać nowe metody kontroli, nowe szybkie metody analizy, aby, gdy zajdzie potrzeba ich zastosowania, były przygotowane do spełnienia swej ważnej roli strażnika jakości produkowanych materiałów.

Należy pamiętać, że bez dobrej kontroli technicznej nie uzyskamy dobrej jakości produkcji.

Rozwijający się w Polsce Ludowej ruch racjonalizatorski powinien znaleźć szeroki oddźwięk w organach kontrolujących.

Tylko harmonijny rozwój współdziałania i współpracy warsztatu produkcyjnego z kontrolą techniczną zapewni naszemu przemysłowi pomyślny rozwój i przedterminową realizację zadań Planu Sześcioletniego.

## LITERATURA

- W. A. Izarienko, I. S. Połuektow — Połumikrochemiczny Anal.  
 M. Struszyński — Analiza techniczna.  
 R. Berg — Die Verwendung von O-Oxychinolin und seiner Derivate. Kalender chemisch.  
 R. Weirich — Die chemische Analyse in der Stahlindustrie. Chemiker Taschenbuch.  
 J. D'Ans und B. Lax. — Taschenbuch für Chemiker und Physiker.  
 J. F. Flagg — Organic Reagents.



## Wapno Smirnowa i jego zastosowanie w budownictwie

Należy uważać, że człowiek zapoznał się z wapnem już w tym czasie, w którym nauczył się obchodzić z ogniem. Rozpalając ogniska na kamieniach wapiennych ludzie zauważyli, że po deszczu kamień wypalony przy pomocy ognia przekształcał się w ciasto. Wiatr nanosił na ciasto wapienne piasek i pod wpływem słońca wszystko razem znów przekształcało się w kamień. Zjawisko to zaczęli ludzie później wykorzystywać celowo w ten sposób, że kamień wapienny wypalali, zalewali wodą i otrzymywali w ten sposób ciasto, które stopniowo wysychając wiązało poszczególne kamienie w budowlach kamiennych.

Ta w paru słowach naszkicowana starożytna technika przygotowania wapna i zaprawy wapiennej zachowała się do dnia dzisiejszego. Niektóre technologiczne ulepszenia w zasadzie nic nowego nie wniosły. Metoda wypału pozostała ta sama, podobnie jak tak zwane gaszenie wapna sprowadza się do zalewania go wodą.

Proces gaszenia uważany był zawsze za konieczny dlatego że:

1. Służy do przekształcania wypalonego kamienia wapiennego w ciasto wapienne (jeżeli użyty był nadmiar wody), lub w wapno sproszkowane — suchogaszone (jeżeli wody użyto mało).
2. Usuwał przed użyciem wapna jego właściwość powiększania objętości przy gaszeniu. Powszechnie bowiem wiadome było, że nie wolno używać wapna przed gaszeniem, gdyż przy połączeniu z wodą objętość jego wzrasta 3,5 raza.

Powstaje pytanie, czy sposób ten jest na tyle doskonały, że nie wymaga jakichkolwiek zmian, ulepszeń. Otóż należy stwierdzić, że stosowany od tysięcy lat sposób przygotowywania zapraw wapiennych ma wiele cech ujemnych.

Przede wszystkim przy gaszeniu w dołach wapiennych nie wszystko wapno zostaje zlasowane, mianowicie około 30% wapna nie ulega procesowi hydratacji. Jeżeli uwzględnić, że w ciągu roku gasi się setki tysięcy ton wapna, wówczas nie trudno jest obliczyć jak olbrzymie straty ponosi z tego powodu gospodarka narodowa.

Jak wiadomo zaprawa wapienna twardnieje bardzo powoli, a w miejscach wilgotnych i pod wodą w ogóle nie twardnieje.

Z tego powodu w budownictwie zamiast wapna chętniej stosuje się cement i gips, jako materiały szybciej wiążące a pod względem wytrzymałości i aktywności twardnienia znacznie je przewyższające.

Wapno, mimo że jest jednym z najstarszych materiałów budowlanych, zaczęło tracić swoje znaczenie dlatego, że — jak wyżej zaznaczono —

podczas gaszenia nabiera pewnych cech ujemnych.

Powstaje pytanie czy wobec tego nie możnaby używać wapna bez wstępnego gaszenia?

Wiadomo, że wypalony kamień wapienny posiada utajoną energię w ilości 270 kcal/kg wapna. (Na wykorzystaniu tej właśnie energii polegały w starożytności roboty strzelnicze w kamiennolomach).

Energia ta w wyniku reakcji chemicznych zachodzących między wapnem palonym a wodą wyzwala się częściowo w postaci ciepła wyczuwalnego i prowadzi do utworzenia ciasta wapiennego lub wapna hydratyzowanego w postaci proszku. Czy więc można wapno palone w bryłach zemleć mechanicznie nie tracąc nic z jego energii wewnętrznej?

Wszystkie te pytania a następnie wielka ilość doświadczeń doprowadziły radzieckiego praktyka Smirnowa do wniosku, że energia wewnętrzna utajona w wapnie palonym przy przemiale nie zmniejsza się i całkowicie wyładowuje w procesie twardnienia i wiązania zaprawy wapiennej.

Smirnow stwierdził, że wapno palone mielone, gaszone bezpośrednio w betonie lub innym materiale, wydziela taką ilość ciepła, która w zupełności wystarcza aby na przykład zabezpieczyć beton przed zamarznięciem przez okres czasu potrzebny na stwardnienie.

Wykorzystując tę właściwość zbudowano w ZSRR próbną ścianę z betonu żużlowego o grubości 40 cm przy 25-stopniowym mrozie. Stosunek składników użytych do betonu przedstawiał się jak 1:3:8 (wapno niegaszone, żwir, żużel). Po zarobieniu wodą beton częściowo zamarzł; odtajał dopiero pod działaniem ciepła wydzielającego się z gaszonego wapna.

Po trzech godzinach temperatura zbudowanej ściany wynosiła  $+6^{\circ}\text{C}$ . Po 24 godzinach temperatura ściany wewnątrz wynosiła  $+40^{\circ}\text{C}$  a na zewnątrz  $-14^{\circ}\text{C}$ . Po następnych 18 godzinach zdjęto szalunek i ścianę zostawiono na mrozie. Po upływie 100 dni, wzięto z niej próbki i poddano je badaniu. Wytrzymałość betonu wyniosła  $36\text{ kg/cm}^2$  — czyli była wystarczająca dla konstrukcji. To samo zjawisko stwierdzono również i przy robotach tynkarskich. Nie trzeba było długo czekać aż otynkowana ściana sama wyschnie i nie trzeba było jej suszyć przy pomocy pieców. Wystarczyło do zaprawy tynkowej dodać wapna palonego mielonego, ażeby ściana po upływie 18—20 godzin była wysuszona i gotowa do malowania.

Czy zjawisko wykorzystania ciepła w czasie gaszenia wapna jest najważniejszym momentem w metodzie Smirnowa?

Okazuje się, że nie; głównym i najważniejszym



momentem jest stwierdzenie, że wiązanie wapna następuje podczas procesu jego gaszenia.

Dwa zjawiska — gaszenie i wiązanie, do czasu odkrycia Smirnowa traktowane zupełnie od siebie niezależnie, obecnie zostały ze sobą ściśle związane stanowiąc jedną całość.

Ustalenie ścisłego związku pomiędzy tymi dwoma reakcjami chemicznymi doprowadziło Smirnowa do wykrycia całego szeregu nowych cech wapna.

Mianowicie zauważył on zwiększoną wytrzymałość na działanie wody materiałów, których częścią składową jest wapno palone niegaszone. Według Smirnowa przyczyną tego jest fakt, że energia wiązania i twardnienia tego rodzaju wapna jest znacznie większa niż wapna suchogaszzonego lub ciasta wapiennego.

Dotychczas uważano, że każde wapno ma swoją wydajność ciasta, która wyraża się zwiększeniem objętości użytego do gaszenia wapna palonego. Doświadczenia jednak wykazały, że jeżeli gaszenie wapna przeprowadzać przy użyciu małej ilości wody i szybkiego odprowadzenia ciepła, to objętość ciasta może być nawet mniejsza od początkowej objętości wapna niegaszonego. Ta właściwość w zasadniczy sposób zwiększa wytrzymałość materiału oraz szybkość jego wysychania i wiązania. Próbkę z wapna mielonego niegaszonego wyjmowano z formy po upływie 1—2 godzin bez ich uszkodzenia, podczas gdy próbki z wapna suchogaszzonego można wyjąć dopiero po 3 dniach, a próbki z ciasta wapiennego — po 4 dniach. Inaczej mówiąc szybkość wiązania wapna niegaszonego wzrasta 50-ciokrotnie.

Zastosowanie „wapna Smirnowa“ w budownictwie jest różnorakie.

Przede wszystkim należy wymienić zaprawy wapienno-gipsowe i gipsowo-wapienne. Wiadomo, że gips obok zalet posiada cały szereg istotnych wad, jak np.: słaba odporność na działanie wody, duża hygroskopijność, paczanie się przy wysychaniu, powodowanie korozji zbrojenia i tym podobne. Przez dodanie do gipsu wapna palonego niegaszonego w zasadniczy sposób zwiększa się jego odporność na działanie wody i mrozu, zwiększa się jego wytrzymałość mechaniczną, znika zjawisko korozji zbrojenia; oprócz tego znacznie skraca się czas wiązania i zmniejsza wypaczanie przy wysychaniu.

W ten sposób wapienno-gipsowe zaprawy rozwiązują problem tynków samonagrzewających się, prędko wysychających i szybko wiążących.

Olbrzymie znaczenie posiada zastosowanie wapna Smirnowa do produkcji materiałów wapienno-piaskowych, czyli sylikatowych. Należy zrewidować technologię produkcji wyrobów sylikatowych w sensie zastąpienia wapna gaszonego wapnem mielonym niegaszonym. Korzyści tej metody są następujące:

1. Zjawisko twardnienia wapna w czasie jego gaszenia przyspiesza proces wiązania w autoklawach 50-ciokrotnie.
2. Niepotrzebne staje się całe urządzenie do gaszenia wapna, dotychczas niezbędne w cegielniach sylikatowych.

3. Uzyskuje się dużą oszczędność paliwa z racji wykorzystania ciepła gaszenia wapna w procesie jego wiązania w autoklawach.
4. W wyrobach sylikatowych, przy produkcji których użyto wapna mielonego niegaszonego, piasek „nie osiada“, a one same nie tracą pierwotnie nadanej formy — tak jak to ma miejsce przy użyciu wapna gaszonego.
5. Wyroby sylikatowe, do których użyto wapna mielonego niegaszonego mają o 30—35% większą wytrzymałość od wyrobów wykonanych z użyciem wapna gaszonego.

Ciekawie przedstawia się sprawa zastosowania „wapna Smirnowa“ w produkcji betonów. Otóż doświadczenia wykazały, że dodanie do betonu wapna mielonego niegaszonego oraz kwasu solnego wielokrotnie przyspiesza proces twardnienia betonu oraz zwiększa jego wytrzymałość. Dla przykładu można podać: zwykły beton po 24 godzinach wytrzymał obciążenie 22 kg/cm<sup>2</sup>, ten sam beton z dodatkiem wapna mielonego niegaszonego i kwasu solnego wytrzymał 157 kg/cm<sup>2</sup>. Po upływie 72 godzin pierwsza próbka betonu wytrzymała obciążenie 60 kg/cm<sup>2</sup>, druga — 356 kg/cm<sup>2</sup>.

Mówiąc o zastosowaniu wapna Smirnowa w budownictwie należy wspomnieć o nowym sposobie produkcji emulsji bitumicznych i smołowych rozpuszczalnych w wodzie. Wiadomo, że bitum w wodzie nie rozpuszcza się. Tymczasem okazało się, że dodanie do podgrzanego bitumu wapna mielonego niegaszonego wywołuje burzliwą reakcję w rezultacie której bitum ulega rozpuszczeniu. Na emulsji otrzymanej powyższym sposobem wykonano betony, zaprawy, płyty izolacyjne i pokrycia drogowe. Wszystkie te materiały okazały w użyciu duże zalety, a specjalnie cechuje je duża odporność na działanie wody.

Wapno mielone niegaszone znajduje również zastosowanie w budownictwie wiejskim. Przy jego zastosowaniu można z gliny produkować niewypalone i nierozpuszczalne w wodzie bloki oraz cegłę i w ten sposób stawiać niewielkie odporne na działanie wody zabudowania.

Wyżej wspomniano o ścianie z betonu żużlowego, którą wybudowano podczas 25-stopniowego mrozu. Okazało się, że beton żużlowy czyli tak zwany hydrobeton można stosować w budownictwie w postaci bloków którymi wypełnia się ściany wielopiętrowych domów mieszkalnych i które mogą służyć jako ściany nośne do wysokości 2 pięter. Jednocześnie stwierdzono, że produkcja tych bloków na wapnie mielonym niegaszonym miała dużo zalet w porównaniu z dotychczas produkowanymi blokami wapienno-żużłowymi.

Bloki z hydrobetonu nie wymagają obróbki parowaniem, gdyż wapno mielone gasząc się bezpośrednio w mieszaninie wydziela wystarczającą ilość ciepła, przez co twardość bloków jak i ich mechaniczna wytrzymałość zwiększa się. Produkcja takich bloków może być zainicjowana na każdym placu budowy i nie wymaga specjalnych autoklawów i innych urządzeń.



Można wreszcie przy pomocy wspólnego przemiału wypalonych glin i tegoż wapna, otrzymać cementy zastępcze.

Wynalazek Smirnowa dotyczy wapna mielonego niegaszonego, jest tym ciekawszy, jeżeli uwzględni się, że np. normy Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej na wapno w bryłach jak i mielone orzekają: „wapno niegaszone — jako takie — nigdy nie może być wykorzystane dla celów budowlanych. Musi ono być najpierw zgaszone“.

Stany Zjednoczone jak i wszystkie pozostałe państwa, w tej liczbie i Polska, weszły na drogę racjonalnego wykorzystania wapna w ten sposób, że dużą część wyprodukowanego wapna mielą

na proszek. Ale po zmieleniu wapna niepotrzebnie je gaszą. Takie postawienie sprawy daje tylko taką korzyść, że zlikwidowane zostają odpady, które powstają przy normalnym gaszeniu w dołach wapiennych. Natomiast gaszenie wapna rozprasza bezużytecznie część energii w nim zawartej i wapno przekształca się w mało aktywny materiał wiążący, podobny do gliny.

Rzecz jasna, że podane w niniejszym artykule przykłady zastosowania wapna mielonego niegaszonego nie wyczerpują całości zagadnienia. Przykłady te jednak dają ogólny obraz o wielkim znaczeniu, jakie posiada zastosowanie wapna Smirnowa w budownictwie.

## DLA NASZYCH STRZAŁOWYCH I SKALNIKÓW

*Mgr inż. Marian Gajewski*

Kraków

# Materiały wybuchowe stosowane w kamieniołomach

Robota strzelnicza jest jedną z najważniejszych prac przy urabianiu minerałów użytecznych. Wysoka wydajność tej pracy przy jednoczesnym zachowaniu dostatecznego bezpieczeństwa, uzależniona jest od znajomości istoty materiałów wybuchowych oraz znajomości ich działania.

Nie można bezpiecznie obchodzić się z materiałami wybuchowymi bez znajomości ich istoty, albowiem w materiałach wybuchowych zawarta jest olbrzymia energia, która wyzwolona w niewłaściwy sposób, w niewłaściwym miejscu i czasie, staje się straszliwą pracą niszczyielską.

Nieznanomość materiałów wybuchowych i sposobów obchodzenia się z nimi pociąga za sobą dziesiątki ofiar i wyrządza corocznie gospodarce państwowej milionowe straty.

Również nie można celowo użyć danego materiału wybuchowego, nie znając sposobu jego działania.

Co to jest materiał wybuchowy?

Najprostsza byłaby odpowiedź, że jest to materiał, który wybuchu czyli eksploduje. Odpowiedź taka nasunie nam z kolei drugie pytanie:

Co to jest eksplozja?

W języku potocznym terminem „eksplozja“ obejmujemy cały szereg zjawisk, które prócz pewnych cech zewnętrznych mogą nie mieć z sobą nic wspólnego. Zarówno mówimy o eksplozji dynamitu jak i o eksplozji kotła parowego. A przecież na pierwszy rzut oka widzimy, że eksplozja dynamitu jest w swej istocie zupełnie różna od eksplozji kotła parowego. Przy eksplozji dynamitu mamy do czynienia z przemianą chemiczną substancji dynamitowej to znaczy, że dynamit jako taki zanika tu całkowicie a w jego miejsce powstają nowe ciała, których dotychczas nie było, a które wytworzyły się z tego dynamitu.

Inaczej sprawa przedstawia się przy eksplozji kotła parowego. Kocioł, nie wytrzymując nadmiernego ciśnienia pary wodnej nagromadzonej w jego wnętrzu, pęka i rozrywa się na kawałki, zaś para wodna wydostaje się na zewnątrz. Żadna zmiana substancji tu nie zaszła. Zjawisko takie w odróżnieniu od poprzedniego jest tylko zjawiskiem fizycznym. Powodując się jedynie cechami zewnętrznymi, a więc w obu wypadkach np. równie strasznymi skutkami, nadajemy w mowie potocznej obu tym zjawiskom wspólną nazwę „eksplozji“. Nauka wymaga jednak ścisłych określeń.

Jako podstawę dla definicji eksplozji materiału wybuchowego przyjęto powstanie wielkiej ilości gazów przez nagłą samorzutną przemianę chemiczną, z konieczności połączoną z pewną zdolnością do wykonania pracy, czyli połączoną z wyzwoleniem energii. Eksplozja materiału wybuchowego jest zatem zjawiskiem chemicznym, połączonym z nagłym wyzwoleniem energii, spowodowanym gwałtowną ekspansją gazów powstałych przy tej przemianie (reakcji) chemicznej.

Ustaliwszy w ten sposób definicję eksplozji, bez trudu określimy istotę materiału wybuchowego, jako substancję zdolną do gwałtownej przemiany chemicznej, połączonej z wydzieleniem wielkiej ilości gazów i nagłym wyzwoleniem znacznego zapasu energii w postaci ciepła.

Rozważając oba czynniki charakteryzujące materiał wybuchowy, to jest powstanie gazów i wyzwolenie ciepła, należy przyznać ciepłu ważniejsze znaczenie. Do wniosku takiego dochodzimy obserwując rozpad acetylenku srebra. Związek ten łatwo rozkłada się, przy czym nie powstają wcale ciała gazowe. Mimo to przy rozkładzie zachowuje się jak materiał wybuchowy, a przynaj-



mniej wywołuje takie same skutki. Pochodzi to stąd, że powietrze otaczające i wypełniające pory tego związku chemicznego zostaje gwałtownie rozgrzane do wysokiej temperatury przez ciepło wyzwolone przy rozpadzie acetylenku srebra, przez co gwałtownie powiększa swoją objętość. Powietrze to przejmuje na siebie rolę gazów, które wytwarzają się przy rozkładzie materiału wybuchowego.

Rozkład acetylenku srebra w próżni nie wywołuje eksplozji.

Aby materiał wybuchowy mógł mieć zastosowanie w technice musi odznaczać się pewną łatwością i wygodą w posługiwaniu się nim, musi gwarantować bezpieczeństwo i pewność przy stosowaniu go, wreszcie musi posiadać pewną minimalną zdolność pracy. Należy tu zaznaczyć, że i cena odgrywa dość poważną rolę.

Wszelkie zatem wybuchowe substancje płynne i gazowe praktycznie nie mogą wchodzić w rachubę.

Ze względu na bezpieczeństwo i pewność pracy należy wykluczyć również takie substancje wybuchowe, które zbyt łatwo ulegają przemianom chemicznym. Energia takich substancji bądź to traci się bez pożytku wskutek ciągłego, powolnego rozkładu podczas przechowywania, bądź też wyzwała się nagle pod wpływem drobnych zewnętrznych czynników, które niejednokrotnie mogą usunąć się spod naszej kontroli. W ten sposób może nastąpić eksplozja niespodziewana<sup>1)</sup>.

Materiał wybuchowy stosowany w technice musi być pewny to znaczy, że jego eksplozja musi nastąpić z pewnością bezwzględna w czasie przez nas oznaczonym, zaś wywołanie tej eksplozji nie może przekraczać zdolności środków w tym celu stosowanych.

Poznawszy istotę materiałów wybuchowych, zaimiemy się teraz sposobem ich działania.

Powiedzieliśmy, że materiał wybuchowy eksploduje pod wpływem zewnętrznego bodźca (inicjacji). Bodźcem tym może być zapalenie płomieniem lub ogrzanie, wyładowanie elektryczne, tarcie, uderzenie i wstrząs, wreszcie detonacja innego materiału wybuchowego.

W każdym z tych sposobów inicjacji istotną rolę odgrywa energia cieplna, podana materiałowi wybuchowemu wprost w postaci ciepła, bądź też w postaci energii łatwo zmieniającej się w ciepło (uderzenie, wstrząs i detonacja).

Jeśli chodzi o zastosowanie różnych sposobów inicjacji, to materiał wybuchowy w ogólności można podzielić na dwa rodzaje, a mianowicie:

- a. Materiały wybuchowe, których eksplozja polega wyłącznie na gwałtownym spalaniu się jego składników palnych.
- b. Materiały, których eksplozja polega na rozkładzie ich cząstek, a proces spalania — któ-

ry tutaj także istnieje — odgrywa rolę drugorzędną.

Materiały wybuchowe rodzaju pierwszego inicjowane są w praktyce płomieniem lontu. Do nich należą materiały wolno-działające, jak proch czarny i saletra strzelnicza (obecnie niewyrobiana).

Materiały wybuchowe, których eksplozja polega na rozkładzie ich cząstek, w praktyce inicjowane są detonacją innego materiału wybuchowego, a w szczególności materiału zawartego w spłonce lub też detonacją naboju sąsiedniego. Do tego rodzaju należą materiały wybuchowe kruszące, a więc materiały amonowo-saetryzane, jak amonity, karbonity i metanity, oraz materiały wybuchowe nitroglicerynowe, jak dynamity i barbarvly.

Aby zrozumieć różnicę między tymi dwoma rodzajami materiałów wybuchowych, musimy szczegółowej przeanalizować przebieg ich eksplozji.

Ładunek prochu czarnego, zainicjowany płomieniem lub iskrą w jednym miejscu, spala się w ten sposób, że palne części składowe, a mianowicie węgiel i siarka utleniają się kosztem tlenu zawartego w saletrze potasowej. Spalanie to przechodzi z jednej warstwy na drugą wskutek bezpośredniego przenoszenia ciepła.

Prędkość spalania się prochu jest zależna od jego gęstości, oraz od ciśnienia gazów wytwarzających się przez to spalanie. Im większa gęstość prochu, tym mniejsza prędkość spalania, przy czym prędkość ta zwiększa się przy wzroście ciśnienia gazów.

Szybkość spalania się prochu czarnego na wolnym powietrzu nie przekracza 1 cm/sek (w lontach prochowych wynosi 1 cm/sek). W przestrzeni zamkniętej, na przykład w otworze strzałowym, w miarę spalania się prochu, ciśnienie gazów wzrasta, a tym samym wzrasta szybkość spalania się prochu. Szybkość ta dochodzi do pewnej granicznej wielkości, przy której spalanie się przechodzi w wybuch. Szybkość spalania się prochu przy wybuchu wynosi 400 m/sek.

Działanie gazów powybuchowych, to znaczy czadów, jest jasne. Gazy te, wytwarzając się w coraz to szybszym tempie w zamkniętej przestrzeni otworu strzałowego, cisną z olbrzymią siłą na ściany otworu strzałowego i rozrywają go tak, jak nadmierne ciśnienie pary wodnej rozrywa kocioł parowy.

Więcej skomplikowanie przedstawia się eksplozja materiału wybuchowego kruszącego. Tutaj nie ma spalania się części palnych, bo tych części może dany materiał w ogóle nie posiadać. Eksplozja takiego materiału wybuchowego następuje przez rozkład jego cząstek na skutek szczególnego ruchu falowego, to znaczy fali detonacyjnej.

Działanie fali detonacyjnej możemy tłumaczyć sobie w sposób następujący:

Cząsteczki danego materiału wybuchowego zainicjowane w jakiś sposób, np. spłonką lub tarcie bądź też uderzeniem, rozkładają się w najbliższym sąsiedztwie miejsca zainicjowania. Znaczący to, że w miejsce pewnej ilości cząsteczek ma-

<sup>1)</sup> W kopalniach używane są czasami materiały wybuchowe otrzymywane przez nasycenie skroplonym tlenem (ciekłym powietrzem) substancji palnych.

Ostatnio czynione są próby rozsadzania skał zamiast materiałami wybuchowymi ciekłym bezwodnikiem kwasu węglowego CO<sub>2</sub> — metoda „Cardox” — lub sprężonym powietrzem — metoda „Airdox”.



teriału wybuchowego pojawiły się nagle liczniejsze, bo co do składu chemicznego prostsze cząsteczki gazowe.

Ponieważ przy tej przemianie chemicznej zwolniła się znaczna ilość ciepła, które zużyte zostało na ogrzanie powstających cząsteczek gazowych, zatem ich temperatura jest znacznie wyższa od temperatury cząsteczek materiału wybuchowego przed ich rozkładem (temperatura ta dochodzi do 3000°C).

Te gazowe cząsteczki rozgrzane do wysokiej temperatury przez swoje drgania (oscylacje) działają za pomocą energii kinetycznej. Silnym ciosem uderzają one w cząsteczki sąsiednie jeszcze nierozłożone. Energia kinetyczna uderzenia zamienia się w ciepło, które udziela się cząstkom nierozłożonym.

Pod wpływem tego ciepła temperatura cząstek podnosi się do temperatury rozkładu. Wytwarzają się nowe cząsteczki gazowe, których ciosy powodują rozkład dalszych cząsteczek materiału wybuchowego.

Fala rozkładu przebiega z nadzwyczajną szybkością, charakterystyczną dla każdego materiału wybuchowego. Moc uderzeń drgających cząsteczek gazowych jest tym większa, im większa jest amplituda drgań, im większy ciężar cząsteczek i większa ilość drgań w jednostce czasu.

Im większa moc uderzeń, tym większa prędkość fali rozkładu, czyli większa prędkość fali detonacyjnej lub, krótko mówiąc, większa szybkość detonacji.

Mamy tu do czynienia z nieprzerwanym szeregiem efektów mechanicznych, termicznych i chemicznych.

Olbrzymia ilość gwałtownych uderzeń cząstek gazowych nie tylko powoduje przebieg fali detonacyjnej, ale działa również miażdżąco i rozstrząsająco na wewnętrzną spoiwość rozsadzanej skały.

O działaniu miażdżącym materiału kruszącego możemy się przekonać, badając ślady po otworach strzałowych. Stwierdzimy, że miejsca, do których przylegał materiał wybuchowy pokryte są mączką skalną, powstałą ze zmiążdżenia warstewki skalnej bezpośrednio przyległej do materiału wybuchowego. O miażdżącym działaniu materiału wybuchowego kruszącego świadczy również efekt detonacji ładunków nakładanych bez użycia przybitki.

Zdolność miażdżenia i kruszenia jest tym większa, im większa jest szybkość detonacji danego materiału wybuchowego.

Szybkość ta u materiałów kruszących waha się od 2000 do 8000 m/sek. W praktyce można się orientować w wyborze danego materiału wybu-

chowego stosownie do potrzeb, według jego prędkości detonacji. Materiały o większej prędkości detonacji dają urobek drobniejszy.

Proch czarny, podobnie jak saletra wybuchowa posiadają stosunkowo małą szybkość fal wybuchowych bo nie przekraczające 400 m/sek i dlatego dają urobek grubo.

Gazy powstałe z rozkładu cząsteczek materiału wybuchowego po przejściu fali detonacyjnej nie są jednak ostatecznym produktem reakcji. W wysokiej temperaturze i olbrzymim ciśnieniu gazy te zdolne są do dalszych reakcji, tak zwanych reakcji wtórnych. Rozkład cząsteczek materiału wybuchowego na skutek przejścia fali detonacyjnej, czyli reakcja detonacji jest niezależna od warunków otoczenia, natomiast reakcje wtórne zależą od tych warunków.

Jeśli taki sam materiał wybuchowy zdetonujemy raz na wolnym powietrzu, drugi raz w otworze strzelniczym, to w pierwszym wypadku gazy powstałe z jego rozkładu rozprężą się gwałtownie i równie gwałtownie ochłodzą, wskutek czego reakcja wtórna, o ile została zapoczątkowana, zostanie szybko zahamowana; w drugim zaś wypadku reakcja wtórna ma możliwość przebiec do końca.

Reakcja wtórna powoduje falę gazową zwaną falą czadów, która posiada ruch zgodny z kierunkiem fali detonacyjnej.

Szybkość tej fali gazowej wynosi w przybliżeniu 1/6 prędkości fali detonacyjnej.

Kierunek fali detonacyjnej i fali czadów ma dla techniki duże znaczenie, ponieważ działanie detonującego materiału wybuchowego jest najsilniejsze w kierunku tychże fal. Kierunek ten nadajemy położeniem spłonki, którą inicjujemy ładunek. Z tego też powodu należy stosować inicjowanie przednie, to jest spłonkę umieszczać w pierwszym, lub drugim naboju od strony przybitki, przy czym musi być ona skierowana w stronę dna otworu.

Stosując inicjowanie tylne, to jest umieszczając spłonkę od strony dna otworu i skierowując ją w kierunku przybitki, powodujemy najsilniejsze działanie materiału wybuchowego w kierunku wylotu otworu i możemy przez to spowodować przedwczesne wyrzucenie przybitki.

Widzimy zatem, że działanie materiału wybuchowego kruszącego jest podwójne.

Pierwsze — to działanie miażdżące i rozstrząsające na skutek uderzeń cząsteczek gazowych nagle powstałych po przejściu fali detonacyjnej, drugie — to działanie rozsuwające i miotające na skutek ekspansji gazów wytworzonych w czasie reakcji detonacji i w czasie reakcji wtórnych.

---

*Na najbliższej naradzie wytwórczej omówicie treść niniejszego numeru miesięcznika.*

*o wynikach dyskusji napiszcie do Redakcji.*

---



## Instytut technologii krzemianów

Wielki wysiłek całego narodu w realizacji Planu Budowy Podstaw Socjalizmu skierowany jest na oszczędne, racjonalne gospodarowanie dochodem narodowym — obniżenie kosztów produkcji, obniżenie kosztów budownictwa. Jednym z czołowych problemów w przemyśle materiałów budowlanych, jest obniżenie kosztów produkcji cementu, cegły i prefabrykatów.

Dać bogaty sortyment materiałów budowlanych, materiałów dobrej jakości i tanich, dać tych materiałów jak najwięcej, aby zaspokoić stale rosnące potrzeby kraju — oto olbrzymie zadanie stojące przed pracownikami przemysłu, przed aparatem inżynieryjno-technicznym, przed naukowcami.

Niski poziom techniczny a często wprost zafalewanie w produkcji materiałów budowlanych, wymaga systematycznego wprowadzania usprawnień.

Już w pierwszych latach Planu Sześcioletniego zaznacza się stale rosnąca ilość wniosków racjonalizatorskich, których poważny procent znalazł zastosowanie w przemyśle, podnosząc poziom techniczny fabryk. Opracowanie technologii cementu szybkospawnego — praca odznaczona nagrodą państwową — oraz uruchomienie produkcji wapna pomorskiego rozszerzyło sortyment wyrobów cementowni i wapienników.

Dotychczasowa działalność w dziedzinie materiałów budowlanych rozwijała się w trudnych warunkach. Wynikało to przede wszystkim z braku placówki naukowej, dysponującej odpowiednio wyposażonymi laboratoriami i stacjami doświadczalnymi. Laboratoria przemysłowe na ogół za słabo wyposażone nawet na bieżące potrzeby przemysłu, tym bardziej nie mogły być bazą systematycznej pracy naukowej.

Stworzenie w końcu ubiegłego roku Instytutu Technologii Krzemianów stanowi zapoczątkowanie stałej placówki naukowej, której zadaniem jest walka o postęp techniczny w przemyśle materiałów budowlanych, koordynacja wszystkich prac naukowych w tej dziedzinie, nadawanie im prawidłowego kierunku oraz czuwanie nad stosowaniem uzyskanych osiągnięć w przemyśle.

Instytut Technologii Krzemianów rozpoczął swą działalność od stworzenia dla siebie podstaw organizacyjnych i finansowych oraz opracowania, w porozumieniu z zainteresowanymi przemysłami, planu prac naukowo-badawczych. Już w pierwszym okresie przystąpiono do opracowania szeregu zagadnień naukowych, korzystając doraźnie z placówek terenowych, z laboratoriów fabrycznych.

W skład Instytutu Technologii Krzemianów wchodzi następujące zakłady branżowe:

Zakład Materiałów Wiążących.

Zakład Wyodrębniony w Groszowicach.

Zakład Szkoły.

Zakład Ceramiki Budowlanej i Szlachetnej.

Zakład Fizyko-Chemii.

Zakład Realizacji Przemysłowej.

Zadaniem Zakładu Realizacji jest przeprowadzanie prób na skalę przemysłową i udzielanie pomocy przemysłowi w wprowadzaniu do produkcji nowych opracowań. Zakład Realizacji według przyjętych założeń powinien stać się komórką najbliższej współpracującą z przemysłem, ogniwem łączącym pracę laboratoriów z ruchem fabrycznym.

Utworzenie tego zakładu dowodzi, że prace Instytutu obliczone są nie na abstrakcyjną, oderwaną od życia tematykę, lecz na rozwiązywanie aktualnych zagadnień życiowych dla przemysłu.

Założeniem przyjętym przez Instytut jest dostarczenie przemysłowi opracowanych zagadnień w postaci opisu procesu technologicznego, normy bądź instrukcji.

Poważną częścią zagadnień przewidzianych w planie I. T. K. są prace związane z przemysłem materiałów wiążących, opracowywane w ramach Zakładu Materiałów Wiążących oraz Zakładu Wyodrębnionego w Groszowicach i Fizyko-Chemii. Rosnące gwałtownie zapotrzebowanie na materiały wiążące sprawiło, że Instytut postawił sobie jako czołowe zagadnienie rozszerzenie sortymentu produkowanych materiałów wiążących oraz poważne zwiększenie ich produkcji. Prace Instytutu na tym odcinku idą w dwóch kierunkach:

1. Dalsze opracowywanie technologii cementów wysokogatunkowych.
2. Opracowanie nowych sortymentów materiałów wiążących, w oparciu o masowy, a w szczególności odpadowy, surowiec.

Prace Instytutu przewidują opracowanie technologii cementów bezklinkrowych, cementów na bazie żużla i anhydrytu. Uwzględniona została również możliwość wykorzystania pyłów kominowych, stanowiących masowy odpad w zakładach energetyki. Wprowadzenie taniego materiału budowlanego jakim będą cementy bezklinkrowe, będzie miało doniosłe znaczenie dla budownictwa — pozwoli bowiem na racjonalną i oszczędną gospodarkę cementem portlandzkim.

Obok tych prac, zmierzających do wprowadzenia nieprodukowanych dotychczas materiałów wiążących, Instytut uwzględnił szereg tematów, których rozwiązanie będzie bieżącą, realną pomocą dla przemysłu.

Przemysł cementowy wszedł obecnie w trudną fazę. Wzrost produkcji w dotychczasowym okresie oparty był w pierwszym rzędzie o wykorzystywanie istniejących rezerw produkcyjnych. Walka o wykorzystanie rezerw pieców i urządzeń przemysłowych rozpoczęta w roku 1948, walka z tradycyjną, pozostałą po okresie przedwojennym sezonowością, z nieprawidłową organizacją remon-



tów, z konserwatywnym podejściem do norm wydajności podstawowych agregatów, przyniosła poważne osiągnięcia.

Na drodze tej istnieją jednak jeszcze dalsze możliwości. Ogromne zadania stojące dziś przed przemysłem cementowym wymagają nie tylko systematycznej walki o wykorzystanie rezerw produkcyjnych i lepszą organizację pracy — wymagają daleko idącego przedstawienia technologii produkcji cementu, oparcia jej na nowoczesnej technice, wykorzystania osiągnięć i doświadczeń techniki radzieckiej.

Zadania te wymagają wielkiego wysiłku zarówno zespołów inżynierjno-technicznych przemysłu jak i pracowników Instytutu.

W ramach zagadnień zmierzających do podniesienia na wyższy poziom technologii produkcji cementu, Instytut, poza systematyczną współpracą w rozwiązaniu szeregu aktualnych problemów, podjął prace badawcze zmierzające do zmniejszenia zawartości wody w szlamie, co pozwoli na wzrost wydajności pieców i oszczędność paliwa.

Badania takie prowadzone w ZSRR w r. 1937 przez prof. Budnikowa dały wówczas wyniki tylko na skalę laboratoryjną. Obecnie przemysł radziecki ma już w tej dziedzinie poważne osiągnięcia.

W ramach prac zmierzających do podniesienia na wyższy poziom techniczny fabryk materiałów wiążących, Instytut wziął na siebie obowiązek współpracy z przemysłem i koordynacji prac przy ustalaniu wytycznych do projektów małej mechanizacji wytypowanych kamieniołomów przemysłu wapienniczego. Problem ten wykracza wprawdzie poza formalny profil Instytutu, ze względu jednak na doniosłość jego dla przemysłu wapienniczego, w którym zmniejszenie pracochłonności jest problemem czołowym — kierownictwo I. T. K. uważało za słuszne wstawienie go do planu swych prac.

Poważnym odcinkiem prac Instytutu będą zagadnienia związane z unormowaniem warunków technicznych wyrobów, np. ustalenie warunków odbioru kamienia wapiennego przez przemysł hutniczy, chemiczny i inne. W pracy tej Instytut ściśle współdziała z przemysłem i PKN.

Do planu prac włączone zostały również zagadnienia zmierzające do stworzenia podstaw systematycznej kontroli technicznej w zakładach. Praca aparatu kontroli jest poważnie utrudniona przez brak jednolitych ustalonych metod badań laboratoryjnych. Szczególnie dotkliwy jest brak dokładnego opracowania szybkich, nowoczesnych metod badań, co utrudnia oparcie pracy laboratoriów przemysłowych na odpowiednich podstawach. Stosowane metody klasyczne są bardzo pracochłonne i wymagają dużej ilości czasu, co utrudnia bieżącą kontrolę.

Opracowanie i wprowadzenie szybkościowych metod badań przyczyni się do usprawnienia pracy laboratoriów — wpłynie dodatnio na jakość produkcji. Specjalnie należy podkreślić konieczność opracowania jednolitych metod badania gipsu, których dotychczas u nas nie było.

W ramach zobowiązań pierwszomajowych Instytut opracował szybkościową metodę oznaczania wody w szlamach cementowych, glinach itd. Skonstruowany został do tych oznaczeń bardzo prosty aparat. Metoda ta i wzorcowe aparaty zostały przekazane przemysłowi jeszcze przed Świętem I Maja.

Poza działalnością o charakterze naukowo-badawczym plan prac Instytutu przewiduje stałą, systematyczną współpracę z przemysłem przez wykonanie szeregu prac usługowych, udział w badaniach kontrolnych itd. Przewidziany też został udział Instytutu w przygotowaniu reżimów technologicznych, które pozwolą na uporządkowanie produkcji w zakładach.

Poważnym odcinkiem pracy Instytutu będzie stałe współdziałanie z klubami racjonalizatorów, udzielanie pomocy przy planowaniu prac klubów, pomoc w opracowywaniu przez racjonalizatorów proponowanych przez nich usprawnień. Jednocześnie Instytut przewiduje roztoczenie opieki nad laboratoriami przemysłowymi, kierowanie ich pracą naukowo-badawczą.

Wzorując się na działalności Instytutów radzieckich, I. T. K. przewiduje również systematyczne szkolenie pracowników laboratoriów przemysłowych, pracowników kontroli technicznej oraz udział w doszkalanii kadr przemysłowych.

Celem ułatwienia pracownikom przemysłu udziału w pracach naukowo-badawczych, Instytut przewiduje poza nadzorem technicznym i działalnością doradczą udzielanie pomocy w dziedzinie opracowywania bibliografii. Ze względu na brak odpowiednio wyposażonych bibliotek w zakładach pracy będzie to stanowiło faktyczną pomoc w pracach bieżących naukowo-badawczych, prowadzonych w przemyśle.

Cheć umożliwić inżynierom i technikom systematyczne zapoznawanie się z nową literaturą techniczną krajową i zagraniczną a zwłaszcza z literaturą radziecką, Instytut rozpoczął wydawanie biuletynu informacyjnego.

Biuletyn, ukazujący się co miesiąc, będzie zawierał wykaz nowych książek i ciekawych artykułów przez co niewątpliwie ułatwi pracownikom przemysłu wyszukiwanie w literaturze interesujących zagadnień.

Poza ścisłą współpracą z przemysłem I. T. K. już obecnie nawiązał kontakty z szeregiem placówek naukowych. Tematy technologiczne rozwiązywane są we współpracy z katedrami Politechniki Warszawskiej, Akademii Górniczo-Hutniczej i Politechniki Śląskiej. Plan prac na rok 1952 przewiduje również współpracę i wymianę doświadczeń z Instytutami Naukowymi Krajów Demokracji Ludowej. Oparcie się o bogate doświadczenia instytutów radzieckich pozwoli podnieść na wyższy poziom prace I. T. K.

Wprawdzie okres organizacji Instytutu nie został całkowicie zakończony, nie stworzono jeszcze dostatecznej bazy laboratoryjnej, tym niemniej prace naukowe są już w toku. Podjęto najbardziej pilne dla przemysłu zagadnienia, wymagające szybkiego rozwiązania.



W dziedzinie materiałów wiążących uwzględnione zostały w pierwszej kolejności prace zmierzające do powiększenia produkcji i rozszerzenia sortymentu cementów, prace nad unowocześnieniem i mechanizacją przemysłu wapienniczego, prace stwarzające podstawy rozwoju zaniedbanego dotychczas przemysłu gipsowego.

Instytut Technologii Krzemianów — pierwszy w Polsce instytut materiałów budowlanych — rozpoczął systematyczną pracę naukowo-badawczą,

wysuwając jako czołowe zadanie walkę o postęp techniczny w przemyśle cementowym, wapienniczym, gipsowym i innych.

Powstanie Instytutu, które stało się możliwe dopiero w Polsce Ludowej, nakłada na pracowników naukowych przemysłu materiałów budowlanych obowiązek wzmoczenia wysiłków w kierunku realizacji zadań Planu Sześcioletniego, walki z konserwatyzmem, walki o przodującą technikę.

## Wyróżnieni przodownicy przemysłu materiałów wiążących

Dzień Święta Pracy, dzień Pierwszego Maja, nie tak dawno przez nas obchodzony, szczególnie był uroczysty i radosny dla tych, których w dowód uznania za ich osiągnięcia uzyskane przy wykonywaniu obowiązków zawodowych udekorowano odznaczeniami.

Ze zrozumiałą i całkowicie uzasadnioną dumą przyjmowali oni dowody wyróżnienia przyznane im przez władze Polski Ludowej. Wszak właśnie do nich odnosiły się w pierwszym rzędzie następujące słowa Prezydenta Bieruta, wygłoszone w toku jego doniosłego w treść przemówienia na VII plenarnym posiedzeniu Komitetu Centralnego PZPR: „Nie ulega wątpliwości, że wszelka niewiara w możliwości wykonania Planu Sześcioletniego została pobita przez dotychczasowy, zdecydowany, zwarty, ofiarny wysiłek polskich mas pracujących, że klasa robotnicza uznała program naszej partii, program przebudowy gospodarczej zawartą w Planie Sześcioletnim za swój program słuszny i daje temu wyraz rozwijając współzawodnictwo socjalistyczne w celu realizacji tego Planu przedterminowo i z nadwyżką“.

Nie ulega wątpliwości, że nie szczycilibyśmy się pomyślnymi wynikami uzyskanymi przy realizowaniu zadań Planu Trzechletniego, gdyby współzawodnictwo pracy nie objęło tysięcy najbardziej uświadomionych pracowników.

Czy moglibyśmy z tryumfem podsumowywać wyniki osiągnięte w pierwszym i drugim roku Planu Sześcioletniego gdyby w czołowych oddziałach współzawodniczących nie znajdowały się tysiące przodowników, którzy wspaniałymi osiągnięciami w pracy byli przykładem dla milionowych rzesz pracowniczych.

Wśród tysięcy odznaczonych, którym w ten sposób Polska Ludowa wyraziła swą wdzięczność i uznanie, znajdują się również pracownicy zatrudnieni w przemyśle materiałów wiążących.

Zamieszczając niżej ich nazwiska, składamy im równocześnie serdeczne gratulacje wraz z życzeniami, by cel, dla którego nie szczędzą codziennego wysiłku i mozołu a mianowicie realizację wyznaczonych im zadań — mieszczących się w Planie Sześcioletnim — chlubnie ukończyli przedterminowo.

### PRACOWNICY ZAKŁADÓW PODLEGŁYCH CENTRALNEMU ZARZĄDOWI PRZEMYSŁU CEMENTOWEGO ODZNACZENI KRZYŻEM ZASŁUGI:

CEMENTOWNIA „GRODZIEC“  
Srebrnym Krzyżem Zasługi:  
Ciapała S.                      Marek J.                      Przybyła E.

Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Królikowski C.                      Kijonka S.                      Mielniczek M.  
Olkuski A.                      Słota A.

CEMENTOWNIA „POKOJ“  
Srebrnym Krzyżem Zasługi:  
Kołodziejczyk Sz.                      Stępiak M.  
Poliszczuk K.                      Rot T.

Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Barczak Wł.                      Wójcicki J.

CEMENTOWNIA „SATURN“  
Złotym Krzyżem Zasługi:  
Czerwiński St.

Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Król A.                      Wyparło J.

CEMENTOWNIA „GOLESZÓW“  
Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Barylak Sz.                      Kobiela J.

CEMENTOWNIA „GORKA“  
Srebrnym Krzyżem Zasługi:  
Pająk J.                      Rejdych J.

Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Majcherczyk L.

CEMENTOWNIA „PIAST“  
Srebrnym Krzyżem Zasługi:  
Kudela T.

Brązowym Krzyżem Zasługi:  
Barylak Sz.

CEMENTOWNIA „WIEK“  
Brązowym Krzyżem Zasługi:

Fajt St.                      Kozłowski A.                      Markiewicz Fr.  
Podsiedlik J.                      Rachtan T.                      Wolek Fr.

### PRACOWNICY CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CEMENTOWEGO ORAZ PODLEGŁYCH ZAKŁADÓW ODZNACZENI ODZNAKĄ „PRZODOWNIKA PRACY“

CEMENTOWNIA „GOLESZÓW“

Małysz J.	Fabian W.	Młynek P.	Nytra K.	Cieślar R.	Pindór J.
Pytel K.	Wiselka A.	Zwijas P.	Zlik J.	Brudny J.	Motyka Wł.



Czakov J. Hławiczka J. Twaróg J.  
Pawłowski J. Feruga L. Szwarc J.  
Śladedzek St.

**CEMENTOWNIA „PIAST“**

Winer Fr. Walerus A. Lira M.  
Stasik J. Korgel J. Barchański P.  
Brynda St. Pichler E. Pudelko A.  
Walden J. Wróbel P. Junga H.  
Widera Fr. Nowak W. Kernhof P.  
Szenwolf E. Balcer L. Pasoń J.  
Winkler P. Szymaniec A. Sewald Fr.  
Zmur St. Stach J.

**CEMENTOWNIA „POKÓJ“**

Kielczewski I. Rot T. Poliszczuk K.  
Stępiak M. Zabrocki J. Kociuba J.  
Kołodziejak Sz. Łopaciuk A. Domaciuk P.  
Jarosz St. Wójcicki J.

**CEMENTOWNIA „SATURN“**

Adamczyk A. Kapuściński Z. Strzępek St.  
Bytomska Br. Knapik Wł. Sorn Fr.  
Ciapała R. Kielian J. Wierny St.  
Czapla H. Łabuz W. Wilczyński J.  
Czyja S. Mól Fr. Witek J.  
Fitko J. Maj St. Wylęzek K.  
Flak T. Matusiak W. Zak Wł.  
Flak St. Niedbała J. I. Zakowska A.  
Gadaczek St. Pawełczyk J. Sitko J.  
Gajda A. Kot Wł.

**CEMENTOWNIA „WIEK“**

Rogowicz J. Grajdek F. Piątek J.  
Baran J. Stanek Wł. Siedlecka N.

**CENTRALNY ZARZĄD PRZEMYSŁU CEMENTOWEGO**

Cieśliński W. (złota odznaka) Rudziński St.  
Poleszczuk M. Kozub Z. Cisowski S.  
Cerek W. Musiałik M. Kowalska Z.  
Derej B. Gilda Z. Golanko Z.

**CEMENTOWNIA „GRODZIEC“**

Błaszczyk A. Wach E. Białas St.  
Grzmiłlas A. Wawro Z. Królikowski Cz.  
Kasprowicz K. Wieczorkiewicz M. Chruściak Fr.  
Katolik J. Zięba B. Juszcak P. II  
Kita S. Żebro K. Ciapalski E.  
Kurowska H. Drzazga Z. Szymański J.  
Król A. Sydyń Fr. Olszówka E.  
Ciapała Wł. Kurach Wł. Kaczmarek Fr.  
Nowak Wł. Wieczorek H. Jaworek A.  
Olkuski Wł. Kidawa W. Dróżdź J. II  
Stefański M. Nizioł St. Jaros J.  
Słońska M. Oprych J. Kulawik Wł.  
Stanik J. Czerwiński J. Jagoda B.  
Wojas H. Miklas Br. Wyderka St.  
Smyczek St. II

**CEMENTOWNIA „PRZEMKO“**

Welter J. Kowalkowski K. Strzelecki K.  
Brenskot E. Skarżyński St. Mroczek J.  
Bartoład Z. Socha R.

**CEMENTOWNIA „SZCZAKOWA“**

Stefański K. Smółka J. Tosza L.  
Majda M. Pytlik R. Glimos W.  
Musiał Fr. Sobiusiak S. Majka J.  
Soboń M. Gaj J. Ociepka M.  
Tukaj A. Białas S. Grzywa Wł.  
Duroń J. Topka W. Wałczak T.  
Kościelniak A. Ciupek W. Musiał R.  
Tarabuła J. Pawłowski J.

**CEMENTOWNIA „WYSOKA“**

Janus Wł. Perek Wł. Barszyk St.  
Zgryzoń M. Swiertok St. Stanek P.  
Gielnak H. Asman St. Kleszcz Wł.  
Konior K. Goliniewski St. Ciuk H.  
Kozdroń Cz. Pałasz J. Porębski J.  
Sławkowska K. Michniewski Wł. Wilk Br.  
Kleszcz J. Białas E. Janas Wł.  
Stanek J.

**PRACOWNICY ZAKŁADÓW PODLEGLYCH CENTRALNEMU ZARZĄDOWI PRZEMYSŁU WAPIENNICZEGO I GIPSOWEGO**

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „WOJCIESZÓW“**

Woźniakowski Br. Feć St. Zajęc St.  
Falandysz P. Szwaja Fr. Jaszczyński E.  
Rzeczkowski H. Wac A. Mierzwa Br.  
Matysiak E. Bąk St. Ulman H.  
Szumik St. Strzelczyk E. Hodań P.  
Gaweł St.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „TARNÓW OPOLSKI“  
Z-D PRODUKC. „OGÓREK“**

Smolarek B. Klama I. Glenszczok J.  
Saleburg J. Zogłówek I. Patoła M.  
Szczeponek K. Lebek P. Schwuger W.

**ZAKŁADY PRZEM. GIPSOW. „JĘDRZEJÓW“**

Banach Cz. Dziecioł P. Porębski J.  
Bil J.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „STRZELCE OPOLSKIE“**

Powrosło P. Biskup P. Radziej T.  
Pazur J. Sołga F. Zajs M.  
Lerch S. Sobota A. Nowak B.  
Howon W. Sikora R. Madaliński Wł.  
Biskup A.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „PIECHCIN“**

Krajewski S. Tomaszewski L. Wiątkowski Fr.  
Dziarnowski A. Bonek St. Popielasz S.  
Kowalski I. Błaszak Br. Pomagier E.  
Pawlak Br. Walczak J. Zalewski W.  
Ojczenasz R. Mikołajczak Wł. Maćkowiak C.  
Kunz M. Wiśniewski Fr. Hałas H.  
Kustosz Fr. Mikołajczak J. Kuszewicz St.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „RUDNIKI“  
Z-D PRODUKC. „ZĄBKOWICE“**

Dobczyński J. Kołtuński St. Gieroń J.  
Grzys J. Gębczyńska M.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „STRZELCE OPOLSKIE“  
Z-D PRODUKC. „SZYMISZÓW“**

Witon J. Pola P. Pazur A.  
Kleiman O. Hytrek St. Sprancel Fr.  
Szkłarek Fr. Jeszke K. Włodacz P.  
Piątek Fr. Furgol P.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „RUDNIKI“  
Z-D PRODUKC. „NAKŁO-SŁ.“**

Brodziak J. Matejczyk A. Borek B.  
Popanda P. Kluszczyk Fr.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KIELCE“**

Witkowicz St. Kowalski J. Micielski J.  
Nazimek Fr. Stradowski B. Sadłocha J.  
Syska J.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „WOJCIESZÓW“  
ODDZ. „BOBER“**

Czapski A. Skowron F. Pater M.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „GOGOLIN“  
Z-D PRODUKC. „ZAKRZÓW“**

Czapla P. Góra P. Gabor J.  
Konieczny J. Krapiec J. Przemus Fl.  
Brom P. Sznajder R. Wichman A.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „CZARNOGŁOWIE“**

Kielkiewicz J. Pastusiak S. Mikołaj Fr.  
Urbański M.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „TARNÓW OPOLSKI“  
Z-D PRODUKC. „IZBICKO“**

Wacławczyk M. Kaczmarczyk J. Kołodziej J.  
Emmerling P. Jaskowicz Fr. Małek A.  
Winkler J.

**ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „GORAŻDZE“**  
Gebauer J. Sznajder Fr. Matuszek E.  
Nowara St. Buk Fr. Rygol B.  
Grobosz J. Kowol A.

(Ciąg dalszy na str. 3 okładki)



# Wyróżnieni przodownicy przemysłu materiałów wiążących

(Ciąg dalszy ze str. 154)

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KRAKOWSKIE“

Maczugowski Wł.	Każmierczyk J.	Kurnik L.
Sobczyk J.	Głogowski J.	Armata E.
Nogieć E.	Głogowski J.	
Ciepiela J.	Bochenek Wł.	

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KIELCE“ Z-D PRODUKC. „CHĘCINY“

Kaczor Wł.	Małogowski J.	Gabryś J. I.
Szewczyk Wł.	Hejnacki Fr.	Zimoch J.

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KIELCE“ Z-D PRODUKC. „JAWORZNIA“

Stępień St.	Czoków Br.	Snoch St.
Mikulski A.	Nowak J.	Wierzbowski M.
	Bożek St.	

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KIELCE“ Z-D PRODUKC. „BUKOWA“

Bebel J.	Woźniak St.	Wilk K.
----------	-------------	---------

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „GOGOLIN“

Czekała K.	Czekała K.	Dycka E.
Janoszek K.	Paterok A.	Kiwic Fr.
Golań J.	Marzec J.	Barysz L.
	Wicher R.	

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „TARNÓW OPOLSKI“

Kolanko W.	Sala K.	Wilner A.
Nysek K.	Mehlich W.	Flaczyński H.
Wilner J.	Piontek T.	Mikołaj P.
Lukomski J.	Dyga W.	

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „TARNÓW OPOLSKI“ Z-D PRODUKC. „KAMIEN WIELKI“

Szcześniok W.	Lis P.	Wacław M.
Rygoł A.	Chmielewski B.	

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. KIELCE Z-D PRODUKC. „SITKOWKA“

Piotrowski St.	Sobczyński Wł.	Bentkowski J.
Grabka L.	Zych J.	Porzucek W.
Metryka H.	Król S.	

## ZAKŁADY PRZEM. GIPSOW. „CZERNICA“

Styrnoł J.	Dembowy J.	Ferdian G.
	Sucha A.	

## ZAKŁADY PRZEM. GIPSOW. „CZERNICA“ Z-D PRODUKC. „DZIERŻYSLAW“

Broniewicz Fr.	Konarski Z.
----------------	-------------

## ZAKŁADY PRZEM. WAPIEN. „KIELCE“

Michalak W.	Bryl H.
Kopica B.	Piotrowski J.
	Kaniowski W.

## PRACE NAUKOWO-BADAWCZE INSTYTUTU TECHNIKI BUDOWLANEJ

**DMS Strop żelbetowy z gotowych elementów.** Praca zbiorowa. Format A4, s. 22, rys. 17, tabl. 10, nakład 3300, zł 3.30.

**HARNWOLF - WILCZYŃSKA A.: Zużycie wielkopieczowe w przemyśle i technice.** Format A4, s. 56, rys. 73, tabl. 44, nakład 1400, zł 15.—

**KORNGUT J., TELECHUN ST.: Papa dachowa ze zmineralizowaną powłoką. — MACZYŃSKI M.: Metody badań starzenia się materiałów izolacyjnych wodochronnych.** Format A4, s. 19, rys. 29, tabl. 20, nakład 1200, zł 6.60.

**MOLISZ R.: Wytyczne do obsearwacji nawierzchni z kostki kamiennej na odcinkach próbnych. — ZAKOLSKI W., ZASZTOWT J.: Drogi żwirowe.** Format A4, s. 15, rys. 16, tabl. 2, nakład 1500, zł 3.10.

**NAMYSŁOWSKI W.: Zagadnienie wydajności wapna.** Format A4, s. 16, rys. 10, tabl. 9, nakład 1200, zł 8.70.

**Naparzenie betonu żwirowego pod normalnym ciśnieniem atmosferycznym.** Praca zbiorowa pod redakcją R. Malinowskiego i J. Niewęglowskiego. Format A4, s. 19, rys. 31, tabl. 7, nakład 1700, zł 4.50.

**PRZEWIRSKI F.: Charakterystyka i sposób budowy nawierzchni smolospoinowych.** Format A4, s. 7, nakład 1200, zł 2.10.

**Badania nad zagadnieniem łączenia świeżego betonu ze starym.** Praca zbiorowa. Format A4, s. 15, rys. 31, tabl. 19, nakład 1700, zł 4.30.

**Pierwsza Konferencja betonowa ITB. — Zbiór prac nadesłanych oraz przebieg obrad I Konferencji betonowej ITB odbytej w Warszawie w dniach 12—14 kwietnia 1951 r.** Format A4, s. 164, rys. 78, tabl. 60, nakład 1000, zł 54.—

**PYJOR ST.: Projekt wytycznych wyrobu, odbioru, badania i stosowania gazobetonów „Siporex i Ytong“.** Format A4, s. 9, rys. 7, nakład 2800, zł 1.90.

**SKALMOWSKI W.: Badania nad zużytkowaniem smoly i paku drzewnego do celów drogowych i budowlanych.** Format A4, s. 10, nakład 1200, zł 3.20.

**GNIEWIŃSKI CZ., KUROWICKI T.: Odcinki próbne nawierzchni betonowych, sposoby ich wykonania i metody obserwacji.** Format A4, s. 8, nakład 1200, zł 1.60.

**HEMPEL S., TOMASZEWSKI L.: Analiza prób wytrzymałości fundamentów żelbetowych i betonowych wykonanych w ITB.** Format A4, s. 12, nakład 1200, zł 5.50.

**HÖCKEL S.: Pale Franki i sposoby zastąpienia ich innymi typami pali.** Format A4, s. 15, nakład 1800, zł 2.50.

**KOTARSKI Z.: Wykorzystanie strużyn przy produkcji pustaków w DMS.** Format A4, s. 7, nakład 2000, zł 1.60.

Do nabycia w księgarniach technicznych Domu Książki

*Biblioteka Zakładowa*

*to ważny czynnik w wykształceniu*

*zawodowym każdego pracownika*



# KOMUNIKAT

## w sprawie prenumeraty naszego miesięcznika

W związku ze zmianą dotychczasowej formy prenumeraty bezpośredniej w PPK „Ruch“ i wprowadzeniem na to miejsce prenumeraty zleconej, podajemy do wiadomości naszym Prenumeratorom bliższe szczegóły tej zmiany:

1. Zmiana dotyczy przede wszystkim prenumeratorów indywidualnych, którzy nie będą jak dotychczas wpłacali prenumeraty na konto „Ruch“ w PKO, a wpłaty dokonywać będą mogli bezpośrednio w urzędach pocztowych, w specjalnych okienkach, bądź też u wyznaczonych do przyjmowania prenumeraty pracowników poczty, którzy będą od razu wystawiali pokwitowania przyjęcia prenumeraty. Prenumeratorzy indywidualni będą mogli również zamawiać prenumeratę i dokonywać przedpłaty u listonoszów. Sposób ten uważamy, jeśli idzie o prenumeratorów indywidualnych za korzystny, gdyż listonosze będą przypominali prenumeratorom o konieczności uiszczenia w terminie przedpłaty i będą dbali o staranną obsługę.
2. Zniesienie prenumeraty bezpośredniej nie dotyczy w roku bieżącym urzędów i instytucji, które zamawiają prenumeratę czasopisma pisemnie w PPK „Ruch“. W takich bowiem wypadkach PPK „Ruch“ przyjmuje zamówienie i wykonuje je kredytowo wysyłając jednocześnie rachunek, który będzie podstawą do dokonania przelewu, bądź też uregulowania należności w inny sposób. Regulowanie należności za prenumeratę przez urzędy, instytucje i inne organizacje w drodze przelewów bankowych pozostaje nadal utrzymane również i w tych wypadkach, gdy prenumerator, instytucje itp. wpłacają należność równocześnie z zamówieniem.

Uprzedzamy przy tym zainteresowanych Prenumeratorów, urzędy, instytucje itp., że od 1 stycznia 1953 r. PPK „Ruch“ nie będzie przyjmowało prenumeraty kredytowanej, a chcąc uniknąć przerwy w dostawie czasopism z początkiem roku 1953, konieczne jest uregulowanie należności za prenumeratę z góry już w roku 1952, w terminach podawanych przez placówki pocztowe i po cenach uwidocznionych w cenniku.

3. Przyjmowanie wpłat gotówkowych na prenumeratę bezpośrednio przez placówki PPK „Ruch“ zostaje skasowane. Nie dotyczy to prenumeraty zbiorowej zamawianej u kolporterów zakładowych, którzy nadal będą wpłacali należność i składali zamówienia w terenowych placówkach PPK „Ruch“.
4. Zarówno urzędy jak i agencje pocztowe oraz listonosze będą przyjmować zamówienia na prenumeratę czasopism tylko na najbliższy okres po dokonanej wpłacie miesiąc, kwartał itd.
5. Wszelkie reklamacje dotyczące nieterminowej dostawy prenumerowanych czasopism, braków w dostawie oraz innych niedokładności należy wносить wyłącznie do tej placówki pocztowej lub listonosza, u której zgłoszono zamówienie na prenumeratę czasopisma. Bezpośrednie zgłoszenie reklamacji do PPK „Ruch“ lub innych instytucji powoduje opóźnienie w szybkim załatwieniu reklamacji i jest przyczyną zbędnej korespondencji.
6. Zażalenia w wypadku nie należytego załatwienia wniesionych reklamacji kierować należy do Generalnej Dyrekcji PPK „Ruch“ Warszawa, ul. Wilcza 46.

