

POLSKI PIASEK WZORCOWY DO PRÓB WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH CEMENTU I TWORZYW WIAŻĄCYCH *)

Prof. Leon Karasiński i Inż. Jerzy Nechay

Od grudnia 1925 roku norma P.N.—B.201 **cementu portlandzkiego** czeka na piasek wzorcowy. Czyżby go w Polsce nie było? A może jest, lecz — zbyt drobny, zbyt różnolity, bo do-
bywany w sposób aż nadto pierwotny ze złoża?

Nikt o nim dotąd nie myślał, prócz Związku Polskich Cementowni i Rady Cementowej. Za jej przewodem powstanie już może jutro.

Ma służyć do prób odbiorczych i rozpoznawczych — tworzyw wiążących, winien więc dawać możliwie najbardziej jednostajne wyniki prób wytrzymałościowych. Stąd — podstawowa wytyczna przy ustalaniu **Polskiego piasku wzorcowego**: konieczność zapewnienia mu praktycznie **najwyższej jednolitości, co do ziarenek, ich powłoki zewnętrznej, budowy, kształtu i stosunkowej wielkości**.

Tym wymaganiom nie czyni zadość piasek sztuczny — tłuczony, czy drobiony — wobec zbyt wielkiej różnicy pierwotnych ścianek ziarenek — i powierzchni pęknięcia. A zatem Polski piasek wzorcowy może być tylko **naturalny**.

Z tych samych, wyżej wyłuszczonej względów, piasek wzorcowy winien być **chemicznie czysty**: jego zawartość krzemionki (SiO_2) nie może być niższa od 99%. Warunkom tym nie sprostą piasek rzeczny: zbyt wiele ma ziarenek obcego pochodzenia, zwłaszcza wapiennych i organicznych. Piasek wzorcowy ma być **kopalny**.

Nadto z kopalnych naturalnych, czysto krzemionkowych należy bezwzględnie odrzucić piaski o ziarnkach wewnątrznie spękanych. Tego rodzaju ziarnka ma jeden z obcokrajowych piasków wzorcowych, zgoła niejednostajny i niejednolity, zawiera bowiem tylko:

98,0 — 98,5% SiO_2

przy łącznej zawartości:

*) Piasek wzorcowy czyli normalny służy, jak wiadomo, do badania wytrzymałości cementu na ściskanie i rozciąganie. Zaprawę normalną t. j. mieszaninę cementu i piasku wzorcowego o stosunku wagowym 1:3, formuje się przez ubijanie w sześciiany i ósemki, które następnie po pewnym czasie zgniata się względnie rozrywa.

1,3 — 1,5%

tlenków:

$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$

i śladach CaO , niekiedy dość znacznych. Barwą i składem chemicznym nie różni się od zresztą od piasku Wiślanego z okolic Saskiej Kępy pod Warszawą.

Tych wad wewnętrznych nie mogą mieć ziarnka Polskiego piasku wzorcowego. Czysto-krzemionkowe i zdrowe wewnątrznie, winny przeświecać pośrodku, a nadto: mieć gładkie ścianki zewnętrzne po uprzednim odmuleniu i obmyciu z obcych nalotów zewnętrznych, zwłaszcza wapiennych. Obie te czynności, należyte wykonane, dają wzmożoną przyczepność cementu do ziarenek.

Kształt ziarenek stanowi nader ważki czynnik jakości piasku wzorcowego. Ziarnka winny mieć postać bryłek kulistych, owalnych lub gruszkowych, z bezwzględnym wykluczeniem blaszek płaskich — a nadewszystko cienkich.

Wielkość ziarenek na wahać się w ustalonych granicach, niezbyt ciasnych, uzależnionych od wymaganej jednolitości piasku wzorcowego. Dla naszych piasków kopalnych, czysto-krzemionkowych, zazwyczaj bardzo drobnych — najwłaściwszy byłby — ze względu na wydajność — przesiew w granicach dwóch kolejnych sit N81 i N100. Słabszą już znacznie wydajność da rozszerzenie granic przesiewu do trzech kolejnych sit N64, N81, i N100 — lub — odpowiednich dziurkowanych.

Obu układom sit przynależy piasek wzorcowy o wystarczającej jednolitości. W obu wypadkach jednostajność wyników prób wytrzymałościowych jest praktycznie dostateczna ze względu na odchylenia bezwzględne od średnich. Poza tem — przesiew trójsitowy daje wyniki prawie takie same, jak Niemiecki piasek wzorcowy, jest przeto bardziej pożądanym ze względów współzawodnictwa handlowego.

W zależności od wyżej omówionych wytycznych ogólnych, z łatwością da się ustalić normę Polskiego piasku wzorcowego:

WZORZEC Nr. 4. POLSKI PIASEK WZORCOWY DO PRÓB WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH CEMENTU I ZAPRAW WIĄZĄCYCH.

1. **Polski piasek wzorcowy.** Do wytrzymałościowych prób jakości cementu i zapraw wiążących należy używać wyłącznie tylko Polskiego piasku wzorcowego, добыtego ze złoża *). Piasek ten, czysto krzemionkowy, po dokładnem odmuleniu, przemyciu, wysuszeniu i właściwem odsianiu — czynić winien zadość wszystkim wymaganiom, podanym tu we wzorcu.

Żaden inny piasek nie może nosić miana Polskiego piasku wzorcowego.

2. **Próby** Polskiego piasku wzorcowego, stale przeprowadzane w Laboratorjum Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej — dotyczą cech chemicznych, fizycznych i stopnia odsiania.

Polski piasek wzorcowy, pozostający pod stałym dozorem Laboratorjum Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej winien być dostarczany w opakowaniu pieczętowanem i używany do prób bez wszelkich domieszek i bez wytrawiania odczynnikami chemicznymi.

3. **Właściwe cechy** Polskiego piasku wzorcowego:

A. Cechy chemiczne i fizyczne. Polski Piasek Wzorcowy nie może zawierać CaO. Jego:

Zawartość krzemionki (SiO₂) nie może być niższa od 99%.

Zawartość części wymywalnych nie może być wyższa od 0,05%.

Strata po prażeniu nie może przekraczać 0,2%.

B. Ziarnka Polskiego piasku wzorcowego winny mieć kształt bryłek kulistych, owalnych i gruszkowych, przeświecających pośrodku.

C. Przyczepność cementu do ziarenek Polskiego piasku wzorcowego, mierzona stosunkiem siedmiodniowych wytrzymałości na rozciąganie: zaprawy i zaczynu ma być zawarta w granicach od 0,6 do 0,7. Próby wytrzymałościowe zaczynu czystego cementu i jego zaprawy z Polskim piaskiem wzorcowym w stosunku 1:3 winny być wykonane według dawnego wzorca PN-B-204. Siedmiodniowa wytrzymałość na rozciąganie czystego cementu ma wynosić 65 — 75 kg/cm².

D. Odsianie Polskiego piasku wzorcowego jest właściwe, gdy piasek ten daje:

a. na sicie 1,4 ∅ — **nieznaczną** pozostałość, nie przekraczającą 1,5%,

b. gdy to, co przeszło przez sito 1,4 ∅ daje na sicie 0,8 ∅ pozostałość nie mniejszą od 98,5%, wreszcie, gdy:

c. to, co pozostało na sicie 0,8 ∅ daje na sicie 1,0 ∅ — pozostałość zawartą w granicach od 25% do 45%.

Przy odsiewaniu sita należy poruszać poziomo tak długo, aż piasek na podłożony papier sypać się nie przestanie.

Sita mają być z gładkiej blachy stalowej, grubości *g* mm; blacha ma być podziurawiona otworami kołowymi średnicy *d* mm, uszeregowanymi wzdłuż prostych równoległych — w odstępach *l* mm pomiędzy środkami sąsiednich otworów. Wymiary te podano w zestawieniu: wraz z dopuszczalnymi odchyleniami

+ in plus

— in minus

w odsetkach.

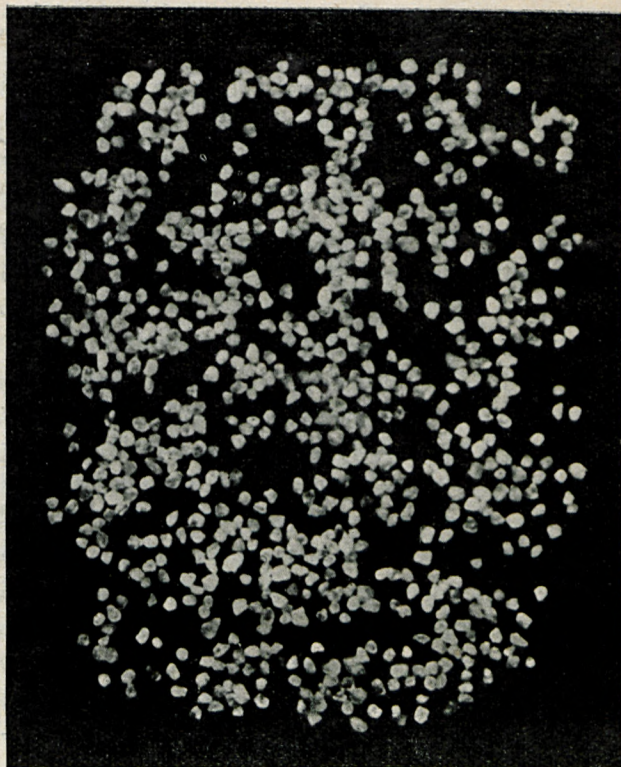
sito:	<i>g</i> mm	<i>d</i> mm	<i>l</i> mm
1,4 ∅	0,7	1,4	2,5
1,0 ∅	0,5	1,0	2,0
0,8 ∅	0,4	0,8	1,5
odchylenia:	+ 5% -- 2%	+ 2% — 5%	± 5%

1,350 }
0,775 }

*) Firmy „Przetwory Kamienne” w Tomaszowie Mazowieckim. (Przypisek Redakcji).

Jak wspomniano na początku, przeprowadzane dotychczas w Polsce badania wytrzymałości cementu nie były w zupełności miarodajne, gdyż nie istniał dotąd żaden przepis, normujący piasek do wykonywania tych prób. Na skutek tego mieliśmy w użyciu kilka „piasków wzorcowych”, jak wzorcowy piasek sprowadzany z Niemiec, wytwarzany z piasku wiślańskiego i z okolic Lwowa, ponadto zaś cementowne nasze używały dla swych prób laboratoryjnych niejednokrotnie piasku z najbliższej okolicy fabryki, odpowiednio tylko przemytego i odsianego. Nic więc dziwnego, że ten sam cement, badany w różnych zakładach badawczych przy pomocy różnego piasku wzorcowego dawał różne wyniki, często o bardzo znacznych odchyleniach, co z jednej strony dezorientowało czasami odbiorcę, z drugiej zaś stwarzało niezdrowe warunki pracy badawczej.

Skłoniło to Radę Cementową do opracowania jednolitego **polskiego piasku wzorcowego**. W styczniu 1931 oddano tę pracę Komisji A, która po półrocznych badaniach, przeprowadzonych w Laboratorium Wytrzymałości Tworzyw Politechniki Warszawskiej ustaliła, że są 3 piaski polskie, które można mianować wzorcowymi: w okolicy cementowni w Szczakowej i Podrosi oraz w odkrywce piasku firmy „Przetwory Kamienne” w Tomaszowie Mazowieckim. Ze względów handlowych wybrano to ostatnie źródło, gdzie też przystąpiono w le-



cie r. b. do stawiania odpowiednich urządzeń dla produkcji piasku wzorcowego. Produkcja ta jest wysoce skomplikowana, gdyż czystość i jednolitość piasku muszą być bez zarzutu. Piasek ten zaczęto już dostarczać w zaplombowanych workach po 50 kg. Kontrolę jakości piasku przeprowadza wspomniane Laboratorium Politechniki Warszawskiej.

SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH^{*)}

Inż. dr. Józef Taub

Roboty betonowe i żelbetowe winny być wykonywane przy użyciu robotników kwalifikowanych, biegłych w tych robotach i pod stałym nadzorem osób, gruntownie obeznanych z wykonywaniem tego rodzaju robót.

1. Materiały, wchodzące w skład betonu i żelbetu i ich przechowywanie na budowie

a. Cement.

Cement portlandzki winien odpowiadać

polskim normom PN B—201, B—202, B—203 i B—204. Dostawa cementu następuje według normy PN B—205.

O ile w opisie lub przedmiarze przewidziane jest dla pewnej części lub całości konstrukcji użycie specjalnego cementu, wówczas cement ten winien być dostarczony zgodnie z podanymi warunkami.

Cement należy dostarczać na budowę w oryginalnym opakowaniu fabrycznym; wykonawca robót betonowych i żelbetowych obowiązany jest na żądanie Kierownictwa budowy przedłożyć listy przewozowe przesyłek cementu. Podczas dostawy i rozwożenia cementu należy go odpowiednio zabezpieczyć od zamo-

^{*)} Powyższy referat został opracowany dla Komisji Rady Cementowej na podstawie materiałów, uzyskanych z Ministerstwa Robót Publicznych. Uprasza się Czytelników o zgłaszanie uwag na ten temat do końca stycznia 1932. Uwagi te posłużą Radzie Cementowej do opracowania ostatecznej redakcji tych warunków, celem przedłożenia ich potem miarodajnym czynnikiem.