

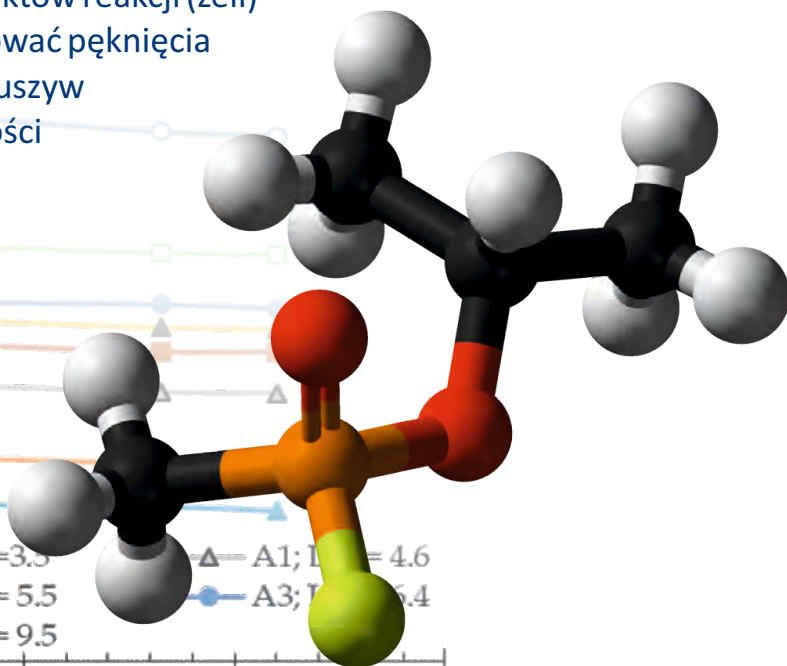
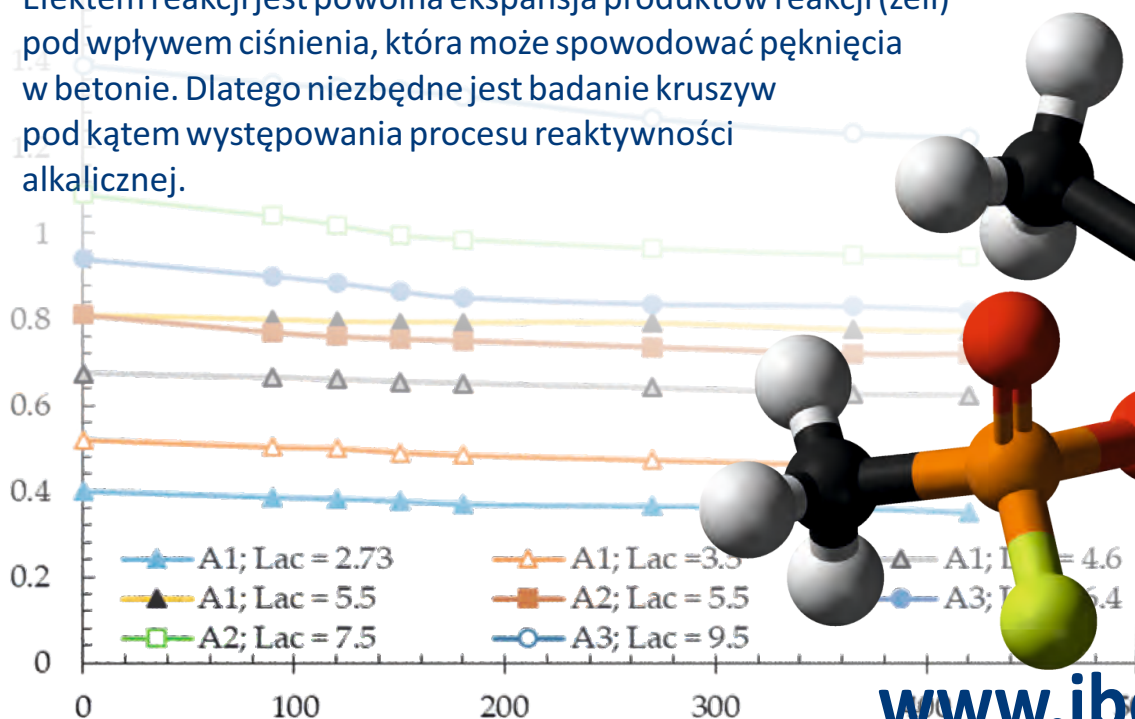


**INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW**
Filia Wrocław

PRACOWNIA BETONÓW I KRUSZYW

Badania reaktywności alkalicznej kruszyw

Reakcje zachodzące pomiędzy potencjalnie reaktywnymi minerałami występującymi w kruszywach (m.in. chalcedon, opal, trydymit, mikrokrystaliczny kwarc, kwarc w stanie naprężeń „highly-strained quartz”) a alkaliami zawartymi w zaczynie cementowym są jednym z czynników powodujących degradację i rozpad konstrukcji betonowych. Proces ten nazwany procesem reaktywności alkalicznej kruszyw (AAR) jest niebezpieczny m.in. ze względu na powolną i długotrwałą destrukcję tych konstrukcji. Występują dwa rodzaje procesów AAR: reakcje alkalia-węglany (ACR) oraz bardziej powszechne reakcje alkalia-krzemiany (ASR). Efektem reakcji jest powolna ekspansja produktów reakcji (żeli) pod wpływem ciśnienia, która może spowodować pęknięcia w betonie. Dlatego niezbędne jest badanie kruszyw pod kątem występowania procesu reaktywności alkalicznej.



BADANIA REAKTYWNOŚCI ALKALICZNEJ KRUSZYW

Pracownia Betonów i Kruszyw w IBDiM-Filii Wrocław od wielu lat wykonuje w szerokim zakresie badania reaktywności alkalicznej kruszyw. Specjalizuje się w **metodach badawczych opartych na Procedurach Badawczych GDDKiA**:

- **Procedury Badawczej GDDKiA nr PB/1/18** „Instrukcja badania reaktywności kruszyw metodą przyspieszoną w 1 M roztworze NaOH w temperaturze 80°C”,
- **Procedury Badawczej GDDKiA nr PB/2/18** „Instrukcja badania reaktywności kruszyw w temperaturze 38°C według ASTM C1293/RILEM AAR-3”.

Ponadto prowadzone są badania reaktywności alkalicznej kruszyw wg norm:

- **ASTM C 1260** „Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates (Mortar-Bar Method)” (Znormalizowana Metoda Badania Potencjalnej Reaktywności Alkalicznej Kruszyw),
- **ASTM C 1293** Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction (Standardowa metoda badawcza do określania zmiany długości beleczek betonowych w wyniku reakcji alkalia-krzemionka),
- **PN-91/B-06714/34, PN-91/B-06714-34/A1:1997** „Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej”.

Dodatkowo do uzupełnienia metod badań reaktywności alkalicznej w Pracowni Betonów i Kruszyw IBDiM-Filii Wrocław wykonuje się **opis petrograficzny** (makroskopowy i mikroskopowy), który ma celu m.in. identyfikację skał i składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka po zakończeniu badań reaktywności:

- wg **Procedury Badawczej GDDKiA nr PB/3/18** „Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa”,
- wg **PN-EN 932-3:1999+A1:2004** “Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego”.



Beleczki do badania reaktywności alkalicznej wg ASTM C1293



Przyrząd do badania zmian liniowych (np. w badaniu reaktywności alkalicznej)



METODY BADAŃ REAKTYWNOŚCI ALKALICZNEJ

Procedura Badawcza GDDKiA nr PB/1/18

Metoda polega na wykonaniu 3 beleczek betonowych o wymiarach 25 x 25 x 250 mm i przetrzymywaniu ich w 1 M roztworze NaOH w temperaturze 80°C przez okres 14 dni. Do przygotowania próbki kruszywa stosuje się sita wg europejskich rozmiarów oczek. Zmiana długości beleczek mierzona jest trzy razy po pomiarze zerowym za pomocą przyrządu Grafa-Kaufmanna, z dokładnością do 0,001%. Po 14 dniach przetrzymywania próbek w roztworze należy policzyć średni wynik przyrostu długości próbek. Ocena polega na nadaniu odpowiedniej kategorii od R0 do R3 w zależności od uzyskanych wyników po 14 dniu badania w 1 M roztworze NaOH. Osobno ocenia się kruszywa drobne i grube.

Procedura Badawcza GDDKiA nr PB/2/18

Metoda polega na uformowaniu 3 beleczek betonowych o wymiarach 75 x 75 x 250 mm, i przetrzymywaniu ich w komorze o temperaturze $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności $>95\%$ przez okres 365 dni. Do przygotowania próbki kruszywa stosuje się sita wg europejskich rozmiarów oczek. Zmiana długości beleczek mierzona jest za pomocą przyrządu Grafa-Kaufmanna z dokładnością do 0,001%. Pomiarów wykonuje się na każdej beleczce, po 7, 14, 28, 90, 180 i 365 dniach od zaformowania mierząc przyrost długości próbek. Wykonuje się również pomiary masy. Ocenę reaktywności kruszywa przeprowadza się na podstawie średniej zmiany długości próbek po 365 dniach przechowywania w w/w warunkach. Na podstawie uzyskanego wyniku nadaje się kategorię reaktywności alkalicznej kruszywa od R0 do R3. Ocena dotyczy kruszyw grubych i drobnych.

ASTM C1260

Metoda polega na wykonaniu 3 beleczek betonowych o wymiarach 25 x 25 x 250 mm i przetrzymywaniu ich w 1M roztworze NaOH w temperaturze 80°C przez okres 14 dni. Do przygotowania próbki kruszywa stosuje się sita o rozmiarach oczek wg ASTM. Zmiana długości beleczek mierzona jest za pomocą przyrządu Grafa-Kaufmanna, z dokładnością do 0,001% i wykonywana z co najmniej trzema pomiarami pośrednimi. Po 14 dniach przetrzymywania próbek w roztworze należy policzyć średni wynik przyrostu długości próbek. Jeżeli średni wynik z 3 próbek mieści się między 0,10 a 0,20 % to należy wydłużyć okres badania do 28 dni. Jeśli po 14 dniu badania wynik nie przekracza 0,10 % to kruszywo można uznać jako niereaktywne.



Beleczki zanurzone w roztworze NaOH
w badaniu reaktywności alkalicznej

ASTM C 1293

Metoda polega na zaformowaniu 3 beleczek betonowych o wymiarach 75 x 75 x 250 mm, i przetrzymywaniu ich w komorze o temperaturze $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności $>95\%$ przez okres 365 dni. Do przygotowania próbki kruszywa stosuje się sita o rozmiarach oczek wg ASTM. Zmiana długości beleczek mierzona jest za pomocą przyrządu Grafa-Kaufmanna z dokładnością do 0,001%. Pomiary wykonuje się na każdej beleczce, po 28, 56, 90, 180, 270 i 360 dniach od zaformowania mierząc przyrost długości próbek. Ocenę reaktywności kruszywa przeprowadza się na podstawie średniej zmiany długości próbek po 365 dniach przechowywania w w/w warunkach. Jeśli po roku badania wynik nie przekracza 0,04 % to kruszywo można uznać jako niereaktywne.

PN-91/B-06714/34, PN-91/B-06714-34/A1:1997

Metoda polega na wykonaniu 6 beleczek betonowych o wymiarach 25 x 25 x 250 mm i przetrzymywaniu ich w komorze klimatycznej w pozycji pionowej nad lustrem wody o temperaturze od 36 do 40°C i wilgotności 85% przez 180 dni. Zmiana długości beleczek mierzona jest za pomocą przyrządu Grafa-Kaufmanna z dokładnością do 0,001% w 14, 28, 60, 90 i 180 dniu od zaformowania. Jeśli po 180 dniu badania wynik nie przekracza 0,1 % to kruszywo można uznać jako niereaktywne.



AB 1107

Większość metod badawczych prowadzonych dla kruszyw w Pracowni Betonów i Kruszyw Instytutu Badawczego Dróg i Mostów - Filii Wrocław objętych jest zakresem akredytacji PCA nr AB 1107.



www.ibdim.edu.pl

IBDiM

Warszawa



Wrocław



Kielce



**Instytut Badawczy
Dróg i Mostów
Pracownia
Betonów i Kruszyw**

KONTAKT:

mgr inż. Aneta Pryga-Szulc
tel. 71 385 38 80, 605 070 863, apryga@ibdim.edu.pl
dr Wiktor Jasiński
tel. 71 385 38 80, 608 411 871, wjasinski@ibdim.edu.pl