

Działania prowadzone w zakresie przeciwdziałania reakcji ASR



Leszek Bukowski
Dyrektor Departamentu Technologii Budowy Dróg
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
Warszawa, 26.04.2021

Plan prezentacji

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA .
2. Dotychczasowe wyniki badań kruszyw stosowanych do betonów nawierzchniowych i konstrukcyjnych w kontekście ich dostępności dla realizacji zadań inwestycyjnych.
3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*
4. Wnioski

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Uregulowania prawne

W zakresie dotyczącym obiektów inżynierskich wymagania zawarte są m.in. w:

- *Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie § 156 ust. 3*
- *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, § 165 ust. 2 oraz ust 4*
- *Katalogu Typowych Konstrukcji Drogowych Obiektów Mostowych i Przepustów - dokumencie rekomendowanym do stosowania przez MI*

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Obiekty inżynierskie

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

§ 156 ust. 3

„Jako oddziaływanie środowiska materiałowego o którym mowa w ust. 1 pkt 4, powinno się uwzględnić wzajemne relacje składników wyrobu, w szczególności:

1) reaktywność alkaliczną kruszyw z cementem (...)”.

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Obiekty inżynierskie

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

§ 165 ust. 2 oraz ust 4:

ust. 2 Przy doborze kruszywa należy uwzględnić (...):

- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

ust. 4 W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Obiekty inżynierskie

„Katalog Typowych Konstrukcji Drogowych Obiektów Mostowych i Przepustów”

- dokument rekomendowany do stosowania przez MI.

Zgodnie z wymaganiami podanymi dla kruszywa grubego oraz drobnego – kategoria reaktywności kruszywa powinna wynosić R0 (kruszywo niereaktywne).

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Wymagania stawiane dla kruszyw

- Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym
- PN-EN 12620 Kruszywa do betonów
- ~~PN 91/B 06714 34 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczenie reaktywności alkalicznej~~
- ~~PN 92/B 06714 46 "Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką."~~

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Ustawa o wyrobach budowlanych i system norm

PN-EN 12620 Kruszywa do betonów

Pkt 5.7.3 Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa – *Jeżeli jest to wymagane, reaktywność alkaliczno-krzemionkową kruszyw należy ocenić zgodnie z postanowieniami ważnymi w miejscu stosowania, a wyniki deklarować.*

Załącznik G – informacyjny

G.3 Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa

G.3.1 Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa w kruszywach naturalnych

Niektóre kruszywa mogą reagować z wodorotlenkami znajdującymi się w cieczach wypełniających pory betonu. W pewnych niesprzyjających warunkach i w obecności wilgoci, może to prowadzić do pęcznienia, a następnie do pęknięcia lub rozerwania betonu. Najczęściej zdarza się reakcja pomiędzy alkaliami i pewnymi postaciami krzemionki (reaktywność alkaliczno-krzemionkowa). Inną mniej rozpowszechnioną reakcją jest reakcja alkalia-węglany.

1. Luka normalizacyjna – działania podjęte przez GDDKiA

Wytyczne Techniczne GDDKiA opracowane w ramach RID-37 stanowią dla GDDKiA dokument „**Przepisy w miejscu stosowania**” w rozumieniu normy PN-EN 206.

- Wynik Projektu RID (NCBiR + GDDKiA)
- Autorzy ICI MB + IPPT PAN
- Bazuje na ASTM i RILEM

2. Omówienie dotychczasowych wyników badań kruszyw

2.1 Zestawienie ilości przebadanych złóż w zakresie reaktywności kruszyw drobnych (informacje na podstawie wyników badań laboratoriów GDDKiA)

metoda	ilość złóż zbadanych wg danej metody	wyniki				kruszywo drobne
		R0	R1	R2	R3	
ASTM	11	8	2	1	0	
RILEM	4	4	0	0	0	
PB/1/PB2	47	31	12	3	1	
	62	43	14	4	1	



2. Omówienie dotychczasowych wyników badań kruszyw

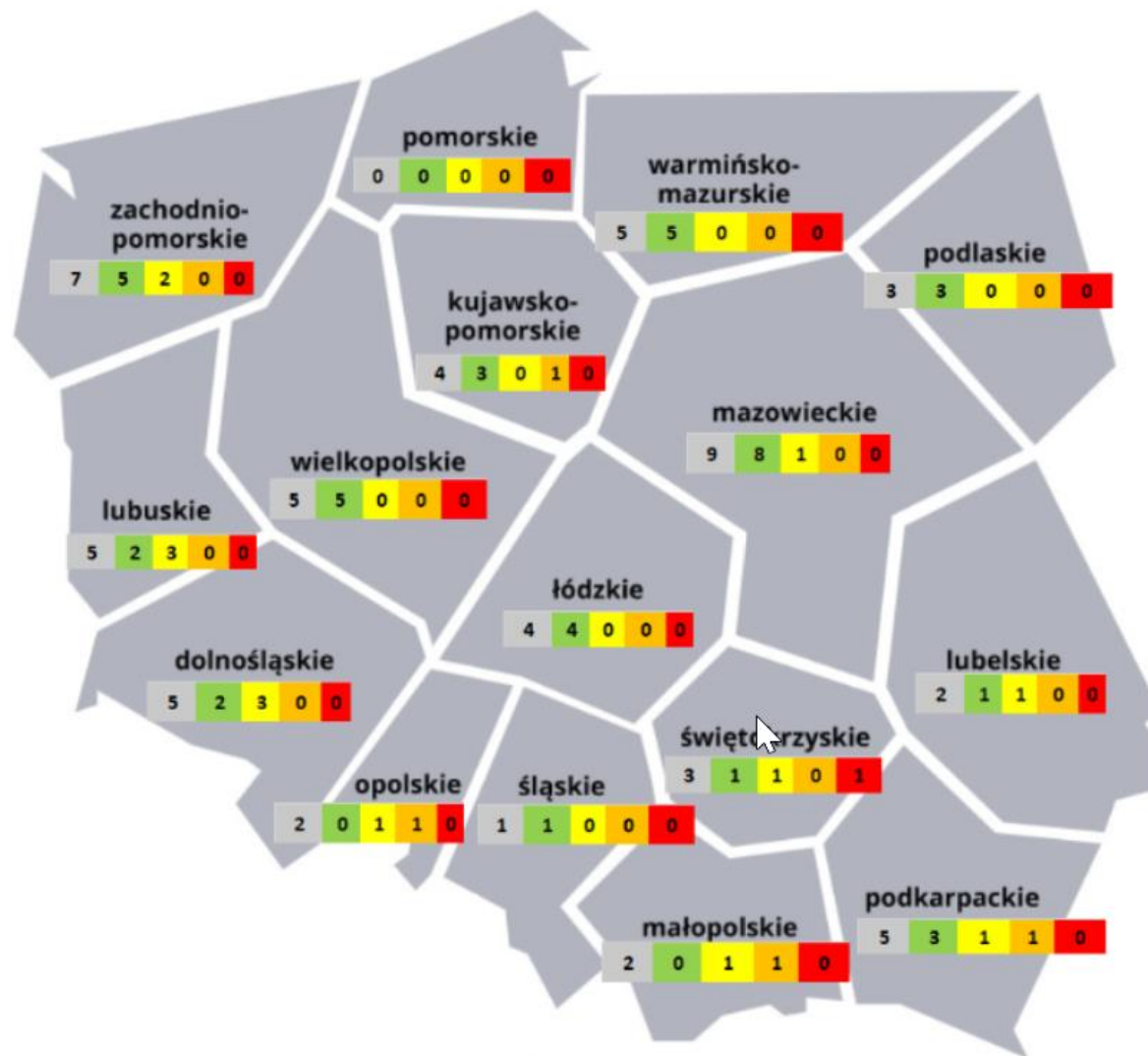
2.2 Zestawienie ilości przebadanych złóż w zakresie reaktywności kruszyw grubych (informacje na podstawie wyników badań laboratoriów GDDKiA)

metoda	ilość złóż zbadanych wg danej metody	wyniki				kruszywo grube
		R0	R1	R2	R3	
ASTM	7	6	1	0	0	
RILEM	2	1	1	0	0	
PB/1/PB2	16	11	4	1	0	
	25	18	6	1	0	



2. Omówienie dotychczasowych wyników badań kruszyw

2.3 Zestawienie ilości przebadanych złóż kruszyw drobnych (informacje na podstawie wyników badań reaktywności otrzymanych z laboratoriów GDDKiA – RILEM, ASTM, PB/1/18)



LEGENDA	
	ilość złóż w danym województwie, zbadanych przez Oddziały wg procedur ASTM, RILEM, GDDKiA
	ilość złóż kategorii RO w danym województwie
	ilość złóż kategorii R1 w danym województwie
	ilość złóż kategorii R2 w danym województwie
	ilość złóż kategorii R3 w danym województwie



3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

Główne uwagi - jesień 2020r. - 2 lata po wprowadzeniu pierwszych wymagań w zakresie ASR w dokumentach wzorcowych

- trudności z dostępem do materiałów
- **częstotliwość** wykonywania badań reaktywności alkalicznej kruszyw,
- wprowadzenie **okresu przejściowego** dla stosowania Wytycznych Technicznych,
- wniosek o zmianę **schematu postępowania** przy określaniu kategorii reaktywności kruszyw,
- konieczność stosowania cementów niskoalkalicznych.

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw - propozycje zmian*

3.1 Projekt zmian w zapisach dotyczących długoterminowych badań wydłużenia próbek betonu (PB/2) i okresu przejściowego:

„**Inwestor lub Zarządca obiektu może zrezygnować** z konieczności przedstawienia wyniku długoterminowego badania wydłużenia próbek betonu przez dostawcę betonu lub producenta kruszywa (w okresie przejściowym, tj. rok od wprowadzenia niniejszej aktualizacji Wytycznych Technicznych) i dopuścić kruszywo do stosowania po zasięgnięciu opinii eksperta [...]”.

3.2 Propozycja usunięcia w całości poniższego zapisu dotyczącego wydłużania badań wg PB/1/18 do 28 dni

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.3 Propozycja dokonania zmian w zapisach dotyczących określenia kategorii środowiska E1, E2, E3

- Powiązane grupy klas ekspozycji wg PN-EN 206 to na ogół **(XD1, XD2, XD3), (XS1, XS3) i (XF1, XF2, XF3, XF4)**. Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.
- Zasięg **strefy oddziaływania środków odladzających** zgodnie z PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11.

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw – klasyfikacja obiektów S 1-4*

S2

- Prefabrykowane elementy nawierzchni dróg, które łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
- Nawierzchnie dróg o znaczeniu lokalnym.
- Beton w technologii głębokiego fundamentowania.

S3

- Nawierzchnie dróg o kategorii ruchu KR5 -KR6;
- Elementy drogowych ekranów akustycznych.

S4

- Newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy;
- Nawierzchnie dróg o wysokiej jakości*;
- Nawierzchnie dróg o kategorii ruchu KR7.

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.5 Propozycja dokonania zmian w warunkach zastosowania kruszyw w obiekcie klasy **S4**, kategoria środowiska **E2**

R1+R0 *)

(i) maks. 1,8 kg/m³

lub

(ii) min. 25%V albo 50%S **)

Ale:

*) tylko kruszywo drobne R1 przy 14-dniowej ekspansji poniżej 0,20% wg PB/1/18 w zastosowaniu z kruszywem grubym kategorii R0;

***) potwierdzenie eksperta na podstawie metod PB/4/18 lub PB/5/18 wraz z rozpoznaniem produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.6 Propozycja dokonania zmian w warunkach zastosowania kruszyw w obiekcie klasy **S3**, kategoria środowiska **E3**

R1+R0 **)

maks. 1,8 kg/m³

Ale:

**) Przypadek szczególny: tylko kruszywo drobne R1 przy 14-dniowej ekspansji poniżej 0,20% wg PB/1/18 w zastosowaniu z kruszywem grubym kategorii R0; potwierdzenie eksperta na podstawie badań ekspansji betonu w warunkach eksploatacyjnych z zewnętrznym dostępem alkaliów zgodnie z PB/5/18 wraz z rozpoznaniem minerałów reaktywnych w kruszywie drobnym i produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.7 Propozycja dokonania zmian założeń do wyliczania **zawartości alkaliów** w betonie

„Do obliczeń należy przyjąć następujące wartości współczynników w_i :

- 85% całkowitej zawartości alkaliów w cemencie portlandzkim CEM I lub klinkierze portlandzkim;
- 30% całkowitej zawartości alkaliów w granulowanym żużlu wielkopieczowym, jako składnika cementów wieloskładnikowych niskoalkalicznych NA oraz jako aktywnego dodatku mineralnego typu II do betonu; [...]

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.8 Propozycja określania sposobu deklarowania reaktywności alkaliczno-krzemionkowej (PN-EN 12620+A1:2010) oraz metody zastosowane do jej oceny

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe		
Trwałość a reaktywność alkaliczno-krzemionkowa	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa	Kategoria R... (R0 - kruszywo niereaktywne, R1 – kruszywo umiarkowanie reaktywne)	XXX ± NP % wg procedury PB/1/18
			YYY ± NP % wg procedury PB/2/18

Sposób deklarowania reaktywności alkaliczno-krzemionkowej (PN-EN 12620+A1:2010) oraz metody zastosowane do jej oceny:

*) XXX – średnia wartość wydłużenia próbek zaprawy po 14 dniach ekspozycji [%], NP – niepewność pomiarowa

**) YYY – średnia wartość wydłużenia próbek betonu po 365 dniach ekspozycji [%], NP – niepewność pomiarowa

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.9 Propozycja określenia częstotliwości wykonywania badań przez Producenta kruszyw

Procedura badawcza	Częstotliwość badań Producenta kruszyw
PB/3/18 petrografia (jako uzupełnienie do badań wykonywanych zgodnie z PN-EN 932-3)	Zgodnie z ZKP
PB/1/18 (2 tygodnie)	1 raz na rok*
PB/2/18 (roczna), PB/2/18 roczna zmodyfikowana	1 raz na 2 lata*

Uwagi:

* zalecane jest zwiększenie częstotliwości badania, gdy mierzone wielkości wydłużenia próbek zaprawy lub betonu są bliskie w granicach błędów wartościom rozgraniczającym sąsiednie kategorie reaktywności (tzn. w obszarze niepewności pomiarowej) .

3. Projekt aktualizacji Wytycznych Technicznych RID – 37 *Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw*

3.10 Propozycja określenia częstotliwość wykonywania badań przez Producenta betonu

Na podstawie normy duńskiej DS/EN 206 DK NA:2019:

- co **4000** ton – partia kruszywa grubego jednej frakcji,
- co **2000** ton – partia kruszywa drobnego.

W przypadku budowy nawierzchni drogowych: 1 raz podczas budowy odcinka jezdni o powierzchni nie większej niż 50000 m², ale nie mniej niż 2 razy na całym budowanym odcinku jezdni.

4. Wnioski

1. Wymagania prawne obowiązują wszystkich
2. Luka normalizacyjna
3. Wniosek GDDKiA do PKN o metody badawcze PB/1/18 oraz PB/2/18.
4. GDDKiA dąży do wypracowania z autorami RID-37 aktualizacji WT ASR
5. Okres przejściowy dla badań długoterminowych
6. Pole do współpracy ze stowarzyszeniami:
 - Certyfikowany cement do badań
 - Baza dostępnych kruszyw

Dziękuję za uwagę

e-mail: **kancelaria@gddkia.gov.pl**

www.gddkia.gov.pl

www.facebook.com

www.twitter.com/gddkia