

**Cele i założenia projektu badawczego  
„Innowacyjne cementy napowietrzające  
beton”**

PBS1/ A2/B/2012

*prof. dr hab. inż. Janusz Szwabowski,  
Politechnika Śląska, Gliwice*

## CEL PROJEKTU

Celem projektu jest opracowanie wytycznych technologii produkcji innowacyjnych cementów napowietrzających beton czyli **połączenia procesu produkcji cementów z wysoką zawartością dodatków mineralnych tj.**

**CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM III/A, CEM III/A-NA, CEM V/A(S-V), CEM V/B(S-V) z wprowadzeniem do składu cementu optymalnej ilości domieszki napowietrzającej.**

## ZASADNOŚĆ CELU PROJEKTU

Wprowadzenie cementów napowietrzających umożliwi szersze stosowanie tych cementów z wydłużeniem cyklu życia konstrukcji i elementów betonowych na takich cementach, ze względu na mrozodporność.

Jest to ważne z ekologicznego punktu widzenia, ponieważ w procesie wytwarzania cementów z dodatkami:

- jest mniejsza emisja CO<sub>2</sub>;
- jest mniejsze zużycie surowcowo i energochłonnego klinkieru portlandzkiego;
- oszczędza się paliwa kopalne (węgiel) i wykorzystuje uboczne produkty przemysłowe;

## **POTENCJAŁ APLIKACYJNY WYNIKÓW PROJEKTU**

- Efektem zastosowania innowacyjnych cementów napowietrzających będzie beton odpowiednio napowietrzony, a w rezultacie mrozoodporny.
- Oryginalnym wkładem rezultatów projektu do dorobku technologii betonu w kraju będzie opracowanie wytycznych produkcji i stosowania cementu napowietrzającego.
- Wyniki aplikacyjne projektu adresowane są głównie do krajowych producentów cementu i betonu towarowego oraz zapraw budowlanych.
- A indywidualni wykonawcy bez starań zrobią sobie beton mrozoodporny.

## **ZADANIA BADAWCZE PROJEKTU**

- **ZADANIE 1.** Badanie efektywności działania domieszek napowietrzających.
- **ZADANIE 2.** Produkcja i badania cementów z domieszkami napowietrzającymi.
- 
- **ZADANIE 3.** Badania efektywności działania cementów napowietrzających beton.

cdn

## **ZADANIA BADAWCZE PROJEKTU c.d.**

- **ZADANIE 4.** Ocena kompatybilności nowej generacji domieszek chemicznych uplastyczniających i upłynniających z innowacyjnymi cementami napowietrzającymi beton.
- **ZADANIE 5.** Badanie wpływu innowacyjnych napowietrzających, wielkoskładnikowych cementów na właściwości mieszanki betonowej i betonu, w aspekcie jego wytrzymałości, charakterystyki napowietrzenia i mrozoodporności.
- **ZADANIE 6.** Koncepcja technologii produkcji innowacyjnych cementów napowietrzających beton.

## **ZADANIE 1. Badanie efektywności działania domieszek napowietrzających.**

**Cele:** Wybór rodzaju i optymalnej ilości domieszek napowietrzających, efektywnych z danymi cementami w produkcji cementów oraz w zaprawie i betonie, na podstawie:

- analizy porównawczej wyników badań wpływu różnych domieszek na napowietrzenie, konsystencję i wytrzymałość zapraw normowych na cementach badanych.
- uwzględnienia wpływu postaci domieszki na efektywność technologii produkcji cementów napowietrzających
- weryfikacji ilości domieszki w cementach produkowanych w zad. 2. poprzez wyznaczenia doświadczalnej zależności pomiędzy ilością tej domieszki w cemencie napowietrzającym, napowietrzeniem betonu wzorcowego i zaprawy normowej.

## **ZADANIE 2. Produkcja i badania cementów z domieszkami napowietrzającymi.**

- **Cele:**

1. Produkcja cementów napowietrzających, z dobranymi w zad.1. rodzajami i dawkami domieszek napowietrzających, wg technologii współmieszania i współmielenia, na potrzeby badań w zad. 3 i 4.
2. Badania normowe tych cementów.
3. Ocena wpływu sposobu wprowadzania domieszki (dodawaną osobno i zawartą w cemencie napowietrzającym) na właściwości zapraw wzorcowych.



### **ZADANIE 3. Badania efektywności działania cementów napowietrzających beton.**

#### **Cele:**

1. Weryfikacja zgodności wyników badań w zad. 2 związanych z celem 3. dotyczących wpływu rodzaju domieszki napowietrzającej i sposobu wprowadzania.
2. Ocena wpływu cementów napowietrzających na właściwości reologiczne zaprawy.
3. Ocena wpływu zmiennych czynników materiałowo-technologicznych (w/c, temperatura) na efektywność działania cementów napowietrzających w zaprawie.
4. Określenie wytycznych do stosowania w praktyce cementów napowietrzających beton.

## **ZADANIE 4. Ocena kompatybilności nowej generacji domieszek chemicznych uplastyczniających i upłynniających z cementami napowietrzającymi beton.**

### **Cele:**

1. Ocena porównawcza kompatybilności nowej generacji SP lub PL w zaprawie wzorcowej z cementami napowietrzającymi i w zaprawie z cementami bez domieszki.
2. Sprawdzenie kompatybilnych SP lub PL w warunkach zmiennych czynników materiałowo-technologicznych.
3. Weryfikacja wpływu wybranych, kompatybilnych SP lub PL na stabilność napowietrzenia zapraw na cementach napowietrzających, z odniesieniem do zapraw z domieszką dozowaną osobno.
4. Ustalenie ilości SP lub PL w zaprawie na cementach napowietrzających, zapewniającej wymagane napowietrzenie i konsystencję.

## **ZADANIE 5. Badanie wpływu napowietrzających cementów na właściwości mieszanki betonowej i betonu,**

**Cele:** Określenie wpływu:

- cementów napowietrzających na konsystencję i napowietrzenie mieszanki betonowej;
- czynników materiałowo-technologicznych na efektywność napowietrzenia cementami napowietrzającymi;
- cementów napowietrzających na właściwości mechaniczne betonu;
- cementów napowietrzających na mrozoodporność betonu i charakterystykę jego napowietrzenia

## **ZADANIE 6. Koncepcja technologii produkcji innowacyjnych cementów napowietrzających beton**

**Cel:** Opracowanie, na podstawie zrealizowanych zadań, wytycznych techniczno-technologicznych produkcji cementów napowietrzających, uwzględniających:

- podanie rodzaju i optymalnej ilości domieszki napowietrzającej dla każdego z badanych cementów napowietrzających, z podaniem tolerancji dozowania,
- rozwiązanie dozowania domieszki napowietrzającej w procesie produkcji cementu napowietrzającego,
- sposobu oceny skuteczności domieszki przez kontrolę napowietrzenia oraz warunków oceny zgodności cementów napowietrzających z normami cementów powszechnego użytku.

**D Z I Ę K U J Ę**

Janusz Szwabowski, Politechnika śląska