

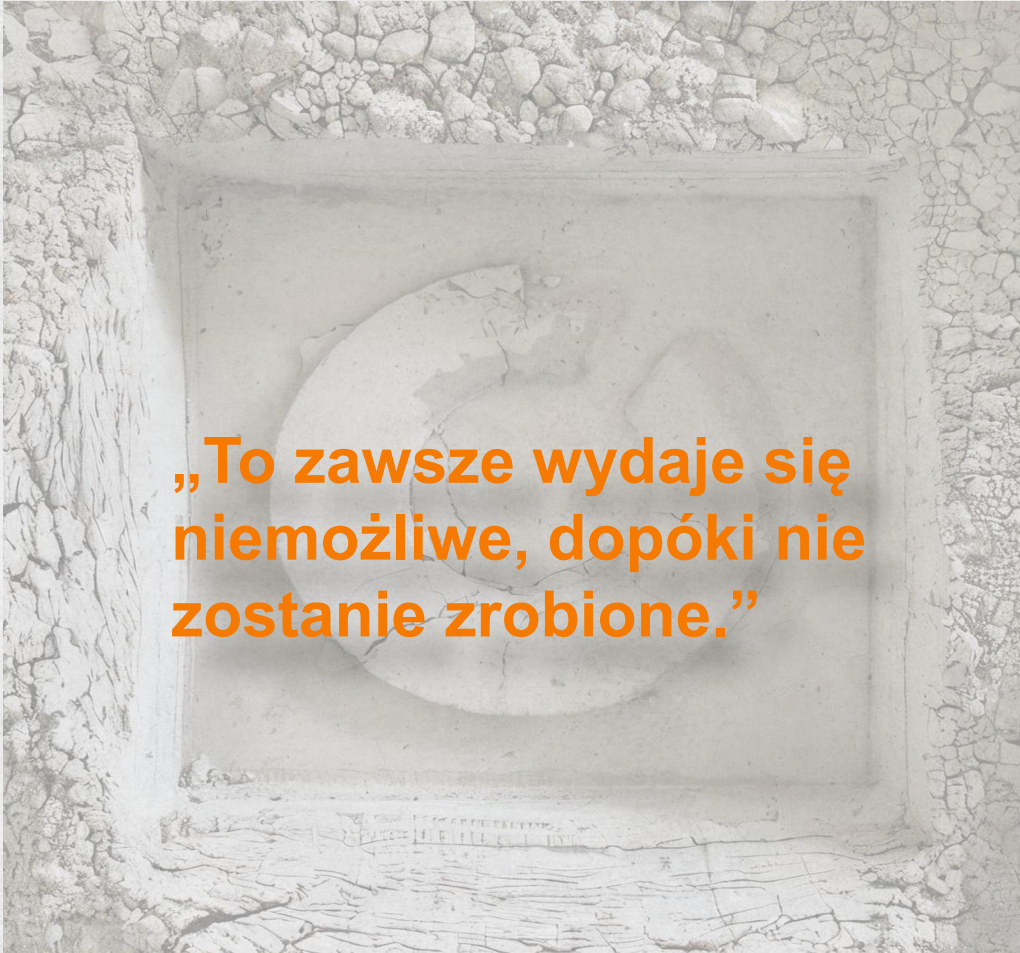
Zastosowanie cementów portlandzkich żużlowych w wybranych aplikacjach

Patryk Ślęczka

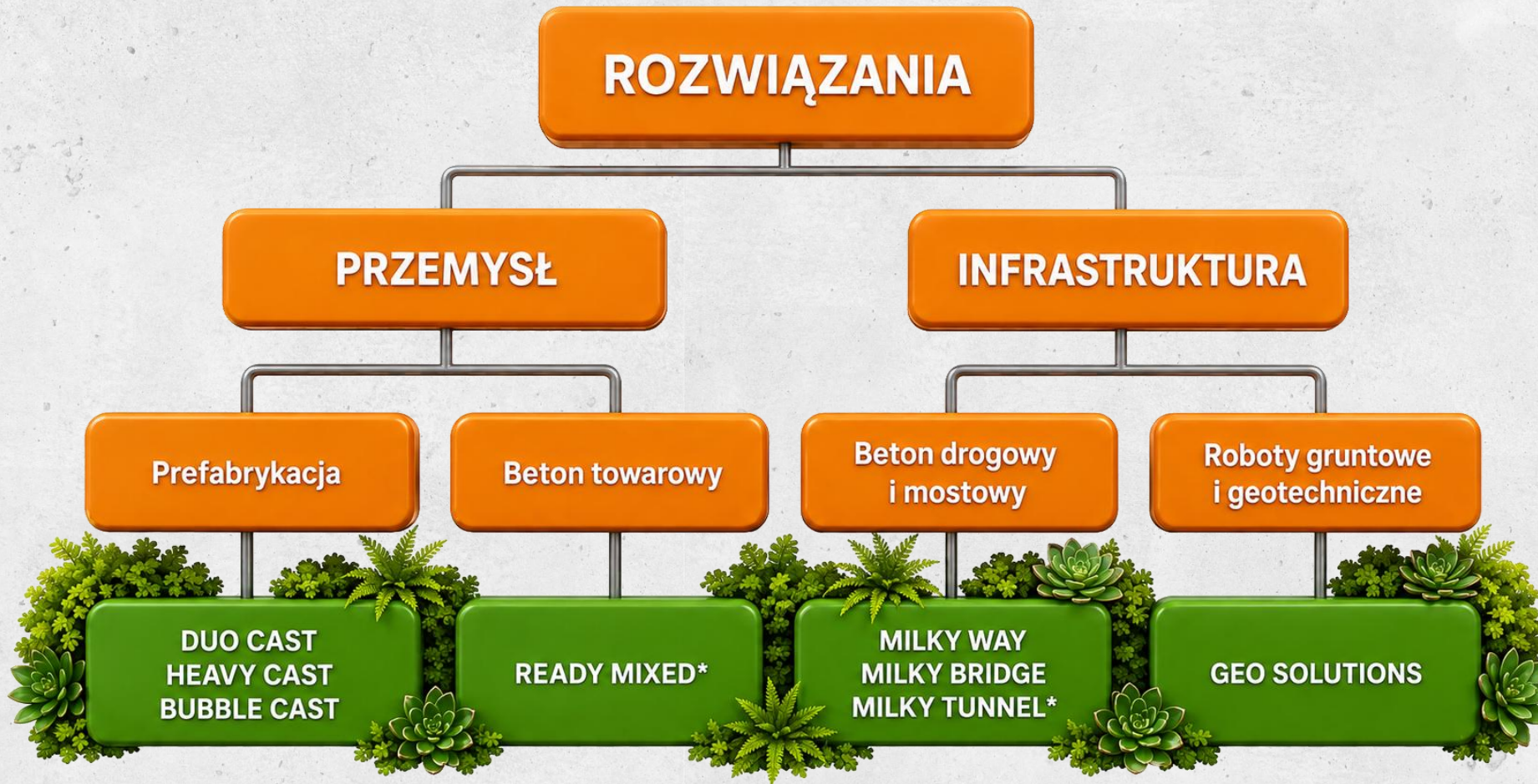
Dział Doradztwa Technicznego i Rozwoju

patryk.sleczka@ozarow.com.pl

Ewolucja rozwiązań Cement Ożarów



Kierunki zastosowań cementów żużlowych

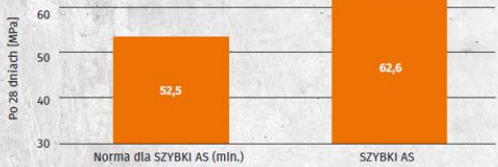


Cementy portlandzkie żużlowe COSA



PARAMETRY CEMENTU

Wytrzymałość
na ściskanie
wg PN-EN 196-1



PARAMETRY MECHANICZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 2 dniach po 28 dniach	≥ 30 ≥ 52,5	34,3 62,6

PARAMETRY CHEMICZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Zawartość siarczanów SO ₃ [%]	≤ 4,0	2,88
Zawartość chlorków Cl [%]	≤ 0,10	0,05

PARAMETRY FIZYCZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Początek czasu wiązania [min]	≥ 45	179
Stalność objętości [mm]	≤ 10	0,29
Powierzchnia właściwa [cm ² /g]	brak wymagań	4579



PARAMETRY CEMENTU

Wytrzymałość
na ściskanie
wg PN-EN 196-1



PARAMETRY MECHANICZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po 2 dniach po 28 dniach	≥ 20 ≥ 42,5 ≤ 62,5	23,4 60,0

PARAMETRY CHEMICZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Zawartość siarczanów SO ₃ [%]	≤ 4,0	2,28
Zawartość chlorków Cl [%]	≤ 0,10	0,03
Zawartość alkaliów Na ₂ O _{eq} [%]	≤ 0,80	0,75

PARAMETRY FIZYCZNE	WYMAGANIA NORMY	OŚIĄGANE ŚREDNIE WARTOŚCI
Początek czasu wiązania [min]	≥ 60	215
Stalność objętości [mm]	≤ 10	0,3
Powierzchnia właściwa [cm ² /g]	brak wymagań	4443

KONFERENCJA 2026
ZIELONA REWOLUCJA W TECHNOLOGII BETONU

 **Cement Ożarów**
A CRH COMPANY

STOWARZYSZENIE
PRODUCENTÓW
CHEMII BUDOWLANEJ

SPChB 

Nawierzchnie betonowe

 MILKY WAY



Korzyści użycia CEM II/B-S 42,5 R-NA

- Ograniczenie śladu węglowego
- Poprawa trwałości konstrukcji
- Poprawa widoczności związana z jaśniejszym kolorem nawierzchni
- Redukcja efektu wyspy ciepła
- Oszczędności kosztów i energii na oświetlenie dróg



Nawierzchnie betonowe

 MILKY WAY



**Mrozoodporność w obecności środków
odladzających FT2 dla GWB**

CEM II/B-S 42,5 R-NA

MASA ZŁUSZCZENIA PO 28 DNIACH – 0,0 kg/m²

MASA ZŁUSZCZENIA PO 56 DNIACH – 0,0 kg/m²



Mrozoodporność zwykła F150 dla DWB

CEM II/B-S 42,5 R-NA

BRAK SPĘKAŃ

SPADEK MASY – 0,0%

SPADEK WYTRZYMAŁOŚCI – 3,2%

CEM III/A 42,5 N-LH/HSR/NA

BRAK SPĘKAŃ

SPADEK MASY – 0,1%

SPADEK WYTRZYMAŁOŚCI – 3,5%



**Charakterystyka porów powietrznych
w betonie**

**CEM II/B-S
42,5 R-NA**

GWB

Zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A300): 2,94%

Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie L: 0,120 mm

DWB

Zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A300): 2,84%

Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie L: 0,140 mm

**CEM III/A
42,5 N-
LH/HSR/NA**

DWB

Zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A300): 2,47%

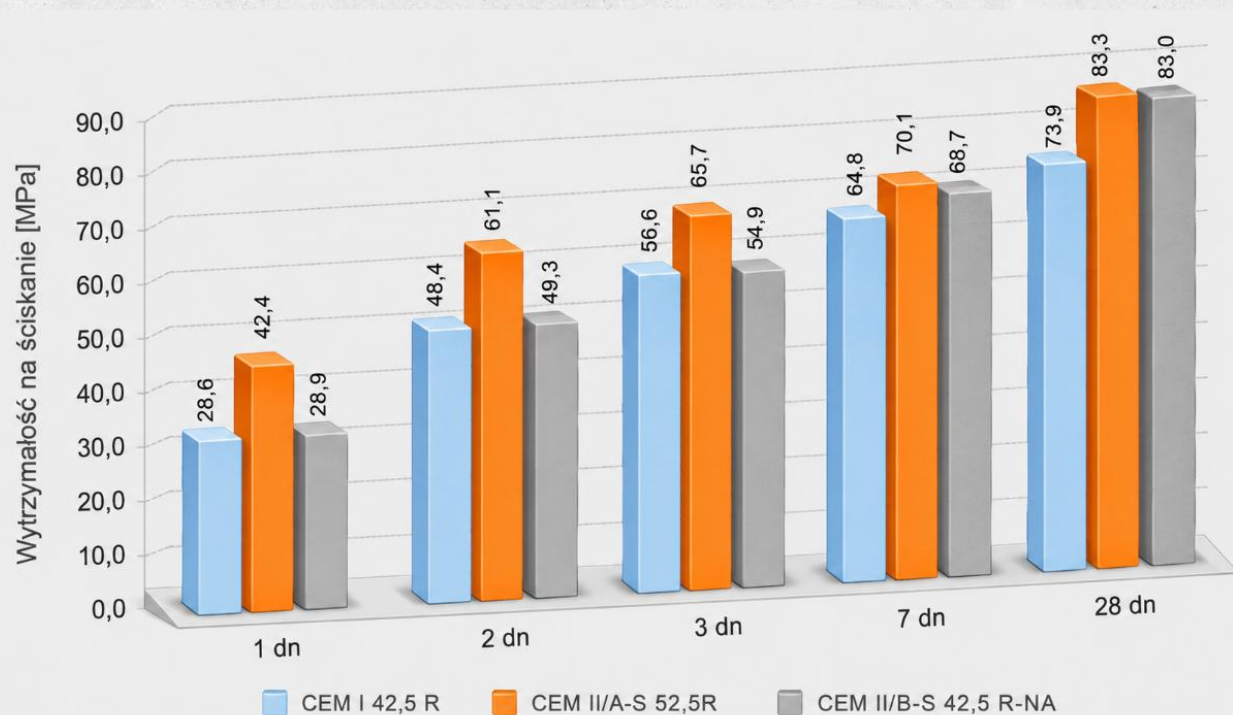
Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie L: 0,120 mm

 **Cemex Ożarów**
A CRH COMPANY

Obiekty inżynierskie - elementy sprężane

 Szybki AS

 Jasny



**Ślad węglowy
betonu mniejszy
o około 30%.**



CEM I 42,5 R
315,0 kgCO₂eq/m³



CEM II/A-S 52,5 R
285,6 kgCO₂eq/m³



CEM II/B-S 42,5 R-NA
229,9 kgCO₂eq/m³

kgCO₂eq/m³ betonu

CEM I
42,5 R

315,0 kgCO₂eq/m³

CEM II/A-S
52,5 R

285,6 kgCO₂eq/m³

-9,3%
↓

CEM II/B-S
42,5 R-NA

229,9 kgCO₂eq/m³

-27%
↓



Zastosowanie cementów wieloskładnikowych
znacząco **redukuje emisję CO₂**.



Obiekty inżynierskie - elementy sprężane

 MILKY BRIDGE



Korzyści użycia CEM II/B-S 42,5R-NA

- Poprawa parametrów trwałościowych
- Ograniczenie reakcji ASR (alkalia-krzemionka)
- Unikatowe właściwości cementu ze względu na wykorzystanie młyna misowo-rolowego
- Obniżenie ciepła hydratacji
- Obniżenie emisji CO₂

Prefabrykacja wielkogabarytowa



SPOIWO

400 kg/m³



WODA

152 kg/m³



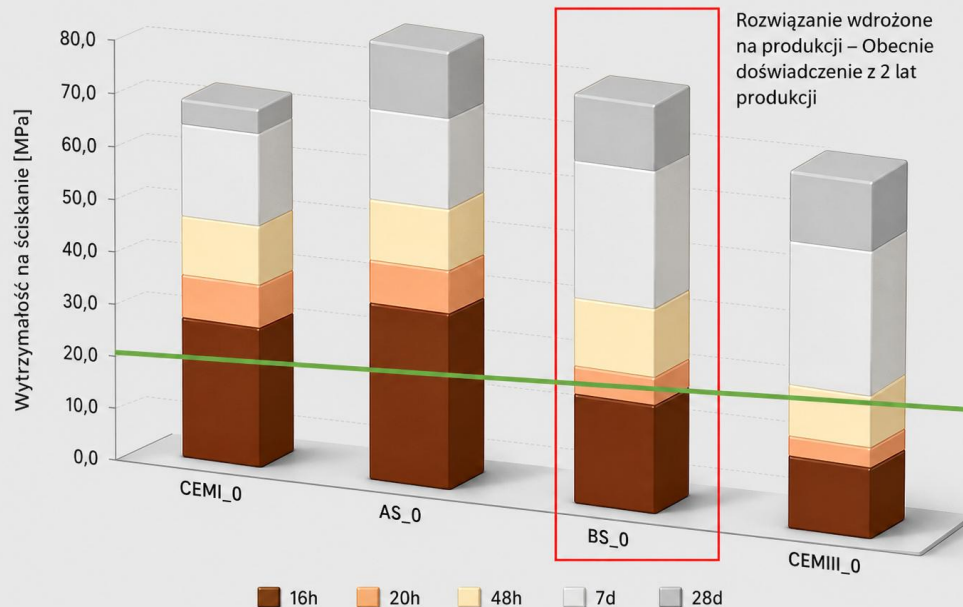
KRUSZYWO

1867 kg/m³



**DOMIESZKI
(SUPERPLASTYFIKATOR)**

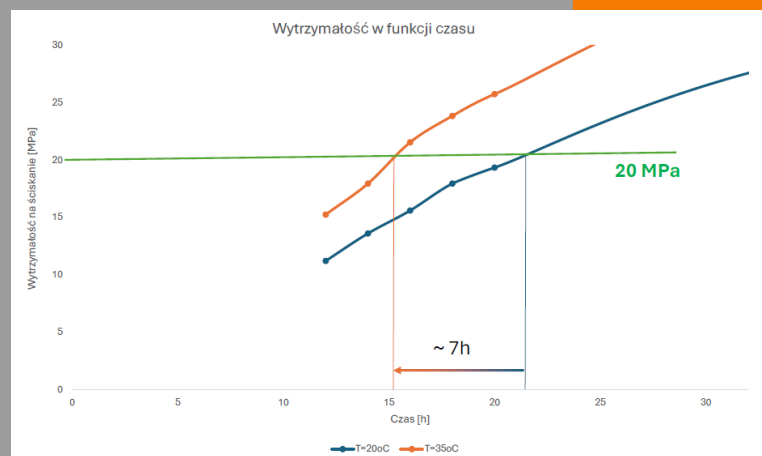
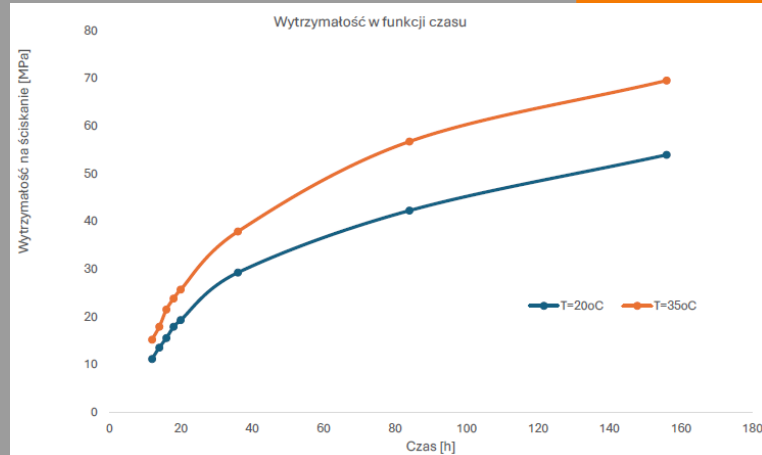
1,9-3,0 kg/m³



Prefabrykacja wielkogabarytowa

	SPOIWO	420 kg/m ³
	WODA	150 kg/m ³
	KRUSZYWO	1885 kg/m ³
	DOMIESZKI (SUPERPLASTYFIKATOR + PRZYSPIEZACZ)	10,9 kg/m ³

HUTNICZY



Betony wysokowartościowe BWW

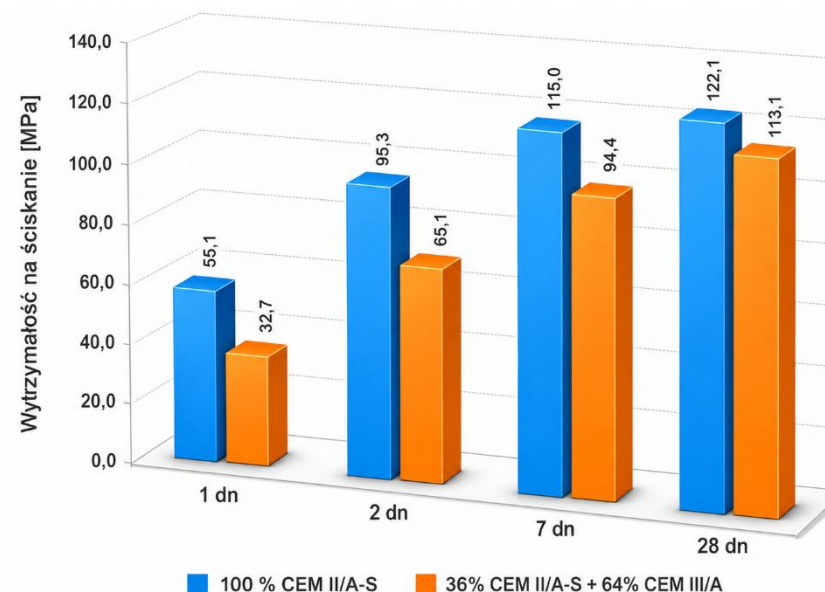
RECEPTURA

	SPOIWO (CEMENT+MIKROKRZEMIONKA)	600 kg/m ³
	WODA	140 kg/m ³
	KRUSZYWO	1760 kg/m ³
	DOMIESZKI - SUPERPLASTYFIKATOR	8,8 - 9,9 kg/m ³

Zawartość procentowa cementu w recepturze

		
100%	36%	64%
CEM II/A-S 52,5 R	CEM II/A-S 52,5 R	CEM III/A 42,5 N-LH/HSR/NA
		
383,4 kgCO ₂ eq/m ³	284,8 kgCO ₂ eq/m ³	

Wytrzymałość na ściskanie BWW



Autoklawizowany beton komórkowy

 BUBBLECAST



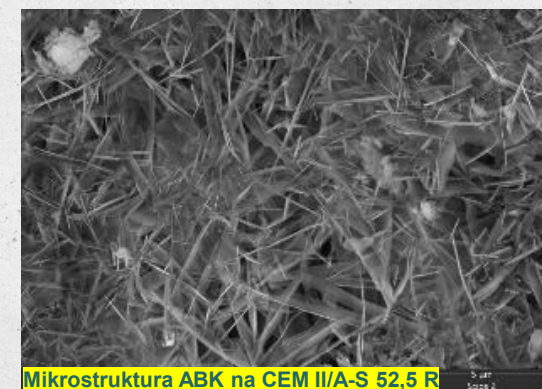
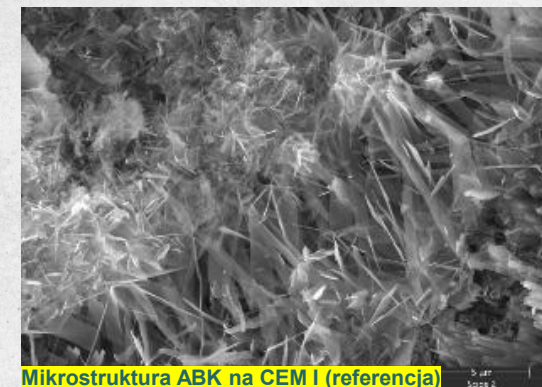
Autoklawizowany beton komórkowy

 **BUBBLECAST**

Właściwości cementu CEM II/A-S 52,5 R	Zawartość, %
CaO	62,8
MgO	2,0
SO ₃	2,8
C ₃ S	57,5
Powierzchnia właściwa	4655
Przechodzi przez sito 0,045 mm	97,0
Redukcja śladu węglowego*	8,2

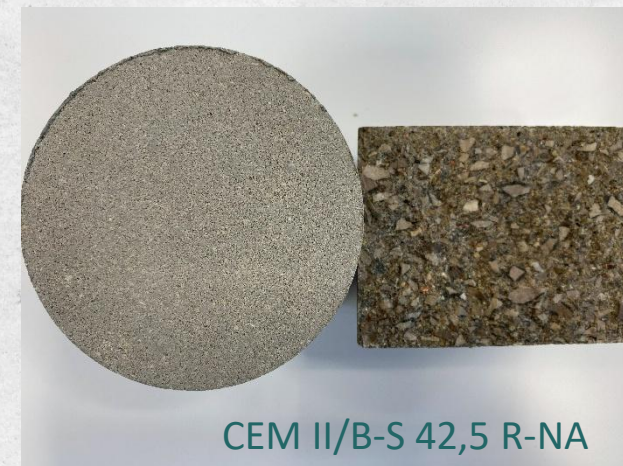
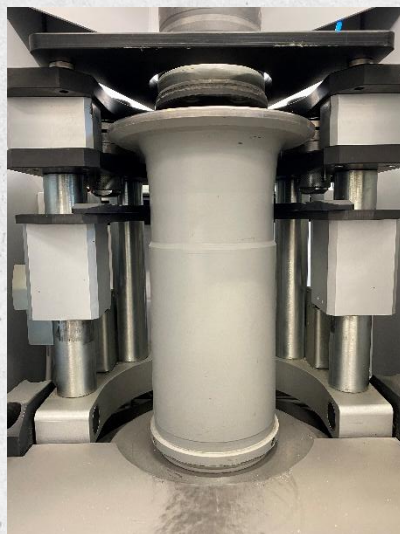
Rodzaj cementu	Skład spoiwa [%]	
	Cement	Wapno
CEM I (referencja)	71,5	28,5
CEM II/A-S 52,5 R	72,0	28,0

Rodzaj cementu	Skład spoiwa [%]		Parametry ABK	
	Rozlewność [mm]	Czas dojrzewania [min]	Gęstość (kg/m ³)	Wytrzymałość (MPa)
CEM I (referencja)	90-110	110-120	451-500	> 2,5
CEM II/A-S 52,5 R	95-125	110-130	451-500	> 2,5



Elementy wibroprasowane

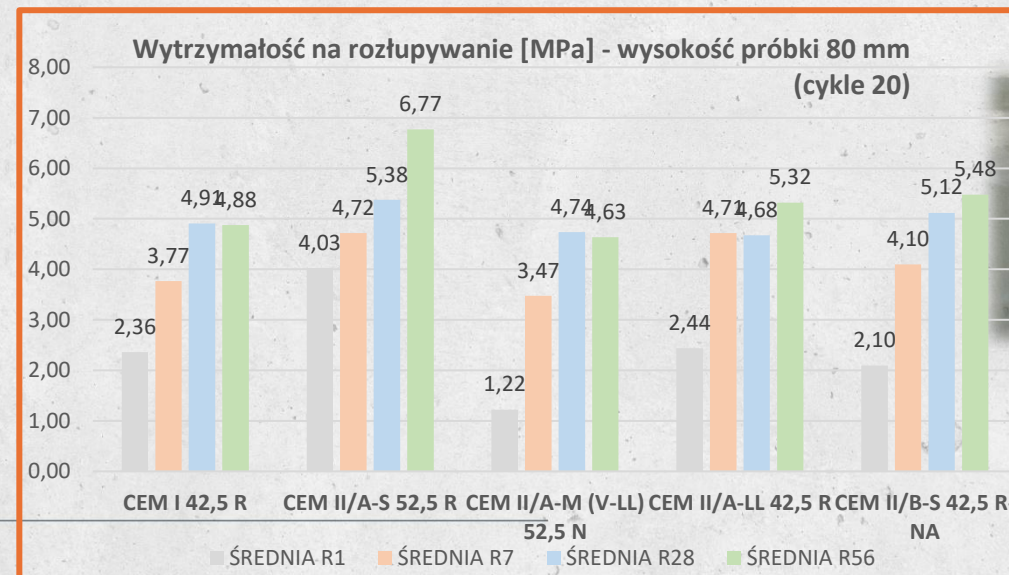
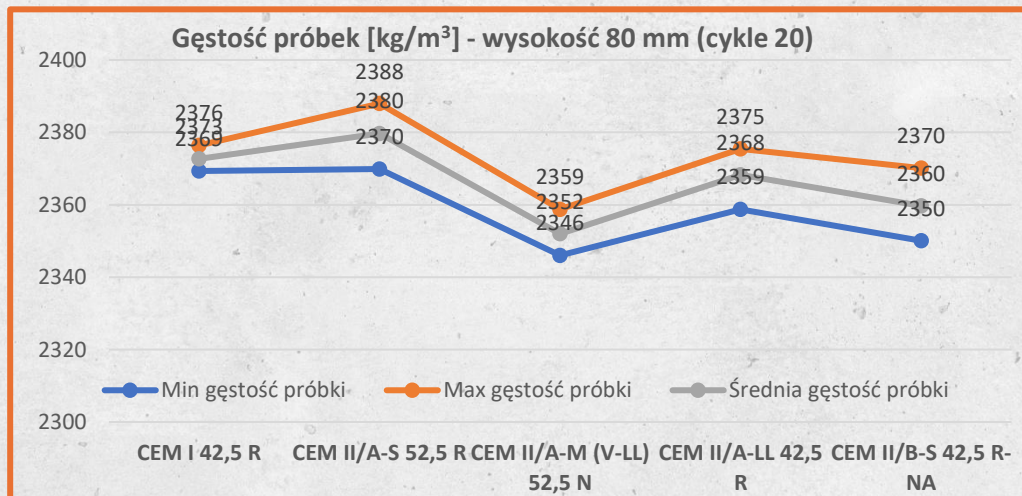
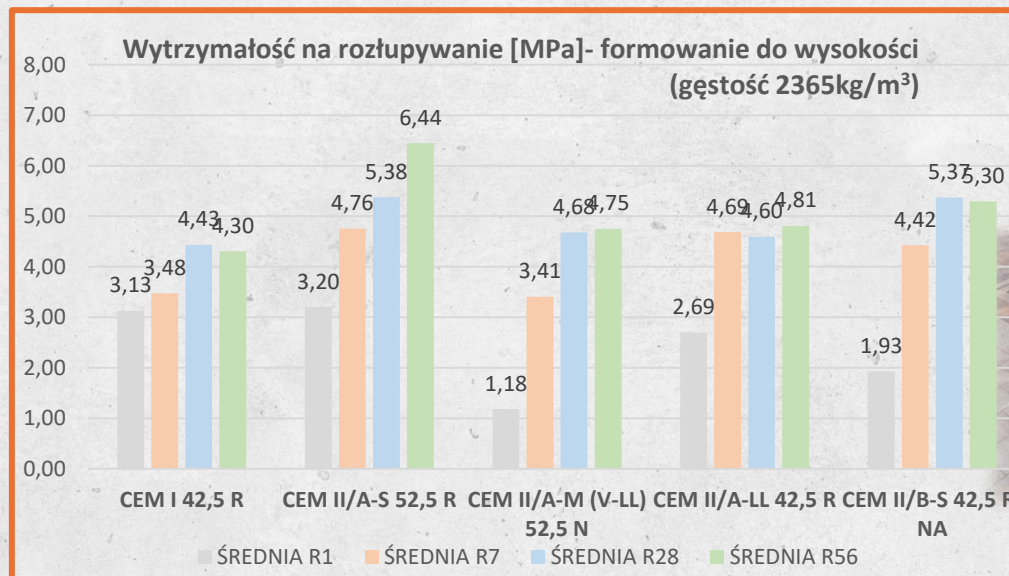
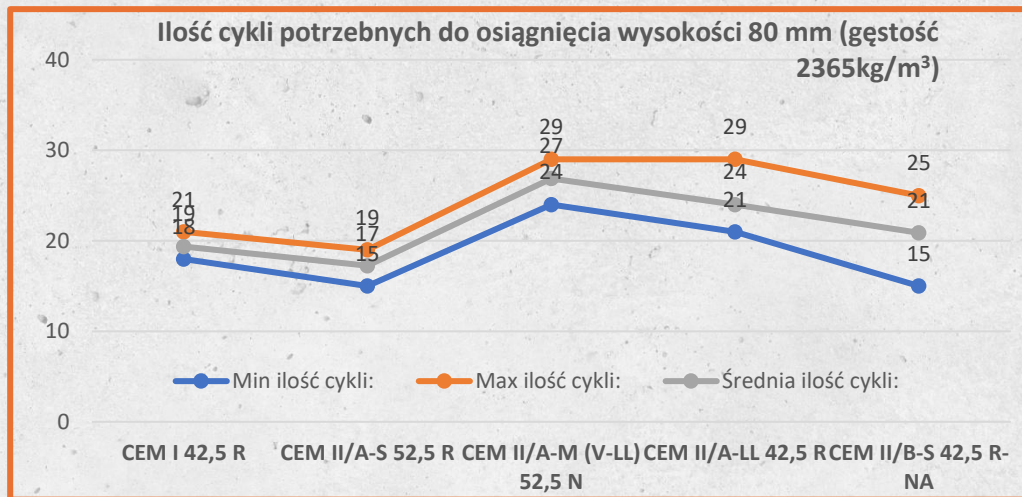
 DUO CAST



 Cement Ożarów
A CRH COMPANY

Elementy wibroprasowane

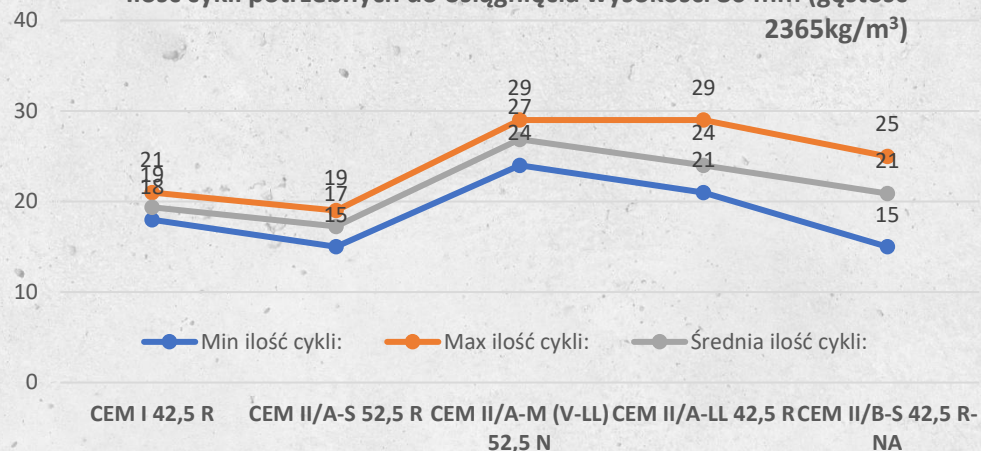
DUO CAST



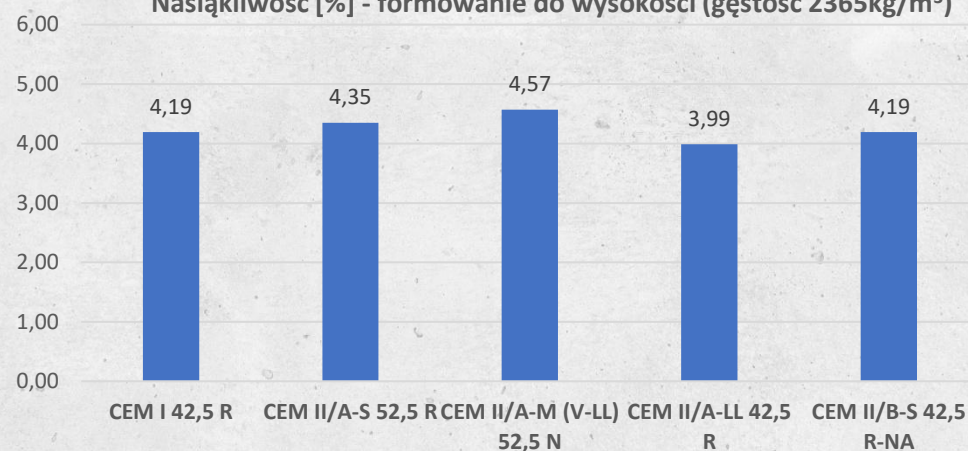
Elementy wibroprasowane

DUO CAST

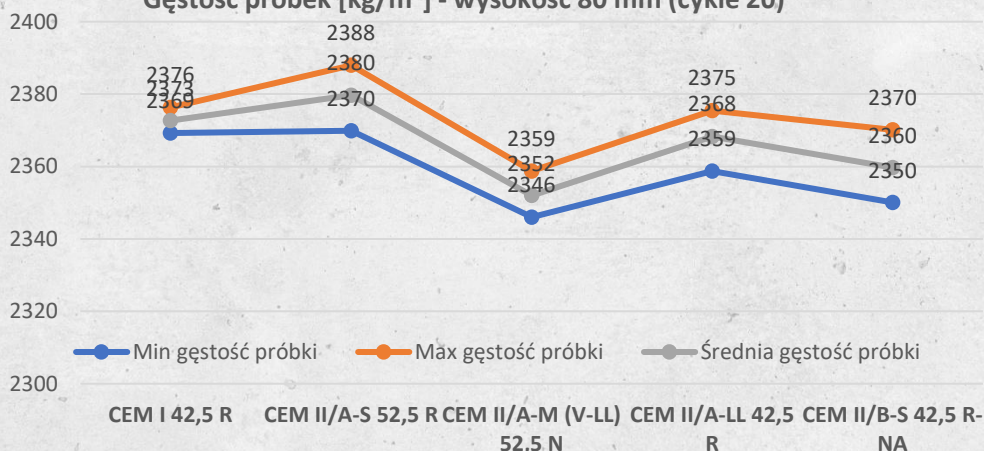
Ilość cykli potrzebnych do osiągnięcia wysokości 80 mm (gęstość 2365kg/m³)



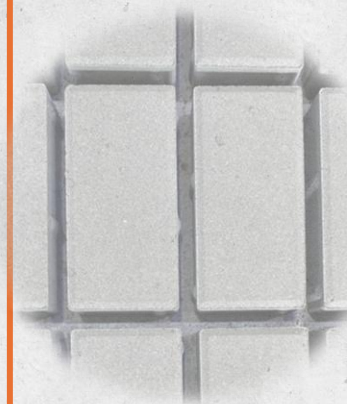
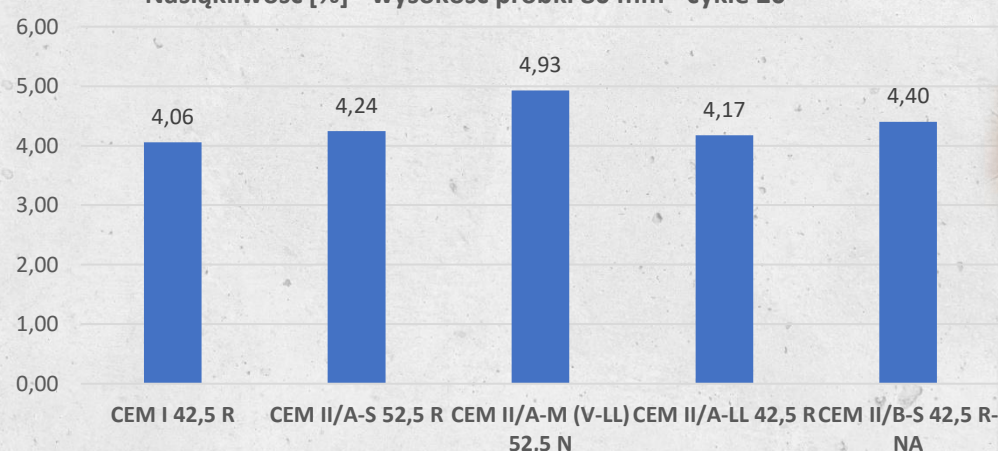
Nasiąkliwość [%] - formowanie do wysokości (gęstość 2365kg/m³)



Gęstość próbek [kg/m³] - wysokość 80 mm (cykle 20)



Nasiąkliwość [%] - wysokość próbki 80 mm - cykle 20



Podkłady strunobetonowe

Wytyczne dla podkładów strunobetonowych

PN-EN 13230-2 – Podkłady i belki strunobetonowe do torów kolejowych

PKP PLK – katalogi typów i WTWiORB (Warunki Techniczne Wykonania i Odbiór Robót)

Wymagania dla betonu



Klasa betonu

min. C50/60



Wytrzymałość na zginanie

>10 KN
(w zależności od typu)



Mrozoodporność

F150



Nasiąkliwość

max 5%



Wymagania dla cementu:

- cement portlandzki klasy nie niższej niż 52,5
- alkalia poniżej 0,6%
- zawartość SO₃ poniżej 3,5%

Podsumowanie

- ❖ Cementy zawierające granulowany żużel wielkopiecowy, pozwalają istotnie ograniczyć GWP betonu oraz mogą być stosowane we wszystkich segmentach branży.
- ❖ Cementy portlandzkie żużlowe CEM II/A-S 52,5 R oraz CEM II/B-S 42,5 R-NA są z powodzeniem stosowane w technologiach wymagających wysokich parametrów wczesnych.
- ❖ Kolejnym etapem dekarbonizacji jest zwiększanie udziału składników nieklinkierowych, bez kompromisu jakościowego – jest to możliwe pod warunkiem właściwej optymalizacji składu betonu oraz technologii wykonania.
- ❖ Nieodzowna w tym procesie jest rola producentów domieszek chemicznych, którzy skutecznie podążają za zmianami w cementach.



patryk.slecza@ozarow.com.pl