

Kreuj zieloną przyszłość z Cemex  
- konkurs dla dyplomantów



# Olimpia Zielonkowska

Akademia Górniczo-Hutnicza  
im. Stanisława Staszica w Krakowie  
Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

„Badania wpływu mielonego węgla wapnia na  
właściwości cementów wieloskładnikowych  
zawierających granulowany żużel wielkopiecowy”



Promotor  
dr hab. inż. Łukasz Kotwica, prof. AGH

# Kreuj zieloną przyszłość z Cemex

Obszary tematyczne nagradzane w konkursie:



Działania w celu redukcji CO<sub>2</sub> w łańcuchu wartości 5C



Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ)



Zrównoważone budownictwo i gospodarka niskoemisyjna



Innowacyjne rozwiązania materiałowe dla budownictwa



Optymalizacja i poprawa efektywności procesów produkcyjnych oraz produktów.



# Kreuj zieloną przyszłość z Cemex



## Etap I

- Zgłoszenie streszczeń prac dyplomowych
- Ocena poprawności merytorycznej i zgodności z kategorią zagadnień konkursowych
- Innowacyjność i oryginalność tematu



## Etap II

- Zakwalifikowanie 10 najlepiej ocenianych prac dyplomowych
- Ocena poprawności merytorycznej i kompletności przedstawienia zagadnienia
- Oryginalność w zakresie problematyki i/lub rozwiązań technicznych,
- Możliwość aplikacji opisanych rozwiązań w sektorze budowlanym
- Prezentacja prac przed Jury i Kapitułą Konkursu

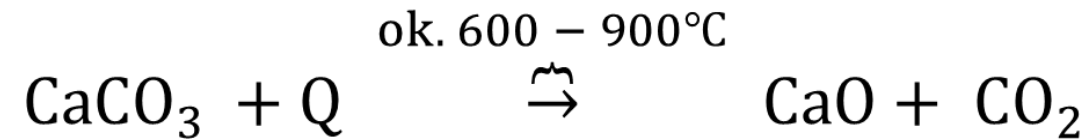


„Badania wpływu mielonego węgla wapnia  
na właściwości cementów  
wieloskładnikowych zawierających  
granulowany żużel wielkopiecowy”



# Wprowadzenie – aspekt ekologiczny:

Przebieg procesu dekarbonatyzacji:



Z danych otrzymanych na rok 2017 szacuje się, że przy produkcji jednej tony klinkieru portlandzkiego przypada około 759 kg CO<sub>2</sub>. Natomiast współczynnik emisji związany z procesem dekarbonatyzacji wynosi 510 kg<sub>CO2</sub>/t<sub>klinkieru</sub>.

# Wprowadzenie – aspekt ekologiczny:

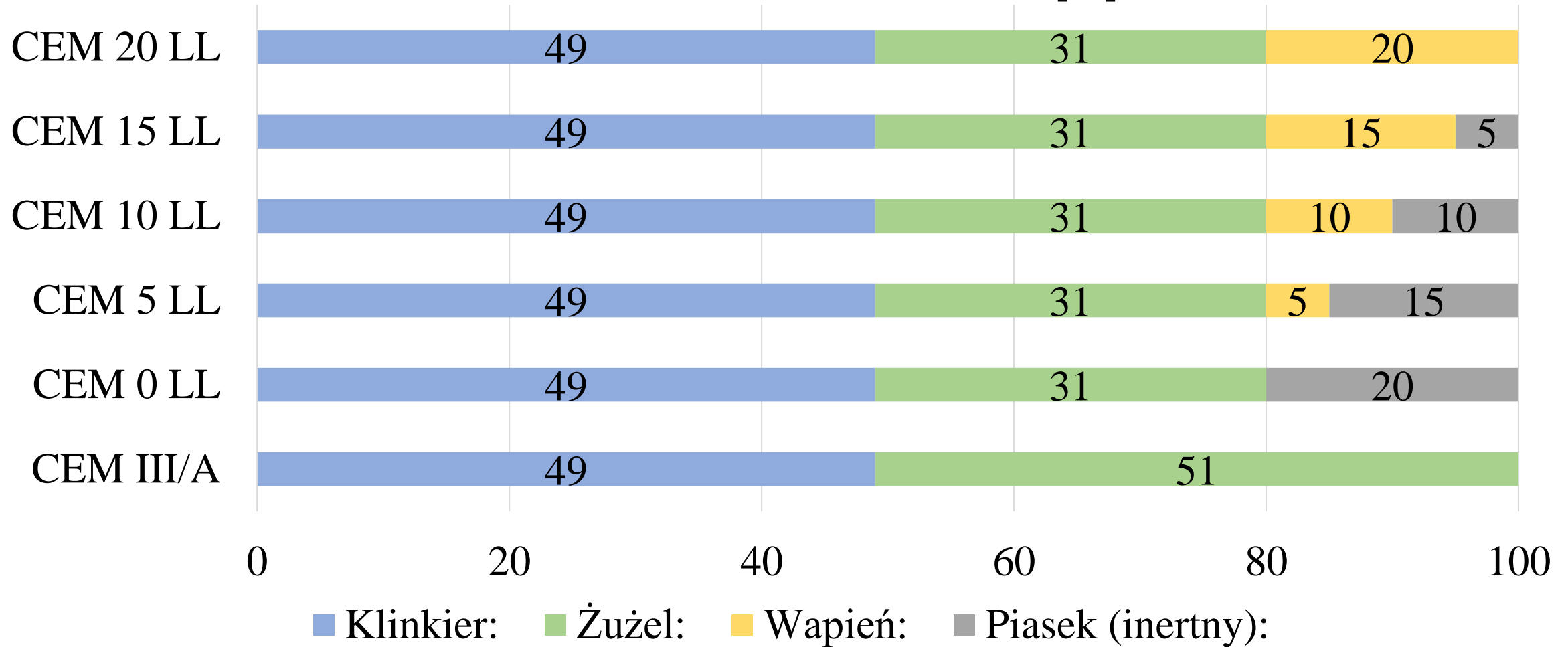
Elementy składowe	Ślad węglowy [Mg CO <sub>2</sub> /(Mg lub MWh)]	CEM I [kg CO <sub>2</sub> /kg]	CEM III [kg CO <sub>2</sub> /kg]
Wydobycie i wytwarzanie surowców	-	0,084	0,110
Klinkier	0,798	0,730	0,390
Regulator wiązania	0,002	0,00014	0,00008
Żużel	0,002	0,000	0,00106
Kamień wapienny	0,028	0,000	0,000
Składniki drugorzędne	0,01	0,00015	0,00001
Przemiał	0,812	0,037	0,037
Transport	-	0,020	0,040
<b>SUMA:</b>		<b>0,875</b>	<b>0,578</b>

Źródło: CEMBUREAU The European Cement Association: Rola cementu w niskoemisyjnej gospodarce do roku 2050, tł. Stowarzyszenie Producentów Cementu, 2018

<https://lowcarboneconomy.cembureau.eu/wp-content/uploads/2018/09/Gospodarka-niskoemisyjna-2050-Sektor-cementowy.pdf>

# Przygotowane próbki:

Zawartość składników [%]

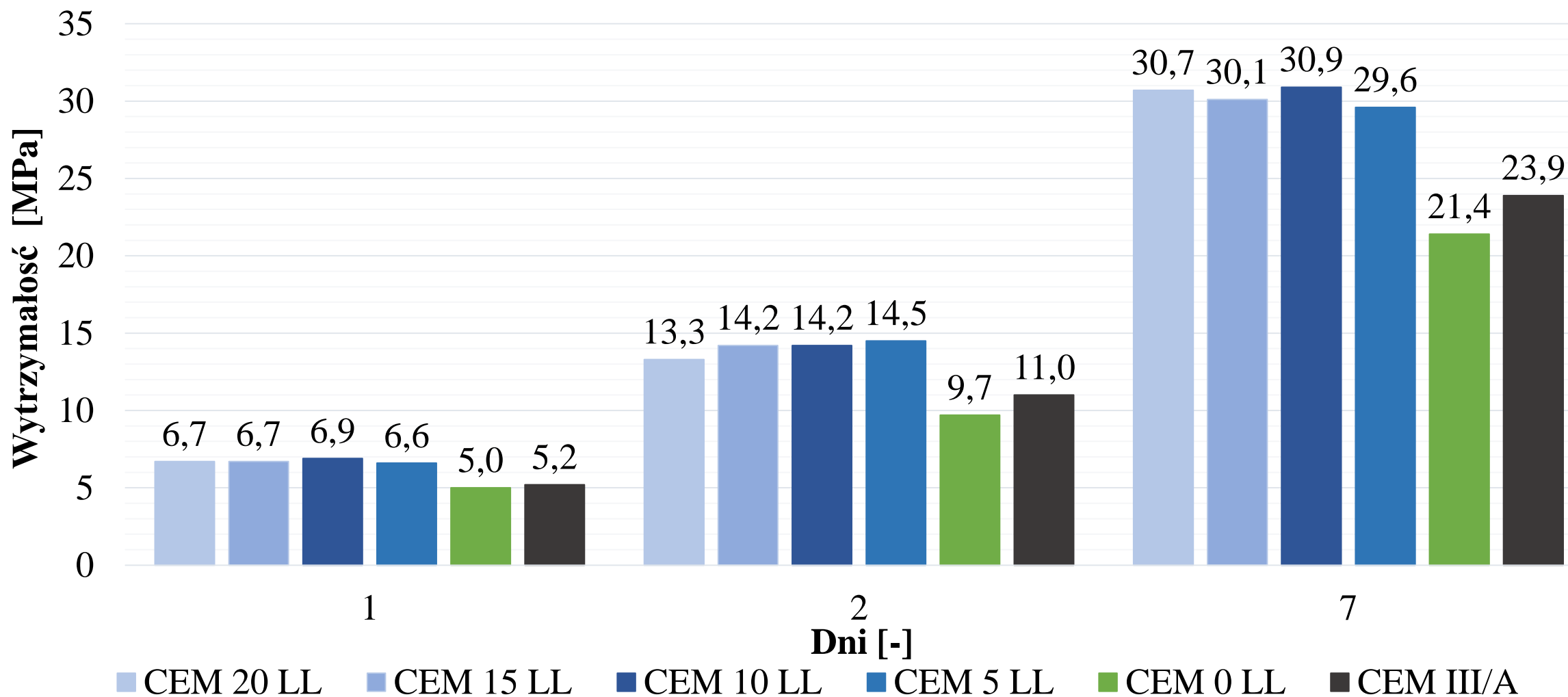




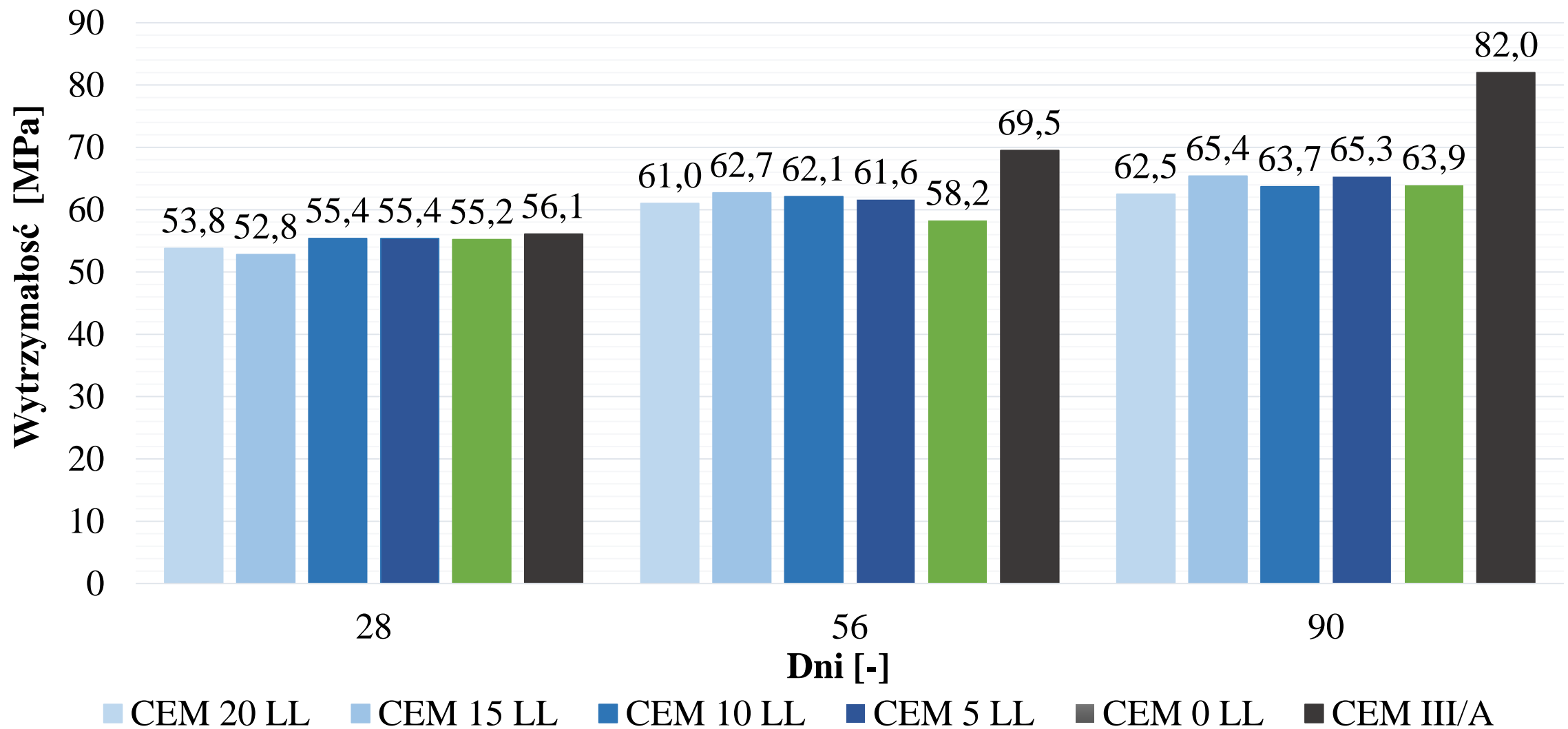
# Przeprowadzone badania:

- Charakterystyka cementów (oznaczenie gęstości cementu metodą piknometryczną, oznaczenie powierzchni właściwej metodą Blaine'a, oznaczenie strat prażenia)
- Charakterystyka zaprawy w stanie świeżym (oznaczenie gęstości zaprawy cementowej i zawartości powietrza, oznaczenie stałości objętości)
- Oznaczenie wodoządnoci i właściwej konsystencji zaczynu cementowego
- Oznaczenie czasów początku i końca wiązania
- Oznaczenie ciepła hydratacji metodą semiadiabatyczną
- **Oznaczenie wytrzymałości zaprawy cementowej na ściskanie**
- **Badanie odporności na karbonatyzację zapraw cementowych** wraz z porównaniem zastosowanych metod badawczych
- Badanie składu fazowego zaczynu cementowego metodą XRD
- Oznaczenie postępu hydratacji metodą termogravimetryczną (TG/DTG)

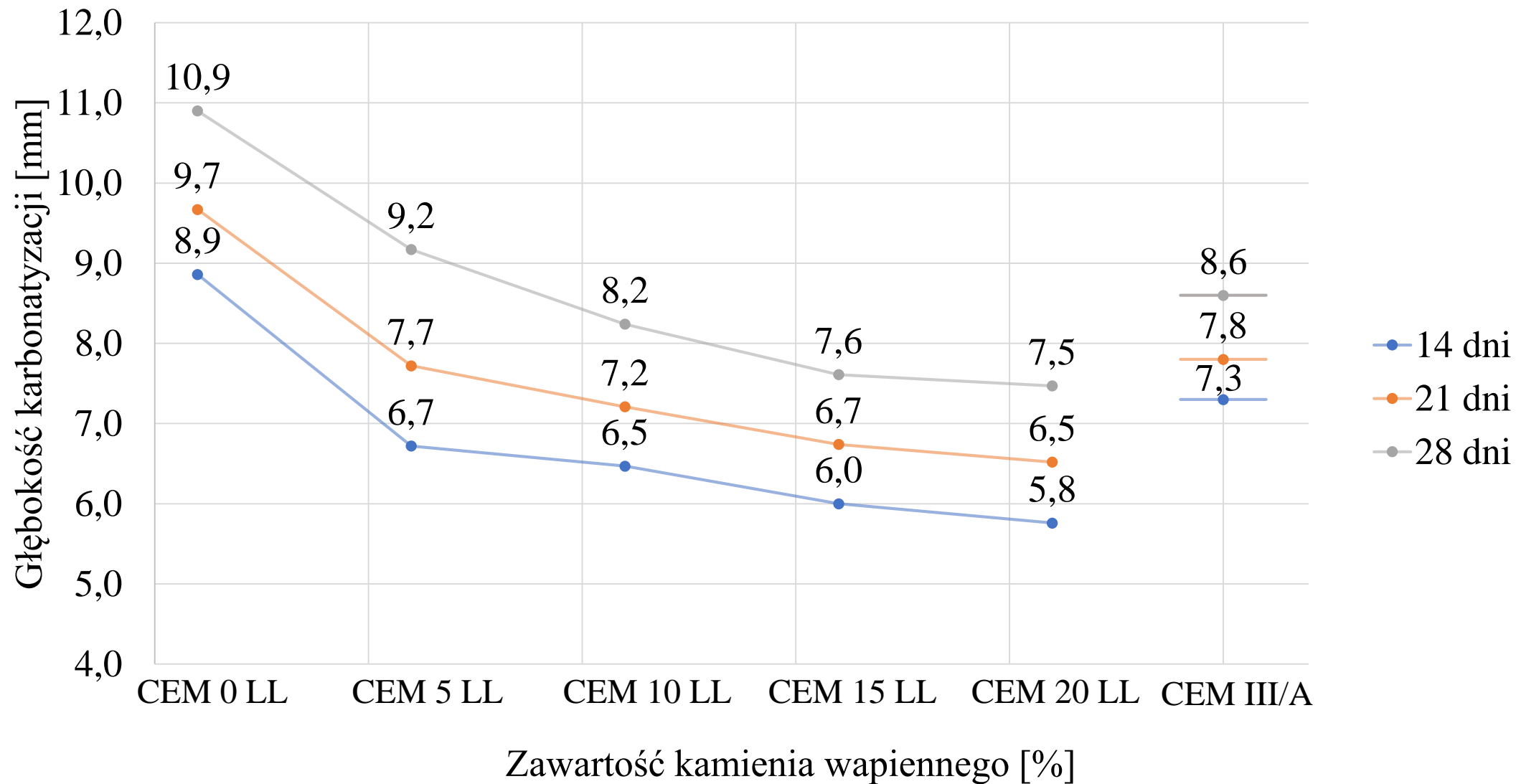
# Wytrzymałość wczesna na ściskanie oznaczona po 1, 2 i 7 dniach twardnienia:



# Wytrzymałość późna na ściskanie oznaczona po 28, 56 i 90 dniach twardnienia:



# Głębokość karbonatyzacji – analiza obrazu z użyciem oprogramowania ImageJ



## Wnioski:

- Cementy zawierające kamień wapienny od 5 do 20% charakteryzują się wyższą wytrzymałością wczesną na zginanie i ściskanie w stosunku do cementów odniesienia.
- Dodatek węglanu wapnia w ilości od 10 do 20% powoduje większą odporność na karbonatyzację zapraw cementowych.

# Dlaczego warto wziąć udział w konkursie „Kreuj zieloną przyszłość z Cemex”?



Szansa na rozwój i promocja swojej pracy



Możliwość zdobycia cennego doświadczenia



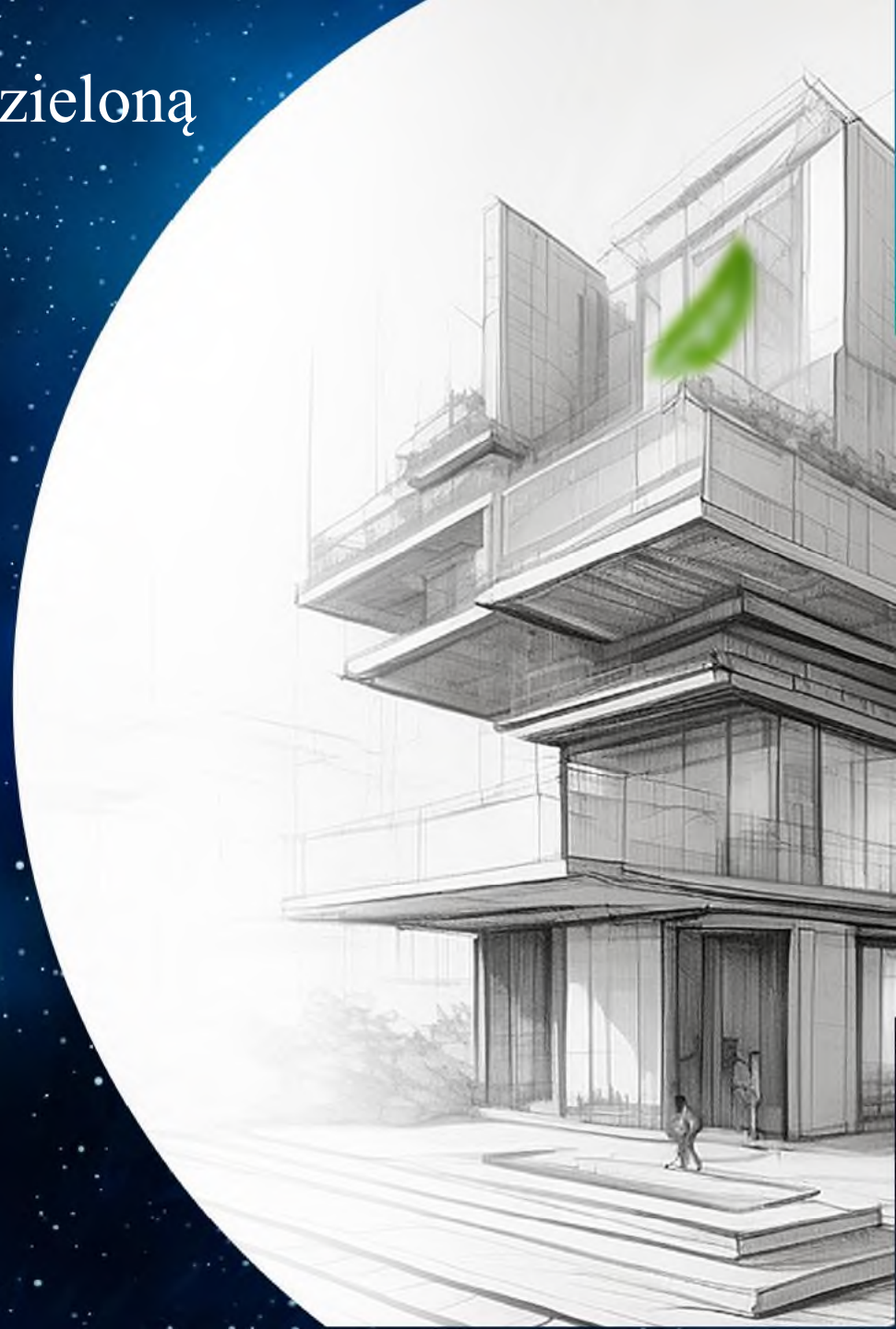
Inspiracja do dalszych działań



- Nagrody i możliwość uczestniczenia w seminarium „Droga do neutralności klimatycznej”



- Atrakcyjność na rynku pracy



Dziękuję za uwagę

