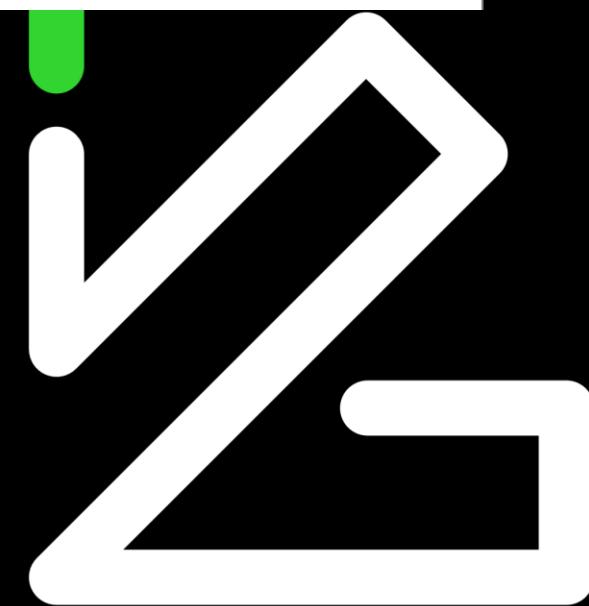




**Instytut
Badawczy
Dróg
i Mostów**



Łukasiewicz
Sieć Badawcza

**Małgorzata Zubielewicz, Ewa Langer
Łukasiewicz – Instytut Inżynierii Materiałów
Polimerowych i Barwników**

**Agnieszka Królikowska, Leszek Komorowski
Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

Grunty o zmniejszonej zawartości cynku – alternatywa dla gruntów wysokocynkowych



Grunty o zmniejszonej zawartości cynku – alternatywa dla gruntów wysokocynkowych

- mniej cynku w powłokach ochronnych =
- ✓ lepsze właściwości fizykomechaniczne: adhezja, kohezja, giętkość, odporność na uszkodzenia
- ✓ mniejsze zanieczyszczenie środowiska
- ✓ większa możliwość spawania
- ✓ możliwość renowacji
- ✓ możliwość nakładania na podłoże oczyszczone ręcznie do St 3



Grunty o zmniejszonej zawartości cynku – alternatywa dla gruntów wysokocynkowych



ZincPower

Projekt CORNET/22/1/2017

Nowa generacja gruntów cynkowych o ulepszonych właściwościach antykorozyjnych, użytkowych i ekologicznych

New generation of zinc primers with improved anticorrosion, application and ecological properties



Grunty o zmniejszonej zawartości cynku – alternatywa dla gruntów wysokocynkowych



EcoWaterZinc

Projekt CORNET/30/5/2020

Wodne, przyjazne dla środowiska grunty wysoko pigmentowane cynkiem

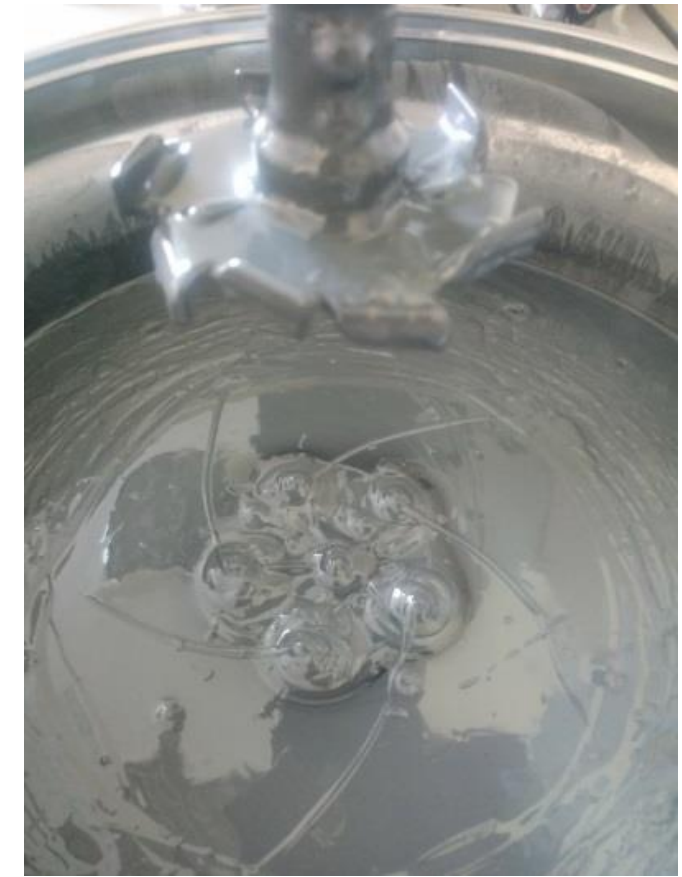
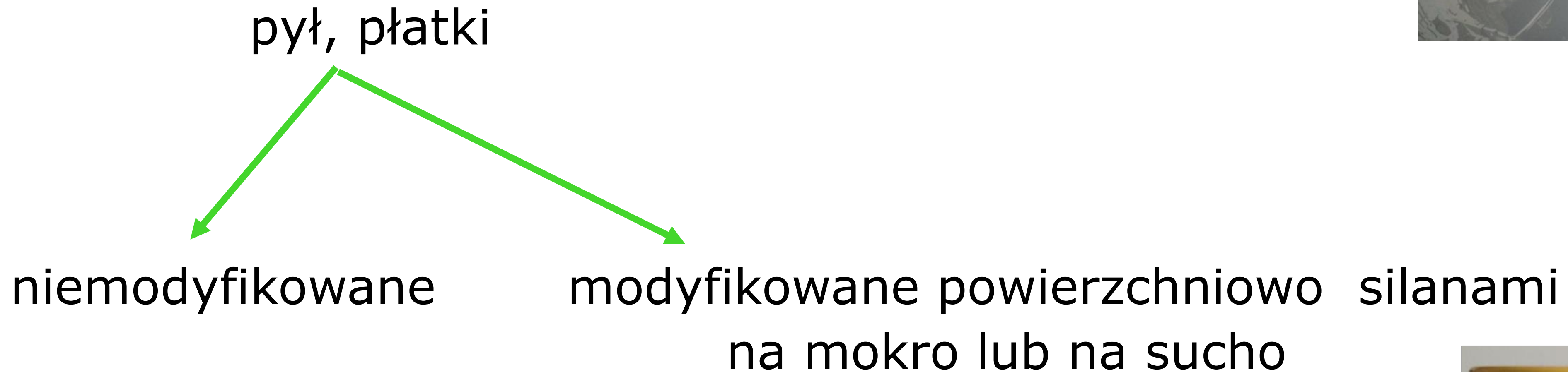
Waterbased, environmental friendly Zinc rich primer systems



Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

- **Zastosowane pigmenty:**

- ✓ Zn o różnym kształcie cząstek:



- ✓ pył Zn z dodatkiem grafenu lub nanorurek węglowych



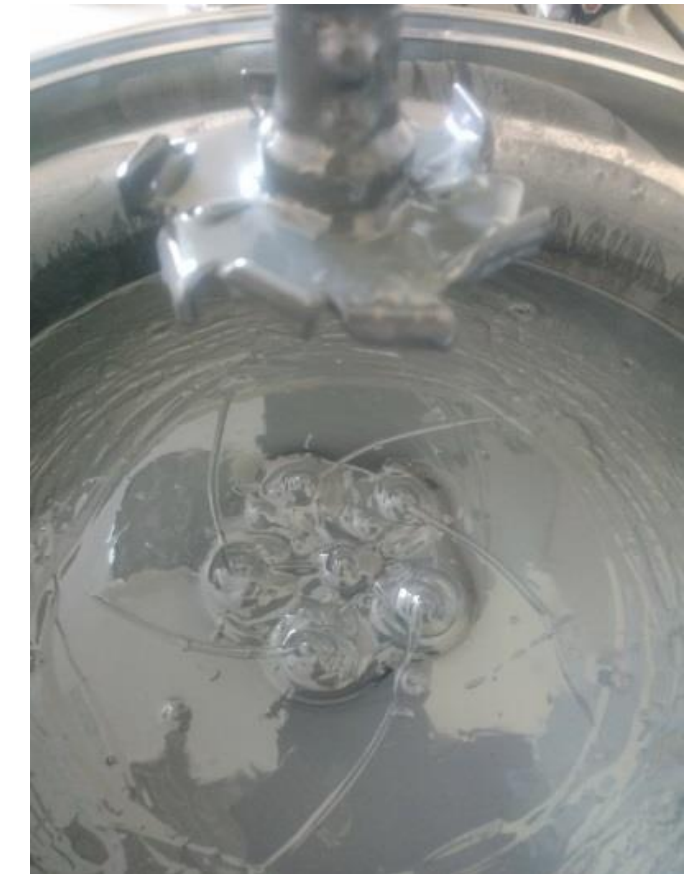
Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

- **Farby wysokocynkowe handlowe**

- ✓ dwie farby etylokrzemianowe

- ✓ dwie farby rozpuszczalnikowe epoksydowe
(jedna z aktywowanym pyłem cynkowymi mikrosferami szklanymi)

- ✓ wodna farba epoksydowa



Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku



Próbki do badań

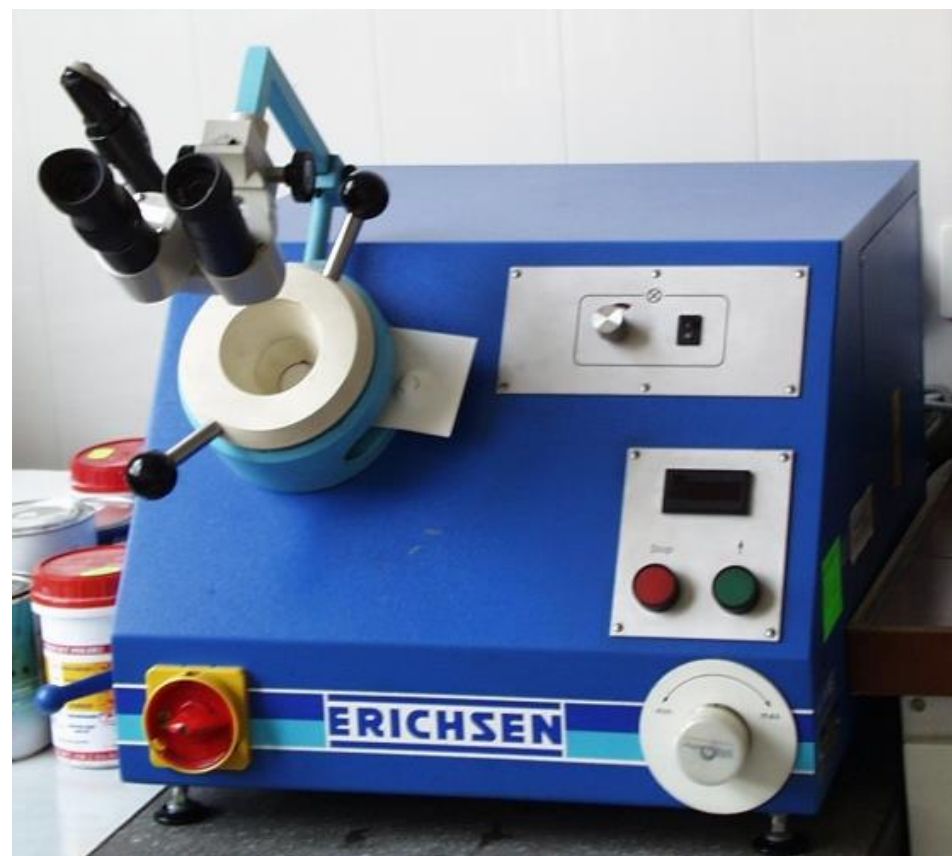
Symbol	Spoiwo	Pigment
R0/1	Epoksydowe rozpuszczalnikowe	Pył Zn (35%)
R0/2		Pył Zn (60%)
R2/1		Płatki Zn (35%)
R2/2		Płatki Zn + pył Zn
R2/3		Płatki Zn + pył Zn + fosforan Zn
R3		Pył Zn z obróbką chemiczną
R6		Pył Zn + grafen
R7		Pył Zn + nanorurki węglowe
F1/a	Epoksydowe wodorozcieńczalne	Pył Zn bez obróbki (60%)
F1/b		Pył Zn bez obróbki (35%)
F1/c		Pył Zn bez obróbki + płatki Zn bez obróbki (35%)
F1/d		Pył Zn bez obróbki + płatki Zn bez obróbki + fosforan Zn
F1/e		Pył Zn z obróbką moką + płatki Zn bez obróbki (35%)
F1/f		Pył Zn bez obróbki + płatki Zn z obróbką suchą (35%)
F1/g		Pył Zn bez obróbki + płatki Zn z obróbką moką (35%)
F1/h		Pył Zn bez obróbki + grafen (35%)
EP1	Epoksydowe	Wysokocynkowe farby handlowe w celach porównawczych
EP2	rozpuszczalnikowe	

Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku



Metody badań

- ✓ Struktura powłok metodą SEM/EDS
- ✓ Właściwości fizyko-mechaniczne:
 - > przyczepność powłok metodą nacięcia krzyżowego wg EN ISO 16276-2
 - > odporność na uderzenie wg PN-EN ISO 6272-1
 - > twardość wg PN-EN ISO 1522 (wahadło Persoza)
 - > tłoczność wg PN-EN ISO 1520



Metody badań

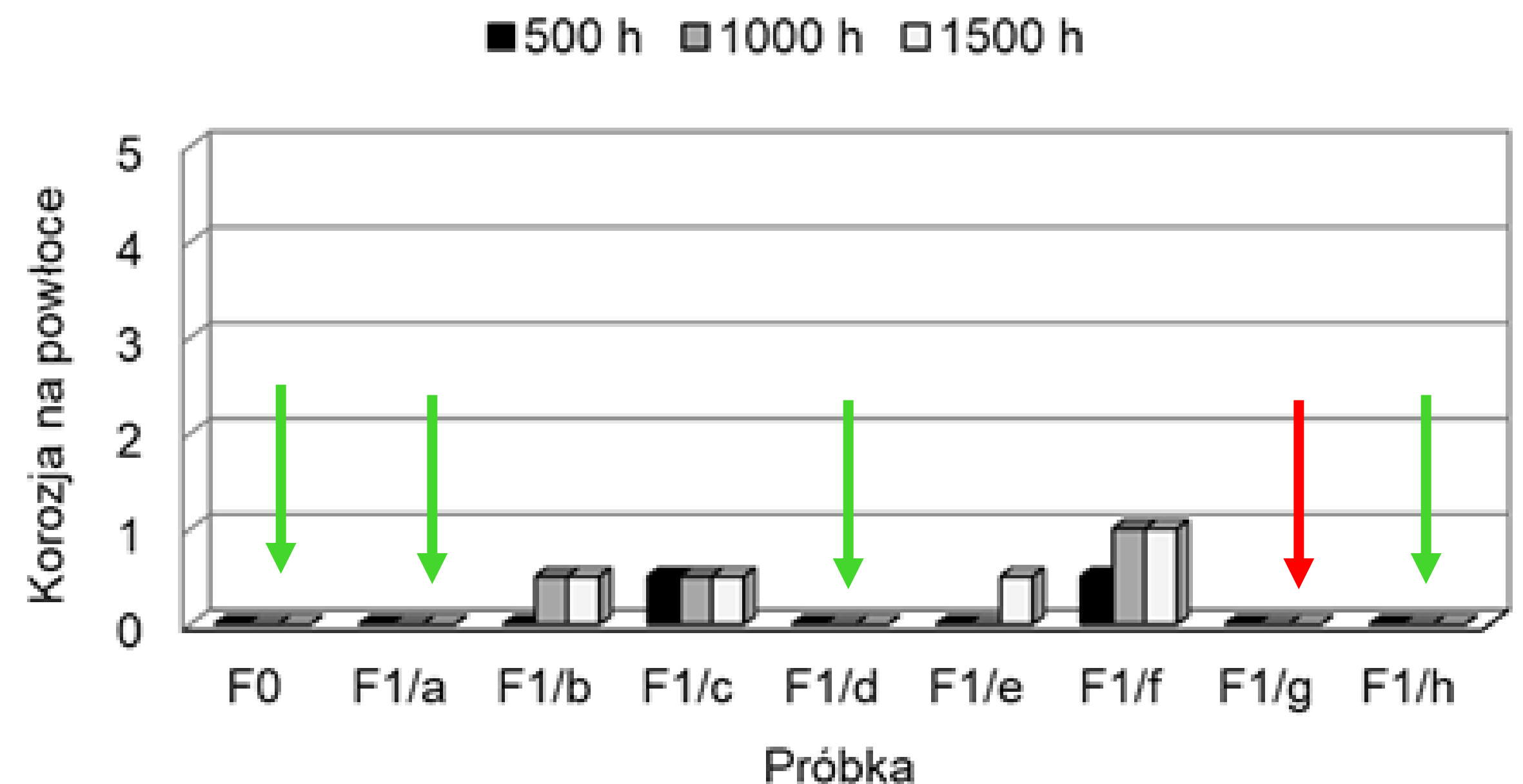
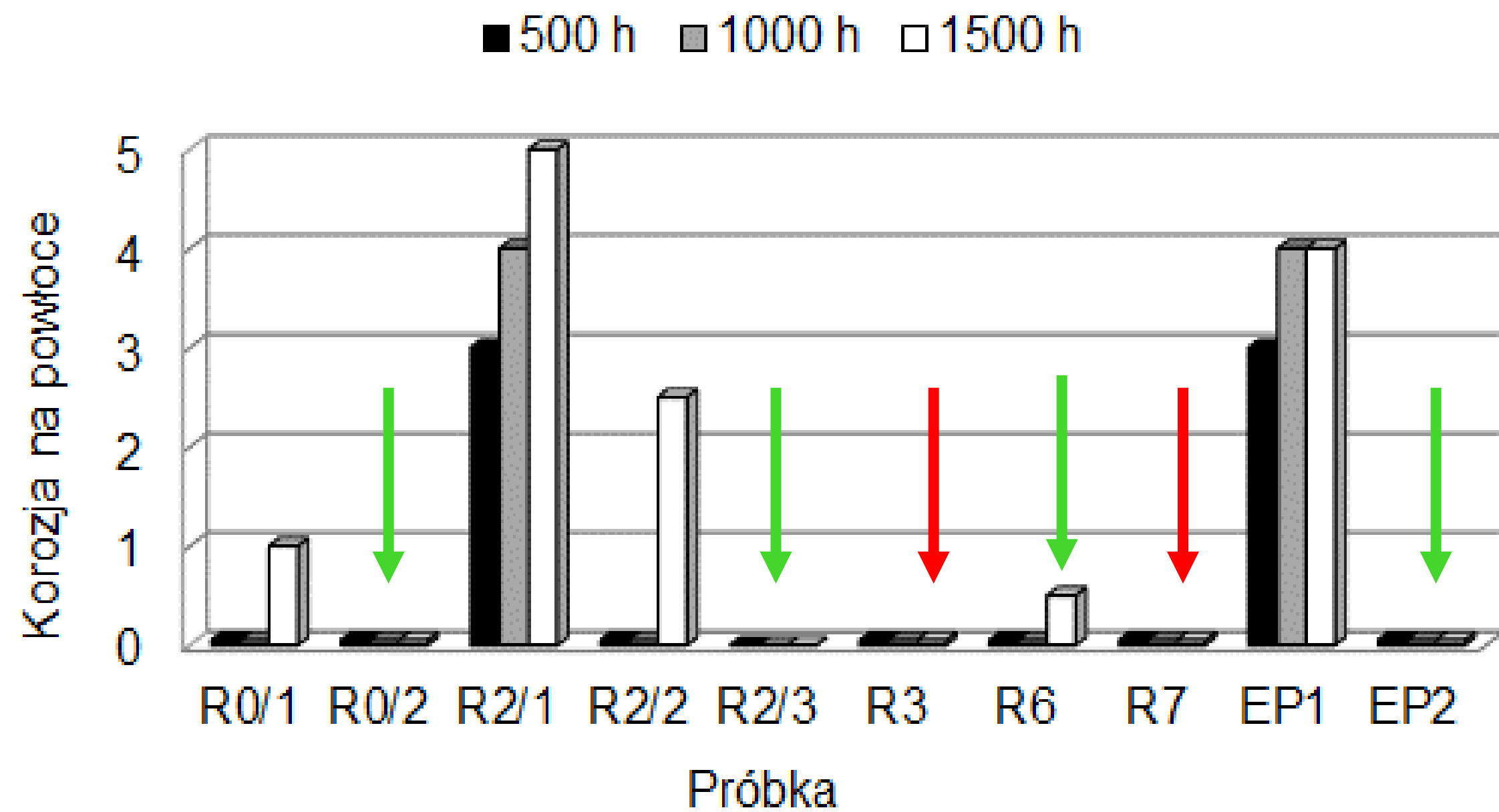
- ✓ odporność na mgłę solną wg PN-EN ISO 9227 – ciągły natrysk r-ru NaCl
50 ± 10 g/l, temperatura 35 ± 2°C, pH 6,5–7,2
- ✓ EIS (amplituda 20 mV, 100 kHz–0,1 Hz)
- > powłoki oceniano po 500 h, 1000 h i 1500 h ekspozycji w komorze
- > ocena skorodowania – umowna skala: 0 – brak uszkodzeń; 5 – największe uszkodzenia
- > ocena spęcherzenia – wielkość + gęstość pęcherzy

Symbol	Twardość, s	Tłoczność, mm	Odporność na uderzenie, cm	Giętkość, sworzeń stożkowy	Przyczepność met. nacięcia w kształcie X, stopień
Farby rozpuszczalnikowe					
R0/1	245	7,2	100	pęka na dł. 2 cm	0
R0/2	196	5,8	100	pęka na dł. 5 cm	1
R2/1	162	6,6	100	pęka na dł. 4,5 cm	0
R2/2	178	4,8	100	pęka na dł. 12 cm	0
R2/3	196	6,0	100	wytrzymuje próbę	0
R3	190	8,9	100	wytrzymuje próbę	0
R6	246	9,2	100	pęka na dł. 1 cm	0
R7	180	8,3	100	wytrzymuje próbę	0
Farby wodorozcieńczalne					
F1/a	131	11,0	100	wytrzymuje próbę	0
F1/b	114	10,4	100		0
F1/c	132	10,4	100		0
F1/d	137	10,7	100		0
F1/e	136	10,4	100		0
F1/f	137	10,4	100		0
F1/g	136	10,7	100		0
F1/h	137	11,7	100		0
Farby handlowe					
EP1	193	2,3	10	wytrzymuje próbę	3
FP2	151	2,5	80	pęka na dł. 1 cm	0



Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

Właściwości antykorozyjne



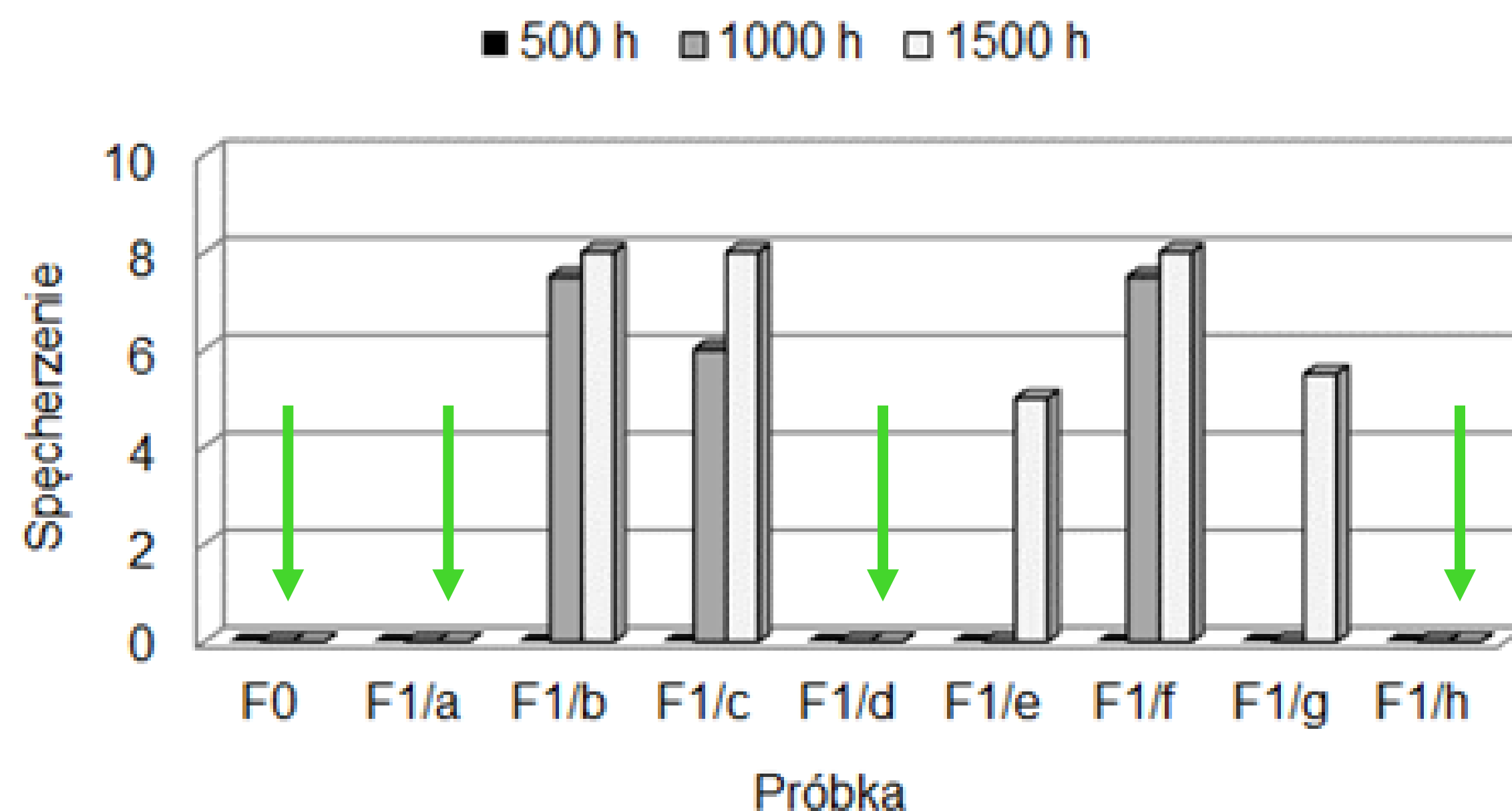
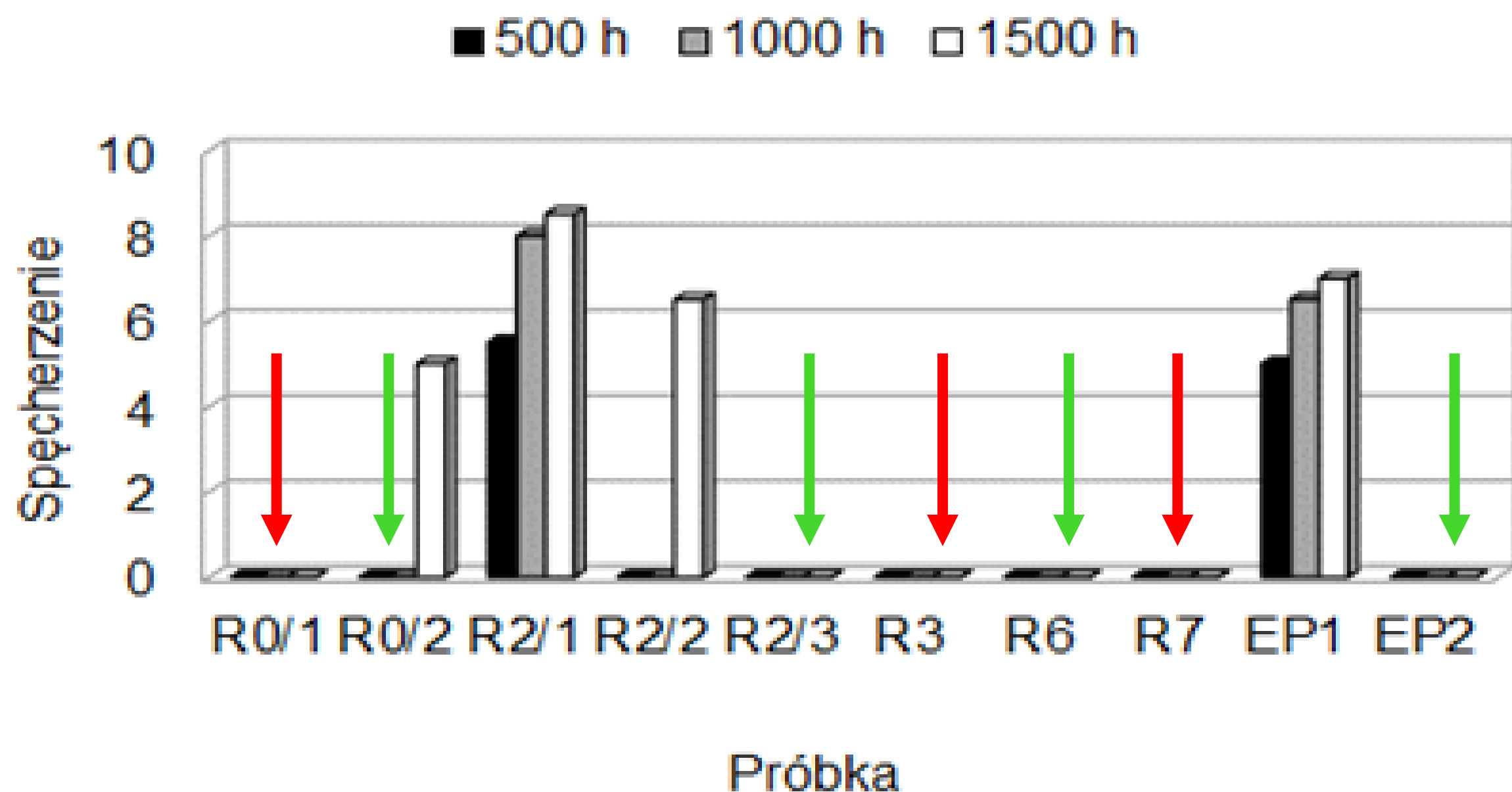
Dobre właściwości

- > 60% niemodyfikowanego pyłu cynkowego **R0/2 i F1/a**
- > niemodyfikowane płatki cynku + pył cynkowy z dodatkiem fosforanu cynku **R2/3 i F1/d**
- > niemodyfikowany pył cynkowy z dodatkiem grafenu **R6 i F1/h**
- > pył Zn bez obróbki + płatki Zn z obróbką mokrą **F1/g**
- > pył Zn z obróbką **R3**
- > pył Zn + CNT **R7**



Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

Właściwości antykorozyjne

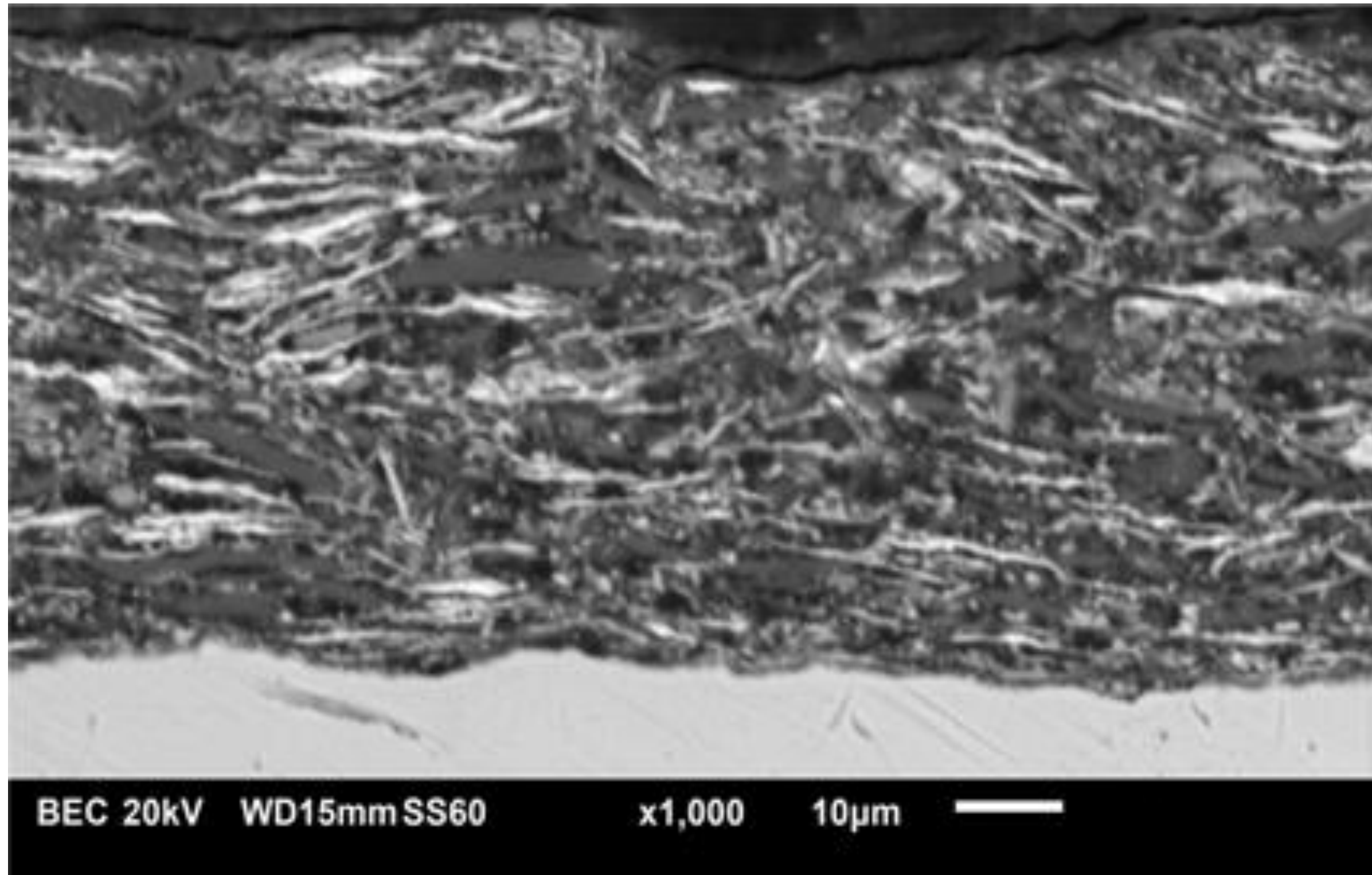


Dobre właściwości

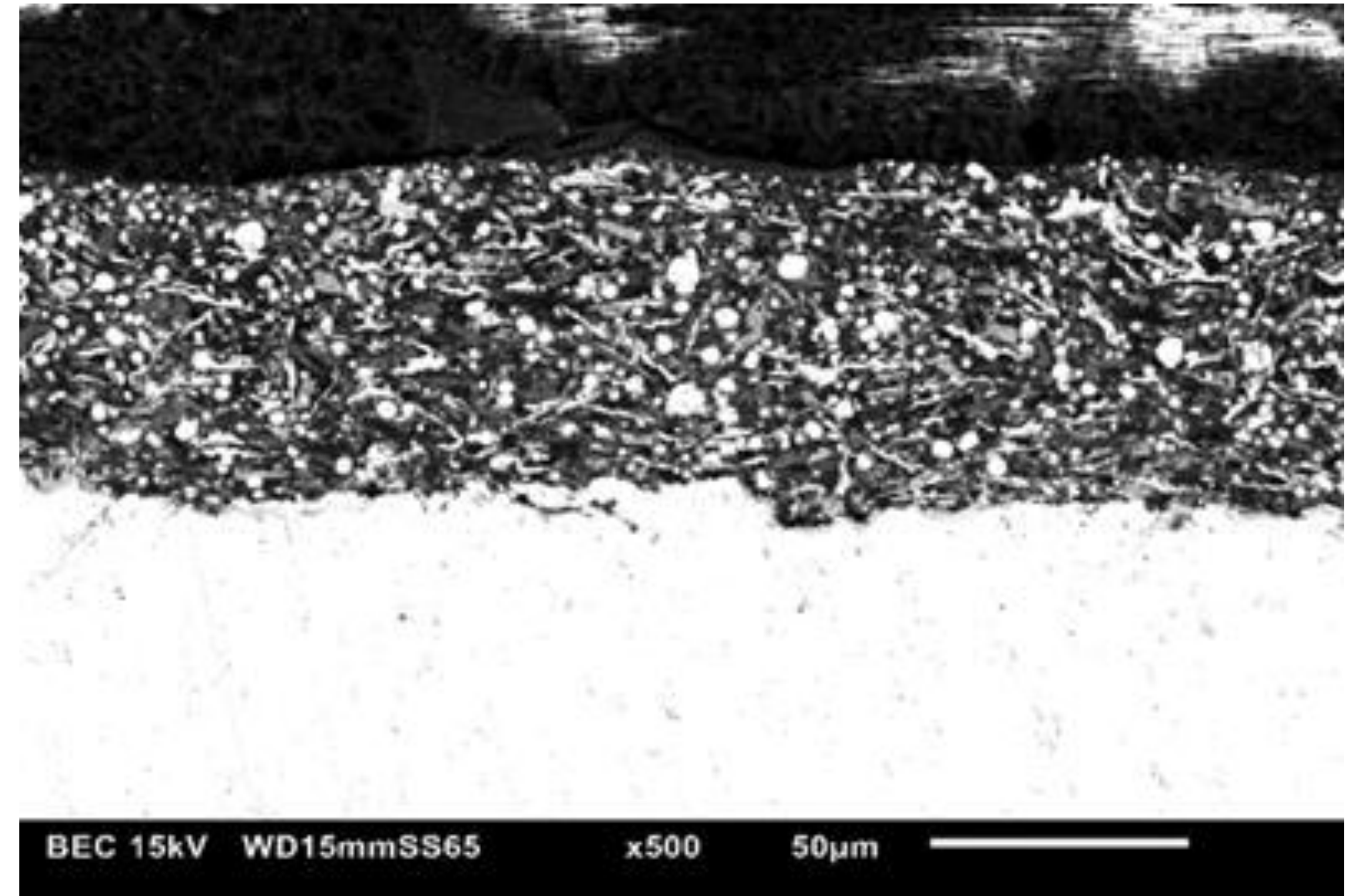
- > 60% niemodyfikowanego pyłu cynkowego **R0/2 i F1/a**
- > niemodyfikowane płatki cynku + pył cynkowy z dodatkiem fosforanu cynku **R2/3 i F1/d**
- > niemodyfikowany pył cynkowy z dodatkiem grafenu **R6 i F1/h**
- > pył Zn bez obróbki 35% **R0/1**
- > pył Zn z obróbką **R3**
- > pył Zn + CNT **R7**

 Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

Właściwości antykorozyjne



pył cynkowy + płatki cynku +
fosforan cynku **R2/3**, pow. 1000×



pył cynkowy bez obróbki + płatki
cynku z obróbką mokrą + fosforan
cynku **F01/d**, pow. 500×

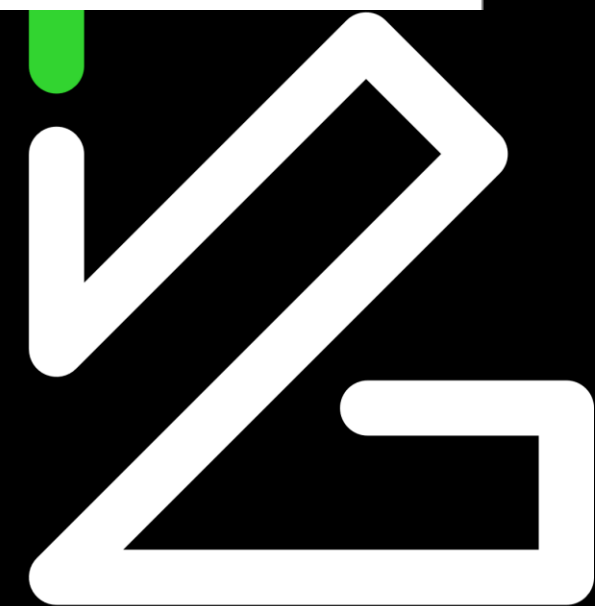
Nowa generacja antykorozyjnych gruntów o zmniejszonej zawartości cynku

Podsumowanie

- ✓ Możliwe jest otrzymywanie farb antykorozyjnych zawierających mniej cynku niż tradycyjne grunty wsokocynkowe, dorównujących im pod względem właściwości ochronnych
- ✓ Takie grunty można otrzymać, stosując zarówno żywice rozpuszczalnikowe, jak i wodne
- ✓ Na rynku dominują rozpuszczalnikowe grunty pigmentowane cynkiem ze względu na wydzielanie się wodoru w reakcji cynku z wodą, co powoduje pęcherzenie powłok i złe zdyspergowanie pigmentów w spoiwie
- ✓ Z wykonanych badań wynika, że stosując odpowiednio zmodyfikowane chemicznie pigmenty cynkowe możliwe jest przezwyciężenie trudności związanych z recepturowaniem pigmentowanych cynkiem farb wodnych – patrz *Ochrona przed Korozją*, vol. 65, nr 10/2022 „Trudności i sukcesy w recepturowaniu wodnych gruntów cynkowych”

Podziękowania

- ✓ Projekty ZincPower i EcoWaterZinc były finansowane przez NCBiR
- ✓ Autorzy dziękują Urszuli Paszek – Sekretarzowi PSK, Iwonie Gajeckiej – v-ce Prezesowi PSK i Sławomirowi Piłatowi – Skarbnikowi PSK za obsługę administracyjną i finansową projektów CORNET



Łukasiewicz
Sieć Badawcza

Dziękuję za uwagę