

# VII Seminarium Spektrochemu

Zaawansowane surowce i technologie produkcji farb i tynków oraz wyrobów dyspersyjnych na drewno



**SPEKTROCHEM**

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy  
Farb, Klejów i Polimerów

**Dobór surowców do farb i tynków silikatowych (krzemianowych)  
i silikatowo-silikonowych**

## Szkło wodne potasowe

- Jony potasowe  $K^+$
- Jony krzemowe  $Si^{4+}$
- Wysokie pH



## Selekcja surowców do układów silikatowych

***Wysokie pH  $\neq$  środowisko szkła wodnego***

### Sprawdzenie stabilności surowców:

- Dyspersji polimerów
- Środków pomocniczych (szczególnie dyspergatorów i odpieniaczy)
- Dodatków hydrofobizujących

## Badanie stabilności dyspersji w środowisku szkła wodnego



### *Do kolby Erlenmeyera*

- 230 g wody wodociągowej
- 100 g dyspersji polimerowej
- 250 g szkło wodne

48 h w zakorkowanej kolbie w 50°C

## Badanie stabilności dyspersji w środowisku szkła wodnego



Oznaczenie zawartości koagulatu przed i po próbie stabilności

## Badanie stabilności dyspersji w środowisku szkła wodnego



Umieszczenie kolb z mieszaninami na 48 h w 50°C

## Badanie stabilności dyspersji w środowisku szkła wodnego



Ocena wyglądu dyspersji po ostygnięciu – oznaczenie koagulatu (jeżeli jest możliwe)

## Badanie stabilności środków pomocniczych w środowisku szkła wodnego



### *Do próbki*

- 30 ml mieszanina wody i szkła wodnego 1:1
- 6 ml środka pomocniczego

Wymieszanie i pozostawienie na 24 h do obserwacji

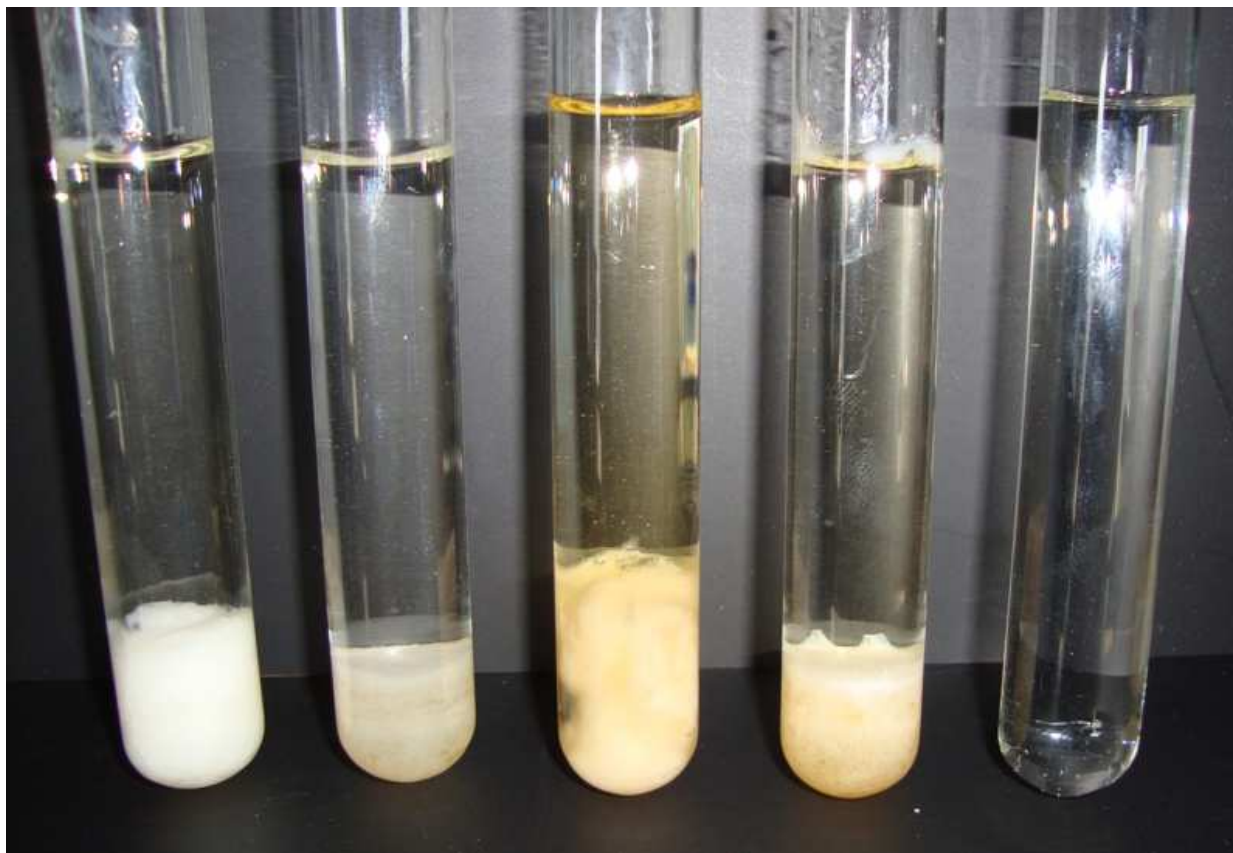
**Na zdjęciu ten sam dyspergator:**

Po lewej: w środowisku szkła wodnego

Po prawej: w środowisku 30% roztworu KOH

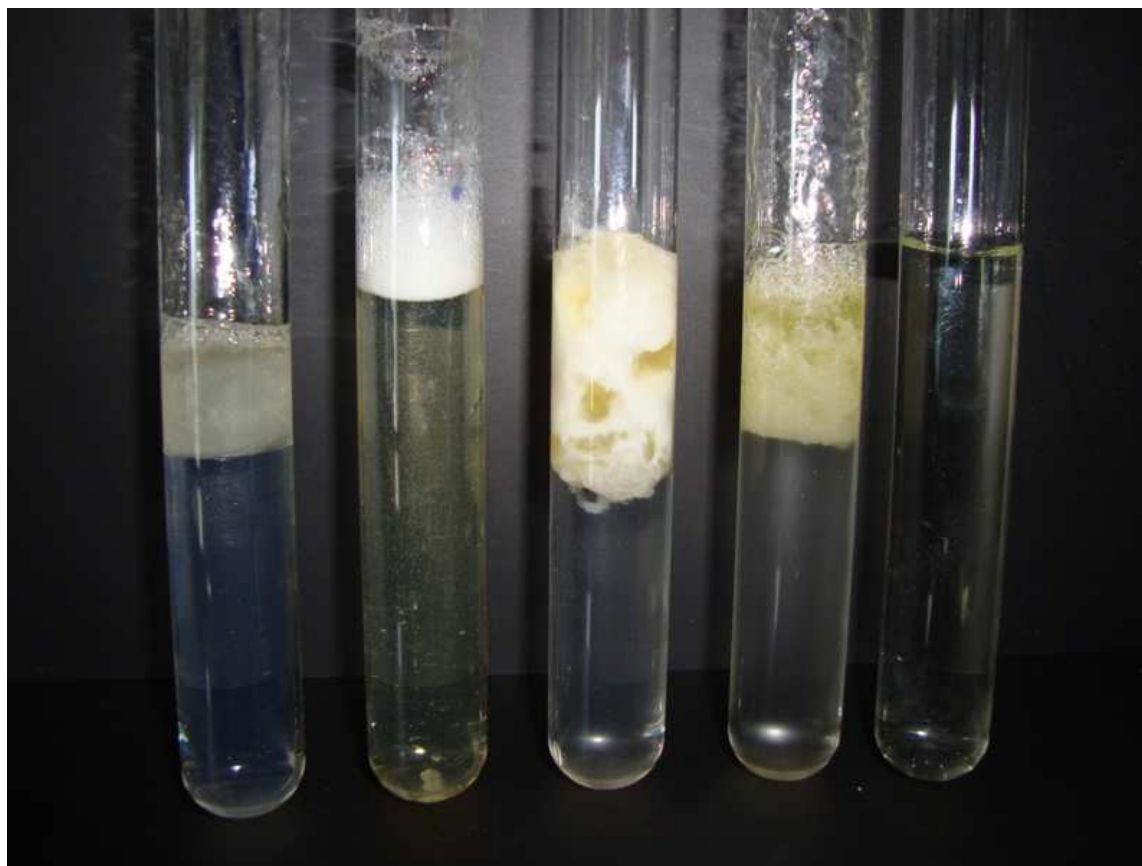


## Badanie stabilności środków pomocniczych w środowisku szkła wodnego



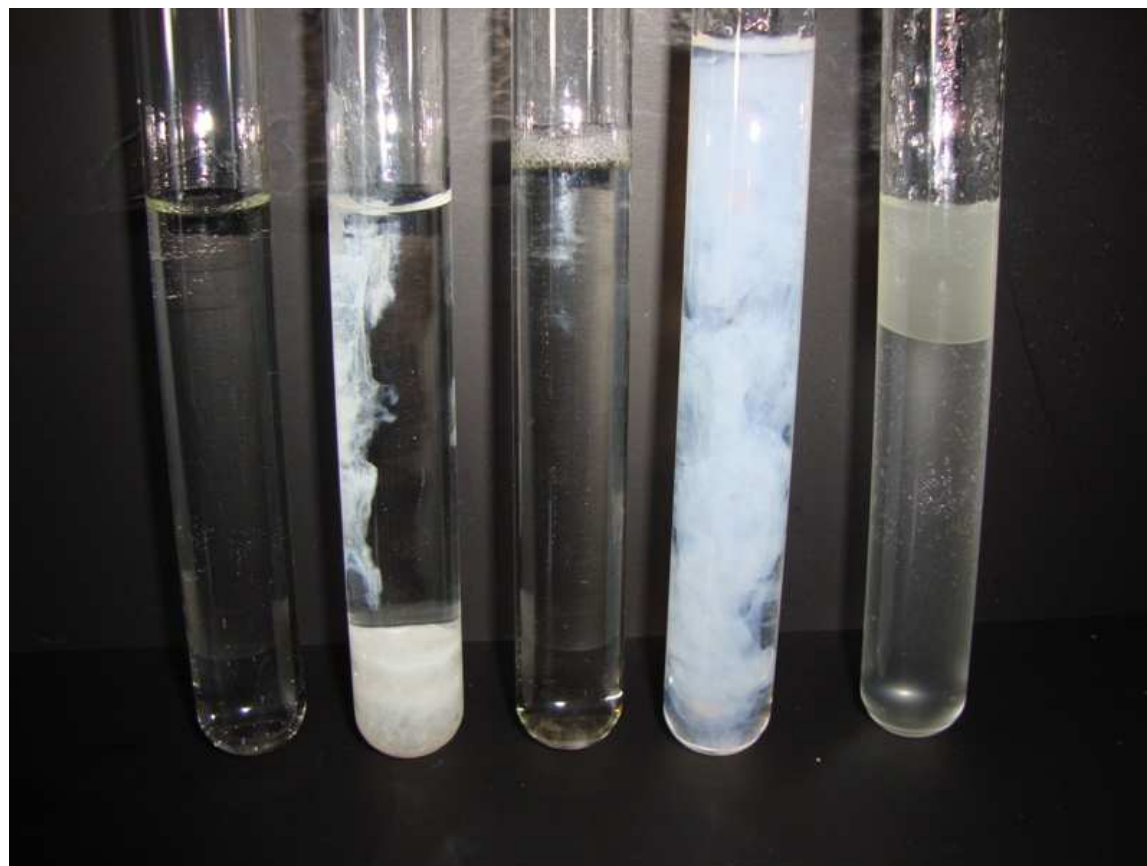
Próby stabilności różnych dyspersatorów

## Badanie stabilności środków pomocniczych w środowisku szkła wodnego



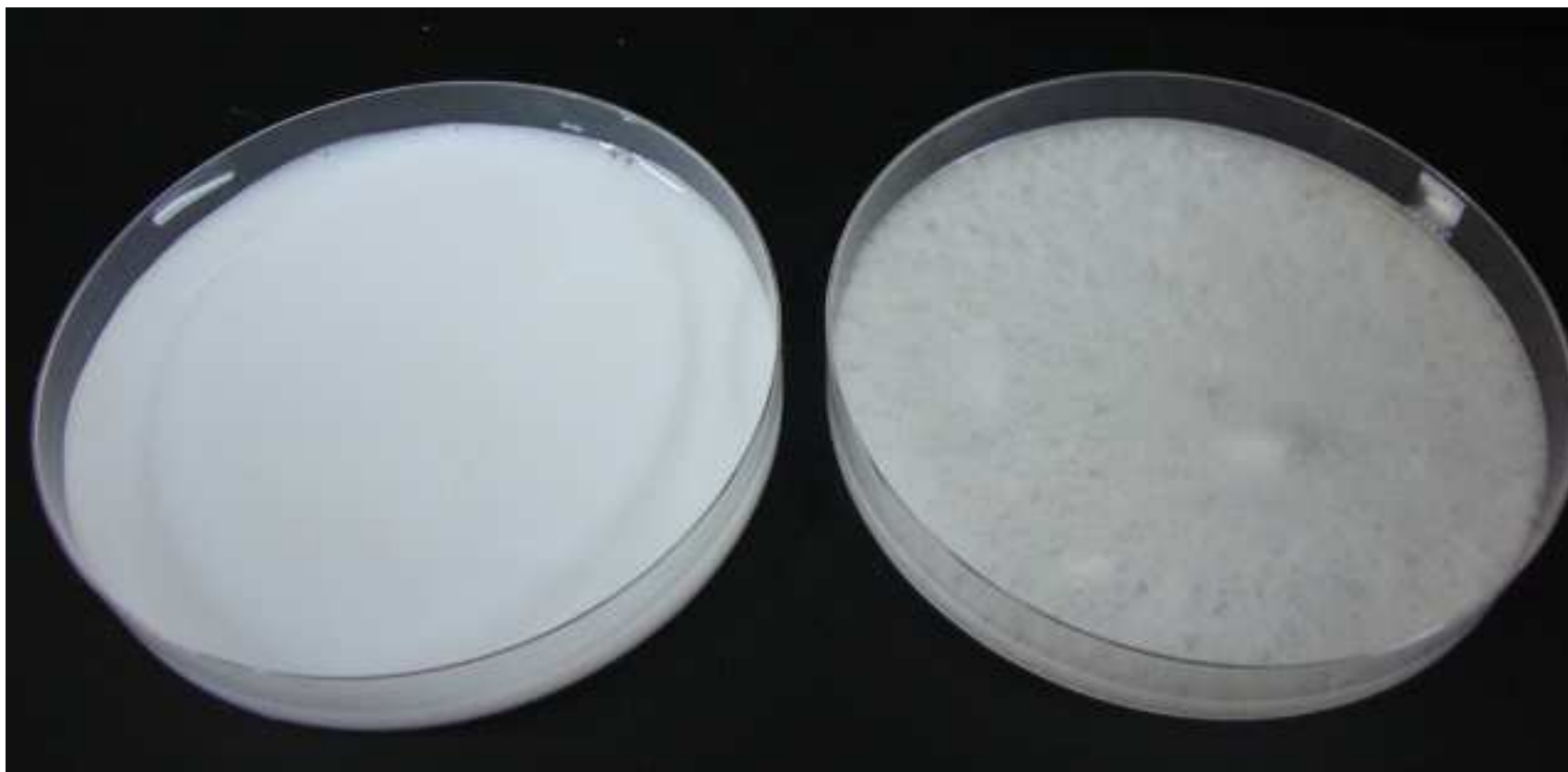
Próby stabilności różnych dyspergatorów

## Badanie stabilności środków pomocniczych w środowisku szkła wodnego



Próby stabilności różnych dyspergatorów

## Badanie stabilności emulsji hydrofobizujących w środowisku szkła wodnego



Próby stabilności różnych emulsji silikonowych

# Badanie stabilności dyspersji w środowisku szkła wodnego

## Rozkład dyspersji polimerowych

- Niszczenie emulgatorów
- Deformacja cząstek polimeru
- Wywołanie przedwczesnego zjawiska zeszklenia
- Powodowanie wtórnych reakcji z innymi surowcami (środkami pomocniczymi)

# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Lp.	Surowce	Ilość, kg	Dostawca
1	Woda	294	
2	<b>Dyspergator Pat-Add DA 103</b>	3,11	Patcham Ltd.
3	<b>Dyspergator Pat-Add DA 202</b>	4,15	Patcham Ltd.
4	Biocyd Acticide MBS	2,00	Thor
5	<b>Odpieniacz Pat-Add AF 29</b>	2,00	Patcham Ltd.
6	Biel tytanowa Kronos 2090	100	Kronos
7	Krystobalit Sikron SF 3000	315	Quarzwerke
8	<b>Dyspersja polimerowa</b>	<b>96,0</b>	wg schematu
9	Szkło wodne	170	Woellner
10	Tylose HS 60.000 YP2	3,40	SE Tylose
11	Biocyd Acticide MKB3	12,0	Thor

Charakterystyka formułacji:

SOP (PVC): 65%

Sucha pozostałość: 51%

Udział bieli w SOP (PVC): 37,3%

**Badane dyspersje polimerowe:**

1. Revacryl AE 3820
2. Revacryl AE 3723
3. Lipaton AE 3826
4. Porównawcza X



**Szkło wodne:**

1. Betolin K28
2. Betolin P35



**Środki pomocnicze:**

1. Odpieniacz nie wymywalny Pat-Add AF 29
2. Eter celulozy Tylose HS 60.000YP2



# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych



woellner



Dyspersja polimerowa	Revacryl AE 3820	Revacryl AE 3723	Lipaton AE 3826	Dyspersja X	Revacryl AE 3820	Revacryl AE 3723	Lipaton AE 3826	Dyspersja X
<b>Szkło wodne</b>	<b>Betolin K 28</b>				<b>Betolin P 50</b>			
<b>Parametry oznaczana</b>	<b>Wyniki oznaczeń</b>							
Przyczepność do podłoża betonowego (MC 0,45) po 14 dniach, MPa <small>(grzybki 20 mm, przyrost ciśnienia 0,3 MPa/s, wg ISO 4624)</small>	<b>3,26</b> A/B 90% A 10%	<b>5,8</b> A 100%	<b>5,27</b> A 90% A/B 10%	<b>2,75</b> A 50% A/B 50%	<b>4,3</b> A 40% A/B 60%	<b>5,4</b> A 70% A/B 30%	<b>2,7</b> A 30% A/B 70%	<b>3,85</b> A 30% A/B 70%
Współczynnik przepuszczalności wody $w_{24}$ , kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0,5</sup> )	<b>2,89</b>	<b>1,86</b>	<b>2,37</b>	<b>2,92</b>	<b>2,19</b>	<b>2,59</b>	<b>2,22</b>	<b>2,54</b>
Przepuszczalność pary wodnej przez swobodną powłokę, g/(m <sup>2</sup> · d) <small>powłoka grubości 90 – 110 μm</small>	<b>311</b>	<b>296</b>	<b>303</b>	<b>287</b>	Powłoka zbyt krucha do oznaczenia	<b>550</b>	<b>570</b>	<b>560</b>

Objaśnienia symboli oceny przyczepności: A – oderwanie kohezyjne w podłożu, A/B – oderwanie adhezyjne między podłożem, a powłoką

Wyniki badań farb krzemianowych na różnych dyspersjach i z różnym szkłem wodnym

# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Podłoża znormalizowane

**Rocholl GmbH**



Oznaczanie przyczepności do podłoża betonowego wg ISO 4624



# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Podłoża znormalizowane

Rocholl GmbH

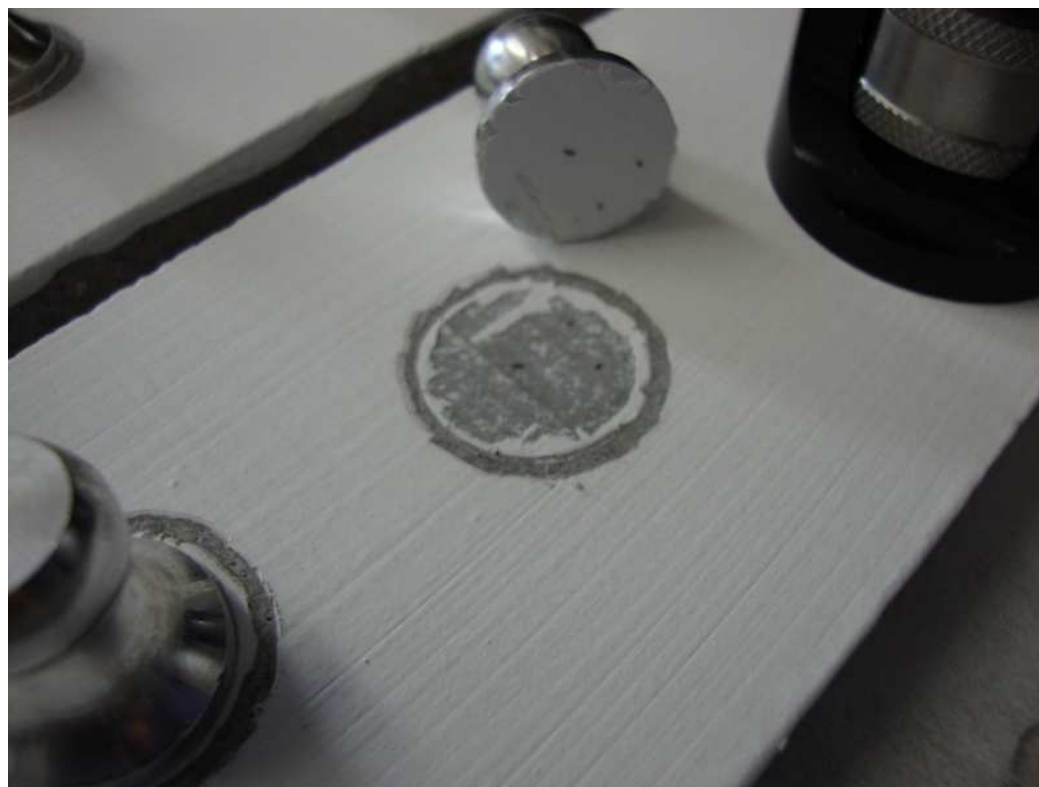


Oznaczanie przyczepności do podłoża betonowego wg ISO 4624

# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Podłoża znormalizowane

Rocholl GmbH



Oznaczanie przyczepności do podłoża betonowego wg ISO 4624

# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Podłoża znormalizowane

Rocholl GmbH



Oznaczanie przyczepności do podłoża betonowego wg ISO 4624

# Badanie wpływu dyspersji polimerów na jakość farb krzemianowych

Podłoża znormalizowane

Rocholl GmbH



Oznaczanie przyczepności do podłoża betonowego wg ISO 4624

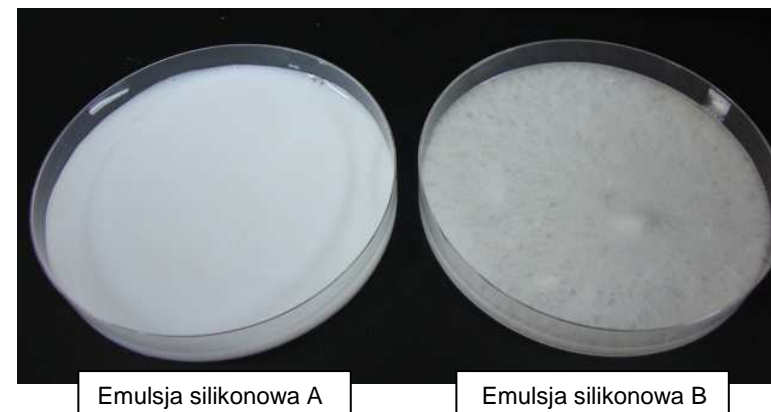
# Modyfikacje emulsjami silikonowymi

## Farba podstawowa

Dyspersja: Revacryl AE 3723

Szkło wodne: Betolin K28

Modyfikacje emulsjami silikonowymi A i B w ilości: 5% i 8%



## Farby silikatowo-silikonowe

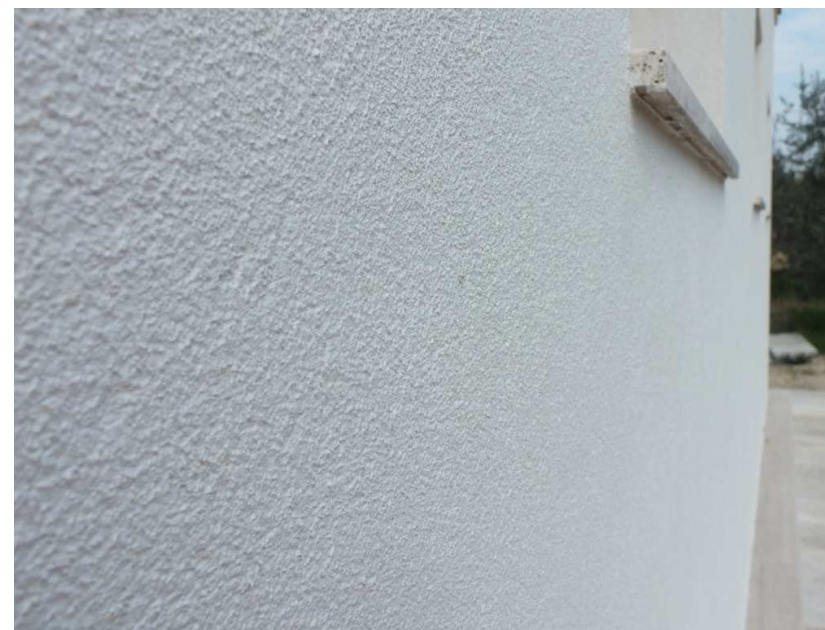
Parametry powłok	Farba podstawowa	Emulsja silikonowa A		Emulsja silikonowa B	
		5 %	8 %	5 %	8 %
Przyczepność powłoki, MPa	<b>5,8</b> A 100%	5,4 A 100%	5,2 A 100%	2,17 A 50%, A/B 50%	1,85 A 40% A/B 60%
Współczynnik przepuszczalności wody $w_{24}$ , kg/(m <sup>2</sup> · h <sup>0,5</sup> )	<b>1,86</b>	0,76	0,42	1,97	2,55
Przepuszczalność pary wodnej przez powłokę, g/(m <sup>2</sup> · d)	<b>296</b>	298	292	350	376

## Tynki krzemianowe i krzemianowo-silikonowe

# Tynki krzemianowe i krzemianowo-silikonowe

## Problematyka

- Przyczepność do podłoża
- Przepuszczalność wody
- Tendencja do brudzenia się
- Brak możliwości stosowania pigmentów organicznych



## Formulacja do badań tynków krzemianowych

Lp.	Surowce	Ilość, kg	Dostawca
1	Woda	51,0	
2	Dyspergator Pat-Add DA 103	0,43	Patcham Ltd.
3	Dyspergator Pat-Add DA 202	0,21	Patcham Ltd.
4	Biocyd Acticide MBS	2,0	Thor
5	Odpieniacz Pat-Add AF 29	5,0	Patcham Ltd.
6	Silfit Z 91	60,0	Solvadis
7	Napełniacz 0,4-0,6 mm	180	Solvadis
8	Dyspersja polimerowa	75,0	wg schematu
9	Szkle wodne Betolin K 28	100	Woellner
10	Tylose HS 15.000 YP2	2,0	SE Tylose
11	Biocyd Acticide MKB3	6,0	Thor
12	Snow White Powder	58	Solvadis
13	Napełniacz kwarcowy	50	Solvadis
14	Włókna celulozowe CFF	5,0	CFF GmbH
15	Saxogran 1,0 – 1,5 mm	150	SH Minerals
16	Saxogran 1,5 – 2,0 mm	175	SH Minerals

### Zadania badawcze

- Wyznaczenie wpływu zmiany dyspersji polimerowej na przyczepność do podłoża
- Redukcja tendencji do brudzenia się
- Poprawa elastyczności wyprawy
- Możliwość kolorowania pastami na pigmentach organicznych
- Eliminacja dziurek
- Zmniejszenie przepuszczalności wody wyprawy

woellner



PATCHAM

Shin-Etsu



 solvadis  
polska



## Wpływ dyspersji polimerowej na przyczepność, przepuszczalność wody i tendencję do brudzenia

Parametry powłok	Dyspersja polimerowa			
	Revacryl AE 3723	Dyspersja V-1	Dyspersja V-2	Dyspersja A
Przyczepność powłoki, MPa	4,17	5,22	5,87	2,14
Współczynnik przepuszczalności wody $w_{24}$ , $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$	1,53	1,24	1,43	2,18
Tendencja do brudzenia się, R2/R1, %	86	92	81	70

## Dlaczego jedna dyspersja jest lepsza od drugiej?

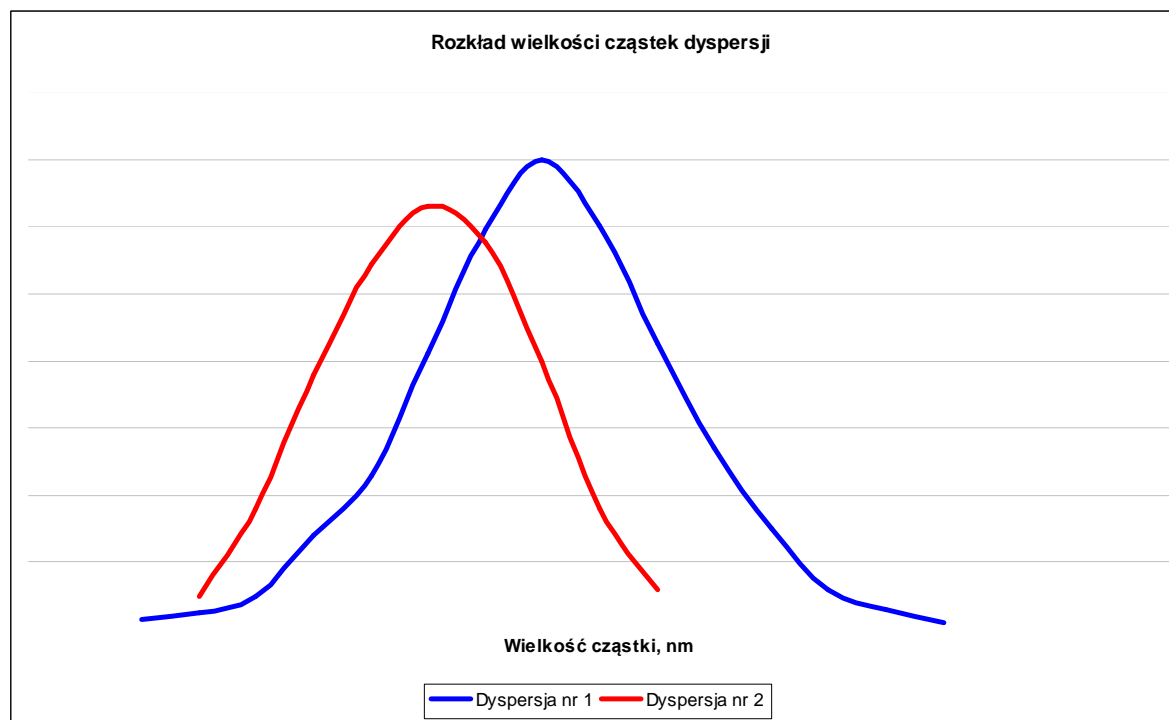
### Zalety

- Odpowiednia korelacja MTTF / MTTP / Tg
- Odpowiedni rozkład wielkości cząstki
- Odpowiedni układ emulgujący
- Odpowiedni skład monomerów

### Rozkład wielkości cząstek

Dyspersja nr 1: 80 do 140 nm (rozzut: 60 nm)

Dyspersja nr 2: 110 do 130 nm (rozzut: 20 nm)



# Poprawa elastyczności wyprawy



## Sposoby modyfikacji

- Wprowadzenie włókien CFF Technocel 75-1 (~ 60 µm) oraz Technocel 150-1 (~ 150 µm)
- Dozowanie włókien 0; 0,1; 0,3; 0,5 % w przeliczeniu na całą recepturę

## Oznaczanie elastyczności wyprawy

- Wyprawa otrzymana na płycie aluminiowej do badania elastyczności (powłoka podkładowa na bazie farby sporządzonej na **dyspersji CRILAT 4703**)
- Kondycjonowanie wypraw: 10 dni
- Zginanie na sworznach cylindrycznych wg ISO 1519
- Wyprawa zginana po przechowywaniu 24 h w temperaturze -15°C oraz 20°C
- Obserwacje rozciągliwości wyprawy

## Wyniki badań

\* / wyprawa na każdej średnicy sworznia pęka

Badanie	Dyspersja A				Dyspersja B			
	0,0	0,1 %	0,3 %	0,5 %	0,0	0,1 %	0,3 %	0,5 %
Elastyczność wyprawy w -15°C	*	20	16	12	*	22	10	8
Elastyczność wyprawy w 20°C	20	16	10	8	16	12	8	6

## Eliminacja dziurek



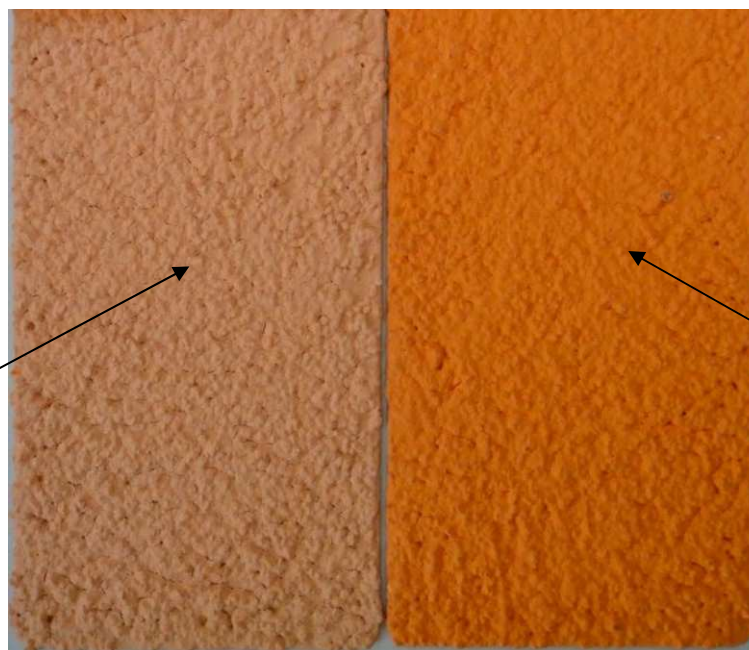
- Odpowiedni dobór uziarnienia
- Włókna **Technocel 75-1 i 150-1**
- Dodatek regulujący napięcie powierzchniowe **Pat-Add LE 1030**



**PATCHAM**<sub>1955</sub>

# Kolorowanie farb i tynków krzemianowych

Tynk krzemianowy zakolorowany dwoma rodzajami past pigmentowych  
(na bazie pigmentu PO 34)



Pasta pigmentowa rynkowa

Pasta pigmentowa opracowana w  
laboratorium Spektrochemu z  
użyciem środków pomocniczych

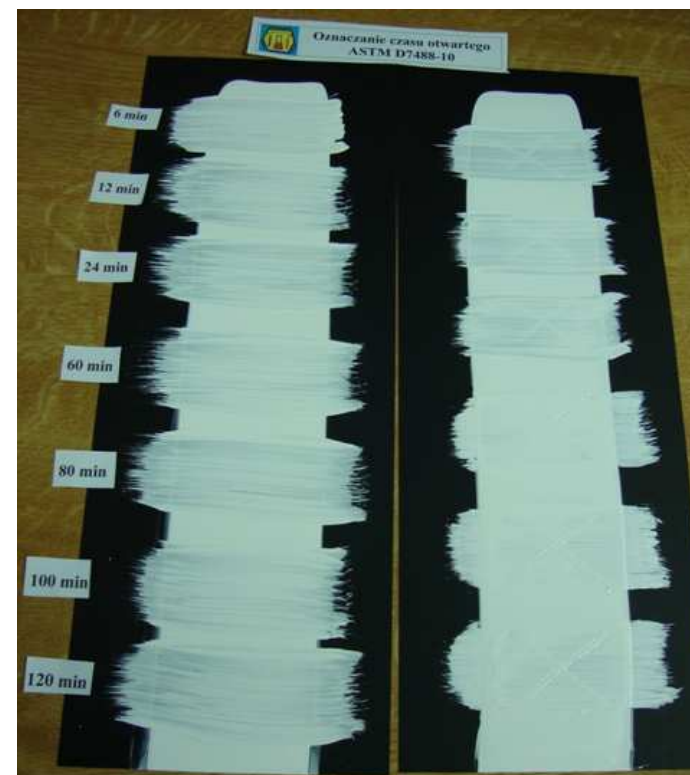
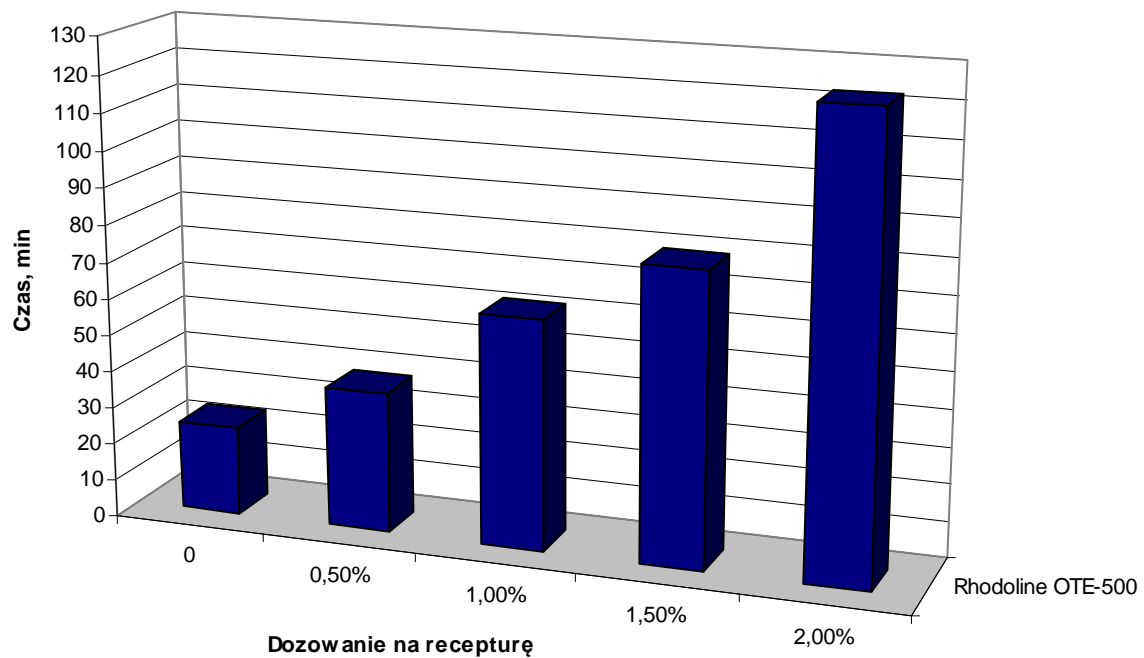


## Modyfikacje tynków krzemianowych za pomocą emulsji silikonowych (Si-Si)

Parametry powłok	Emulsja silikonowa			
	Bez emulsji silikonowej	Emulsja nr 1 2%	Emulsja nr 2 2%	Emulsja nr 2 5%
Przyczepność powłoki, MPa	5,22	4,17	5,11	4,86
Współczynnik przepuszczalności wody $w_{24}$ , $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0,5})$	1,24	0,63	0,92	0,71
Tendencja do brudzenia się, R2/R1, %	92	92	78	46

# Modyfikacja czasu otwartego układów silikatowych

Oznaczanie czasu otwartego farby silikatowej z Rhodoline OTE-500 wg ASTM 7488



# Podsumowanie

## Dobór surowców do sporządzania farb i tynków krzemianowych

- Sprawdzenie stabilności ze szkłem wodnym surowców (dyspersji polimerów, dodatków i emulsji silikonowych)
- Przygotowanie serii próbek do określenia najlepszych korelacji surowców w układzie
- Wykonanie podstawowych badań + rozszerzonych po starzeniu
- Stosowanie stabilnych i powtarzalnych w dostawach surowców
- Świadomy dobór surowców do układów farb i tynków



## Stosowanie włókien celulozowych Technocel w układach dyspersyjnych

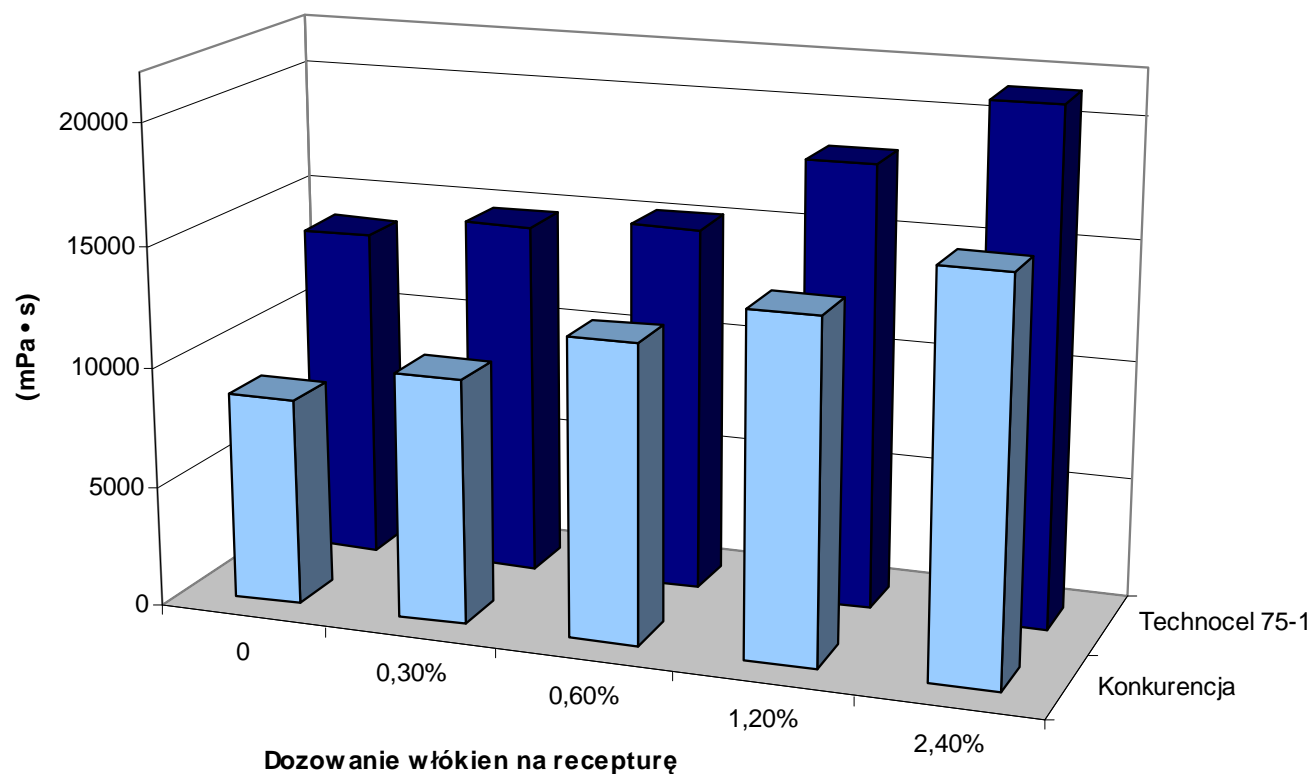


### Badanie wpływu włókien CFF Technocel w układach dyspersyjnych (standardowych)

- Farba SOP 60%
- Sucha pozostałość 45 %
- Udział bieli tytanowej w SOP 69,7%
- Eter celulozy Tylose HS 30 000 YP2
- Dyspersja polimerowa Revacryl AE 3723
- Badane **włókna Technocel 75-1**
- Udział włókien formułacji: 0,3%, 0,6%, 1,2%, 2,4%

# Stosowanie włókien celulozowych Technocel w układach dyspersyjnych

Lepkość pozorna farb z włóknami celulozowymi po 3 dniach od przygotowania



Oznaczenie lepkości pozornej wg ISO 2555

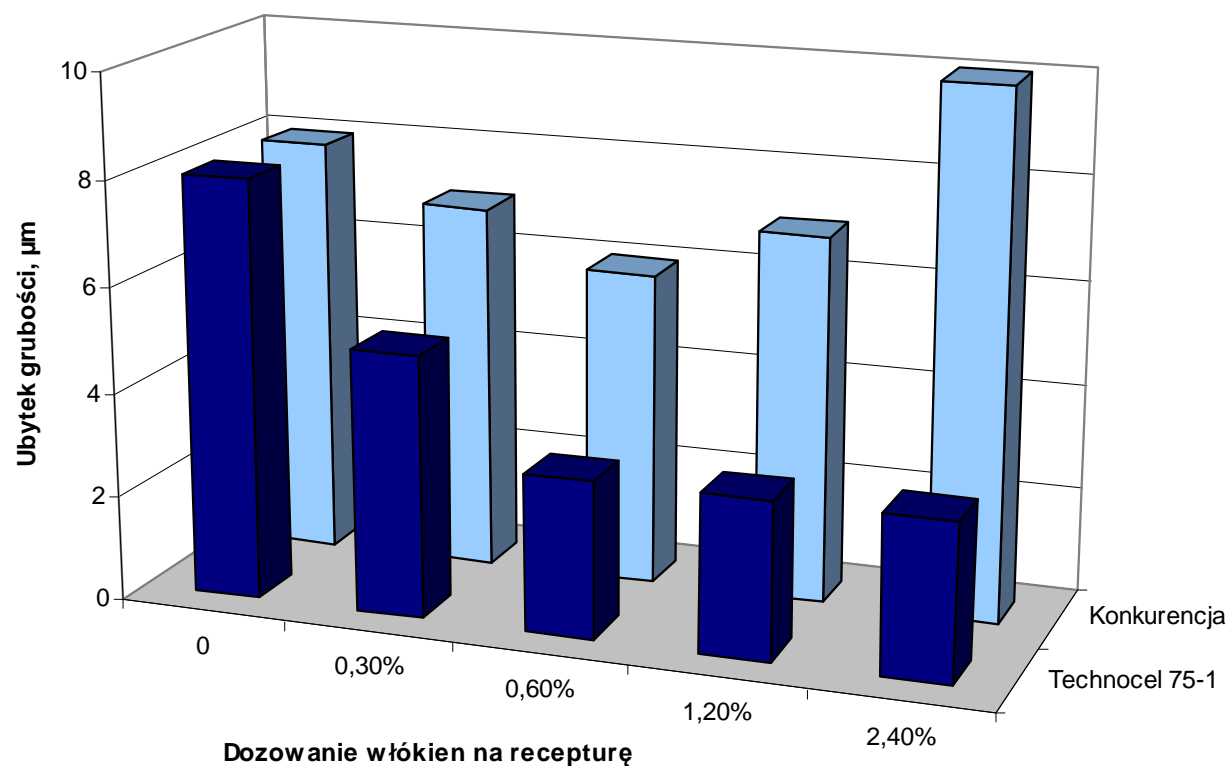
Wirnik nr 05 przy 20 obr/min



# Stosowanie włókien celulozowych Technocel w układach dyspersyjnych



Oporność na szorowanie - ubytek grubości powłok po 200 cyklach





## Stosowanie włókien celulozowych Technocel w układach dyspersyjnych - wnioski



### Stosowanie włókien CFF Technocel 75-1 w farbach dyspersyjnych

- Podniesienie lepkości pozornej – znacznie większe niż w przypadku włókien konkurencyjnych
- Znacznie lepsza poprawa odporności na szorowanie w porównaniu z włóknami konkurencyjnymi

**Dziękuję za uwagę**