
Kształtowanie i ocena jakości preparatów do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych¹

Emilia Klimaszewska

STRESZCZENIE

Celem artykułu było określenie możliwości zastosowania w preparatach do czyszczenia twardych powierzchni nowych, innowacyjnych surowców, warunkujących wysoką jakość produktu finalnego oraz dobór wyróżników jakości charakteryzujących środki czystości.

Na podstawie doniesień z literatury, analizy rynku, doświadczeń własnych dokonano wyboru surowców do trzech rodzajów preparatów czyszczących: past, mleczek i proszków. W celu poprawy jakości tych produktów zastosowano, oprócz tradycyjnych surowców, nowe: mikrosferę i glicerynę. Preparaty z udziałem mikrosfery, z uwagi na jej kulisty kształt, nie niszczą powierzchni poddanych czyszczeniu, natomiast skutecznie usuwają zabrudzenia. Gliceryna przeciwdziała wysychaniu preparatów, zapobiega wysuszeniu skóry rąk. Pomimo, że jest ona odpadem, powstającym przy produkcji głównie estrów metylowych kwasów tłuszczowych, które są wykorzystywane do produkcji biodiesla, nie zawiera związków o charakterze drażniącym czy uczulającym. Zastosowanie wymienionych surowców odpadowych przyczynia się do realizacji zrównoważonego rozwoju i zwiększenia popytu oraz konkurencyjności polskiej mikrosfery i gliceryny, a także wpływa na cenę produktu finalnego.

Opracowano i wykonano szereg oryginalnych receptur środków czystości w formie: past, mleczek i proszków, zawierających w swym składzie m.in. mikrosferę i glicerynę. Dokonano weryfikacji właściwości użytkowych i sensorycznych tych preparatów. Ostateczną ocenę oryginalnych środków czyszczących stanowiła analiza porównawcza z produktami handlowymi.

Istotnym celem, postawionym przed zaprezentowaną pracą, był dobór wyróżników jakości środków do czyszczenia twardych powierzchni. Uwzględniono dosyć szeroki i reprezentatywny dobór wyróżników jakości, za pomocą których można scharakteryzować środki do czyszczenia silnie zabrudzonych powierzchni. Opracowano nowe metody, adaptowano istniejące, stosowane przy ocenie innych rodzajów produktów, jak również skorzystano z metod opracowanych w Niemczech. Zaprezentowane determinanty jakości stanowią istotny postęp w ocenie środków czyszczących.

W oparciu o wyniki badań stwierdzono, że otrzymane, według receptur własnych, preparaty spełniają kryteria nowoczesnych środków czyszczących, a jednocześnie stwarzają możliwość zagospodarowania uciążliwych odpadów. Środki do czyszczenia wykonane w oparciu o oryginalne receptury wykazują właściwości porównywalne, a nawet w wielu przypadkach korzystniejsze, w odniesieniu do ich odpowiedników handlowych.

Wprowadzenie

Rynek chemii gospodarczej charakteryzuje szeroki i bogaty asortyment oraz duże zróżnicowanie produktów. Do preparatów chemii gospodarczej należą m.in. preparaty do mycia naczyń i szyb, czyszczenia różnych powierzchni, preparaty do prania, płyny do płukania tkanin, a także odświeżacze powietrza. Wiele z tych produktów występuje w różnych formach, jak: pasty, proszki, mleczka, tabletki, płyny czy pianki [Dawiec 2011, 72-83].

Jedną z dominujących grup preparatów chemii gospodarczej stanowią domowe środki czystości. Jest to bardzo złożony segment, do którego należą produkty uniwersalne oraz

¹ Artykuł powstał na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Kształtowanie i ocena jakości preparatów do czyszczenia z udziałem surowców wtórnych”, której promotorem był prof. Marian Włodzimierz Sułek.

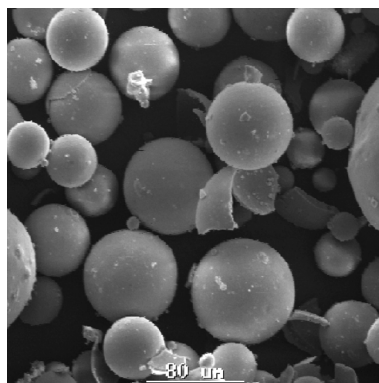
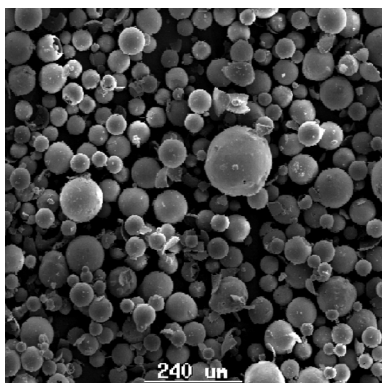
specjalistyczne. Ponad jedną trzecią rynku domowych środków czystości stanowią preparaty uniwersalne, przeznaczone do czyszczenia różnych powierzchni. Produkty te cieszą się szczególnie dużym zainteresowaniem konsumentów. Pomimo, że środki do czyszczenia zazwyczaj charakteryzują się wysoką jakością, producenci ciągle udoskonalają ich receptury, oferując lepsze, skuteczniejsze wyroby. Coraz częściej do środków do czyszczenia twardych powierzchni proponuje się wprowadzenie tzw. „zielonych surowców”, czyli komponentów pochodzenia naturalnego. Duże znaczenie ma także zastosowanie surowców odpadowych, spełniających wymagania jakościowe, których zastosowanie oprócz poprawy jakości wpływa również na obniżenie ceny produktów. W ostatnich latach można zaobserwować szczególnie wrażliwość społeczeństwa na potrzeby środowiska naturalnego. Stanowiło to asumpt do podjęcia próby wykorzystania surowców wtórnych w środkach czyszczących.

Jako surowce odpadowe zastosowano mikrosferę i glicerynę. Surowce te są alternatywą do aktualnie stosowanych ścierniw (mączka drzewna, kreda, krzemionka, mielony kwarc, proszek szklany, pumeks, granulowany polietylen i polichlorek winylu itp.) i humektantów (gliceryna farmaceutyczna, glikol propylenowy). Sprzyjają one powstawaniu innowacyjnych, przyjaznych środowisku naturalnemu domowych środków czystości o wysokiej jakości.

Mikrosfera (rys. 1) jest to produkt odpadowy, powstały w elektrowniach opalanych węglem kamiennym. Posiada ona specyficzną strukturę. Jej cząstki są kulkami o średnicy 10-500 μm , wewnątrz wypełnionymi gazem [Dorozhzhin, Danilin, Pikulin, Khovrin, Maximova, Regiushev, Pimenov 2005, 113; Kalotka-Tatar 2004; Pichór, Petri 2003, 705-710].

Na podstawie analizy właściwości fizykochemicznych mikrosfery stwierdzono, że korzystnym będzie wykorzystanie jej jako wysokiej jakości ścierniwa w preparatach chemii gospodarczej. Mikrosfera może być konkurencyjna, w porównaniu z innymi ścierniwami, z uwagi na cenę i walory użytkowe.

Rys. 1. Zdjęcia kulek mikrosfery uzyskane przy pomocy elektronowego mikroskopu skaninowego



Natomiast gliceryna jest produktem odpadowym powstającym przy produkcji głównie estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME – *Fatty Acid Methyl Esters*), które są wykorzystywane do produkcji biodiesla. Przewiduje się, że zastosowanie gliceryny w preparatach chemii gospodarczej będzie wpływać na: konsystencję i stabilność formy preparatów, ograniczenie ich wysychania oraz zmniejszenie wysuszania skóry rąk podczas stosowania preparatów [Kijęński, Krawczyk 2007, 273-277].

Tworzenie receptur z udziałem nowych surowców (mikrosfery i gliceryny) jest trudne i wymaga przeprowadzenia szeregu badań. Należy do nich dostosować pozostałe komponenty, występujące w formułacjach, jak: anionowe i niejonowe związki powierzchniowo czynne, rozpuszczalniki organiczne, regulatory lepkości, sekwestranty, kompozycję zapachową, konserwant itp.

Opracowano i wykonano szereg oryginalnych receptur środków czystości w formie past, mleczek i proszków, zawierających w swym składzie m.in. mikrosferę i glicerynę. Weryfikacja jakości opracowywanych preparatów wymaga zidentyfikowania najważniejszych wyróżników jakości. Dobór kryteriów oceny był istotną częścią pracy, gdyż obecnie w Polsce i innych krajach Unii Europejskiej brak jest metod kompleksowej oceny jakości tego typu preparatów. Stanowić to może istotny progres w kompleksowej ocenie środków czyszczących i może być pomocne przy wdrażaniu surowców wtórnych do wyrobów chemii gospodarczej. Wyniki badań fizykochemicznych i użytkowych oraz rezultaty analizy sensorycznej nowych preparatów, otrzymanych w oparciu o oryginalne (własne) receptury, porównano z ich odpowiednikami handlowymi.

Część doświadczalna

Materiał badawczy

Na podstawie analizy danych z literatury przedmiotu [Zieliński 2009; Mittal 2007; Flick 2006; Arct 1994, 26-29; Przondo 2004; Porter 1994; UK Patent Application GB 2 351 502; United States Patent 4784788] oraz rezultatów badań [Sułek, Wasilewski, Klimaszewska 2009, 50-54; Sułek, Wasilewski, Klimaszewska 2010, 916-921; Sułek Wasilewski, Klimaszewska, Ogorzałek, 2010, 60-64; Sułek, Wasilewski, Klimaszewska 2010, 42-50; Sułek, Wasilewski, Klimaszewska, Zgłoszenie patentowe nr P385295; Sułek, Wasilewski, Klimaszewska, Ogorzałek, Zgłoszenie patentowe nr P 390266] uzyskanych dla handlowych produktów czyszczących, otrzymano środki przeznaczone do czyszczenia twardych powierzchni w formie: past (18 receptur), mleczek (28 receptur) i proszków (29 receptur), z udziałem mikrosfery i gliceryny odpadowej. Analizowano między innymi wpływ rodzaju i stężenia mikrosfery, gliceryny, rozpuszczalników organicznych, sekwestrantów na jakość środków czyszczących.

W wyniku badań oryginalnych preparatów czyszczących wyselekcjonowano po trzy produkty o najkorzystniejszych charakterystykach jakościowych, których receptury przedstawiono w tabelach 1-3. Preparaty te porównano z ich odpowiednikami handlowymi. Wybrano produkty handlowe, zawierające m.in. anionowe i niejonowe związki powierzchniowo czynne, dodatki wspomagające np. sole nieorganiczne, tj. fosforany, krzemiany,

Tabela 1. Receptury past czyszczących o zoptymalizowanym składzie

Skład	Stężenie [% wag.]		
	S7	S16	S17
mikrosfera	60	60	60
gliceryna	5	7	8
oksyetylat alkoholu laurylowego (m=7)	5		
cytrynian sodu	2		
karboksymetyloceluloza sodowa	1% r-r wodny (0,25-0,28)		
konserwant	q,s		
kompozycja zapachowa – „Pomarańcza”	0,3		
barwnik	q,s		

węglany, wodorotlenki sodu i potasu, rozpuszczalniki organiczne, enzymy, konserwanty. Większość preparatów zawierała również substancje ściernie i była przeznaczona do czyszczenia twardych powierzchni, np. urządzeń kuchennych, zlewów, armatury sanitarnej, ła-

Tabela 2. Receptury oryginalnych mleczek czyszczących o zoptymalizowanym składzie

Składniki	Stężenie [% wag.]		
	M5	M19	M25
oksyetylat alkoholu laurylowego (m=7)	2		
gliceryna	2		
glikol propylenowy	5		
alkohol izopropylowy		5	
eter butylowy glikolu dietylenowego			5
mikrosfera	10		
cytrynian sodu	0,2		
acrylates/C10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer	0,4		
konserwant	0,1		
kompozycja zapachowa	0,3		
woda	do 100		
wodorotlenek sodu 20 wt.% aq.sol.	do pH 8		

Tabela 3. Receptury oryginalnych proszków do czyszczenia o zoptymalizowanym składzie

Skład	Stężenie [% wag.]		
	P3	P20	P 25
cytrynian sodu	5		
pirofosforan dwusodowy		5	
glukonian sodu			3
laurylosiarczan sodu	5		
karboksymetyloceluloza sodowa	0,5		
kompozycja zapachowa – „Pomarańcza”	0,3		
mikrosfera	do 100		

ziennej. Handlowe środki czyszczące można podzielić ze względu na cenę na 3 kategorie: preparaty z niskiej półki cenowej – niemające znaku firmowego, przeważnie o niskiej jakości, preparaty ze średniej półki cenowej – innowacyjne, mające największą grupę odbiorców oraz preparaty z wysokiej półki cenowej – renomowane firmy, obawiające się wprowadzać innowacyjne rozwiązania, porównywalne ze średnią półką cenową. W pracy wytypowano produkty ze średniej półki cenowej i oznaczono je następującymi symbolami: pasty SH1-SH4, mlecza MH1- MH6, proszki PH1-PH4.

W skład receptur past do czyszczenia, obok mikrosfery (ścierniwa), związków powierzchniowo czynnych i modyfikatorów lepkości, wchodzi woda, która eliminuje pylenie. Tego typu preparaty, pozostawione odkryte lub przechowywane przez długi okres, ulegają wysuszeniu i zestaleniu. Dlatego do receptur past wprowadzono substancję higroskopijną – glicerynę odpadową.

Składniki wykorzystywane do wytwarzania mleczek w dużej mierze były zbliżone do stosowanych do produkcji past. Istotnym wzbogaceniem było wprowadzenie do ich składu różnych rozpuszczalników: glikolu propylenowego, alkoholu izopropylowego i eteru butylowego glikolu dietylenowego. W stosunku do past, *novum* było wprowadzenie specjalnego typu modyfikatora lepkości: Acrylates/C₁₀₋₃₀ Alkyl Acrylate Crosspolymer. Związek ten wykazuje bardzo dobre działanie stabilizujące dla układów dyspersyjnych. Jest to dość istotne, gdyż mlecza, w porównaniu do past, charakteryzują się niższą lepkością. W efekcie uzyskanie stabilnej formy produktu jest tu dość trudne.

Opracowanie receptur proszków do czyszczenia jest mniej skomplikowane niż past i mleczek. Zawierają one zazwyczaj mniejszą liczbę składników. Proszki charakteryzują się dużym udziałem ścierniwa, w tym przypadku mikrosfery, który mieści się w granicach od ok. 80 do ok. 90%. Tak duży udział ścierniwa jest podyktowany przeznaczeniem proszków do usuwania szczególnie silnych i trwałych zabrudzeń. Kluczowym, w tworzeniu receptur, jest dobór związku powierzchniowo czynnego i sekwestrantu.

Metody badań

Preparaty chemii gospodarczej charakteryzuje brak uregulowań prawnych, podobnych do istniejących np. w kosmetykach, wskazujących na skład produktu na opakowaniu. Nie można zatem na podstawie charakterystyk surowców oszacować działania produktu. Dlatego też szczególnego znaczenia nabiera obiektywny dobór wyróżników jakości, które charakteryzowałyby produkt. W Polsce i innych krajach Unii Europejskiej istnieje bardzo mało metod oceny preparatów czyszczących. Najwięcej opracowywanych metod jest w Niemczech.

Jednym z celów, postawionych przed niniejszą pracą, była podjęta próba kompleksowej oceny środków do czyszczenia twardych powierzchni poprzez dobór własnych metod. Identyfikacja wyróżników jakości jest wynikiem analizy preferencji konsumentów oraz właściwości produktów handlowych. Starano się wziąć pod uwagę względnie szeroki i reprezentatywny dobór wyróżników jakości, za pomocą których można scharakteryzować środki czyszczące. W tym celu w Zakładzie Chemii Fizycznej i Nieorganicznej Politechniki Radomskiej (obecnie Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny) zastosowano istniejące metody, wykorzystano metody stosowane do oceny innych produktów, jak również opracowano nowe metody badawcze. Ich rodzaj zależny był od formy środka czyszczącego. Należą do nich: stabilność, lepkość dynamiczna, roztworzalność preparatu w wodzie, właściwości pianotwórcze, nakładanie i rozprowadzanie po czyszczonych powierzchniach, skuteczność usuwania zabrudzeń, podatność materiału na reakcje ze środkiem czyszczącym, działanie niszczące (chropowatość i połysk powierzchni), działanie wysuszające środków czystości. W niniejszym artykule przedstawiono tylko wybrane wyróżniki jakości, najważniejsze dla danej formy środków czyszczących.

Wyniki badań

Przedstawiono ocenę jakościową past, mleczek i proszków handlowych oraz autorских, wykonanych według własnych receptur. Jako kryteria oceny przyjęto: stabilność, lepkość, efektywność nakładania i rozprowadzania po czyszczonych powierzchniach, skuteczność usuwania zabrudzeń, działanie niszczące na czyszczone powierzchnie oraz testy sensoryczne.

Pasty

Podatność na wysychanie

Szybka utrata wody z past do czyszczenia jest zjawiskiem niekorzystnym, ponieważ utrudnia aplikację i rozprowadzenie ich po powierzchni. Wysychanie tych preparatów może doprowadzić do zmian w ich wygładzie, takich jak: pęknięcie powierzchni, zmiana formy preparatu na proszek. Niepożądany jest także ubytek masy produktu, gdyż trudnym jest ponowne uzupełnienie go wodą.

Metoda polega na ocenie podatności na wysychanie preparatu wystawionego na działanie podwyższonej temperatury. Testy przeprowadzono w następujący sposób: przygotowano czyste szkiełka zegarkowe o średnicy 5 cm i zważono je na wadze analitycznej. Następnie na ponumerowane szkiełka nałożono 6 g badanego preparatu, ponownie zważono i umieszczono w cieplarni ustawionej na temperaturę 45°C. Kolejne ważenia przeprowadzono po upływie 24 godzin.

Na podstawie uzyskanych wyników oznaczeń i w oparciu o poniższą zależność oszacowano stopień ubytku masy poszczególnych preparatów według wzoru:

$$S_x = (m_x / m) \cdot 100\%$$

gdzie:

m_x – ubytek masy (g),

m – początkowa masa pasty (g),

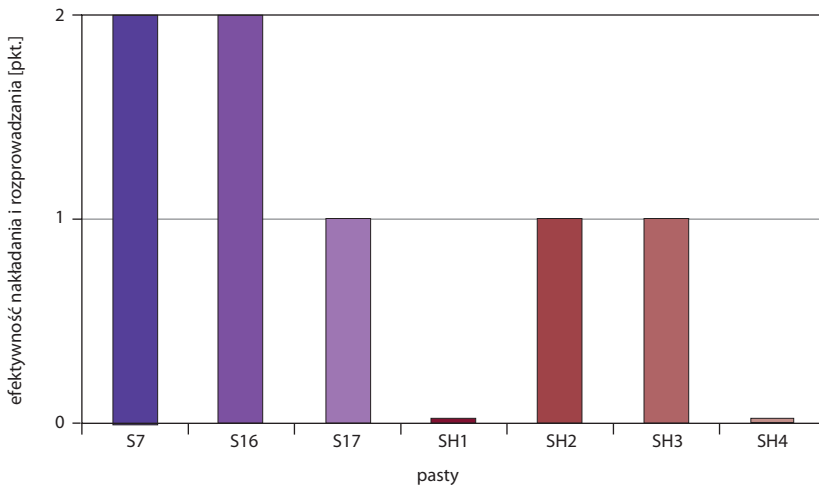
S_x – stopień ubytku masy (%).

Zaobserwowano, iż pasty handlowe znacznie szybciej wysychają niż pasty oryginalne. Ubytek masy dla past SH1 – SH4 mieści się w przedziale od 30 do 38%, a dla past S7, S16 i S17 wynosi ok. 20%.

Efektywność nakładania i rozprowadzania

Efektywność nakładania i rozprowadzania preparatów czyszczących jest ważnym wyróżnikiem ich jakości. Preparaty te powinny równomiernie rozprowadzać się po czyszczonej powierzchni. Metodyka została opracowana przez Zakład Chemii Fizycznej i Nieorganicznej Politechniki Radomskiej. Oceniano efektywność nakładania na powierzchnie ceramiczne,

Rys. 2. Punktowa ocena efektywności nakładania i rozprowadzania past S7, S16, S17 oraz past handlowych SH1, SH2, SH3, SH4 na czyszczonych powierzchniach.



przyjmując skalę od 0 do 2 pkt., gdzie 0 pkt. oznaczało, że preparat nie rozprowadza się po powierzchni, 1 pkt. – preparat rozsmarowuje się po powierzchni, większość pozostaje na gąbce, a 2 pkt. – preparat równomiernie pokrywa powierzchnię.

Uzyskane rezultaty zilustrowano na rys. 2.

Produkty handlowe charakteryzowały się niską oceną badanej właściwości, uzyskując wartości z zakresu od 0 – 1 pkt. Zdecydowanie korzystniej zachowywały się pasty oryginalne (1 – 2 pkt.), przy czym aż dwie pasty, S7 i S16, oceniono na maksymalną liczbę punktów (2 pkt.).

Testy sensoryczne

Testy sensoryczne należą do metod oceny stosowanych w celu potwierdzenia skuteczności wyrobu oraz kontroli jakości w przemyśle preparatów chemii gospodarczej. W ocenie sensorycznej sporządzonych preparatów oraz ich odpowiedników handlowych wzięło udział 20 osób. Testy przeprowadzono metodą skalowania na skali trzypunktowej (0 – 2 pkt.).

Tabela 4. Ocena sensoryczna

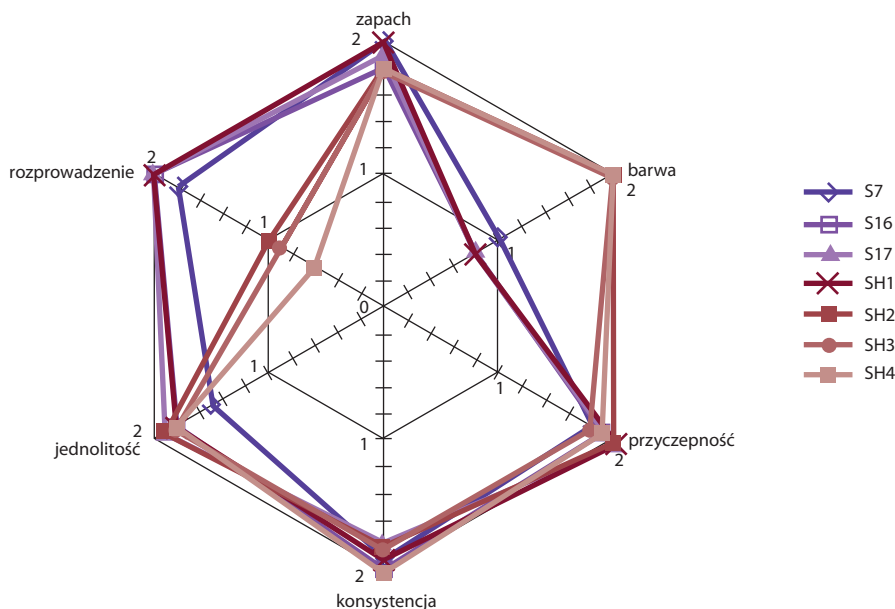
Parametr	Definicja	Opis procedury badawczej	Ocena	
zapach	Określa zapach preparatów do czyszczenia twardych powierzchni	50 cm ³ preparatu umieścić w zlewce. Oceniać zapach, trzymając naczynie w odległości ok. 5-10 cm od nosa.	2	Intensywny zapach.
			1	Delikatnie wyczuwalny zapach.
			0	Brak wyczuwalnego zapachu.
barwa	Określa barwę danego preparatu	50cm ³ preparatu umieścić w zlewce. Oceniać preparat w świetle dziennym.	2	Barwa całkowicie współgrająca z zapachem preparatu.
			1	Barwa współgrająca w niewielkim stopniu z zapachem preparatu.
			0	Barwa niewspółgrająca z zapachem preparatu.
przyczepność	Określa możliwość pobrania preparatu za pomocą gąbki	Ok. 20 ml preparatu pobrać za pomocą gąbki. Preparat o dobrej przyczepności łatwo się nabiera, nie spływa, nie rozlewa się.	2	Preparat jest łatwo pobierany, nie spływa z gąbki, lecz utrzymuje się na niej.
			1	Preparat jest właściwie pobierany, ale widoczne jest powolne spływanie w przypadku zbyt rzadkiej konsystencji lub oderwanie preparatu od gąbki w przypadku zbyt gęstej konsystencji.
			0	Preparatu nie można pobrać, ponieważ jest zbyt rzadki lub zbyt gęsty.

konsystencja	Określa gęstość oraz spójność poszczególnych składników	Na stole postawić 50 ml zlewkę z ok. 20 ml preparatu, swobodnie zanurzyć palec w preparacie pod kątem ok. 60° i szybko wyciągnąć.	2	Swobodne zanurzenie palca pod kątem 60° w badanym preparacie powoduje odkształcenie preparatu, które zanika powoli w czasie kilkunastu sekund.
			1	Swobodne zanurzenie palca pod kątem 60° w badanym preparacie powoduje odkształcenie preparatu, które zanika powoli w czasie kilku sekund.
			0	Swobodne zanurzenie palca pod kątem 60° w badanym preparacie powoduje odkształcenie preparatu które zanika natychmiast po wyjęciu palca lub nie zanika w ogóle.
jednolitość	Preparat powinien być jednorodny, o gładkiej powierzchni, bez widocznych pęcherzyków powietrza i grudek na powierzchni i w objętości	Ocenić gładkość i jednolitość powierzchni w zlewce, następnie nanieść 0,5 ml preparatu na gąbkę i rozsmarować ruchem kolistym na powierzchni, oceniając obecność grudek, pęcherzyków powietrza itp.	2	Jednolitość bardzo dobra, brak widocznych lub wyczuwalnych grudek oraz pęcherzyków powietrza.
			1	Jednolitość dobra, brak widocznych lub wyczuwalnych grudek, dopuszczalne pęcherzyki powietrza.
			0	Preparat niejednorodny lub/i grudkowaty, zapowietrzony.
rozprowadzanie	Określa zdolność preparatu do rozprowadzania po czyszczonej powierzchni	Nanieść 0,5 ml badanego preparatu na gąbkę, rozprowadzić na powierzchni. Ocenić zdolność preparatu do rozprowadzania po czyszczonej powierzchni.	2	Preparat doskonale rozprowadza się, pokrywa całą powierzchnię.
			1	Preparat rozprowadza się, ale nie pokrywa całej powierzchni.
			0	Preparat nie rozprowadza się, jest zbyt gęsty lub zbyt rzadki.

Doboru parametrów sensorycznych dokonano w oparciu o dane z literatury fachowej [Jędryka 2001; Gawęcka, Jędryka 2001] oraz obowiązujące normy [PN – EN ISO 5492:2009, PN – ISO 6658:1998, PN – ISO 8586 – 1: 1996]. Kryteria oraz skalę oceny sensorycznej preparatów przedstawiono w tabeli 4. Uzyskane rezultaty przedstawiono na rys. 3.

Pasty handlowe charakteryzowały się specyficznymi zapachami, tj. miętowym, owocowym, natomiast pasty oryginalne o zoptymalizowanym składzie odznaczały się pomarańczowym zapachem. W przeprowadzonej analizie sensorycznej past do czyszczenia parametry, takie jak: zapach, przyczepność, konsystencja, jednolitość, probanci ocenili wysoko – od 1,8 – 2,0 pkt.

Rys. 3. Ocena sensoryczna past optymalnych i past handlowych



Barwa produktów rynkowych była różnorodna, w zależności od rodzaju pasty: zielona, niebieska, różowa, fioletowa. Preparatom tym przyznano maksymalną notę – 2 pkt. Preparaty wykonane według receptur własnych, zawierające w swym składzie m.in. surowce wtórne: mikrosferę i glicerynę, zostały ocenione na 0,8 – 2,0 pkt. Cechały się one różowoszarym kolorem. W przypadku tych produktów trudno jest uzyskać jednolite zabarwienie, ze względu na obecność w nich mikrosfery, która nadaje preparatom oryginalnym szary kolor. W celu zlikwidowania szarego koloru past z mikrosferą próbowano je zabarwić. Barwa tego surowca jest trudna do zmienienia, lecz nie wpływa na cechy użytkowe, po zmyciu wodą – nie pozostaje.

Rozprowadzanie preparatów handlowych ukształtowało się na dosyć zróżnicowanym poziomie (0,6 – 2,0 pkt.). Trzy pasty (SH2, SH3, SH4) uzyskały niskie oceny, odpowiednio: 1,0; 0,9; 0,6 pkt. Pasty te tuż po otwarciu opakowania były wysuszone i dosyć trudno rozprzyszczały się po powierzchniach. Natomiast pasty optymalne (S7, S16, S17) łatwo rozprzyszczały się i całkowicie pokrywały powierzchnie, otrzymując noty od 1,8 – 2 pkt.

Mleczka

Stabilność

Kryterium stabilności jest pierwszym etapem oceny jakości preparatów do czyszczenia twardych powierzchni. Preparaty czyszczące mogą ulegać wielu niekorzystnym zjawiskom,

takim jak: rozwarstwianie, sedymentacja cząstek stałych, wydzielanie barwnika, wysychanie czy pękanie. Dlatego zapewnienie właściwej stabilności produktu zaczyna się już na etapie opracowywania receptur i doboru surowców. Najistotniejsze jest zachowanie stabilności formy przez cały okres użytkowania oraz odporność na działanie czynników zewnętrznych. W tym celu przeprowadzano ocenę wizualną przez okres 2 miesięcy w temperaturze pokojowej (22°C). Próbkę o objętości 100 cm³, umieszczone w odkrytych pojemnikach z tworzywa sztucznego, oceniano wizualnie raz w tygodniu.

Dokonano także oceny stabilności preparatów do czyszczenia pod wpływem działania czynników zewnętrznych. Wykonano cykl badań wytrzymałościowych, na które składały się: testy temperaturowe, wirówkowe i wstrząsania. Po testach dokonano oceny wizualnej próbek mleczek do czyszczenia, przechowywanych naprzemiennie w temperaturze ok. 40°C i ok. 4°C. Badania wykonano w cieplarni typu CL-65 firmy ELKON i chłodziarni firmy Amica, a test trwał 6 dni. Preparaty poddano również testom wirówkowym, mającym na celu ocenę wpływu działania siły odśrodkowej na stabilność mleczek. Testy 30-minutowe przy prędkości obrotowej 1000 obr./min. wykonano na wirówce typu MPW-2. Przeprowadzono również dwugodzinne testy wstrząsania z częstotliwością 2 s⁻¹ w temperaturze 22°C. Po testach dokonano wizualnej oceny stabilności próbek.

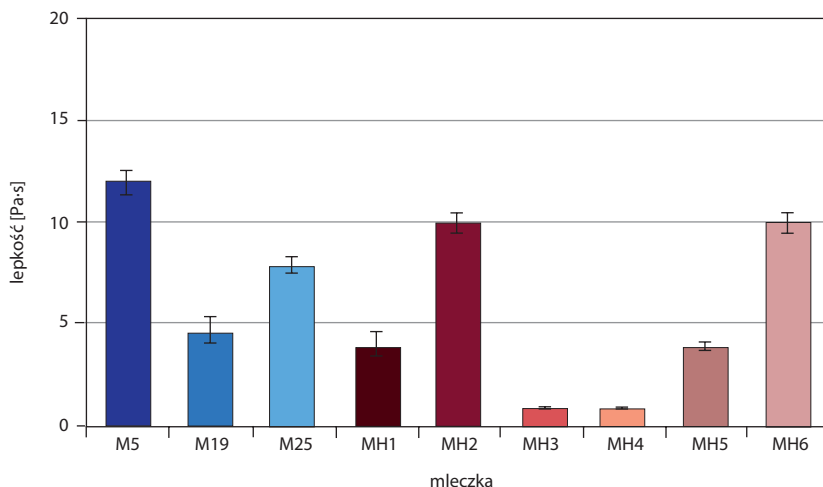
Mleczka oryginalne o zoptymalizowanym składzie (M5, M19, M25) uzyskały pozytywną ocenę we wszystkich testach stabilnościowych. Mleczka handlowe wykazywały stabilność formy oraz odporność na wytrząsanie. Jedynie połowa przebadanych mleczek była odporna na działanie skokowych zmian temperatury. Po testach wirówkowych odnotowano stabilność wszystkich mleczek rynkowych, poza MH2.

Lepkość

Lepkość i odpowiednia konsystencja to jedne z podstawowych wyróżników, świadczących o jakości preparatów czyszczących. Wysoka lepkość jest często utożsamiana przez konsumentów z dużą zawartością składników aktywnych w recepturze. Pogląd ten jest często mylny, ponieważ wysoką lepkość preparatu można uzyskać dzięki zastosowaniu odpowiedniego modyfikatora lepkości, natomiast spadek lepkości może być spowodowany wzrostem stężenia rozpuszczalników. Dlatego przy tworzeniu formułki preparatów należy uwzględnić ich zastosowanie, a następnie modyfikować lepkość, biorąc pod uwagę właściwości użytkowe produktu. Odpowiednia lepkość preparatów czyszczących ułatwia właściwe rozprowadzanie preparatu po czyszczonej powierzchni, splukiwanie wodą oraz dozowanie z opakowań. Pomiary lepkości dynamicznej wykonano z wykorzystaniem lepkościomierza typu HADV – III Ultra firmy Brookfield. Uzyskane rezultaty przedstawiono na rys. 4.

Lepkość preparatów handlowych kształtowała się na poziomie od 1 do 10 Pa·s. Wyniki współczynników lepkości uzyskane dla mleczek autorskich mieszczą się w przedziale rezultatów obserwowanych dla past handlowych.

Rys. 4. Lepkość dynamiczna mleczek do czyszczenia. Lepkościomierz typu HADV – III Ultra firmy Brookfield.



Działanie wysuszające

W celu sprawdzenia, czy mlecza czyszczące wpływają negatywnie na skórę rąk, np. nadmierne wysuszenie, zbadano stopień nawilżenia skóry po nałożeniu mleczek oryginalnych o optymalnym składzie (M5, M19 i M25) oraz mleczek handlowych (MH1 – MH5). Pomiaru dokonano za pomocą urządzenia Corneometer typu CM 825. Metoda pomiaru polega na pomiarze pojemności elektrycznej skóry. Mierzona wielkość zależy od zawartości wody w naskórku. Uzyskane wyniki przedstawiono na rys. 5.

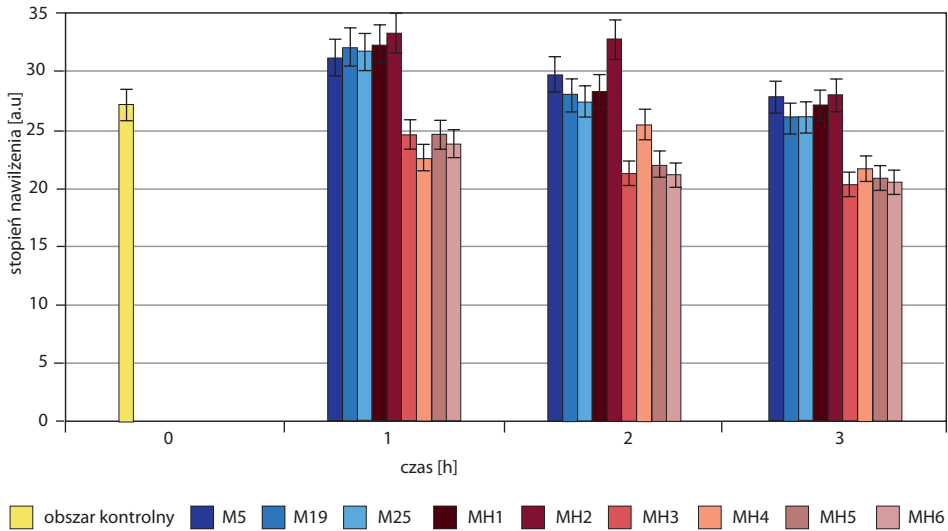
Nawilżenie skóry wynosiło 27,2 a.u. Po zastosowaniu mleczek optymalnych (M5, M19, M25) zaobserwowano wzrost stopnia nawilżenia skóry po 1 i 2 h od nałożenia preparatu na skórę przedramienia (do ok. 32 a.u.). Po upływie 3 h odnotowano niewielki spadek nawilżenia (do ok. 26 a.u.) w porównaniu z obszarem kontrolnym. Analogiczny charakter zaobserwowano dla dwóch mleczek handlowych: MH1, MH2. Pozostałe mlecza handlowe (MH3, MH4, MH5 i MH6) wykazywały spadek nawilżenia skóry już po 1 h od nałożenia preparatu.

Proszki

Skuteczność usuwania zabrudzeń

Jedną z ważniejszych cech, jaką powinny charakteryzować się preparaty czyszczące, jest wysoka skuteczność usuwania zabrudzeń. Podczas procesu czyszczenia cząstki ciała stałego, zawarte w preparacie, ułatwiają „wzruszenie” zabrudzenia i oderwanie jego fragmentów od podłoża. W konsekwencji ma to bezpośrednie przełożenie na szybkość i skuteczność usuwania zabrudzeń.

Rys. 5. Zależność stopnia nawilżenia skóry od czasu dla mleczek optymalnych i mleczek handlowych. Corneometer CM 825 firmy Courage + Khazaka electronic. Temperatura 20°C



Do badań zastosowano dwa typy zabrudzeń: I zabrudzenie (margaryna, mąka pszena, mleko w proszku, żółtka jaj kurzych, woda) wykonane wg PN-C-77003 oraz II zabrudzenie (cukier, syrop malinowy, mąka pszenna) proponowane przez IKW (*Industrieverband Körperpflege- und Waschmittel*). Zabrudzenia przygotowano bezpośrednio przed wykonaniem badań.

Skuteczność usuwania zabrudzeń badanych preparatów oceniano na podstawie zdolności preparatu do usuwania modelowego zabrudzenia z płytki ceramicznej. W tym celu przygotowano płytki ceramiczne o wymiarach 15 cm x 15 cm i o chropowatości powierzchni 0,36 m. Powierzchnię płytki myto w wodnym roztworze detergentu i dodatkowo odtłuszczano alkoholem etylowym. Następnie przygotowano modelowe zabrudzenia.

I rodzaj zabrudzenia powstał poprzez dokładne wymieszanie następujących składników: 34 g margaryny mlecznej, 34 g mąki pszennej, 20 g mleka w proszku, 7 g żółtek jaj kurzych oraz 50 g wody destylowanej. Następnie na powierzchnię jednej płytki nanoszono 12 g zabrudzenia (odważonego z dokładnością 0,01 g), po czym równomiernie rozprowadzano je po całej powierzchni. Tak przygotowane płytki pozostawiono do wyschnięcia w temperaturze pokojowej (22°C) na 24 h. W przypadku wybranych preparatów postanowiono dodatkowo poddać czyszczeniu następujące powierzchnie: metalowe (płytki stalowe, chromowane, emaliowane), powierzchnie granitowe, marmurowe lastryko oraz tworzywo sztuczne.

II rodzaj zabrudzeń otrzymano poprzez dokładne wymieszanie 20 g cukru, 100 g syropu malinowego i 20 g mąki pszennej (całość delikatnie podgrzewano do całkowitego rozpusz-

czenia się cukru). Na jedną płytkę наносono 3,4 g kompozycji i równomiernie rozprowadzano przy pomocy pędzla. Tak przygotowane płytki poddawane były sztucznemu starzeniu, polegającemu na przechowywaniu ich w cieplarni w 200°C przez 2 godziny. Następnie płytki wyjmowano i pozostawiano w temperaturze pokojowej przez 15 godzin.

Przygotowane w ten sposób płytki poddawane były czyszczeniu. W tym celu na gąbkę o wymiarach 5 x 8 cm i grubości 2 cm nakładano 2 g proszku i 6 g wody destylowanej, odważonych z dokładnością do 0,01 g. Powierzchnię gąbki z naniesionym preparatem przykładano do środka powierzchni płytki ceramicznej i obciążano odważnikiem o masie 1 kg. Następnie wykonano 60 ruchów posuwisto – zwrotnych, od jednego do drugiego końca płytki. Po procesie czyszczenia płytkę spłukiwano bieżącą wodą i osuszano. Badanie prowadzono w temperaturze pokojowej. Następnie na podstawie wizualnej obserwacji, zgodnie z przyjętą skalą (tab. 5), oceniano efektywność czyszczenia. Każdy pomiar powtarzano trzykrotnie. Średnią wartość zaokrąglano do liczb całkowitych.

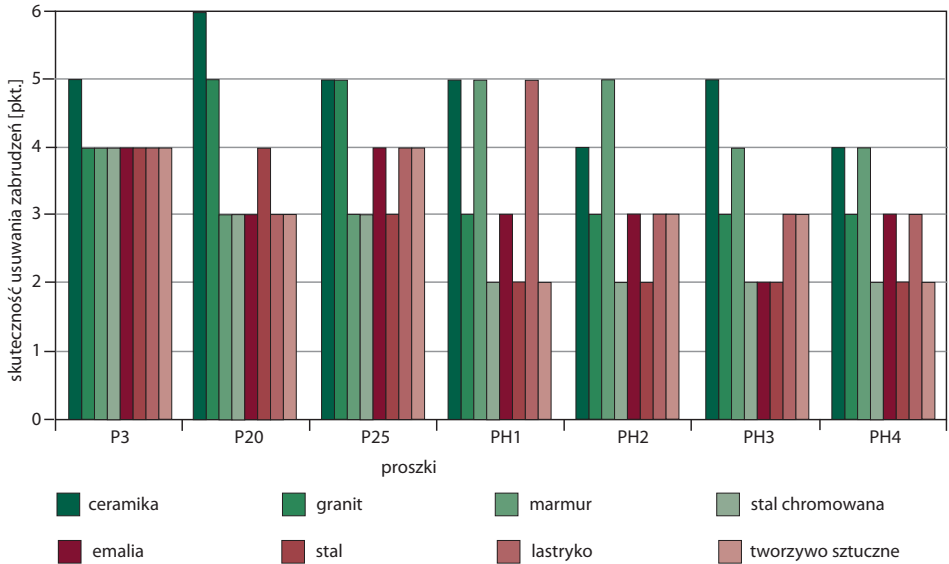
Na rys. 6. przedstawiono ocenę skuteczności usuwania zabrudzeń typu I przez wybrane oraz handlowe proszki do czyszczenia .

Spośród proszków wykonanych według receptur własnych najwyższą notę w badaniu skuteczności usuwania zabrudzeń z powierzchni ceramicznej otrzymał proszek P20 (6 pkt.). Proszki P3 i P25 oceniono na 5 pkt. Natomiast preparatom handlowym PH1 – PH4 przyznano noty z zakresu 4 – 5 pkt.

Tabela 5. Skala punktowa zastosowana podczas badania efektywności czyszczenia

Liczba punktów	Kryteria oceny
0	brak widocznego oddziaływania preparatu na zabrudzenie
1	naruszona struktura zabrudzenia; widoczna usunięta warstwa zabrudzenia; ledwo dostrzegalny prześwit białej płytki w miejscu nałożenia preparatów
2	naruszona struktura zabrudzenia; widoczna usunięta warstwa zabrudzenia; dostrzegalny prześwit białej płytki w miejscu nałożenia preparatów
3	naruszona struktura zabrudzenia; widoczna choć niewyraźna usunięta warstwa zabrudzenia; dostrzegalny prześwit białej płytki w miejscu nałożenia próbek; ewentualnie szeroki obszar usuniętego zabrudzenia (średnica około 2 cm) o niekoniecznie dobrej wyrazistości, zabrudzenie nie zostało całkowicie usunięte
4	struktura zabrudzenia została poważnie naruszona, bardzo wyraźny prześwit białej płytki, ewentualnie szeroki obszar usuniętego zabrudzenia (średnica około 2 cm), zabrudzenie nie zostało całkowicie usunięte
5	struktura zabrudzenia została poważnie naruszona, bardzo wyraźny prześwit białej płytki, ewentualnie szeroki obszar usuniętego zabrudzenia (średnica około 4 cm) charakteryzujący się dobrą wyrazistością, zabrudzenie nie zostało całkowicie usunięte
6	w miejscu nałożenia preparatów zabrudzenie zostało całkowicie usunięte

Rys. 6. Ocena punktowa zdolności usuwania zabrudzenia typu I przez wybrane proszki P3, P20 i P25 oraz proszki handlowe PH1 – PH4 z powierzchni ceramicznej, granitowej, marmurowej, stalowej pokrytej chromem, emaliowanej, stalowej, lastryka i tworzywa sztucznego



Na podstawie przeprowadzonych badań efektywności czyszczenia powierzchni granitowej i emaliowanej proszkom otrzymanym według receptur własnych przyznano wyższe noty. Produkty P3, P20 i P25 uzyskały noty 3 – 5 pkt., natomiast preparaty handlowe PH1, PH2, PH3 i PH4 oceniono na 2 – 3 punkty.

W przypadku powierzchni marmurowej badane preparaty cechują się gorszymi właściwościami czyszczącymi względem preparatów handlowych. Proszki handlowe oceniono od 4 pkt. do 5 pkt. Badane proszki P3, P20, P25 uzyskały odpowiednio 4, 3, 3 punkty, w skali siedmiopunktowej (0 – 6 pkt.).

Uzyskane rezultaty pozwalają stwierdzić, że w przypadku powierzchni stalowej oraz powierzchni stalowej chromowanej preparaty P3, P20, P25 charakteryzują się zbliżoną efektywnością czyszczenia, mieszczącą się w przedziale od 3 do 4 pkt. Preparaty handlowe PH1 – PH4 oceniono gorzej – 2 pkt.

Wartości ocen, uzyskane dla proszków P3, P20, P25 po czyszczeniu lastryka, oscylują w granicach 3 – 4 pkt. i są porównywalne do wyników preparatów handlowych PH1, PH2, PH3, które otrzymały odpowiednio 5, 3, 3 punkty (na możliwe 6 pkt.).

Efektywność czyszczenia tworzywa sztucznego badanymi proszkami kształtuje się na poziomie 2 – 4 pkt., przy czym najwyżżej zostały ocenione proszki autorskie (3 – 4 pkt.).

Reasumując, jeśli weźmiemy pod uwagę wszystkie rodzaje czyszczonych powierzchni, zdecydowanie najkorzystniej zachowywał się proszek P3, zawierający w swym składzie cytrynian sodu.

Tabela 6 Skuteczność usuwania zabrudzeń z powierzchni ceramicznej (zabrudzenie I typu) przez proszek P3. Linie poziome w III kolumnie określają granice ocenianego obszaru.

powierzchnia przed zabrudzeniem	powierzchnia po zabrudzeniu	powierzchnia po czyszczeniu
		

W tabeli 6. przedstawiono przykładową powierzchnię poddaną czyszczeniu proszkami.

Na rys. 7. przedstawiono ocenę skuteczności usuwania zabrudzeń typu II przez wybrane oraz handlowe proszki do czyszczenia.

Badane proszki wykonane według autorskich receptur oraz produkty handlowe oceniono jednakowo, na 4 pkt.

W tabeli 7. przedstawiono przykładowe efekty skuteczności działania wykonanych proszków do czyszczenia w przypadku płytki ceramicznej (zabrudzenie II typu).

Rys. 7. Ocena punktowa zdolności usuwania zabrudzenia typu II przez wybrane proszki P3, P20 i P25 oraz proszki handlowe PH1 – PH4 z powierzchni ceramicznych

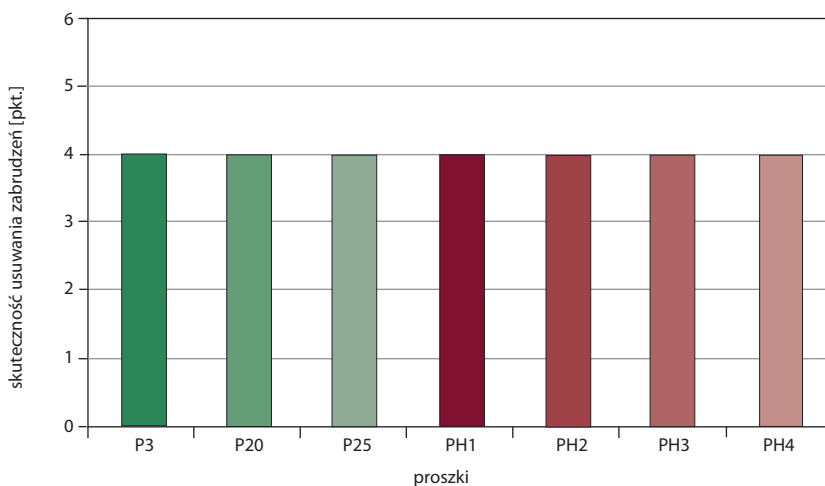





Tabela 7. Skuteczność usuwania zabrudzeń z powierzchni ceramicznej (zabrudzenie II typu) przez proszek P3. Linie poziome w III kolumnie określają granice ocenianego obszaru.

powierzchnia przed czyszczeniem	powierzchnia po zabrudzeniu i zapieczeniu	powierzchnia po czyszczeniu
		

Ocena zużycia powierzchni

Istotną cechą, stanowiącą o jakości danego produktu chemii gospodarczej, jest ograniczone działanie niszczące czyszczone powierzchnie.

Analizowano zmiany chropowatości, określanej parametrem R_a , oraz połysku powierzchni płytek po procesie czyszczenia z wykorzystaniem opracowanych preparatów. Śledzenie takich zmian, przed i po czyszczeniu, pozwala na ocenę działania niszczącego poszczególnych preparatów.

Czyszczenie płytek przebiegało w analogiczny sposób, jak w przypadku oceny efektywności działania preparatów, z tą różnicą, że na płytki nie nanoszono zabrudzeń. Istotą badania jest wyeksponowanie oddziaływania preparatu na powierzchnię materiału, z którego wykonane są elementy w gospodarstwie domowym. Po czyszczeniu, płytki płukano pod bieżącą wodą i osuszano.

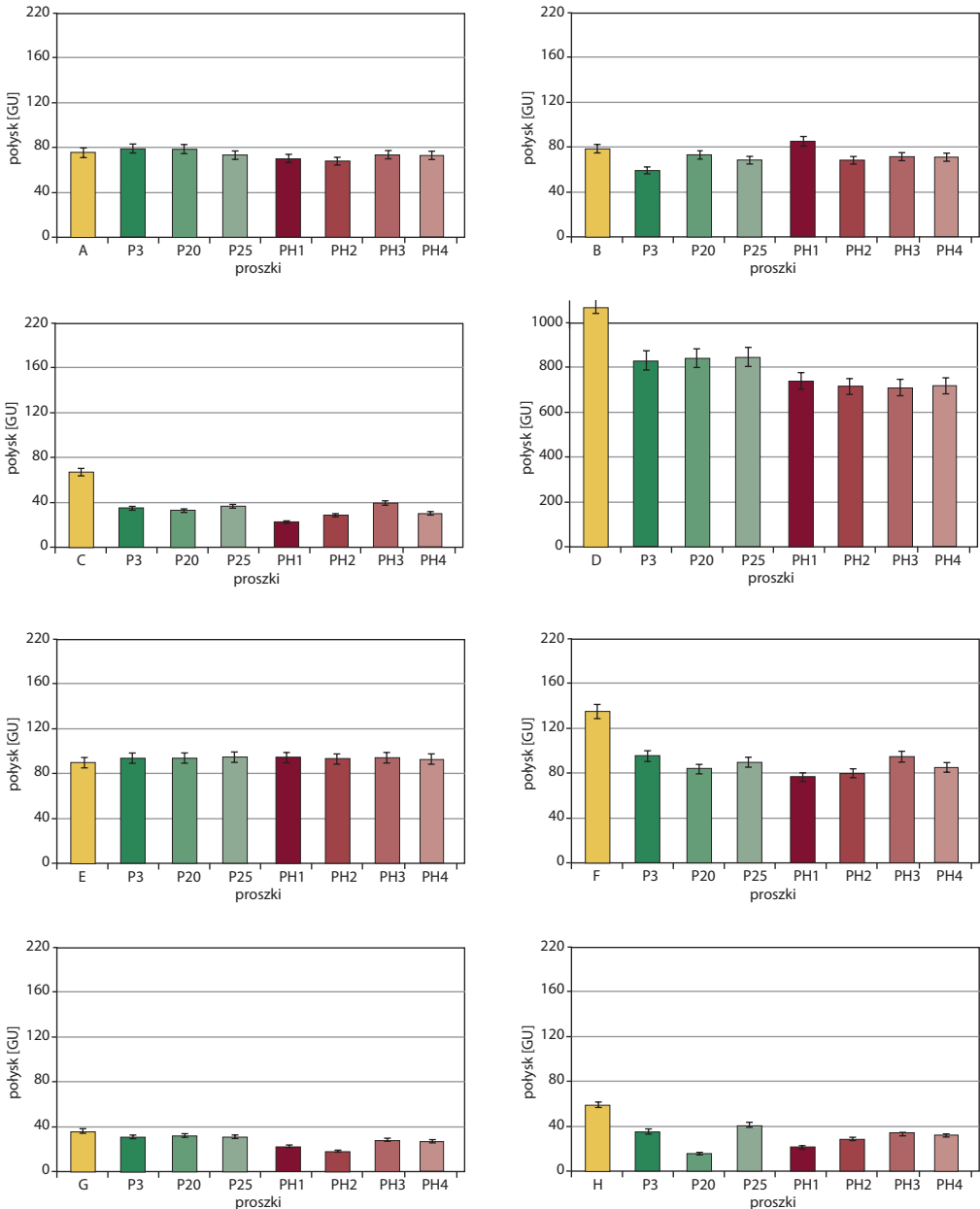
Pomiar chropowatości prowadzono z wykorzystaniem profilometru TOPO L50, produkcji Instytutu Zaawansowanych Technologii Wytwarzania – IOS w Krakowie. Badano chropowatość (R_a) powierzchni poddanej działaniu środka czyszczącego. Jako punkt odniesienia stosowano płytkę niepoddaną czyszczeniu. Mierzoną wielkością, charakteryzującą chropowatość, była średnia arytmetyczna odchylenia profilu od linii średniej (R_a).

Do oceny połysku powierzchni wykorzystywano połyskomierz ZGM 1120 firmy ZEHNTNER. Istota działania aparatu polega na skierowaniu na powierzchnię próbki wiązki światła (pod odpowiednim kątem i o określonym natężeniu), a następnie na pomiarze natężenia światła odbitego. Uzyskane wyniki przetwarzane są na odpowiednie wartości połysku, których miarą jest jednostka GU.

Przeanalizowano wpływ rodzaju proszków czyszczących na połysk różnych powierzchni. Otrzymane wyniki przedstawiono na rys. 8.

Przedstawia on wpływ proszków autorskich (P3, P20, P25) oraz proszków handlowych (PH1, PH2, PH3, PH4) na połysk różnych powierzchni (ceramika, granit, marmur, stal pokryta chromem, emalia, stal, lastryko, tworzywo sztuczne).

Rys. 8. Wpływ proszków wykonanych według receptur własnych P3, P20 i P25 oraz handlowych PH1 – PH4 na połysk czyszczonych powierzchni. Symboliczne oznaczenia powierzchni przed czyszczeniem: A – ceramiczna, B – granitowa, C – marmurowa, D – stalowa chromowana, E – emaliowana, F – stalowa, G – lastryko, H – tworzywo sztuczne (polipropylen)



Połysk powierzchni ceramicznej (A) przed czyszczeniem wynosi 77 GU. Otrzymane wyniki połysku dla powierzchni po czyszczeniu badanymi proszkami nie wykazują wyraźnych zmian badanego parametru. Wszystkie wyniki oscylują w granicach wartości uzyskanej dla płytki niepoddanej czyszczeniu. Zatem można wnioskować, że badane proszki nie wpływają na zmianę połysku powierzchni płytki ceramicznej.

Połysk powierzchni granitowej (B) przed czyszczeniem wynosi 80 GU. Największy spadek połysku, o ok. 30%, odnotowano dla proszku P3 (60 GU). Preparaty (P20, P25 oraz PH2, PH3 i PH4) osiągają wartości porównywalne z wartościami dla powierzchni nieczyszczonej. Natomiast preparat PH1 spowodował lekkie wyblęszczenie powierzchni (86 GU).

Wszystkie proszki, zarówno wykonane według autorskich receptur, jak i handlowe, zastosowane do czyszczenia powierzchni marmurowej (C), prowadzą do zmian połysku względem powierzchni nieczyszczonej, której połysk wynosi 67 GU. Uzyskane wyniki mieszczą się w zakresie od 22 GU do 30 GU, co stanowi spadek połysku o odpowiednio 55 i 67%. Mniejsze zmatowienie powierzchni wykazują proszki wykonane według receptur autorskich (P3, P20, P25).

Powierzchnia stali pokrytej chromem charakteryzuje się najwyższym połyskiem (1067 GU). Czyszczenie tej powierzchni wszystkimi badanymi proszkami powoduje zmatowienie powierzchni. Średnio, połysk stali chromowanej jest niższy dla proszków rynkowych i mieści się w zakresie od 710 – 740 GU.

Otrzymane wyniki po czyszczeniu badanymi proszkami powierzchni emaliowanej (E) nie prowadzą do wyraźnych zmian badanej wielkości. Uzyskane wartości mieszczą się w zakresie 93 – 94 GU i są w granicach błędu.

Dość znaczne zmniejszenie połysku po czyszczeniu zaobserwowano dla powierzchni stalowej (F). Stwierdzono średni spadek wartości połysku o ok. 30% – po zastosowaniu proszków wykonanych według autorskich receptur oraz o 43% – po czyszczeniu proszkami handlowymi.

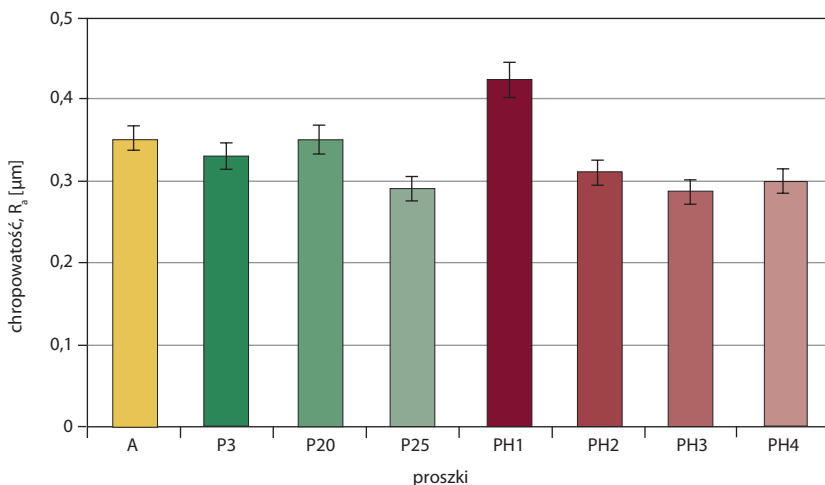
Badając wpływ czyszczenia proszkami na połysk lastryko (G), można stwierdzić, iż proszki te nie wpływają znacząco na połysk badanej powierzchni. Jednak proszki P3, P20, P25 charakteryzują się mniejszą zdolnością do niszczenia czyszczonej powierzchni niż ich odpowiedniki handlowe.

Połysk powierzchni wykonanych z tworzywa sztucznego (H) zmniejsza się pod wpływem czyszczenia proszkami. Największy spadek połysku, spośród proszków wykonanych według receptur własnych, zaobserwowano dla proszku P20 (15 GU), a spośród produktów handlowych – dla PH1 (21 GU). Połysk nieczyszczonej powierzchni tworzywa sztucznego wynosił 59 GU.

Zbadano wpływ rodzaju proszków czyszczących na chropowatość, określaną parametrem R_a powierzchni ceramicznych poddanych czyszczeniu. Uzyskane rezultaty zestawiono na rys. 9.

Chropowatość (R_a) powierzchni ceramicznej, niepoddanej czyszczeniu, wynosi 0,35 μm . Badane preparaty P3, P20 nie wpływają znacząco na chropowatość badanej powierzchni. Ich wartości mieszczą się w zakresie od 0,34 μm do 0,36 μm . Powierzchnia ceramiczna wyczysz-

Rys. 9. Chropowatość (R_a) powierzchni ceramicznych po czyszczeniu proszkami autorskimi (P3, P20 i P25) oraz handlowymi proszkami do czyszczenia (PH1 – PH4). Profilometr TOPO L50



czona proszkiem numer P25, zawierającym 3% glukonianu sodu, uzyskała najniższą wartość chropowatości – 0,29 μm . W przypadku proszków handlowych chropowatość czyszczonych powierzchni mieści się w przedziale wartości R_a – od 0,29 do 0,42 μm . Badane preparaty nieznacznie wpływają na chropowatość powierzchni ceramicznej.

Podsumowanie

Bazując na danych z literatury, dotyczących środków czystości, oraz na własnych doświadczeniach, dokonano wyboru surowców do trzech rodzajów środków czyszczących: past, mleczek i proszków. Szczególną uwagę zwrócono na rodzaj ścierniwa, gdyż jest on jednym z ważniejszych składników wpływających na usuwanie zabrudzeń. Drugim ważnym składnikiem, decydującym o jakości produktów czyszczących, jest substancja zapobiegająca wysuszeniu preparatów, co może doprowadzić do pęknięcia ich powierzchni, ubytku masy oraz może utrudniać aplikację.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że preparaty otrzymane według receptur własnych spełniają kryteria nowoczesnych środków czyszczących. Środki do czyszczenia wykonane w oparciu o oryginalne receptury wykazują właściwości porównywalne, a nawet w wielu przypadkach korzystniejsze, w odniesieniu do ich odpowiedników handlowych.

Zastosowanie nowych składników, mikrosfery i gliceryny, wpływa na poprawę następujących wyróżników jakości:

- stabilność, w tym ograniczenie wysuszania preparatów;
- łatwość nakładania i rozprowadzania preparatów;
- wysoką skuteczność usuwania zabrudzeń;
- niewielkie niszczenie powierzchni w czasie czyszczenia;
- zmniejszenie wysuszania skóry rąk podczas użytkowania.

Ze względu na zastosowanie produktów odpadowych (mikrosfery i gliceryny) uzyskane rezultaty, oprócz poprawy jakości, mają wymiar ekologiczny i ekonomiczny:

- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego;
- wykorzystanie rodzimych surowców;
- względnie niska cena, będąca wynikiem produkcji wielotonażowej.

Wynikiem pracy jest stworzenie naukowych podstaw do oceny poszczególnych rodzajów środków czyszczących (past, mleczek i proszków). Przedstawione w artykule wyróżniki jakości stanowią istotny wkład do kompleksowej oceny środków czystości i mogą być przydatne dla producentów wyrobów chemii gospodarczej.

Bibliografia

- Arct J., 1994, *Mycie czyszczenie i szorowanie w gospodarstwie domowym*, „Wiadomości drogi-stowskie” 2, s. 26 – 29.
- Dawiec M., 2011, *Wielkie porządki*, „Hurt & Detal” 03 (61), s. 72 – 83.
- Dorozhzhin V. S., Danilin L. D., Pikulin I. V., Khovrin A. N., Maximova N.V., Regiushev S. A., Pimenov V. G., 2005, *Functional Materials on the Basis of Cenospheres*, “World of Coal Ash Conference”, Lexington. Kentucky USA, s. 113.
- Flick E.W., 2006, *Advanced Cleaning Products Formulations Database*, United States.
- Gawęcka J., Jędryka T., 2001, *Analiza sensoryczna. Wybrane metody i przykłady zastosowań*, Poznań.
- Jędryka T., 2001, *Metody sensoryczne*, Kraków.
- Kalotka-Tatar M., 2004, *Aspekty towaroznawcze zastosowania mikrosfer*, „Towaroznawstwo żywności i produktów użytku”, Olsztyn.
- Kijeński J., Krawczyk Z., 2007, *Perspektywy rynku gliceryny*, „Przemysł Chemiczny” 86/4, s. 273.
- Mittal K.L, 2007, *Surface contamination and Cleaning*, Volume 1, VSP-An imprint of BRILL.
- Pichór W., Petri M., 2003, *Właściwości mikrosfer pozyskiwanych jako uboczny produkt spalania węgla kamiennego*, Ceramika vol. 80, Kraków, s. 705 – 710.

PN – EN ISO 5492:2009 *Analiza sensoryczna – Terminologia.*

PN – ISO 6658:1998 *Analiza sensoryczna – Metodologia – Wytyczne ogólne.*

PN – ISO 8586 – 1: 1996. *Ogólne wytyczne wyboru, szkolenia i monitorowania oceniających. Wybrani oceniający.*

Porter M.R., 1994, *Handbook of surfactants*, Devon.

Przondo J., 2004, *Związki powierzchniowo czynne i ich zastosowanie w produktach chemii gospodarczej*, Radom.

Sułek M.W., Wasilewski T., Klimaszewska E., 2009, *Preparations and production Technologies of cleansing milks based on cenosphere obtained from fly ashes*, "Polish Journal of Chemical Technology", 11, 1, s. 50-54.

Sułek M.W., Wasilewski T., Klimaszewska E., 2010, *Wpływ rodzaju i stężenia rozpuszczalnika organicznego na właściwości użytkowe mleczek czyszczących zawierających mikrosferę*, „Przemysł Chemiczny” 89/8, s. 916-921.

Sułek M.W., Wasilewski T., Klimaszewska E., Ogorzałek M., 2010, *Modern Scouring Powders Based on Cenosphere*, "SOFW-Journal" 136, 4, s. 60-64.

Sułek M.W., T. Wasilewski., E. Klimaszewska, 2010, *Cenosphere Derived from fly ash as a modern abradant for scouring milks manufacture*, "SOFW- Journal" 136, 6, s. 42-50.

Sułek M.W., Wasilewski T., Klimaszewska E., *Zgłoszenie patentowe nr P385295*, pt. „ Mleczko czyszczące do czyszczenia zwłaszcza twardych powierzchni”.

Sułek M.W., Wasilewski T., Klimaszewska E., Ogorzałek M., *Zgłoszenie patentowe nr 390266*, pt. „Proszek do czyszczenia zwłaszcza twardych powierzchni”.

UK Patent Application GB 2 351 502, *Cleaning materials including fly ash.*

United States Patent 4784788, *Cleaning paste with soluble abrasive.*

Zieliński R., 2009, *Surfaktanty. Budowa, właściwości, zastosowania*, Poznań.

ABSTRACT

The aim of this article was the determination of potential applications of new, innovative raw materials in cleaning preparations for hard surfaces. The materials should ensure high quality of the final product and choice of quality factors characterizing cleaning products.

On the basis of literature data, market analysis, own research concerning cleaning products was made up. Additionally a choice of ingredients for three types of preparations: pastes, milks and powders was made. In order to improve the quality of preparations, along with traditional ingredients, there were employed new ones: cenosphere and glycerin. The products containing cenosphere, due to its spherical shape, do not destroy cleaned surfaces and preparations containing it clean surfaces efficiently. Glycerin counteracts drying of the preparations and prevents drying of the skin of the hands. This ingredient does not contain compounds than can cause sensitization and irritation. The use of these materials contributes to the sustainable development and increasing demand and competitiveness of the Polish cenosphere and glycerin.

A number of original formulations of cleaning products in the form of pastes, lotions and powders containing, among others, cenospheres and glycerin were developed and produced. Applicable and sensory characteristics of these preparations were evaluated. The final assessment of the original cleaning products was a comparative analysis with commercial products.

An important objective presented was a choice of quality factors for hard surface cleaning preparations. A relatively large and representative selection of quality factors used to characterize materials for cleaning heavily soiled surfaces was taken into account. New methods were developed the existing ones used to assess other types of products were adapted and German research methods were also applied. The presented methods are important progress in the evaluation of cleaning preparations.

Based on the result of this research it was found that preparations obtained according to own formulations meet the criteria of modern cleaning products and, simultaneously, offer the possibility of waste management. Cleaning preparations made on the basis of original formulations have properties which are comparable and in many cases favorable in relation to their commercial counterparts.

dr Emilia Klimaszewska otrzymała tytuł magistra inżyniera na Politechnice Radomskiej na specjalności: *Technologia Kosmetyków i Produktów Chemii Gospodarczej* (2006). Tytuł doktora nauk ekonomicznych w zakresie towaroznawstwa uzyskała na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu (2012). Obecnie pracuje w Zakładzie Chemii Fizycznej Uniwersytetu Technologiczno-Humanistycznego w Radomiu oraz w Wyższej Szkole Nauk Społecznych i Technicznych w Radomiu. Jej zainteresowania naukowe – to jakość produktów chemii gospodarczej, kosmetyków, produktów chemii przemysłowej i substancji smarowych. W roku 2012 otrzymała tytuł Innowatora Mazowsza w kategorii „Innowacyjny Młody Naukowiec”.