

WYROBY
PRZEMYSŁU
CHEMICZNEGOSiarczan sodowy
uwodniony technicznyZamiast
BN-67/6016-12

Grupa katalogowa 1014

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest siarczan sodowy uwodniony techniczny, otrzymywany jako produkt uboczny w produkcji włókien wizkozowych.

Głównym składnikiem jest związek o wzorze $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Siarczan sodowy uwodniony techniczny stosowany jest głównie w przemyśle chemicznym i farbiarskim.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Gatunki. W zależności od zawartości głównego składnika i zanieczyszczeń różni się dwa gatunki siarczanu sodowego uwodnionego technicznego, oznaczone kolejno cyframi rzymskimi I i II.

2.2. Przykład oznaczania siarczanu sodowego uwodnionego technicznego gatunku I:

SIARCZAN SODOWY UWODNIONY TECHNICZNY I

BN-88/6016-12

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Siarczan sodowy uwodniony techniczny powinien mieć postać drobnych kryształów o barwie białej z lekko żółtym lub szarym odcieniem, mających własności trwałego zbrylania.

Zaleca się, aby siarczan sodowy uwodniony techniczny, dostarczany dla przemysłu środków piorących, miał barwę białą i nie zawierał zanieczyszczeń mechanicznych.

3.2. Wymagania fizykochemiczne — wg tabl. 1.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE
I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Siarczan sodowy uwodniony techniczny należy pakować w ilości po 50 kg netto w worki polietylenowe wg BN-84/6414-06, szczelnie zamykane. Po uzgodnieniu pomiędzy dostawcą, odbiorcą i przewoźnikiem, dopuszcza się inny rodzaj opakowania, któ-

re będzie zapewniać zachowanie jakości produktu w co najmniej równie skuteczny sposób oraz będzie mieć wymiary zgodne z zasadami systemu wymiarowego opakowań wg PN-78/O-79021. Dopuszcza się także dostawy luzem siarczanu sodowego technicznego środkami transportu kolejowego lub drogowego.

Na każdym opakowaniu należy umieścić trwały napis zawierający co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg 2.2,
- c) masę netto,
- d) numer partii i datę produkcji,
- e) liczbę warstw składowania najwyżej 5,
- f) liczbę warstw ładowania najwyżej 10.

Wymiary oraz sposób umieszczenia znaków — wg PN-85/O-79252.

W przypadku produktu wysyłanego luzem należy do każdej jednostki transportowej dołączyć dokument zawierający dane wg poz. a) ÷ d).

Tablica 1

Wymagania	Gatunki	
	I	II
a) Siarczan sodowy, $\%(m/m)$, nie mniej niż lub siarczan sodowy uwodniony ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), $\%(m/m)$, nie mniej niż	41,5	40,0
b) Substancje nierozpuszczalne w wodzie, $\%(m/m)$, nie więcej niż	93,0	90,0
c) Wolne kwasy w przeliczeniu na H_2SO_4 , $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,2	0,5
d) Żelazo (Fe^{3+}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	1,0	1,5
e) Żelazo (Fe^{3+}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,002	0,005
e) Cynk (Zn^{2+}), $\%(m/m)$, nie więcej niż	0,02	0,04

4.2. Przechowywanie. Siarczan sodowy uwodniony techniczny należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach. Liczba warstw składowania worków w stosie — najwyżej 5.

4.3. Transport. Siarczan sodowy uwodniony techniczny nie jest materiałem niebezpiecznym i nie podlega przepisom RID/ADR.

Zgłoszona przez Instytut Chemii Nieorganicznej
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 17 sierpnia 1988 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1990 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1989, poz. 4).

Produkt należy przewozić krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami.¹⁾ Ładunek powinien być rozłożony równomiernie w sposób zabezpieczający przed przemieszczeniem opakowań oraz wzajemnym uszkodzeniem. Liczba warstw ładowania worków w stosie — najwyżej 10.

5. BADANIA

5.1. Program badań. Rodzaje i grupy badań podano w tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Grupa badań		Metoda wg
		pełne	niepełne	
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie postaci i barwy	+	+	5.4.2
2	Oznaczanie zawartości siarczanu sodowego	+	+	5.4.3 lub 5.4.4
3	Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie	+	+	5.4.5
4	Oznaczanie zawartości wolnych kwasów	+	+	5.4.6
5	Oznaczanie zawartości żelaza	+	—	5.4.7
6	Oznaczanie zawartości cynku	+	—	5.4.8
Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić. Znak — oznacza badanie, którego nie przeprowadza się.				

Badania niepełne należy przeprowadzać przy kontroli jakości każdej partii produktu.

Badania pełne należy przeprowadzać okresowo co najmniej raz w kwartale, a także w przypadku reklamacji jakości dostarczanej partii produktu oraz w przypadku wprowadzenia istotnych zmian w technologii produkcji.

5.2. Wielkość partii. Partię produktu stanowi najwyżej 60 t siarczanu sodowego uwodnionego technicznego jednego gatunku.

5.3. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek należy stosować wytyczne ogólne wg PN-67/C-04500. Z każdej partii przeznaczonej do odbioru należy wybrać w sposób losowy w zależności od liczności partii liczbę opakowań wg tabl. 3.

Tablica 3

Liczba opakowań w partii	Liczba opakowań, które należy wybrać do pobierania próbek
do 15	6
16 ÷ 25	9
26 ÷ 63	12
64 ÷ 160	14
161 ÷ 250	15
powyżej 250	16

Z każdego wylosowanego opakowania należy pobrać dwie próbki pierwotne, każda o masie co najmniej 100 g. Probki należy pobierać próbnikiem 15 lub 16 wg PN-74/C-60008 zanurzając go do około $\frac{3}{4}$ głębokości opakowania.

Z partii siarczanu sodowego uwodnionego technicznego dostarczonego luzem należy pobrać co najmniej pięć próbek pierwotnych, każda o masie co najmniej 100 g, z każdej jednostki transportowej z różnych miejsc i głębokości próbnikiem 16 wg PN-74/C-60008.

Dopuszcza się także pobieranie próbek pierwotnych podczas załadowywania lub rozładowywania jednostek transportowych. Probki te należy pobrać w jednakowych odstępach czasu nie przekraczających połowy okresu załadunku lub rozładunku całej jednostki transportowej.

U producenta dopuszcza się pobieranie próbek pierwotnych w czasie napełniania opakowań jednostkowych losując liczbę opakowań wg tabl. 3 i postępując dalej w podany uprzednio sposób.

Pobrane próbki pierwotne należy połączyć w próbkę ogólną, z której po dokładnym wymieszaniu należy pobrać średnią próbkę laboratoryjną o masie co najmniej 500 g.

5.4. Opis badań

5.4.1. Postanowienia ogólne. Przy wykonywaniu analiz należy stosować odczynniki o stopniu czystości cz.d.a. oraz wodę destylowaną lub wodę o równoważnej czystości.

5.4.2. Sprawdzenie postaci i barwy wykonać wizualnie nieuzbrojonym okiem.

5.4.3. Oznaczanie zawartości siarczanu sodowego po strąceniu wodorotlenków i szczawianów metali wielowartościowych oraz oddzieleniu osadu¹⁾ należy wykonać wg BN-86/6016-52 p. 5.4.2, z następującymi zmianami i uzupełnieniami:

- do oznaczania należy odważyć 10 g próbki z dokładnością do 0,001 g,
- nie wykonywać oznaczania chlorków,
- przed włożeniem do pieca parownicę należy umieścić w suszarce w temperaturze 250°C na 30 min,
- zawartość siarczanu sodowego (X_1) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 50} - (X_o \cdot 1,340 + X_4 \cdot 1,449) = \frac{m_1 \cdot 500}{m} - (X_o \cdot 1,340 + X_4 \cdot 1,449) \quad (1)$$

w którym:

m_1 — masa wyprażonego osadu w parownicy platynowej, g,

m — masa odważki próbki, g,

X_o — alkaliczność oznaczona wg BN-86/6016-52 p. 5.4.2.3, $\%(m/m)$; jeżeli roztwór próbki ma odczyn kwaśny wobec oranżu metyloвого $X_o = 0$,

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

¹⁾ Metoda zgodna z ISO/DP 5142 1985.

X_4 — zawartość wolnych kwasów oznaczona wg 5.4.6, $\%(m/m)$; jeżeli roztwór próbki ma odczyn alkaliczny wobec oranżu metylowego $X_4 = 0$,

1,340 — współczynnik przeliczeniowy Na_2CO_3 na Na_2SO_4 ,

1,449 — współczynnik przeliczeniowy H_2SO_4 na Na_2SO_4 ,

c) zawartość siarczanu sodowego dziesięciowodnego (X_2) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_2 = 2,27 \cdot X_1 \quad (2)$$

w którym:

X_1 — zawartość siarczanu sodowego wg 5.4.3d, $\%(m/m)$,

2,27 — współczynnik przeliczeniowy Na_2SO_4 na $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

5.4.4. Oznaczanie zawartości siarczanu sodowego metodą prażenia

5.4.4.1. Zasada metody. Metoda polega na prażeniu próbki w temperaturze 700°C do stałej masy.

Metody nie należy stosować do analiz rozjemczych.

5.4.4.2. Wykonanie oznaczania. Do tygla porcelanowego wyprażonego w temperaturze 700°C do stałej masy odważyć 2 g próbki z dokładnością do 0,001 g. Tygiel umieścić w suszarce w temperaturze 105°C na 1 h. Następnie tygiel z pozostałością przenieść do suszarki o temperaturze 250°C i pozostawić na 30 min, tygiel przenieść do pieca i prażyć do stałej masy w ciągu około 3 h podwyższając stopniowo temperaturę do 700°C . Tygiel z osadem ostudzić w eksykatorze i zważyć z dokładnością do 0,0002 g.

Zawartość siarczanu sodowego (X_1) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 100}{m} - X_3 \quad (3)$$

w którym:

m_1 — masa wyprażonego osadu w tyglu, g,

m — masa odważki próbki, g,

X_3 — zawartość substancji nierozpuszczalnych w wodzie oznaczona wg 5.4.5, $\%(m/m)$.

5.4.4.3. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie przekracza 0,5% wyniku niższego.

5.4.4.4. Zawartość siarczanu sodowego dziesięciowodnego (X_2) należy obliczyć w procentach wg wzoru (2), w którym X_1 jest to zawartość siarczanu sodowego oznaczona wg 5.4.4.2, $\%(m/m)$.

5.4.5. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie (X_3) należy wykonać wg BN-86/6016-52 p. 5.4.4, z następującymi zmianami:

a) do oznaczania należy odważyć 20 g próbki z dokładnością do 0,01 g,

b) przesącz i wody z przemycia odrzucić.

5.4.6. Oznaczanie zawartości wolnych kwasów (X_4) w przeliczeniu na kwas siarkowy należy wykonać wg BN-86/6016-52 p. 5.4.5.

5.4.7. Oznaczanie zawartości żelaza należy wykonać metodą fotokolorymetryczną z zastosowaniem 2,2-dwupirydyli wg PN-81/C-04521/02, z następującymi zmianami i zaleceniami dodatkowymi:

a) w celu przygotowania skali wzorców odmierzyć do kolb pomiarowych pojemności 100 ml kolejno: 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0 ml roztworu wzorcowego roboczego I żelaza wg PN-81/C-04521/02 p. 4g), co odpowiada: 0,0; 0,01; 0,02; 0,04; 0,06 mg Fe,

b) redukcję związków żelaza należy przeprowadzić roztworem chlorowodoru hydroksyloaminy,

c) przy sporządzaniu skali wzorców i oznaczaniu żelaza w próbce analitycznej nie dodawać kwasu cytrynowego,

d) absorbancję roztworów mierzyć przy długości fali 522 nm w kuwetach o grubości warstwy absorpcyjnej 1 cm względem roztworu skali wzorców nie zawierającego roztworu wzorcowego roboczego żelaza,

e) próbkę analityczną do oznaczania zawartości żelaza przygotować w następujący sposób: odważyć 10 g próbki z dokładnością do 0,01 g, odważyć przenieść do zlewki pojemności 400 ml, dodać 100 ml wody i 15 ml kwasu solnego (1,19), przykryć szkiełkiem zegarkowym i ogrzać do wrzenia utrzymując w tym stanie 15 min. Po ochłodzeniu roztwór przenieść ilościowo do kolby pomiarowej pojemności 250 ml, dopełnić wodą do kreski i wymieszać. Jeżeli otrzymany roztwór byłby mętny, należy go przesączyć przez sączek z bibuły o średniej gęstości. Pobrać 25,0 ml roztworu do kolby pomiarowej pojemności 100 ml, dodać 10 ml roztworu kwasu solnego i rozcieńczyć wodą do objętości 50 ml,

f) zawartość żelaza w przeliczeniu na Fe^{3+} (X_5) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_5 = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 250 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot 1000} = \frac{m_1 - m_2}{m} \quad (4)$$

w którym:

m_1 — zawartość żelaza w próbce analitycznej odczytana z krzywej wzorcowej, mg,

m_2 — zawartość żelaza w próbce kontrolnej odczytana z krzywej wzorcowej, mg,

m — masa odważki próbki, g,

g) za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie przekracza 10% wyniku niższego.

5.4.8. Oznaczanie zawartości cynku

5.4.8.1. Zasada metody polega na kompleksometrycznym miareczkowaniu roztworu próbki roztworem wersenianu dwusodowego wobec czerni eriochromowej T jako wskaźnika.

5.4.8.2. Odczynniki i roztwory

a) Wodorotlenek sodowy, roztwór o $c(\text{NaOH})$ około 0,1 mol/l.

b) Cynk, roztwór wzorcowy o $c(\text{ZnCl}_2) = 0,0100$ mol/l przygotowany w następujący sposób: 0,6537 g cynku metalicznego o zawartości głównego składnika nie mniej niż 99,9% (m/m) , uprzednio przemytego alkoholem etylowym lub eterem i wysuszonego, umieścić w zlewce pojemności 250 ml, dodać 10 ml roztworu

kwasu solnego (1 + 1) i przykryć szkiełkiem zegarkowym. Cynk rozpuścić ogrzewając na łaźni wodnej, odparować zawartość zlewki do objętości 3 ÷ 4 ml. Pozostałość rozpuścić w wodzie, przenieść ilościowo do kolby pojemności 1 l, dopełnić wodą do kreski i wymieszać.

c) Roztwór buforowy o pH 9,5 ÷ 10,0 przygotowany w następujący sposób: 70 g chlorku amonowego rozpuścić w 100 ml wody. Do otrzymanego roztworu dodać 570 ml roztworu amoniaku 25%(m/m), rozcieńczyć wodą do objętości 1 l i wymieszać.

d) Wersenian dwusodowy $\text{Na}_2(\text{EDTA}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, roztwór o $c[\text{Na}_2(\text{EDTA})] = 0,01 \text{ mol/l}$ przygotowany w następujący sposób: 3,725 g odczynnika umieścić w zlewce, rozpuścić w wodzie lekko ogrzewając, ostudzić, przenieść ilościowo do kolby pomiarowej pojemności 1 l, dopełnić wodą do kreski i wymieszać.

Mianowanie roztworu wersenianu dwusodowego przeprowadzić w następujący sposób: odmierzyć 20,0 ml roztworu wzorcowego cynku, dodać 30 ml wody i zobojętnić roztworem wodorotlenku sodowego wobec papierka wskaźnikowego uniwersalnego. Następnie dodać 10 ml roztworu buforowego, szczyptę czerni eriochromowej T (wskaźnika) i miareczkować roztworem wersenianu dwusodowego do zmiany zabarwienia czerwono-fioletowego na niebieskie. Należy wykonać trzy równoległe oznaczenia w tych samych warunkach.

Współczynnik molarności roztworu wersenianu dwusodowego (K) obliczyć wg wzoru

$$K = \frac{20}{V} \quad (5)$$

w którym V — objętość roztworu wersenianu dwusodowego zużytego do miareczkowania, ml.

Za wynik końcowy mianowania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników, dla których różnica między wynikami skrajnymi nie przekracza 1% wyniku niższego.

e) Czerń eriochromowa T, wskaźnik przygotowany wg PN-81/C-06501 p. 2.6.9.

f) Błękit bromotymolowy, roztwór 0,1%(m/m) przygotowany wg PN-81/C-06501 p. 2.2.3.

5.4.8.3. Wykonanie oznaczania. Odważyć 10 g próbki z dokładnością do 0,01 g, odważyć rozpuścić w 50 ml wody w kolbie stożkowej pojemności 300 ml. Roztwór zobojętnić roztworem wodorotlenku sodowego wobec papierka wskaźnikowego uniwersalnego. Następnie dodać 10 ml roztworu buforowego, szczyptę czerni eriochromowej T (wskaźnika) i miareczkować mianowanym roztworem wersenianu dwusodowego do zmiany zabarwienia z czerwono-fioletowego na niebieskie. Zaleca się przed miareczkowaniem 1 kroplę błękitu bromotymolowego, co zwiększa ostrość zmiany zabarwienia.

Zawartość cynku (X_6) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_6 = \frac{V \cdot K \cdot 0,0006538 \cdot 100}{m} = \frac{V \cdot K \cdot 0,06538}{m} \quad (6)$$

w którym:

V — objętość roztworu wersenianu dwusodowego zużytego do miareczkowania, ml,

K — współczynnik molarności roztworu wersenianu dwusodowego,

m — masa odważki próbki, g,

0,0006538 — ilość cynku równoważna 1 ml roztworu wersenianu dwusodowego o $c[\text{Na}_2(\text{EDTA})] = 0,0100 \text{ mol/l}$, g.

5.4.8.4. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie przekracza 5% wyniku niższego.

5.5. Interpretacja wyników badań. Wyniki końcowe oznaczeń porównać z wartościami liczbowymi wymagań stosując metodę Z wg PN-70/N-02120.

5.6. Ocena wyników badań. Partię siarczanu sodowego uwodnionego technicznego należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań próbki pobranej wg 5.3 odpowiadają wymaganiom podanym w rozdz. 3.

5.7. Zaświadczenie o wynikach badań. Wytwórca jest obowiązany przesłać odbiorcy zaświadczenie stwierdzające zgodność produktu z wymaganiami normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice, przy współudziale Zakładów Włókien Chemicznych CHEMITEX-CELWISKOZA, Jelenia Góra oraz Zakładów Włókien Chemicznych CHEMITEX-WISTOM, Tomaszów Mazowiecki.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-67/6016-12

- podano aktualne dziedziny zastosowania produktu,
- określono wymagania ogólne dla produktu przeznaczonego dla przemysłu środków piorących,
- z wymagań fizykochemicznych wyłączono wymaganie na wodę higroskopijną i na zawartość metali ciężkich,

- podano nowe wytyczne pakowania, przechowywania i transportu,

- podano nowe wytyczne pobierania próbek i przygotowania średniej próbki laboratoryjnej,

- wprowadzono metodę wagową oznaczania zawartości siarczanu sodowego wg ISO, którą należy stosować obowiązkowo w badaniach rozjemczych,

- wprowadzono kolorymetryczną metodę oznaczania zawartości żelaza z zastosowaniem 2,2-dwupirydyli zamiast kolorymetrycznego oznaczania z zastosowaniem tiocyjnianu amonowego.

3. Normy i dokumenty związane

- PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek
- PN-81/C-04521/02 Analiza chemiczna. Oznaczanie małych zawartości żelaza metodą kolorymetryczną z zastosowaniem 2,2-dwupirydyli
- PN-81/C-06501 Analiza chemiczna. Przygotowanie roztworów wskaźników
- PN-74/C-60008 Próbniki do pobierania próbek produktów bezkształtnych
- PN-70/N-02120 Zasady zaokrąglania i zapisywania liczb
- PN-78/O-79021 Opakowania. System wymiarowy
- PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe
- BN-86/6016-52 Siarczan sodowy bezwodny techniczny
- BN-84/6414-06 Opakowania transportowe z tworzyw sztucznych. Worki poletylenowe otwarte, płaskie, bez fałd bocznych, zgrzewane
- Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. Prawo przewozowe (Dz.U. nr 53 poz. 272 z 1984 r.)
- Regulamin Przedsiębiorstwa PKP o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz.TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.)
- Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep. (Mon. Pol. nr 24 poz. 123 z 1963 r. i nr 35 poz. 250 z 1968 r.)

Przepisy o ładowaniu wagonów towarowych. Załącznik II do Umowy o wzajemnym użytkowaniu wagonów towarowych w komunikacji międzynarodowej (RIV) (Dz.TiZK nr 15 poz. 119 z 1981 r.) wraz z późniejszymi zmianami

4. Normy międzynarodowe i zagraniczne

- ISO/DP 5142 (1985) Sodium sulfate for industrial use — Determination of sodium sulfate mass fraction — Gravimetric method
- CSRS ČSN 653127 (1963) Siran sodný krystalický technický
- Indie IS 256-1972 Specification for Glauber salt (sodium sulphate decahydrate), technical
- Jugosławia JUS H.B1.44 (1963) Natrijumsulfat, kristalni, tehnički (Glauberova so)
- NRD TGL 6929/01 (1977) Grundchemikalien. Natriumsulfat. Technische Forderungen
- TGL 6929/02 (1977) Grundchemikalien. Natriumsulfat. Prüfung
- Węgry MNOSZ 926-50 (1951) Nátriumsulfát (glaubersó) kristályos, ipari

5. Symbol wg SWW — 1222-514.

6. Autorzy projektu normy — mgr inż. Anna Milińska — Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice, inż. Irena Grała — Zakłady Włókien Chemicznych CHEMITEX-CELWISKOZA, Jelenia Góra, mgr Barbara Szczepańska i mgr Teresa Dyr — Zakłady Włókien Chemicznych CHEMITEX-WISTOM, Tomaszów Mazowiecki.