

MATERIAŁY POMOCNICZE DLA GARBARSTWA	NORMA BRANŻOWA	BN-70 7707-03
	Mieszanki środków konserwujących do skór surowych	
	Metody badań	
Grupa katalogowa XI 19		

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody badań mieszanek środków konserwujących w postaci stałej stosowanych do konserwacji i magazynowania skór surowych zwykłych.

1.2. Rodzaje metod**1.2.1. Badania organoleptyczne mieszanek:**

- określanie barwy i wyglądu zewnętrznego,
- określanie zapachu,
- wykrywanie zanieczyszczeń stałych.

1.2.2. Badania fizyczne i chemiczne mieszanek:

- badanie stopnia rozdrobnienia mieszanki,
- wykrywanie i oznaczanie zawartości zanieczyszczeń ferromagnetycznych w mieszance,
- pomiar wartości pH roztworu mieszanki,
- oznaczanie wilgotności,
- wykrywanie i oznaczanie zawartości kwasu borowego,
- wykrywanie i oznaczanie całkowitej zawartości węglanów,
- oznaczanie zawartości kwaśnych węglanów,
- wykrywanie i oznaczanie zawartości naftalenu,
- wykrywanie i oznaczanie zawartości fluorokrzemianu sodowego,
- oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie,
- oznaczanie zawartości chlorków,
- oznaczanie zawartości wapnia,
- oznaczanie zawartości magnezu,
- oznaczanie zawartości żelaza,
- oznaczanie zawartości siarczanów.

1.3. Normy związane

- PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowania próbek
 PN-56/C-04501 Analiza sitowa
 PN-63/G-04020 S61. Metody badań

2. POBIERANIE I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK DO BADAŃ

2.1. Pobieranie próbek z mieszanek luzem. Z mieszanki luzem (bez opakowania) pobrać z kilku miejsc próbki pierwotne o łącznej masie $8,0 \pm 0,5$ kg w warunkach nie wpływających na zmianę właściwości mieszanki (deszcz, silna operacja słoneczna, mróz itp.).

Próbki połączyć i wymieszać, po czym średnią próbkę ogólną rozdzielić na dwie równe próbki laboratoryjne i możliwie szybko umieścić je w zamykanych naczyniach szklanych. Próbki przechowywać w sposób zabezpieczający mieszankę przed zanieczyszczeniem i zmianami.

Jedną próbkę laboratoryjną przeznaczyć do badań, drugą należy zachować przez 6 miesięcy w razie konieczności wykonania badań rozjemczych.

2.2. Pobieranie próbek z mieszanek w opakowaniach. Z mieszanki w opakowaniach (z partii w dostawie) pobrać próbki pierwotne zgodnie z PN-67/C-04500, sporządzić średnią próbkę ogólną i rozdzielić na dwie próbki laboratoryjne jak w 2.1.

2.3. Pobieranie ze skór próbek mieszanek użytych do ich konserwacji. Z co najmniej 10 sztuk skór zakonserwowanych pobrać odpowiednią ilość mieszanki przez zgarnięcie lub wytrzepanie i sporządzić dwie próbki wg 2.1.

2.4. Przygotowanie próbek do badań. Z próbki laboratoryjnej

a) do badań organoleptycznych i oznaczania wilgotności przeznaczyć około połowy całej próbki, resztę wyspać do szczelnie zamykanego szklanego naczynia i zachować do wykonania badań powtórnych w razie konieczności,

b) do wykonania analizy sitowej i wykrycia zanieczyszczeń stałych pobrać około 1300 g z próbki wykorzystanej do badań organoleptycznych, suszyć w suszarce w temperaturze $100 \pm 5^\circ\text{C}$ w ciągu 15 min,

c) do wykonania pozostałych oznaczeń pobrać około 200 g z próbki wykorzystanej do badań organoleptycznych, rozcierać w moździerzu porcelanowym tak długo, aż poszczególne składniki mieszanki przejdą przez sito o wymiarach boków oczek 3,0 mm.

Z przygotowanych w ten sposób próbek pobierać do badań odważki wg wskazań przy poszczególnych rodzajach badań.

3. METODY BADAŃ

3.1. Badania organoleptyczne. W próbce przygotowanej wg 2.4

a) określać barwę i wygląd zewnętrzny mieszanki, biorąc około 2 kg mieszanki do badania przez oglę-

Instytut Przemysłu Skórzanego
 Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Skórzanego dnia 10 grudnia 1970 r.
 jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dnia 1 lipca 1971 r.
 (Mon. Pol. nr poz.)

dziny nieuzbrojonym okiem, w świetle dziennym rozproszonym,

b) określać zapach mieszanki, biorąc około 20 g mieszanki do badania przez wachanie mieszanki podgrzewanej do temperatury $25 \pm 30^\circ\text{C}$,

c) zbadać obecność zanieczyszczeń stałych przez oględziny mieszanki jak w a).

3.2. Analiza sitowa mieszanki - wg PN-56/C-04501, przy czym próbka wg 2.4 b) nie powinna być mniejsza niż 500 g.

3.3. Wykrywanie i oznaczanie zawartości zanieczyszczeń ferromagnetycznych

3.3.1. Przyrządy

Magnes lub elektromagnes o sile przyciągania co najmniej 5 kG.

3.3.2. Wykonanie. Z próbki przygotowanej wg 2.4 b) odważyć $500 \pm 0,1$ g, rozsypać cienką warstwę na czystym arkuszu papieru o wymiarach około 1000×1000 mm, po czym przesuwając bieguny magnesu wzdłuż i w szerz warstwy soli tuż nad jej powierzchnią.

W przypadku stwierdzenia obecności zanieczyszczeń ferromagnetycznych należy je zdjąć ilościowo z magnesu i zważyć na wadze analitycznej.

3.3.3. Obliczanie wyniku. Zawartość zanieczyszczeń ferromagnetycznych (X_1) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{m_1 \cdot 100}{m}$$

w którym:

m_1 - masa zanieczyszczeń ferromagnetycznych w odważce, g,

m - masa odważki mieszanki, g.

3.3.4. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników dwóch oznaczeń z dokładnością do 0,01%.

3.4. Pomiar wartości pH

3.4.1. Aparatura

Pehametr o dokładności pomiaru 0,1 jednostki pH.

3.4.2. Wykonanie. Przygotować 50 ml 10-procentowego roztworu wodnego mieszanki przygotowanej wg 2.4 c) i zmierzyć wartość pH z dokładnością do 0,1 pH.

3.5. Oznaczanie wilgotności

3.5.1. Wykonanie. W czystym, wysuszonym i szerokim naczyniu wagowym, zważonym uprzednio na wadze analitycznej, odważyć około 10 g z próbki przygotowanej wg 2.4.a) i wysuszyć w suszarce w temperaturze $105 \pm 2^\circ\text{C}$ do stałej masy.

3.5.2. Obliczanie wyniku. Wilgotność mieszanki (X_2) obliczyć w procentach wg wzoru

a) w przypadku braku naftalenu w mieszance

$$X_2 = \frac{m_2 \cdot 100}{m}$$

b) w przypadku obecności naftalenu w mieszance

$$X_2 = \frac{(m_2 - n) \cdot 100}{m}$$

w których:

m_2 - ubytek masy odważki mieszanki w czasie suszenia, g,

m - masa odważki mieszanki przed suszeniem, g,

n - zawartość naftalenu w mieszance, g.

3.5.3. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się nie więcej niż 0,01%. W przypadku większej różnicy badanie należy powtórzyć.

3.6. Wykrywanie i oznaczanie zawartości kwasu borowego

3.6.1. Wykrywanie kwasu borowego

3.6.1.1. Odczynniki i wzorce

Kwas solny cz., stężony.

Kwas solny cz., 10-procentowy roztwór.

Mleczko wapienne, roztwór nasycony.

Papierki kurkumowe.

Wodorotlenek sodowy, 1,0n roztwór.

3.6.1.2. Wykonanie. Odważyć około 5 g z próbki przygotowanej wg 2.4 c), dodać 10 ml mleczka wapiennego, podgrzać nad palnikiem, ostudzić, zalać 10 ml stężonego kwasu solnego, odparować do sucha, dodać kilka ml 10-procentowego kwasu solnego i około 20 ml wody destylowanej. Do otrzymanego roztworu włożyć na kilka sekund papierki kurkumowe, wyjąć i suszyć w suszarce. Stwierdzić, czy papierki nie zabarwia się na czerwono, a po zwilżeniu roztworem wodorotlenku sodowego, czy nie zmienia barwy na kolor niebieskozielonkawy.

Metoda pozwala na wykrycie obecności powyżej 5 mg kwasu borowego w odważce próbki.

3.6.2. Oznaczanie zawartości kwasu borowego

3.6.2.1. Aparatura

Fotokolorymetr.

3.6.2.2. Odczynniki

Karmin (kwas karminowy), 0,05-procentowy roztwór w stężonym kwasie siarkowym (H_2SO_4), cz.d.a.

Kwas siarkowy stężony, cz.d.a.

Kwas solny stężony, cz.d.a.

Kwas borowy przekrystalizowany, cz.d.a.

3.6.2.3. Wykreślanie krzywej wzorcowej. Rozpuścić w wodzie destylowanej 0,5716 g kwasu borowego (H_3BO_3) w kolbie pomiarowej i dopełnić do 1000 ml (przygotowany roztwór w 1 ml zawiera 0,5716 mg H_3BO_3 tj. w 1 ml 100 μg boru).

Z tak przygotowanego wzorcowego roztworu kwasu borowego pobrać kolejno do oddzielnych kolb stożkowych następujące ilości wzorca: 0,22 ml co odpowiada 1 μg B w 1 ml; 0,44 ml (2 μg B w 1 ml); 0,66 ml (3 μg B w 1 ml); 0,88 ml (4 μg B w 1 ml); 1,10 ml (5 μg B w 1 ml); 1,32 ml (6 μg B w 1 ml); 1,54 ml (7 μg B w 1 ml); 1,76 ml (8 μg B w 1 ml); 1,98 ml (9 μg B w 1 ml).

Do każdej kolby stożkowej dodać wody destylowanej w celu uzupełnienia do 2 ml, 2 krople kwasu solnego stężonego, 10 ml stężonego kwasu siarkowego i 10 ml odczynnika karminu. Napełnić kolejną ku-

wety przygotowanymi roztworami wzorcowymi i zmierzyć dla każdego z nich współczynnik ekstynkcji na fotokolorymetrze, używając światła monochromatycznego o długości fali 585 nm (filtr żółty).

Na podstawie wyników wykreślić krzywą wzorcową.

3.6.2.4. Przygotowanie próby ślepej. Równolegle przygotować dwie próby ślepe. W tym celu w kolbach stożkowych zmieszać 2 ml wody destylowanej z 2 kroplami stężonego kwasu solnego, 10 ml stężonego kwasu siarkowego i 10 ml odczynnika karminu. Zmierzyć współczynnik ekstynkcji na fotokolorymetrze, używając światła monochromatycznego o długości fali 585 nm (filtr żółty). Wyniki odczytać z krzywej wzorcowej.

3.6.2.5. Wykonanie. Odważyć $10,5 \pm 0,001$ g z próbki przygotowanej wg 2.4 c), przenieść ilościowo do zlewki o pojemności 250 ml, dodać około 100 ml wody destylowanej, odważkę rozpuścić i roztwór przesączyć przez miękki sączek do kolby pomiarowej o pojemności 1000 ml. Zlewkę i sączek dokładnie przepłukać niewielką ilością wody destylowanej, poczym uzupełnić roztwór w kolbie do kreski.

Do suchej kolby stożkowej o pojemności 30 ml odmierzyć pipetą 1 ml roztworu badanego, 2 ml wody destylowanej, 2 krople stężonego kwasu solnego i 10 ml stężonego kwasu siarkowego. Po ostrożnym i dokładnym wymieszaniu oraz ostudzeniu dodać 10 ml odczynnika karminu. Ponownie wymieszać i zostawić na 45 min w celu wywołania barwy.

Jeżeli w badaniu nie uzyska się wyraźnego zabarwienia próbki, należy pobrać do badania odpowiednio większą odważkę pozwalającą na odczyt na krzywej wzorcowej.

3.6.2.6. Obliczanie wyniku. Zawartość kwasu borowego (X_3) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_3 = \frac{a \cdot 22 \cdot 5,64}{10,5 \cdot 1000} \cdot 100$$

w którym:

- a - zawartość boru odczytana z krzywej wzorcowej, μg ,
- 10,5 - odważka mieszanki,
- 5,64 - mnożnik analityczny boru na kwas borowy,
- 22 - przelicznik uwzględniający objętość próby barwnej.

Obliczony wynik należy przeliczyć na suchą masę mieszanki na podstawie wyniku oznaczania wilgotności mieszanki wg 3.5.

3.6.2.7. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników co najmniej trzech oznaczeń różniących się nie więcej niż 0,1. W przypadku większej różnicy badanie należy powtórzyć.

3.7. Wykrywanie i oznaczanie zawartości węglanów

3.7.1. Wykrywanie węglanów. Wynik pomiaru pH wg 3.4, dający wartość powyżej 7,7 świadczy o obecności węglanów w mieszaneczce.

3.7.2. Oznaczanie zawartości węglanów

3.7.2.1. Odczynniki i wzorce

Kwas solny, cz.d.a., 0,2n.

Wodorotlenek sodowy, cz.d.a., roztwór 0,2n w wodzie destylowanej wolnej od dwutlenku węgla.

Chlorek barowy, cz.d.a., roztwór 10-procentowy w wodzie destylowanej wolnej od dwutlenku węgla.

Fenoloftaleina 0,1-procentowy roztwór w etanolu.

Wskaźnik (O) - rozpuścić 0,1 g oranżu metylowego i 0,25 g indygokarminu w 10 ml etanolu, po czym uzupełnić wodą destylowaną do 100 ml.

3.7.2.2. Wykonanie. Przygotować do badania roztwór, odważając $50 \pm 0,1$ g próbki przygotowanej wg 2.4 c). Odważkę rozpuścić w 200 ml wody destylowanej pozbawionej dwutlenku węgla przez gotowanie. Roztwór przesączyć przez miękki sączek do kolby pomiarowej objętości 250 ml, dopełnić wodą destylowaną wolną od CO_2 do kreski i stosować do badania jako roztwór (A) na zawartość całkowitej ilości węglanów oraz kwaśnego węglanu sodowego w mieszaneczce.

a) W celu oznaczania całkowitej zawartości węglanów w mieszaneczce należy z roztworu (A) odmierzyć 50 ml do kolby stożkowej i zmiareczkować kwasem solnym wobec wskaźnika (O), aż do zmiany barwy z szarzielonej na fioletową.

b) W celu oznaczania zawartości kwaśnych węglanów w mieszaneczce należy z roztworu (A) odmierzyć 50 ml do kolby stożkowej, dodać 25 ml 0,2n wodorotlenku sodowego, 20 ml 10-procentowego chlorku barowego i 2 krople fenoloftaleiny. Ciecz zawierającą osad węglanu barowego zmiareczkować 0,1n kwasem solnym do momentu odbarwienia.

W tych samych warunkach wykonać ślepią próbę, biorąc 25 ml NaOH 0,2n, 25 ml wody destylowanej wolnej od CO_2 , 20 ml 10-procentowego BaCl_2 i 2 krople fenoloftaleiny. Różnica między ilością ml zużytego 0,2n HCl na zmiareczkowanie próby ślepej i próby właściwej odpowiada zawartości kwaśnego węglanu w roztworze.

3.7.2.3. Obliczanie wyniku. Całkowitą zawartość węglanów (X_4) obliczyć w procentach w przeliczeniu na sodę (Na_2CO_3) wg wzoru

$$X_4 = \frac{V \cdot 10,6 \cdot 5}{1000}$$

w którym:

V - objętość 0,2n HCl zużytego na zmiareczkowanie próby, ml,

10,6 - 0,2 miligramorównoważnika Na_2CO_3 ,

5 - $\frac{1}{5}$ roztworu (A).

Zawartość kwaśnego węglanu sodowego (X_5) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_5 = \frac{(V_1 - V_2) \cdot 8,4 \cdot 5}{1000}$$

w którym:

V_1 - objętość 0,2n HCl zużytego na zmiareczkowanie próby ślepej, ml,

V_2 - objętość 0,2n HCl zużytego na zmiareczkowanie próby właściwej, ml,

8,4 - 0,2 miligramorównoważnika NaHCO_3 .

Obliczono wyniki (X_4) i (X_5) przeliczyć na suchą masę mieszanki na podstawie wyniku oznaczania wilgotności mieszanki wg 3.5.

3.7.2.4. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń całkowitej zawartości węglanów i oddzielnie zawartości kwaśnego węglanu sodowego, różniących się nie więcej niż 0,1. W przypadku większej różnicy badanie należy powtórzyć.

3.8. Wykrywanie i oznaczanie zawartości naftalenu

3.8.1. Wykrywanie naftalenu

3.8.1.1. Odczynniki

Tlenek rtęciowy, cz.

Kwas siarkowy stężony, cz.

Wodorotlenek sodowy, cz., roztwór 30-procentowy.
Rezorcyna, cz.

3.8.1.2. Wykonanie. Odważyć z próbki przygotowanej wg 2.4 c) około 10 g, dodać około 1 g tlenku rtęciowego (HgO), zalać 50 ml stężonego H_2SO_4 , gotować ostrożnie kilka minut w kolbie Kjeldahla pod wyciągiem, dodać szczyptę rezorcyny i ogrzewać jeszcze kilka minut. Ochłodzoną zawartość kolby wlać do 100 ml wody destylowanej, przesączyć, zalkalizować roztworem wodorotlenku sodowego i rozcieńczyć do objętości 1000 ml. Stwierdzić, czy nie wystąpiła zielona fluorescencja rozcieńczonego roztworu, wskazująca na obecność naftalenu.

3.8.1.3. Wynik. Podać obecność naftalenu w przypadku wystąpienia zielonej fluorescencji roztworu lub nieobecność naftalenu przy braku fluorescencji.

3.8.2. Oznaczanie zawartości naftalenu

3.8.2.1. Aparatura

Fotokolorymetr.

3.8.2.2. Odczynniki

Czterochlorek węgla, cz.d.a.

Odczynnik antymonowy - mieszanina pięciochlorku antymonu ($SbCl_5$) i czterochloru węgla (CCl_4) w stosunku objętościowym 1:2.

3.8.2.3. Wykreślanie krzywej wzorcowej. Krzywą wzorcową należy wykreślić w następujący sposób: 1 g naftalenu zważony na wadze analitycznej rozpuścić w 50 ml czterochloru węgla, z czego pobrać do oddzielnych cylinderków następujące ilości:

- 0,1 ml i dodać 4,9 ml CCl_4 , co odpowiada 2 mg zawartości naftalenu,
- 0,2 ml i dodać 4,8 ml CCl_4 , co odpowiada 4 mg zawartości naftalenu,
- 0,3 ml i dodać 4,7 ml CCl_4 , co odpowiada 6 mg zawartości naftalenu,
- 0,4 ml i dodać 4,6 ml CCl_4 , co odpowiada 8 mg zawartości naftalenu,
- 0,5 ml i dodać 4,5 ml CCl_4 , co odpowiada 10 mg zawartości naftalenu.

Następnie do każdego cylinderka dodać 0,5 ml odczynnika antymonowego. Zmierzyć współczynnik ekstynkcyjny po 15 min na fotokolorymetrze, używając świa-

tła monochromatycznego o długości fali 405 ÷ 436 nm. Oznaczyć barwę i wykreślić krzywą wzorcową na podstawie średnich wyników co najmniej trzech pomiarów.

3.8.2.4. Wykonanie. Odważyć na wadze analitycznej $10 \pm 0,002$ g z próbki przygotowanej wg 2.4 c), przenieść do kolby stożkowej ze szlifowanym korkiem i wytrząsać trzykrotnie czterochlorkiem węgla, biorąc kolejno 40, 30 i 20 ml CCl_4 do wytrząsania. Roztwory zdekantować, połączyć i po przesączeniu uzupełnić czterochlorkiem węgla do objętości 100 ml. Do oznaczania pobrać trzy próby po 5 ml przesącza do oddzielnych cylinderków ze szlifowanym korkiem i dodać do każdego cylinderka pipetą zaopatrzoną w gruszkę gumową 0,5 ml odczynnika antymonowego. Wyniki odczytywać z krzywej wzorcowej.

3.8.2.5. Obliczanie wyniku. Zawartość naftalenu (X_6) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_6 = \frac{x \cdot 20 \cdot 100}{m \cdot 1000}$$

w którym:

x - zawartość naftalenu odczytana z krzywej wzorcowej, mg,

m - odważka mieszanki konserwującej, g,

20 - $\frac{1}{20}$ roztworu.

Wynik przeliczyć na suchą masę mieszanki na podstawie wyniku oznaczania wilgotności mieszanki wg 3.5.

3.8.2.6. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się nie więcej niż 0,1. W przypadku większej różnicy badanie należy powtórzyć.

3.9. Wykrywanie i oznaczanie zawartości fluorokrzemianu sodowego

3.9.1. Wykrywanie

3.9.1.1. Odczynniki

Kwas siarkowy stężony, cz.d.a.

3.9.1.2. Wykonanie. Odważyć około 1 g z próbki przygotowanej wg 2.4 c), umieścić w odtłuszczonej, czystej kolbie Kjeldahla, zalać 5 ml stężonego kwasu siarkowego, łagodnie ogrzewać nad palnikiem pod wyciągiem. Po ustąpieniu pienienia i sklarowaniu się zawartości kolby, przy jej wstrząsaniu stwierdzić, czy nie występuje charakterystyczne peźzanie płynu po ściance kolby, wskazujące na obecność związków fluoru.

3.9.2. Oznaczanie zawartości fluorokrzemianu sodowego

3.9.2.1. Odczynniki

Wodorotlenek sodowy, cz., 0,1n.

Fenoloftaleina, 0,1-procentowy roztwór w etanolu.

Jeżeli wartość pH mieszanki jest wyższa niż 7,0 nie należy wykonywać oznaczania ilościowego a oprzeć się na wyniku wykrywania obecności związków fluoru.

3.9.2.2. Wykonanie. Jeżeli wartość pH mieszanki jest niższa niż 7,0 odważyć $30 \pm 0,1$ g z próbki przygotowanej wg 2.4 c), rozpuścić w wodzie desty-

lowanej i uzupełnić wodą destylowaną do 100 ml. Z roztworu pobrać pipetą 2 próby po 25 ml i zmiareczkować 0,1n NaOH wobec fenoloftaleiny do momentu wystąpienia różowego zabarwienia.

3.9.2.3. Obliczanie wyniku. Zawartość fluorkrzemianu sodowego (X_7) obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_7 = \frac{a \cdot 0,047 \cdot 4 \cdot 100}{30}$$

w którym:

a - NaOH zużyty do zmiareczkowania, ml (1 ml 0,1n NaOH odpowiada 47 mg Na_2SiF_6),
4 - $\frac{1}{4}$ roztworu.

Wynik przeliczyć na suchą masę mieszanki na podstawie wyniku oznaczania wilgotności mieszanki wg 3.5.

3.9.2.4. Wynik. Podać średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch oznaczeń różniących się nie

więcej niż 0,1. W przypadku większej różnicy badanie należy powtórzyć.

3.10. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w wodzie - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.6) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

3.11. Oznaczanie zawartości chlorków - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.10) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

3.12. Oznaczanie zawartości wapnia - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.7) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

3.13. Oznaczanie zawartości magnezu - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.8) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

3.14. Oznaczanie zawartości żelaza - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.12) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

3.15. Oznaczanie zawartości siarczanów - wykonać wg PN-63/G-04020 (p. 3.9) na próbce przygotowanej wg 2.4 c).

K O N I E C