

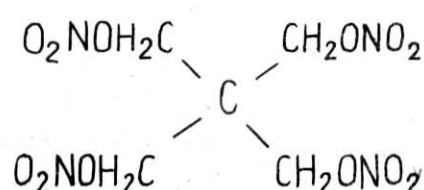
MATERIAŁY WYBUCHOWE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-89
	Materiały wybuchowe kruszące Pentryt	6091-33
		Zamiast BN-69/6091-33
		Grupa katalogowa 1072

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest pentryt otrzymywany przez estryfikację pentaerytrytu kwasem azotowym.

Pentryt ma:

- a) wzór sumaryczny $C_5H_8N_4O_{12}$
b) wzór budowy,



- c) masę molową 316,13 (1977 r.),
d) inne nazwy — czteroazotan pentaerytrytu, nitropentaerytryt,
e) własności wybuchowe.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Pentryt stosuje się do elaboracji spłonek i amunicji oraz do produkcji lontów detonujących.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. W zależności od składu chemicznego rozróżnia się dwa rodzaje pentrytu:

- K — krystaliczny,
- F z symbolem zastosowanego flegmatyzatora — flegmatyzowany.

2.2. Przykład oznaczenia pentrytu krystalicznego:

PENTRYT K BN-89/6091-33

3. WYMAGANIA

3.1. Wymagania ogólne. Pentryt krystaliczny powinien mieć barwę białą oraz powinien być zwilżony wodą w ilości około 40%(m/m).

Pentryt flegmatyzowany powinien mieć postać sypką o barwie zależnej od zastosowanego flegmatyzatora.

Pentryty krystaliczny i flegmatyzowany nie powinny zawierać zanieczyszczeń mechanicznych widocznych nie uzbrojonym okiem.

3.2. Wymagania fizyczne i chemiczne — wg tabl. 1.

Tablica 1

Wymagania	Rodzaje	
	K ¹⁾	F ²⁾
a) Temperatura topnienia — koniec, °C, nie niższa niż	140,5°C	140,5°C
b) Zawartość substancji nierozpuszczalnych w acetonie, %, nie więcej niż	0,08	0,1
c) Zawartość wody i substancji lotnych, %, nie więcej niż	0,1	0,10
d) Zawartość wolnych kwasów w przeliczeniu na HNO ₃ , %, nie więcej niż	0,03	0,03
e) Zawartość flegmatyzatora, %	—	4,5 ÷ 6,0
f) Stałość wg próby Hansena wyrażona wartością pH, nie mniej niż	5,5	5,5
g) Stałość wg próby Abla, min, nie mniej niż	—	60
h) Wrażliwość na uderzenie wg Kasta	—	nie większa niż tetrylu
i) Pozostałość po przesiewie na sicie o wymiarze boku oczka kwadratowego 0,25 mm, %, nie mniej niż	90 ³⁾	—

¹⁾ Wielkość parametrów podano dla produktu suchego o zawartości wody nie więcej niż 0,1%, wysuszonego wg 5.4.1.
²⁾ Wielkość parametrów wg poz. a), d), f), g) podano dla pentrytu bez flegmatyzatora.
³⁾ Parametr gwarantowany.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

a) Pentryt K należy pakować w ilości najwyżej 10 kg do woreczków wykonanych z folii polietylenowej lub z folii polichlorowinyłowej o wymiarach zgodnych z systemem wymiarowym wg PN-78/O-79021. Każdy woreczek należy zawiązać sznurkiem sposobem czubowym, a następnie włożyć do pudełka wg BN-86/5043-08 lub BN-83/5043-02 z blachy stalowej ocynkowanej (białej) lub aluminiowej wg PN-85/O-79552. Pudełka należy zamknąć w sposób trwały zabezpieczając przed przypadkowym otwarciem przez oklejenie taśmą samo-

Zgłoszona przez Instytut Przemysłu Organicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 1 marca 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1989, poz. 11)

przylepną wywiniętych obrzeży zakrywek. Po trzy pudełka (opakowania jednostkowe) umieścić w ogranicznikach skrzyni drewnianej zgodnej z rysunkiem konstrukcyjnym o wymiarach 935×350×425 mm. Skrzynie zamknąć pokrywą i dwa przeciwległe zamki zaplombować.

Masa jednej zapakowanej skrzyni nie może przekraczać 75 kg.

b) Pentryt F należy pakować w ilości najwyżej 30 kg do worków papierowych co najmniej trzywarstwowych wg PN-76/P-79005 zamykanych przez zszycie. Każdy worek umieścić w skrzyni drewnianej zgodnej z rysunkiem konstrukcyjnym o wymiarach 546×254×450 mm. Skrzynie zamknąć i zaplombować jak w poz. a).

4.2. Znakowanie

4.2.1. Znakowanie opakowań jednostkowych. Na każdym pudełku z pentrytem K lub na każdym worku z pentrytem F należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej:

- nazwę lub znak zakładu,
- oznaczenie wg 2.2,
- nr partii,
- masę brutto.

4.2.2. Znakowanie opakowań transportowych. Na każdej drewnianej skrzyni należy umieścić napis zawierający co najmniej:

- nazwę lub znak zakładu,
- oznaczenie wg 2.2,
- numer partii,
- numer skrzyni,
- masę brutto i netto,
- miesiąc i rok produkcji,
- nalepkę ostrzegawczą dla materiałów grożących wybuchem wg wzoru nr 1 RID/ADR,
- liczbę warstw ładowania i składowania.

Sposób znakowania powinien być zgodny z PN-85/O-79252.

4.3. Przechowywanie. Pentryt w opakowaniu wg 4.1 należy przechowywać w pomieszczeniach magazynowych najwyżej w dwóch warstwach. Przechowywać należy zgodnie z aktualnymi przepisami bezpieczeństwa przy produkcji i składowaniu materiałów wybuchowych¹⁾. Okres przechowywania pentrytu K nie powinien być dłuższy niż 3 lata, a pentrytu F — 1 rok. Temperatura przechowywania nie powinna przekraczać 25°C.

4.4. Transport. Pentryt K jest materiałem niebezpiecznym kl. 1a, lm. 101, p. 9a (RID) i kl. 1a, lm. 2101, p. 9a (ADR).

Pentryt F jest materiałem niebezpiecznym kl. 1a, lm. 101, p. 7e (RID) i kl. 1a, lm. 2101, p. 7e (ADR).

Pentryt opakowany wg 4.1 należy przewozić zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi transportu drogowego i kolejowego materiałów niebezpiecznych¹⁾.

Skrzynie z pentrytem należy przewozić krytymi środkami transportu, ustawione ściśle obok siebie najwyżej w dwóch warstwach i zabezpieczone przed przesuwaniem się tak, aby tworzyły zwartą całość.

¹⁾ Patrz informacje dodatkowe p. 3.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań

- sprawdzanie wymagań ogólnych (3.1) i opakowań (4.1),
- oznaczanie temperatury topnienia (3.2a),
- oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w acetonie (3.2b),
- oznaczanie zawartości wody i substancji lotnych (3.2c),
- oznaczanie zawartości wolnych kwasów (3.2d),
- oznaczanie zawartości flegmatyzatora (3.2e),
- oznaczanie stałości wg próby Hensena (3.2f),
- oznaczanie stałości wg próby Abła (3.2g),
- oznaczanie wrażliwości na uderzenie wg Kasta (3.2h),
- oznaczanie pozostałości po przesiewie (3.2i).

5.2. Wielkość i skład partii. Partię produktu stanowi pentryt składający się najwyżej z kilku szarż produkcyjnych jednego rodzaju w ilości nie większej niż 3 t w przeliczeniu na suchy produkt. Szarżę produkcyjną stanowi pentryt wyprodukowany w ciągu jednego cyklu krystalizacji.

5.3. Pobieranie próbek. Przy pobieraniu próbek należy stosować wytyczne wg PN-67/C-04500. Z każdej partii pentrytu przeznaczonej do odbioru należy wybrać w zależności od liczności partii liczbę opakowań transportowych wg tabl. 2.

Tablica 2

Liczba opakowań transportowych w partii	Liczba opakowań, z których należy pobrać próbki
do 15	4
16 ÷ 63	5
powyżej 63	6

Z wybranych opakowań transportowych zawierających pentryt K należy z każdego woreczka pobrać próbki pierwotne, każda o masie co najmniej 100 g.

Próbki pentrytu K pobierać próbnikiem 13 wg PN-74/C-60008 długości 300 ÷ 600 mm i średnicy wewnętrznej 17 ÷ 22 mm, wykonanym z metalu nieiskrzącego.

Z wybranych opakowań transportowych zawierających pentryt F pobrać próbnikiem 13 wg PN-74/C-60008 po dwie próbki pierwotne, każda o masie nie mniejszej niż 100 g.

Próbki pierwotne należy dokładnie wymieszać i z otrzymanej w ten sposób próbki ogólnej pobrać średnią próbkę laboratoryjną o masie nie mniejszej niż 300 g. Średnią próbkę laboratoryjną podzielić na dwie części, z których jedną przeznaczyć do badań, a drugą przechowywać przez 3 miesiące z przeznaczeniem do analizy rozjemczej.

5.4. Przygotowanie próbek do badań

5.4.1. Suszenie pentrytu K. Około 70 g zwilżonego pentrytu K należy umieścić w lejku Buchnera na miękkim sączku i odsączyć wodę pod próżnią rzędu 3 KPa, a następnie wsypać do suchego krystalizatora pojemności około 100 ml. Próbę wstawić do suszarki o temperaturze 60 ± 5°C i suszyć przez około 6 h,

a następnie ostudzić w eksykatorze w ciągu 1 h. Wyszuszone próbki powinny zawierać najwyżej 0,1% wody.

5.4.2. Wymywanie flegmatyzatora z pentrytu F. Około 50 g pentrytu F przemywać benzyną ekstrakcyjną o własnościach wg PN-56/C-96022 ogrzaną do temperatury $60 \div 70^\circ\text{C}$ do chwili, gdy na szkiełku zegarkowym brak będzie pozostałości po odparowaniu $3 \div 5$ kropli przesącza. Następnie próbkę po wymyciu flegmatyzatora suszyć w suszarce o temperaturze $60 \pm 5^\circ\text{C}$ przez 4 h, a następnie ostudzić w eksykatorze w ciągu 1 h.

5.5. Opis badań

5.5.1. Sprawdzenie wymagań ogólnych i opakowań

a) sprawdzić wizualnie barwę, postać i obecność zanieczyszczeń mechanicznych,

b) poddać oględzinom zewnętrznym jakość opakowań i prawidłowość ich oznakowania, szczególnie tych, z których pobrano próbki.

Nieodpowiednie lub uszkodzone opakowania należy zastąpić dobrymi.

5.5.2. Oznaczanie temperatury topnienia — wg PN-81/C-04513.

5.5.3. Oznaczanie zawartości substancji nierozpuszczalnych w acetonie. Odważyć około 10 g pentrytu z dokładnością do 0,001 g. Sączek ilościowy przemyć podgrzanym do temperatury około 50°C acetonem cz.d.a., wysuszyć w ciągu 1 h w temperaturze 100°C , ostudzić w eksykatorze w ciągu 30 min i zważyć na szkiełku wagowym z dokładnością do 0,0002 g. Następnie sączek umieścić w lejku, zalać acetonem cz.d.a. o temperaturze około 50°C i wsypać odważony pentryt. Próbkę pentrytu przemywać ciepłym acetonem o temperaturze około 50°C aż do całkowitego usunięcia pentrytu z sączka. Całkowite usunięcie pentrytu sprawdzać odparowując kilka kropli przesącza na szkiełku zegarkowym. Brak osadu świadczy o wymyciu pentrytu na sączku. Następnie sączek wysuszyć w suszarce o temperaturze $100 \pm 5^\circ\text{C}$ w ciągu 1 h, po czym studzić w eksykatorze w ciągu 30 min i zważyć z dokładnością do 0,0002 g.

Zawartość substancji nierozpuszczalnych w acetonie (x_1) obliczyć w procentach wg wzoru

$$x_1 = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100 \quad (1)$$

w którym:

m_1 — masa sączka z nierozpuszczalną pozostałością, g,

m_2 — masa sączka, g,

m — masa odważki, g.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie powinna przekraczać 0,01%.

5.5.4. Oznaczanie zawartości wody i substancji lotnych. Odważyć z dokładnością do 0,001 g około 10 g pentrytu. Nasypać równą warstwę o grubości najwyżej 1 cm do suchego naczynka wagowego. Naczynko wagowe z próbką pentrytu zważyć z dokładnością do 0,001 g, a następnie wstawić do suszarki o temperaturze

$60 \pm 5^\circ\text{C}$ i suszyć przez 3 h. Po tym czasie naczynko wagowe z pentrytem przykryć pokrywką, wyjąć z suszarki i ostudzić w eksykatorze z chlorkiem wapniowym w czasie nie krótszym niż 40 min. Ostudzoną próbkę w naczynku wagowym zważyć z dokładnością do 0,001 g.

Zawartość wody i substancji lotnych (x_2) obliczyć w procentach wg wzoru

$$x_2 = \frac{m_3 - m_4}{m} \quad (2)$$

w którym:

m_3 — masa naczynka wagowego z pentrytem przed suszeniem, g,

m_4 — masa naczynka wagowego z pentrytem po suszeniu, g,

m — masa odważki, g.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie powinna przekraczać 0,005%.

5.5.5. Oznaczanie zawartości wolnych kwasów

5.5.5.1. Odczynniki i roztwory

a) Aceton cz.d.a.

b) Błękit bromotymolowy, roztwór przygotowany wg PN-81/C-06501 p. 2.2 tabl. 1 lp. 3.

c) Wodorotlenek sodowy, roztwór o $c(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ mol/l}$ przygotowany wg PN-81/C-04530/01 p. 2.2.

5.5.5.2. Wykonanie oznaczania. Do kolby stożkowej pojemności $150 \div 200 \text{ ml}$ wlać 50 ml acetonu, dodać $5 \div 10$ kropli roztworu błękitu bromotymolowego i 5 g badanego pentrytu odważonego z dokładnością do 0,001 g. Otrzymaną mieszaninę miareczkować roztworem wodorotlenku sodowego do uzyskania niebieskiego zabarwienia. Równolegle wykonać w tych samych warunkach ślepią próbę. Zawartość kwasów w przeliczeniu na kwas azotowy (x_3) obliczyć w procentach wg wzoru

$$x_3 = \frac{(V - V_1) \cdot 0,003151 \cdot 100}{m} = \frac{(V - V_1) \cdot 0,3151}{m} \quad (3)$$

w którym:

V — objętość roztworu wodorotlenku sodowego zużytego do miareczkowania badanej próbki, ml,

V_1 — objętość roztworu wodorotlenku sodowego zużytego do miareczkowania ślepej próby, ml,

m — masa odważki, g,

0,003151 — ilość kwasu azotowego równoważna 1 ml roztworu wodorotlenku sodowego o $c(\text{NaOH}) = 0,05 \text{ mol/l}$, g.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie powinna przekraczać 0,001%.

5.5.6. Oznaczanie zawartości flegmatyzatora

5.5.6.1. Odczynniki. Benzyna do ekstrakcji wg PN-56/C-96022.

5.5.6.2. Wykonanie oznaczenia. Odważyć około 5 g pentrytu F z dokładnością do 0,001 g i umieścić na zważonym z dokładnością do 0,0002 g sączku ilościowym uprzednio przemytym gorącą benzyną, wysuszonym w temperaturze $100 \pm 5^\circ\text{C}$ i ostudzonym w eksykatorze w ciągu 40 min. Próbkę pentrytu F na sączku przemyć około 600 ml benzyny w celu usunięcia flegmatyzatora z powierzchni kryształów. Sączek z pozostałością suszyć w ciągu 2 h w temperaturze $60 \pm 5^\circ\text{C}$, ostudzić w eksykatorze w ciągu 40 min i zważyć z dokładnością do 0,0002 g. Równocześnie należy wykonać w tych samych warunkach próbę rozpuszczalności pentrytu w zimnej benzynie ekstrakcyjnej biorąc do tego próbkę przygotowaną wg 5.4.2 z której usunięto flegmatyzator. Z ubytku masy pentrytu obliczyć w procentach jego rozpuszczalność (P).

Zawartość flegmatyzatora (x_4) obliczyć w procentach wg wzoru

$$x_4 = \frac{m_5 - m_6}{m} \cdot 100 - P \quad (4)$$

w którym:

m_5 — masa sączka z odważką pentrytu flegmatyzowanego, g,

m_6 — masa sączka z pentrytem po wymyciu flegmatyzatora, g,

m — masa odważki, g,

P — rozpuszczalność pentrytu, %.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie powinna przekraczać 0,3%.

5.5.7. Oznaczanie stałości wg próby Hansena

5.5.7.1. Przyrządy

a) Probówka szklana z przyspawanym lejkiem, zamknięta doszlifowanym korkiem wg rysunku.

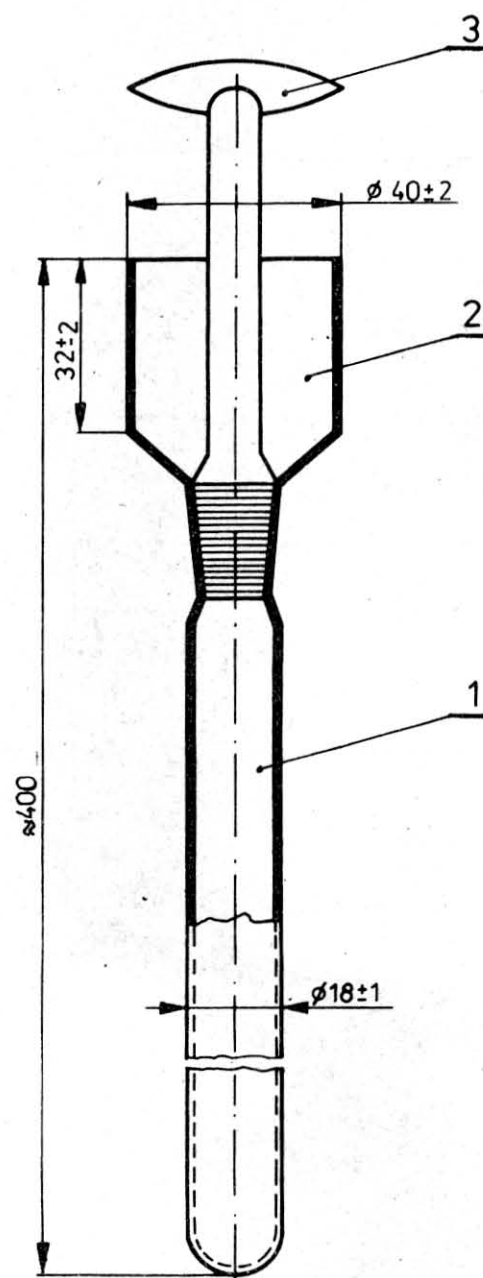
b) Termostat napełniony mieszaniną gliceryny z wodą w stosunku 5+2(V/V) zapewniający utrzymanie temperatury $110 \pm 1^\circ\text{C}$.

c) Pehametr laboratoryjny o pH 1 ÷ 14 i dokładności pomiaru nie mniejszej niż 0,1 pH, wyposażony w elektrodę szklaną i nasyconą elektrodę kalomelową.

5.5.7.2. Wykonanie oznaczenia. Odważyć około 2,5 g pentrytu z dokładnością do 0,001 g, umieścić w probówce i zamknąć korkiem. Probówkę wstawić do termostatu o temperaturze $110 \pm 1^\circ\text{C}$. W czasie ogrzewania obserwować zachowanie się substancji w probówce i w razie pojawienia się brunatnych par, przerwać ogrzewanie i badanie przeprowadzić powtórnie. W razie pojawienia się brunatnych par w czasie powtórnego badania, ogrzewanie przerwać i partię pentrytu uznać za niedostatecznie stałą. Po 8 h ogrzewania probówkę wyjąć, ostudzić, po czym wlać do lejka probówki 25 ml wody o pH około 7 i ostrożnie wyjmując korek wprowadzić wodę do probówki. W taki sam sposób wlać powtórnie 25 ml wody do probówki. Za-

wartość probówki wstrząsać około 2 min, po czym niezwłocznie oznaczyć za pomocą pehametru pH roztworu.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej dwóch równoległych oznaczeń, między którymi różnica nie powinna przekraczać 0,3 pH.



BN-89/6091-33

1 — probówka, 2 — lejek, 3 — korek ze szlifem

5.5.8. Oznaczanie stałości wg próby Abla — wg BN-65/6091-16.

5.5.9. Oznaczanie wrażliwości na uderzenie wg Kasta — wg BN-65/6091-18.

5.5.10. Oznaczanie pozostałości po przesiewie — wg PN-71/C-04501 na sicie mosiężnym o wymiarze boku oczka kwadratowego 0,25 mm. Wielkość odważki do wykonania oznaczenia powinna wynosić 50 g.

5.5.11. Zaokrąglanie i zapisywanie wyników. Przy obliczaniu wyników stosować zasady interpretacji wg PN-70/N-02120 p. 3.3.2.

5.6. Ocena partii. Partię pentrytu należy uznać za zgodną z normą, jeżeli wyniki wszystkich badań są zgodne z wymaganiami normy.

5.7. Świadectwo jakości. Producent jest zobowiązany przesłać odbiorcy dla każdej partii pentrytu atest stwierdzający zgodność jakości z wymaganiami wg tabl. 1.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

- 1. Instytucja opracowująca normę** — Zakłady Chemiczne ORGANIKA-ZACHEM, Bydgoszcz.
- 2. Istotne zmiany w stosunku do BN-69/6091-33**
- wyeliminowano pentryt rodzaju G,
 - dostosowano postać pentrytu rodzaju K i sposób pakowania do wymogów przepisów transportowych RID/ADR,
 - wyeliminowano oznaczanie popiołu i krzemionki,
 - wyeliminowano w pentrycie rodzaju K oznaczanie rozdrobnienia i czasu wysypywania,
 - jakościową próbę określania wolnych kwasów zastąpiono ilościowym oznaczaniem zawartości wolnych kwasów,
 - wprowadzono badanie wrażliwości na uderzenie wg Kasta w pentrycie rodzaju F.
- 3. Normy i dokumenty związane**
- PN-67/C-04500 Produkty chemiczne. Wytyczne pobierania i przygotowywania próbek
- PN-71/C-04501 Analiza sitowa. Wytyczne wykonywania
- PN-81/C-04513 Oznaczanie granic temperatury topnienia lub temperatury rozkładu substancji organicznych
- PN-81/C-04530/01 Analiza chemiczna. Przygotowanie titrantów (roztworów mianowanych). Roztwory stosowane w miareczkowaniach kwas-zasada (alkacymetrycznych)
- PN-81/C-06501 Analiza chemiczna. Przygotowanie roztworów wskaźników
- PN-74/C-60008 Próbniki do pobierania próbek produktów bezkształtnych
- PN-56/C-96022 Przetwory naftowe. Benzyna do ekstrakcji
- 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
- PN-85/O-79552 Opakowania jednostkowe blaszane. Pudełka i ich zamknięcia do artykułów spożywczych niekonserwowych i artykułów przemysłowych. Ogólne wymagania i badania
- PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
- BN-83/5043-02 Opakowania jednostkowe metalowe. Pudełka składane z pokrywką
- BN-86/5043-08 Opakowania jednostkowe blaszane. Pudełka do mrożonych owoców
- BN-65/6091-16 Materiały wybuchowe. Oznaczanie stałości. Próba Abła
- PN-65/6091-18 Materiały wybuchowe kruszące. Oznaczanie wrażliwości na uderzenie metodą Kasta
- Specjalne warunki przewozu towarów niebezpiecznych w międzynarodowej komunikacji kolejowej stanowiące załącznik 4 do Umowy SMGS (Dz. TiZK nr 7 poz. 35 z 1966 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz. U. nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- Regulamin dla międzynarodowego przewozu kolejami towarów niebezpiecznych RID. Załącznik B do konwencji o międzynarodowym przewozie kolejami (COTIF), (Dz. TiZK nr 7 poz. 44 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- 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.)
- 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
- 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.)
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji z dnia 6 października 1987 r. w sprawie wykazu rzeczy niebezpiecznych wyłączonych z przewozu koleją oraz szczególnych warunków przewozu rzeczy niebezpiecznych dopuszczonych do przewozu (Dz. U. nr 32 poz. 169 z 1987 r.)
- Przepisy bezpieczeństwa pracy przy produkcji, składowaniu i transporcie wewnątrzzakładowym materiałów wybuchowych wprowadzone w życie zarządzeniem Ministra Przemysłu Chemicznego z dnia 23 stycznia 1963 r.
- 3. Symbol wg SWW** — 1333-299.
- 4. Autorzy projektu normy** — inż. Krystyna Spinek, inż. Krystyna Wielgus, Krystyna Peisert.