

II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

AKTY PRZYJĘTE PRZEZ ORGANY UTWORZONE NA MOCY UMÓW MIĘDZYNARODOWYCH

Jedynie oryginalne teksty EKG ONZ mają skutek prawny w świetle międzynarodowego prawa publicznego. Status i datę wejścia w życie niniejszego regulaminu należy sprawdzać w najnowszej wersji dokumentu EKG ONZ dotyczącego statusu TRANS/WP.29/343, dostępnej pod adresem:

<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>.

Regulamin nr 110 Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG ONZ) – Jednolite przepisy dotyczące homologacji:

- I. **Specjalnych elementów składowych pojazdów silnikowych wykorzystujących w swoim układzie napędowym sprężony gaz ziemny (CNG) lub skroplony gaz ziemny (LNG)**
- II. **Pojazdów w odniesieniu do montażu homologowanych specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania w ich układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG) [2015/999]**

Obejmujący wszystkie obowiązujące teksty, w tym:

Suplement nr 2 do serii poprawek 01 – data wejścia w życie: 9 października 2014 r.

SPIS TREŚCI

REGULAMIN

1. Zakres
2. Dokumenty referencyjne
3. Klasyfikacja elementów składowych
4. Definicje

CZĘŚĆ I – Homologacja specjalnych elementów składowych pojazdów silnikowych wykorzystujących w swoim układzie napędowym sprężony gaz ziemny (CNG) lub skroplony gaz ziemny (LNG)

5. Wystąpienie o homologację
6. Oznakowania
7. Homologacja
8. Specyfikacje dotyczące elementów składowych instalacji CNG lub LNG
9. Zmiana typu elementu składowego instalacji CNG lub LNG oraz rozszerzenie homologacji
10. (Bez treści)
11. Zgodność produkcji
12. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
13. (Bez treści)
14. Ostateczne zaniechanie produkcji
15. Nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu

CZĘŚĆ II – Homologacja pojazdów w odniesieniu do montażu homologowanych specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania w ich układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG)

16. Wystąpienie o homologację
17. Homologacja
18. Wymagania dotyczące montażu specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania sprężonego gazu ziemnego lub skroplonego gazu ziemnego w układzie napędowym pojazdu
19. Zgodność produkcji
20. Sankcje z tytułu niezgodności produkcji
21. Zmiana typu pojazdu oraz rozszerzenie homologacji
22. Ostateczne zaniechanie produkcji
23. Nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu
24. Przepisy przejściowe

ZAŁĄCZNIKI

- 1A Podstawowa charakterystyka elementów składowych instalacji CNG/LNG
- 1B Podstawowa charakterystyka pojazdu, silnika i instalacji CNG/LNG
- 2A Układ znaku homologacji typu elementu składowego instalacji CNG/LNG
- 2B Zawiadomienie dotyczące udzielenia lub rozszerzenia lub odmowy udzielenia lub cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji typu elementu składowego instalacji CNG/LNG zgodnie z regulaminem nr 110
- 2C Układ znaków homologacji
- 2D Zawiadomienie dotyczące udzielenia lub rozszerzenia lub odmowy udzielenia lub cofnięcia homologacji lub ostatecznego zaniechania produkcji typu pojazdu w odniesieniu do montażu instalacji CNG/LNG zgodnie z regulaminem nr 110
- 3 Przechowywanie w pojeździe gazu ziemnego służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych
- 3A Butle gazowe – Wysokociśnieniowe butle do przechowywania w pojeździe sprężonego gazu ziemnego (CNG) służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych
- 3B Baki na paliwo ciekłe – Izolowane próżniowo pojemniki do przechowywania w pojeździe gazu ziemnego służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych
- 4A Przepisy dotyczące homologacji zaworu automatycznego CNG, zaworu jednokierunkowego, ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego termicznie), zaworu ograniczającego przepływ, zaworu ręcznego oraz nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo)
- 4B Przepisy dotyczące homologacji elastycznych przewodów paliwowych lub węży dla CNG oraz węży dla LNG
- 4C Przepisy dotyczące homologacji filtra CNG
- 4D Przepisy dotyczące homologacji regulatora ciśnienia CNG
- 4E Przepisy dotyczące homologacji czujników ciśnienia i temperatury CNG
- 4F Przepisy dotyczące homologacji wlewu paliwa (końcówka do napełniania) CNG
- 4G Przepisy dotyczące homologacji – w odniesieniu do CNG – regulatora przepływu gazu i mieszalnika gazu z powietrzem, wtryskiwacza gazu lub magistrali paliwowej
- 4H Przepisy dotyczące homologacji elektronicznego modułu sterującego
- 4I Przepisy dotyczące homologacji wymiennika ciepła/parownika LNG
- 4F Przepisy dotyczące homologacji końcówki do napełniania LNG

- 4F Przepisy dotyczące homologacji regulatora ciśnienia LNG
- 4L Przepisy dotyczące homologacji czujników ciśnienia lub temperatury LNG
- 4F Przepisy dotyczące homologacji detektora gazu ziemnego
- 4N Przepisy dotyczące homologacji zaworu automatycznego, zaworu zwrotnego, ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, zaworu ograniczającego przepływ, zaworu ręcznego oraz zaworu jednokierunkowego, dla zastosowań LNG
- 4O Przepisy dotyczące homologacji pompy paliwa LNG
- 5 Procedury badań
- 5A Badanie na zwiększone ciśnienie (badanie wytrzymałości)
- 5B Badanie szczelności zewnętrznej
- 5C Badanie szczelności wewnętrznej
- 5D Badanie kompatybilności z CNG/LNG
- 5E Badanie odporności na korozję
- 5F Odporność na suche gorąco
- 5G Starzenie ozonowe
- 5H Badanie z cyklicznymi zmianami temperatury
- 5I Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia stosowane wyłącznie w przypadku butli
- 5J i (Bez treści)
- 5K –
- 5L Badanie trwałości (praca ciągła)
- 5M Badanie na rozerwanie/badanie niszczące stosowane wyłącznie w przypadku butli CNG
- 5N Badanie odporności na drgania
- 5O Temperatury robocze
- 5P LNG – Badanie w niskiej temperaturze
- 5Q Kompatybilność części niemetalowych z czynnikami wymiany ciepła
- 6 Przepisy dotyczące znaku identyfikacyjnego CNG dla pojazdów kategorii M2 i M3, N2 i N3
- 7 Przepisy dotyczące znaku identyfikacyjnego LNG dla pojazdów kategorii M2 i M3, N2 i N3

1. ZAKRES

Niniejszy regulamin stosuje się do:

- 1.1. Część I Specjalne elementy składowe pojazdów kategorii M i N ⁽¹⁾ wykorzystujące w swoim układzie napędowym sprężony gaz ziemny (CNG) lub skroplony gaz ziemny (LNG);
- 1.2. Część II Pojazdy kategorii M i N ⁽¹⁾ w odniesieniu do montażu homologowanych specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania w ich układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG).

⁽¹⁾ Zgodnie z definicją zawartą w ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, pkt 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

2. DOKUMENTY REFERENCYJNE

Wymienione niżej normy zawierają postanowienia, które – poprzez odniesienie do nich w niniejszym tekście – stanowią przepisy niniejszego regulaminu.

Normy ASTM ⁽¹⁾

ASTM B117-90	Test method of Salt Spray (Fog) Testing
ASTM B154-92	Mercurous Nitrate Test for Copper and Copper Alloys
ASTM D522-92	Mandrel Bend Test of attached Organic Coatings
ASTM D1308-87	Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes
ASTM D2344-84	Test Method for Apparent interlaminar Shear Strength of Parallel Fibre Composites by Short Beam Method
ASTM D2794-92	Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)
ASTM D3170-87	Chipping Resistance of Coatings
ASTM D3418-83	Test Method for Transition Temperatures Polymers by Thermal Analysis
ASTM E647-93	Standard Test, Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
ASTM E813-89	Test Method for J_{IC} , a Measure of Fracture Toughness
ASTM G53-93	Standard Practice for Operating Light and Water – Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials

Normy BSI ⁽²⁾

BS 5045	Part 1 (1982) Transportable Gas Containers – Specification for Seamless Steel Gas Containers Above 0,5 litre Water Capacity
BS 7448-91	Fracture Mechanics Toughness Tests Part I – Method for Determination of K_{IC} , Critical COD and Critical J Values of BS PD 6493-1991. Guidance and Methods for Assessing the Acceptability of Flaws in Fusion Welded Structures; Metallic Materials

Normy EN ⁽³⁾

EN 13322-2 2003	Butle do gazów – Spawane butle do gazów wielokrotnego napełniania – Projektowanie i konstrukcja – Część 2: Stale nierdzewne
EN ISO 5817 2003	Złącza spawane łukowo ze stali – spawanie – wytyczne określania poziomów jakości dla niezgodności spawalniczych
EN1251-2 2000	Zbiorniki kriogeniczne. Zbiorniki o objętości nie większej niż 1 000 l izolowane próżnią

⁽¹⁾ American Society for Testing and Materials.

⁽²⁾ British Standards Institution.

⁽³⁾ European Norm (norma europejska).

EN 895:1995	Badania niszczące spawanych złączy metali. Próba rozciągania próbek poprzecznych
EN 910:1996	Badania niszczące spawanych złączy metali. Próby zginania
EN 1435:1997	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
EN 6892-1:2009	Metale. Próba rozciągania
EN 10045-1:1990	Metale. Próba udarności sposobem Charpy'ego. Metoda badania.
Normy ISO ⁽¹⁾	
ISO 37	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of tensile stress-strain properties.
ISO 148-1983	Steel – Charpy Impact Test (v-notch)
ISO 188	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Accelerated ageing and heat resistance tests
ISO 306-1987	Plastics – Thermoplastic Materials – Determination of Vicat Softening Temperature
ISO 527 Pt 1-93	Plastics – Determination of Tensile Properties – Part I: General principles
ISO 642-79	Steel-Hardenability Test by End Quenching (Jominy Test)
ISO 12991	Liquefied natural gas (LNG) – transportable tanks for use on-board vehicles
ISO 1307	Rubber and plastics hoses – Hose sizes, minimum and maximum inside diameters, and tolerances on cut-to-length hoses
ISO 1402	Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Hydrostatic testing
ISO 1431	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Resistance to ozone cracking
ISO 1436	Rubber hoses and hose assemblies – Wire-braid-reinforced hydraulic types for oil-based or water-based fluids – Specification
ISO 1817	Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of the effect of liquids
ISO 2808-91	Paints and Varnishes – Determination of film Thickness
ISO 3628-78	Glass Reinforced Materials – Determination of Tensile Properties
ISO 4080	Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Determination of permeability to gas
ISO 4624-78	Paints and Varnishes – Pull-off Test for adhesion
ISO 4672	Rubber and plastics – Sub-ambient temperature flexibility tests

⁽¹⁾ International Organization for Standardization (Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna).

ISO 6982-84	Metallic Materials – Tensile Testing
ISO 6506-1981	Metallic Materials – Hardness test – Brinell Test
ISO 6508-1986	Metallic Materials – Hardness Tests – Rockwell Test (Scales, ABCDEFGHK)
ISO 7225	Precautionary Labels for Gas Cylinders
ISO/DIS 7866-1992	Refillable Transportable Seamless Aluminium Alloy Cylinders for Worldwide Usage Design, Manufacture and Acceptance
ISO 9001:1994	Quality Assurance in Design/Development. Production, Installation and Servicing
ISO 9002:1994	Quality Assurance in Production and Installation
ISO/DIS 12737	Metallic Materials – Determination of the Plane-Strain Fracture Toughness
ISO12991	Liquefied natural gas (LNG) – transportable tanks for use on board of vehicles
ISO14469-1:2004	Road Vehicles: compressed natural gas CNG refuelling connector: Part I: 20 MPa (200 bar) connector
ISO14469-2:2007	Road Vehicles: compressed natural gas CNG refuelling connector: Part II: 20 MPa (200 bar) connector
ISO15500	Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) fuel system components
ISO 21028-1:2004	Cryogenic vessels – Toughness requirements for materials at cryogenic temperature – Part I: Temperatures below – 80 °C
ISO 21029-1:2004	Cryogenic vessels – Transportable vacuum insulated vessels of not more than 1 000 litres volume – Part I: Design, fabrication, inspection and tests
ISO/IEC Guide 25-1990	General requirements for the Technical Competence of Testing Laboratories
ISO/IEC Guide 48-1986	Guidelines for Third Party Assessment and Registration of Supplies Quality System
ISO/DIS 9809	Transportable Seamless Steel Gas Cylinders Design, Construction and Testing – Part I: Quenched and Tempered Steel Cylinders with Tensile Strength < 1 100 MPa
ISO 11439	Gas cylinders – High pressure cylinders for the on-board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles
Norma NACE ⁽¹⁾	
NACE TM0177-90	Laboratory Testing of Metals for Resistance to Sulphide Stress Cracking in H ₂ S Environments

⁽¹⁾ National Association of Corrosion Engineers.

Regulaminy EKG ONZ ⁽¹⁾

Regulamin nr 10 Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów w zakresie zgodności elektromagnetycznej.

Rozporządzenia federalne USA ⁽²⁾

49 CFR 393.67 Liquid fuel tanks

Normy SAE ⁽³⁾

SAE J2343-2008 Recommended Practice for LNG Medium and Heavy-Duty Powered Vehicles

3. KLASYFIKACJA ELEMENTÓW SKŁADOWYCH

Klasa 0 Części poddawane wysokiemu ciśnieniu, w tym rurki i złączki, w których znajduje się CNG pod ciśnieniem wyższym niż 3 MPa, do maksymalnie 26 MPa.

Klasa 1 Części poddawane średniemu ciśnieniu, w tym rurki i złączki, w których znajduje się CNG pod ciśnieniem wyższym niż 450 kPa, do maksymalnie 3 000 kPa (3 MPa).

Klasa 2 Części poddawane niskiemu ciśnieniu, w tym rurki i złączki, w których znajduje się CNG pod ciśnieniem wyższym niż 20 kPa, do maksymalnie 450 kPa.

Klasa 3 Części poddawane średniemu ciśnieniu, takie jak zawory bezpieczeństwa lub części zabezpieczone zaworami bezpieczeństwa, w tym rurki i złączki, w których znajduje się CNG pod ciśnieniem wyższym niż 450 kPa, do maksymalnie 3 000 kPa (3 MPa).

Klasa 4 Części pozostające w styczności z gazem, poddawane ciśnieniu niższemu niż 20 kPa.

Klasa 5 Części pozostające w styczności z gazem o temperaturze poniżej – 40 °C.

Element składowy może składać się z wielu części, z których każda jest klasyfikowana w swojej własnej klasie ze względu na maksymalne ciśnienie robocze i funkcję.

Elementy składowe instalacji CNG lub LNG stosowane w pojazdach klasyfikuje się ze względu na ciśnienie robocze, temperaturę i funkcję, zgodnie z rysunkiem 1-1.

⁽¹⁾ Regulaminy Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych.

⁽²⁾ Rozporządzenia na szczeblu federalnym w Stanach Zjednoczonych Ameryki.

⁽³⁾ Society of Automotive Engineers.

Badania stosowane w odniesieniu do określonych klas elementów składowych (z wyjątkiem butli CNG oraz baków LNG)

Badanie	Klasa 0	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5	Załącznik
Zwiększone ciśnienie lub wytrzymałość	X	X	X	X	O	X	5A
Szczelność zewnętrzna	X	X	X	X	O	X	5B
Szczelność wewnętrzna	A	A	A	A	O	A	5C
Badania trwałości	A	A	A	A	O	A	5L
Kompatybilność z CNG/LNG	A	A	A	A	A	A	5D
Odporność na korozję	X	X	X	X	X	A	5E
Odporność na suche gorąco	A	A	A	A	A	A	5F
Starzenie ozonowe	A	A	A	A	A	A	5G
Badanie na rozerwanie/ badanie niszczące	X	O	O	O	O	A	5M
Cykliczne zmiany temperatury	A	A	A	A	O	A	5H
Cykliczne zmiany ciśnienia	X	O	O	O	O	A	5I
Odporność na drgania	A	A	A	A	O	A	5N
Temperatury robocze	X	X	X	X	X	X	5O
LNG – Badanie w niskiej temperaturze	O	O	O	O	O	X	5P

X = Dotyczy

O = Nie dotyczy

A = Dotyczy w odpowiednich przypadkach

4. DEFINICJE

- 4.1. „Ciśnienie” oznacza ciśnienie względne mierzone w stosunku do ciśnienia atmosferycznego, o ile nie podano inaczej.
- 4.2. „Ciśnienie użytkowania” lub „ciśnienie eksploatacyjne” oznacza ustalone ciśnienie przy stałej temperaturze gazu 15 °C. W przypadku LNG ciśnienie użytkowania oznacza zamierzone ustalone ciśnienie stosowanego baku, zgodnie z informacjami producenta.
- 4.3. „Ciśnienie badawcze” oznacza ciśnienie, jakiemu element składowy jest poddawany podczas testu odbiorczego. W przypadku baku LNG jest to ustawienie ciśnienia ekonomizera lub normalne ciśnienie nasycenia LNG wymagane przez silnik. W przypadku butli CNG jest to ciśnienie, pod jakim butlę bada się hydrostatycznie.
- 4.4. „Ciśnienie robocze” oznacza maksymalne ciśnienie, jakiemu może być poddany element składowy zgodnie z projektem i które stanowi podstawę do określenia wytrzymałości rozpatrywanego elementu składowego. W przypadku butli CNG jest to ustalone ciśnienie 20 MPa przy stałej temperaturze 15 °C. W przypadku baków LNG jest to ciśnienie ustalone dla podstawowego zaworu nadmiarowego baku LNG.
- 4.5. „Temperatury robocze” oznaczają maksymalne wartości zakresów temperatur, wskazane w załączniku 5O, które zapewniają bezpieczne i poprawne funkcjonowanie specjalnego elementu składowego i dla których został on zaprojektowany i homologowany.

- 4.6. „Specjalne elementy składowe” oznaczają następujące elementy:
- a) zbiornik (butla lub bak);
 - b) osprzęt zamontowany do zbiornika;
 - c) regulator ciśnienia;
 - d) zawór automatyczny;
 - e) zawór ręczny;
 - f) urządzenie zasilania gazem;
 - g) regulator przepływu gazu;
 - h) elastyczny przewód paliwowy;
 - i) sztywny przewód paliwowy;
 - j) wlew paliwa lub końcówka do napełniania;
 - k) zawór jednokierunkowy lub zawór zwrotny;
 - l) ciśnieniowy zawór nadmiarowy (zawór upustowy), podstawowy i dodatkowy;
 - m) nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie);
 - n) filtr;
 - o) czujnik/wskaźnik ciśnienia lub temperatury;
 - p) zawór ograniczający przepływ;
 - q) zawór serwisowy;
 - r) elektroniczny moduł sterujący;
 - s) gazoszczelna obudowa;
 - t) złączka;
 - u) wąż wentylacyjny;
 - v) nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo);
 - w) magistrala paliwowa;
 - x) wymiennik ciepła/parownik;
 - y) detektor gazu ziemnego;
 - z) pompa paliwa (dla LNG).
- 4.7. „Wielofunkcyjny element składowy” oznacza dowolne z wymienionych wyżej specjalnych elementów składowych, jeżeli są połączone lub zmontowane razem w element składowy.
- 4.8. „Homologacja pojazdu” oznacza homologację typu pojazdu kategorii M i N w odniesieniu do jego instalacji CNG lub LNG o charakterze oryginalnego wyposażenia do stosowania w jego układzie napędowym.
- 4.9. „Typ pojazdu” oznacza pojazdy wyposażone w specjalne elementy składowe służące do wykorzystywania w ich układzie napędowym CNG lub LNG, które nie różnią się między sobą pod następującymi względami:
- 4.9.1. producent;
 - 4.9.2. oznaczenie typu określone przez producenta;
 - 4.9.3. podstawowe aspekty konstrukcji i budowy:
 - 4.9.3.1. podwozie/płyta podłogowa (różnice oczywiste i podstawowe);
 - 4.9.3.2. montaż instalacji CNG lub LNG (różnice oczywiste i podstawowe).

- 4.10. „Instalacja CNG” oznacza zespół elementów składowych (zbiornik(-i) lub butla(-e), zawory, elastyczne przewody paliwowe itp.) i elementów łączących (sztywne przewody paliwowe, złączki rur itp.), montowany w pojazdach silnikowych wykorzystujących CNG w swoim układzie napędowym.
- 4.11. „Instalacja LNG” oznacza zespół elementów składowych (baki, zawory, elastyczne przewody paliwowe itp.) i elementów łączących (sztywne przewody paliwowe, złączki itp.), montowany w pojazdach silnikowych wykorzystujących CNG w swoim układzie napędowym oraz powiązane elementy składowe włącznie z parownikiem. Pozostałe części położone za parownikiem (w kierunku zgodnym z przepływem gazu) uznaje się za elementy składowe instalacji CNG.
- 4.12. „Zbiornik” (lub butla) oznacza dowolny układ stosowany do przechowywania sprężonego gazu ziemnego.
- 4.13. „Typ zbiornika” oznacza zbiorniki, które nie różnią się pod względem wymiarów i cech materiału określonych w załączniku 3A.
- 4.13.1. Istnieją następujące rodzaje zbiorników:
- CNG-1, metalowy,
 - CNG-2, metalowa powłoka wewnętrzna, wzmocniona impregnowanym żywicą włóknem ciągłym (owinięcie w postaci obręczy),
 - CNG-3, metalowa powłoka wewnętrzna, wzmocniona impregnowanym żywicą włóknem ciągłym (owinięcie pełne),
 - CNG-4, impregnowane żywicą włókno ciągłe z niemetalową powłoką wewnętrzną (zbiornik wykonany w całości z kompozytów).
- 4.14. „Bak” (lub pojemnik) oznacza dowolny układ stosowany do przechowywania skroplonego gazu ziemnego.
- 4.15. „Typ baku” oznacza baki, które nie różnią się pod względem wymiarów i cech materiału określonych w załączniku 3B.
- 4.16. „Osprzęt zamontowany do zbiornika lub baku” oznacza następujące elementy składowe (przy czym poniższy wykaz nie jest wyczerpujący), które oddzielnie lub w połączeniu są zamontowane do zbiornika lub baku:
- 4.16.1. „Zawór ręczny” oznacza zawór, który jest obsługiwany ręcznie.
 - 4.16.2. „Ciśnieniomierz” oznacza pozostające pod ciśnieniem urządzenie, które wskazuje ciśnienie gazu lub cieczy.
 - 4.16.3. „Zawór ograniczający przepływ” oznacza zawór, który automatycznie odcina lub ogranicza przepływ gazu, gdy przekracza on konstrukcyjnie ustaloną wartość.
 - 4.16.4. „Gazoszczelna obudowa” oznacza urządzenie z węzłem wentylacyjnym, które odprowadza wyciekający gaz na zewnątrz pojazdu.
- 4.17. „Zawór” oznacza urządzenie umożliwiające sterowanie przepływem gazu lub cieczy.
- 4.18. „Zawór automatyczny” oznacza zawór, który nie jest obsługiwany ręcznie.
- 4.19. „Automatyczny zawór butli” oznacza zawór automatyczny na stałe przymocowany do butli, który steruje przepływem gazu do układu paliwowego. Automatyczny zawór butli jest także określany jako zdalnie sterowany zawór serwisowy.
- 4.20. „Zawór jednokierunkowy lub zawór zwrotny” oznacza zawór automatyczny, który umożliwia przepływ gazu lub cieczy tylko w jednym kierunku.
- 4.21. „Zawór ograniczający przepływ” (urządzenie ograniczające nadmierny przepływ) oznacza urządzenie, które automatycznie odcina lub ogranicza przepływ gazu lub cieczy, gdy przekracza on konstrukcyjnie ustaloną wartość.
- 4.22. „Zawór ręczny” oznacza zawór ręczny na stałe przymocowany do butli lub baku.
- 4.23. „Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (zawór upustowy)” oznacza urządzenie, które zapobiega przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego ciśnienia.
- 4.24. „Zawór serwisowy” oznacza zawór odcinający, który jest zamknięty tylko podczas serwisowania pojazdu.
- 4.25. „Filtr” oznacza sito ochronne, które usuwa ciała obce ze strumienia gazu lub cieczy.
- 4.26. „Złączka” oznacza łącznik stosowany w układzie przewodów, rurek lub węży.
- 4.27. „Pompa paliwa LNG” oznacza urządzenie służące do dostarczania LNG do silnika poprzez zwiększenie ciśnienia czynnika (cieczy lub pary).

- 4.28. „Elastyczne przewody paliwowe” oznaczają elastyczne rurki lub węże, przez które przepływa gaz ziemny.
- 4.29. „Sztywne przewody paliwowe” oznaczają rurki, które zaprojektowano tak, by nie zginały się podczas normalnego działania, i przez które przepływa gaz ziemny.
- 4.30. „Urządzenie zasilania gazem” oznacza urządzenie służące do wprowadzenia paliwa gazowego do kolektora dolotowego silnika (gaźnik lub wtryskiwacz).
- 4.31. „Mieszalnik gazu z powietrzem” oznacza urządzenie do mieszania paliwa gazowego z powietrzem wlotowym na potrzeby silnika.
- 4.32. „Wtryskiwacz gazu” oznacza urządzenie służące do wprowadzenia paliwa gazowego do silnika lub do powiązanego z nim układu dolotowego.
- 4.33. „Regulator przepływu gazu” oznacza urządzenie ograniczające przepływ gazu, zainstalowane za regulatorem ciśnienia i sterujące przepływem gazu do silnika.
- 4.34. „Regulator ciśnienia” oznacza urządzenie stosowane do sterowania ciśnieniem CNG lub LNG.
- 4.35. „Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie)” oznacza urządzenie jednorazowego użytku uruchamiane przez nadmierną temperaturę lub ciśnienie, które odprowadza gaz, aby uchronić butlę przed rozerwaniem.
- 4.36. „Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo)” (nazywane czasami „płytką bezpieczeństwa”) oznacza urządzenie jednorazowego użytku uruchamiane przez nadmierne ciśnienie, które zapobiega przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego ciśnienia.
- 4.37. „Wlew paliwa” lub „końcówka do napełniania” oznaczają urządzenie zamontowane w pojeździe, stosowane do napełniania zbiornika lub baku na stacji paliw.
- 4.38. „Elektroniczny moduł sterujący (CNG/LNG)” oznacza urządzenie, które steruje zapotrzebowaniem silnika na gaz i innymi parametrami silnika oraz automatycznie odcina zawór automatyczny, wymagany ze względów bezpieczeństwa.
- 4.39. „Typ elementu składowego” w odniesieniu do elementów składowych wymienionych w pkt 4.17–4.38 oznacza elementy składowe, które nie różnią się pod takimi podstawowymi względami jak materiały, ciśnienie robocze i temperatury robocze.
- 4.40. „Typ elektronicznego modułu sterującego” wspomnianego w pkt 4.38 oznacza elementy składowe, które nie różnią się pod takimi podstawowymi względami jak podstawowe zasady oprogramowania, z wyłączeniem drobnych zmian.
- 4.41. „Wymiennik ciepła/parownik” oznacza urządzenie stosowane do zmiany stanu LNG na CNG.
- 4.42. „Skroplony gaz ziemny (LNG)” oznacza ciecz kriogeniczną powstającą w drodze obniżenia temperatury gazu ziemnego przy ciśnieniu atmosferycznym do około $-161,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ i magazynowaną w celu wykorzystania jako paliwo silnikowe.
- 4.43. „Sprężony gaz ziemny (CNG)” oznacza gaz ziemny, który został sprężony i jest magazynowany w celu wykorzystania jako paliwo silnikowe.
- 4.44. „Opary gazu” oznaczają gaz powstały w drodze parowania LNG w wyniku dopływu ciepła otoczenia.
- 4.45. „Wentylowanie” oznacza odprowadzanie oparów ze zbiornika lub baku.
- 4.46. „Układ wentylacyjny” oznacza układ, który steruje odprowadzaniem gazu ziemnego z układu przechowywania LNG.
- 4.47. „Samowzmocnienie” oznacza procedurę przy zastosowaniu ciśnienia wykorzystywaną w produkcji butli kompozytowych z metalową powłoką wewnętrzną, podczas której powłokę wewnętrzną poddaje się naprężeniom przekraczającym jej granice elastyczności, w stopniu wystarczającym, by spowodować trwałą deformację plastyczną, wskutek której powłoka wewnętrzna będzie mieć naprężenia ściskające, a włókna naprężenia rozciągające przy zerowym ciśnieniu wewnętrznym.
- 4.48. „Ciśnienie samowzmocnienia” oznacza ciśnienie wewnątrz owiniętej butli, przy którym tworzy się wymagany rozkład naprężeń między powłoką wewnętrzną a owinięciem.
- 4.49. „Partia – butle kompozytowe” oznacza „partię”, tj. grupę butli wyprodukowanych kolejno z odpowiadających wymogom powłok wewnętrznych, które to butle są takie same pod względem rozmiaru, konstrukcji, materiałów wymaganych do budowy i procesu produkcyjnego.
- 4.50. „Partia – metalowe butle i powłoki wewnętrzne” oznacza „partię”, tj. grupę wyprodukowanych kolejno metalowych butli lub powłok wewnętrznych, które są takie same pod względem średnicy nominalnej, grubości ścianki, konstrukcji, materiału wymaganego do budowy, procesu produkcyjnego, sprzętu do produkcji i obróbki cieplnej oraz warunków obróbki cieplnej, takich jak czas, temperatura i atmosfera.

- 4.51. „Partia – niemetalowe powłoki wewnętrzne” oznacza „partię”, tj. grupę wyprodukowanych kolejno niemetalowych powłok wewnętrznych, które są takie same pod względem średnicy nominalnej, grubości ścianki, konstrukcji, materiału wymaganego do budowy i procesu produkcyjnego.
- 4.52. „Maksymalna wielkość partii” oznacza, że „partia” nie może być w żadnym przypadku większa niż 200 gotowych butli lub powłok wewnętrznych (bez butli lub powłok wewnętrznych poddanych badaniom niszczącym) lub liczba butli lub powłok wewnętrznych wyprodukowanych kolejno na jednej zmianie, w zależności od tego, która z tych liczb jest większa.
- 4.53. „Butla kompozytowa” oznacza butlę wykonaną z impregnowanego żywicą włókna ciągłego, owiniętego wokół metalowej lub niemetalowej powłoki wewnętrznej. Butle kompozytowe z niemetalową powłoką wewnętrzną określa się jako butle w całości kompozytowe.
- 4.54. „Nawijanie przy kontrolowanym naciągnięciu” oznacza proces stosowany przy produkcji butli kompozytowych z owinięciem w postaci obręczy i metalowymi powłokami wewnętrznymi, w ramach którego naprężenia ściskające w powłoce wewnętrznej i naprężenia rozciągające w owinięciu przy zerowym ciśnieniu wewnętrznym uzyskuje się przez nawijanie włókien wzmacniających przy znacząco dużym naciągnięciu.
- 4.55. „Ciśnienie napełnienia” oznacza ciśnienie gazu w butli bezpośrednio po zakończeniu napełniania.
- 4.56. „Gotowe butle” oznaczają wyprodukowane butle, które są gotowe do użycia, typowe dla normalnej produkcji, ze znakami identyfikacyjnymi i powłoką zewnętrzną obejmującą integralną izolację określoną przez producenta, lecz bez izolacji lub osłony niezintegrowanej.
- 4.57. „Owinięcie pełne” oznacza owinięcie, przy którym włókna wzmacniające są nawinięte wokół butli zarówno obwodowo, jak i osiowo.
- 4.58. „Temperatura gazu” oznacza temperaturę gazu w butli.
- 4.59. „Owinięcie w postaci obręczy” oznacza owinięcie, przy którym włókna wzmacniające są nawinięte głównie obwodowo wokół cylindrycznej części powłoki wewnętrznej w taki sposób, aby włókna nie przenosiły żadnego znaczącego obciążenia w kierunku równoległym do osi wzdłużnej butli.
- 4.60. „Powłoka wewnętrzna” oznacza zbiornik wykorzystywany jako gazoszczelna wewnętrzna powłoka, na który nawinięte są włókna wzmacniające, aby uzyskać niezbędną wytrzymałość. W niniejszym regulaminie opisane są dwa rodzaje powłok wewnętrznych: metalowe powłoki wewnętrzne, które są tak zaprojektowane, by przenosiły obciążenie wraz ze wzmocnieniem, oraz niemetalowe powłoki wewnętrzne, które nie przenoszą żadnego obciążenia.
- 4.61. „Producent” oznacza osobę lub organizację odpowiedzialną za projektowanie, wytwarzanie i badanie specjalnych elementów składowych instalacji CNG lub LNG.
- 4.62. „Maksymalne osiągnięte ciśnienie” oznacza ustalone ciśnienie osiągnięte wtedy, gdy gaz w butli napełnionej do ciśnienia roboczego osiągnie maksymalną temperaturę roboczą.
- 4.63. „Owinięcie” oznacza układ wzmacniający z włókna i żywicy nakładany na powłokę wewnętrzną.
- 4.64. „Naprężenie wstępne” oznacza proces zastosowania samowzmacnienia lub nawijania przy kontrolowanym naciągnięciu.
- 4.65. „Okres użytkowania” oznacza wyrażony w latach okres, w którym butle mogą być bezpiecznie użytkowane w normalnych warunkach użytkowania.
- 4.66. „Ustalone ciśnienie” oznacza ciśnienie gazu po osiągnięciu danej ustalonej temperatury.
- 4.67. „Ustalona temperatura” oznacza jednolitą temperaturę gazu po zaniknięciu zmiany temperatury spowodowanej napełnianiem.
- 4.68. „Zatrzymanie LNG” oznacza zamknięcie LNG w pojemniku o stałej objętości.
- 4.69. „Temperatura kriogeniczna” oznacza do celów niniejszego regulaminu temperaturę poniżej – 40 °C.
- 4.70. „Pojemnik wewnętrzny” lub „bak wewnętrzny” oznacza część baku paliwa, która zawiera LNG.
- 4.71. „Pojemnik zewnętrzny” lub „pokrywa zewnętrzna” oznacza część baku paliwa, która zamyka w sobie pojemnik wewnętrzny lub bak(-i) wewnętrzny(-e), oraz jej układ izolacyjny.

- 4.72. „Magistrala paliwowa” oznacza rurę lub przewód łączący urządzenia wtrysku paliwa.
- 4.73. „Dysza LNG” oznacza urządzenie, które umożliwia szybkie i bezpieczne łączenie i rozłączanie węża zaopatrującego w paliwo z końcówką do napełniania LNG.
- 4.74. „Końcówka do napełniania LNG” oznacza urządzenie połączone z pojazdem lub układem przechowywania paliwa, które jest łączone z dyszą LNG i umożliwia bezpieczne przeniesienie paliwa. Końcówka do napełniania składa się co najmniej z obudowy i zamontowanego w niej zaworu zwrotnego.
- 4.75. „Okres automatycznego wyłączenia” oznacza okres czasu, przez który silnik spalinowy jest automatycznie wyłączony w celu zaoszczędzenia paliwa i może być ponownie automatycznie uruchomiony.

CZĘŚĆ I

Homologacja specjalnych elementów składowych pojazdów silnikowych wykorzystujących w swoim układzie napędowym sprężony gaz ziemny (CNG) lub skroplony gaz ziemny (LNG)

5. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 5.1. O udzielenie homologacji specjalnego elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego występuje posiadacz nazwy handlowej lub znaku towarowego lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 5.2. Do wniosku należy dołączyć trzy egzemplarze każdego z niżej wymienionych dokumentów oraz następujące dane:
- 5.2.1. opis pojazdu obejmujący wszystkie odnośne informacje szczegółowe wymienione w załączniku 1A do niniejszego regulaminu;
- 5.2.2. szczegółowy opis typu specjalnego elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego;
- 5.2.3. rysunek specjalnego elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego, wystarczająco szczegółowy i w odpowiedniej skali;
- 5.2.4. weryfikację zgodności ze specyfikacjami podanymi w pkt 8 niniejszego regulaminu.
- 5.3. Na żądanie placówki technicznej upoważnionej do przeprowadzania badań homologacyjnych należy dostarczyć próbki specjalnego elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego. Na żądanie należy dostarczyć próbki dodatkowe (maksymalnie 3).
- 5.3.1. Podczas produkcji próbnej zbiorników [n] ⁽¹⁾ zbiorników z każdych 50 sztuk (partia do badania zgodności) podlega badaniom nieniszczącym zgodnie z załącznikiem 3A. W odniesieniu do baków LNG zob. załącznik 3B.
6. OZNAKOWANIA
- 6.1. Próbką specjalnego elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego przedłożonego do homologacji musi nosić nazwę handlową lub znak towarowy producenta oraz oznaczenie typu, a także oznaczenie dotyczące temperatur roboczych (odpowiednio „M” lub „C” dla temperatur umiarkowanych lub niskich, „L” dla LNG); w przypadku przewodów elastycznych wymagane jest także czytelne i nieusuwalne oznaczenie miesiąca i roku produkcji.
- 6.1.1. W uzupełnieniu przepisów pkt 6.1 należy umieścić jedno z następujących dodatkowych oznaczeń dla automatycznego zaworu butli zgodnego z pkt 2.2.4 załącznika 4A:
- a) „H1”;
- b) „H2”;
- c) „H3”.
- 6.2. Wszystkie elementy składowe muszą dysponować wystarczająco dużą powierzchnią do umieszczenia znaku homologacji; powierzchnię tę zaznacza się na rysunkach, o których mowa w pkt 5.2.3 powyżej.
- 6.3. Na każdym zbiorniku musi także znaleźć się tabliczka znamionowa z następującymi czytelnymi i nieusuwalnymi danymi:
- a) numer seryjny;
- b) pojemność w litrach;

⁽¹⁾ Liczba [n] oznacza wielkość próbki i jest określana przez organ udzielający homologacji.

- c) oznaczenie „CNG”;
 - d) ciśnienie eksploatacyjne/ciśnienie badawcze [MPa];
 - e) masa (kg);
 - f) rok i miesiąc udzielenia homologacji (np. 96/01);
 - g) znak homologacji zgodnie z pkt 7.4.
- 6.4. Na każdym baku musi także znaleźć się tabliczka znamionowa z następującymi czytelnymi i nieusuwalnymi danymi:
- a) numer seryjny;
 - b) pojemność brutto w litrach;
 - c) oznaczenie „LNG”;
 - d) ciśnienie użytkowania/ciśnienie robocze [MPa];
 - e) masa (kg);
 - f) producent;
 - g) rok i miesiąc udzielenia homologacji (np. 96/01);
 - h) oznaczenie „PUMP INSIDE, Pump Delivery Pressure *** MPa”, jeżeli pompa paliwa LNG jest zamontowana na baku; gdzie *** stanowi wartość ciśnienia dostarczanego przez pompę;
 - i) znak homologacji zgodnie z pkt 7.4 poniżej.
7. HOMOLOGACJA
- 7.1. Jeżeli próbki elementu składowego instalacji CNG dostarczone do homologacji spełniają wymogi pkt 8.1–8.11 niniejszego regulaminu, to należy udzielić homologacji typu elementu składowego.
- Jeżeli próbki elementu składowego instalacji LNG dostarczone do homologacji spełniają wymogi pkt 8.12–8.21 niniejszego regulaminu, to należy udzielić homologacji typu elementu składowego.
- 7.2. Każdemu homologowanemu typowi elementu składowego lub wielofunkcyjnego elementu składowego należy nadać numer homologacji. Dwie pierwsze jego cyfry (obecnie 01 odpowiadające serii poprawek 01) oznaczają serię poprawek obejmujących najnowsze główne zmiany techniczne wprowadzone do regulaminu, obowiązujące w chwili udzielania homologacji. Żadna Umawiająca się Strona nie przypisuje tego samego kodu alfanumerycznego do więcej niż jednego typu elementu składowego.
- 7.3. Zawiadomienie o udzieleniu lub odmowie udzielenia lub rozszerzeniu homologacji typu elementu składowego instalacji CNG lub LNG zgodnie z niniejszym regulaminem należy przesyłać Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin na formularzu zgodnym ze wzorem zamieszczonym w załączniku 2B do niniejszego regulaminu.
- 7.4. Na każdym elemencie składowym zgodnym z typem homologowanym na podstawie niniejszego regulaminu umieszcza się, w sposób widoczny i na powierzchni wymienionej powyżej w pkt 6.2 – dodatkowo oprócz znaku opisanego w pkt 6.1 i 6.3 (CNG) oraz 6.4 (LNG) – międzynarodowy znak homologacji zawierający:
- 7.4.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo udzielające homologacji ⁽¹⁾;
 - 7.4.2. numer niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji, z prawej strony okręgu opisanego w pkt 7.4.1 powyżej. Numer homologacji składa się z numeru homologacji typu elementu składowego, który jest podany na świadectwie wypełnionym dla tego typu (zob. pkt 7.2 powyżej i załącznik 2B), poprzedzonego przez dwie cyfry wskazujące numer ostatniej serii poprawek do niniejszego regulaminu.
- 7.5. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.
- 7.6. Przykładowy układ powyższego znaku homologacji podano w załączniku 2A do niniejszego regulaminu.

⁽¹⁾ Numery wyróżniające Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, Annex 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

8. SPECYFIKACJE DOTYCZĄCE ELEMENTÓW SKŁADOWYCH INSTALACJI CNG LUB LNG

8.1. Przepisy ogólne

- 8.1.1. Specjalne elementy składowe pojazdów wykorzystujących w swoim układzie napędowym CNG lub LNG muszą działać w sposób poprawny i bezpieczny, zgodnie z niniejszym regulaminem.

Materiały, z których wykonane są elementy składowe mające styczność z CNG/LNG, muszą być z nimi kompatybilne (zob. załącznik 5D).

Te części elementów składowych, na których poprawne i bezpieczne działanie mogą mieć wpływ CNG/LNG, wysokie ciśnienie lub drgania, muszą zostać poddane odpowiednim procedurom badawczym opisanym w załącznikach do niniejszego regulaminu. W przypadku elementów składowych instalacji CNG muszą być spełnione przepisy pkt 8.2–8.11. W przypadku elementów składowych instalacji LNG muszą być spełnione przepisy pkt 8.12–8.21.

Specjalne elementy składowe pojazdów wykorzystujących w swoim układzie napędowym CNG lub LNG muszą być zgodne ze stosownymi wymogami dotyczącymi zgodności elektromagnetycznej (EMC) zgodnie z regulaminem nr 10, seria poprawek 03, lub jego odpowiednikiem.

8.2. Przepisy dotyczące zbiorników CNG

- 8.2.1. Zbiorniki CNG podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w załączniku 3A do niniejszego regulaminu.

8.3. Przepisy dotyczące elementów składowych montowanych na zbiorniku CNG

- 8.3.1. Zbiornik CNG musi być wyposażony co najmniej w następujące elementy składowe, osobne lub połączone:

8.3.1.1. zawór ręczny;

8.3.1.2. automatyczny zawór butli;

8.3.1.3. nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające;

8.3.1.4. urządzenie ograniczające nadmierny przepływ.

- 8.3.2. Zbiornik CNG może być wyposażony w gazoszczelną obudowę, jeśli to konieczne.

- 8.3.3. Elementy składowe wymienione w pkt 8.3.1–8.3.2 powyżej podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w załączniku 4 do niniejszego regulaminu.

8.4.–8.11. Przepisy dotyczące innych elementów składowych instalacji CNG

Elementy składowe podane w poniższej tabeli podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi we wskazanych w niej załącznikach:

Punkt	Element składowy	Załącznik
8.4.	Zawór automatyczny Zawór zwrotny lub zawór jednokierunkowy Ciśnieniowy zawór nadmiarowy Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie) Zawór ograniczający przepływ Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo)	4A
8.5.	Elastyczny przewód lub wąż paliwowy	4B
8.6.	Filtr CNG	4C

Punkt	Element składowy	Załącznik
8.7.	Regulator ciśnienia	4D
8.8.	Czujniki ciśnienia i temperatury	4E
8.9.	Wlew paliwa lub końcówka do napełniania	4F
8.10.	Regulator przepływu gazu i mieszalnik gazu z powietrzem, wtryskiwacz lub magistrala paliwowa	4G
8.11.	Elektroniczny moduł sterujący	4H

8.12. Przepisy dotyczące baków LNG

8.12.1. Baki LNG podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w załączniku 3B do niniejszego regulaminu.

8.12.2. Stosuje się układ zapobiegający przepełnieniu baku.

8.13. Przepisy dotyczące elementów składowych montowanych na baku LNG

8.13.1. Bak LNG musi być wyposażony co najmniej w następujące elementy składowe, osobne lub połączone (należy zwrócić szczególną uwagę na uniknięcie zatrzymania LNG):

8.13.1.1. ciśnieniowy zawór nadmiarowy;

8.13.1.2. zawór ręczny;

8.13.1.3. zawór automatyczny;

8.13.1.4. urządzenie ograniczające nadmierny przepływ.

8.13.2. Bak może być wyposażony w gazoszczelną obudowę, jeśli to konieczne.

8.13.3. Elementy składowe wymienione w pkt 8.13.1.1–8.13.1.4 powyżej podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi w załączniku 4 do niniejszego regulaminu.

8.14.–8.22. Przepisy dotyczące innych elementów składowych instalacji LNG

Elementy składowe podane w poniższej tabeli podlegają homologacji typu zgodnie z przepisami określonymi we wskazanych w niej załącznikach:

Punkt	Element składowy	Załącznik
8.15.	Wymiennik ciepła/parownik LNG	4I
8.16.	Kończówka do napełniania LNG	4J
8.17.	Regulator ciśnienia	4K
8.18.	Czujnik/wskaźnik ciśnienia lub temperatury LNG	4L
8.19.	Detektor gazu ziemnego	4M
8.20.	Zawór automatyczny, zawór zwrotny, ciśnieniowy zawór nadmiarowy, zawór ograniczający przepływ, zawór ręczny i zawór jednokierunkowy	4N
8.21.	Pompa paliwa	4O
8.22.	Elektroniczny moduł sterujący	4H

9. ZMIANA TYPU ELEMENTU SKŁADOWEGO INSTALACJI CNG LUB LNG ORAZ ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI
- 9.1. O każdej zmianie typu elementu składowego instalacji CNG lub LNG należy powiadomić organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu. Organ udzielający homologacji typu może:
- 9.1.1. uznać, że dokonane zmiany prawdopodobnie nie mają istotnego negatywnego wpływu, a element składowy nadal spełnia wymagania; lub
- 9.1.2. określić, czy organ udzielający homologacji typu musi przeprowadzić ponowne (częściowe lub pełne) badania.
- 9.2. Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, zgodnie z procedurą określoną w pkt 7.3 powyżej.
- 9.3. Organ udzielający homologacji typu wydający rozszerzenie homologacji przydziela numer seryjny każdemu formularzowi zawiadomienia sporządzonemu w związku z takim rozszerzeniem.
10. (BEZ TREŚCI)
11. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI
- Procedury dotyczące zgodności produkcji muszą odpowiadać ogólnym przepisom określonym w dodatku 2 do Porozumienia (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) i muszą spełniać następujące wymogi:
- 11.1. Każdy zbiornik CNG bada się przy ciśnieniu równym co najmniej 1,5 wartości ciśnienia roboczego zgodnie z przepisami załącznika 3A do niniejszego regulaminu.
- Każdy bak LNG bada się przy ciśnieniu równym co najmniej 1,3 wartości ciśnienia roboczego powiększonego o 0,1 MPa zgodnie z przepisami załącznika 3B do niniejszego regulaminu.
- 11.2. W przypadku zbiorników CNG próbę na rozrywanie pod ciśnieniem hydraulicznym zgodnie z załącznikiem 3A dodatek A pkt A.12 należy przeprowadzić dla każdej partii składającej się maksymalnie z 200 zbiorników wyprodukowanych z tej samej partii surowca.
- 11.3. Każdy element elastycznego przewodu paliwowego, który jest poddawany wysokiemu i średniemu ciśnieniu (klasy 0, 1 i 5) zgodnie z klasyfikacją opisaną w pkt 3 niniejszego regulaminu, jest badany pod ciśnieniem dwukrotnie wyższym od ciśnienia roboczego.
12. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
- 12.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu elementu składowego zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 11 powyżej.
- 12.2. Jeżeli Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2B do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin.
13. (BEZ TREŚCI)
14. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI
- Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu elementu składowego homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ udzielający homologacji, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia organ ten informuje pozostałe Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem w załączniku 2B do niniejszego regulaminu.
15. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH UPOWAŻNIONYCH DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU
- Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, które udzielają homologacji i którym należy przysyłać wydane w innych krajach zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji.

CZĘŚĆ II

Homologacja pojazdów w odniesieniu do montażu homologowanych specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania w ich układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG)

16. WYSTĄPIENIE O HOMOLOGACJĘ
- 16.1. O udzielenie homologacji typu pojazdu w odniesieniu do montażu specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania w jego układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG) występuje producent pojazdu lub jego należycie upoważniony przedstawiciel.
- 16.2. Do wniosku należy dołączyć trzy egzemplarze każdego z niżej wymienionych dokumentów: opis pojazdu obejmujący wszystkie odnośne informacje szczegółowe wymienione w załączniku 1B do niniejszego regulaminu.
- 16.3. Placówce technicznej przeprowadzającej badania homologacyjne przedstawia się pojazd reprezentatywny dla typu pojazdu, któremu ma być udzielona homologacja.
17. HOMOLOGACJA
- 17.1. Jeżeli pojazd przedstawiony do homologacji zgodnie z niniejszym regulaminem jest wyposażony we wszystkie niezbędne specjalne elementy składowe służące do wykorzystywania w jego układzie napędowym sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG) i spełnia wymagania pkt 18 poniżej, to należy udzielić homologacji tego typu pojazdu.
- 17.2. Każdemu homologowanemu typowi pojazdu należy nadać numer homologacji. Dwie pierwsze jego cyfry oznaczają serię poprawek obejmujących najnowsze główne zmiany techniczne wprowadzone do regulaminu, obowiązujące w chwili udzielania homologacji.
- 17.3. Zawiadomienie o udzieleniu lub odmowie udzielenia lub rozszerzeniu homologacji typu pojazdu w odniesieniu do instalacji CNG/LNG na podstawie niniejszego regulaminu należy przesłać Stronom Porozumienia stosującym niniejszy regulamin na formularzu zgodnym ze wzorem zamieszczonym w załączniku 2D do niniejszego regulaminu.
- 17.4. Na każdym pojeździe homologowanym zgodnie z niniejszym regulaminem, w widocznym i łatwo dostępnym miejscu określonym w formularzu homologacji, o którym mowa w pkt 17.3 powyżej, umieszcza się międzynarodowy znak homologacji zawierający:
- 17.4.1. okrąg otaczający literę „E”, po której następuje numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji ⁽¹⁾;
- 17.4.2. numer niniejszego regulaminu, po którym następuje litera „R”, myślnik oraz numer homologacji, z prawej strony okręgu opisanego w pkt 17.4.1 powyżej.
- 17.5. Jeżeli pojazd jest zgodny z pojazdem homologowanym na podstawie jednego lub większej liczby regulaminów stanowiących załączniki do Porozumienia w państwie, które udzieliło homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, symbol opisany w pkt 17.4.1 nie musi być powtarzany; w takim przypadku numery regulaminu i homologacji oraz dodatkowe symbole wszystkich regulaminów, na podstawie których udzielono homologacji w państwie, które udzieliło homologacji na podstawie niniejszego regulaminu, należy umieścić w pionowych kolumnach z prawej strony symbolu opisanego w pkt 17.4.1 powyżej.
- 17.6. Znak homologacji musi być czytelny i nieusuwalny.
- 17.7. Znak homologacji umieszcza się na tabliczce znamionowej pojazdu lub w jej pobliżu.
- 17.8. Przykładowy układ powyższego znaku homologacji podano w załączniku 2C do niniejszego regulaminu.
18. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MONTAŻU SPECJALNYCH ELEMENTÓW SKŁADOWYCH SŁUŻĄCYCH DO WYKORZYSTYWANIA SPRĘŻONEGO GAZU ZIEMNEGO LUB SKROPLONEGO GAZU ZIEMNEGO W UKŁADZIE NAPĘDOWYM POJAZDU
- 18.1. Przepisy ogólne
- 18.1.1. Instalacja CNG lub LNG pojazdu musi funkcjonować w sposób poprawny i bezpieczny przy ciśnieniu roboczym i temperaturach roboczych, dla których została zaprojektowana i homologowana.

⁽¹⁾ Numery wyróżniające Umawiających się Stron Porozumienia z 1958 r. podano w załączniku 3 do ujednoliconej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, Annex 3 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

- 18.1.2. Wszystkie elementy składowe instalacji muszą posiadać homologację typu jako indywidualne części lub części wielofunkcyjne zgodnie z częścią I niniejszego regulaminu.
- 18.1.2.1. Niezależnie od przepisów pkt 18.1.2 powyżej nie wymaga się odrębnej homologacji typu elektronicznego modułu sterującego CNG/LNG, jeżeli elektroniczny moduł sterujący CNG/LNG jest zintegrowany z elektronicznym modułem sterującym silnika i jest objęty homologacją typu instalacji pojazdu zgodnie z częścią II niniejszego regulaminu oraz zgodnie z regulaminem nr 10. Homologacja typu pojazdu musi również nastąpić na podstawie mających zastosowanie przepisów określonych w załączniku 4H do niniejszego regulaminu.
- 18.1.3. Materiały zastosowane w instalacji muszą być odpowiednie do użytkowania z, odpowiednio, CNG lub LNG.
- 18.1.4. Wszystkie elementy składowe instalacji muszą być należycie przymocowane.
- 18.1.5. Instalację CNG lub LNG znajdującą się pod ciśnieniem roboczym bada się na szczelność za pomocą środka powierzchniowo czynnego, w którym przez trzy minuty nie mogą się tworzyć pęcherzyki, lub przy zastosowaniu metody o wykazanej równoważności.
- 18.1.6. Instalację CNG lub LNG montuje się w sposób zapewniający najlepszą możliwą ochronę przed uszkodzeniami, takimi jak uszkodzenia spowodowane przez ruchome elementy pojazdu, zderzenie, żwir, załadunek lub rozładunek pojazdu lub przemieszczanie ładunku.
- 18.1.7. Do instalacji CNG lub LNG nie mogą być podłączone żadne inne urządzenia oprócz tych, które są ściśle niezbędne dla należytego działania silnika pojazdu silnikowego.
- 18.1.7.1. Niezależnie od przepisów pkt 18.1.7 pojazdy mogą być wyposażone w układ ogrzewania służący do ogrzewania kabiny pasażerskiej lub powierzchni ładunkowej, podłączony do instalacji CNG lub LNG.
- 18.1.7.2. Układ ogrzewania wspomniany w pkt 18.1.7.1 jest dozwolony, jeżeli zdaniem placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych jest on odpowiednio zabezpieczony, a należyte działanie normalnej instalacji CNG lub LNG nie jest zakłócone.
- 18.1.8. Oznaczenie pojazdów napędzanych CNG lub LNG
- 18.1.8.1. Pojazdy kategorii M₂ i M₃ wyposażone w instalację CNG muszą posiadać tabliczkę zgodnie z załącznikiem 6.
- 18.1.8.2. Pojazdy kategorii M₂ i M₃ wyposażone w instalację LNG muszą posiadać tabliczkę zgodnie z załącznikiem 7.
- 18.1.8.3. Tabliczkę umieszcza się z przodu i z tyłu pojazdu kategorii M₂ lub M₃ oraz na zewnętrznej stronie drzwi z prawej strony (w przypadku pojazdów z kierownicą po lewej stronie) lub z lewej strony (w przypadku pojazdów z kierownicą po prawej stronie).
- 18.1.8.4. W sąsiedztwie końcówki do napełniania LNG należy umieścić tabliczkę z zasadami napełniania. Zasady napełniania odpowiadają zaleceniom producenta.
- 18.2. Inne wymagania
- 18.2.1. Żadne elementy składowe instalacji CNG lub LNG, w tym także wszelkie materiały ochronne stanowiące część takich elementów składowych, nie mogą wystawać poza obrys pojazdu; nie dotyczy to wlewu paliwa, jeżeli nie wystaje on więcej niż 10 mm poza jego punkt mocowania.
- 18.2.2. Należy zadbać o właściwą ochronę elementów składowych przed ciepłem i żaden element składowy instalacji CNG lub LNG nie może być umieszczony w odległości mniejszej niż 100 mm od układu wydechowego lub podobnego źródła ciepła, chyba że takie elementy składowe posiadają odpowiednią ochronę przed ciepłem.
- 18.3. Instalacja CNG
- 18.3.1. Instalacja CNG musi obejmować co najmniej następujące elementy składowe:
- 18.3.1.1. zbiornik(-i) lub butla(-e);
- 18.3.1.2. wskaźnik ciśnienia lub wskaźnik poziomu paliwa;
- 18.3.1.3. nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie);

- 18.3.1.4. automatyczny zawór butli;
- 18.3.1.5. zawór ręczny;
- 18.3.1.6. regulator ciśnienia;
- 18.3.1.7. regulator przepływu gazu;
- 18.3.1.8. urządzenie ograniczające nadmierny przepływ;
- 18.3.1.9. urządzenie zasilania gazem;
- 18.3.1.10. wlew paliwa lub końcówka do napełniania;
- 18.3.1.11. elastyczny przewód paliwowy;
- 18.3.1.12. sztywny przewód paliwowy;
- 18.3.1.13. elektroniczny moduł sterujący;
- 18.3.1.14. złączki;
- 18.3.1.15. gazoszczelna obudowa dla elementów składowych zamontowanych w bagażniku lub kabinie pasażerskiej. Jeżeli gazoszczelna obudowa ulega zniszczeniu w przypadku pożaru, nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające może być zakryte gazoszczelną obudową.
- 18.3.2. Instalacja CNG może także obejmować następujące elementy składowe:
 - 18.3.2.1. zawór jednokierunkowy lub zawór zwrotny;
 - 18.3.2.2. ciśnieniowy zawór nadmiarowy;
 - 18.3.2.3. filtr CNG;
 - 18.3.2.4. czujnik ciśnienia lub temperatury;
 - 18.3.2.5. układ wyboru paliwa i instalacja elektryczna;
 - 18.3.2.6. nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo);
 - 18.3.2.7. magistrala paliwowa.
- 18.3.3. Dodatkowy zawór automatyczny może być połączony z regulatorem ciśnienia.
- 18.3.4. Instalacja LNG musi obejmować co najmniej następujące elementy składowe:
 - 18.3.4.1. bak(-i) lub pojemnik(-i) LNG;
 - 18.3.4.2. wymiennik ciepła/parownik LNG;
 - 18.3.4.3. ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG;
 - 18.3.4.4. układ wentylacyjny LNG;
 - 18.3.4.5. końcówka do napełniania LNG;
 - 18.3.4.6. zawór ograniczający przepływ (urządzenie ograniczające nadmierny przepływ) LNG;
 - 18.3.4.7. zawór (ręczny) LNG;
 - 18.3.4.8. przewód paliwowy LNG;
 - 18.3.4.9. złączki LNG;
 - 18.3.4.10. zawór zwrotny lub zawór jednokierunkowy LNG;
 - 18.3.4.11. wskaźnik ciśnienia lub wskaźnik poziomu paliwa LNG;

- 18.3.4.12. elektroniczny moduł sterujący;
- 18.3.4.13. detektor gazu ziemnego lub gazoszczelna obudowa, dla pojazdów kategorii M.
- 18.3.5. Instalacja LNG może także obejmować następujące elementy składowe:
 - 18.3.5.1. regulator ciśnienia LNG;
 - 18.3.5.2. czujnik ciśnienia lub temperatury LNG;
 - 18.3.5.3. pompa paliwa LPG;
 - 18.3.5.4. wskaźnik poziomu LNG;
 - 18.3.5.5. zawór automatyczny LNG;
 - 18.3.5.6. detektor gazu ziemnego;
 - 18.3.5.7. gazoszczelna obudowa.
- 18.3.6. Elementy składowe instalacji LNG w pojazdach położone za (w kierunku zgodnym z przepływem gazu) wymiennikiem ciepła/parownikiem (faza gazowa) uznaje się za elementy składowe instalacji CNG.
- 18.4. Montaż zbiornika lub baku
 - 18.4.1. Zbiornik lub bak musi zostać zamontowany w pojeździe w sposób trwały i nie może być zamontowany w komorze silnika.
 - 18.4.2. Zbiornik lub bak musi zostać zamontowany w taki sposób, by nie istniały punkty styczności elementów metalowych z innymi elementami metalowymi, z wyjątkiem punktów mocowania zbiornika(-ów) lub baku (-ów).
 - 18.4.3. W przypadku pojazdu gotowego do użycia zbiornik lub bak paliwa nie może znajdować się niżej niż 200 mm nad powierzchnią drogi.
 - 18.4.3.1. Przepisów pkt 18.4.3 nie stosuje się, jeżeli zbiornik lub bak jest odpowiednio zabezpieczony, z przodu i po bokach, i żadna część zbiornika nie znajduje się poniżej tej struktury ochronnej.
 - 18.4.4. Zbiornik(-i) lub bak(-i) paliwa muszą być zamontowane i zamocowane tak, by możliwa była absorpcja następujących przyspieszeń bez powstania uszkodzenia, gdy zbiornik(-i) lub bak(-i) są pełne:
 - Pojazdy kategorii M_1 i N_1 :
 - a) 20 g w kierunku jazdy;
 - b) 8 g w płaszczyźnie poziomej prostopadle do kierunku jazdy.
 - Pojazdy kategorii M_2 i N_2 :
 - a) 10 g w kierunku jazdy;
 - b) 5 g w płaszczyźnie poziomej prostopadle do kierunku jazdy.
 - Pojazdy kategorii M_3 i N_3 :
 - a) 6,6 g w kierunku jazdy;
 - b) 5 g w płaszczyźnie poziomej prostopadle do kierunku jazdy.

Zamiast badań praktycznych można zastosować metodę obliczeniową, jeżeli występujący o homologację może wykazać jej równoważność placówce technicznej.

- 18.5. Osprzęt zamontowany do zbiornika(-ów) CNG
 - 18.5.1. Automatyczny zawór butli
 - 18.5.1.1. Automatyczny zawór butli musi być zainstalowany bezpośrednio na każdym zbiorniku CNG.

- 18.5.1.2. Automatemyczny zawór butli musi działać w taki sposób, aby zasilanie paliwem było odcinane, gdy silnik jest wyłączony, niezależnie od położenia włącznika zapłonu, i musi pozostawać zamknięty, gdy silnik nie pracuje. Do celów diagnostyki dopuszcza się opóźnienie 2 sekund.
- 18.5.1.3. Niezależnie od przepisów pkt 18.5.1.2 automatemyczny zawór butli może pozostawać w pozycji otwartej w trakcie okresów automatemycznego wyłączenia.
- 18.5.1.4. Jeżeli automatemyczny zawór butli pozostaje zamknięty w trakcie okresów automatemycznego wyłączenia, zawór musi spełniać przepisy pkt 2.2.4 załącznika 4A.
- 18.5.2. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające
- 18.5.2.1. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie) musi być zamontowane do zbiornika (-ów) paliwa CNG w taki sposób, by mogło wypuszczać gaz do gazoszczelnej obudowy, jeżeli ta gazoszczelna obudowa spełnia wymogi pkt 18.5.5 poniżej.
- 18.5.3. Zawór ograniczający przepływ montowany na zbiorniku CNG
- 18.5.3.1. Urządzenie ograniczające nadmierny przepływ jest montowane w zbiorniku(-ach) paliwa CNG na automatemycznym zaworze butli.
- 18.5.4. Zawór ręczny
- 18.5.4.1. Zawór ręczny jest sztywno mocowany do butli CNG i może zostać zintegrowany z automatemycznym zaworem butli.
- 18.5.5. Gazoszczelna obudowa na zbiorniku(-ach) CNG
- 18.5.5.1. Gazoszczelna obudowa nad złączkami zbiornika(-ów) CNG, spełniająca wymogi pkt 18.5.5.2–18.5.5.5, musi być przymocowana do zbiornika paliwa CNG, chyba że zbiornik CNG jest zamontowany na zewnątrz pojazdu.
- 18.5.5.2. Gazoszczelna obudowa musi posiadać otwarte połączenie z atmosferą, jeżeli to konieczne w formie węża łączącego i odprowadzenia, które muszą być odporne na CNG.
- 18.5.5.3. Otwór wentylacyjny w gazoszczelnej obudowie nie może odprowadzać gazu do nadkola ani w kierunku źródła ciepła, np. układu wydechowego.
- 18.5.5.4. Wszelkie węże łączące i odprowadzenia w dolnej części karoserii pojazdu silnikowego, służące do wentylacji gazoszczelnej obudowy, muszą mieć powierzchnię przekroju co najmniej 450 mm².
- 18.5.5.5. Obudowa nad złączkami i węzami łączącymi zbiornika(-ów) CNG musi być gazoszczelna przy ciśnieniu 10 kPa bez jakichkolwiek trwałych deformacji. W takich warunkach dopuszczalna jest nieszczelność nieprzekraczająca 100 cm³ na godzinę.
- 18.5.5.6. Wąż łączący musi być przymocowany zaciskami lub w inny sposób do gazoszczelnej obudowy i odprowadzenia w celu zapewnienia gazoszczelnego złącza.
- 18.5.5.7. Gazoszczelna obudowa musi obejmować wszystkie elementy składowe zamontowane w bagażniku lub kabinie pasażerskiej.
- 18.5.6. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo)
- 18.5.6.1. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) musi aktywować się i odprowadzać gaz niezależnie od nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego termicznie).
- 18.5.6.2. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) musi być zamontowane do zbiornika(-ów) paliwa w taki sposób, by mogło wypuszczać gaz do gazoszczelnej obudowy, jeżeli ta gazoszczelna obudowa spełnia wymogi pkt 18.5.5 powyżej.

- 18.6. Osprzęt zamontowany do baków LNG
- 18.6.1. Zawór automatyczny
- 18.6.1.1. Zawór automatyczny musi być zamontowany w przewodzie zasilającym w paliwo, bezpośrednio na każdym baku LNG (w chronionym miejscu).
- 18.6.1.2. Zawór automatyczny musi działać w taki sposób, aby zasilanie paliwem było odcinane, gdy silnik jest wyłączony, niezależnie od położenia włącznika zapłonu, i musi pozostawać zamknięty, gdy silnik nie pracuje. Do celów diagnostyki dopuszcza się opóźnienie 2 sekund.
- 18.6.1.3. Niezależnie od przepisów pkt 18.6.1.2 zawór automatyczny może pozostawać w pozycji otwartej w trakcie okresów automatycznego wyłączenia.
- 18.6.1.4. Jeżeli zawór automatyczny pozostaje zamknięty w trakcie okresów automatycznego wyłączenia, zawór musi spełniać przepisy pkt 2.2.4 załącznika 4A.
- 18.6.2. Zawór ograniczający przepływ
- Zawór ograniczający przepływ może być zamontowany wewnątrz baku LNG lub bezpośrednio na baku (w chronionym miejscu).
- 18.6.3. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (podstawowy)
- Wylot podstawowego ciśnieniowego zaworu nadmiarowego musi być połączony z układem odprowadzania o otwartej końcówce, tak by wypuszczany gaz był odprowadzany na wysoki poziom. Należy zadbać o to, by układ odprowadzania nie był blokowany i nie zamarzał. Podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG nie może wypuszczać gazu do gazoszczelnej obudowy (jeżeli jest zamontowana).
- 18.6.4. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (dodatkowy)
- Dodatkowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy może wypuszczać gaz bezpośrednio ze swojego wylotu. Należy zadbać o jego ochronę przed wodą i uszkodzeniem. Dodatkowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy nie może być połączony z tym samym układem odprowadzania co podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy. Dodatkowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG nie może wypuszczać gazu do gazoszczelnej obudowy (jeżeli jest zamontowana).
- 18.6.5. Ręczny zawór odcinający paliwo
- Ręczny zawór odcinający paliwo musi być zamontowany bezpośrednio na baku LNG (w chronionym miejscu). Zawór ten powinien być łatwo dostępny. Ręczny zawór odcinający paliwo może być zintegrowany z zaworem automatycznym.
- 18.6.6. Ręczny zawór odcinający opary
- Ręczny zawór odcinający opary musi być zamontowany bezpośrednio na baku LNG (w chronionym miejscu). Zawór ten powinien być łatwo dostępny.
- 18.6.7. Przewód wentylacyjny lub łącznik wentylacyjny
- Przewód wentylacyjny lub łącznik wentylacyjny może być zamontowany wewnątrz baku LNG lub bezpośrednio na baku (w chronionym miejscu). Zawór ten powinien być łatwo dostępny. Łącznik wentylacyjny musi funkcjonować właściwie przy temperaturach wskazanych w załączniku 5O dla ciśnienia roboczego baku LNG.
- 18.6.8. Układ zarządzania wentylacją
- Podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy musi być połączony z kominem wentylacyjnym sięgającym na wyższy poziom. Wyloty podstawowego i dodatkowego ciśnieniowego zaworu nadmiarowego muszą być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, ciałami obcymi, śniegiem, lodem i wodą. Komin wentylacyjny musi mieć takie rozmiary, by spadek ciśnienia nie prowadził do ograniczenia przepływu. Gaz wydostający się przez komin wentylacyjny lub dodatkowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy nie może trafiać na przestrzeń zamkniętą, inne pojazdy, zamontowane na zewnątrz układy z wlotem powietrza (np. układy klimatyzacji), wloty do silnika lub układ wydechowy. W przypadku podwójnych baków wyloty podstawowego ciśnieniowego zaworu nadmiarowego dla każdego baku mogą prowadzić do wspólnego komina wentylacyjnego.

- 18.7. Sztywne i elastyczne przewody paliwowe
- 18.7.1. Sztywne przewody paliwowe CNG muszą być wykonane z bezszwowego materiału: stali nierdzewnej lub stali z powłoką antykorozyjną.
- 18.7.1.1. Sztywne przewody paliwowe LNG muszą być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej lub miedzi oraz muszą być bezszwowe lub spawane.
- 18.7.2. Sztywny przewód paliwowy CNG może być zastąpiony elastycznym przewodem paliwowym w przypadku zastosowania w klasie 0, 1 lub 2.
- 18.7.2.1. Sztywny przewód paliwowy LNG może być zastąpiony elastycznym przewodem paliwowym w przypadku zastosowania w klasie 5.
- 18.7.3. Elastyczne przewody paliwowe CNG i LNG muszą spełniać stosowne wymagania załącznika 4B do niniejszego regulaminu.
- 18.7.4. Sztywne przewody paliwowe muszą być zamocowane tak, aby nie były narażone na drgania lub naprężenia.
- 18.7.5. Elastyczne przewody paliwowe CNG i LNG muszą być zamocowane tak, aby nie były narażone na drgania lub naprężenia.
- 18.7.6. W punkcie zamocowania (elastyczny lub sztywny) przewód paliwowy musi być zamocowany tak, aby nie istniały punkty styknięcia elementów metalowych z innymi elementami metalowymi.
- 18.7.7. Sztywne i elastyczne przewody paliwowe nie mogą się znajdować w miejscach przyłożenia podnośnika.
- 18.7.8. W przepustach przewody paliwowe muszą być osłonięte materiałem zabezpieczającym.
- 18.7.9. Przewód paliwowy LNG musi być izolowany lub zabezpieczony w tych miejscach, w których niska temperatura może uszkodzić inne elementy składowe lub zranić ludzi.
- 18.8. Złączenia lub połączenia gazowe między elementami składowymi
- 18.8.1. W przypadku CNG złącza lutowane lub zaciskane złącza ciśnieniowe nie są dozwolone. W przypadku LNG zaciskane złącza ciśnieniowe nie są dozwolone.
- 18.8.2. Rurki ze stali nierdzewnej mogą być łączone wyłącznie za pomocą złązek ze stali nierdzewnej.
- 18.8.3. Kostki rozdzielcze dla CNG muszą być wykonane z materiału odpornego na korozję.
- 18.8.4. Sztywne przewody paliwowe muszą być połączone odpowiednimi złączami, na przykład dwuczęściowymi złączami ciśnieniowymi na rurkach stalowych i złączami z podwójnymi stożkowymi pierścieniami zaciskowymi po obu stronach.
- 18.8.5. Liczbę złączy należy ograniczyć do minimum.
- 18.8.6. Wszystkie złącza muszą być wykonane w miejscach, do których istnieje dostęp w celu ich zbadania.
- 18.8.7. W kabinie pasażerskiej lub zamkniętym bagażniku przewody paliwowe nie mogą być dłuższe niż jest to w uzasadniony sposób wymagane, a w każdym przypadku muszą być chronione gazoszczelną obudową.
- 18.8.7.1. Przepisów pkt 18.8.7 nie stosuje się do pojazdów kategorii M₂ lub M₃, jeżeli przewody paliwowe i połączenia są mocowane w rękawie, który jest odporny na CNG i ma otwarte połączenie z atmosferą.
- 18.9. Zawór automatyczny
- 18.9.1. W przypadku instalacji CNG na przewodzie paliwowym może zostać zainstalowany dodatkowy zawór automatyczny, możliwie jak najbliżej regulatora ciśnienia.
- 18.9.2. W przypadku instalacji LNG zawór automatyczny jest instalowany za parownikiem i możliwie jak najbliżej parownika.

- 18.10. Wlew paliwa lub końcówka do napełniania
- 18.10.1. Wlew paliwa musi być zabezpieczony przed obracaniem się i chroniony przed zabrudzeniem i wodą.
- 18.10.2. Jeżeli zbiornik lub bak CNG/LNG jest zamontowany w kabinie pasażerskiej lub zamkniętym bagażniku, wlew paliwa musi być umieszczony na zewnątrz pojazdu lub w komorze silnika.
- 18.10.3. W przypadku pojazdów kategorii M_1 i N_1 wlew paliwa (kończówka do napełniania) CNG musi być zgodny ze specyfikacją na rysunku 1 w załączniku 4F.
- 18.10.4. W przypadku pojazdów kategorii M_2 , M_3 , N_2 i N_3 wlew paliwa (kończówka do napełniania) CNG musi być zgodny ze specyfikacją na rysunku 1 lub 2 w załączniku 4F lub ze specyfikacją na rysunku 1 w załączniku 4F (tylko CNG).
- 18.11. Układ wyboru paliwa i instalacja elektryczna
- 18.11.1. Elektryczne elementy składowe instalacji CNG lub LNG muszą być chronione przed przeciążeniami.
- 18.11.2. Pojazdy z więcej niż jednym układem paliwowym muszą posiadać układ wyboru paliwa, który uniemożliwia zarówno przepływ paliwa gazowego do zbiornika benzyny lub oleju napędowego, jak i przepływ benzyny lub oleju napędowego do zbiornika paliwa gazowego, w tym również w przypadku awarii układu wyboru paliwa.
- 18.11.3. Odpowiednie środki należy przedstawić w trakcie homologacji typu.
- 18.11.4. Elektryczne połączenia i elementy składowe w gazoszczelnej obudowie muszą być tak skonstruowane, by nie dochodziło do wytwarzania iskier.
- 18.12. Instalacja LNG musi być zaprojektowana w taki sposób, aby uniemożliwiać zatrzymanie LNG.
- 18.13. Instalacja LNG w pojazdach kategorii M musi być wyposażona w detektor gazu ziemnego lub gazoszczelną obudowę. Instalacja LNG w pojazdach kategorii N może być wyposażona w detektor gazu ziemnego, jeżeli bak do przechowywania paliwa i połączone z nim przewody są zamontowane na zewnątrz pojazdu, bez możliwości zatrzymania gazu (jak w pkt 18.12). Jeżeli bak do przechowywania paliwa jest umieszczony wewnątrz przestrzeni ładunkowej pojazdu kategorii N, wówczas pojazd taki musi być wyposażony w detektor gazu ziemnego lub gazoszczelną obudowę.
19. ZGODNOŚĆ PRODUKCJI
- 19.1. Procedury dotyczące zgodności produkcji muszą odpowiadać ogólnym przepisom określonym w dodatku 2 do Porozumienia (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2).
20. SANKCJE Z TYTUŁU NIEZGODNOŚCI PRODUKCJI
- 20.1. Homologacja udzielona w odniesieniu do typu pojazdu zgodnie z niniejszym regulaminem może zostać cofnięta w razie niespełnienia wymogów określonych w pkt 18 powyżej.
- 20.2. Jeżeli Strona Porozumienia stosująca niniejszy regulamin postanowi o cofnięciu uprzednio przez siebie udzielonej homologacji, niezwłocznie powiadamia o tym fakcie, za pomocą formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2D do niniejszego regulaminu, pozostałe Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin.
21. ZMIANA TYPU POJAZDU ORAZ ROZSZERZENIE HOMOLOGACJI
- 21.1. O każdej zmianie w zakresie montażu specjalnych elementów składowych służących do wykorzystywania sprężonego gazu ziemnego lub skroplonego gazu ziemnego w układzie napędowym pojazdu należy powiadomić organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji typu pojazdu. Organ udzielający homologacji typu może:
- 21.1.1. uznać, że dokonane zmiany prawdopodobnie nie mają istotnego negatywnego wpływu i że w każdym przypadku pojazd nadal spełnia wymagania; lub

- 21.1.2. zażądać kolejnego sprawozdania z badań od placówki technicznej upoważnionej do przeprowadzania badań.
- 21.2. Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin zostają powiadomione o potwierdzeniu lub odmowie udzielenia homologacji, z wyszczególnieniem zmian, przy użyciu formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2D do niniejszego regulaminu.
- 21.3. Organ udzielający homologacji typu wydający rozszerzenie homologacji przydziela numer seryjny takiemu rozszerzeniu i powiadamia o nim pozostałe Strony Porozumienia z 1958 r. stosujące niniejszy regulamin, przy użyciu formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2D do niniejszego regulaminu.
22. OSTATECZNE ZANIECHANIE PRODUKCJI
- Jeżeli posiadacz homologacji ostatecznie zaniecha produkcji typu pojazdu homologowanego zgodnie z niniejszym regulaminem, informuje o tym organ udzielający homologacji typu, który udzielił homologacji. Po otrzymaniu stosownego zawiadomienia organ ten informuje o tym pozostałe Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin, przy użyciu formularza zawiadomienia zgodnego ze wzorem przedstawionym w załączniku 2D do niniejszego regulaminu.
23. NAZWY I ADRESY PLACÓWEK TECHNICZNYCH UPOWAŻNIONYCH DO PRZEPROWADZANIA BADAŃ HOMOLOGACYJNYCH ORAZ NAZWY I ADRESY ORGANÓW UDZIELAJĄCYCH HOMOLOGACJI TYPU
- Strony Porozumienia stosujące niniejszy regulamin przekazują sekretariatowi Organizacji Narodów Zjednoczonych nazwy i adresy placówek technicznych upoważnionych do przeprowadzania badań homologacyjnych oraz nazwy i adresy organów udzielających homologacji typu, które udzielają homologacji i którym należy przesyłać wydane w innych krajach zawiadomienia poświadczające udzielenie, rozszerzenie, odmowę udzielenia lub cofnięcie homologacji.
24. PRZEPISY PRZEJŚCIOWE
- 24.1. Począwszy od oficjalnej daty wejścia w życie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu żadna Umawiająca się Strona stosująca niniejszy regulamin nie może odmówić udzielenia lub akceptacji homologacji typu na podstawie niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.
- 24.2. Po upływie 12 miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji tylko w przypadku, gdy typ elementu składowego, który ma być homologowany, spełnia wymogi części I niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.
- 24.3. Homologacje typu elementów składowych innych niż magistrala paliwowa, zgodnie z definicją w pkt 4.7.2, udzielone zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu, pozostają ważne i są akceptowane do celu montażu tych elementów składowych w pojazdach.
- 24.4. Po upływie 18 miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin udzielają homologacji tylko w przypadku, gdy typ pojazdu, który ma być homologowany, spełnia wymogi części II niniejszego regulaminu zmienionego serią poprawek 01.
- 24.5. W okresie 12 miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą nadal udzielać homologacji typu dla typów elementów składowych zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu, bez uwzględniania przepisów serii poprawek 01.
- 24.6. W okresie 18 miesięcy od daty wejścia w życie serii poprawek 01 do niniejszego regulaminu Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin mogą nadal udzielać homologacji typu dla typów pojazdów zgodnie z pierwotną wersją niniejszego regulaminu, bez uwzględniania przepisów serii poprawek 01.
- 24.7. Niezależnie od przepisów pkt 24.5 i 24.6 Umawiające się Strony stosujące niniejszy regulamin nie mogą odmówić rozszerzenia homologacji typu dla istniejących typów elementów składowych lub typów pojazdów, które zostały wydane na podstawie niniejszego regulaminu bez uwzględnienia przepisów serii poprawek 01.
-

ZAŁĄCZNIK 1A

PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW SKŁADOWYCH INSTALACJI CNG/LNG

1. (Bez treści)
- 1.2.4.5.1. Opis instalacji:
- 1.2.4.5.2. Regulator(-y) ciśnienia CNG: tak/nie ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.2.1. Marka(-i):
 - 1.2.4.5.2.2. Typ(-y):
 - 1.2.4.5.2.5. Rysunki:
 - 1.2.4.5.2.6. Liczba głównych punktów regulacji:
 - 1.2.4.5.2.7. Opis zasady regulacji w głównych punktach regulacji:
 - 1.2.4.5.2.8. Liczba punktów regulacji biegu jałowego:
 - 1.2.4.5.2.9. Opis zasad regulacji w punktach regulacji biegu jałowego:
 - 1.2.4.5.2.10. Inne możliwości regulacji: jeśli istnieją i jakie (opis i rysunki):
 - 1.2.4.5.2.11. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
 - 1.2.4.5.2.12. Materiał:
 - 1.2.4.5.2.13. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.3. Mieszalnik gazu z powietrzem (CNG): tak/nie ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.3.1. Liczba:
 - 1.2.4.5.3.2. Marka(-i):
 - 1.2.4.5.3.3. Typ(-y):
 - 1.2.4.5.3.4. Rysunki:
 - 1.2.4.5.3.5. Możliwości regulacji:
 - 1.2.4.5.3.6. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
 - 1.2.4.5.3.7. Materiał:
 - 1.2.4.5.3.8. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.4. Regulator przepływu gazu (CNG): tak/nie ⁽¹⁾
 - 1.2.4.5.4.1. Liczba:
 - 1.2.4.5.4.2. Marka(-i):
 - 1.2.4.5.4.3. Typ(-y):
 - 1.2.4.5.4.4. Rysunki:
 - 1.2.4.5.4.5. Możliwości regulacji (opis)
.....
 - 1.2.4.5.4.6. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa

- 1.2.4.5.4.7. Materiał:
- 1.2.4.5.4.8. Temperatury robocze ^(?): °C
- 1.2.4.5.5. Wtryskiwacz(-e) gazu (CNG): tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.5.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.5.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.5.3. Identyfikacja:
- 1.2.4.5.5.4. Ciśnienie(-a) robocze ^(?): kPa
- 1.2.4.5.5.5. Rysunki montażowe:
- 1.2.4.5.5.6. Materiał:
- 1.2.4.5.5.7. Temperatury robocze ^(?): °C
- 1.2.4.5.6. Elektroniczny moduł sterujący (CNG lub LNG): tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.6.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.6.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.6.3. Możliwości regulacji:
- 1.2.4.5.6.4. Podstawowe zasady oprogramowania:
- 1.2.4.5.6.5. Temperatury robocze ^(?): °C
- 1.2.4.5.7. Zbiornik(-i) lub butla(-e) CNG: tak/nie ⁽¹⁾
Bak(-i) lub pojemnik(-i) LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.7.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.7.2. Typ(-y) (dołączyć rysunki):
- 1.2.4.5.7.3. Pojemność: litrów
- 1.2.4.5.7.4. Rysunki montażu zbiornika/baku:
- 1.2.4.5.7.5. Wymiary:
- 1.2.4.5.7.6. Materiał:
- 1.2.4.5.8. Osprzęt zbiornika CNG lub baku LNG
- 1.2.4.5.8.1. Wskaźnik ciśnienia: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.1.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.1.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.1.3. Zasada działania: pływak/inna ⁽¹⁾ (dołączyć opis lub rysunki)
- 1.2.4.5.8.1.4. Ciśnienie(-a) robocze ^(?): MPa
- 1.2.4.5.8.1.5. Materiał:
- 1.2.4.5.8.1.6. Temperatury robocze ^(?): °C
- 1.2.4.5.8.2. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (zawór upustowy): tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.8.2.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.2.2. Typ(-y):

- 1.2.4.5.8.2.3. Ciśnienie(-a) robocze (²): MPa
- 1.2.4.5.8.2.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.2.5. Temperatury robocze (²): °C
- 1.2.4.5.8.3. Automatyczny zawór butli
- 1.2.4.5.8.3.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.3.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.3.3. Ciśnienie(-a) robocze (²): MPa
- 1.2.4.5.8.3.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.3.5. Temperatury robocze (²): °C
- 1.2.4.5.8.4. Zawór ograniczający przepływ: tak/nie (¹)
- 1.2.4.5.8.4.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.4.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.4.3. Ciśnienie(-a) robocze (²): MPa
- 1.2.4.5.8.4.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.4.5. Temperatury robocze (²): °C
- 1.2.4.5.8.5. Gazoszczelna obudowa: tak/nie (¹)
- 1.2.4.5.8.5.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.5.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.5.3. Ciśnienie(-a) robocze (²): MPa
- 1.2.4.5.8.5.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.5.5. Temperatury robocze (²): °C
- 1.2.4.5.8.6. Zawór ręczny: tak/nie (¹)
- 1.2.4.5.8.6.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.6.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.6.3. Rysunki:
- 1.2.4.5.8.6.4. Ciśnienie(-a) robocze (²): MPa
- 1.2.4.5.8.6.5. Materiał:
- 1.2.4.5.8.6.6. Temperatury robocze (²): °C
- 1.2.4.5.9. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie): tak/nie (¹)
- 1.2.4.5.9.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.9.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.9.3. Opis i rysunki:
- 1.2.4.5.9.4. Temperatura uruchomienia (²): °C
- 1.2.4.5.9.5. Materiał:
- 1.2.4.5.9.6. Temperatury robocze (²): °C

- 1.2.4.5.10. Wlew paliwa lub końcówka do napełniania: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.10.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.10.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.10.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.10.4. Opis i rysunki:
- 1.2.4.5.10.5. Materiał:
- 1.2.4.5.10.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.11. Elastyczne przewody paliwowe: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.11.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.11.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.11.3. Opis:
- 1.2.4.5.11.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.11.5. Materiał:
- 1.2.4.5.11.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.12. Czujnik(-i) ciśnienia i temperatury: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.12.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.12.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.12.3. Opis:
- 1.2.4.5.12.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.12.5. Materiał:
- 1.2.4.5.12.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.13. Filtr(-y) CNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.13.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.13.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.13.3. Opis:
- 1.2.4.5.13.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.13.5. Materiał:
- 1.2.4.5.13.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.14. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) lub zawór(zawory) zwrotny(-e): tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.14.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.14.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.14.3. Opis:
- 1.2.4.5.14.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.5. Materiał:
- 1.2.4.5.14.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C

- 1.2.4.5.15. Połączenie instalacji CNG/LNG z układem ogrzewania: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.15.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.15.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.15.3. Opis i rysunki instalacji:
- 1.2.4.5.16. Naciskiennowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo): tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.16.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.16.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.16.3. Opis i rysunki:
- 1.2.4.5.16.4. Ciśnienie uruchomienia ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.16.5. Materiał:
- 1.2.4.5.16.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.17. Magistrala paliwowa: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.17.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.17.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.17.3. Opis:
- 1.2.4.5.17.4. Ciśnienie robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.17.5. Materiał:
- 1.2.4.5.17.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.18. Wymiennik ciepła/Parownik: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.18.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.18.2. Rysunki:
- 1.2.4.5.18.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.18.4. Materiał:
- 1.2.4.5.18.5. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.19. Detektor gazu ziemnego: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.19.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.19.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.19.3. Rysunki:
- 1.2.4.5.19.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: MPa
- 1.2.4.5.19.5. Materiał:
- 1.2.4.5.19.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.4.5.19.7. Ustalone wartości
- 1.2.4.5.20. Końcówka(-i) do napełniania LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.20.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.20.2. Typ(-y):

- 1.2.4.5.20.3. Opis:
- 1.2.4.5.20.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.20.5. Materiał:
- 1.2.4.5.21. Regulator(-y) ciśnienia LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.21.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.21.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.21.3. Opis:
- 1.2.4.5.21.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.21.5. Materiał:
- 1.2.4.5.22. Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.22.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.22.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.22.3. Opis:
- 1.2.4.5.22.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.22.5. Materiał:
- 1.2.4.5.23. Zawór(zawory) ręczny(-e) LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.23.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.23.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.23.3. Opis:
- 1.2.4.5.23.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.23.5. Materiał:
- 1.2.4.5.24. Zawór(zawory) automatyczny(-e) LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.24.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.24.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.24.3. Opis:
- 1.2.4.5.24.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.24.5. Materiał:
- 1.2.4.5.25. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.25.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.25.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.25.3. Opis:
- 1.2.4.5.25.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.25.5. Materiał:
- 1.2.4.5.26. Ciśnieniowy(-e) zawór(zawory) nadmiarowy(-e) LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.26.1. Marka(-i):

- 1.2.4.5.26.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.26.3. Opis:
- 1.2.4.5.26.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.26.5. Materiał:
- 1.2.4.5.27. Zawór(zawory) ograniczający(-e) przepływ LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.27.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.27.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.27.3. Opis:
- 1.2.4.5.27.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.27.5. Materiał:
- 1.2.4.5.28. Pompa(-y) paliwa LNG: tak/nie ⁽¹⁾
- 1.2.4.5.28.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.28.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.28.3. Opis:
- 1.2.4.5.28.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽²⁾: kPa
- 1.2.4.5.28.5. Umieszczenie wewnątrz/na zewnątrz baku LNG ⁽¹⁾:
- 1.2.4.5.28.6. Temperatury robocze ⁽²⁾: °C
- 1.2.5. Układ chłodzenia: (ciecz/powietrze) ⁽¹⁾
- 1.2.5.1. Opis układu/rysunki w odniesieniu do instalacji CNG/LNG:

⁽¹⁾ Niepotrzebne skreślić.

⁽²⁾ Określić tolerancję.

ZAŁĄCZNIK 1B

PODSTAWOWA CHARAKTERYSTYKA POJAZDU, SILNIKA I INSTALACJI CNG/LNG

0. Opis pojazdu(-ów)
- 0.1. Marka:
- 0.2. Typ(-y):
- 0.3. Nazwa i adres producenta:
- 0.4. Typ(-y) silnika i numer(-y) homologacji:
1. Opis silnika(-ów)
- 1.1. Producent:
- 1.1.1. Kod(-y) silnika nadany(-e) przez producenta (zgodnie z oznaczeniem na silniku lub inne metody identyfikacji):
- 1.2. Silnik spalinowy wewnętrznego spalania
- 1.2.3. (Bez treści)
- 1.2.4.5.1. (Bez treści)
- 1.2.4.5.2. Regulator(-y) ciśnienia:
- 1.2.4.5.2.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.2.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.2.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.2.4. Materiał:
- 1.2.4.5.2.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.3. Mieszalnik gazu z powietrzem: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.3.1. Liczba:
- 1.2.4.5.3.2. Marka(-i):
- 1.2.4.5.3.3. Typ(-y):
- 1.2.4.5.3.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.3.5. Materiał:
- 1.2.4.5.3.6. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.4. Regulator przepływu gazu: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.4.1. Liczba:
- 1.2.4.5.4.2. Marka(-i):
- 1.2.4.5.4.3. Typ(-y):
- 1.2.4.5.4.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.4.5. Materiał:

- 1.2.4.5.4.6. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.5. Wtryskiwacz(-e) gazu: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.5.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.5.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.5.3. Ciśnienie(-a) robocze: ⁽¹⁾ kPa
- 1.2.4.5.5.4. Materiał:
- 1.2.4.5.5.5. Temperatury robocze: ⁽¹⁾ °C
- 1.2.4.5.6. Elektroniczny moduł sterujący: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.6.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.6.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.6.3. Podstawowe zasady oprogramowania:
- 1.2.4.5.6.4. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.7. Zbiornik(i) lub butla(-e) CNG: tak/nie ⁽²⁾
- Bak(-i) lub pojemnik(-i) LNG: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.7.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.7.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.7.3. Pojemność: litrów
- 1.2.4.5.7.4. Numer homologacji:
- 1.2.4.5.7.5. Wymiary:
- 1.2.4.5.7.6. Materiał:
- 1.2.4.5.8. Osprzęt zbiornika CNG/osprzęt baku LNG:
- 1.2.4.5.8.1. Wskaźnik ciśnienia:
- 1.2.4.5.8.1.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.1.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.1.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.1.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.1.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.8.2. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (zawór upustowy): tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.8.2.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.2.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.2.3. Ciśnienie robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.2.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.2.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.8.3. Zawór automatyczny (zawory automatyczne):
- 1.2.4.5.8.3.1. Marka(-i):

- 1.2.4.5.8.3.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.3.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.3.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.3.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.8.4. Zawór ograniczający przepływ: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.8.4.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.4.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.4.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.4.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.4.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.8.5. Gazoszczelna obudowa: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.8.5.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.5.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.5.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.5.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.5.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.8.6. Zawór ręczny:
- 1.2.4.5.8.6.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.8.6.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.8.6.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.8.6.4. Materiał:
- 1.2.4.5.8.6.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.9. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie): tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.9.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.9.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.9.3. Temperatura uruchomienia ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.9.4. Materiał:
- 1.2.4.5.9.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.10. Wlew paliwa lub końcówka do napełniania: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.10.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.10.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.10.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.10.4. Materiał:
- 1.2.4.5.10.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.11. Elastyczne przewody paliwowe: tak/nie ⁽²⁾

- 1.2.4.5.11.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.11.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.11.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.11.4. Materiał:
- 1.2.4.5.11.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.12. Czujnik(-i) ciśnienia i temperatury: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.12.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.12.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.12.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.12.4. Materiał:
- 1.2.4.5.12.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.13. Filtr CNG: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.13.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.13.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.13.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.13.4. Materiał:
- 1.2.4.5.13.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.14. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) lub zawór(zawory) zwrotny(-e): tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.14.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.14.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.14.3. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.14.4. Materiał:
- 1.2.4.5.14.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.15. Połączenie instalacji CNG/LNG z układem ogrzewania: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.15.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.15.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.15.3. Opis i rysunki instalacji:
- 1.2.4.5.16. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo): tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.16.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.16.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.16.3. Ciśnienie uruchomienia ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.16.4. Materiał:
- 1.2.4.5.16.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.17. Magistrala paliwowa: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.17.1. Marka(-i):

- 1.2.4.5.17.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.17.3. Ciśnienie robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.17.4. Materiał:
- 1.2.4.5.17.5. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.18. Wymiennik ciepła/Parownik: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.18.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.18.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.18.3. Rysunki:
- 1.2.4.5.18.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.18.5. Materiał:
- 1.2.4.5.18.6. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.19. Detektor gazu ziemnego: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.19.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.19.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.19.3. Rysunki:
- 1.2.4.5.19.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.2.4.5.19.5. Materiał:
- 1.2.4.5.19.6. Temperatury robocze ⁽¹⁾: °C
- 1.2.4.5.19.7. Ustalone wartości
- 1.2.4.5.20. Końcówka(-i) do napełniania LNG: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.20.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.20.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.20.3. Opis:
- 1.2.4.5.20.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.20.5. Materiał:
- 1.2.4.5.21. Regulator(-y) ciśnienia LNG: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.21.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.21.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.21.3. Opis:
- 1.2.4.5.21.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.21.5. Materiał:
- 1.2.4.5.22. Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury LNG: tak/nie ⁽²⁾
- 1.2.4.5.22.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.22.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.22.3. Opis:

- 1.2.4.5.22.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.22.5. Materiał:
- 1.2.4.5.23. Zawór(zawory) ręczny(-e) LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.23.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.23.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.23.3. Opis:
- 1.2.4.5.23.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.23.5. Materiał:
- 1.2.4.5.24. Zawór(zawory) automatyczny(-e) LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.24.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.24.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.24.3. Opis:
- 1.2.4.5.24.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.24.5. Materiał:
- 1.2.4.5.25. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.25.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.25.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.25.3. Opis:
- 1.2.4.5.25.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.25.5. Materiał:
- 1.2.4.5.26. Ciśnieniowy(-e) zawór(zawory) nadmiarowy(-e) LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.26.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.26.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.26.3. Opis:
- 1.2.4.5.26.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.26.5. Materiał:
- 1.2.4.5.27. Zawór(zawory) ograniczający(-e) przepływ LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.27.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.27.2. Typ(-y):
- 1.2.4.5.27.3. Opis:
- 1.2.4.5.27.4. Ciśnienie(-a) robocze (¹): kPa
- 1.2.4.5.27.5. Materiał:
- 1.2.4.5.28. Pompa(-y) paliwa LNG: tak/nie (²)
- 1.2.4.5.28.1. Marka(-i):
- 1.2.4.5.28.2. Typ(-y):

- 1.2.4.5.28.3. Opis:
- 1.2.4.5.28.4. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: kPa
- 1.2.4.5.28.5. Umieszczenie wewnątrz/na zewnątrz baku LNG ⁽²⁾
- 1.2.4.5.28.6. Temperatury robocze ⁽¹⁾:
- 1.2.4.5.29. Dalsza dokumentacja:
- 1.2.4.5.29.1. Opis instalacji CNG/instalacji LNG ⁽²⁾
- 1.2.4.5.29.2. Schemat instalacji (połączenia elektryczne, przewody kompensacyjne połączeń próżniowych itp.):
- 1.2.4.5.29.3. Rysunek symbolu:
- 1.2.4.5.29.4. Dane dotyczące regulacji:
- 1.2.4.5.29.5. Świadectwo dla pojazdu w odniesieniu do benzyny, jeśli już zostało wystawione:
- 1.2.5. Układ chłodzenia: (ciecz/powietrze) ⁽²⁾

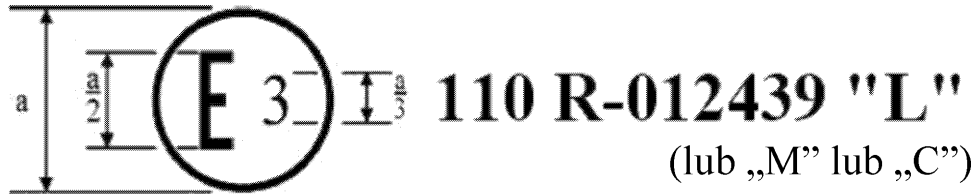
⁽¹⁾ Określić tolerancję.

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 2A

UKŁAD ZNAKU HOMOLOGACJI TYPU ELEMENTU SKŁADOWEGO INSTALACJI CNG/LNG

(Zob. pkt 7.2 niniejszego regulaminu)

 $a \geq 8 \text{ mm}$

Powyższy znak homologacji umieszczony na elemencie składowym instalacji CNG lub LNG wskazuje, że ten element składowy został homologowany we Włoszech (E 3) zgodnie z regulaminem nr 110 i otrzymał numer homologacji 012439. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji wskazują, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu nr 110 zmienionego serią poprawek 01.

Litera „L” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania z LNG.

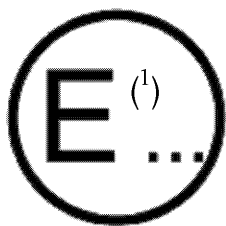
Litera „M” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w umiarkowanych temperaturach.

Litera „C” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w niskich temperaturach.

ZAŁĄCZNIK 2B

ZAWIADOMIENIE

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....
.....
.....

dotyczące ⁽²⁾: udzielenia homologacji
 rozszerzenia homologacji
 odmowy udzielenia homologacji
 cofnięcia homologacji
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu elementu składowego instalacji CNG/LNG zgodnie z regulaminem nr 110

Homologacja nr: Rozszerzenie nr:

1. Element składowy instalacji CNG/LNG:

- Zbiornik(-i) lub butla(-e) ⁽²⁾
- Bak(-i) lub pojemnik(-i) ⁽²⁾
- Wskaźnik ciśnienia ⁽²⁾
- Ciśnieniowy zawór nadmiarowy ⁽²⁾
- Zawór automatyczny (zawory automatyczne) ⁽²⁾
- Zawór ograniczający przepływ ⁽²⁾
- Gazoszczelna obudowa ⁽²⁾
- Regulator(-y) ciśnienia ⁽²⁾
- Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) lub zawór(zawory) zwrotny(-e) ⁽²⁾
- Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie) ⁽²⁾
- Zawór ręczny ⁽²⁾
- Elastyczne przewody paliwowe ⁽²⁾
- Wlew paliwa lub końcówka do napełniania ⁽²⁾
- Wtryskiwacz(-e) gazu ⁽²⁾
- Regulator przepływu gazu ⁽²⁾
- Mieszalnik gazu z powietrzem ⁽²⁾
- Elektroniczny moduł sterujący ⁽²⁾
- Czujnik(-i) ciśnienia i temperatury ⁽²⁾
- Filtr(-y) CNG ⁽²⁾
- Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) ⁽²⁾
- Magistrala paliwowa ⁽²⁾
- Wymiennik(-i) ciepła/Parownik(-i) ⁽²⁾

- Detektor(-y) gazu ziemnego ⁽¹⁾
- Końcówka(-i) do napełniania LNG ⁽²⁾
- Regulator(-y) ciśnienia LNG ⁽²⁾
- Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury LNG ⁽²⁾
- Zawór(zawory) ręczny(-e) LNG ⁽²⁾
- Zawór(zawory) automatyczny(-e) LNG ⁽²⁾
- Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) LNG ⁽²⁾
- Ciśnieniowy(-e) zawór(zawory) nadmiarowy(-e) LNG ⁽²⁾
- Zawór(zawory) ograniczający(-e) przepływ LNG ⁽²⁾
- Pompa(-y) paliwa LNG ⁽²⁾
2. Nazwa handlowa lub znak towarowy:
3. Nazwa i adres producenta:
4. Jeżeli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta:
5. Przedstawiono do homologacji w dniu:
6. Placówka techniczna upoważniona do przeprowadzania badań homologacyjnych:
7. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
8. Numer sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
9. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto ⁽²⁾
10. Powód (powody) rozszerzenia homologacji (jeżeli dotyczy):
11. Miejscowość:
12. Data:
13. Podpis:
14. Dokumenty składane z wnioskiem o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na żądanie.

⁽¹⁾ Numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło/cofnęło homologację lub odmówiło udzielenia homologacji (zob. przepisy regulaminu dotyczące homologacji).

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

Dodatek

1. Dodatkowe informacje dotyczące homologacji typu dla typu elementów składowych instalacji CNG/LNG zgodnie z regulaminem nr 110
 - 1.1. Układ przechowywania gazu ziemnego
 - 1.1.1. Zbiornik(-i) lub butla(-e) (dla instalacji CNG)
 - 1.1.1.1. Wymiary:
 - 1.1.1.2. Materiał:
 - 1.1.2. Bak(-i) lub pojemnik(-i) (dla instalacji LNG)
 - 1.1.2.1. Pojemność:
 - 1.1.2.2. Materiał:
 - 1.2. Wskaźnik ciśnienia
 - 1.2.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.2.2. Materiał:
 - 1.3. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy (zawór upustowy):
 - 1.3.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.3.2. Materiał:
 - 1.4. Zawór automatyczny (zawory automatyczne)
 - 1.4.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.4.2. Materiał:
 - 1.5. Zawór ograniczający przepływ
 - 1.5.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.5.2. Materiał:
 - 1.6. Gazoszczelna obudowa
 - 1.6.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.6.2. Materiał:
 - 1.7. Regulator(-y) ciśnienia
 - 1.7.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.7.2. Materiał:
 - 1.8. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) lub zawór(zawory) zwrotny(-e)
 - 1.8.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.8.2. Materiał:
 - 1.9. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane termicznie)
 - 1.9.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾ MPa
 - 1.9.2. Materiał:

- 1.10. Zawór ręczny
 - 1.10.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.10.2. Materiał:
- 1.11. Elastyczne przewody paliwowe
 - 1.11.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.11.2. Materiał:
- 1.12. Wlew paliwa lub końcówka do napełniania
 - 1.12.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.12.2. Materiał:
- 1.13. Wtryskiwacz(-e) gazu
 - 1.13.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.13.2. Materiał:
- 1.14. Regulator przepływu gazu
 - 1.14.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.14.2. Materiał:
- 1.15. Mieszalnik gazu z powietrzem
 - 1.15.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.15.2. Materiał:
- 1.16. Elektroniczny moduł sterujący
 - 1.16.1. Podstawowe zasady oprogramowania:
- 1.17. Czujnik(-i) temperatury i ciśnienia
 - 1.17.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.17.2. Materiał:
- 1.18. Filtr(-y) CNG
 - 1.18.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.18.2. Materiał:
- 1.19. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo)
 - 1.19.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.19.2. Materiał:
- 1.20. Magistrala(-e) paliwowa(-e)
 - 1.20.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
 - 1.20.2. Materiał:
- 1.21. Wymiennik(-i) ciepła/Parownik(-i)
 - 1.21.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa

- 1.21.2. Materiał:
- 1.22. Detektor(-y) gazu ziemnego
- 1.22.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.22.2. Materiał:
- 1.23. Końcówka(-i) do napełniania LNG
- 1.23.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.23.2. Materiał:
- 1.24. Regulator(-y) ciśnienia LNG
- 1.24.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.24.2. Materiał:
- 1.25. Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury LNG
- 1.25.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.25.2. Materiał:
- 1.26. Zawór(zawory) ręczny(-e) LNG
- 1.26.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.26.2. Materiał:
- 1.27. Zawór(zawory) automatyczny(-e) LNG
- 1.27.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.27.2. Materiał:
- 1.28. Zawór(zawory) jednokierunkowy(-e) LNG
- 1.28.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.28.2. Materiał:
- 1.29. Ciśnieniowy(-e) zawór(zawory) nadmiarowy(-e) LNG
- 1.29.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.29.2. Materiał:
- 1.30. Zawór(zawory) ograniczający(-e) przepływ LNG
- 1.30.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.30.2. Materiał:
- 1.31. Pompa(-y) paliwa LNG
- 1.31.1. Ciśnienie(-a) robocze ⁽¹⁾: MPa
- 1.31.2. Materiał:

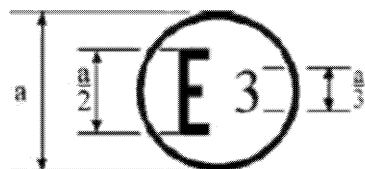
⁽¹⁾ Określić tolerancję.

ZAŁĄCZNIK 2C

UKŁAD ZNAKÓW HOMOLOGACJI

WZÓR A

(zob. pkt 17.2 niniejszego regulaminu)



110 R-012439 "L"
(lub „M” lub „C”)

a ≥ 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe wskazuje, że pojazd, w odniesieniu do montażu instalacji CNG/LNG służącej do wykorzystywania gazu ziemnego do napędu, został homologowany we Włoszech (E 3) zgodnie z regulaminem nr 110 i otrzymał numer homologacji 012439. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji wskazują, że homologacji udzielono zgodnie z wymogami regulaminu nr 110 zmienionego serią poprawek 01.

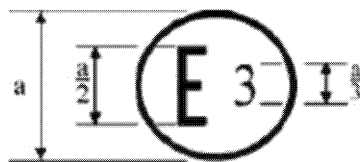
Litera „L” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania z LNG.

Litera „M” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w umiarkowanych temperaturach.

Litera „C” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w niskich temperaturach.

WZÓR B

(zob. pkt 17.2 niniejszego regulaminu)



110 012439 "L"
83 051628
(lub „M” lub „C”)

a ≥ 8 mm

Powyższy znak homologacji umieszczony na pojeździe wskazuje, że pojazd, w odniesieniu do montażu instalacji CNG/LNG służącej do wykorzystywania gazu ziemnego do napędu, został homologowany we Włoszech (E 3) zgodnie z regulaminem nr 110 i otrzymał numer homologacji 012439. Pierwsze dwie cyfry numeru homologacji wskazują, że homologacji udzielono w tym dniu zgodnie z wymogami regulaminu nr 110 zmienionego serią poprawek 01 oraz że regulamin nr 83 obejmował serię poprawek 05.

Litera „L” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania z LNG.

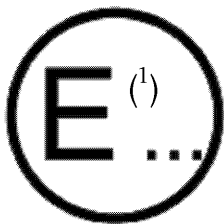
Litera „M” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w umiarkowanych temperaturach.

Litera „C” wskazuje, że produkt jest odpowiedni do użytkowania w niskich temperaturach.

ZAŁĄCZNIK 2D

ZAWIADOMIENIE

(Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm))



wydane przez:

Nazwa organu administracji:

.....
.....
.....

dotyczące ⁽²⁾:
 udzielenia homologacji
 rozszerzenia homologacji
 odmowy udzielenia homologacji
 cofnięcia homologacji
 ostatecznego zaniechania produkcji

typu pojazdu w odniesieniu do montażu instalacji CNG/LNG zgodnie z regulaminem nr 110

Homologacja nr: Rozszerzenie nr:

1. Nazwa handlowa lub znak towarowy pojazdu:
2. Typ pojazdu:
3. Kategoria pojazdu:
4. Nazwa i adres producenta:
5. Jeśli dotyczy, nazwa i adres przedstawiciela producenta:
6. Opis pojazdu, rysunki itp. (wymagane są szczegółowe dane):
7. Wyniki badań:
8. Pojazd przedstawiono do homologacji w dniu:
9. Placówka techniczna upoważniona do przeprowadzania badań homologacyjnych:
10. Data sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
11. Instalacja CNG/LNG
 - 11.1. Nazwa handlowa lub znak towarowy elementów składowych oraz ich numery homologacji:
 - 11.1.1. Zbiornik(-i) lub butla(-e):
 - 11.1.2. Bak(-i) lub pojemnik(-i):
 - 11.1.3. Specjalne elementy składowe itp. (zob. pkt 4.6 regulaminu)
12. Numer sprawozdania sporządzonego przez placówkę techniczną:
13. Homologacja została udzielona/rozszerzona/odmówiono udzielenia homologacji/homologację cofnięto ⁽²⁾
14. Powód (powody) rozszerzenia homologacji (jeżeli dotyczy):
15. Miejscowość:
16. Data:
17. Podpis:
18. Następujące dokumenty składane z wnioskiem o udzielenie lub rozszerzenie homologacji są dostępne na żądanie:
 rysunki, diagramy i schematy dotyczące elementów składowych i montażu instalacji CNG/LNG, uznane za istotne do celów niniejszego regulaminu,
 w stosownych przypadkach rysunki przedstawiające różne elementy wyposażenia i ich umiejscowienie w pojeździe.

⁽¹⁾ Numer wyróżniający państwo, które udzieliło homologacji/rozszerzyło/cofnięło homologację lub odmówiło udzielenia homologacji (zob. przepisy regulaminu dotyczące homologacji).

⁽²⁾ Niepotrzebne skreślić.

ZAŁĄCZNIK 3

PRZECHOWYWANIE W POJEŹDZIE GAZU ZIEMNEGO SŁUŻĄCEGO JAKO PALIWO DLA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

1. ZAKRES
 - 1.1. Załącznik 3A określa minimalne wymagania dla lekkich butli gazowych wielokrotnego napełniania. Butle są przeznaczone wyłącznie do przechowywania w pojeździe znajdującego się pod wysokim ciśnieniem sprężonego gazu ziemnego służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych, w których butle są montowane. Butle mogą być ze stali, aluminium lub dowolnego materiału niemetalicznego i są skonstruowane lub wyprodukowane zgodnie z metodą odpowiednią dla określonych warunków użytkowania. Załącznik ten obejmuje również metalowe powłoki wewnętrzne ze stali nierdzewnej o konstrukcji bezszwowej lub spawanej.
 - 1.2. Załącznik 3B określa minimalne wymagania dla baków wielokrotnego napełniania dla skroplonego gazu ziemnego (LNG) stosowanych w pojazdach, jak również wymagane metody badania.
-

ZAŁĄCZNIK 3A

BUTLE GAZOWE – WYSOKOCIŚNIENIOWE BUTLE DO PRZECHOWYWANIA W POJEŹDZIE SPRĘŻONEGO GAZU ZIEMNEGO (CNG) SŁUŻĄCEGO JAKO PALIWO DLA POJAZDÓW SAMOCHODOWYCH

1. ZAKRES

Butle objęte niniejszym załącznikiem są klasyfikowane w klasie 0 opisanej w pkt 3 niniejszego regulaminu i występują jako butle:

CNG-1 metalowe,

CNG-2 metalowa powłoka wewnętrzna, wzmocniona impregnowanym żywicą włóknem ciągłym (owinięcie w postaci obręczy),

CNG-3 metalowa powłoka wewnętrzna, wzmocniona impregnowanym żywicą włóknem ciągłym (owinięcie pełne),

CNG-4 impregnowane żywicą włókno ciągłe z niemetalową powłoką wewnętrzną (w całości kompozytowe).

Warunki użytkowania, którym poddawane będą butle, opisano szczegółowo w pkt 4 niniejszego załącznika. Niniejszy załącznik zakłada dla gazu ziemnego wykorzystywanego jako paliwo ciśnienie robocze w wysokości 20 MPa przy 15 °C i maksymalne ciśnienie napełniania wynoszące 26 MPa. W przypadku innych ciśnień roboczych można dokonać dostosowania poprzez pomnożenie ciśnienia o odpowiedni wskaźnik (współczynnik). Na przykład układ pracujący pod ciśnieniem roboczym 25 MPa będzie wymagał ciśnień pomnożonych przez 1,25.

Okres użytkowania butli określa producent i może się on różnić w zależności od zastosowania. Określenie okresu użytkowania opiera się na założeniu, że butla będzie napełniana 1 000 razy w roku i łącznie co najmniej 15 000 razy. Maksymalny okres użytkowania wynosi 20 lat.

W przypadku butli metalowych i butli z metalową powłoką wewnętrzną okres użytkowania opiera się na szybkości rozszerzania się pęknięć zmęczeniowych. Wymagane jest badanie ultradźwiękowe lub równoważne każdej butli lub powłoki wewnętrznej w celu upewnienia się co do braku wad, które przekraczają maksymalny dopuszczalny rozmiar. Podejście to umożliwia optymalną konstrukcję i produkcję lekkich butli na gaz ziemny wykorzystywany w pojazdach.

W przypadku butli w całości kompozytowych z niemetalowymi, nieprzenoszącymi obciążeń powłokami wewnętrznymi „bezpieczny okres użytkowania” wykazuje się za pomocą odpowiednich metod projektowania, badań zgodności konstrukcji i metod kontroli produkcji.

2. DOKUMENTY REFERENCYJNE (ZOB. PKT 2 NINIEJSZEGO REGULAMINU)

3. DEFINICJE (ZOB. PKT 4 NINIEJSZEGO REGULAMINU)

4. WARUNKI UŻYTKOWANIA

4.1. Przepisy ogólne

4.1.1. Standardowe warunki użytkowania

Standardowe warunki użytkowania podane w niniejszej sekcji mają służyć jako podstawa do projektowania, produkowania, kontroli, badania i homologacji butli, które mają być na stałe zamontowane w pojazdach i używane do przechowywania gazu ziemnego w temperaturze otoczenia w celu wykorzystania go jako paliwo dla pojazdu.

4.1.2. Użytkowanie butli

Podane warunki użytkowania mają również zapewnić informacje na temat bezpiecznego użytkowania butli wyprodukowanych zgodnie z niniejszym regulaminem; informacje te są przeznaczone dla:

- a) producentów butli;
- b) właścicieli butli;
- c) projektantów lub wykonawców odpowiedzialnych za montaż butli;

- d) projektantów lub właścicieli sprzętu używanego do napełniania butli w pojazdach;
- e) dostawców gazu ziemnego; oraz
- f) organów regulacyjnych, które nadzorują użytkowanie butli.

4.1.3. Okres użytkowania

Okres użytkowania, przez który butle mogą być bezpiecznie eksploatowane, jest określany przez projektanta butli w oparciu o warunki użytkowania podane w niniejszym regulaminie. Maksymalny okres użytkowania wynosi 20 lat.

4.1.4. Okresowe badanie spełniania wymagań

Producent butli przedstawia zalecenia dotyczące okresowego badania spełniania wymagań poprzez wykonanie kontroli wzrokowej lub innego badania w okresie użytkowania, na podstawie warunków użytkowania podanych w niniejszym regulaminie. Każdą butlę kontroluje się wzrokowo co najmniej raz na 48 miesięcy po dacie rozpoczęcia jej użytkowania w pojeździe (dacie rejestracji pojazdu), a także w przypadku ponownego montażu, pod kątem uszkodzeń i zniszczeń zewnętrznych, w tym także pod taśmami mocującymi. Kontroli wzrokowej dokonuje właściwy podmiot zatwierdzony lub uznany przez organ regulacyjny, zgodnie ze specyfikacją producenta. Butle bez etykiety zawierającej informacje obowiązkowe lub z etykietą zawierającą informacje obowiązkowe, których nie można odczytać, są wycofywane z użytkowania. Jeżeli butla może zostać jednoznacznie zidentyfikowana na podstawie producenta i numeru seryjnego, można umieścić etykietę zastępczą, dzięki czemu będzie można nadal użytkować butlę.

4.1.4.1. Butle w pojazdach, które brały udział w zderzeniu

Butle w pojazdach, które brały udział w zderzeniu, muszą zostać ponownie skontrolowane przez podmiot upoważniony przez producenta, chyba że właściwy organ zarządzi inaczej. Butla, która nie została w żaden sposób uszkodzona w wyniku zderzenia, może być nadal użytkowana, w innych przypadkach butla musi zostać przekazana producentowi do oceny.

4.1.4.2. Butle poddane działaniu ognia

Butle, które były poddane działaniu ognia, muszą zostać ponownie skontrolowane przez podmiot upoważniony przez producenta lub uznane za niezdatne i wycofane z użytkowania.

4.2. Ciśnienia maksymalne

Ciśnienie butli należy ograniczyć do:

- a) ciśnienia, które ustala się na poziomie 20 MPa przy ustalonej temperaturze 15 °C;
- b) 26 MPa, bezpośrednio po napełnieniu, niezależnie od temperatury.

4.3. Maksymalna liczba cykli napełniania

Butle są zaprojektowane w taki sposób, aby mogły być napełniane do ustalonego ciśnienia 20 MPa (200 bar) przy ustalonej temperaturze gazu 15 °C maksymalnie 1 000 razy na rok użytkowania.

4.4. Zakres temperatur

4.4.1. Ustalona temperatura gazu

Ustalona temperatura gazu w butli może zmieniać się w zakresie od minimalnej wartości – 40 °C do maksymalnej wartości 65 °C.

4.4.2. Temperatury butli

Temperatura materiałów, z których wykonano butlę, może zmieniać się w zakresie od minimalnej wartości – 40 °C do maksymalnej wartości + 82 °C.

Temperatury powyżej + 65 °C muszą być na tyle miejscowe lub krótkotrwałe, że temperatura gazu w butli nigdy nie przekracza + 65 °C, z wyjątkiem warunków opisanych w pkt 4.4.3 poniżej.

4.4.3. Temperatury przejściowe

Temperatury gazu osiągane podczas napełniania lub opróżniania mogą się zmieniać w zakresie wykraczającym poza granice wymienione w pkt 4.4.1 powyżej.

4.5. Skład gazu

Metanol lub glikol nie mogą być celowo dodawane do gazu ziemnego. Butla musi być zaprojektowana tak, by wytrzymać napełnianie gazem ziemnym spełniającym jedną z następujących specyfikacji:

a) gaz odpowiadający normie SAE J1616;

b) gaz suchy.

Zawartość pary wodnej jest normalnie ograniczona do poziomu poniżej 32 mg/m³ przy ciśnieniu w punkcie rosy wynoszącym 20 MPa przy – 9 °C. Nie istnieją ograniczenia dotyczące składu gazu suchego, z wyjątkiem:

siarkowodor i inne rozpuszczalne siarczki: 23 mg/m³,

tlen: 1 procent objętości.

Zawartość wodoru jest ograniczona do 2 procent objętości w przypadku butli wyprodukowanych ze stali, z końcową wytrzymałością na rozciąganie przekraczającą 950 MPa;

c) gaz mokry

Gaz o większej zawartości wody niż podana w lit. b) normalnie spełnia następujące ograniczenia co do składu:

siarkowodor i inne rozpuszczalne siarczki: 23 mg/m³,

tlen: 1 procent objętości,

dwutlenek węgla: 4 procent objętości,

wodór: 0,1 procenta objętości.

W przypadku gazu mokrego konieczne jest użycie co najmniej 1 mg oleju sprężarkowego na kilogram gazu w celu ochrony metalowych butli i powłok wewnętrznych.

4.6. Powierzchnie zewnętrzne

Konstrukcja butli nie przewiduje ich ciągłego narażenia na działanie czynników mechanicznych lub chemicznych, np. wycieku z przewożonego przez pojazd ładunku lub znacznego zużycia ściernego z powodu stanu dróg, a ponadto butle muszą być zgodne z uznanymi normami montażu. Zewnętrzne powierzchnie butli mogą być jednak w sposób niezamierzony narażone na działanie:

a) wody, z powodu okresowego zanurzenia lub rozprysku na drodze;

b) soli, z powodu korzystania z pojazdu w pobliżu oceanu lub w miejscach, gdzie sól jest stosowana do topienia lodu;

c) promieniowania ultrafioletowego ze światła słonecznego;

d) uderzeń żwiru;

e) rozpuszczalników, kwasów i zasad, nawozów; oraz

f) płynów wykorzystywanych w motoryzacji, takich jak benzyna, płyny hydrauliczne, glikol i oleje.

4.7. Przenikanie lub wyciek gazu

Butle mogą być umieszczane w przestrzeniach zamkniętych przez dłuższy okres czasu. Konstrukcja musi uwzględniać przenikanie gazu przez ścianę butli lub wyciek pomiędzy połączeniami końcowymi a powłoką wewnętrzną.

5. HOMOLOGACJA KONSTRUKCJI

5.1. Przepisy ogólne

Wraz z wnioskiem o udzielenie homologacji projektant butli przedkłada następujące informacje organowi udzielającemu homologacji typu:

- a) deklarację użytkowania (pkt 5.2);
- b) dane konstrukcyjne (pkt 5.3);
- c) dane produkcyjne (pkt 5.4);
- d) dane dotyczące systemu jakości (pkt 5.5);
- e) odporność na pękanie i wielkość defektu w badaniu nieniszczącym (pkt 5.6);
- f) kartę specyfikacji (pkt 5.7);
- g) dodatkowe dane uzasadniające (pkt 5.8).

W przypadku butli zaprojektowanych zgodnie z ISO 9809 nie wymaga się przedłożenia raportu z analizy naprężeń wymienionej w pkt 5.3.2 ani informacji określonych w pkt 5.6.

5.2. Deklaracja użytkowania

Celem deklaracji użytkowania jest zapewnienie wskazówek użytkownikom i instalatorom butli, jak również poinformowanie organu udzielającego homologacji typu lub jego wyznaczonego przedstawiciela. Deklaracja użytkowania musi zawierać:

- a) deklarację, że konstrukcja butli umożliwia jej wykorzystanie w warunkach użytkowania określonych w pkt 4 przez okres użytkowania butli;
- b) informację o okresie użytkowania;
- c) minimalne wymagania dotyczące badań lub kontroli w trakcie użytkowania;
- d) informacje dotyczące wymaganego naciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego lub wymaganej izolacji;
- e) informacje dotyczące sposobów mocowania, powłok ochronnych itp., które są wymagane, lecz nie są dostarczane wraz z butlą;
- f) opis konstrukcji butli;
- g) wszelkie inne informacje niezbędne do zapewnienia bezpiecznego użytkowania i kontroli butli.

5.3. Dane konstrukcyjne

5.3.1. Rysunki

Rysunki muszą zawierać co najmniej:

- a) tytuł, numer referencyjny, datę wydania oraz numery wersji z datami wydania, jeśli dotyczy;
- b) odniesienie do niniejszego regulaminu i typ butli;
- c) wszystkie wymiary wraz z tolerancjami, w tym szczegóły dotyczące kształtów zamknięcia końcowego z podaniem minimalnej grubości oraz otworów;
- d) masę butli, wraz z tolerancjami;
- e) specyfikacje materiałów wraz z określeniem minimalnych właściwości mechanicznych i chemicznych lub zakresów tolerancji, a dla butli metalowych i metalowych powłok wewnętrznych – określony zakres twardości;
- f) inne dane, takie jak zakres ciśnień samowzmoocnienia, minimalne ciśnienie badawcze, szczegółowe dane dotyczące ochrony przeciwpożarowej i zewnętrznej powłoki ochronnej.

5.3.2. Sprawozdanie z analizy naprężeń

Należy przedłożyć analizę naprężeń metodą elementu skończonego lub inną analizę naprężeń.

W sprawozdaniu należy przedstawić tabelę podsumowującą obliczone naprężenia.

5.3.3. Dane z badań materiałów

Należy przedstawić szczegółowy opis materiałów i tolerancji właściwości materiałów wykorzystanych w konstrukcji. Należy także przedstawić dane z badań dotyczące właściwości mechanicznych oraz przydatności materiałów do użytkowania w warunkach podanych w pkt 4 powyżej.

5.3.4. Dane z badania zgodności konstrukcji

Należy wykazać, że materiał, konstrukcja, produkcja i badania butli są odpowiednie do jej zamierzonego użytkowania poprzez spełnienie wymagań badań wymaganych dla danej konstrukcji butli, przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi metodami badań wymienionymi w dodatku A do niniejszego załącznika.

Dane z badania muszą także obejmować wymiary, grubość ścianek i masę każdej z badanych butli.

5.3.5. Ochrona przeciwpożarowa

Należy przedstawić układ nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających butlę przed nagłym wybuchem w przypadku narażenia jej na pożar w warunkach opisanych w pkt A.15 dodatku A do niniejszego załącznika. Dane z badania muszą potwierdzać skuteczność przewidzianego układu ochrony przeciwpożarowej.

5.3.6. Mocowanie butli

Szczegółowe informacje dotyczące wsporników butli lub wymagań związanych ze wspornikami należy przedstawić zgodnie z pkt 6.11 niniejszego załącznika.

5.4. Dane produkcyjne

Należy podać szczegóły dotyczące wszystkich procesów produkcyjnych, badań nieniszczących, badań produkcyjnych i badań partii. Należy określić tolerancje dla wszystkich procesów produkcyjnych, takich jak obróbka cieplna, formowanie końcowe, proporcje mieszanki żywicy, naprężenie nawijanego włókna i prędkość nawijania, czasy i temperatury utwardzania oraz procedury samowzmocnienia. Należy także podać informacje dotyczące wykończenia powierzchni, szczegóły dotyczące splotu, kryteria akceptacji dla skanowania ultradźwiękowego (lub badania równowaznego) i maksymalne wielkości badanych partii.

5.5. (Bez treści)

5.6. Odporność na pękanie i wielkość defektu w badaniu nieniszczącym

5.6.1. Odporność na pękanie

Producent musi przedstawić charakterystykę konstrukcji pod względem wycieku przed pęknięciem zgodnie z pkt 6.7.

5.6.2. Wielkość defektu w badaniu nieniszczącym

Korzystając z metody opisanej w pkt 6.15.2, producent musi określić maksymalną wielkość defektu w badaniu nieniszczącym, która nie spowoduje awarii butli w okresie użytkowania z powodu zmęczenia materiału lub awarii butli z powodu pęknięcia.

5.7. Karta specyfikacji

Karta specyfikacji musi zawierać dla każdej konstrukcji butli zestawienie dokumentów zawierających informacje wymagane w pkt 5.1 powyżej. Należy podać tytuł, numer referencyjny, numery wersji oraz daty pierwotnego wydania i wydań wersji dla każdego dokumentu. Wszystkie dokumenty muszą być podpisane lub parafowane przez osobę, która je wystawia. Karta specyfikacji musi być opatrzona numerem, a w stosownych przypadkach również numerami wersji, które mogą być wykorzystane do oznaczenia konstrukcji butli, oraz musi być podpisana przez inżyniera odpowiedzialnego za konstrukcję. Na karcie specyfikacji należy zostawić miejsce na pieczęć informującą o rejestracji konstrukcji.

5.8. Dodatkowe dane uzasadniające

W stosownych przypadkach należy podać dodatkowe dane uzasadniające wniosek, takie jak historia użytkowania materiału proponowanego do użycia lub informacje o stosowaniu określonej konstrukcji butli w innych warunkach użytkowania.

5.9. Homologacja i certyfikacja

5.9.1. Kontrola i badanie

Wymagane jest przeprowadzenie oceny zgodności zgodnie z przepisami pkt 9 niniejszego regulaminu.

Aby zapewnić zgodność butli z niniejszym regulaminem międzynarodowym, należy je poddać kontroli zgodnie z pkt 6.13 i 6.14 poniżej, przeprowadzonej przez organ udzielający homologacji typu.

5.9.2. Certyfikat z badania

Jeżeli wyniki badania prototypu zgodnie z pkt 6.13 są zadowalające, organ udzielający homologacji typu wydaje certyfikat z badania. Przykład certyfikatu z badania zamieszczono w dodatku D do niniejszego załącznika.

5.9.3. Certyfikat odbioru partii

Organ udzielający homologacji typu przygotowuje certyfikat odbioru partii zgodnie z dodatkiem D do niniejszego załącznika.

6. WYMOGI MAJĄCE ZASTOSOWANIE DO WSZYSTKICH TYPÓW BUTLI

6.1. Przepisy ogólne

Poniższe wymogi mają ogólnie zastosowanie do typów butli wymienionych w pkt 7–10 niniejszego załącznika. Konstrukcja butli musi obejmować wszystkie stosowne aspekty, które są niezbędne do zapewnienia, że każda butla wyprodukowana zgodnie z danymi konstrukcyjnymi jest zdatna do spełniania jej celu przez podany okres użytkowania; butle stalowe typu CNG-1 zaprojektowane zgodnie z ISO 9809 i spełniające wszystkie wymogi tej normy muszą jedynie spełnić wymogi pkt 6.3.2.4 i 6.9–6.13 poniżej.

6.2. Konstrukcja

Niniejszy regulamin nie zawiera wzorów konstrukcyjnych ani dopuszczalnych naprężeń czy odkształceń, wymaga jednak potwierdzenia prawidłowości konstrukcji przez odpowiednie obliczenia oraz poprzez wykazanie, że butle niezmiennie spełniają określone w niniejszym regulaminie wymogi badań dotyczących materiałów, zgodności konstrukcji, produkcji i partii. Wszystkie konstrukcje muszą zapewniać „wyciek przed pęknięciem” w przypadku możliwego zużycia części pod ciśnieniem w trakcie normalnego użytkowania. Ewentualne nieszczelności metalowej butli lub metalowej powłoki wewnętrznej mogą być spowodowane jedynie rozszerzeniem pęknięcia zmęczeniowego.

6.3. Materiały

6.3.1. Należy stosować materiały odpowiednie dla warunków użytkowania opisanych w pkt 4 niniejszego załącznika. Konstrukcja nie może zakładać styczności materiałów niekompatybilnych. Badania zgodności konstrukcji dla materiałów zestawiono w tabeli 6.1.

6.3.2. Stal

6.3.2.1. Skład

Stale muszą być uspokojone glinem lub krzemem i wytworzone w procesie produkcji stali zasadniczo drobnoziarnistej. Skład chemiczny wszystkich rodzajów stali należy opisać i określić, wykorzystując co najmniej następujące parametry:

- a) zawartość węgla, manganu, glinu i krzemu – we wszystkich przypadkach;
- b) zawartość niklu, chromu, molibdenu, boru i wanadu oraz innych celowo dodawanych pierwiastków stopowych. Wyniki analizy stopu nie mogą przekraczać następujących limitów:

Wytrzymałość na rozciąganie	< 950 MPa	≥ 950 MPa
Siarka	0,020 procent	0,010 procent
Fosfor	0,020 procent	0,020 procent
Siarka i fosfor	0,030 procent	0,025 procent

W przypadku stosowania stali węglowo-borowej należy wykonać badanie utwardzalności zgodnie z ISO 642 na pierwszym i ostatnim wlewku lub kęsie każdego wytopu stali. Twardość mierzona w odległości 7,9 mm od hartowanego końca musi mieścić się w zakresie 33–53 HRC lub 327–560 HV i musi być potwierdzona przez producenta materiału;

6.3.2.2. Właściwości przy rozciąganiu

Właściwości mechaniczne stali w gotowej butli lub powłoce wewnętrznej określa się zgodnie z pkt A.1 (dodatek A do niniejszego załącznika). Wydłużenie dla stali musi wynosić co najmniej 14 procent.

6.3.2.3. Właściwości przy uderzeniu

Właściwości przy uderzeniu w przypadku stali w gotowej butli lub powłoce wewnętrznej określa się zgodnie z pkt A.2 (dodatek A do niniejszego załącznika). Wartości dla uderzenia nie mogą być mniejsze niż wskazane w tabeli 6.2 niniejszego załącznika.

6.3.2.4. Właściwości przy zginaniu

Właściwości przy zginaniu w przypadku spawanej stali nierdzewnej w ukończonej powłoce wewnętrznej określa się zgodnie z pkt A.3 (dodatek A do niniejszego załącznika).

6.3.2.5. Makroskopowe badanie spawu

Należy wykonać makroskopowe badanie spawu dla każdego rodzaju procedury spawania. Musi ono wykazać istnienie kompletnej spoiny, a spaw musi być wolny od jakichkolwiek wad montażowych lub nieakceptowalnych uszkodzeń, zgodnie z wymogami poziomu C w normie EN ISO 5817.

6.3.2.6. Odporność na pękanie naprężeniowe spowodowane siarczkami

Jeżeli górny limit określonej dla stali wytrzymałości na rozciąganie przekracza 950 MPa, stal gotowej butli musi zostać poddana badaniu na odporność na pękanie naprężeniowe spowodowane siarczkami zgodnie z pkt A.3 w dodatku A do niniejszego załącznika i musi spełniać podane tam wymagania.

6.3.3. Aluminium

6.3.3.1. Skład

Skład stopów aluminium należy podawać zgodnie z zasadami Aluminium Association dla danego systemu stopów. Limity zanieczyszczeń dla ołowiu i bizmutu w dowolnym stopie glinu nie mogą przekroczyć 0,003 procenta.

6.3.3.2. Badania odporności na korozję

Stopy aluminium muszą spełniać wymogi badań odporności na korozję przeprowadzanych zgodnie z pkt A.4 (dodatek A do niniejszego załącznika).

6.3.3.3. Wytrzymałość na pękanie pod wpływem długotrwałego obciążenia

Stopy aluminium muszą spełniać wymogi badania wytrzymałości na pękanie pod wpływem długotrwałego obciążenia zgodnie z pkt A.5 (dodatek A do niniejszego załącznika).

6.3.3.4. Właściwości przy rozciąganiu

Właściwości mechaniczne stopu aluminium w gotowej butli określa się zgodnie z pkt A.1 (dodatek A do niniejszego załącznika). Wydłużenie aluminium musi wynosić co najmniej 12 procent.

6.3.4. Żywice

6.3.4.1. Przepisy ogólne

Jako materiału do impregnacji można użyć żywic termoutwardzalnych lub termoplastycznych. Przykłady odpowiednich materiałów matrycowych to: żywica epoksydowa, modyfikowana żywica epoksydowa, termoutwardzalne tworzywa poliestrowe i winyloestrowe oraz polietylenowe i poliamidowe materiały termoplastyczne;

6.3.4.2. Wytrzymałość na ścinanie

Materiały żywiczne bada się zgodnie z pkt A.26 (dodatek A do niniejszego załącznika) i muszą one spełniać podane tam wymogi.

6.3.4.3. Temperatura zeszklenia

Temperatura zeszklenia materiału żywicznego jest określana zgodnie z ASTM D3418.

6.3.5. Włókna

Typy włókna użytego do wzmocnienia struktury to włókno szklane, włókno aramidowe i włókno węglowe. W przypadku stosowania wzmocnienia z włókna węglowego konstrukcja musi przewidywać metody zapobiegania korozji galwanicznej metalowych elementów składowych butli. Producent musi zachować jako dokumentację opublikowane specyfikacje materiałów kompozytowych, zalecenia producenta materiału odnośnie do przechowywania oraz warunków i dopuszczalnych okresów składowania materiału, jak również zaświadczenie producenta materiału, że każda dostawa spełnia wspomniane wymagania specyfikacji. Producent włókna musi zaświadczyć, że właściwości materiału włókna są zgodne ze specyfikacjami producenta dla tego produktu.

6.3.6. Powłoki wewnętrzne z tworzyw sztucznych

Wytrzymałość na rozciąganie i ostateczne wydłużenie określa się zgodnie z pkt A.22 (dodatek A do niniejszego załącznika). Badania muszą wykazać ciągłe właściwości tworzywa sztucznego powłoki wewnętrznej przy temperaturach – 50 °C lub niższych, poprzez spełnienie wartości podanych przez producenta; materiał polimerowy musi być odpowiedni dla warunków użytkowania określonych w pkt 4 niniejszego załącznika. Zgodnie z metodą opisaną w pkt A.23 (dodatek A do niniejszego załącznika) temperatura mięknięcia musi wynosić co najmniej 90 °C, a temperatura topnienia co najmniej 100 °C.

6.4. Ciśnienie badawcze

Minimalne ciśnienie badawcze stosowane w produkcji musi wynosić 30 MPa.

6.5. Ciśnienia rozrywające i współczynniki naprężenia włókna

Dla wszystkich typów butli minimalne rzeczywiste ciśnienie rozrywające nie może być mniejsze niż wartości podane w tabeli 6.3 niniejszego załącznika. Dla konstrukcji typów CNG-2, CNG-3 i CNG-4 owinięcie kompozytowe musi być zaprojektowane tak, by zapewniało wysoką niezawodność w warunkach długotrwałego i cyklicznego obciążenia. Niezawodność ta musi zostać zapewniona przez osiągnięcie lub przekroczenie wartości współczynnika naprężenia wzmocnienia kompozytowego podanych w tabeli 6.3 niniejszego załącznika. Współczynnik naprężenia definiuje się jako naprężenie włókna przy określonym minimalnym ciśnieniu rozrywającym podzielone przez naprężenie włókna przy ciśnieniu roboczym. Współczynnik rozerwania definiuje się jako rzeczywiste ciśnienie rozrywające butli podzielone przez ciśnienie robocze. Dla konstrukcji typu CNG-4 współczynnik naprężenia jest równy współczynnikowi rozerwania. Dla konstrukcji typu CNG-2 i CNG-3 (metalowa powłoka wewnętrzna, owinięcie kompozytowe) obliczenia współczynnika naprężenia muszą uwzględniać, co następuje:

- a) metoda analizy musi być przydatna dla materiałów nieliniowych (specjalny program komputerowy lub program do analizy metodą elementów skończonych);
- b) krzywa wykresu rozciągania dla sprężystości i plastyczności dla materiału powłoki wewnętrznej musi być znana i właściwie modelowana;
- c) właściwości mechaniczne materiałów kompozytowych muszą być właściwie modelowane;
- d) obliczenia muszą być dokonane dla: ciśnienia samowzmocnienia, zerowego ciśnienia po samowzmocnieniu, ciśnienia roboczego i minimalnego ciśnienia rozrywającego;
- e) w analizie należy uwzględnić naprężenia wstępne w wyniku naprężenia podczas nawijania;
- f) minimalne ciśnienie rozrywające należy dobrać tak, by naprężenie obliczone przy minimalnym ciśnieniu rozrywającym podzielone przez naprężenie obliczone przy ciśnieniu roboczym spełniało wymogi współczynnika naprężenia dla stosowanego włókna;
- g) przy analizowaniu butli ze wzmocnieniem hybrydowym (dwa lub więcej rodzajów włókna) podział obciążeń między poszczególne rodzaje włókna musi zostać uwzględniony w oparciu o różne moduły sprężystości włókien. Wymogi dotyczące współczynnika naprężenia dla każdego danego rodzaju włókna muszą być zgodne z wartościami podanymi w tabeli 6.3 niniejszego załącznika. Weryfikację współczynników naprężenia można także przeprowadzić z wykorzystaniem czujników tensometrycznych. Akceptowalną metodę opisano w dodatku informacyjnym E do niniejszego załącznika.

6.6. Analiza naprężeń

Należy wykonać analizę naprężeń, by uzasadnić minimalną przewidzianą konstrukcyjnie grubość ścianki. Musi ona obejmować określenie naprężeń w powłokach wewnętrznych i włóknach w przypadku konstrukcji kompozytowych.

6.7. Ocena wycieku przed pęknięciem

Należy wykazać skuteczność wycieku przed pęknięciem dla typów butli CNG-1, CNG-2 i CNG-3. Badanie skuteczności wycieku przed pęknięciem należy przeprowadzić zgodnie z pkt A.6 (dodatek A do niniejszego załącznika). Wykazanie skuteczności wycieku przed pęknięciem nie jest wymagane w przypadku konstrukcji butli o trwałości zmęczeniowej przekraczającej 45 000 cykli ciśnieniowych, zbadanej zgodnie z pkt A.13 (dodatek A do niniejszego załącznika). Do celów informacyjnych w dodatku F do niniejszego załącznika opisano dwie metody oceny wycieku przed pęknięciem.

6.8. Kontrola i badanie

W ramach kontroli produkcyjnej należy określić programy i procedury w odniesieniu do:

- a) kontroli produkcyjnej, badań i kryteriów odbioru; oraz
- b) okresowej kontroli podczas użytkowania, badań i kryteriów odbioru. Odstępy czasowe między ponownymi kontrolami wzrokowymi powierzchni zewnętrznych butli muszą być zgodne z pkt 4.1.4 niniejszego załącznika, chyba że organ udzielający homologacji typu zdecyduje inaczej. Producent ustala kryteria odrzucenia podczas ponownej kontroli wzrokowej w oparciu o wyniki badań z cyklicznymi zmianami ciśnienia wykonanych na butlach wykazujących wady. Przewodnik dotyczący formułowania instrukcji producenta dotyczących obchodzenia się z butlami oraz ich użytkowania i kontroli zamieszczono w dodatku G do niniejszego załącznika.

6.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wszystkie butle muszą być zabezpieczone przed pożarem za pomocą nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających. Butla, jej materiały, nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające oraz wszelka dodatkowa izolacja lub materiał zabezpieczający muszą być zaprojektowane wspólnie w taki sposób, by zapewnić należyte bezpieczeństwo w trakcie pożaru w ramach badania określonego w pkt A.15 (dodatek A do niniejszego załącznika).

Nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające są badane zgodnie z pkt A.24 (dodatek A do niniejszego załącznika).

6.10. Otwory

6.10.1. Przepisy ogólne

Otwory dopuszcza się wyłącznie w głowicach. Linia środkowa otworów musi pokrywać się z osią wzdłużną butli. Gwinty muszą być wykonane starannie, równe, o jednolitej powierzchni i zgodne ze wzorcem.

6.11. Mocowanie butli

Producent musi określić sposoby, zgodnie z którymi butle mają być mocowane w celu zamontowania w pojazdach. Producent dostarcza także instrukcje dotyczące montażu mocowania, z podaniem siły docisku i momentu obrotowego celem zapewnienia wymaganej siły przytwierdzającej, ale bez wywołania niedopuszczalnych naprężeń butli lub uszkodzenia powierzchni butli.

6.12. Ochrona zewnętrzna przed czynnikami środowiskowymi

Powierzchnia zewnętrzna butli musi spełniać wymogi badania środowiskowego określone w pkt A.14 (dodatek A do niniejszego załącznika). Ochrona zewnętrzna może być zapewniona z wykorzystaniem dowolnej z poniższych metod:

- a) wykończenie powierzchni zapewniające odpowiednią ochronę (np. metal natryskiwany na aluminium, anodyzacja); lub
- b) zastosowanie odpowiedniego materiału włókna i matrycy (np. włókna węglowego w żywicy); lub
- c) powłoka ochronna (np. powłoka organiczna, farba) spełniająca wymogi pkt A.9 (dodatek A do niniejszego załącznika).

Wszelkie powłoki nakładane na butle muszą być takie, by proces nakładania nie wpływał negatywnie na właściwości mechaniczne butli. Powłoka musi być tak zaprojektowana, by ułatwiać późniejsze kontrole w trakcie użytkowania, a producent musi dostarczyć wskazówek dotyczących postępowania z powłoką w trakcie takiej kontroli celem zapewnienia ciągłej jednolitości butli.

Informuje się producentów, że w dodatku informacyjnym H do niniejszego załącznika opisano badanie skuteczności ochrony przed czynnikami środowiskowymi, które ocenia odpowiedniość powłok.

6.13. Badania zgodności konstrukcji

W celu homologacji dowolnego typu butli należy wykazać, że materiał, konstrukcja, produkcja i kontrola są właściwe dla zamierzonego użytkowania butli; dokonuje się tego poprzez spełnienie odpowiednich wymogów badań zgodności materiału ujętych w tabeli 6.1 niniejszego załącznika oraz wymogów badań zgodności butli ujętych w tabeli 6.4 niniejszego załącznika, z zachowaniem zgodności wszystkich badań z odpowiednimi metodami badań opisanymi w dodatku A do niniejszego załącznika. Właściwy organ wybiera butle lub powłoki wewnętrzne do celów badań oraz nadzoruje badania. Jeżeli badaniom jest poddawana większa liczba butli lub powłok wewnętrznych niż wymagana w niniejszym załączniku, udokumentowane zostają wszystkie wyniki.

6.14. Badania partii

Badania partii opisane w niniejszym załączniku dla każdego typu butli przeprowadza się na butlach lub powłokach wewnętrznych pobranych z każdej partii gotowych butli lub powłok wewnętrznych. Można także użyć poddanych obróbce cieplnej próbek, dla których wykazano, że są reprezentatywne dla gotowych butli lub powłok wewnętrznych. Badania partii wymagane dla każdego typu butli opisano w tabeli 6.5 niniejszego załącznika.

6.15. Badania i kontrole produkcyjne

6.15.1. Przepisy ogólne

Kontrole i badania produkcyjne przeprowadza się w odniesieniu do wszystkich butli wyprodukowanych w partii. Każda butla jest badana podczas produkcji i po jej zakończeniu z wykorzystaniem następujących metod:

- a) skanowanie ultradźwiękowe metalowych butli i powłok wewnętrznych zgodnie z BS 5045, Part 1, Annex B (lub metoda o wykazanej równoważności), celem potwierdzenia, że maksymalny rozmiar istniejącego defektu jest mniejszy niż rozmiar podany w danych konstrukcyjnych;
- b) weryfikacja, czy krytyczne wymiary i masa gotowej butli oraz każdej powłoki wewnętrznej i owinięcia mieszczą się w tolerancjach konstrukcyjnych;
- c) weryfikacja zgodności z podanym wykończeniem powierzchni, ze zwróceniem szczególnej uwagi na powierzchnie głęboko tłoczone i fałdy lub zakładki na szyjce lub występie kutyh lub toczonych zakończeń lub otworów;
- d) weryfikacja oznaczeń;
- e) badania twardości metalowych butli i powłok wewnętrznych zgodnie z pkt A.8 (dodatek A do niniejszego załącznika) przeprowadza się po końcowej obróbce cieplnej, a wartości wyznaczone w ten sposób muszą się mieścić w zakresie wyznaczonym dla konstrukcji;
- f) badania wytrzymałości hydrostatycznej zgodnie z pkt A.11 (dodatek A do niniejszego załącznika).

Podsumowanie wymogów krytycznych dla kontroli, jakie mają zostać przeprowadzone na każdej butli podczas produkcji, zamieszczono w tabeli 6.6 niniejszego załącznika.

6.15.2. Maksymalny rozmiar defektu

Dla konstrukcji typów CNG-1, CNG-2 i CNG-3 należy określić maksymalny rozmiar defektu w dowolnym miejscu metalowej butli lub metalowej powłoki wewnętrznej, który nie powiększy się do rozmiaru krytycznego w zdefiniowanym okresie użytkowania. Krytyczny rozmiar defektu definiuje się jako najmniejszy defekt w grubości ścianki (butli lub powłoki wewnętrznej), który umożliwia wydostawanie się przechowywanego gazu bez pęknięcia butli. Rozmiary defektów stanowiące kryteria odrzucenia podczas skanowania ultradźwiękowego lub równoważnej metody badania muszą być mniejsze niż maksymalne dopuszczalne rozmiary defektów. Dla konstrukcji typów CNG-2 i CNG-3 zakłada się, że nie nastąpi uszkodzenie kompozytu z powodu jakichkolwiek procesów zachodzących w czasie; dopuszczalny rozmiar defektu dla badań nieniszczących jest określany z wykorzystaniem odpowiedniej metody. Dwie takie metody opisano w dodatku informacyjnym F do niniejszego załącznika.

6.16. Niespełnienie wymogów badania

W przypadku niespełnienia wymogów badania należy przeprowadzić ponowne badanie lub powtórny obróbkę cieplną i ponowne badanie jak poniżej:

- a) w przypadku istnienia dowodów, że nastąpił błąd podczas przeprowadzania badania lub błąd pomiaru, należy wykonać kolejne badanie. Jeżeli jego wynik jest zadowalający, wynik pierwszego badania pomija się;
- b) jeżeli badanie zostało przeprowadzone we właściwy sposób, należy określić przyczynę niespełnienia wymogów.

W przypadku gdy uznaje się, że przyczyną niespełnienia wymogów była zastosowana obróbka cieplna, producent może poddać wszystkie butle w partii dalszej obróbce cieplnej.

Jeżeli przyczyną niespełnienia wymogów nie jest zastosowana obróbka cieplna, wszystkie zidentyfikowane wadliwe butle muszą zostać wycofane lub naprawione z wykorzystaniem zatwierdzonej metody. Butle, które nie zostały wycofane, są traktowane jako nowa partia.

W obu przypadkach należy przeprowadzić ponowne badanie nowej partii. Należy przeprowadzić ponownie wszystkie stosowne badania prototypu lub partii wymagane dla wykazania zgodności nowej partii. Jeżeli jedno lub większa liczba badań wykaże nawet tylko częściowo niezadowalający wynik, wszystkie butle z partii muszą zostać wycofane.

6.17. Zmiana konstrukcji

Zmiana konstrukcji to każda zmiana w doborze materiałów strukturalnych lub zmiana wymiarów, której nie można przypisać zwykłym tolerancjom produkcyjnym.

Dopuszcza się możliwość ograniczenia programu badań w przypadku zatwierdzania drobnych zmian konstrukcji. Zmiany konstrukcji określone w tabeli 6.7 poniżej wymagają przeprowadzenia badań zgodności konstrukcji zgodnie z danymi w tabeli.

Tabela 6.1

Badania zgodności materiału konstrukcyjnego

	Stosowny punkt niniejszego załącznika				
	Stal	Aluminium	Żywice	Włókna	Powłoki wewnętrzne z tworzyw sztucznych
Właściwości przy rozciąganiu	6.3.2.2.	6.3.3.4.		6.3.5.	6.3.6.
Właściwości przy uderzeniu	6.3.2.3.				
Właściwości przy zginaniu	6.3.2.4.				
Badanie spawu	6.3.2.5.				
Odporność na pękanie naprężeniowe spowodowane siarczkami	6.3.2.6.				
Wytrzymałość na pękanie pod wpływem długotrwałego obciążenia		6.3.3.3.			
Pękanie powodowane naprężeniami korozyjnymi		6.3.3.2.			
Wytrzymałość na ścinanie			6.3.4.2.		
Temperatura zeszklenia			6.3.4.3.		
Temperatura mięknięcia/topnienia					6.3.6.
Mechanika pękania (*)	6.7.	6.7.			

(*) Niewymagane, jeżeli stosowana jest metoda badania wadliwej butli opisana w pkt A.7 dodatku A do niniejszego załącznika.

Tabela 6.2

Dopuszczalne wartości dla badania uderzeniowego

Średnica butli D [mm]	> 140			≤ 140
	poprzeczny			wzdłużny
Kierunek badania	poprzeczny			wzdłużny
Szerokość badanej próbki [mm]	3–5	>5–7,5	> 7,5–10	3–5
Temperatura badania [°C]	– 50			– 50
Odporność na uderzenia [J/cm ²]				
Średnia z 3 próbek	30	35	40	60
Poszczególne próbki	24	28	32	48

Tabela 6.3

Minimalne rzeczywiste wartości ciśnienia rozrywającego i współczynników naprężenia

	CNG-1 w całości metal	CNG-2 owinięcie w postaci obręczy		CNG-3 owinięcie pełne		CNG-4 w całości kompozyt	
	Ciśnienie rozrywające [MPa]	Współczyn- nik napręże- nia [MPa]	Ciśnienie rozrywające [MPa]	Współczyn- nik napręże- nia [MPa]	Ciśnienie rozrywające [MPa]	Współczyn- nik napręże- nia [MPa]	Ciśnienie rozrywające [MPa]
W całości metal	45						
Szkoło		2,75	50 ¹⁾	3,65	70 ¹⁾	3,65	73
Aramid		2,35	47	3,10	60 ¹⁾	3,1	62
Węgiel		2,35	47	2,35	47	2,35	47
Materiał hy- brydowy		2)		2)		2)	

Uwaga 1) – minimalne rzeczywiste ciśnienie rozrywające. Ponadto należy przeprowadzić obliczenia zgodnie z pkt 6.5 niniejszego załącznika celem potwierdzenia, że spełnione są również minimalne wymagania dotyczące współczynnika naprężenia.

Uwaga 2) – współczynniki naprężenia i ciśnienia rozrywające oblicza się zgodnie z pkt 6.5 niniejszego załącznika.

Tabela 6.4

Badania zgodności konstrukcji butli

Badanie oraz odesłanie do załącznika	Typ butli			
	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12. Badanie na rozerwanie	X *	X	X	X
A.13. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia	X *	X	X	X
A.14. Badanie w środowisku kwasowym		X	X	X
A.15. Próba ogniowa		X	X	X
A.16. Badanie na przebicie	X	X	X	X
A.17. Badanie wytrzymałości na uszkodzenia	X	X	X	X
A.18. Próba na pęczanie w wysokiej temperaturze		X	X	X
A.19. Pęknięcie z powodu naprężeń		X	X	X
A.20. Próba spadowa			X	X
A.21. Badanie przenikania				X
A.24. Charakterystyka nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego		X	X	X
A.25. Badanie wytrzymałości występów na skręcanie	X			X
A.27. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia gazu ziemnego				X

Badanie oraz odesłanie do załącznika	Typ butli			
	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.6. Ocena wycieku przed pęknięciem		X	X	
A.7. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturach skrajnych	X	X	X	X

X = wymagane

* = Niewymagane w przypadku butli zaprojektowanych zgodnie z ISO 9809 (ISO 9809 już obejmuje te badania).

Tabela 6.5

Badania partii

Badanie i odniesienie do załącznika	Typ butli			
	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
A.12. Badanie na rozerwanie	X	X	X	X
A.13. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia	X	X	X	X
A.1. Wytrzymałość na rozciąganie	X	X †	X †	
A.2. Odporność na uderzenia (stal)	X	X †	X †	
A.9.2. Powłoka*	X	X	X	X

X = wymagane

* = Z wyjątkiem przypadków, gdy nie zastosowano powłoki ochronnej

† = Badania materiału powłoki wewnętrznej

Tabela 6.6

Wymogi krytyczne odnośnie do kontroli podczas produkcji

Typ	Typ butli			
	CNG-1	CNG-2	CNG-3	CNG-4
Wymogi dotyczące kontroli				
Wymiary krytyczne	X	X	X	X
Wykończenie powierzchni	X	X	X	X
Wady (badanie ultradźwiękowe lub metoda równoważna)	X	X	X	
Twardość metalowych butli i metalowych powłok wewnętrznych	X	X	X	
Badanie wytrzymałości hydrostatycznej	X	X	X	X
Badanie szczelności				X
Oznakowania	X	X	X	X

X = wymagane

Tabela 6.7

Zmiana konstrukcji

Zmiana konstrukcji	Rodzaj badania								
	Rozerwanie hydrostatyczne A.12	Cykliczne zmiany ciśnienia w temperaturze otoczenia A.13	Środowisko kwasowe A.14	Próba ogniowa A.15	Przebiecie A.16	Wytrzymałość na uszkodzenia A.17	Wysoka temperatura Pełzanie A.18 Pęknięcie z powodu naprężeń A.19 Próba spadowa A.20	Przenikanie A.21 CNG Wytrzymałość występow na skręcanie A.25 Cykliczne zmiany ciśnienia A.27	Charakterystyka nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego A.24
Producent włókna	X	X					X *	X †	
Materiał metalowej butli lub metalowej powłoki wewnętrznej	X	X	X *	X	X *	X	X *		
Materiał powłoki wewnętrznej z tworzywa sztucznego		X	X					X †	
Materiał włókna	X	X	X	X	X	X	X	X †	
Materiał żywicy			X		X	X	X		
Zmiana średnicy ≤ 20 procent	X	X							
Zmiana średnicy > 20 procent	X	X		X	X *	X			
Zmiana długości ≤ 50 procent	X			X ‡					
Zmiana długości > 50 procent	X	X		X ‡					
Zmiana ciśnienia roboczego ≤ 20 procent [@]	X	X							
Kształt dennicy	X	X						X †	
Rozmiar otworu	X	X							
Zmiana powłoki			X						
Konstrukcja występu końcowego								X †	
Zmiana w procesie produkcyjnym	X	X							
Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające				X					X

X = wymagane

* Badanie niewymagane w przypadku konstrukcji metalowych (CNG-1)

† Badanie wymagane wyłącznie w przypadku konstrukcji całkowicie kompozytowych (CNG-4)

‡ Badanie wymagane wyłącznie w przypadku zwiększenia długości

@ Tylko wtedy, gdy zmiana grubości jest proporcjonalna do zmiany średnicy lub ciśnienia

7. BUTLE METALOWE TYPU CNG-1

7.1. Przepisy ogólne

Konstrukcja musi określać maksymalny rozmiar dopuszczalnego defektu w dowolnym punkcie butli, który przy użytkowaniu butli przy ciśnieniu roboczym nie osiągnie krytycznego rozmiaru w zdefiniowanym okresie do ponownego badania lub, jeżeli nie przewidziano ponownego badania, w zdefiniowanym okresie użytkowania. Określenia charakterystyki wycieku przed pęknięciem dokonuje się zgodnie z odpowiednimi procedurami zdefiniowanymi w pkt A.6 (dodatek A do niniejszego załącznika). Dopuszczalny rozmiar defektu musi zostać określony zgodnie z pkt 6.15.2 powyżej.

Butle zaprojektowane zgodnie z normą ISO 9809 i spełniające wszystkie jej wymogi muszą jedynie spełniać wymogi badania materiałów zgodnie z pkt 6.3.2.4 powyżej i wymogi badania zgodności konstrukcji z pkt 7.5, z wyjątkiem pkt 7.5.2 i 7.5.3 poniżej.

7.2. Analiza naprężeń

Naprężenia w butli należy obliczyć dla ciśnień: 2 MPa, 20 MPa, ciśnienia badawczego i konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego. Obliczenia muszą wykorzystywać odpowiednie techniki analizy oparte na teorii powłok cienkościennych, która uwzględnia to, że powłoka nie jest płaska, w celu ustalenia rozkładu naprężeń przy szyjce, na obszarach przejściowych i w cylindrycznej części butli.

7.3. Wymogi dotyczące produkcji oraz badań produkcyjnych

7.3.1. Przepisy ogólne

Końce butli aluminiowych nie mogą być zamykane w procesie formowania. Końce podstawy butli stalowych, zamykane w procesie formowania, z wyjątkiem butli zaprojektowanych zgodnie z ISO 9809, poddaje się badaniom nieniszczącym lub równoważnym. W procesie zamykania końców butli nie może nastąpić dodawanie metalu. Przed formowaniem końców należy zbadać grubość i wykończenie powierzchni każdej butli.

Po uformowaniu końców butle należy poddać obróbce cieplnej w celu osiągnięcia twardości z zakresu podanego dla konstrukcji. Nie dopuszcza się miejscowej obróbki cieplnej.

W przypadku dołączania pierścienia górnego, pierścienia dolnego lub uchwytów systemu mocowania, muszą być one wykonane z materiału odpowiedniego dla materiału, z którego wykonano butlę, i muszą być bezpiecznie umocowane z wykorzystaniem metody innej niż spawanie, lutowanie twarde lub lutowanie miękkie.

7.3.2. Badanie nieniszczące

Każda butla metalowa musi być poddana następującym badaniom:

- a) badanie twardości zgodnie z pkt A.8 (dodatek A do niniejszego załącznika);
- b) badanie ultradźwiękowe, zgodnie z BS 5045, Part 1, Annex I, lub metoda nieniszcząca o wykazanej równoważności, celem zapewnienia, że maksymalny rozmiar defektu nie przekracza rozmiaru podanego w konstrukcji zgodnie z pkt 6.15.2 powyżej.

7.3.3. Badanie wytrzymałości hydrostatycznej

Każda gotowa butla poddawana jest badaniu wytrzymałości hydrostatycznej zgodnie z pkt A.11 (dodatek A do niniejszego załącznika).

7.4. Badania partii butli

Badania partii przeprowadza się na gotowych butlach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Z każdej partii wybiera się losowo dwie butle. Jeżeli badaniom poddaje się większą liczbę butli niż przewidziana w niniejszym załączniku, należy udokumentować wszystkie wyniki. Przeprowadza się co najmniej następujące badania:

- a) badania materiałów partii. Jedna butla, lub poddana obróbce cieplnej próbka reprezentatywna dla gotowej butli, jest poddawana następującym badaniom:
 - (i) sprawdzenie wymiarów krytycznych względem danych konstrukcyjnych;

- (ii) jedno badanie naprężeń zgodnie z pkt A.1 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania konstrukcji;
- (iii) w przypadku butli stalowych trzy badania uderzeniowe zgodnie z pkt A.2 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania pkt 6.3.2.3 powyżej;
- (iv) jeżeli powłoka ochronna jest częścią konstrukcji, powłoka jest badana zgodnie z pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika).

Wszystkie butle w badanej partii, które nie spełnią wymogów, muszą zostać poddane procedurom określonym w pkt 6.16 powyżej.

Jeżeli powłoka nie spełnia wymogów podanych w pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika), partia zostaje zbadana w 100 % celem wycofania podobnych wadliwych butli. Powłoka wszystkich wadliwych butli może zostać usunięta i może na nie zostać nałożona nowa powłoka. Następnie należy powtórzyć badania powłoki;

- b) badanie na rozerwanie (partia). Jedna butla zostaje poddana ciśnieniu hydrostatycznemu prowadzącemu do rozerwania, zgodnie z pkt A.12 (dodatek A do niniejszego załącznika).

Jeżeli ciśnienie rozrywające jest mniejsze niż minimalne obliczone ciśnienie rozrywające, należy postępować zgodnie z procedurami określonymi w pkt 6.16 powyżej;

- c) badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia. Gotowe butle poddaje się cyklicznym zmianom ciśnienia zgodnie z pkt A.13 (dodatek A do niniejszego załącznika) przy częstotliwości określonej następująco:

- (i) jedna butla z każdej partii jest poddawana cyklicznym zmianom ciśnienia obejmującym 1 000 cykli pomnożone przez podany w latach okres użytkowania, przy minimalnej liczbie 15 000 cykli;
- (ii) w przypadku 10 kolejnych partii produkcyjnych jednego rodzaju konstrukcji (tj. z wykorzystaniem podobnych materiałów i procesów), jeżeli żadna z butli poddanych badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia wymienionym w ppkt (i) powyżej nie wykazuje nieszczelności ani pęknięcia po mniej niż 1 500 cyklach pomnożonych przez podany w latach okres użytkowania (co najmniej 22 500 cykli), badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia można ograniczyć do jednej butli z każdych 5 produkowanych partii;
- (iii) w przypadku 10 kolejnych partii produkcyjnych jednego rodzaju konstrukcji, jeżeli żadna z butli poddanych badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia wymienionym w ppkt (i) powyżej nie wykazuje nieszczelności ani pęknięcia po mniej niż 2 000 cykli pomnożonych przez podany w latach okres użytkowania (co najmniej 30 000 cykli), badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia można ograniczyć do jednej butli z każdych 10 produkowanych partii;
- (iv) jeżeli minęło więcej niż 6 miesięcy od daty wyprodukowania ostatniej partii, wówczas butla z następnej wyprodukowanej partii musi zostać poddana badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia w celu utrzymania zmniejszonej częstotliwości badania partii wymienionej w ppkt (ii) lub (iii) powyżej;
- (v) jeżeli którakolwiek butla poddana badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia ze zmniejszoną częstotliwością wymienioną w ppkt (ii) lub (iii) powyżej nie spełnia warunku przejścia określonej liczby cykli zmiany ciśnienia (co najmniej odpowiednio 22 500 lub 30 000), konieczne jest powtórzenie badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia dla danej partii jak w ppkt (i) dla co najmniej 10 wyprodukowanych partii w celu ponownego zmniejszenia częstotliwości badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia jak w ppkt (ii) lub (iii) powyżej;
- (vi) jeżeli którakolwiek butla w badaniu zgodnie z ppkt (i), (ii) lub (iii) powyżej nie spełnia wymogu minimalnej liczby 1 000 cykli pomnożonej przez podany w latach okres użytkowania (co najmniej 15 000 cykli), należy ustalić przyczynę niespełnienia wymogu i doprowadzić do jej usunięcia zgodnie z procedurami określonymi w pkt 6.16 niniejszego załącznika. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia powinno następnie zostać powtórzone dla dodatkowych trzech butli z tej partii. Jeżeli którakolwiek z trzech dodatkowych butli nie spełnia minimalnego wymogu dla badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia, wynoszącego 1 000 cykli pomnożone przez podany w latach okres użytkowania, parta musi zostać odrzucona.

7.5. Badania zgodności konstrukcji butli

7.5.1. Przepisy ogólne

Badania zgodności są przeprowadzane na gotowych butlach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Wybór butli, nadzór nad badaniami oraz dokumentacja wyników muszą być zgodne z pkt 6.13 powyżej.

7.5.2. Badanie na rozerwanie pod ciśnieniem hydrostatycznym

Trzy reprezentatywne butle są poddawane działaniu ciśnienia hydrostatycznego aż do ich rozerwania, zgodnie z pkt A.12 (dodatek A do niniejszego załącznika). Ciśnienia rozrywające butlę muszą być wyższe niż minimalne ciśnienie rozrywające obliczone podczas analizy naprężeń dla konstrukcji i nie mogą być mniejsze niż 45 MPa.

7.5.3. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia

Dwie gotowe butle poddaje się badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia zgodnie z pkt A.13 (dodatek A do niniejszego załącznika) aż do ujawnienia wady lub co najmniej przez 45 000 cykli. Wada nie może ujawnić się wcześniej niż po liczbie cykli równej zdefiniowanemu okresowi użytkowania w latach pomnożonemu przez 1 000. Wady pojawiające się po przekroczeniu liczby cykli równej zdefiniowanemu okresowi użytkowania w latach pomnożonemu przez 1 000 muszą mieć postać nieszczelności, a nie rozerwania butli. Butle, które nie wykażą wady po 45 000 cykli, muszą zostać zniszczone przez dalsze poddawanie zmianom ciśnienia aż do wystąpienia wady lub przez poddanie ciśnieniu hydrostatycznemu powodującemu rozerwanie. Należy odnotować liczbę cykli przed ujawnieniem wady i umiejscowienie wady.

7.5.4. Próba ogniowa

Badania są przeprowadzane zgodnie z pkt A.15 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

7.5.5. Próba na przebicie

Badania są przeprowadzane zgodnie z pkt A.16 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

7.5.6. Charakterystyka wycieku przed pęknięciem

W przypadku konstrukcji butli, dla których przy badaniu zgodnie z pkt 7.5.3 powyżej nie przekroczono 45 000 cykli, badanie charakterystyki wycieku przed pęknięciem przeprowadza się zgodnie z pkt A.6 dodatku A do niniejszego załącznika i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8. BUTLE TYPU CNG-2 Z OWINIĘCIEM W POSTACI OBRĘCZY

8.1. Przepisy ogólne

Podczas poddawania tego typu butli działaniu ciśnienia występuje zjawisko, które polega na linearnym nakładaniu się przemieszczeń owinięcia kompozytowego i metalowej powłoki wewnętrznej. Ze względu na istnienie różnych technik produkcyjnych niniejszy załącznik nie określa konkretnej metody konstrukcji.

Określenie charakterystyki wycieku przed pęknięciem musi być zgodne z odpowiednimi procedurami zdefiniowanymi w pkt A.6 (dodatek A do niniejszego załącznika). Dopuszczalny rozmiar defektu musi zostać określony zgodnie z pkt 6.15.2 powyżej.

8.2. Wymogi konstrukcyjne

8.2.1. Metalowa powłoka wewnętrzna

Minimalne rzeczywiste ciśnienie rozrywające metalowej powłoki wewnętrznej musi wynosić 26 MPa.

8.2.2. Owinięcie kompozytowe

Naprężenie rozciągające we włóknach musi spełniać wymogi pkt 6.5 powyżej.

8.2.3. Analiza naprężeń

Należy obliczyć naprężenia w kompozycie i powłoce wewnętrznej po wywołaniu naprężeń wstępnych. Ciśnienia stosowane do celów tych obliczeń to ciśnienie zerowe, 2 MPa, 20 MPa, ciśnienie badawcze i konstrukcyjne ciśnienie rozrywające. Obliczenia muszą wykorzystywać odpowiednie techniki analizy oparte na teorii powłok cienkościennych, która uwzględnia nieliniarne zachowanie materiału powłoki wewnętrznej w celu obliczenia rozkładu naprężeń przy szyjce, na obszarach przejściowych i w cylindrycznej części powłoki wewnętrznej.

W przypadku konstrukcji, które wykorzystują samowzmacnienie do wywołania naprężeń wstępnych, należy obliczyć przedział, w którym muszą mieścić się ciśnienia samowzmacnienia.

W przypadku konstrukcji, które wykorzystują nawijanie przy kontrolowanym naciągnięciu do wywołania naprężeń wstępnych, należy obliczyć temperaturę, przy której jest wykonywana ta operacja, naciągnięcie wymagane w każdej warstwie kompozytu i wynikowe naprężenie wstępne w powłoce wewnętrznej.

8.3. Wymogi produkcyjne

8.3.1. Przepisy ogólne

Butle kompozytowe są wytwarzane z powłoki wewnętrznej owiniętej nawijanym ciągłym włóknem. Operacje nawijania włókna muszą być sterowane komputerowo lub mechanicznie. Włókna podczas nawijania muszą być nakładane przy kontrolowanym naciągnięciu. Po zakończeniu nawijania żywice termoutwardzalne muszą być utwardzone cieplnie, zgodnie z góry określonym i kontrolowanym profilem czasowo-temperaturowym.

8.3.2. Powłoka wewnętrzna

Produkcja metalowej powłoki wewnętrznej musi spełniać wymogi podane w pkt 7.3 powyżej dla odpowiedniego typu konstrukcji powłoki wewnętrznej.

8.3.3. Owinięcie

Butle są wytwarzane z wykorzystaniem maszyny do nawijania włókien. Podczas nawijania należy monitorować istotne zmienne pod kątem tego, czy utrzymują się w obrębie ustalonych tolerancji, oraz dokumentować ich wartości. Mogą to być m.in. następujące zmienne:

- a) rodzaj włókna, w tym rozmiar;
- b) sposób impregnacji;
- c) naprężenie nawijania;
- d) prędkość nawijania;
- e) liczba zwojów;
- f) szerokość pasma;
- g) rodzaj i skład żywicy;
- h) temperatura żywicy;
- i) temperatura powłoki wewnętrznej.

8.3.3.1. Utwardzanie żywic termoutwardzalnych

W przypadku stosowania żywicy termoutwardzalnej żywica musi zostać utwardzona po nawinięciu włókna. Podczas utwardzania należy udokumentować cykl utwardzania (tj. zmiany temperatury w czasie).

Temperatura utwardzania musi być kontrolowana i nie może wpływać na istotne właściwości powłoki wewnętrznej. Maksymalna temperatura utwardzania dla butli z aluminiowymi powłokami wewnętrznymi wynosi 177 °C.

8.3.4. Samowzmacnienie

W przypadku stosowania samowzmacnienia musi być ono przeprowadzane przed badaniem wytrzymałości hydrostatycznej. Ciśnienie samowzmacnienia musi zawierać się w przedziale określonym w pkt 8.2.3 powyżej, a producent musi określić metodę weryfikacji odpowiedniego ciśnienia.

8.4. Wymogi badań produkcyjnych

8.4.1. Badanie nieniszczące

Badania nieniszczące muszą być przeprowadzane zgodnie z uznaną normą ISO lub z normą równoważną. W przypadku każdej metalowej powłoki wewnętrznej należy wykonać następujące badania:

- a) badanie twardości zgodnie z pkt A.8 (dodatek A do niniejszego załącznika);
- b) badanie ultradźwiękowe, zgodnie z BS 5045, Part 1, Annex I, lub metoda nieniszcząca o wykazanej równoważności, celem zapewnienia, że maksymalny rozmiar defektu nie przekracza rozmiaru podanego w konstrukcji.

8.4.2. Badanie wytrzymałości hydrostatycznej

Każda gotowa butla poddawana jest badaniu wytrzymałości hydrostatycznej zgodnie z pkt A.11 (dodatek A do niniejszego załącznika). Producent określa odpowiednią wartość graniczną trwałego rozszerzenia objętościowego dla stosowanego ciśnienia badawczego, w żadnym jednak przypadku trwałe rozszerzenie nie może przekroczyć 5 procent łącznego rozszerzenia objętościowego przy ciśnieniu badawczym. Wszystkie butle, w przypadku których określona wartość graniczna jest przekroczona, są wycofywane i zostają zniszczone lub użyte dla celów badania partii.

8.5. Badania partii butli

8.5.1. Przepisy ogólne

Badania partii przeprowadza się na gotowych butlach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Z każdej partii wybiera się losowo dwie butle lub butlę i powłokę wewnętrzną, zależnie od potrzeb. Jeżeli badaniom poddaje się większą liczbę butli niż przewidziana w niniejszym załączniku, należy udokumentować wszystkie wyniki. Przeprowadza się co najmniej wymienione poniżej badania;

W przypadku wykrycia defektów w owinięciu przed zastosowaniem samowzmocnienia lub badaniem wytrzymałości hydrostatycznej, owinięcie można w całości usunąć i nałożyć nowe:

- a) badania materiałów partii. Jedna butla lub jedna powłoka wewnętrzna lub jedna poddana obróbce cieplnej próbka reprezentatywna dla gotowej butli jest poddawana następującym badaniom:
 - (i) sprawdzenie wymiarów względem danych konstrukcyjnych;
 - (ii) jedno badanie naprężeń zgodnie z pkt A.1 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania konstrukcji;
 - (iii) w przypadku stalowych powłok wewnętrznych – trzy badania uderzeniowe zgodnie z pkt A.2 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania konstrukcji;
 - (iv) jeżeli powłoka ochronna jest częścią konstrukcji, powłoka jest badana zgodnie z pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione. Wszystkie butle lub powłoki wewnętrzne reprezentowane w badanej partii, które nie spełniają wymogów, muszą zostać poddane procedurom określonym w pkt 6.16 powyżej.

Jeżeli powłoka nie spełnia wymogów podanych w pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika), partia zostaje zbadana w 100 % celem wycofania podobnych wadliwych butli. Powłoka wszystkich wadliwych butli może zostać usunięta z zastosowaniem metody, która nie narusza jednolitości kompozytowego owinięcia, i może na nie zostać nałożona nowa powłoka. Następnie należy powtórzyć badanie powłoki dla partii;

- b) badanie na rozerwanie (partia). Jedna butla musi zostać zbadana zgodnie z wymogami pkt 7.4 lit. b) powyżej;
- c) badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia. Zgodnie z wymogami pkt 7.4 lit. c) powyżej.

8.6. Badania zgodności konstrukcji butli

8.6.1. Przepisy ogólne

Badania zgodności przeprowadza się na butlach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Wybór butli, nadzór nad badaniami oraz dokumentacja wyników muszą być zgodne z pkt 6.13 powyżej.

8.6.2. Badanie na rozerwanie pod ciśnieniem hydrostatycznym

a) Jedna powłoka wewnętrzna jest poddawana ciśnieniu hydrostatycznemu aż do rozerwania, zgodnie z pkt A.12 (dodatek A do niniejszego załącznika). Ciśnienie rozrywające musi być wyższe niż minimalne ciśnienie rozrywające określone dla konstrukcji powłoki wewnętrznej;

b) Trzy butle są poddawane ciśnieniu hydrostatycznemu aż do rozerwania, zgodnie z pkt A.12 (dodatek A do niniejszego załącznika). Ciśnienia rozrywające butle muszą być wyższe niż minimalne ciśnienie rozrywające obliczone podczas analizy naprężeń dla konstrukcji, zgodnie z tabelą 6.3, i w żadnym przypadku nie mogą być niższe niż wartość niezbędna dla spełnienia wymogów współczynnika naprężenia z pkt 6.5 powyżej.

8.6.3. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia

Dwie gotowe butle poddaje się badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia zgodnie z pkt A.13 (dodatek A do niniejszego załącznika) aż do ujawnienia wady lub co najmniej przez 45 000 cykli. Wada nie może ujawnić się wcześniej niż po liczbie cykli równej zdefiniowanemu okresowi użytkowania w latach pomnożonemu przez 1 000. Wady pojawiające się po przekroczeniu liczby cykli równej zdefiniowanemu okresowi użytkowania w latach pomnożonemu przez 1 000 muszą mieć postać nieszczelności, a nie rozerwania butli. Butle, które nie wykażą wady po 45 000 cykli, muszą zostać zniszczone przez dalsze poddawanie zmianom ciśnienia aż do wystąpienia wady lub przez poddanie ciśnieniu hydrostatycznemu powodującemu rozerwanie. Butle, które przekroczyły 45 000 cykli, mogą wykazać wadę przez rozerwanie. Należy odnotować liczbę cykli przed ujawnieniem wady i umiejscowienie wady.

8.6.4. Badanie w środowisku kwasowym

Jedną butlę bada się zgodnie z pkt A.14 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione. Opcjonalne badanie środowiskowe opisano w dodatku informacyjnym H do niniejszego załącznika.

8.6.5. Próba ogniowa

Gotowe butle bada się zgodnie z pkt A.15 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.6. Próba na przebicie

Jedną gotową butlę bada się zgodnie z pkt A.16 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.7. Badania wytrzymałości na uszkodzenia

Jedną gotową butlę bada się zgodnie z pkt A.17 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.8. Próba na pękanie w wysokiej temperaturze

W przypadku konstrukcji, gdzie temperatura zeszklenia żywicy nie przekracza maksymalnej temperatury materiału konstrukcyjnego przynajmniej o 20 °C, jedna butla zostaje poddana badaniu zgodnie z pkt A.18 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.9. Przyspieszone badanie naprężeniowe z rozerwaniem

Jedną gotową butlę bada się zgodnie z pkt A.19 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.10. Charakterystyka wycieku przed pęknięciem

W przypadku konstrukcji butli, dla których przy badaniu zgodnie z pkt 8.6.3 powyżej nie przekracza się 45 000 cykli, badanie charakterystyki wycieku przed pęknięciem przeprowadza się zgodnie z pkt A.6 dodatku A do niniejszego załącznika i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

8.6.11. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturach skrajnych

Jedną gotową butlę bada się zgodnie z pkt A.7 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

9. BUTLE TYPU CNG-3 Z OWINIĘCIEM PEŁNYM

9.1. Przepisy ogólne

Podczas poddawania tego typu butli działaniu ciśnienia występuje zjawisko, które polega na nakładaniu się przemieszczeń owinięcia kompozytowego i powłoki wewnętrznej. Ze względu na istnienie różnych technik produkcyjnych niniejszy załącznik nie określa konkretnej metody konstrukcji; określenie charakterystyki wycieku przed pęknięciem musi być zgodne z odpowiednimi procedurami zdefiniowanymi w pkt A.6 (dodatek A do niniejszego załącznika). Dopuszczalny rozmiar defektu musi zostać określony zgodnie z pkt 6.15.2 powyżej.

9.2. Wymogi konstrukcyjne

9.2.1. Metalowa powłoka wewnętrzna

Naprężenie ściskające w powłoce wewnętrznej w warunkach zerowego ciśnienia i 15 °C nie może powodować odkształcania ani załamania się powłoki wewnętrznej.

9.2.2. Owinięcie kompozytowe

Naprężenie rozciągające we włóknach musi spełniać wymogi pkt 6.5 powyżej.

9.2.3. Analiza naprężeń

Należy obliczyć naprężenia w kompozycie i w powłoce wewnętrznej w kierunku stycznym i wzdłużnym butli po poddaniu jej ciśnieniu. Ciśnienia stosowane do celów tych obliczeń to ciśnienie zerowe, ciśnienie robocze, ciśnienie wynoszące 10 procent ciśnienia roboczego, ciśnienie badawcze i konstrukcyjne ciśnienie rozrywające. Należy obliczyć wartości graniczne, w obrębie których ciśnienie samowzmocnienia musi spadać. Obliczenia muszą wykorzystywać odpowiednie techniki analizy oparte na teorii powłok cienkościennych, która uwzględnia nieliniarne zachowanie materiału powłoki wewnętrznej w celu obliczenia rozkładu naprężeń przy szyjce, na obszarach przejściowych i w cylindrycznej części powłoki wewnętrznej.

9.3. Wymogi produkcyjne

Wymogi produkcyjne muszą być zgodne z pkt 8.3 powyżej, przy czym owinięcie musi także obejmować włókna nawijane spiralnie.

9.4. Wymogi badań produkcyjnych

Wymogi badań produkcyjnych muszą być zgodne z wymogami pkt 8.4 powyżej.

9.5. Badania partii butli

Badania partii przeprowadza się zgodnie z wymogami pkt 8.5 powyżej.

9.6. Badania zgodności konstrukcji butli

Badania zgodności konstrukcji butli przeprowadza się zgodnie z wymogami pkt 8.6 powyżej i pkt 9.6.1 poniżej, jednakże badanie na rozerwanie powłoki wewnętrznej jak w pkt 8.6 powyżej nie jest wymagane.

9.6.1. Próba spadowa

Jedną gotową butlę lub większą ich liczbę należy poddać próbie spadowej zgodnie z pkt A.30 (dodatek A do niniejszego załącznika).

10. BUTLE W CAŁOŚCI KOMPOZYTOWE TYPU CNG-4

10.1. Przepisy ogólne

Niniejszy załącznik nie określa konkretnej metody konstrukcji butli z polimerowymi powłokami wewnętrznymi z powodu istnienia wielu możliwych konstrukcji butli.

10.2. Wymogi konstrukcyjne

W celu wykazania odpowiedniości konstrukcji należy wykorzystać obliczenia konstrukcyjne. Naprężenia rozciągające we włóknach muszą spełniać wymogi pkt 6.5 powyżej.

W metalowych występach końcowych należy użyć gwintów zwężanych i prostych zgodnie z pkt 6.10.2 lub 6.10.3 powyżej.

Metalowe występy końcowe z gwintowanymi otworami muszą być w stanie wytrzymać moment obrotowy o wartości 500 Nm bez naruszania jednolitości połączenia z niemetalową powłoką wewnętrzną. Metalowe występy końcowe połączone z niemetalową powłoką wewnętrzną muszą być z materiału zgodnego z warunkami użytkowania podanymi w pkt 4 niniejszego załącznika.

10.3. Analiza naprężeń

Należy obliczyć naprężenia w kompozycie i w powłoce wewnętrznej w kierunku stycznym i wzdłużnym butli. Ciśnienia stosowane do celów tych obliczeń to ciśnienie zerowe, ciśnienie robocze, ciśnienie badawcze i konstrukcyjne ciśnienie rozrywające. W obliczeniach należy korzystać z technik analizy odpowiednich dla wyznaczenia rozkładu naprężeń w całej butli.

10.4. Wymogi produkcyjne

Wymogi produkcyjne muszą być zgodne z pkt 8.3 powyżej, jednak temperatura utwardzania żywic termoutwardzalnych musi wynosić co najmniej 10 °C poniżej temperatury mięknięcia powłoki wewnętrznej z tworzywa sztucznego.

10.5. Wymogi badań produkcyjnych

10.5.1. Badanie wytrzymałości hydrostatycznej

Każda gotowa butla poddawana jest badaniu wytrzymałości hydrostatycznej zgodnie z pkt A.11 (dodatek A do niniejszego załącznika). Producent określa odpowiednią wartość graniczną rozszerzenia elastycznego dla stosowanego ciśnienia badawczego, w żadnym jednak przypadku rozszerzenie elastyczne dowolnej butli nie może przekroczyć średniej wartości dla partii o więcej niż 10 procent. Wszystkie butle, w przypadku których określona wartość graniczna jest przekroczona, są wycofywane i zostają zniszczone lub użyte do celów badania partii.

10.5.2. Badanie szczelności

Każda gotowa butla jest poddawana badaniu szczelności zgodnie z pkt A.10 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

10.6. Badania partii butli

10.6.1. Przepisy ogólne

Badania partii przeprowadza się na gotowych butlach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Z każdej partii wybiera się losowo jedną butlę. Jeżeli badaniom poddaje się większą liczbę butli niż przewidziana w niniejszym załączniku, należy udokumentować wszystkie wyniki. Na tych butlach przeprowadza się co najmniej następujące badania:

a) badanie materiałów partii.

Jedna butla lub jedna powłoka wewnętrzna lub jedna poddana obróbce cieplnej próbka reprezentatywna dla gotowej butli jest poddawana następującym badaniom:

- (i) sprawdzenie wymiarów względem danych konstrukcyjnych;
- (ii) jedno badanie powłoki wewnętrznej z tworzywa sztucznego na rozciąganie zgodnie z pkt A.22 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania konstrukcji;
- (iii) badanie temperatury topnienia powłoki wewnętrznej z tworzywa sztucznego zgodnie z pkt A.23 (dodatek A do niniejszego załącznika), przy czym spełnione muszą być wymagania konstrukcji;
- (iv) jeżeli powłoka ochronna jest częścią konstrukcji, powłoka jest badana zgodnie z pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika). Jeżeli powłoka nie spełnia wymagań podanych w pkt A.9.2 (dodatek A do niniejszego załącznika), partia zostaje zbadana w 100 % celem wycofania podobnych wadliwych butli. Powłoka wszystkich wadliwych butli może zostać usunięta z zastosowaniem metody, która nie narusza jednolitości kompozytowego owinięcia, i może na nie zostać nałożona nowa powłoka. Następnie należy powtórzyć badanie powłoki dla partii;

b) badanie na rozerwanie (partia).

Jedna butla musi zostać zbadana zgodnie z wymogami pkt 7.4 lit. b) powyżej;

c) badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia.

Na jednej butli należy przeprowadzić badanie z momentem obrotowym 500 Nm przyłożonym do jednego występu końcowego zgodnie z metodą badania opisaną w pkt A.25 (dodatek A do niniejszego załącznika). Następnie butlę należy poddać badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia zgodnie z procedurami opisanymi w pkt 7.4 lit. c) powyżej.

Po przeprowadzeniu wymaganego badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia butlę należy poddać badaniu szczelności zgodnie z metodą opisaną w pkt A.10 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

10.7. Badania zgodności konstrukcji butli

10.7.1. Przepisy ogólne

Badania zgodności konstrukcji butli muszą być zgodne z wymogami pkt 8.6, 10.7.2, 10.7.3 i 10.7.4 niniejszego załącznika, z wyjątkiem charakterystyki wycieku przed pęknięciem z pkt 8.6.10 powyżej, które to badanie nie jest wymagane.

10.7.2. Badanie wytrzymałości występów końcowych na skręcanie

Jedną butlę bada się zgodnie z pkt A.25 (dodatek A do niniejszego załącznika).

10.7.3. Badanie na przenikanie

Jedną butlę należy zbadać na przenikanie zgodnie z pkt A.21 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

10.7.4. Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia gazu ziemnego

Jedną gotową butlę należy zbadać zgodnie z pkt A.27 (dodatek A do niniejszego załącznika) i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

11. OZNAKOWANIA

11.1. Umieszczenie oznakowań

Producent umieszcza na każdej butli wyraźne, trwałe oznakowania o wielkości nie mniejszej niż 6 mm. Oznakowania wykonuje się w formie etykiet połączonych z wykonaną z żywicy powłoką, etykiet przymocowanych klejem, stempli naniesionych przy niskim nacisku na pogrubionych końcach konstrukcji typu CNG-1 i CNG-2 lub w formie dowolnej kombinacji powyższych. Etykiety przylepne oraz ich umieszczenie muszą być zgodne z normą ISO 7225 lub normą równoważną. Dopuszczalne jest użycie wielu etykiet, które powinny być tak umieszczone, by nie były zasłaniane przez wsporniki mocujące. Każda butla zgodna z niniejszym załącznikiem musi być oznakowana następująco:

a) informacje obowiązkowe:

- (i) „WYŁĄCZNIE CNG”;
- (ii) „NIE UŻYWAĆ PO XX/XXXX”, gdzie „XX/XXX” oznacza miesiąc i rok wygaśnięcia ważności ⁽¹⁾;
- (iii) oznaczenie producenta;
- (iv) oznaczenie butli (stosowny numer części i numer seryjny niepowtarzalny dla każdej butli);
- (v) ciśnienie robocze i temperatura robocza;
- (vi) numer regulaminu EKG ONZ, wraz z typem butli i numerem rejestracyjnym certyfikacji;
- (vii) nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające lub zawory, które są dopuszczone do stosowania z butlą, lub wskazówka o sposobach uzyskania informacji o dopuszczonych układach zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- (viii) jeżeli stosowane są etykiety, wszystkie butle muszą mieć niepowtarzalny numer identyfikacyjny wybity na odsłoniętej powierzchni metalowej, umożliwiający identyfikację butli w przypadku uszkodzenia etykiety;

b) informacje nieobowiązkowe:

Na oddzielnej etykiecie (oddzielnych etykietach) można podać następujące informacje nieobowiązkowe:

- (i) zakres temperatury gazu np. od – 40 °C do 65 °C;
- (ii) nominalna pojemność wodna butli, z dokładnością do dwóch cyfr znaczących, np. 120 litrów;
- (iii) data pierwotnego badania ciśnieniowego (miesiąc i rok).

Oznakowania umieszcza się w podanej kolejności, ale ich konkretny układ może się różnić w zależności od dostępnej powierzchni. Przykład dopuszczalnego przedstawienia informacji obowiązkowych:

WYŁĄCZNIE CNG
NIE UŻYWAĆ PO .../....
Producent/Numer części/Numer seryjny
20 MPa/15 °C
ECE R 110 CNG-2 (nr rejestracji ...)
„Stosować wyłącznie nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające zatwierdzone przez producenta”

⁽¹⁾ Data ważności nie może przekraczać podanego okresu użytkowania. Data ważności może zostać naniesiona na butlę w momencie wysyłki pod warunkiem że butle były przechowywane w suchym miejscu bez ciśnienia wewnętrznego.

12. PRZYGOTOWANIE DO WYSYŁKI

Przed wysyłką przez producenta każda butla musi być wewnątrz czysta i sucha. Butle, które nie są natychmiast zamykane przez umieszczenie zaworu i, w stosownych przypadkach, urządzeń zabezpieczających, muszą być zaopatrzone w zatyczki chroniące przed przedostawaniem się wilgoci i chroniące gwinty, zamocowane we wszystkich otworach. We wszystkich stalowych butlach i powłokach wewnętrznych należy przed wysyłką rozpylić inhibitor korozji (np. zawierający olej).

Nabywcy należy dostarczyć sporządzoną przez producenta deklarację użytkowania i wszelkie niezbędne informacje mające zapewnić właściwe obchodzenie się z butlą oraz jej użytkowanie i kontrolę podczas użytkowania. Deklaracja ta musi być zgodna z dodatkiem D do niniejszego załącznika.

Dodatek A

METODY BADANIA

A.1. BADANIA ROZCIĄGLIWOŚCI DLA STALI I ALUMINIUM

Badanie rozciągliwości należy przeprowadzić na materiale pobranym z cylindrycznej części gotowej butli, z wykorzystaniem prostokątnej próbki ukształtowanej zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 9809 dla stali i normie ISO 7866 dla aluminium. W przypadku butli ze spawaną powłoką wewnętrzną ze stali nierdzewnej badania rozciągliwości należy również przeprowadzić na materiale pobranym ze spawów zgodnie z metodą opisaną w pkt 8.4 normy EN 13322-2. Obie powierzchnie badanych próbek, odpowiadające wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni butli, nie mogą być obrobione. Badanie rozciągliwości należy przeprowadzić zgodnie z ISO 6892.

Uwaga – Należy zwrócić uwagę na metodę pomiaru wydłużenia opisaną w ISO 6892, szczególnie w przypadkach, gdy próbka poddana badaniu rozciągliwości jest zwężona, przez co punkt złamania znajduje się poza środkiem długości próbki.

A.2. BADANIE UDERZENIOWE DLA BUTLI STALOWYCH I STALOWYCH POWŁOK WEWNĘTRZNYCH

Badanie uderzeniowe przeprowadza się na materiale pobranym z cylindrycznej części gotowej butli, na trzech próbkach zgodnie z ISO 148. Próbki poddane badaniu uderzeniowemu muszą zostać pobrane ze ścianki butli w kierunku zgodnym z wymaganiami podanymi w tabeli 6.2 załącznika 3A. W przypadku butli ze spawaną powłoką wewnętrzną ze stali nierdzewnej badania uderzeniowe należy również przeprowadzić na materiale pobranym ze spawów zgodnie z metodą opisaną w pkt 8.6 normy EN 13322-2. Nacięcie musi przebiegać prostopadle w stosunku do powierzchni ścianki butli. Dla badań wzdłużnych próbka musi być w całości obrobiona (z sześciu stron), a jeżeli grubość ścianki nie pozwala na uzyskanie próbki o ostatecznej szerokości 10 mm, szerokość powinna być możliwie najbardziej zbliżona do nominalnej szerokości ścianki butli. Próbki pobrane w kierunku poprzecznym muszą być obrobione wyłącznie z czterech stron – wewnętrzna i zewnętrzna powierzchnia ścianki butli musi pozostać nieobrobiona.

A.3. BADANIE ODPORNOŚCI NA PĘKANIE NAPRĘŻENIOWE SPOWODOWANE SIARCZKAMI DLA STALI

Z wyjątkiem przypadków określonych poniżej badanie przeprowadza się zgodnie z procedurami metody A standardowego badania rozciągliwości NACE, zgodnie z opisem w normie NACE TM0177-96. Badania przeprowadza się na co najmniej trzech próbkach do badań na rozciąganie o średnicy roboczej 3,81 mm (0,150 cala), pobranych ze ścianki gotowej butli lub powłoki wewnętrznej. Próbki zostają poddane stałemu obciążeniu rozciągającemu równemu 60 procent określonej minimalnej granicy plastyczności stali, zanurzone w roztworze składającym się z wody destylowanej, buforowanej 0,5 procent (ułamek masy) trójwodnego octanu sodowego i z pH początkowym 4,0, uzyskanym za pomocą kwasu octowego.

Roztwór w sposób ciągły nasycy się siarkowodorem (równowaga azotowa) przy temperaturze pokojowej i ciśnieniu 0,414 kPa (0,06 psia). Badane próbki muszą wytrzymać okres badania wynoszący 144 godziny.

A.4. BADANIA NA KOROZJĘ DLA ALUMINIUM

Badania na korozję dla stopów aluminium przeprowadza się zgodnie z załącznikiem A do normy ISO/DIS 7866 i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

A.5. BADANIA WYTRZYMAŁOŚCI NA PĘKANIE PODCZAS DŁUGOTRWAŁEGO OBCIĄŻENIA DLA ALUMINIUM

Badanie wytrzymałości na pękanie podczas długotrwałego obciążenia przeprowadza się zgodnie z załącznikiem D do normy ISO/DIS 7866 i podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

A.6. BADANIE CHARAKTERYSTYKI WYCIEKU PRZED PĘKNIĘCIEM

Trzy gotowe butle należy poddać cyklicznym zmianom ciśnienia w przedziale od 2 MPa do 30 MPa z częstotliwością nieprzekraczającą 10 cykli na minutę.

Wszystkie butle muszą wykazać wyciek.

A.7. BADANIE Z CYKLICZNYMI ZMIANAMI CIŚNIENIA W TEMPERATURACH SKRAJNYCH

Gotowe butle z owinięciem kompozytowym pozbawionym powłoki ochronnej są poddawane badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia jak opisano poniżej i nie mogą wykazywać śladów pęknięcia, wycieku czy rozwijania się włókna:

- a) kondycjonowanie przez 48 godzin przy ciśnieniu zerowym, temperaturze 65 °C lub wyższej i wilgotności względnej 95 procent lub wyższej. Wymóg ten uznaje się za spełniony przez spryskiwanie drobnym strumieniem rozproszonym lub mgłą wodną w komorze, w której utrzymywana jest temperatura 65 °C;
- b) poddawanie ciśnieniu hydrostatycznemu zmienianemu w przedziale od 2 MPa do 26 MPa przez liczbę cykli wynoszącą 500 pomnożone przez określony okres użytkowania w latach, przy temperaturze 65 °C lub wyższej i wilgotności 95 procent;
- c) stabilizowanie przy ciśnieniu zerowym i temperaturze otoczenia;
- d) następnie poddanie zmianom ciśnienia w przedziale od 2 MPa do 20 MPa przez liczbę cykli wynoszącą 500 pomnożone przez określony okres użytkowania w latach, przy temperaturze – 40 °C lub niższej.

Liczba cykli zmiany ciśnienia w lit. b) nie może przekroczyć 10 na minutę. Liczba cykli zmiany ciśnienia w lit. d) nie może przekroczyć 3 na minutę, chyba że bezpośrednio w butli jest zainstalowany przetwornik ciśnienia. Należy zapewnić odpowiednie przyrządy rejestrujące celem zapewnienia, że podczas poddawania zmianom ciśnienia w niskiej temperaturze utrzymywana jest minimalna temperatura cieczy.

Po badaniu z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturach skrajnych butle należy zgodnie z wymogami hydrostatycznej próby na rozerwanie poddać badaniu z zastosowaniem ciśnienia hydrostatycznego aż do wystąpienia wady, przy czym minimalne ciśnienie rozrywające musi osiągnąć wartość 85 procent minimalnego konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego. W przypadku konstrukcji typu CNG-4 przed przeprowadzeniem hydrostatycznej próby na rozerwanie butlę poddaje się badaniu szczelności zgodnie z pkt A.10 poniżej.

A.8. BADANIE TWARDOŚCI METODĄ BRINELLA

Badania twardości przeprowadza się na ścianie równoległej w jej środku i w sklepionym końcu każdej butli lub powłoki wewnętrznej zgodnie z ISO 6506. Badanie przeprowadza się po końcowej obróbce cieplnej i uzyskane w ten sposób wartości dla twardości muszą mieścić się w zakresie określonym dla konstrukcji.

A.9. BADANIA POWŁOKI OCHRONNEJ (OBOWIĄZKOWE, JEŻELI STOSUJE SIĘ PKT 6.12 LIT. c) ZAŁĄCZNIKA 3A)

A.9.1. Badania charakterystyki powłoki ochronnej

Powłoki ochronne ocenia się zgodnie z poniższymi metodami badań lub równoważnymi normami krajowymi.

- a) badanie przylegania zgodnie z ISO 4624 z wykorzystaniem metody A lub B. Powłoka ochronna musi wykazywać współczynnik przylegania odpowiednio 4A lub 4B;
- b) badanie elastyczności zgodnie z ASTM D522, Mandrel Bend Test of Attached Organic Coatings, z wykorzystaniem metody badania B z trzpieniem 12,7 mm (0,5 cala) przy określonej grubości i – 20 °C. Próbkę do badania elastyczności przygotowuje się zgodnie z normą ASTM D522. Nie mogą wystąpić żadne widoczne pęknięcia;
- c) badanie wytrzymałości na uderzenie zgodnie z ASTM D2794, Test method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact). W temperaturze pokojowej powłoka ochronna musi wytrzymać próbę uderzenia z przodu z energią 18 J (160 cali na funt);
- d) badanie wytrzymałości chemicznej zgodnie z ASTM D1308, Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes. Badania przeprowadza się z wykorzystaniem metody badania odkrytych plam i przy 100-godzinym działaniu 30-procentowego roztworu kwasu siarkowego (kwas akumulatorowy o ciężarze właściwym 1,219) i 24-godzinnym działaniu glikolu polialkanowego (np. płyn hamulcowy). Nie mogą wystąpić żadne objawy łuszczenia się, tworzenia się pęcherzy czy mięknięcia powłoki ochronnej. Przyleganie musi osiągnąć wartość 3 przy badaniu zgodnie z ASTM D3359;
- e) badanie co najmniej 1 000-godzinnego oddziaływania zgodnie z ASTM G53 Practice for Operating Light-and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent W-Condensation Type) for Exposure of non-metallic Materials. Nie mogą pojawić się pęcherze, a przyleganie musi osiągnąć wartość 3 przy badaniu zgodnie z ISO 4624. Maksymalna dopuszczalna utrata połysku to 20 procent;

- f) badanie co najmniej 500-godzinne oddziaływania zgodnie z ASTM B117 Test Method of Salt Spray (Fog) Testing. Korozja podpowłokowa w miejscu naciętej rysy nie może przekroczyć 3 mm, nie mogą pojawić się pęcherze, a przyleganie musi osiągnąć wartość 3 przy badaniu zgodnie z ASTM D3359;
- g) badanie odporności na odpryskiwanie w temperaturze pokojowej z wykorzystaniem normy ASTM D3170 Chipping Resistance of Coatings. Powłoka ochronna musi osiągnąć wartość 7A lub wyższą i nie może być widoczne podłoże.

A.9.2. Badania partii powłok ochronnych

a) Grubość powłoki

Grubość powłoki musi spełnić wymagania konstrukcyjne przy przeprowadzaniu badania zgodnie z ISO 2808.

b) Przyleganie powłoki

Wytrzymałość przylegania powłoki mierzy się zgodnie z normą ISO 4624; musi osiągnąć co najmniej wartość 4 mierzoną z wykorzystaniem metody A lub B, zależnie od okoliczności.

A.10. BADANIE SZCZELNOŚCI

Konstrukcje typu CNG-4 poddaje się badaniu szczelności z zastosowaniem następującej procedury (lub dopuszczalnej procedury alternatywnej);

- a) starannie osuszone butle poddaje się ciśnieniu roboczemu z wykorzystaniem suchego powietrza lub azotu, zawierającego wykrywalny gaz, jak np. hel;
- b) każdą nieszczelność zmierzoną w dowolnym punkcie i przekraczającą 0,004 standardowego cm^3/h uznaje się za powód odrzucenia.

A.11. BADANIE HYDRAULICZNE

Należy zastosować jedną z następujących dwóch opcji:

Opcja 1: Badanie z płaszczem wodnym

- a) butla zostaje poddana badaniu hydrostatycznemu z ciśnieniem wynoszącym co najmniej 1,5 ciśnienia roboczego. Ciśnienie badawcze nie może w żadnym przypadku przekraczać ciśnienia samowzmocnienia;
- b) Ciśnienie należy utrzymać przez wystarczająco długi czas (co najmniej 30 sekund) w celu zapewnienia całkowitego rozszerzenia. Ciśnienie wewnętrzne stosowane po samowzmocnieniu i przed badaniem hydrostatycznym nie może przekroczyć 90 procent hydrostatycznego ciśnienia badawczego. Jeżeli ciśnienie badawcze nie może zostać utrzymane z powodu uszkodzenia urządzenia służącego do badania, dopuszczalne jest powtórzenie badania z ciśnieniem zwiększonym o 700 kPa. Dopuszczalne są maksymalnie 2 takie powtórzone badania;
- c) Producent określa odpowiednią wartość graniczną trwałego rozszerzenia objętościowego dla stosowanego ciśnienia badawczego, w żadnym jednak przypadku trwałe rozszerzenie nie może przekroczyć 5 procent łącznego rozszerzenia objętościowego mierzonego przy ciśnieniu badawczym. Dla konstrukcji typu CNG-4 rozszerzenie elastyczne określa producent. Wszystkie butle, w przypadku których określona wartość graniczna jest przekroczona, są wycofywane i zostają zniszczone lub użyte dla celów badania partii.

Opcja 2: Badanie ciśnienia

Ciśnienie hydrostatyczne w butli zwiększa się stopniowo i regularnie aż do osiągnięcia ciśnienia badawczego, co najmniej 1,5 raza większego od ciśnienia roboczego. Ciśnienie badawcze w butli należy utrzymać przez wystarczająco długi czas (co najmniej 30 sekund) w celu upewnienia się, że nie ma tendencji do spadku ciśnienia i szczelność jest zapewniona.

A.12. BADANIE NA ROZERWANIE POD CIŚNIENIEM HYDROSTATYCZNYM

- a) Prędkość zwiększania ciśnienia nie może przekroczyć 1,4 MPa na sekundę (200 psi/sekundę) przy ciśnieniach przekraczających 80 procent konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego. Jeżeli prędkość zwiększania ciśnienia przy ciśnieniach przekraczających 80 procent konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego przekracza 350 kPa/sekundę (50 psi/sekundę), butlę należy umieścić między źródłem ciśnienia a urządzeniem mierzącym ciśnienie lub należy zachować 5-sekundową przerwę przy minimalnym konstrukcyjnym ciśnieniu rozrywającym.

- b) Minimalne wymagane (obliczeniowe) ciśnienie rozrywające musi wynosić przynajmniej 45 MPa i w żadnym przypadku nie może być mniejsze niż wartość niezbędna do spełnienia wymagań współczynnika naprężenia. Należy odnotować rzeczywiste ciśnienie rozrywające. Do pęknięcia może dojść w części cylindrycznej lub w części sklepionej butli.

A.13. BADANIE Z CYKLICZNYMI ZMIANAMI CIŚNIENIA W TEMPERATURZE OTOCZENIA

Badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia przeprowadza się zgodnie z następującą procedurą:

- a) butlą napelnia się niepowodującym korozji płynem, np. olejem, wodą z inhibitorami korozji lub glikolem;
- b) butlę poddaje się zmianom ciśnienia w przedziale od 2 MPa do 26 MPa z prędkością nieprzekraczającą 10 cykli na minutę.

Należy odnotować liczbę cykli do chwili wystąpienia uszkodzenia, wraz z położeniem i opisem miejsca, gdzie wystąpiło uszkodzenie.

A.14. BADANIE W ŚRODOWISKU KWASOWYM

Gotową butlę poddaje się następującemu badaniu:

- a) na powierzchni butli obszar o średnicy 150 mm poddaje się przez 100 godzin działaniu 30-procentowego roztworu kwasu siarkowego (kwas akumulatorowy o ciężarze właściwym 1,219), przy czym w butli utrzymywane jest ciśnienie 26 MPa;
- b) następnie butla zostaje poddana rozerwaniu zgodnie z procedurą zdefiniowaną w pkt A.12 powyżej, przy czym ciśnienie rozrywające musi przekraczać 85 procent minimalnego konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego.

A.15. PRÓBA OGNIOWA

A.15.1. Przepisy ogólne

Celem próby ogniowej jest wykazanie, że gotowa butla wyposażona w układ ochrony przeciwpożarowej (zawór butli, nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające lub integralna izolacja termiczna) przewidziany w danych konstrukcyjnych nie ulegnie rozerwaniu, jeżeli zostanie poddana działaniu ognia w określonych warunkach badania. Przy przeprowadzaniu tej próby należy zachować szczególną ostrożność na wypadek, gdyby nastąpiło rozerwanie butli.

A.15.2. Ułożenie butli

Butle muszą być ułożone poziomo, przy czym spód butli musi znajdować się około 100 mm nad źródłem ognia.

Należy użyć metalowej osłony, by zapobiec bezpośredniemu oddziaływaniu płomienia na zawory butli, osprzęt lub nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające. Metalowa osłona nie może pozostawać w bezpośrednim kontakcie z przewidzianym układem ochrony przeciwpożarowej (nadciśnieniowym urządzeniem zabezpieczającym lub zaworem butli). Należy anulować wynik próby w przypadku odnotowania podczas badania awarii zaworu, elementu montażowego lub rurki, które nie są częścią przewidzianego w konstrukcji układu ochrony przeciwpożarowej.

A.15.3. Źródło ognia

Jednorodne źródło ognia o długości 1,65 m musi zapewniać bezpośrednie oddziaływanie płomienia na powierzchnię butli na całej jej średnicy.

Źródło ognia może korzystać z dowolnego paliwa pod warunkiem że zapewnia ono jednolite ciepło wystarczające do utrzymania określonej temperatury badania do chwili opróżnienia butli. Przy wyborze paliwa należy także brać pod uwagę kwestię zanieczyszczenia powietrza. Układ źródła ognia należy odnotować z wystarczającą dokładnością, tak by zapewnić możliwość odtworzenia wielkości ciepła doprowadzanego do butli. Zaniknięcie lub nieregularność płomienia podczas badania unieważnia jego wynik.

A.15.4. Pomiar ciśnienia i temperatury

Temperatury powierzchni monitoruje się za pomocą co najmniej trzech termopar umieszczonych wzdłuż spodu butli i rozmieszczonych od siebie w odległości nie większej niż 0,75 m. Należy użyć metalowej osłony, by zapobiec bezpośredniemu oddziaływaniu płomienia na termopary. Zamiennie można też włożyć termopary do metalowych bloków o powierzchni mniejszej niż 25 mm kwadratowych.

Ciśnienie w butli należy mierzyć czujnikiem ciśnienia bez modyfikowania konfiguracji badanego układu.

Temperatury termopar i ciśnienie w butli rejestruje się w trakcie badania co 30 sekund lub częściej.

A.15.5. Ogólne wymogi dotyczące próby

Butle poddaje się ciśnieniu z użyciem gazu ziemnego i bada w pozycji poziomej przy:

- a) ciśnieniu roboczym;
- b) ciśnieniu wynoszącym 25 procent ciśnienia roboczego.

Bezpośrednio po zapaleniu ogień prowadzi do oddziaływania płomienia na powierzchnię butli na całej długości źródła ognia wynoszącej 1,65 m i na całej średnicy butli. W ciągu 5 minut od zapalenia przynajmniej jedna termopara musi wskazywać temperaturę co najmniej 590 °C. Ta temperatura minimalna musi być utrzymywana przez cały czas trwania próby.

A.15.6. Butle o długości 1,65 m lub mniejszej

Środek butli musi znajdować się nad środkiem źródła ognia.

A.15.7. Butle o długości większej niż 1,65 m

Jeżeli butlę wyposażono w nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające na jednym końcu, źródło ognia musi rozpocząć doprowadzanie ciepła od drugiego końca butli. Jeżeli butlę wyposażono w nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające na obu końcach, lub w więcej niż jednym punkcie na długości butli, środek źródła ognia musi być umieszczony w połowie odległości między nadciśnieniowymi urządzeniami zabezpieczającymi, które w poziomie są najbardziej oddalone od siebie.

Jeżeli butla jest dodatkowo zabezpieczona izolacją termiczną, należy wykonać dwie próby ogniowe przy ciśnieniu użytkowania: jedną ze źródłem ognia umieszczonym w połowie długości butli, a drugą ze źródłem ognia rozpoczynającym doprowadzanie ciepła od jednego końca butli.

A.15.8. Dopuszczalne wyniki

Butla musi uwolnić ciśnienie poprzez nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające.

A.16. PRÓBA NA PRZEBICIE

Butlę napełnioną sprężonym gazem pod ciśnieniem $20 \text{ MPa} \pm 1 \text{ MPa}$ przebija się zdolnym do przebicia pancernym pociskiem kalibru 7,62 mm lub większym. Pocisk musi przebić całkowicie przynajmniej jedną boczną ściankę butli. W przypadku konstrukcji typu CNG-2, CNG-3 i CNG-4 pocisk musi uderzyć boczną ściankę butli pod kątem około 45°. Butla nie może nosić śladów oderwania się odłamków. Odłamki o masie nie większej niż 45 g nie stanowią podstawy stwierdzenia niepowodzenia badania. Należy odnotować przybliżony rozmiar otworu wlotowego i wylotowego oraz ich położenie.

A.17. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI KOMPOZYTU NA USZKODZENIA

Wyłącznie w przypadku konstrukcji typu CNG-2, CNG-3 i CNG-4 badaniu poddaje się jedną gotową butlę z powłoką ochronną, w której dokonuje się uszkodzeń w kompozycie naciętych w kierunku wzdłużnym. Uszkodzenia muszą być większe niż wartości graniczne przewidziane przez producenta dla kontroli wzrokowej.

Uszkodzoną butlę poddaje się następnie cyklicznym zmianom ciśnienia w zakresie od nie więcej niż 2 MPa do nie mniej niż 26 MPa przez 3 000 cykli, po których następuje dodatkowe 12 000 cykli w temperaturze otoczenia; butla nie może wykazywać nieszczelności ani pęknąć podczas pierwszych 3 000 cykli, ale może wykazywać nieszczelność w ciągu kolejnych 12 000 cykli. Wszystkie butle, które przeszły to badanie, zostają zniszczone.

A.18. PRÓBA NA PEŁZANIE W WYSOKIEJ TEMPERATURZE

Ta próba jest wymagana dla wszystkich konstrukcji typu CNG-4 oraz dla wszystkich konstrukcji typu CNG-2 i CNG-3, których temperatura zeszklenia osnowy żywicy nie przekracza maksymalnej konstrukcyjnej temperatury materiału podanej w pkt 4.4.2 załącznika 3A o co najmniej 20 °C. Jedną gotową butlę bada się następująco:

- a) butlę poddaje się ciśnieniu 26 MPa i pozostawia w temperaturze 100 °C przez co najmniej 200 godzin;
- b) po wykonaniu badania butla musi spełniać wymogi wymienionych wyżej badań: badania wytrzymałości hydrostatycznej A.11, badania szczelności A.10 oraz badania na rozerwanie A.12.

A.19. PRZYSPIESZONE BADANIE NAPRĘŻENIOWE Z ROZERWANIEM

Wyłącznie w przypadku konstrukcji typu CNG-2, CNG-3 i CNG-4 jedna butla pozbawiona powłoki ochronnej zostaje poddana ciśnieniu hydrostatycznemu 26 MPa przy równoczesnym zanurzeniu w wodzie o temperaturze 65 °C. Butlę utrzymuje się w tym ciśnieniu i temperaturze przez 1 000 godzin. Butla zostaje następnie poddana działaniu ciśnienia aż do jej rozerwania zgodnie z procedurą określoną w pkt A.12 powyżej, jednakże ciśnienie rozrywające musi przekraczać 85 procent minimalnego konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego.

A.20. BADANIE NA USZKODZENIA PRZY UDERZENIU

Jedną gotową butlę lub większą ich liczbę poddaje się próbie spadowej przy temperaturze otoczenia bez poddawania jej ciśnieniu wewnętrznemu oraz bez zamocowanych zaworów. Powierzchnia, na którą zrzuca się butle, musi być gładką, poziomą płytą lub posadzką betonową. Jedną butlę zrzuca się w pozycji poziomej; jej spód musi znajdować się 1,8 m powyżej powierzchni, na którą zostaje zrzucana. Jedną butlę zrzuca się w pozycji pionowej na każdy z końców, z wystarczającej wysokości powyżej posadzki lub płyty, by energia potencjalna wynosiła 488 J, w żadnym jednak przypadku niższy koniec nie może znajdować się na wysokości większej niż 1,8 m powyżej posadzki lub płyty. Jedną butlę zrzuca się pod kątem 45° na kopolę z takiej wysokości, by środek ciężkości znajdował się na wysokości 1,8 m; jeżeli jednak niższy koniec jest położony bliżej podłoża niż 0,6 m, kąt upadku należy zmienić w taki sposób, by zachować minimalną wysokość 0,6 m i środek ciężkości na wysokości 1,8 m.

Po zrzuceniu butle muszą zostać poddane cyklicznym zmianom ciśnienia w zakresie od nie więcej niż 2 MPa do nie mniej niż 26 MPa przez 1 000 cykli pomnożone przez zdefiniowany okres użytkowania w latach. Podczas badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia butle mogą wykazywać nieszczelność, ale nie mogą pęknąć. Wszystkie butle, które przeszły badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia, należy zniszczyć.

A.21. BADANIE NA PRZENIKANIE

To badanie wymagane jest wyłącznie w przypadku konstrukcji typu CNG-4. Jedną gotową butlę napełnia się sprężonym gazem ziemnym lub mieszaną 90 procent azotu i 10 procent helu do osiągnięcia ciśnienia roboczego, umieszcza w zamkniętej szczelnej komorze w temperaturze otoczenia i monitoruje pod względem nieszczelności przez okres wystarczający do określenia stabilnej szybkości przenikania. Szybkość przenikania musi być mniejsza niż 0,25 ml gazu ziemnego lub helu na godzinę na litr pojemności wodnej butli.

A.22. WYTRZYMAŁOŚĆ TWORZYW SZTUCZNYCH NA ROZCIĄGANIE

Wytrzymałość na rozciąganie i ostateczne wydłużenie tworzywa sztucznego, z którego wykonano powłokę wewnętrzną, należy wyznaczyć w temperaturze – 50 °C z zastosowaniem normy ISO 3628, przy czym muszą być spełnione wymogi pkt 6.3.6 załącznika 3A.

A.23. TEMPERATURA TOPNIENIA TWORZYWA SZTUCZNEGO

Materiały polimerowe z gotowych powłok wewnętrznych należy badać zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 306 i muszą one spełniać wymagania pkt 6.3.6 załącznika 3A.

A.24. WYMOGI DLA NADCIŚNIENIOWYCH URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH

Należy wykazać, że podane przez producenta nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające jest zgodne z warunkami użytkowania podanymi w pkt 4 załącznika 3A, za pomocą następujących badań zgodności:

- a) Jedną próbkę utrzymuje się przez 24 godziny w warunkach kontrolowanej temperatury wynoszącej nie mniej niż 95 °C i pod ciśnieniem nie mniejszym niż ciśnienie badawcze (30 MPa). Po zakończeniu tego badania nie może wystąpić żadna nieszczelność ani nie może pojawić się żadna widoczna oznaka wycisnięcia jakiegokolwiek topliwego metalu wykorzystanego w konstrukcji.

- b) Jedną próbkę poddaje się badaniu zmęczeniowemu z cyklicznymi zmianami ciśnienia nieprzekraczającymi 4 cykli na minutę jak poniżej:
- (i) utrzymywanie w temperaturze 82 °C i poddawanie zmianom ciśnienia przez 10 000 cykli w zakresie od 2 MPa do 26 MPa;
 - (ii) utrzymywanie w temperaturze – 40 °C i poddawanie zmianom ciśnienia przez 10 000 cykli w zakresie od 2 MPa do 20 MPa.

Po zakończeniu tego badania nie może wystąpić żadna nieszczelność ani nie może pojawić się żadna widoczna oznaka wycisnięcia jakiegokolwiek topliwego metalu wykorzystanego w konstrukcji.

- c) Odsłonięte elementy mosiężne nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego, które ograniczają ciśnienie, muszą przejść, bez wykazywania oznak pęknięcia powodowanego naprężeniami korozyjnymi, próbę azotanu rtęci zgodnie z ASTM B154. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające należy zanurzyć na 30 minut w wodnym roztworze azotanu rtęci zawierającym 10 g azotanu rtęci i 10 ml kwasu azotowego na litr roztworu. Po zanurzeniu nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające poddaje się próbie szczelności przez zastosowanie ciśnienia aerostatycznego 26 MPa przez jedną minutę; podczas tej próby element składowy zostaje sprawdzony pod względem występowania nieszczelności zewnętrznych; ewentualny wyciek nie może przekraczać 200 cm³/godz.
- d) Odsłonięte elementy stalowe nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego, które ograniczają ciśnienie, muszą być wykonane ze stopu odpornego na pęknięcie spowodowane korozją chlorkową

A.25. BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI WYSTĘPÓW KOŃCOWYCH NA SKRĘCANIE

Korpus butli należy zabezpieczyć przed obracaniem się i przyłożyć moment obrotowy 500 Nm do każdego występu końcowego butli, najpierw w kierunku dokręcania połączenia gwintowanego, następnie w kierunku odkręcania połączenia gwintowanego, a na końcu ponownie w kierunku dokręcania.

A.26. WYTRZYMAŁOŚĆ ŻYWICY NA ŚCINANIE

Materiały żywiczne muszą być badane na odciętej próbce, reprezentatywnej dla owinięcia kompozytowego, zgodnie z normą ASTM D2344 lub równoważną normą krajową. Po 24 godzinach w gotującej się wodzie kompozyt musi wykazywać minimalną wartość wytrzymałości na ścinanie równą 13,8 MPa.

A.27. BADANIE Z CYKLICZNYMI ZMIANAMI CIŚNIENIA GAZU ZIEMNEGO

Jedną gotową butlę poddaje się cyklicznym zmianom ciśnienia z użyciem sprężonego gazu ziemnego w zakresie od mniej niż 2 MPa do ciśnienia roboczego przez 300 cykli. Każdy cykl, składający się z napełniania i opróżniania butli, nie może przekraczać 1 godziny. Butla musi zostać poddana badaniu szczelności zgodnie z pkt A.10 powyżej i musi spełniać podane tam wymagania. Po zakończeniu badania z cyklicznymi zmianami ciśnienia gazu ziemnego butla zostaje rozcięta i miejsce styczności powłoki wewnętrznej z występem końcowym zostaje zbadane pod kątem zniszczeń, takich jak pęknięcie zmęczeniowe lub wyładowania elektrostyczne.

Uwaga – Przy przeprowadzaniu tego badania należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa. Przed przeprowadzeniem tego badania butle tej konstrukcji muszą spełnić wymogi badań określonych w pkt A.12 powyżej (badanie na rozerwanie pod ciśnieniem hydrostatycznym), w pkt 8.6.3 załącznika 3A (badanie z cyklicznymi zmianami ciśnienia w temperaturze otoczenia) oraz w pkt A.21 powyżej (badanie przenikania). Przed przeprowadzeniem tego badania konkretne butle, które mają być badane, muszą spełnić wymogi badania określonego w pkt A.10 powyżej (badanie szczelności).

A.28. BADANIE NA ZGINANIE DLA SPAWANYCH POWŁOK WEWNĘTRZNYCH ZE STALI NIERDZEWNEJ

Badania na zginanie należy wykonać na materiale pobranym z cylindrycznej części spawanej powłoki wewnętrznej ze stali nierdzewnej, zgodnie z metodą opisaną w pkt 8.5 normy EN 13322-2. Próbkę poddaną badaniu nie może pęknąć przy zginaniu do wewnątrz dookoła wzornika tak długo, aż odstęp między wewnętrznymi krawędziami nie będzie większy od średnicy wzornika.

Dodatek B

(Bez treści)

—

Dodatek C

(Bez treści)

—

Dodatek D

FORMULARZE SPRAWOZDAŃ

Uwaga – Niniejszy dodatek nie jest obowiązkową częścią niniejszego załącznika.

Należy korzystać z następujących formularzy:

- 1) Sprawozdanie na temat produkcji i świadectwo zgodności – musi być jasne, czytelne i w formacie formularza 1.
- 2) Sprawozdanie ⁽¹⁾ na temat analizy chemicznej materiału użytego do budowy metalowych butli, powłok wewnętrznych lub występów końcowych – wymagane są skład, identyfikacja itp.
- 3) Sprawozdanie ⁽¹⁾ na temat właściwości mechanicznych materiału użytego do budowy metalowych butli i powłok wewnętrznych – wymagane jest przedłożenie wszystkich badań wymaganych niniejszym regulaminem.
- 4) Sprawozdanie ⁽¹⁾ na temat właściwości fizycznych i mechanicznych materiałów użytych do budowy niemetalowych powłok wewnętrznych – wymagane jest przedłożenie wszystkich badań i informacji wymaganych niniejszym regulaminem.
- 5) Sprawozdanie ⁽¹⁾ na temat analizy kompozytu – wymagane jest przedłożenie wszystkich badań i danych wymaganych niniejszym regulaminem.
- 6) Sprawozdanie z badań hydrostatycznych, okresowych badań z cyklicznymi zmianami ciśnienia i badań na rozrywanie – wymagane jest przedłożenie badań i danych wymaganych niniejszym regulaminem.

Formularz 1: Sprawozdanie na temat produkcji i świadectwo zgodności

Producent:

Lokalizacja:

Przydzielony urzędowo numer rejestracyjny:

Znak i numer producenta:

Numer seryjny: od do włącznie z

Opis butli:

ROZMIAR: Średnica zewnętrzna: mm; Długość: mm;

Znaki wybite na ramieniu butli lub znajdujące się na etykietach butli to:

- a) „WYŁĄCZNIK CNG”
- b) „NIE UŻYWAĆ PO”
- c) „Znak producenta”:
- d) Numer seryjny i numer części:
- e) Ciśnienie robocze w MPa:
- f) Regulamin:
- g) Rodzaj ochrony przeciwpożarowej:
- h) Data pierwotnego badania (miesiąc i rok):
- i) Masa (tara) pustej butli (w kg):
- j) Znak upoważnionego organu lub inspektora:
- k) Pojemność wodna w l:

⁽¹⁾ Formularze sprawozdań od 2 do 6 muszą zostać opracowane przez producenta i muszą w pełni opisywać butle i wymagania. Każde sprawozdanie musi być podpisane przez organ udzielający homologacji typu i producenta.

l) Ciężnienie badawcze w MPa:

m) Ewentualne instrukcje specjalne:

Każda butla została wykonana zgodnie ze wszystkimi wymogami regulaminu EKG nr ... zgodnie z zamieszczonym powyżej opisem butli. Załączono wymagane sprawozdania z wynikami badań.

Niniejszym zaświadczam, że wszystkie wyniki badań wypadły zadowalająco pod każdym względem i są zgodne z podanymi wyżej wymogami dla typu.

Uwagi:

Organ udzielający homologacji typu:

Podpis inspektora:

Podpis producenta:

Miejscowość, data:

Dodatek E

WERYFIKACJA WSPÓŁCZYNNIKÓW NAPRĘŻEŃ Z WYKORZYSTANIEM CZUJNIKÓW TENSOMETRYCZNYCH

1. Zależność między naprężeniem i odkształceniem w przypadku włókien ma zawsze charakter elastyczny, a zatem współczynniki naprężenia i współczynniki odkształcenia są równe.
2. Wymagane są czujniki tensometryczne dla dużych wydłużeń.
3. Czujniki tensometryczne muszą być ustawione w kierunku włókien, na których są montowane (tj. w przypadku włókien nawijanych na obwodzie na zewnątrz butli czujniki tensometryczne należy montować w kierunku nawinięcia włókna).
4. Metoda 1 (ma zastosowanie w przypadku butli, które nie wykorzystują nawinięcia o dużym naprężeniu)
 - a) Przed samowzmoocnieniem należy zamontować i skalibrować czujniki tensometryczne.
 - b) Należy zmierzyć odkształcenia dla ciśnienia samowzmoocnienia, ciśnienia zerowego po samowzmoocnieniu, ciśnienia roboczego i minimalnego ciśnienia rozrywającego.
 - c) Należy sprawdzić, czy odkształcenie przy ciśnieniu rozrywającym podzielone przez odkształcenie przy ciśnieniu roboczym spełnia wymogi współczynnika naprężenia. W przypadku konstrukcji hybrydowych odkształcenie przy ciśnieniu roboczym porównuje się z odkształceniem rozerwania dla butli wzmacnianych jednym rodzajem włókna.
5. Metoda 2 (ma zastosowanie w przypadku wszystkich butli)
 - a) Przy ciśnieniu zerowym po nawinięciu i samowzmoocnieniu należy zamontować i skalibrować czujniki tensometryczne.
 - b) Należy zmierzyć odkształcenia dla ciśnienia zerowego, ciśnienia roboczego i minimalnego ciśnienia rozrywającego.
 - c) Przy ciśnieniu zerowym, po zmierzeniu odkształcenia dla ciśnienia roboczego i minimalnego ciśnienia rozrywającego, przy monitorowaniu wskazań czujników tensometrycznych, należy odciąć część butli w ten sposób, by część z czujnikiem tensometrycznym miała około pięć cali długości. Należy usunąć powłokę wewnętrzną, nie uszkadzając kompozytu. Należy zmierzyć odkształcenia po usunięciu powłoki wewnętrznej.
 - d) Należy skorygować odczyty odkształcenia dla ciśnienia zerowego, ciśnienia roboczego i minimalnego ciśnienia rozrywającego o wartość odkształcenia zmierzoną dla ciśnienia zerowego z powłoką wewnętrzną i bez niej.
 - e) Należy sprawdzić, czy odkształcenie przy ciśnieniu rozrywającym podzielone przez odkształcenie przy ciśnieniu roboczym spełnia wymogi współczynnika naprężenia. W przypadku konstrukcji hybrydowych odkształcenie przy ciśnieniu roboczym porównuje się z odkształceniem rozerwania dla butli wzmacnianych jednym rodzajem włókna.

Dodatek F

METODY BADANIA CHARAKTERYSTYKI PĘKANIA**F.1. OKREŚLENIE MIEJSC PODATNYCH NA ZMĘCZENIE MATERIAŁU**

Położenie i orientacja miejsc butli podatnych na wady spowodowane zmęczeniem materiału są określane za pomocą odpowiedniej analizy naprężeń lub w drodze pełnych badań zmęczeniowych wykonanych na gotowych butlach zgodnie z wymaganiami badań zgodności konstrukcji dla każdego typu konstrukcji. W przypadku analizy naprężeń metodą elementu skończonego miejsca podatne na zmęczenie materiału są określane w oparciu o położenie i orientację miejsca o najwyższym naprężeniu podstawowym w ścianie butli lub powłoce wewnętrznej przy ciśnieniu roboczym.

F.2. WYCIEK PRZED PĘKNIĘCIEM

F.2.1. Krytyczna ocena inżynierska Analizę tę można przeprowadzić w celu wykazania, że gotowa butla wykaże wyciek w przypadku defektu butli lub powłoki wewnętrznej rozszerzającego się aż do pęknięcia ścianki na wylot. Ocenę wycieku przed pęknięciem przeprowadza się na ścianie bocznej butli. Jeżeli miejsce podatne na zmęczenie materiału znajduje się poza ścianką boczną, ocenę wycieku przed pęknięciem należy wykonać także w tym miejscu z wykorzystaniem metody poziomu II opisanej w normie BS PD6493. Ocena obejmuje następujące etapy:

- a) Należy zmierzyć maksymalną długość (tj. długość głównej osi) wypadkowego pęknięcia na wylot ścianki (zwykle o kształcie eliptycznym) w trzech butlach poddanych cyklicznym zmianom ciśnienia w ramach badań zgodności konstrukcji (zgodnie z pkt A.13 i A.14 dodatku A do niniejszego załącznika) dla każdego rodzaju konstrukcji. W analizie należy użyć największej wartości dla długości pęknięcia spośród tych trzech butli. Należy wymodelować półeliptyczne pęknięcie na wylot ścianki o głównej osi równej dwukrotnej zmierzonej długości głównej osi największego pęknięcia i o długości krótszej osi równej 0,9 grubości ścianki. Półeliptyczne pęknięcie modeluje się w miejscach określonych w pkt F.1 powyżej. Pęknięcie ustawia się w kierunku najwyższego podstawowego naprężenia;
- b) W ocenie należy wykorzystać poziomy naprężenia w ściance/powłoce wewnętrznej przy ciśnieniu 26 MPa określone w ramach analizy naprężeń zgodnie z pkt 6.6 załącznika 3A. Odpowiednie siły powodujące pęknięcie oblicza się w oparciu o rozdział 9.2 lub 9.3 normy BS PD6493;
- c) Odporność na kruche pękanie dla gotowej butli lub powłoki wewnętrznej gotowej butli, określona w temperaturze pokojowej dla aluminium i w temperaturze -40 °C dla stali, jest wyznaczana z wykorzystaniem standardowych technik badania (ISO/DIS 12737 lub ASTM 813-89 lub BS 7448) zgodnie z rozdziałami 8.4 i 8.5 normy BS PD6493;
- d) Współczynnik zwiotczenia plastycznego oblicza się zgodnie z rozdziałem 9.4 normy BS PD6493-91;
- e) Modelowana wada musi być dopuszczalna zgodnie z rozdziałem 11.2 normy BS PD6493-91.

F.2.2. Ocena wycieku przed pęknięciem przez badanie na rozerwanie butli z wadą

Na ścianie bocznej butli przeprowadza się badanie na rozerwanie. Jeżeli miejsca podatne na zmęczenie materiału określone w pkt F.1 powyżej znajdują się poza ścianką boczną, badanie na rozerwanie przeprowadza się także w tych miejscach. Procedura badania jest następująca:

- a) Wyznaczenie długości wady związanej z wyciekami przed pęknięciem

Długość wady związanej z wyciekami przed pęknięciem w miejscu podatnym na zmęczenie materiału musi być dwa razy większa od długości największego zmierzonego pęknięcia powstałego na wylot ścianki dla trzech butli badanych z cyklicznymi zmianami ciśnienia aż do wystąpienia wady w badaniach zgodności konstrukcji dla każdego typu konstrukcji;

- b) Wady butli

Dla konstrukcji typu CNG-1 z miejscem podatnym na zmęczenie materiału w części cylindrycznej w kierunku osiowym, wady zewnętrzne wykonuje się wzdłużnie, w przybliżeniu w połowie długości cylindrycznej części butli. Wady muszą znajdować się w miejscu, gdzie grubość ścianki części środkowej jest najmniejsza, w oparciu o pomiary grubości w czterech punktach na obwodzie butli. Dla konstrukcji typu CNG-1 z miejscem podatnym na zmęczenie materiału poza częścią cylindryczną, wadę związaną z wyciekami przed pęknięciem wykonuje się na wewnętrznej powierzchni butli wzdłuż kierunku zmęczenia materiału. Dla konstrukcji typu CNG-2 i CNG-3 wadę związaną z wyciekami przed pęknięciem wykonuje się w metalowej powłoce wewnętrznej.

W przypadku wad, które mają być badane pod ciśnieniem jednostajnym, narzędzie do nacięcia wad musi mieć około 12,5 mm grubości, kąt 45 °C i promień wierzchołka maksymalnie 0,25 mm. Średnica narzędzia do cięcia musi wynosić 50 mm dla butli o średnicy zewnętrznej mniejszej niż 140 mm, oraz od 65 do 80 mm dla butli o średnicy zewnętrznej większej niż 140 mm (zaleca się stosowanie standardowego narzędzia do cięcia CVN).

Uwaga – Narzędzie do cięcia musi być regularnie ostrzone, tak aby promień wierzchołka spełniał warunki specyfikacji.

Głębokość wady można zmieniać tak, by uzyskać wyciek przy jednostajnym ciśnieniu hydrostatycznym. Pęknięcie nie może się rozszerzać o więcej niż 10 procent poza wykonaną wadę mierzoną na zewnętrznej powierzchni;

c) Procedura badania

Badanie przeprowadza się przy jednostajnym zwiększaniu ciśnienia lub cyklicznych zmianach ciśnienia zgodnie z poniższym opisem:

(i) jednostajne zwiększanie ciśnienia aż do rozerwania

Butlę należy poddawać ciśnieniu hydrostatycznemu do chwili, aż ciśnienie zostanie uwolnione z butli w miejscu wady. Poddawanie butli ciśnieniu należy wykonać zgodnie z pkt A.12 (dodatek A do niniejszego załącznika).

(ii) cykliczne zmiany ciśnienia

Procedura badania musi być zgodna z wymaganiami pkt A.13 w dodatku A do niniejszego załącznika;

d) Kryteria akceptacji dla badania butli z wadą

Butla przechodzi badanie z wynikiem pozytywnym, jeśli spełnione są następujące kryteria:

(i) W przypadku badania na rozerwanie przy jednostajnym zwiększaniu ciśnienia, ciśnienie rozrywające musi wynosić co najmniej 26 MPa.

W przypadku badania na rozerwanie przy jednostajnym zwiększaniu ciśnienia, łączna długość pęknięcia mierzona na zewnętrznej powierzchni nie może być większa niż 1,1 długości pierwotnie wykonanej wady.

(ii) W przypadku butli badanych z cyklicznymi zmianami ciśnienia, rozszerzenie pęknięcia zmęczeniowego poza pierwotnie wykonaną wadę jest dopuszczalne. Uszkodzenie butli musi mieć jednak charakter wycieku. Rozszerzenie się wady z powodu zmęczenia materiału musi pojawić się na co najmniej 90 procent długości pierwotnie wykonanej wady.

Uwaga – Jeżeli wymagania te nie są spełnione (uszkodzenie pojawia się przy ciśnieniu mniejszym niż 26 MPa, nawet gdy uszkodzenie przejawia się jako wyciek), można przeprowadzić nowe badanie z płytszą wadą. Ponadto, jeżeli uszkodzenie ma charakter pęknięcia i pojawia się przy ciśnieniu większym niż 26 MPa, a głębokość wady jest mała, można przeprowadzić nowe badanie z głębszą wadą.

F.3. ROZMIAR DEFektu W BADANIACH NIENISZCZĄCYCH

F.3.1. Rozmiar defektu w badaniach nieniszczących w drodze krytycznej oceny inżynierskiej

Obliczenia muszą zostać wykonane zgodnie z normą brytyjską (BS) PD 6493, rozdział 3, z zastosowaniem następujących kroków:

- należy wymodelować pęknięcia zmęczeniowe w miejscu narażonym na duże naprężenia w ścianie/powłoce wewnętrznej jako wady płaskie;
- stosowany zakres naprężeń w miejscu podatnym na zmęczenie materiału, powodowany ciśnieniem pomiędzy 2 MPa i 20 MPa, należy określić na podstawie analizy naprężeń zgodnie z opisem w pkt F.1 niniejszego dodatku;
- składowe naprężenia zgięcia i naprężenia błonowego można wykorzystać osobno;
- minimalna liczba cykli zmiany ciśnienia to 15 000;
- dane dotyczące rozprzestrzeniania się pęknięcia zmęczeniowego należy określić dla powietrza zgodnie z ASTM E647. Płaszczyzna pęknięcia musi być skierowana w kierunku C-L (tj. płaszczyna pęknięcia jest pionowa względem obwodu i wzdłużna względem osi butli), zgodnie z opisem w ASTM E399. Prędkość rozprzestrzeniania się należy wyznaczyć jako średnią z badania 3 próbek. Jeśli dostępne są konkretne dane dotyczące rozprzestrzeniania się pęknięcia zmęczeniowego dla materiału i warunków użytkowania, mogą być one wykorzystane w ocenie;

- f) wartość wzrostu pęknięcia w kierunku grubości i w kierunku długości na jeden cykl zmiany ciśnienia wyznacza się zgodnie z etapami podanymi w rozdziale 14.2 normy BS PD 6493-91 na podstawie związku między prędkością rozprzestrzeniania się pęknięcia zmęczeniowego, ustaloną zgodnie z punktem e) powyżej, a zakresem siły powodującej pęknięcie, odpowiadającej zastosowanemu cyklowi zmian ciśnienia;
- g) przy użyciu wyników uzyskanych w trakcie powyższych kroków należy obliczyć maksymalną dopuszczalną głębokość i długość defektu, które nie spowodują uszkodzenia butli z powodu zmęczenia materiału lub pęknięcia podczas zakładanego konstrukcyjnie okresu użytkowania. Rozmiar defektu w badaniach nieniszczących musi być równy lub mniejszy od obliczonego maksymalnego dopuszczalnego rozmiaru defektu dla konstrukcji.

F.3.2. Rozmiar defektu w badaniach nieniszczących dla butli z wadą poddawanych cyklicznym zmianom ciśnienia

W przypadku konstrukcji typu CNG-1, CNG-2 i CNG-3 trzy butle ze sztucznymi wadami o długości i głębokości, które przekraczają możliwości wykrywania metodą badania nieniszczącego wymaganą zgodnie z pkt 6.15 załącznika 3A, poddaje się cyklicznym zmianom ciśnienia aż do wystąpienia uszkodzenia zgodnie z metodą badania opisaną w pkt A.13 (dodatek A do niniejszego załącznika). W przypadku konstrukcji typu CNG-1 z miejscem podatnym na zmęczenie materiału w części cylindrycznej, należy wykonać wady zewnętrzne w ściance butli. W przypadku konstrukcji typu CNG-1 z miejscem podatnym na zmęczenie materiału poza ścianką boczną i w przypadku konstrukcji typu CNG-2 i CNG-3, należy wykonać wady wewnętrzne. Wady wewnętrzne mogą zostać wykonane przed obróbką cieplną i zamknięciem końca butli.

Butle nie mogą wykazywać wycieku ani pęknięcia przed upływem 15 000 cykli. Dopuszczalny rozmiar defektu w badaniach nieniszczących musi być równy lub mniejszy od rozmiaru sztucznej wady w tym miejscu.

—

Dodatek G

INSTRUKCJE OPRACOWANE PRZEZ PRODUCENTA ZBIORNIKÓW DOTYCZĄCE OBCHODZENIA SIĘ Z BUTLAMI ORAZ ICH UŻYTKOWANIA I KONTROLI**G.1. PRZEPISY OGÓLNE**

Głównym celem niniejszego dodatku jest zapewnienie wskazówek nabywcom, dystrybutorom, instalatorom i użytkownikom butli, umożliwiających bezpieczne jej użytkowanie przez cały przewidziany okres użytkowania.

G.2. DYSTRYBUCJA

Producent musi poinformować nabywcę, że instrukcje należy przekazać wszystkim stronom zaangażowanym w dystrybucję, transport, montaż lub użytkowanie butli; dokument zawierający wskazówki może być w tym celu powielany dla zapewnienia wystarczającej liczby egzemplarzy, jednakże powinien być tak oznaczony, by zawierał odniesienie do dostarczanych butli.

G.3. ODNIESIENIA DO ISTNIEJĄCYCH KODEKSÓW, NORM I REGULAMINÓW

Szczególne instrukcje mogą zostać sformułowane jako odniesienia do krajowych lub uznanych kodeksów, norm i regulaminów.

G.4. OBCHODZENIE SIĘ Z BUTLAMI

Należy zapewnić procedury obchodzenia się z butlami, tak by uniknąć w jego trakcie niedopuszczalnych uszkodzeń i zanieczyszczeń butli.

G.5. MONTAŻ

Należy zapewnić instrukcje montażu, tak aby uniknąć niedopuszczalnych uszkodzeń butli podczas ich montażu i w trakcie normalnej pracy przez cały przewidziany okres użytkowania.

W przypadku gdy producent określa sposób zamocowania, instrukcje muszą zawierać stosowne szczegółowe informacje dotyczące m.in. konstrukcji zamocowania, stosowania sprężystych materiałów uszczelniających, właściwych momentów obrotowych stosowanych przy dokręcaniu oraz unikania narażenia butli na bezpośrednie oddziaływania chemiczne lub mechaniczne.

W przypadku gdy producent nie określa sposobu zamocowania, musi on zwrócić uwagę nabywcy na ewentualne długofalowe oddziaływanie układu zamocowania w pojeździe, na przykład ruchy nadwozia pojazdu oraz rozszerzanie się lub kurczenie butli pod wpływem ciśnienia i temperatury w warunkach użytkowania.

W stosownych przypadkach należy zwrócić uwagę nabywcy na konieczność zapewnienia montażu w sposób wykluczający możliwość gromadzenia się na butli cieczy lub ciał stałych mogących spowodować uszkodzenie materiału butli.

Należy określić rodzaj właściwego nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego, jakie ma zostać zamontowane.

G.6. UŻYTKOWANIE BUTLI

Producent musi zwrócić uwagę nabywcy na przewidziane warunki użytkowania określone niniejszym regulaminem, w szczególności dopuszczalną liczbę cykli napełniania butli, jej okres użytkowania w latach, wartości graniczne dla jakości gazu i dopuszczalne ciśnienia maksymalne.

G.7. KONTROLA W TRAKCIE UŻYTKOWANIA

Producent jednoznacznie określa obowiązki użytkownika dotyczące przestrzegania niezbędnych wymagań dotyczących kontroli butli (np. okres między poszczególnymi kontrolami, dokonywanie kontroli przez autoryzowany personel). Informacje te muszą być zgodne z wymogami homologacji konstrukcji.

Dodatek H

BADANIE ŚRODOWISKOWE

H.1. ZAKRES

Celem badania środowiskowego jest wykazanie, że butle dla pojazdów napędzanych gazem ziemnym są odporne na warunki środowiskowe oddziałujące na podwozie samochodu oraz na okazjonalne oddziaływanie innych cieczy. Badanie to zostało opracowane przez branżę samochodową w Stanach Zjednoczonych Ameryki (USA) w reakcji na awarie butli wywoływane pękaniem owinięcia kompozytowego powodowanym naprężeniami korozyjnymi.

H.2. STRESZCZENIE METODY BADANIA

Butla jest najpierw wstępnie kondycjonowana przez jednoczesne oddziaływanie uderzeń wahadła i żwiru, co ma symulować potencjalne warunki panujące pod podwoziem samochodu. Następnie butla jest poddawana serii zanurzeń mających symulować sól na drodze/kwaśny deszcz, styczność z innymi cieczami, cykliczne zmiany ciśnienia i poddawanie wysokim oraz niskim temperaturom. Na zakończenie serii badań butla jest poddawana ciśnieniu hydraulicznemu aż do jej zniszczenia. Pozostała szczątkowa wytrzymałość butli na rozerwanie nie może być mniejsza niż 85 procent minimalnej konstrukcyjnej wytrzymałości na rozerwanie.

H.3. USTAWIENIE I PRZYGOTOWANIE BUTLI

Butla musi być badana w warunkach reprezentatywnych dla zamontowanego zestawu, tzn. musi obejmować (ewentualne) powłoki, wsporniki i uszczelki oraz złączki ciśnieniowe korzystające z takiej samej konfiguracji uszczelnień (tj. pierścieni samouszczelniających) jak stosowana w trakcie użytkowania. Wsporniki mogą być malowane lub powlekane przed ich montażem do badania zanurzeniowego, jeśli są malowane lub powlekane przed zamontowaniem w pojeździe.

Butle bada się w pozycji poziomej i nominalnie dzieli wzdłuż ich poziomej linii centralnej na część górną i dolną. Część dolna butli jest na przemian zanurzana w środowisku symulującym sól na drodze/kwaśny deszcz oraz poddawana działaniu ogrzanego lub schłodzonego powietrza.

Górną część dzieli się na 5 odrębnych obszarów i oznacza w celu poddania wstępnemu kondycjonowaniu i styczności z cieczą. Obszary te mają nominalnie 100 mm średnicy. Obszary nie mogą zachodzić na siebie na powierzchni butli. Mimo że jest to praktyczne dla badania, ustawienie tych obszarów wzdłuż jednej linii nie jest wymagane; nie mogą one natomiast nachodzić na zanurzoną część butli.

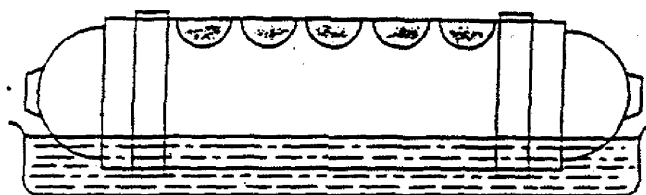
Wprawdzie butlę poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu i styczności z cieczą jedynie w jej cylindrycznej części, jednak cała butla, w tym także części sklezione, musi być odporna na oddziaływanie środowiska tak samo jak powierzchnie wystawiane na działanie.

Rysunek H.1

Ustawienie butli i układ obszarów wystawianych na działanie

Inne ciecze

Obszary wystawiane na działanie



Obszar poddawany zanurzeniu

(dolna jedna trzecia)

H.4. APARATURA DO WSTĘPNEGO KONDYCJONOWANIA

Do wstępnego kondycjonowania badanej butli przez uderzenia wahadła i żwiru niezbędna jest opisana niżej aparatura.

a) Uderzenia wahadłem

Element uderzający musi być wykonany ze stali i mieć kształt piramidy o bokach w kształcie trójkąta równobocznego i kwadratowej podstawie, przy czym wierzchołek i krawędzie muszą być zaokrąglone i mieć promień 3 mm. Środek uderzenia wahadła musi pokrywać się ze środkiem ciężkości piramidy; jego odległość od osi obrotu wahadła musi wynosić 1 m. Całkowita masa wahadła odniesiona do środka uderzenia musi wynosić 15 kg. Energia wahadła w chwili uderzenia nie może być mniejsza niż 30 Nm i musi być możliwie bliska tej wartości.

W trakcie uderzania wahadłem butla musi być utrzymywana w swoim położeniu za pomocą występów końcowych lub przewidzianych wsporników mocujących.

b) Uderzenia żwirem

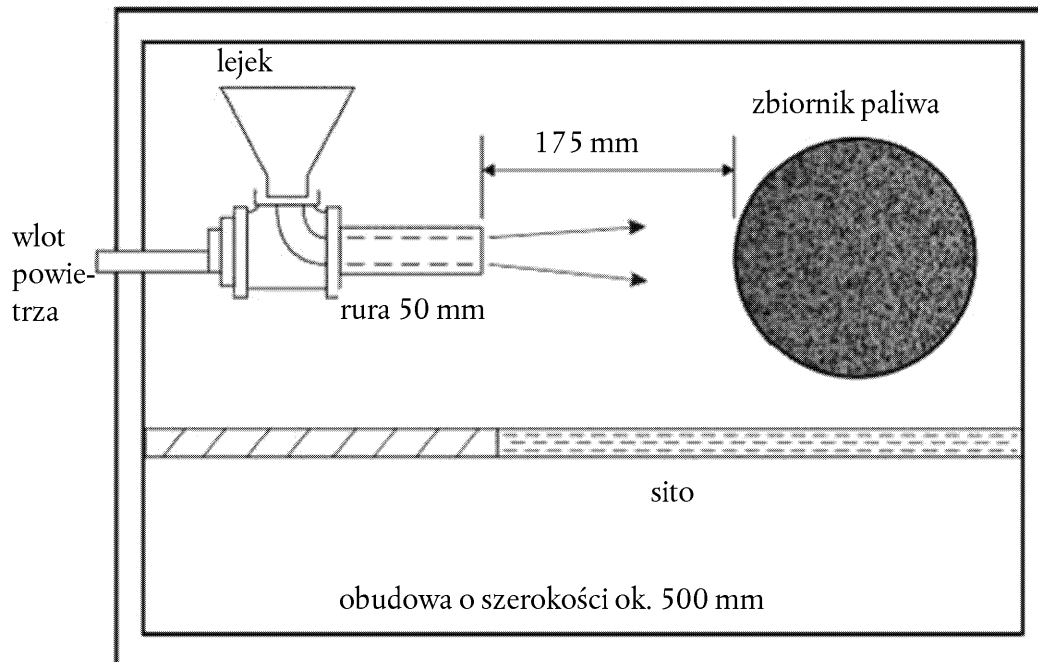
Aparatura jest zbudowana zgodnie ze specyfikacjami konstrukcyjnymi pokazanymi na rysunku H.2. Zasada działania aparatury musi być zgodna z opisem w normie ASTM D3170, Standard Test Method for Chip Resistance of Coatings, z wyjątkiem tego, że podczas uderzenia żwirem butla może być w temperaturze otoczenia;

c) Żwir

Aluwialny żwir drogowy przechodzący przez sito z otworami o średnicy 16 mm, lecz zatrzymywany przez sito z otworami o średnicy 9,5 mm. Każda dawka składa się z 550 ml żwiru o określonych rozmiarach (250–300 kamieni).

Rysunek H.2

Badanie na uderzenia żwirem



H.5. ŚRODOWISKA, KTÓRYCH ODDZIAŁYWANIU PODDAWANA JEST BUTLA

a) Środowisko zanurzenia

Na określonym etapie sekwencji badań (tabela 1) butla zostaje ułożona poziomo, a dolna jedna trzecia jej średnicy zostaje zanurzona w roztworze wodnym symulującym kwaśny deszcz/sól na drodze. Roztwór ma następujący skład:

woda zdejonizowana;

chlerek sodu: 2,5 procent masy \pm 0,1 procenta;

chlorek wapnia: 2,5 procent masy \pm 0,1 procenta;

kwask siarkowy: ilość wystarczająca do uzyskania roztworu o pH $4,0 \pm 0,2$;

Poziom roztworu i pH należy dostosować przed każdym etapem badania, w którym wykorzystuje się ten roztwór.

Temperatura kąpeli musi wynosić 21 ± 5 °C. Podczas zanurzenia niezanurzona część butli musi mieć styczność z powietrzem otoczenia.

b) Oddziaływanie innych cieczy

Na określonym etapie sekwencji badań (tabela 1) każdy oznaczony obszar poddaje się działaniu jednego z pięciu roztworów przez 30 minut. To samo środowisko musi być używane dla każdej lokalizacji w całym badaniu. Stosuje się następujące roztwory:

kwask siarkowy: 19- procentowy (objętościowo) roztwór w wodzie;

wodorotlenek sodu: 25-procentowy (wagowo) roztwór w wodzie;

metanol/benzyna: 30/70 procent stężenia;

azotan amonowy: 28 procent (wagowo) w wodzie;

płyn do spryskiwaczy szyb.

W tym badaniu próbka musi być ustawiona tak, by obszar oddziaływania cieczy znajdował się u góry. Na obszarze oddziaływania należy położyć kawałek waty szklanej o grubości jednej warstwy (około 0,5 mm), przycięty do odpowiednich rozmiarów. Za pomocą pipety należy nałożyć na obszar oddziaływania 5 ml cieczy stosowanej do badania. Po poddaniu butli działaniu ciśnienia przez 30 minut należy usunąć watę.

H.6. WARUNKI BADANIA

a) Cykliczne zmiany ciśnienia

Jak określono w sekwencji badania, butla musi zostać poddana cyklicznym zmianom ciśnienia hydrostatycznego w zakresie od nie mniej niż 2 MPa do nie więcej niż 26 MPa. Cały cykl trwa co najmniej 66 sekund i obejmuje utrzymanie ciśnienia 26 MPa przez co najmniej 60 sekund. Nominalny proces poddawania zmianom ciśnienia przebiega następująco:

zwiększanie ciśnienia z ≤ 2 MPa do ≥ 26 MPa;

utrzymanie ciśnienia ≥ 26 MPa przez co najmniej 60 sekund;

obniżanie ciśnienia z ≥ 26 MPa do ≤ 2 MPa;

łączy minimalny czas trwania cyklu musi wynosić 66 sekund.

b) Ciśnienie podczas oddziaływania innych cieczy

Po nałożeniu innych cieczy butlę należy poddać ciśnieniu co najmniej 26 MPa przez co najmniej 30 minut.

c) Oddziaływanie wysokiej i niskiej temperatury

Jak zdefiniowano w sekwencji badania, cała butla zostaje poddana działaniu powietrza o wysokiej i niskiej temperaturze na powierzchnię zewnętrzną. Niska temperatura powietrza musi wynosić -40 °C lub mniej, zaś wysoka temperatura powietrza musi wynosić 82 ± 5 °C. W przypadku oddziaływania niskiej temperatury temperaturę cieczy dla butli typu CNG-1 monitoruje się z użyciem termopary zainstalowanej w butli w celu zapewnienia, aby utrzymywała się na poziomie -40 °C lub niższym.

H.7. PROCEDURA BADANIA

a) Wstępne kondycjonowanie butli

Każdy z pięciu obszarów oznaczonych na potrzeby oddziaływania innych cieczy oraz górną część butli poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu przez zastosowanie jednego uderzenia wierzchołką korpusu wahadła w jej środek geometryczny. Po uderzeniu wahadłem pięć obszarów poddaje się dalszemu kondycjonowaniu przez poddanie ich działaniu uderzeń żwiru.

Część środkową dolnej części butli, która zostanie zanurzona, poddaje się wstępnemu kondycjonowaniu przez uderzenie wierzchołkiem korpusu wahadła w trzech miejscach oddalonych od siebie o około 150 mm.

Po uderzeniu część środkową, w którą uderzono, poddaje się dalszemu kondycjonowaniu przez poddanie jej działaniu uderzeń żwiru.

Podczas wstępnego kondycjonowania butla nie znajduje się pod ciśnieniem.

b) Sekwencja badania i cykle

Sekwencja oddziaływania warunków środowiskowych, cykle zmian ciśnienia i stosowane temperatury są określone w tabeli 1.

Pomiędzy poszczególnymi etapami nie należy przemywać ani przecierać powierzchni butli.

H.8. DOPUSZCZALNE WYNIKI

Po przeprowadzeniu badania zgodnie z powyższą sekwencją butla zostaje poddana ciśnieniu hydraulicznemu aż do jej zniszczenia, zgodnie z procedurą opisaną w pkt A.12 dodatku A do niniejszego załącznika. Ciśnienie rozrywające butlę nie może być niższe niż 85 procent minimalnego konstrukcyjnego ciśnienia rozrywającego.

Tabela 1

Warunki i sekwencja badania

Etapy badania	Środowiska oddziaływania	Liczba cykli zmiany ciśnienia	Temperatura
1	inne ciecze	—	otoczenia
2	zanurzenie	1 875	otoczenia
3	powietrze	1 875	wysoka
4	inne ciecze	—	otoczenia
5	zanurzenie	1 875	otoczenia
6	powietrze	3 750	niska
7	inne ciecze	—	otoczenia
8	zanurzenie	1 875	otoczenia
9	powietrze	1 875	wysoka
10	inne ciecze	—	otoczenia
11	zanurzenie	1 875	otoczenia

ZAŁĄCZNIK 3B

Baki na paliwo ciekłe – Izolowane próżniowo pojemniki do przechowywania w pojeździe gazu ziemnego służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych

1. ZAKRES

Niniejszy załącznik określa minimalne wymagania dla baków wielokrotnego napełniania na paliwo ciekłe. Baki są przeznaczone wyłącznie do przechowywania w pojeździe skroplonego gazu ziemnego służącego jako paliwo dla pojazdów samochodowych, w których baki są montowane. Baki muszą być wykonane z dowolnego materiału zawierającego stal nierdzewną austenityczną i muszą być skonstruowane lub wyprodukowane zgodnie z metodą odpowiednią dla określonych warunków użytkowania.

Baki dla LNG objęte niniejszym załącznikiem są klasyfikowane w klasie 5.

Warunki użytkowania, jakim poddawane będą baki, opisano w pkt 2 poniżej.

Niniejszy załącznik zakłada ciśnienie robocze mniejsze od 26 MPa. W przypadku innych ciśnień roboczych (WP) można dokonać dostosowania poprzez pomnożenie ciśnienia badawczego o odpowiedni wskaźnik (współczynnik), stosując następujący wzór:

$$P_{\text{test}} = 1,3 (WP + 0,1) \text{ [MPa]}$$

Okres użytkowania baków określa producent i może się on różnić w zależności od zastosowania.

2. WARUNKI UŻYTKOWANIA

2.1. Przepisy ogólne

2.1.1. Standardowe warunki użytkowania

Standardowe warunki użytkowania podane w niniejszej sekcji mają służyć jako podstawa do projektowania, produkowania, kontroli, badania i homologacji baków, które mają być na stałe zamontowane w pojazdach i używane do przechowywania gazu ziemnego w temperaturze kriogenicznej w celu wykorzystania go jako paliwo dla pojazdu.

2.1.2. Użytkowanie baków

Podane warunki użytkowania mają również zapewnić informacje na temat bezpiecznego użytkowania baków wyprodukowanych zgodnie z niniejszym regulaminem; informacje te są przeznaczone dla:

- a) producentów baków;
- b) właścicieli baków;
- c) projektantów lub wykonawców odpowiedzialnych za montaż baków;
- d) projektantów lub właścicieli sprzętu używanego do napełniania baków w pojazdach;
- e) dostawców gazu ziemnego; oraz
- f) organów regulacyjnych, które nadzorują użytkowanie baków.

2.1.3. Okresowe badanie spełniania wymagań

Producent baku przedstawia zalecenia dotyczące okresowego badania spełniania wymagań poprzez wykonanie kontroli wzrokowej lub innego badania w okresie użytkowania, na podstawie warunków użytkowania podanych w niniejszym regulaminie. Każdy bak kontroluje się wzrokowo co najmniej raz na 120 miesięcy po dacie rozpoczęcia jego użytkowania w pojeździe (dacie rejestracji pojazdu), a także w przypadku ponownego montażu, pod kątem uszkodzeń i zniszczeń zewnętrznych, w tym także pod taśmami mocującymi. Kontroli wzrokowej dokonuje placówka techniczna wyznaczona lub uznana przez organ udzielający homologacji typu, zgodnie ze specyfikacjami producenta. Baki bez etykiety zawierającej informacje obowiązkowe lub z etykietami zawierającymi informacje obowiązkowe, których nie da się odczytać, są wycofywane z użycia. Jeżeli bak może zostać jednoznacznie zidentyfikowany na podstawie producenta i numeru seryjnego, można umieścić etykietę zastępczą, dzięki czemu nadal będzie można nadal użytkować bak.

2.1.4. Baki w pojazdach, które brały udział w zderzeniu

Baki w pojazdach, które brały udział w zderzeniu, muszą zostać ponownie skontrolowane przez podmiot upoważniony przez producenta, chyba że właściwy organ zarządzi inaczej. Baki, które nie zostały w żaden sposób uszkodzone w wyniku zderzenia, mogą być nadal użytkowane, w innych przypadkach bak musi zostać przekazany producentowi do oceny.

2.1.5. Baki poddane działaniu ognia

Baki, które były poddane działaniu ognia, muszą zostać ponownie skontrolowane przez podmiot upoważniony przez producenta lub uznane za niezdatne i wycofane z użytkowania.

2.2. Ciśnienie maksymalne

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze jest określone przez producenta i odpowiada ciśnieniu, na jakie jest nominalnie ustawiony podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze musi być mniejsze niż 26 MPa.

2.3. Zakres temperatur

Temperatura skroplonego gazu w baku może zmieniać się w zakresie od minimalnej wartości – 195 °C do maksymalnej wartości 65 °C.

2.4. Skład gazu

Zawartość wodoru jest ograniczona do 2 procent objętości w przypadku baków wyprodukowanych ze stali, z końcową wytrzymałością na rozciąganie przekraczającą 950 MPa.

2.5. Powierzchnie zewnętrzne

Konstrukcja baków nie przewiduje ich ciągłego narażenia na działanie czynników mechanicznych lub chemicznych, np. wycieku z przewożonego przez pojazd ładunku lub znacznego zużycia ściernego z powodu stanu dróg, i muszą być one zgodne z uznanymi normami montażu. Zewnętrzne powierzchnie baków mogą być jednak w sposób niezamierzony narażone na działanie:

- a) rozpuszczalników, kwasów i zasad, nawozów; oraz
- b) płynów wykorzystywanych w motoryzacji, takich jak benzyna, płyny hydrauliczne, glikol i oleje.

2.6. Wyciek i wypuszczanie gazu

W przypadku baków LNG, które przez dłuższe okresy (np. w celu przeglądu) znajdują się w pomieszczeniach zamkniętych, wyciek i wypuszczanie gazu ziemnego (lub innych palnych substancji) z baku muszą następować w sposób właściwy, tak by uniknąć zagrożeń związanych z uwalnianiem substancji palnych w pomieszczeniach zamkniętych.

2.7. Bak(-i) LNG w pojazdach musi(muszą) wykazywać konstrukcyjny okres utrzymywania (wykonanie bez zaworu nadmiarowego) wynoszący co najmniej 5 dni po pełnym napełnieniu netto i przy maksymalnej konstrukcyjnej temperaturze napełniania i maksymalnym konstrukcyjnym ciśnieniu napełniania.

3. HOMOLOGACJA KONSTRUKCJI

3.1. Przepisy ogólne

Wraz z wnioskiem o udzielenie homologacji projektant lub producent baku przedkłada następujące informacje organowi udzielającemu homologacji typu:

- a) deklarację użytkowania (pkt 3.2);
- b) dane konstrukcyjne (pkt 3.3);
- c) dane produkcyjne (pkt 3.3.7);
- d) kartę specyfikacji (pkt 3.3.8);
- e) dodatkowe dane uzasadniające (pkt 3.3.9.1).

3.2. Deklaracja użytkowania

Celem deklaracji użytkowania jest zapewnienie wskazówek użytkownikom i instalatorom baków, jak również poinformowanie organu udzielającego homologacji typu lub jego wyznaczonego przedstawiciela. Deklaracja użytkowania musi zawierać:

- a) deklarację, że konstrukcja baku umożliwia jego wykorzystanie w warunkach użytkowania określonych w pkt 4 przez okres użytkowania baku;
- b) informację o okresie użytkowania;
- c) minimalne wymagania dotyczące badań lub kontroli w trakcie użytkowania;
- d) informacje dotyczące wymaganego naciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego;
- e) informacje dotyczące sposobów mocowania, które są wymagane, lecz nie są dostarczane wraz z butlą;
- f) opis konstrukcji baku;
- g) konstrukcyjny okres utrzymywania;
- h) wszelkie inne informacje niezbędne do zapewnienia bezpiecznego użytkowania i kontroli baku.

3.3. Dane konstrukcyjne

3.3.1. Rysunki

Rysunki muszą zawierać co najmniej:

- a) tytuł, numer referencyjny, datę wydania oraz numery wersji z datami wydania, jeśli dotyczy;
- b) odniesienie do niniejszego regulaminu i typ baku;
- c) wszystkie wymiary pojemnika ciśnieniowego wraz z tolerancjami, w tym szczegóły dotyczące kształtów zamknięcia końcowego z podaniem minimalnej grubości oraz otworów;
- d) masę baków, wraz z tolerancjami;
- e) specyfikacje materiałów wraz z określeniem minimalnych właściwości mechanicznych i chemicznych lub zakresów tolerancji;
- f) inne dane, takie jak minimalne ciśnienie badawcze.

3.3.2. Sprawozdanie z analizy naprężeń

Należy przedłożyć sprawozdanie z analizy naprężeń.

Dopuszczalne metody obliczeń obejmują:

- a) metodę elementu skończonego;
- b) metodę różnic skończonych;
- c) metodę elementu granicznego;
- d) inną uznaną metodę.

W sprawozdaniu należy przedstawić tabelę podsumowującą obliczone naprężenia.

3.3.3. Dane dotyczące materiałów

Należy przedstawić szczegółowy opis materiałów i tolerancji właściwości materiałów wykorzystanych w konstrukcji.

3.3.4. Dane z badania zgodności konstrukcji

Należy wykazać, że materiał, konstrukcja, produkcja i badania baku są odpowiednie do jego zamierzonego użytkowania poprzez spełnienie wymagań badań wymaganych dla danej konstrukcji baku, przeprowadzonych zgodnie z odpowiednimi metodami badania wymienionymi w dodatku A do niniejszego załącznika.

Dane z badania muszą także obejmować wymiary, grubość ścianek i masę każdego z badanych baków.

3.3.5. Ochrona przeciwpożarowa

Należy przedstawić układ nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających bak przed nagłym wybuchem w przypadku narażenia go na pożar w warunkach opisanych w pkt A.1 dodatku A do niniejszego załącznika. Dane z badania muszą potwierdzać skuteczność przewidzianego układu ochrony przeciwpożarowej.

3.3.6. Wsporniki baku

Szczegółowe informacje dotyczące wsporników baku lub wymagań związanych ze wspornikami należy przedstawić zgodnie z pkt 4.11.

3.3.7. Dane produkcyjne

Należy przedstawić opisy procesów produkcyjnych i badań produkcyjnych.

Wymienione niżej aspekty muszą być zgodne z normą EN 1251-2 (2000):

- a) system jakości;
- b) cięcie;
- c) formowanie na zimno;
- d) formowanie na ciepło;
- e) tolerancje produkcyjne;
- f) spawanie;
- g) połączenia niespawane.

3.3.8. Karta specyfikacji

Karta specyfikacji musi zawierać dla każdej konstrukcji baku zestawienie dokumentów zawierających informacje wymagane w pkt 5.1. Należy podać tytuł, numer referencyjny, numery wersji oraz daty pierwotnego wydania i wydań wersji dla każdego dokumentu. Wszystkie dokumenty muszą być podpisane lub parafowane przez osobę, która je wystawia. Karta specyfikacji musi być opatrzona numerem, a w stosownych przypadkach również numerami wersji, które mogą być wykorzystane do oznaczenia konstrukcji baku, oraz musi być podpisana przez inżyniera odpowiedzialnego za konstrukcję. Na karcie specyfikacji należy zostawić miejsce na pieczęć informującą o rejestracji konstrukcji.

3.3.9.1. Dodatkowe dane uzasadniające

W stosownych przypadkach należy podać dodatkowe dane uzasadniające wniosek, takie jak historia użytkowania materiału proponowanego do użycia lub informacje o stosowaniu określonej konstrukcji baku w innych warunkach użytkowania.

3.4. Homologacja i certyfikacja

3.4.1. Kontrola i badanie

Wymagane jest przeprowadzenie oceny zgodności zgodnie z przepisami pkt 11 niniejszego regulaminu.

Aby zapewnić zgodność baków z niniejszym regulaminem, należy je poddać kontroli zgodnie z pkt 4.10, przeprowadzonej przez właściwy organ.

3.4.2. Certyfikat z badania

Jeżeli wyniki badania prototypu zgodnie z pkt 4.10 są zadowalające, właściwy organ wydaje certyfikat z badania. Przykład certyfikatu z badania zamieszczono w dodatku D do niniejszego załącznika.

4. WYMOGI

4.1. Przepisy ogólne

Konstrukcja baków musi obejmować wszystkie stosowne aspekty, które są niezbędne do zapewnienia, że każdy bak wyprodukowany zgodnie z danymi konstrukcyjnymi jest zdolny do spełniania swojego celu przez podany okres użytkowania.

4.2. Konstrukcja

Niniejszy regulamin nie zawiera wzorów konstrukcyjnych, ale wymaga potwierdzenia prawidłowości konstrukcji przez odpowiednie obliczenia oraz poprzez wykazanie, że baki niezmiennie spełniają określone w niniejszym regulaminie wymogi badań dotyczących materiałów, zgodności konstrukcji oraz produkcji.

4.3. Materiały

Należy stosować materiały odpowiednie dla warunków użytkowania opisanych w pkt 2. Konstrukcja nie może zakładać styczności materiałów niekompatybilnych. Badania zgodności konstrukcji dla materiałów zestawiono w tabeli 6.1.

Materiały baku paliwa i jego osprzętu muszą być kompatybilne z:

- a) LNG;
- b) innymi mediami i cieczami stosowanymi w pojazdach, takimi jak ciecze chłodzące, płyn hamulcowy i kwas akumulatorowy.

Materiały stosowane w niskich temperaturach muszą spełniać wymagania w zakresie twardości określone w normie ISO 21028-1 (2004). W przypadku materiałów innych niż metale przydatność do stosowania w niskich temperaturach potwierdzana jest metodą doświadczalną z uwzględnieniem warunków użytkowania.

Materiały stosowane do pokrywy zewnętrznej muszą zapewniać integralność układu izolacji, muszą być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej i muszą ulegać rozciągnięciu o co najmniej 12 procent, w temperaturze ciekłego azotu, zanim dojdzie do ich pęknięcia.

W przypadku pojemników wewnętrznych należy zapewnić wytrzymawanie przez materiały wszystkich obciążeń zmęczeniowych występujących w trakcie użytkowania.

Nadatek na korozję nie jest wymagany w przypadku pojemników wewnętrznych. Nadatek na korozję nie jest wymagany w przypadku innych powierzchni, o ile są one zabezpieczone przed korozją.

W przypadku pojemników spawanych spawy muszą mieć właściwości równoważne właściwościom określonym dla materiału podstawowego dla wszystkich temperatur, których oddziaływaniu materiał może zostać poddany.

4.3.1. Skład

Należy podać skład chemiczny wszystkich stali, przy czym należy określić co najmniej zawartość węgla, manganu, krzemu, niklu, chromu i molibdenu, a także wszystkich innych celowo dodanych pierwiastków stopowych.

4.3.2. Badanie rozciągłości

Właściwości przy rozciąganiu stali spawanej w pojemniku wewnętrznym należy badać zgodnie z normami EN 895:1995 i EN 6892-1:2009.

4.3.3. Badanie uderzeniowe

Właściwości przy uderzeniu stali spawanej w pojemniku wewnętrznym należy badać zgodnie z normami EN 1251-2:2000 i EN 10045-1:1990.

4.3.4. Badanie zginania

Właściwości przy zginaniu stali spawanej w pojemniku wewnętrznym należy badać zgodnie z normą EN 910:1996.

4.3.5. Badanie spawu

Radiograficzną kontrolę stali spawanej w pojemniku wewnętrznym należy przeprowadzać zgodnie z normami EN 1251-2:2000 i EN 1435:1997.

4.4. Ciśnienie badawcze

W produkcji stosuje się następujące minimalne ciśnienie badawcze w pojemniku wewnętrznym:

$$P_{\text{test}} = 1,3 (WP + 0,1) \text{ [MPa]}$$

gdzie:

WP (ciśnienie robocze) jest wyrażone w MPa.

4.5. Analiza naprężeń

Należy wykonać analizę naprężeń, by uzasadnić minimalną przewidzianą konstrukcyjnie grubość ścianki. Należy wykonać analizę naprężeń, by uzasadnić konstrukcję wewnętrznych elementów wspornikowych, jeżeli są poddawane oddziaływaniu przyspieszeń opisanych w pkt 18.4.4 niniejszego regulaminu. Naprężenia nie mogą przekraczać minimalnej końcowej wytrzymałości na rozciąganie materiału, przy obliczeniach zgodnie z modelem linearnego naprężenia. Można zrezygnować z obliczenia dopuszczalnego naprężenia w wewnętrznych elementach wspornikowych, jeżeli można wykazać, że bak paliwa wytrzymuje przyspieszenia podane w pkt 18.4.4 bez jakichkolwiek uszkodzeń struktury pojemnika wewnętrznego lub jego wsporników.

4.6. Kontrola i badanie

W ramach kontroli produkcyjnej należy określić programy i procedury w odniesieniu do:

- a) kontroli produkcyjnej, badań i kryteriów odbioru; oraz
- b) okresowych kontroli podczas użytkowania, badań i kryteriów odbioru. Odstępy czasowe między ponownymi kontrolami wzrokowymi powierzchni zewnętrznych baku muszą być zgodne z pkt 2.1.3 niniejszego załącznika. Przewodnik dotyczący formułowania instrukcji producenta dotyczących obchodzenia się z bakami oraz ich użytkowania i kontroli zamieszczono w dodatku B do niniejszego załącznika.

4.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wszystkie baki muszą być zabezpieczone przed pożarem za pomocą nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających. Bak, jego materiały, nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające oraz wszelka dodatkowa izolacja lub materiał zabezpieczający muszą być zaprojektowane w taki sposób, by wspólnie zapewniały należyte bezpieczeństwo w trakcie pożaru w ramach badania określonego w pkt A.1 (załącznik 3B, dodatek A).

Nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające są badane zgodnie z pkt A.1 (załącznik 3B, dodatek A).

4.8. (Zarezerwowany)

4.9. Wsporniki baku

Producent musi określić sposoby, zgodnie z którymi bak(-i) ma(-ją) być mocowany(-e) w celu zamontowania w pojazdach. Producent dostarcza także instrukcje dotyczące montażu, z podaniem maksymalnych wartości siły docisku i momentu obrotowego, które nie powodują niedopuszczalnych naprężeń w baku lub uszkodzenia powierzchni baku.

4.10. Badania zgodności konstrukcji

W celu homologacji dowolnego typu baku należy wykazać, że materiał, konstrukcja, produkcja i kontrola są właściwe dla zamierzonego użytkowania baku; dokonuje się tego poprzez spełnienie odpowiednich wymogów badań zgodności materiału ujętych w tabeli 6.1 niniejszego załącznika oraz wymogów badań zgodności baku ujętych w tabeli 6.2 niniejszego załącznika, z zachowaniem zgodności wszystkich badań z odpowiednimi metodami badań opisanymi w dodatku A do niniejszego załącznika. Właściwy organ wybiera bak do celów badań oraz nadzoruje badania. Jeżeli badaniom poddaje się większą liczbę baków niż przewidziana w niniejszym załączniku, należy udokumentować wszystkie wyniki.

4.11. Badania i kontrole produkcyjne

Należy przedstawić opisy kontroli produkcyjnych i badań produkcyjnych.

Wymienione niżej aspekty muszą być zgodne z normą EN 1251-2 2000:

- a) etapy kontroli;
- b) plany kontroli produkcyjnych;

- c) badania nieniszczące;
- d) usuwanie usterek;
- e) badania ciśnieniowe.

4.12. Niespełnienie wymogów badania

W przypadku niespełnienia wymogów badania należy przeprowadzić ponowne badanie jak poniżej:

- a) w przypadku istnienia dowodów, że nastąpił błąd podczas przeprowadzania badania lub błąd pomiaru, należy wykonać kolejne badanie. Jeżeli jego wynik jest zadowalający, wynik pierwszego badania pomija się;
- b) jeżeli badanie zostało przeprowadzone we właściwy sposób, należy określić przyczynę niespełnienia wymogów.

Jeżeli do niespełnienia wymogów dochodzi w trakcie badań nieniszczących, wszystkie zidentyfikowane wadliwe baki muszą zostać wycofane lub naprawione z wykorzystaniem zatwierdzonej metody. Baki, które nie zostały wycofane, są traktowane jako nowa partia. Należy przeprowadzić ponownie wszystkie odnośne badania prototypu lub partii wymagane dla wykazania zgodności nowej partii. Jeżeli jedno lub większa liczba badań wykaże nawet tylko częściowo niezadowalający wynik, wszystkie baki z partii muszą zostać wycofane.

4.13. Zmiana konstrukcji

Zmiana konstrukcji to każda zmiana w doborze materiałów strukturalnych lub zmiana wymiarów, której nie można przypisać zwykłym tolerancjom produkcyjnym.

Dopuszcza się możliwość ograniczenia programu badań w przypadku zatwierdzania drobnych zmian konstrukcji. Zmiany konstrukcji określone w tabeli 6.4 wymagają przeprowadzenia badań zgodności konstrukcji zgodnie z danymi w tabeli.

Tabela 6.1

Badania zgodności materiału konstrukcyjnego

Materiał pojemnika wewnętrznego	Odnośny punkt niniejszego załącznika
Badanie rozciągliwości	4.3.2.
Badanie uderzeniowe	4.3.3.
Badanie zginania	4.3.4.
Badanie spawu	4.3.5.

Tabela 6.2

Badania zgodności konstrukcji baku

	Badanie i odniesienie do załącznika
Próba ogniowa	Załącznik 3B, dodatek A, pkt A.1
Próba spadowa	Załącznik 3B, dodatek A, pkt A.2
Badanie okresu utrzymywania	Załącznik 3B, dodatek A, pkt A.3

Tabela 6.3

Wymogi krytyczne odnośnie do kontroli podczas produkcji

Kontrola jakości
Plany kontroli produkcyjnych
Badanie nieniszczące
Badanie ciśnieniowe

Tabela 6.4

Zmiana konstrukcji

Zmiana konstrukcji	Rodzaj badania		
	A.1 Próba ogniowa	A.2 Próba spadowa	A.3 Okres utrzymywania
Zmiana średnicy > 20 procent	X	X	X
Zmiana długości > 50 procent	X	X	X
Zmiana ciśnienia roboczego > 20 procent	X	X	X
Materiał izolacyjny/Metoda izolacji	X		X

4.14. Badanie ciśnieniowe

Każdy bak poddawany jest badaniu ciśnienia zgodnie z pkt A.4 (załącznik 3B, dodatek A).

4.15. Badania zgodności konstrukcji baku

4.15.1. Przepisy ogólne

Badania zgodności są przeprowadzane na gotowych bakach, które są reprezentatywne dla normalnej produkcji i są opatrzone znakami identyfikacyjnymi. Wybór baków, nadzór nad badaniami oraz dokumentacja wyników muszą być zgodne z pkt 4.11 powyżej.

4.15.2. Próba ogniowa

Badania są przeprowadzane zgodnie z pkt A.1 (załącznik 3B, dodatek A) podane tam wymagania muszą zostać spełnione.

5. OZNAKOWANIA

- 5.1. Producent zapewnia umieszczenie na każdym baku wyraźnych trwałych oznakowań o wielkości nie mniejszej niż 6 mm. Oznakowania wykonuje się w formie etykiet przymocowanych klejem lub przyspawanych tabliczek. Etykiety przyklepne oraz ich umieszczenie muszą być zgodne z normą ISO 7225 lub normą równoważną. Dopuszczalne jest użycie wielu etykiet lub tabliczek, które muszą być tak umieszczone, by nie były zasłaniane przez wsporniki mocujące. Każdy bak zgodny z niniejszym załącznikiem musi być oznakowany następująco:

a) informacje obowiązkowe:

- (i) „WYŁĄCZNIE LNG”;
- (ii) oznaczenie producenta;
- (iii) oznaczenie baku (stosowny numer części i numer seryjny niepowtarzalny dla każdego baku);
- (iv) ciśnienie robocze i temperatura robocza;
- (v) numer regulaminu, wraz z typem baku i numerem rejestracyjnym certyfikacji;

- (vi) nadciśnieniowe urządzenia zabezpieczające lub zawory, które są dopuszczone do stosowania z bakiem, lub wskazówka o sposobach uzyskania informacji o dopuszczonych układach zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- (vii) jeżeli stosowane są etykiety, wszystkie baki muszą mieć niepowtarzalny numer identyfikacyjny wybity na odsłoniętej powierzchni metalowej, umożliwiający identyfikację baku w przypadku uszkodzenia etykiety;

b) informacje nieobowiązkowe:

Na oddzielnej etykiecie (oddzielnych etykietach) można podać następujące informacje nieobowiązkowe:

- (i) zakres temperatury gazu np. od -195 °C do 65 °C ;
- (ii) nominalna pojemność wodna baku, z dokładnością do dwóch cyfr znaczących, np. 120 litrów;
- (iii) data pierwotnego badania ciśnieniowego (miesiąc i rok).

Oznakowania umieszcza się w podanej kolejności, ale ich konkretny układ może się różnić w zależności od dostępnej powierzchni. Przykład dopuszczalnego przedstawienia informacji obowiązkowych:

WYŁĄCZNIE LNG
Producent/Numer części/Numer seryjny
1,6 MPa (16 bar)/ -160 °C
ECE R 110 LNG (nr rejestracji ...)
„Stosować wyłącznie nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające zatwierdzone przez producenta”

6. PRZYGOTOWANIE DO WYSYŁKI

Przed wysyłką przez producenta każdy bak musi być wewnątrz czysty. Baki, które nie są natychmiast zamykane przez umieszczenie zaworu i, w stosownych przypadkach, urządzeń zabezpieczających, muszą być zaopatrzone w zatyczki chroniące przed przedostawaniem się wilgoci i chroniące gwinty, zamocowane we wszystkich otworach.

Nabywcy należy dostarczyć sporządzoną przez producenta deklarację użytkowania i wszelkie niezbędne informacje mające zapewnić właściwe obchodzenie się z bakiem oraz jego użytkowanie i kontrolę podczas użytkowania. Deklaracja ta musi być zgodna z dodatkiem D do niniejszego załącznika.

Dodatek A

METODY BADANIA

A.1. PRÓBA OGNIOWA

A.1.1. Przepisy ogólne

Celem próby ogniowej jest wykazanie, że gotowy bak, który jest wyposażony w układ ochrony przeciwpożarowej (zawór baku, ciśnieniowe zawory nadmiarowe lub integralna izolacja termiczna) przewidziany w konstrukcji, nie ulegnie rozerwaniu, jeżeli zostanie poddany działaniu ognia w określonych warunkach badania. Przy przeprowadzaniu tej próby należy zachować szczególną ostrożność na wypadek, gdyby nastąpiło rozerwanie baku.

A.1.2. Wymogi dotyczące baku

Temperatura baku wewnętrznego musi być taka sama jak temperatura LNG. Wymóg ten uznaje się za spełniony, jeżeli w ciągu poprzedzających 24 godzin bak paliwa był napełniony ilością ciekłego LNG odpowiadającą co najmniej połowie objętości baku wewnętrznego.

Bak paliwa napełnia się LNG w takim stopniu, by ilość LNG wskazana przez układ pomiaru masy odbiegała o najwyżej 10 % od maksymalnej dopuszczalnej ilości netto, którą może zawierać bak wewnętrzny.

A.1.3. Źródło ognia

Długość i szerokość ognia muszą przekraczać planowe wymiary baku paliwa o 0,1 m. Wskazówki dotyczące przeprowadzenia odpowiedniej próby ogniowej zawiera norma ISO 11439. Przez czas trwania badania średnia temperatura musi utrzymywać się powyżej 590 °C.

Źródło ognia może korzystać z dowolnego paliwa pod warunkiem że zapewnia ono jednolite ciepło wystarczające do utrzymania określonej temperatury badania do chwili opróżnienia baku. Przy wyborze paliwa należy także brać pod uwagę kwestię zanieczyszczenia powietrza. Układ źródła ognia należy odnotować z wystarczającą dokładnością, tak by zapewnić możliwość odtworzenia wielkości ciepła doprowadzanego do baku. Zaniknięcie lub nieregularność płomienia podczas badania unieważnia jego wynik.

A.1.4. Pomiar ciśnienia i temperatury

Mierzona przez co najmniej dwie termopary średnia temperatura w miejscu położonym 10 mm poniżej baku paliwa musi wynosić co najmniej 590 °C.

Temperatury termopar i ciśnienie w baku rejestruje się w trakcie badania co 30 sekund lub częściej.

A.1.5. Ogólne wymogi dotyczące próby

Ciśnienie w baku paliwa na początku badania nie może odbiegać o więcej niż 0,1 MPa od ciśnienia nasycenia LNG w baku wewnętrznym.

Należy dokonać pomiaru okresu czasu między momentem, w którym średnia temperatura po raz pierwszy osiąga 590 °C, a chwilą otwarcia podstawowego ciśnieniowego zaworu nadmiarowego.

Po otwarciu ciśnieniowego zaworu nadmiarowego badanie jest kontynuowane aż do zakończenia wydmuchu z ciśnieniowego zaworu nadmiarowego.

A.1.6. Dopuszczalne wyniki

Okres utrzymywania baku paliwa, czyli czas upływający do otwarcia ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, nie może być w warunkach ognia zewnętrznego krótszy niż 5 minut.

Bak paliwa nie może ulec rozerwaniu, a ciśnienie w baku wewnętrznym nie może przekroczyć dopuszczalnego zakresu uszkodzeń dla baku wewnętrznego. Dodatkowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy musi ograniczać ciśnienie w baku wewnętrznym do ciśnienia badawczego określonego w pkt 4.4 załącznika 3B.

A.2. PRÓBA SPADOWA

Każda rodzina baków paliwa musi być poddana próbie spadowej celem weryfikacji integralności baku. Próby spadowe obejmują upadek baku paliwa z wysokości 9 m na najbardziej krytyczny obszar baku (inny niż końcówka przewodów) oraz upadek z wysokości 3 m na końcówkę przewodów. Bak musi zawierać odpowiednik pełnej masy ciekłego azotu nasyconego do połowy ciśnienia roboczego. Przez jedną godzinę po próbie spadowej nie może dojść do żadnego uwolnienia poza związanym z działaniem ciśnieniowego zaworu nadmiarowego oraz uwolnienia pary między szyjką do napełniania a dodatkowym zaworem zwrotnym w przypadku próby spadowej z szyjką do napełniania. Dopuszczalne są utrata próżni, wgniecenie pojemnika, przewodów i ochrony przewodów, a także uszkodzenia struktury mocowania.

Bak jest poddawany wertykalnej próbie spadowej w taki sposób, że obszarami określonymi poniżej upada na sztywną, płaską, nieelastyczną, gładką i poziomą powierzchnię. W tym celu bak jest zawieszany na określonej wyżej minimalnej wysokości nad podłożem w punkcie znajdującym się dokładnie naprzeciwko obszaru uderzenia, tak by punkt ciężkości znajdował się pionowo powyżej.

Pompy paliwa i pozostały osprzęt baku muszą również spełniać wymogi próby spadowej dla baku i być zamocowane na potrzeby badania.

A.3. BADANIE OKRESU UTRZYMYWANIA

Bak musi być napełniony ilością LNG, która odbiega o maksymalnie 10 procent od maksymalnej dopuszczalnej ilości netto LNG przy określonej przez producenta maksymalnej konstrukcyjnej temperaturze napełniania i maksymalnym konstrukcyjnym ciśnieniu napełniania. Ciśnienie hydrostatyczne należy zapisywać co minutę przez co najmniej 120 godzin w temperaturze otoczenia $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. W trakcie całego badania ciśnienie hydrostatyczne musi być stabilne (w granicach 10 kPa) lub wzrastać. Należy dokonać pomiaru łącznej masy baku i jego zawartości i sprawdzić, czy jest ona stabilna (w granicach 1 procenta) w trakcie całego badania; niedopuszczalne jest uwolnienie jakichkolwiek cieczy (szczelność „bąbelkowa”) w trakcie badania. Dopuszczalne zmierzone ciśnienie hydrostatyczne po 120 lub więcej godzinach musi być niższe od ciśnienia, na jakie jest nominalnie ustawiony podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy baku. Jeżeli po 120 godzinach ciśnienie hydrostatyczne jest niższe od ciśnienia, na jakie jest nominalnie ustawiony podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy, badanie można kontynuować do czasu osiągnięcia tego ciśnienia, a określona przez producenta maksymalna konstrukcyjna temperatura napełniania i maksymalne konstrukcyjne ciśnienie napełniania mogą być zdefiniowane jako ciśnienie hydrostatyczne odnotowane 120 godzin przed osiągnięciem ciśnienia, na jakie jest nominalnie ustawiony podstawowy ciśnieniowy zawór nadmiarowy. Producent może także określić okres utrzymywania dłuższy niż 120 godzin lub okres utrzymywania (dłuższy niż 120 godzin) w zależności od konstrukcyjnej temperatury napełniania i konstrukcyjnego ciśnienia napełniania opartych na odnotowanych wartościach ciśnienia hydrostatycznego.

A.4. BADANIE CIŚNIENIOWE

Każdy pojemnik wewnętrzny jest badany pod ciśnieniem badawczym określonym w pkt 4.4 załącznika 3B, utrzymywanym przez co najmniej 30 sekund bez oznak nieszczelności, widocznych zniekształceń lub innych defektów.

Dodatek B

FORMULARZ SPRAWOZDANIA

Uwaga – Niniejszy dodatek nie jest obowiązkową częścią niniejszego załącznika.

Należy korzystać z następujących formularzy:

1. Opis i numer seryjny pojemnika
 2. Certyfikaty zgodności, np. dla zaworów nadmiarowych, zaworów ręcznych, elementów montażowych układu napełniania itp.
 3. Sprawozdanie z badania radiograficznego – szwy spawalnicze
 4. Sprawozdanie z badania mechanicznego – badanie rozciągłości złączy, badanie zginania, badanie uderzeniowe
 5. Sprawozdanie z badania materiału – wszystkie stalowe elementy składowe pojemnika wewnętrznego
-

Dodatek C

**INSTRUKCJE OPRACOWANE PRZEZ PRODUCENTA BAKÓW DOTYCZĄCE OBCHODZENIA SIĘ Z BAKAMI
ORAZ ICH UŻYTKOWANIA I KONTROLI****C.1. PRZEPISY OGÓLNE**

Głównym celem niniejszego dodatku jest zapewnienie wskazówek nabywcom, dystrybutorom, instalatorom i użytkownikom baku, umożliwiających jego bezpieczne użytkowanie przez cały przewidziany okres użytkowania.

C.2. DYSTRYBUCJA

Producent musi poinformować nabywcę, że instrukcje należy przekazać wszystkim stronom zaangażowanym w dystrybucję, transport, montaż lub użytkowanie baku. Dokument zawierający wskazówki może być w tym celu powielany dla zapewnienia wystarczającej liczby egzemplarzy, jednakże powinien być tak oznaczony, by zawierał odniesienie do dostarczanego baku.

C.3. ODNIESIENIA DO ISTNIEJĄCYCH KODEKSÓW, NORM I REGULAMINÓW

Specyficzne instrukcje mogą zostać sformułowane jako odniesienia do krajowych lub uznanych kodeksów, norm i regulaminów.

C.4. OBCHODZENIE SIĘ Z BAKAMI

Należy zapewnić procedury obchodzenia się z bakami, tak by uniknąć w jego trakcie niedopuszczalnych uszkodzeń i zanieczyszczeń butli.

C.5. MONTAŻ

Należy zapewnić instrukcje montażu, tak aby uniknąć niedopuszczalnych uszkodzeń baków podczas ich montażu i w trakcie normalnej pracy przez cały przewidziany okres użytkowania.

W przypadku gdy producent określa sposób zamocowania, instrukcje muszą zawierać stosowne szczegółowe informacje dotyczące m.in. konstrukcji zamocowania, stosowania sprężystych materiałów uszczelniających, właściwych momentów obrotowych stosowanych przy dokręcaniu oraz unikania narażenia baku na bezpośrednie oddziaływania chemiczne lub mechaniczne.

W przypadku gdy producent nie określa sposobu zamocowania, musi on zwrócić uwagę nabywcy na ewentualne długofalowe oddziaływanie układu zamocowania w pojeździe, na przykład ruchy nadwozia pojazdu oraz rozszerzanie się lub kurczenie baku pod wpływem ciśnienia i temperatury w warunkach użytkowania.

W stosownych przypadkach należy zwrócić uwagę nabywcy na konieczność zapewnienia montażu w sposób wykluczający możliwość gromadzenia się na baku cieczy lub ciał stałych mogących spowodować uszkodzenie materiału baku.

Należy określić rodzaj właściwego nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego, jakie ma zostać zamontowane.

C.6. UŻYTKOWANIE BAKÓW

Producent musi zwrócić uwagę nabywcy na przewidziane warunki użytkowania określone niniejszym regulaminem, w szczególności dopuszczalne maksymalne ciśnienia dla baku.

C.7. KONTROLA W TRAKCIE UŻYTKOWANIA

Producent jednoznacznie określa obowiązki użytkownika dotyczące przestrzegania niezbędnych wymagań dotyczących kontroli baku (np. okres między poszczególnymi kontrolami, dokonywanie kontroli przez autoryzowany personel). Informacje te muszą być zgodne z wymogami homologacji konstrukcji.

Dodatek D

FORMULARZ SPRAWOZDANIA 1

Uwaga – Niniejszy dodatek nie jest obowiązkową częścią niniejszego załącznika.

Należy korzystać z następujących formularzy:

1. Formularz 1: Sprawozdanie na temat produkcji i świadectwo zgodności
2. Producent:
3. Lokalizacja:
4. Przydzielony urzędowo numer rejestracyjny:
5. Znak i numer producenta:
6. Numer seryjny: od do włącznie z
7. Opis baku:
8. ROZMIAR: Średnica zewnętrzna: mm; Długość: mm;
9. Znaki wybite na ramieniu baku lub znajdujące się na etykietach baku to:
 - a) „WYŁĄCZNIK LNG”
 - b) „NIE UŻYWAĆ PO”
 - c) „Znak producenta”:
 - d) Numer seryjny i numer części:
 - e) Ciśnienie robocze w MPa:
 - f) Regulamin nr.:
 - g) Rodzaj ochrony przeciwpożarowej:
 - h) Data pierwotnego badania (miesiąc i rok):
 - i) Masa (tara) pustego baku (w kg):
 - j) Znak upoważnionego organu lub inspektora:
 - k) Pojemność wodna w l:
 - l) Ciśnienie badawcze w MPa:
 - m) Instrukcje specjalne:
10. Każdy bak został wykonany zgodnie ze wszystkimi wymogami regulaminu nr ... zgodnie z zamieszczonym powyżej opisem baku. Załączono wymagane sprawozdania z wynikami badań.
11. Niniejszym zaświadczam, że wszystkie wyniki badań wypadły zadowalająco pod każdym względem i są zgodne z podanymi wyżej wymogami dla typu.
12. Uwagi:
13. Właściwy organ:
14. Podpis inspektora:
15. Podpis producenta:
16. Miejscowość, data:

ZAŁĄCZNIK 4A

Przepisy dotyczące homologacji zaworu automatycznego CNG, zaworu jednokierunkowego, ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego termicznie), zaworu ograniczającego przepływ, zaworu ręcznego oraz nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo)

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI ZAWORU AUTOMATYCZNEGO, ZAWORU JEDNOKIERUNKOWEGO, CIŚNIENIOWEGO ZAWORU NADMIAROWEGO, NADCIŚNIENIOWEGO URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCEGO I ZAWORU OGRANICZAJĄCEGO PRZEPŁYW.
2. ZAWÓR AUTOMATYCZNY CNG
 - 2.1. Materiały użyte do budowy zaworu automatycznego CNG, które podczas jego pracy mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Specyfikacje działania
 - 2.2.1. Zawór automatyczny CNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności lub deformacji.
 - 2.2.2. Zawór automatyczny CNG musi być tak skonstruowany, by był szczelny pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 2.2.3. Zawór automatyczny CNG, znajdujący się w normalnej pozycji użytkowania określonej przez producenta, zostaje poddany próbie 20 000 operacji, a następnie jest dezaktywowany. Zawór automatyczny musi nadal pozostawać szczelny pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 2.2.4. Jeżeli zawór automatyczny jest zamykany w trakcie okresów automatycznego wyłączenia, zawór musi być poddany następującej liczbie operacji w trakcie badania zgodnie z pkt 2.2.3 powyżej:
 - a) 200 000 cykli (oznaczenie „H1”), jeżeli silnik jest wyłączany automatycznie w przypadku zatrzymania pojazdu;
 - b) 500 000 cykli (oznaczenie „H2”), jeżeli oprócz sytuacji opisanej w lit. a) silnik jest wyłączany automatycznie również w przypadku, gdy pojazd porusza się napędzany wyłącznie silnikiem elektrycznym;
 - c) 1 000 000 cykli (oznaczenie „H3”), jeżeli oprócz sytuacji opisanych w lit. a) lub b) silnik jest wyłączany automatycznie również w przypadku, gdy pedał gazu został zwolniony.Niezależnie od wyżej wymienionych przepisów zawór spełniający wymogi lit. b) uznaje się za spełniający wymogi lit. a), natomiast zawór spełniający wymogi lit. c) uznaje się za spełniający wymogi lit. a) i b).
 - 2.2.5. Zawór automatyczny CNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 2.3. Instalacja elektryczna, jeśli istnieje, musi być odizolowana od korpusu zaworu automatycznego. Opór izolacji musi być >10 MΩ.
 - 2.4. Zawór automatyczny uruchamiany prądem elektrycznym musi znajdować się w położeniu „zamknięty”, kiedy prąd jest wyłączony.
 - 2.5. Zawór automatyczny musi być zgodny z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.
3. ZAWÓR JEDNOKIERUNKOWY
 - 3.1. Materiały użyte do budowy zaworu jednokierunkowego, które podczas jego pracy mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 3.2. Specyfikacje działania
 - 3.2.1. Zawór jednokierunkowy musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności lub deformacji.

- 3.2.2. Zawór jednokierunkowy musi być tak skonstruowany, by był szczelny (zewnętrznie) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
- 3.2.3. Zawór jednokierunkowy, znajdujący się w normalnej pozycji użytkownika określonej przez producenta, zostaje poddany próbie 20 000 operacji, a następnie jest dezaktywowany. Zawór jednokierunkowy musi nadal pozostać szczelny (zewnętrznie) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
- 3.2.4. Zawór jednokierunkowy musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
- 3.3. Zawór jednokierunkowy musi być zgodny z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.
4. CIŚNIENIOWY ZAWÓR NADMIAROWY I NADCIŚNIENIOWE URZĄDZENIE ZABEZPIEZAJĄCE
- 4.1. Materiały użyte do budowy ciśnieniowego zaworu nadmiarowego i nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego, które podczas ich pracy mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
- 4.2. Specyfikacje działania
- 4.2.1. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy i nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające klasy 0 muszą być tak skonstruowane, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) z zamkniętym wylotem.
- 4.2.2. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy i nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające klasy 1 muszą być tak skonstruowane, by były szczelne pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) z zamkniętym wylotem (zob. załącznik 5B).
- 4.2.3. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy klasy 1 i klasy 2 musi być tak skonstruowany, by był szczelny pod ciśnieniem równym dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu z zamkniętym wylotem.
- 4.2.4. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające musi być tak skonstruowane, by otwierało bezpiecznik przy temperaturze $110\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$.
- 4.2.5. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy klasy 0 musi być tak skonstruowany, by pracował w temperaturach od -40 °C do 85 °C .
- 4.3. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy i nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające muszą być zgodne z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.
5. ZAWÓR OGRANICZAJĄCY PRZEPŁYW
- 5.1. Materiały użyte do budowy zaworu ograniczającego przepływ, które podczas jego pracy mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
- 5.2. Specyfikacje działania
- 5.2.1. Zawór ograniczający przepływ, jeżeli nie jest zintegrowany z bakiem, musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa).
- 5.2.2. Zawór ograniczający przepływ musi być tak skonstruowany, by był szczelny pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa).
- 5.2.3. Zawór ograniczający przepływ musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
- 5.3. Zawór ograniczający przepływ musi zostać zamontowany wewnątrz zbiornika.
- 5.4. Zawór ograniczający przepływ musi posiadać obejście umożliwiające wyrównanie ciśnień.
- 5.5. Zawór ograniczający przepływ musi odcinać przepływ gazu przy różnicy ciśnień na zaworze wynoszącej 650 kPa.
- 5.6. Kiedy zawór ograniczający przepływ znajduje się w położeniu odcięcia, przepływ przez obejście zaworu nie może przekroczyć $0,05$ normalnego m^3/min przy różnicy ciśnień 10 000 kPa.

5.7. Urządzenie musi być zgodne z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu, z wyjątkiem nadciśnienia, nieszczelności zewnętrznej, odporności na suche gorąco i starzenia ozonowego.

6. ZAWÓR RĘCZNY

6.1. Zawór ręczny klasy 0 musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego.

6.2. Zawór ręczny klasy 0 musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach od – 40 °C do 85 °C.

6.3. Wymogi dotyczące zaworu ręcznego

Jedną próbkę należy poddać badaniu zmęczeniowemu z cyklicznymi zmianami ciśnienia nieprzekraczającymi 4 cykli na minutę, w następujący sposób: utrzymywać w temperaturze 20 °C i poddawać zmianom ciśnienia przez 2 000 cykli w zakresie od 2 MPa do 26 MPa.

7. NADCIŚNIENIOWE URZĄDZENIE ZABEZPIEZAJĄCE (URUCHAMIANE CIŚNIENIOWO)

7.1. Materiały użyte do budowy nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo), które podczas jego pracy mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.

7.2. Specyfikacje działania

7.2.1. Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) klasy 0 musi być tak skonstruowane, by działało w temperaturach podanych w załączniku 5O.

7.2.2. Ciśnienie rozrywające musi wynosić 34 MPa ± 10 % przy temperaturze pokojowej i przy maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

7.3. Urządzenie musi być zgodne z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu, z wyjątkiem nadciśnienia, nieszczelności wewnętrznej i nieszczelności zewnętrznej.

7.4. Wymogi dotyczące nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo).

7.4.1. Praca ciągła

7.4.1.1. Procedura badania

Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) należy poddać cyklicznym zmianom ciśnienia zgodnie z tabelą 3, przy czym woda musi znajdować się pod ciśnieniem wynoszącym od 10 % do 100 % ciśnienia roboczego, przy maksymalnie 10 cyklach zmiany ciśnienia na minutę i temperaturze 82 °C ± 2 °C lub 57 °C ± 2 °C.

Tabela 3

Temperatury badania i liczba cykli

Temperatura [°C]	Liczba cykli
82	2 000
57	18 000

7.4.1.2. Wymogi

7.4.1.2.1. Po zakończeniu badania element składowy nie może wykazywać wycieku większego niż 15 cm³/godzinę, przy poddaniu ciśnieniu gazu równemu maksymalnemu ciśnieniu robocznemu w temperaturze otoczenia i w maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

7.4.1.2.2. Po zakończeniu badania ciśnienie rozrywające nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo) musi wynosić 34 MPa ± 10 % w temperaturze otoczenia i w maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

7.4.2. Badanie odporności na korozję

7.4.2.1. Procedura badania

Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające (uruchamiane ciśnieniowo) należy poddać procedurze badania opisanej w załączniku 5E, z wyjątkiem badania szczelności.

7.4.2.2. Wymogi

7.4.2.2.1. Po zakończeniu badania element składowy nie może wykazywać wycieku większego niż 15 cm³/godzinę, przy poddaniu ciśnieniu gazu równemu maksymalnemu ciśnieniu roboczemu w temperaturze otoczenia i w maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

7.4.2.2.2. Po zakończeniu badania ciśnienie rozrywające nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (uruchamianego ciśnieniowo) musi wynosić 34 MPa ± 10 % w temperaturze otoczenia i w maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

—

ZAŁĄCZNIK 4B

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI ELASTYCZNYCH PRZEWODÓW PALIWOWYCH LUB WĘŻY DLA CNG ORAZ WĘŻY DLA LNG

0. Celem niniejszego załącznika jest określenie przepisów dotyczących homologacji elastycznych węży do użytkowania z CNG lub LNG.
- Niniejszy załącznik obejmuje trzy rodzaje elastycznych węży CNG (lit. a), b) i c)) oraz jeden rodzaj węży LNG (lit. d)):
- a) węże wysokociśnieniowe (klasa 0);
 - b) węże średnociśnieniowe (klasa 1);
 - c) węże niskociśnieniowe (klasa 2);
 - d) węże LNG (klasa 5).
1. WĘŻE WYSOKOCIŚNIENIOWE, KLASYFIKOWANE W KLASIE 0
- 1.1. Specyfikacje ogólne
- 1.1.1. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać maksymalne ciśnienie robocze równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa).
- 1.1.2. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać temperatury podane w załączniku 5O.
- 1.1.3. Średnica wewnętrzna musi być zgodna z tabelą 1 w normie ISO 1307.
- 1.2. Budowa węża
- 1.2.1. Wąż musi składać się z gładkiej w środku rurki oraz pokrycia z odpowiedniego materiału syntetycznego, wzmocnionego jedną lub większą liczbą międzywarstw.
- 1.2.2. Międzywarstwa(-y) wzmocniająca(-e) musi(-szą) być chroniona(-e) powłoką antykorozyjną.
- Jeżeli międzywarstwa(-y) wzmocniająca(-e) jest(są) zbudowana(-e) z materiału odpornego na korozję (np. stali nierdzewnej), stosowanie powłoki nie jest konieczne.
- 1.2.3. Część wewnętrzna i pokrycie muszą być gładkie oraz nie mogą zawierać porów, otworów ani elementów obcych.
- Celowo wykonany otwór w pokryciu nie jest uważany za wadę.
- 1.2.4. Pokrycie musi być celowo perforowane celem uniknięcia tworzenia się pęcherzyków.
- 1.2.5. Jeżeli pokrycie jest perforowane, a międzywarstwa jest wykonana z materiału nieodpornego na korozję, międzywarstwa musi być chroniona przed korozją.
- 1.3. Specyfikacje i badania części wewnętrznej
- 1.3.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).
- 1.3.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.
- 1.3.1.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:
- a) środowisko: n-pentan;
 - b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
 - c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 25 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 30 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

1.3.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 1.3.1.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

1.3.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie właściwe dla materiału termoplastycznego.

1.3.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

1.3.2.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

1.3.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 1.3.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

1.4. Specyfikacja i metoda badania pokrycia

1.4.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).

1.4.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.

1.4.1.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 30 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 35 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 35 procent.

1.4.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 1.4.1.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

1.4.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie właściwe dla materiału termoplastycznego.

1.4.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

1.4.2.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

1.4.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 1.4.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 50 procent.

1.4.3. Odporność na ozon

1.4.3.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 1431/1.

1.4.3.2. Próbki, które muszą być rozciągnięte do osiągnięcia wydłużenia o 20 %, poddaje się działaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 50 pphm (cząstek na sto milionów) przez okres 120 godzin.

1.4.3.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia próbek.

1.5. Specyfikacje dla węża bez złączy

1.5.1. Gazoszczelność (przepuszczalność)

1.5.1.1. Wąż o długości swobodnej 1 m należy połączyć ze zbiornikiem wypełnionym ciekłym propanem, o temperaturze 23 °C ± 2 °C.

1.5.1.2. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4080.

1.5.1.3. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

1.5.2. Wytrzymałość na niską temperaturę

1.5.2.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4672-1978, metoda B.

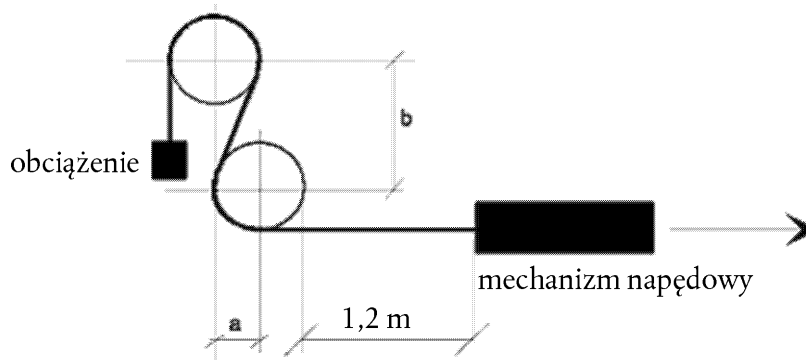
1.5.2.2. Temperatura badania: – 40 °C ± 3 °C; lub
– 20 °C ± 3 °C, jeżeli dotyczy.

1.5.2.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia ani rozerwania.

1.5.3. Próba zginania

1.5.3.1. Pusty wąż o długości około 3,5 m musi wytrzymać bez pęknięcia opisaną poniżej próbę zginania naprzemiennego 3 000 razy. Po zakończeniu próby wąż musi wytrzymywać ciśnienie badawcze, o którym mowa w pkt 1.5.4.2 poniżej. Próbę należy przeprowadzić zarówno na nowym wężu, jak i na wężu po procesie starzenia zgodnie z ISO 188, jak opisano w pkt 1.4.2.3, a następnie zgodnie z ISO 1817, jak opisano w pkt 1.4.2.2 powyżej.

1.5.3.2. Rysunek 1 (przykładowy)



Wewnętrzna średnica węża (mm)	Promień zginania (mm) (Rys. 1)	Odległość między środkami (mm) (Rys. 1)	
		pionowa b	pozioma a
mniej niż 13	102	241	102
od 13 do 16	153	356	153
od 16 do 20	178	419	178

1.5.3.3. Urządzenie do badań (Rys. 1) musi się składać z ramy stalowej zaopatrzonej w dwa drewniane koła o szerokości obręczy około 130 mm.

Obwód każdego koła musi mieć rowek, którym zostanie poprowadzony wąż.

Promień kół mierzony do dna rowka musi być zgodny z wartością podaną w pkt 1.5.3.2 powyżej.

Wzdłużne środkowe płaszczyzny obu kół muszą znajdować się w tej samej płaszczyźnie pionowej, a odległość między środkami kół musi być zgodna z wartością podaną w pkt 1.5.3.2 powyżej.

Każde koło musi być zdolne do swobodnego obracania się wokół środka swojej osi.

Mechanizm napędowy naciąga wąż na koła z prędkością czterech pełnych ruchów na minutę.

1.5.3.4. Wąż nakłada się na koła tak, by utworzył kształt litery S (zob. Rys. 1).

Koniec węża, który przebiega przez górne koło, musi być wyposażony w obciążenie wystarczające do uzyskania całkowitego przylegania węża do kół. Część, która przebiega przez dolne koło, musi być przymocowana do mechanizmu napędowego.

Mechanizm musi być tak wyregulowany, by wąż pokonywał łączną odległość 1,2 m w obu kierunkach.

1.5.4. Hydrauliczne ciśnienie badawcze i wyznaczenie minimalnego ciśnienia rozrywającego

1.5.4.1. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 1402.

- 1.5.4.2. Należy zastosować przez 10 minut ciśnienie badawcze równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa), bez wykazania nieszczelności.
- 1.5.4.3. Ciśnienie rozrywające nie może być mniejsze niż 45 MPa.
- 1.6. Złączki
 - 1.6.1. Złączki muszą być wykonane ze stali lub mosiądzu, a ich powierzchnia musi być odporna na korozję.
 - 1.6.2. Złączki muszą być typu zaciskanego.
 - 1.6.2.1. Nakrętka obrotowa musi posiadać gwint UNF.
 - 1.6.2.2. Stożek uszczelniający złączki z nakrętką obrotową musi mieć kąt połówkowy równy 45°.
 - 1.6.2.3. Złączki mogą być wykonane jako złączki z nakrętką obrotową lub jako szybkozłączki.
 - 1.6.2.4. Rozłączenie szybkozłączki musi być niemożliwe bez zastosowania specjalnych środków lub odpowiednich narzędzi.
 - 1.7. Zespół węża i złączek
 - 1.7.1. Budowa złączek musi być taka, aby nie było konieczne zdejmowanie pokrycia, chyba że wzmocnienie węża wykonano z materiału odpornego na korozję.
 - 1.7.2. Zespół węża należy poddać badaniu impulsowemu zgodnie z normą ISO 1436.
 - 1.7.2.1. Badanie musi zostać przeprowadzone z krążącym olejem o temperaturze 93 °C i minimalnym ciśnieniu 26 MPa.
 - 1.7.2.2. Wąż musi zostać poddany 150 000 impulsów.
 - 1.7.2.3. Po zakończeniu badania impulsowego wąż musi wytrzymać ciśnienie badawcze, o którym mowa w pkt 1.5.4.2 powyżej.
 - 1.7.3. Gazoszczelność
 - 1.7.3.1. Zespół węża (wąż ze złączkami) musi wytrzymać przez pięć minut ciśnienie gazu równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności.
 - 1.8. Oznakowania
 - 1.8.1. Na każdym wężu muszą znajdować się, w odstępach nie większych niż 0,5 m, następujące czytelne i nieusuwalne oznaczenia identyfikacyjne, składające się z liter, cyfr lub symboli:
 - 1.8.1.1. nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
 - 1.8.1.2. rok i miesiąc produkcji;
 - 1.8.1.3. oznaczenie rozmiaru i typu;
 - 1.8.1.4. oznaczenie identyfikacyjne „CNG Class 0” („CNG Klasa 0”).
 - 1.8.2. Na każdej złączce musi znajdować się nazwa handlowa lub znak towarowy producenta, który ją montuje.
 2. WĘŻE ŚREDNOCIŚNIENIOWE, KLASYFIKOWANE W KLASIE 1
 - 2.1. Specyfikacje ogólne
 - 2.1.1. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać maksymalne ciśnienie robocze równe 3 MPa.

- 2.1.2. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać temperatury podane w załączniku 5O.
- 2.1.3. Średnica wewnętrzna musi być zgodna z tabelą 1 w normie ISO 1307.
- 2.2. Budowa węża
- 2.2.1. Wąż musi składać się z gładkiej w środku rurki oraz pokrycia z odpowiedniego materiału syntetycznego, wzmocnionego jedną lub większą liczbą międzywarstw.
- 2.2.2. Międzywarstwa(-y) wzmacniająca(-e) musi(-szą) być chroniona(-e) powłoką antykorozyjną.
- Jeżeli międzywarstwa(-y) wzmacniająca(-e) jest(są) zbudowana(-e) z materiału odpornego na korozję (np. stali nierdzewnej), stosowanie powłoki nie jest konieczne.
- 2.2.3. Część wewnętrzna i pokrycie muszą być gładkie oraz nie mogą zawierać porów, otworów ani elementów obcych.
- Celowo wykonany otwór w pokryciu nie jest uważany za wadę.
- 2.3. Specyfikacje i badania części wewnętrznej
- 2.3.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).
- 2.3.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z normą ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.
- 2.3.1.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:
- a) środowisko: n-pentan;
 - b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
 - c) okres zanurzenia: 72 godziny.
- Wymagania:
- a) maksymalna zmiana objętości: 20 procent;
 - b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 25 procent;
 - c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 30 procent.
- Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.
- 2.3.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:
- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
 - b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.
- Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 2.3.1.1 powyżej.
- Wymagania:
- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
 - b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.
- 2.3.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie właściwe dla materiału termoplastycznego.
- 2.3.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:
- a) typ próbki: typ 1 BA;
 - b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

2.3.2.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

2.3.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 2.3.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

2.4. Specyfikacja i metoda badania pokrycia

2.4.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).

2.4.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.

2.4.1.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 30 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 35 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 35 procent.

2.4.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 2.4.1.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

2.4.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu właściwe dla materiału termoplastycznego.

2.4.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

2.4.2.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

2.4.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 2.4.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 50 procent.

2.4.3. Odporność na ozon

2.4.3.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 1431/1.

2.4.3.2. Próbkę, które muszą być rozciągnięte do osiągnięcia wydłużenia o 20 %, poddaje się działaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 50 pphm (cząstek na sto milionów) przez okres 120 godzin.

2.4.3.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia próbek.

2.5. Specyfikacje dla węża bez złączy

2.5.1. Gazoszczelność (przepuszczalność)

2.5.1.1. Wąż o długości swobodnej 1 m należy połączyć ze zbiornikiem wypełnionym ciekłym propanem, o temperaturze 23 °C ± 2 °C.

2.5.1.2. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4080.

2.5.1.3. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

2.5.2. Wytrzymałość na niską temperaturę

2.5.2.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4672-1978, metoda B.

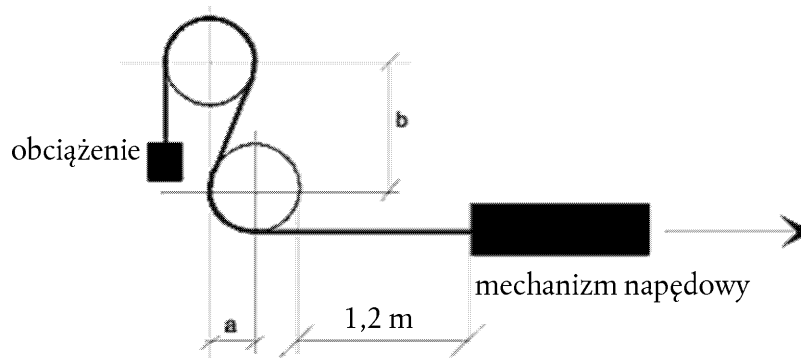
2.5.2.2. Temperatura badania: – 40 °C ± 3 °C; lub
– 20 °C ± 3 °C, jeżeli dotyczy.

2.5.2.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia ani rozerwania.

2.5.3. Próba zginania

2.5.3.1. Pusty wąż o długości około 3,5 m musi wytrzymać bez pęknięcia opisaną poniżej próbę zginania naprzemiennego 3 000 razy. Po zakończeniu próby wąż musi wytrzymywać ciśnienie badawcze, o którym mowa w pkt 2.5.4.2 poniżej. Próbę należy przeprowadzić zarówno na nowym wężu, jak i na wężu po procesie starzenia zgodnie z ISO 188, jak opisano w pkt 2.4.2.3, a następnie zgodnie z ISO 1817, jak opisano w pkt 2.4.2.2 powyżej.

2.5.3.2. Rysunek 2 (przykładowy)



Wewnętrzna średnica węża (mm)	Promień zginania (mm) (Rys. 2)	Odległość między środkami (mm) (Rys. 2)	
		pionowa b	pozioma a
mniej niż 13	102	241	102
od 13 do 16	153	356	153
od 16 do 20	178	419	178

2.5.3.3. Urządzenie do badań (Rys. 2) musi się składać z ramy stalowej zaopatrzonej w dwa drewniane koła o szerokości obręczy około 130 mm.

Obwód każdego koła musi mieć rowek, którym zostanie poprowadzony wąż.

Promień kół mierzony do dna rowka musi być zgodny z wartością podaną w pkt 2.5.3.2 powyżej.

Wzdłużne środkowe płaszczyzny obu kół muszą znajdować się w tej samej płaszczyźnie pionowej, a odległość między środkami kół musi być zgodna z wartością podaną w pkt 2.5.3.2 powyżej.

Każde koło musi być zdolne do swobodnego obracania się wokół środka swojej osi.

Mechanizm napędowy naciąga wąż na koła z prędkością czterech pełnych ruchów na minutę.

2.5.3.4. Wąż nakłada się na koła tak, by utworzył kształt litery S (zob. Rys. 2).

Koniec węża, który przebiega przez górne koło, musi być wyposażony w obciążenie wystarczające do uzyskania całkowitego przylegania węża do kół. Część, która przebiega przez dolne koło, musi być przymocowana do mechanizmu napędowego.

Mechanizm musi być tak wyregulowany, by wąż pokonywał łączną odległość 1,2 m w obu kierunkach.

2.5.4. Hydrauliczne ciśnienie badawcze

2.5.4.1. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 1402.

2.5.4.2. Należy zastosować przez 10 minut ciśnienie badawcze równe 3 MPa, bez wykazania nieszczelności.

2.6. Złączki

2.6.1. Jeżeli złączka jest montowana na wężu, muszą być spełnione poniższe warunki.

2.6.2. Złączki muszą być wykonane ze stali lub mosiądzu, a ich powierzchnia musi być odporna na korozję.

2.6.3. Złączki muszą być typu zaciskanego.

2.6.4. Złączki mogą być wykonane jako złączki z nakrętką obrotową lub jako szybkozłączki.

2.6.5. Rozłączenie szybkozłączki musi być niemożliwe bez zastosowania specjalnych środków lub odpowiednich narzędzi.

2.7. Zespół węża i złązek

2.7.1. Budowa złązek musi być taka, aby nie było konieczne zdejmowanie pokrycia, chyba że wzmocnienie węża wykonano z materiału odpornego na korozję.

2.7.2. Zespół węża należy poddać badaniu impulsowemu zgodnie z normą ISO 1436.

2.7.2.1. Badanie musi zostać przeprowadzone z krążącym olejem o temperaturze 93 °C i minimalnym ciśnieniu o wartości 1,5 raza maksymalnego ciśnienia roboczego.

2.7.2.2. Wąż musi zostać poddany 150 000 impulsów.

2.7.2.3. Po zakończeniu badania impulsowego wąż musi wytrzymać ciśnienie badawcze, o którym mowa w pkt 2.5.4.2 powyżej.

2.7.3. Gazoszczelność

2.7.3.1. Zespół węża (wąż ze złączkami) musi wytrzymać przez pięć minut ciśnienie gazu równe 3 MPa, bez wykazywania nieszczelności.

- 2.8. Oznakowania
- 2.8.1. Na każdym węźle muszą znajdować się, w odstępach nie większych niż 0,5 m, następujące czytelne i nieusuwalne oznaczenia identyfikacyjne, składające się z liter, cyfr lub symboli:
- 2.8.1.1. nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;
- 2.8.1.2. rok i miesiąc produkcji;
- 2.8.1.3. oznaczenie rozmiaru i typu;
- 2.8.1.4. oznaczenie identyfikacyjne „CNG Class 1” („CNG Klasa 1”).
- 2.8.2. Na każdej złączce musi znajdować się nazwa handlowa lub znak towarowy producenta, który ją montuje.
3. WĘŻE NISKOCIŚNIENIOWE, KLASYFIKOWANE W KLASIE 2
- 3.1. Specyfikacje ogólne
- 3.1.1. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać maksymalne ciśnienie robocze równe 450 kPa.
- 3.1.2. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać temperatury podane w załączniku 50.
- 3.1.3. Średnica wewnętrzna musi być zgodna z tabelą 1 w normie ISO 1307.
- 3.2. (Bez treści)
- 3.3. Specyfikacje i badania części wewnętrznej
- 3.3.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).
- 3.3.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z normą ISO 37.
- Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.
- 3.3.1.2. Odporność na n-pentan zgodnie z normą ISO 1817 w następujących warunkach:
- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.
- Wymagania:
- a) maksymalna zmiana objętości: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 25 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 30 procent.
- Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.
- 3.3.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:
- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.
- Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 3.3.1.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

3.3.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie właściwe dla materiału termoplastycznego.

3.3.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

3.3.2.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

3.3.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 3.3.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

3.4. Specyfikacja i metoda badania pokrycia

3.4.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku gumy i elastomerów termoplastycznych (TPE).

3.4.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37.

Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.

3.4.1.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 30 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 35 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 35 procent.

3.4.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 3.4.1.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

3.4.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu właściwe dla materiału termoplastycznego.

3.4.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

3.4.2.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

3.4.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 3.4.2.1 powyżej.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 50 procent.

3.4.3. Odporność na ozon

3.4.3.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 1431/1.

3.4.3.2. Próbki, które muszą być rozciągnięte do osiągnięcia wydłużenia o 20 %, poddaje się działaniu powietrza o temperaturze 40 °C i wilgotności względnej 50 procent \pm 10 procent i o stężeniu ozonu 50 pphm (cząstek na sto milionów) przez okres 120 godzin.

3.4.3.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia próbek.

3.5. Specyfikacje dla węża bez złączy

3.5.1. Gazoszczelność (przepuszczalność)

3.5.1.1. Wąż o długości swobodnej 1 m należy połączyć ze zbiornikiem wypełnionym ciekłym propanem, o temperaturze 23 °C \pm 2 °C.

3.5.1.2. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4080.

3.5.1.3. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

3.5.2. Wytrzymałość na niską temperaturę

3.5.2.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4672, metoda B.

3.5.2.2. Temperatura badania: – 40 °C \pm 3 °C; lub
– 20 °C \pm 3 °C, jeżeli dotyczy.

3.5.2.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia ani rozerwania.

3.5.3. Wytrzymałość na wysoką temperaturę

3.5.3.1. Odcinek węża, poddany ciśnieniu 450 kPa, o minimalnej długości 0,5 m należy włożyć do pieca o temperaturze 120 °C \pm 2 °C na 24 godziny. Badanie należy przeprowadzić zarówno na nowym wężu, jak i na wężu po procesie starzenia zgodnie z ISO 188, jak opisano w pkt 3.4.2.3, a następnie zgodnie z ISO 1817, jak opisano w pkt 3.4.2.2 powyżej.

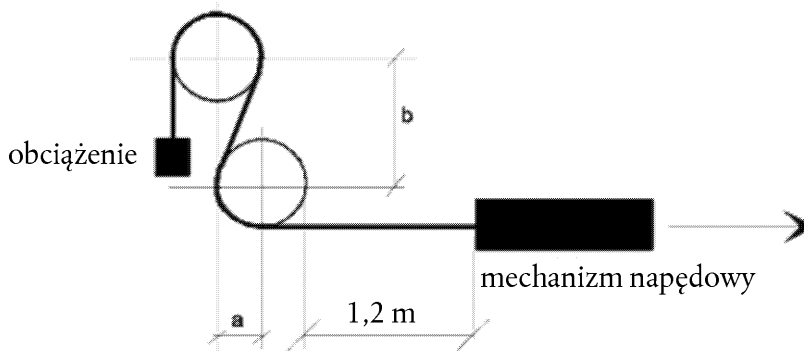
3.5.3.2. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

3.5.3.3. Po zakończeniu badania wąż musi wytrzymywać ciśnienie badawcze 50 kPa przez 10 minut. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

3.5.4. Próba zginania

3.5.4.1. Pusty wąż o długości około 3,5 m musi wytrzymać bez pęknięcia opisaną poniżej próbę zginania naprężeniowego 3 000 razy.

3.5.4.2. Rysunek 3 (przykładowy)



(gdzie: $a = 102 \text{ mm}$; $b = 241 \text{ mm}$)

Urządzenie do badań (Rys. 3) musi się składać z ramy stalowej zaopatrzonej w dwa drewniane koła o szerokości obręczy około 130 mm.

Obwód każdego koła musi mieć rowek, którym zostanie poprowadzony wąż.

Promień kół mierzony do dna rowka musi wynosić 102 mm.

Wzdłużne środkowe płaszczyzny obu kół muszą znajdować się w tej samej płaszczyźnie pionowej. Odległość między środkami kół musi wynosić 241 mm w pionie i 102 mm w poziomie.

Każde koło musi być zdolne do swobodnego obracania się wokół środka swojej osi.

Mechanizm napędowy naciąga wąż na koła z prędkością czterech pełnych ruchów na minutę.

3.5.4.3. Wąż nakłada się na koła tak, by utworzył kształt litery S (zob. Rys. 3).

Koniec węża, który przebiega przez górne koło, musi być wyposażony w obciążenie wystarczające do uzyskania całkowitego przylegania węża do kół. Część, która przebiega przez dolne koło, musi być przymocowana do mechanizmu napędowego.

Mechanizm musi być tak wyregulowany, by wąż pokonywał łączną odległość 1,2 m w obu kierunkach.

3.6. Oznakowania

3.6.1. Na każdym węźle muszą znajdować się, w odstępach nie większych niż 0,5 m, następujące czytelne i nieusuwalne oznaczenia identyfikacyjne, składające się z liter, cyfr lub symboli:

3.6.1.1. nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;

3.6.1.2. rok i miesiąc produkcji;

3.6.1.3. oznaczenie rozmiaru i typu;

3.6.1.4. oznaczenie identyfikacyjne „CNG Class 2” („CNG Klasa 2”).

3.6.2. Na każdej złączce musi znajdować się nazwa handlowa lub znak towarowy producenta, który ją montuje.

4. WĘŻE LNG, KLASYFIKOWANE W KLASIE 5

4.1. Specyfikacje ogólne

4.1.1. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać maksymalne ciśnienie robocze równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) zadeklarowanego przez producenta.

4.1.2. Wąż musi być tak skonstruowany, by wytrzymać temperatury podane w załączniku 5O dla klasy 5.

4.1.3. Średnica wewnętrzna musi być zgodna z tabelą 1 w normie ISO 1307.

4.2. Budowa węża

4.2.1. Wąż musi być w stanie wytrzymać temperatury określone dla klasy 5.

4.2.2. Międzywarstwa(-y) wzmacniająca(-e) musi(-szą) być chroniona(-e) powłoką antykorozyjną.

Jeżeli międzywarstwa(-y) wzmacniająca(-e) jest(są) zbudowana(-e) z materiału odpornego na korozję (np. stali nierdzewnej), stosowanie powłoki nie jest konieczne.

4.2.3. Część wewnętrzna i pokrycie muszą być gładkie oraz nie mogą zawierać porów, otworów ani elementów obcych.

Celowo wykonany otwór w pokryciu nie jest uważany za wadę.

4.2.4. Pokrycie musi być celowo perforowane celem uniknięcia tworzenia się pęcherzyków.

4.2.5. Jeżeli pokrycie jest perforowane, a międzywarstwa jest wykonana z materiału nieodpornego na korozję, międzywarstwa musi być chroniona przed korozją.

4.3. Specyfikacje i badania części wewnętrznej

4.3.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku elastomerów termoplastycznych (TPE).

4.3.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.

4.3.1.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 25 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 30 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

4.3.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 4.3.1.1 niniejszego załącznika.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

4.3.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie właściwe dla materiału termoplastycznego.

4.3.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

4.3.2.2. Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

4.3.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 4.3.2.1 niniejszego załącznika.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

4.4. Specyfikacja i metoda badania pokrycia

4.4.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie w przypadku elastomerów termoplastycznych (TPE).

4.4.1.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 37. Wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 10 MPa; wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 250 procent.

4.4.1.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 30 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 35 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 35 procent.

4.4.1.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 4.4.1.1 niniejszego załącznika.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 35 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 25 procent.

4.4.2. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu właściwe dla materiału termoplastycznego.

4.4.2.1. Wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu zgodnie z ISO 527-2 w następujących warunkach:

- a) typ próbki: typ 1 BA;
- b) prędkość rozciągania: 20 mm/min.

Przed badaniem materiał należy kondycjonować przez co najmniej 21 dni w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent.

Wymagania:

- a) wytrzymałość na rozciąganie: nie mniejsza niż 20 MPa;
- b) wydłużenie przy zerwaniu: nie mniejsze niż 100 procent.

4.4.2.2. Odporność na n-heksan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-heksan;
- b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
- c) okres zanurzenia: 72 godziny.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana objętości: 2 procent;
- b) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie: 10 procent;
- c) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu: 10 procent.

Po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

4.4.2.3. Odporność na starzenie zgodnie z ISO 188 w następujących warunkach:

- a) temperatura: 115 °C (temperatura badania = maksymalna temperatura robocza minus 10 °C);
- b) okres oddziaływania: 24 godziny i 336 godzin.

Po procesie starzenia próbki należy kondycjonować w temperaturze 23 °C i przy wilgotności względnej wynoszącej 50 procent przez co najmniej 21 dni przed przeprowadzeniem badania na rozciąganie zgodnie z pkt 4.4.2.1 niniejszego załącznika.

Wymagania:

- a) maksymalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wytrzymałością na rozciąganie po 24 godzinach starzenia: 20 procent;
- b) maksymalna zmiana wydłużenia przy zerwaniu po 336 godzinach starzenia w porównaniu z wydłużeniem przy zerwaniu po 24 godzinach starzenia: 50 procent.

4.4.3. Odporność na ozon

4.4.3.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą ISO 1431/1.

4.4.3.2. Próbki, które muszą być rozciągnięte do osiągnięcia wydłużenia o 20 %, poddaje się działaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 50 pphm (cząstek na sto milionów) przez okres 120 godzin.

4.4.3.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia próbek.

4.5. Specyfikacje dla węża bez złączy

4.5.1. Gazoszczelność (przepuszczalność)

4.5.1.1. Wąż o długości swobodnej 1 m należy połączyć ze zbiornikiem wypełnionym ciekłym propanem, o temperaturze 23 °C ± 2 °C.

4.5.1.2. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4080.

4.5.1.3. Ucieczka gazu przez ściankę węża nie może przekraczać 95 cm³ na metr węża w ciągu 24 godzin.

4.5.2. Wytrzymałość na niską temperaturę

4.5.2.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 4672-1978, metoda B.

4.5.2.2. Temperatura badania: – 163 °C (równoważnik zob. tabela w załączniku 5O)

4.5.2.3. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia ani rozerwania.

4.5.3. Próba zginania

4.5.3.1. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO15500-17:2012.

4.5.4. Hydrauliczne ciśnienie badawcze i wyznaczanie minimalnego ciśnienia rozrywającego

4.5.4.1. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO 1402.

Temperatura badania: – 163 °C (równoważnik zob. tabela w załączniku 5O)

4.5.4.2. Należy zastosować przez 10 minut ciśnienie próbne równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) zadeklarowanego przez producenta, bez wykazania nieszczelności.

4.5.4.3. Ciśnienie rozrywające nie może być mniejsze niż 2,25 razy ciśnienia roboczego (MPa) zadeklarowanego przez producenta.

4.5.5. Badanie na oderwanie

4.5.5.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO15500-17:2012.

4.5.6. Przewodność elektryczna

4.5.6.1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną w normie ISO15500-17:2012.

4.5.7. Drgania

4.5.7.1. Jeden koniec zestawu do przeprowadzenia badań należy zamocować na statycznej podstawie, a drugi jego koniec na głowicy drgań, przy czym należy zapewnić, by rurki były zgięte przy minimalnym promieniu zginania wynoszącym 180°, tak by zapobiec zagięciu węża.

Przy zastosowaniu cieczy kriogenicznej próbkę należy poddać ciśnieniu roboczemu zadeklarowanemu przez producenta.

Temperatura badania: – 163 °C (równoważnik zob. tabela w załączniku 5O).

Poddany ciśnieniu i uszczelniony po stronie wypływu element składowy należy przez 30 minut poddawać drganiom wzdłuż każdej z trzech osi ortogonalnych przy najwyższej częstotliwości rezonansowej wyznaczonej w następujący sposób:

- a) przez przyspieszenie o wartości 1.5 g;
- b) w obrębie sinusoidalnego zakresu częstotliwości od 10 Hz do 500 Hz;
- c) przy czasie przemiatania wynoszącym 10 minut.

Jeżeli w tym zakresie nie stwierdzono częstotliwości rezonansowej, badanie przeprowadza się przy częstotliwości 500 Hz.

Po zakończeniu badania wąż nie może wykazywać żadnych oznak zmęczenia materiału, pęknięć lub uszkodzeń i zostaje poddany badaniu przy ciśnieniu badawczym równym 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) zadeklarowanego przez producenta. Ciśnienie to należy zastosować przez 10 minut, bez wykazania nieszczelności.

4.6. Złączki

4.6.1. Złączki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej austenitycznej.

4.6.2. Złączki muszą spełniać wymogi określone w pkt 4.7 poniżej.

4.7. Zespół węża i złączek

4.7.1. Budowa złączek musi być taka, aby nie było konieczne zdejmowanie pokrycia, chyba że wzmocnienie węża wykonano z materiału odpornego na korozję.

4.7.2. Zespół węża należy poddać badaniu impulsowemu zgodnie z normą ISO 1436.

Temperatura badania: – 163 °C (równoważnik podano w tabeli w załączniku 5O).

4.7.2.1. Badanie to należy przeprowadzić przy zastosowaniu cieczy kriogenicznej w temperaturze określonej dla klasy 5 w załączniku 5O i przy ciśnieniu odpowiadającym co najmniej ciśnieniu roboczemu zadeklarowanemu przez producenta.

4.7.2.2. Wąż musi zostać poddany 7 000 impulsów.

4.7.2.3. Po zakończeniu badania impulsowego wąż musi wytrzymywać ciśnienie badawcze, o którym mowa w pkt 4.5.4.2 powyżej.

4.7.3. Gazoszczelność

4.7.3.1. Zespół węża (wąż ze złączkami) musi wytrzymać przez pięć minut ciśnienie gazu równe 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności w temperaturze kriogenicznej.

Temperatura badania: – 163 °C (równoważnik zob. tabela w załączniku 5O).

4.8. Oznakowania

4.8.1. Na każdym wężu muszą znajdować się, w odstępach nie większych niż 0,5 m, następujące czytelne i nieusuwalne oznaczenia identyfikacyjne, składające się z liter, cyfr lub symboli:

4.8.1.1. nazwa handlowa lub znak towarowy producenta;

- 4.8.1.2. rok i miesiąc produkcji;
- 4.8.1.3. oznaczenie rozmiaru i typu;
- 4.8.1.4. oznaczenie identyfikacyjne „LNG Class 5” („LNG Klasa 5”).
- 4.8.2. Na każdej złączce musi znajdować się nazwa handlowa lub znak towarowy producenta, który ją montuje.

ZAŁĄCZNIK 4C

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI FILTRA CNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI FILTRA CNG.
2. WARUNKI DZIAŁANIA
 - 2.1. Filtr CNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 2.2. Filtr CNG klasyfikuje się według jego maksymalnego ciśnienia roboczego (zob. rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu):
 - 2.2.1. Klasa 0: Filtr CNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa).
 - 2.2.2. Klasa 1 i klasa 2: Filtr CNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie równe dwukrotności ciśnienia roboczego.
 - 2.2.3. Klasa 3: Filtr CNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie równe dwukrotności ciśnienia powodującego uruchomienie ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, z którym jest stosowany.
 - 2.3. Materiały użyte do budowy filtra CNG, które podczas jego działania mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z tym gazem (zob. załącznik 5D).
 - 2.4. Filtr CNG musi być zgodny z procedurami badania dla odpowiedniej klasy elementów składowych wyznaczonej zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.

ZAŁĄCZNIK 4D

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI REGULATORA CIŚNIENIA CNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI REGULATORA CIŚNIENIA CNG.
2. REGULATOR CIŚNIENIA CNG
 - 2.1. Materiały użyte do budowy regulatora ciśnienia, które podczas jego działania mają styczność ze sprężonym gazem ziemnym, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Materiały użyte do budowy regulatora ciśnienia, które podczas jego działania mają styczność z czynnikiem wymiany ciepła regulatora, muszą być kompatybilne z tą cieczą.
 - 2.3. Regulator ciśnienia CNG musi być zgodny z procedurami badania dla klasy 0 w przypadku części poddawanych wysokiemu ciśnieniu oraz dla klasy 1, 2, 3 i 4 w przypadku części poddawanych średniemu i niskiemu ciśnieniu.
 - 2.4. Badanie trwałości (praca ciągła) regulatora ciśnienia CNG:

Regulator musi wytrzymać 50 000 cykli bez żadnej usterki w czasie badania zgodnego z poniższą procedurą. Jeżeli etapy regulacji ciśnienia są oddzielone, za ciśnienie użytkowania w lit. a) do f) uważa się ciśnienie robocze po stronie wlotu.

 - a) Regulator należy poddać liczbie cykli pracy wynoszącej 95 % łącznej liczby cykli w temperaturze pokojowej i pod ciśnieniem użytkowania. W czasie każdego cyklu gaz wprowadza się aż do osiągnięcia stabilnego ciśnienia wylotowego, po czym przepływ gazu odcina się zaworem umieszczonym w kierunku przepływu gazu w ciągu 1 s, aż do ustabilizowania ciśnienia zamykającego w kierunku przepływu. Jako stabilne ciśnienie wylotowe określa się ustalone ciśnienie $\pm 15\%$ przez co najmniej 5 s;
 - b) Ciśnienie wlotowe regulatora należy przez 1 % łącznej liczby cykli w temperaturze pokojowej cyklicznie zmniejszać ze 100 % do 50 % ciśnienia użytkowania. Każdy cykl musi trwać co najmniej 10 s;
 - c) Procedurę określoną w lit. a) należy powtórzyć w temp. 120 °C i pod ciśnieniem użytkowania przez 1 % łącznej liczby cykli;
 - d) Procedurę określoną w lit. b) należy powtórzyć w temp. 120 °C i pod ciśnieniem użytkowania przez 1 % łącznej liczby cykli;
 - e) Procedurę określoną w lit. a) należy powtórzyć w temp. odpowiednio – 40 °C lub – 20 °C i pod ciśnieniem wynoszącym 50 % ciśnienia użytkowania przez 1 % łącznej liczby cykli;
 - f) Procedurę określoną w lit. b) należy powtórzyć w temp. odpowiednio – 40 °C lub – 20 °C i pod ciśnieniem wynoszącym 50 % ciśnienia użytkowania przez 1 % łącznej liczby cykli;
 - g) Po zakończeniu wszystkich badań opisanych w lit. a), b), c), d), e) i f) regulator musi być szczelny (zob. załącznik 5B) w temperaturach odpowiednio – 40 °C lub – 20 °C i w temperaturze pokojowej oraz w temperaturze + 120 °C.
3. KLASYFIKACJA I CIŚNIENIA BADAWCZE
 - 3.1. Część regulatora ciśnienia, która jest poddawana ciśnieniu zbiornika, klasyfikuje się w klasie 0.
 - 3.1.1. Klasyfikowana w klasie 0 część regulatora ciśnienia musi być szczelna (zob. załącznik 5B) pod ciśnieniem równym maksymalnie 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) z zamkniętym(-i) wylotem(-ami) tej części.
 - 3.1.2. Klasyfikowana w klasie 0 część regulatora ciśnienia musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa).
 - 3.1.3. Klasyfikowana w klasie 1 i klasyfikowana w klasie 2 część regulatora ciśnienia CNG musi być szczelna (zob. załącznik 5B) pod ciśnieniem równym maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.

- 3.1.4. Klasyfikowana w klasie 1 i klasyfikowana w klasie 2 część regulatora ciśnienia CNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
- 3.1.5. Klasyfikowana w klasie 3 część regulatora ciśnienia CNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu powodującemu uruchomienie ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, z którym jest stosowana.
- 3.2. Regulator ciśnienia musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.

ZAŁĄCZNIK 4E

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI CZUJNIKÓW CIŚNIENIA I TEMPERATURY CNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI CZUJNIKÓW CIŚNIENIA I TEMPERATURY CNG.
2. CZUJNIKI CIŚNIENIA I TEMPERATURY CNG
 - 2.1. Materiały użyte do budowy czujników ciśnienia i temperatury, które podczas ich działania mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Czujniki ciśnienia i temperatury CNG są klasyfikowane w odpowiedniej klasie elementów składowych zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.
3. KLASYFIKACJA I CIŚNIENIA BADAWCZE
 - 3.1. Część czujników temperatury i ciśnienia CNG, która jest poddawana ciśnieniu zbiornika, klasyfikuje się w klasie 0.
 - 3.1.1. Klasyfikowana w klasie 0 część czujników temperatury i ciśnienia CNG musi być szczelna pod ciśnieniem równym maksymalnie 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 3.1.2. Klasyfikowana w klasie 0 część czujników temperatury i ciśnienia CNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa).
 - 3.1.3. Klasyfikowana w klasie 1 i klasyfikowana w klasie 2 część czujników temperatury i ciśnienia CNG musi być szczelna pod ciśnieniem równym maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu (zob. załącznik 5B).
 - 3.1.4. Klasyfikowana w klasie 1 i klasyfikowana w klasie 2 część czujników temperatury i ciśnienia CNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
 - 3.1.5. Klasyfikowana w klasie 3 część czujników temperatury i ciśnienia CNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie dwukrotnemu ciśnieniu powodującemu uruchomienie ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, z którym jest stosowana.
 - 3.2. Czujniki ciśnienia i temperatury CNG muszą być tak skonstruowane, by działały w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.3. Instalacja elektryczna, jeśli istnieje, musi być odizolowana od korpusu czujników ciśnienia i temperatury. Opór izolacji musi być > 10 MΩ.

ZAŁĄCZNIK 4F

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI WLEWU PALIWA (KOŃCÓWKI DO NAPEŁNIANIA) CNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI WLEWU PALIWA CNG.
2. WLEW PALIWA CNG
 - 2.1. Wlew paliwa CNG musi spełniać wymogi określone w pkt 3 poniżej oraz posiadać wymiary podane w pkt 4 poniżej.
 - 2.2. Wlewy paliwa CNG, które są skonstruowane zgodnie z normą ISO 14469-1 (first edition 2004-11-01) ⁽¹⁾ lub normą ISO 14469-2:2007 ⁽²⁾ i spełniają wszystkie określone w nich wymogi, uznaje się za spełniające wymogi pkt 3 i 4 niniejszego załącznika.
3. PROCEDURY BADANIA WLEWU PALIWA CNG
 - 3.1. Wlew paliwa CNG musi spełniać wymagania dla elementów składowych klasy 0 i przejść procedury badania opisane w załączniku 5, spełniając poniższe szczegółowe wymogi.
 - 3.2. Materiały użyte do budowy wlewu paliwa CNG, które podczas jego użytkowania mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 3.3. Wlew paliwa CNG musi być szczelny pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 3.4. Wlew paliwa CNG musi wytrzymać ciśnienie 33 MPa.
 - 3.5. Wlew paliwa CNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.6. Wlew paliwa CNG musi wytrzymać 10 000 cykli w ramach badania trwałości określonego w załączniku 5L.
4. WYMIARY WLEWU PALIWA CNG
 - 4.1. Rysunek 1 przedstawia wymiary wlewu paliwa w przypadku pojazdów kategorii M₁ i N₁. ⁽³⁾
 - 4.2. Rysunek 2 przedstawia wymiary wlewu paliwa w przypadku pojazdów kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃. ⁽³⁾
 - 4.3. Niniejszy załącznik odnosi się do wlewów paliwa przeznaczonych dla układów przechowywania CNG pod ciśnieniem 20 MPa (200 bar). Końcówki do napełniania dla 25 MPa (250 bar) są dopuszczalne, pod warunkiem że wszystkie pozostałe wymogi niniejszego załącznika są spełnione przy podwyższonych ciśnieniach zgodnie z pkt 1 załącznika 3A do niniejszego regulaminu.

W tym przypadku obowiązują następujące wymiary:

na rysunku 1 $25 + 0/- 0,1$ staje się $24 + 0/- 0,1$ oraz

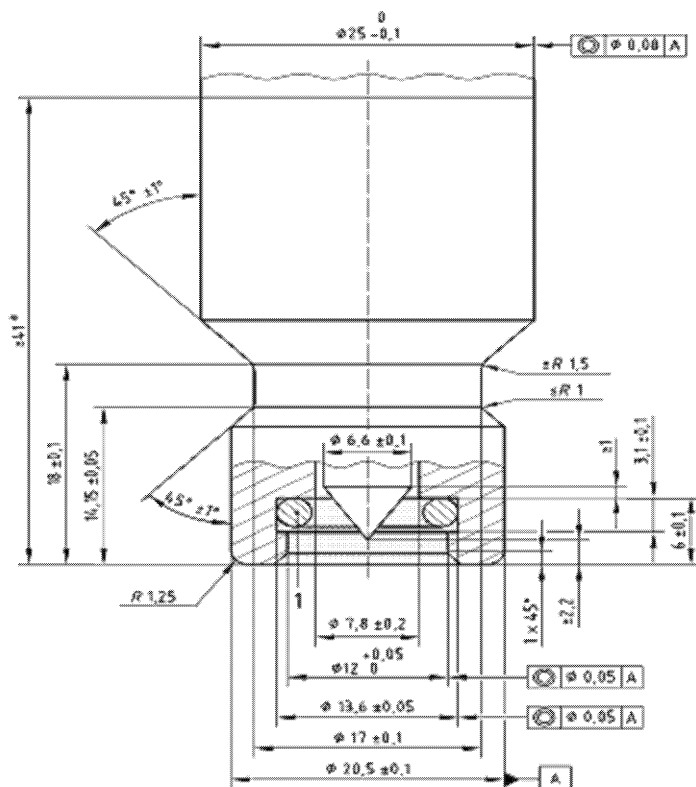
na rysunku 2 $35 + 0/- 0,1$ staje się $34 + 0/- 0,1$.

⁽¹⁾ Road Vehicles – Compressed Natural Gas (CNG) refuelling connector – Part 1: 20 MPa (200 bar) connector.


⁽²⁾ Road vehicles – Compressed natural gas (CNG) refuelling connector – Part 2: 20 MPa (200 bar) connector, size 2.

⁽³⁾ Zgodnie z definicją zawartą w ujednoczonej rezolucji w sprawie budowy pojazdów (R.E.3), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.3, pkt 2. – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

Rysunek 1

Wlew paliwa (końcówka do napełniania) 20 MPa dla pojazdów kategorii M₁ i N₁

Legenda

 Tu nie mogą znajdować się żadne elementy skład.

1 Powierzchnia uszczelniająca odp. O-ringowi nr 110 o wym.:

9,19 mm ± 0,127 mm średnica wewnętrzna

2,62 mm ± 0,076 mm szerokość

Wykończenie powierzchni uszczelniającej: 0,8 μm do 0,05 μm

Twardość materiału: minimum 75 Rockwell (HRB 75)

a Minimalna długość wlewu, w której nie mogą znajdować się elementy mocowania wlewu lub korka wlewu paliwa.

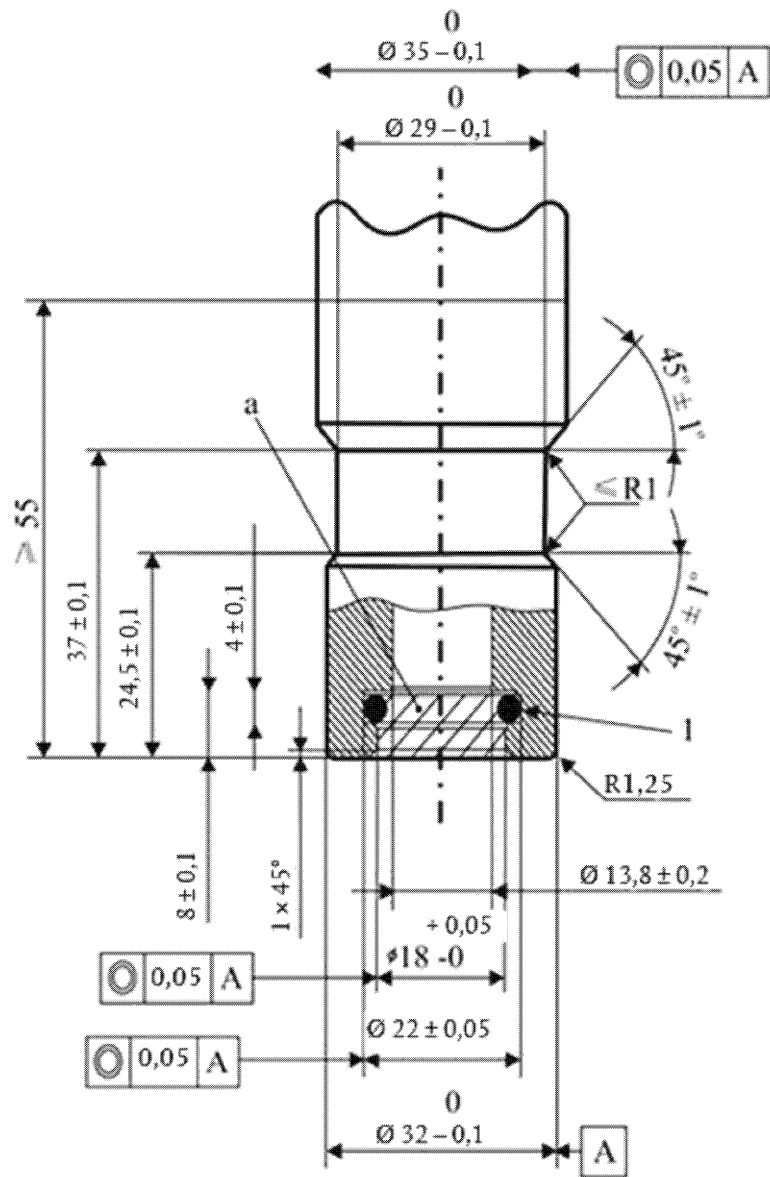
Wymiary w milimetrach

Chropowatość powierzchni <math>< Ra 3,2 \mu m</math>

Rysunek 2

Wlew paliwa (końcówka do napełniania) 20 MPa (rozmiar 2) dla pojazdów kategorii M₂, M₃, N₂ i N₃

Wymiary w milimetrach



Legenda

1 średnica wewnętrzna powierzchni uszczelniającej = $\varnothing 15,47 \pm 0,1$ szerokość = $\varnothing 3,53 \pm 0,2$

a Tu nie mogą znajdować się żadne elementy składowe



Chropowość powierzchni $Ra 3,2 \mu m$

Wykończenie powierzchni uszczelniającej: $0,8 \mu m$ do $0,05 \mu m$

Twardość materiału: minimum 75 Rockwell B (HRB 75)

ZAŁĄCZNIK 4G

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI – W ODNIESIENIU DO CNG – REGULATORA PRZEPIYU GAZU I MIESZALNIKA GAZU Z POWIETRZEM, WTRYSKIWACZA GAZU LUB MAGISTRALI PALIWOWEJ

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI – W ODNIESIENIU DO CNG – REGULATORA PRZEPIYU GAZU I MIESZALNIKA GAZU Z POWIETRZEM, WTRYSKIWACZA GAZU LUB MAGISTRALI PALIWOWEJ.
2. MIESZALNIK GAZU Z POWIETRZEM, WTRYSKIWACZ GAZU LUB MAGISTRAŁA PALIWOWA CNG.
 - 2.1. Materiały użyte do budowy mieszalnika gazu z powietrzem, wtryskiwacza gazu lub magistrali paliwowej CNG, które mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Mieszalnik gazu z powietrzem, wtryskiwacz gazu lub magistrała paliwowa CNG muszą być zgodne z wymaganiami dla elementów składowych klasy 1 lub 2, zgodnie z ich klasyfikacją.
 - 2.3. Ciśnienia badawcze
 - 2.3.1. Mieszalnik gazu z powietrzem, wtryskiwacz gazu lub magistrała paliwowa CNG klasy 2 muszą wytrzymać ciśnienie równe dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
 - 2.3.1.1. Mieszalnik gazu z powietrzem, wtryskiwacz gazu lub magistrała paliwowa CNG klasy 2 muszą być szczelne pod ciśnieniem równym dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
 - 2.3.2. Mieszalnik gazu z powietrzem, wtryskiwacz gazu lub magistrała paliwowa CNG klasy 1 i klasy 2 muszą być tak skonstruowane, by działały w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 2.4. Zasilane elektrycznie elementy składowe zawierające CNG muszą spełniać następujące warunki:
 - a) muszą mieć oddzielne uziemienie;
 - b) instalacja elektryczna elementu składowego musi być odizolowana od nadwozia;
 - c) wtryskiwacz gazu musi znajdować się w położeniu „zamkniętym”, kiedy prąd elektryczny jest wyłączony.
 3. REGULATOR PRZEPIYU GAZU (CNG)
 - 3.1. Materiały użyte do budowy regulatora przepływu gazu (CNG), które mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 3.2. Regulator przepływu gazu (CNG) musi być zgodny z wymaganiami dla elementów składowych klasy 1 lub 2, zgodnie z ich klasyfikacją.
 - 3.3. Ciśnienia badawcze
 - 3.3.1. Regulator przepływu gazu (CNG) klasy 2 musi wytrzymać ciśnienie równe dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
 - 3.3.1.1. Regulator przepływu gazu (CNG) klasy 2 musi być szczelny pod ciśnieniem równym dwukrotnemu ciśnieniu roboczemu.
 - 3.3.2. Regulator przepływu gazu (CNG) klasy 1 i klasy 2 musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.4. Zasilane elektrycznie elementy składowe zawierające CNG muszą spełniać następujące warunki:
 - a) muszą mieć oddzielne uziemienie;
 - b) instalacja elektryczna elementu składowego musi być odizolowana od nadwozia.

ZAŁĄCZNIK 4H

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI ELEKTRONICZNEGO MODUŁU STERUJĄCEGO

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI ELEKTRONICZNEGO MODUŁU STERUJĄCEGO.
 2. ELEKTRONICZNY MODUŁ STERUJĄCY
 - 2.1. Elektronicznym modułem sterującym może być dowolne urządzenie, które steruje zapotrzebowaniem silnika na CNG/LNG i które powoduje zamknięcie zaworu automatycznego w przypadku wyłączenia silnika lub uszkodzenia przewodu paliwowego lub zgaśnięcia silnika lub podczas zderzenia.
 - 2.1.1. Niezależnie od przepisów pkt 2.1 zawór automatyczny może pozostawać w pozycji otwartej w trakcie okresów automatycznego wyłączenia.
 - 2.2. Opóźnienie działania zaworu automatycznego w przypadku zgaśnięcia silnika nie może być większe niż 5 sekund.
 - 2.3. Urządzenie może być wyposażone w automatyczny regulator zapłonu, zintegrowany z modułem elektronicznym lub oddzielny.
 - 2.4. Urządzenie może być wyposażone w ślepe wtryskiwacze dla zapewnienia prawidłowego działania elektronicznego elementu sterującego dla benzyny podczas pracy silnika na CNG/LNG.
 - 2.5. Elektroniczny moduł sterujący musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
-

ZAŁĄCZNIK 4I

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI WYMIENNIKA CIEPŁA/PAROWNIKA LNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI WYMIENNIKA CIEPŁA/PAROWNIKA LNG.
 2. WYMIENNIK CIEPŁA/PAROWNIK LNG
 - 2.1. Wymiennikiem ciepła/parownikiem LNG może być dowolne urządzenie skonstruowane w celu odparowywania kriogenicznego ciekłego paliwa i doprowadzania go do silnika w formie gazu o temperaturze od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+105\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 2.2. Materiały użyte do budowy wymiennika ciepła/parownika LNG, które podczas jego działania mają styczność z CNG, muszą być kompatybilne z testowym CNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.3. Część wymiennika ciepła/parownika LNG, która ma styczność z bakiem, klasyfikuje się w klasie 5.
 - 2.4. Wymiennik ciepła/parownik LNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności lub deformacji.
 - 2.5. Wymiennik ciepła/parownik LNG musi być tak skonstruowany, by był szczelny (zewnętrznie) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 2.6. Wymiennik ciepła/parownik LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 2.7. Wymiennik ciepła/parownik LNG musi być zgodny z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.
 - 2.8. Wymiennik ciepła/parownik LNG musi spełniać wymogi badania na zamrożenie w płaszczu wodnym. Ta część wymiennika ciepła/parownika, która normalnie zawiera środek przeciwzamarzający, jest do jej normalnej pojemności napełniana wodą i przez 24 godziny poddawana działaniu temperatury $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zarówno do wlotu, jak i do wylotu cieczy chłodzącej wymiennika ciepła/parownika przyłącza się odcinek węża do cieczy chłodzącej o długości 1 metra. Po okresie kondycjonowania w warunkach zamarznięcia przeprowadza się w temperaturze pokojowej badanie szczelności zewnętrznej zgodnie z załącznikiem 5B. Na potrzeby tego badania można wykorzystać odrębną próbkę.
-

ZAŁĄCZNIK 4J

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI KOŃCÓWKI DO NAPEŁNIANIA LNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI KOŃCÓWKI DO NAPEŁNIANIA LNG.
2. KOŃCÓWKA DO NAPEŁNIANIA LNG
 - 2.1. Końcówka do napełniania LNG musi spełniać wymagania pkt 3.
 - 2.2. Producent końcówki może nałożyć wymóg stosowania określonego typu dyszy LNG.
3. PROCEDURY BADANIA KOŃCÓWKI DO NAPEŁNIANIA LNG
 - 3.1. Końcówka do napełniania LNG musi spełniać wymagania dla elementów składowych klasy 5 i przejść procedury badania opisane w załączniku 5, spełniając poniższe szczegółowe wymogi.
 - 3.1.1. Nietalowe materiały użyte do budowy końcówki do napełniania LNG muszą być kompatybilne z LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedury opisane w załącznikach 5D, 5F i 5G.
 - 3.1.2. Końcówka do napełniania LNG musi być szczelna pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 3.1.3. Końcówka do napełniania LNG musi być tak skonstruowana, by działała w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.1.4. Końcówka do napełniania musi wytrzymać 7 000 cykli w ramach badania trwałości określonego w załączniku 5L, zgodnie z poniższymi warunkami.
 - 3.1.4.1. Cykle w niskiej temperaturze

Element składowy pracuje przez 96 procent łącznej liczby cykli w temperaturze kriogenicznej i przy znamionowym ciśnieniu użytkowania. Źródłem może być ciekły lub gazowy azot (lub LNG) o temperaturze odpowiadającej znamionowemu ciśnieniu użytkowania LNG lub niższej (zob. tabela w załączniku 5O). Należy osiągnąć, a następnie odciąć przepływ gazu. Podczas cyklu zamykającego należy dopuścić spadek ciśnienia wylotowego dla badanej części do 50 procent ciśnienia badawczego. Po zakończeniu cykli element składowy musi spełnić warunki badania szczelności z załącznika 5B w temperaturze kriogenicznej. Ta część badania może być przerywana w odstępach 20 procent w celu przeprowadzenia badania szczelności.
 - 3.1.4.2. Cykle w temperaturze pokojowej

Element składowy pracuje przez 2 procent łącznej liczby cykli w odpowiedniej temperaturze pokojowej określonej dla znamionowego ciśnienia użytkowania. Po zakończeniu cykli w temperaturze pokojowej element składowy musi spełnić warunki badania szczelności z załącznika 5B w temperaturze pokojowej.
 - 3.1.4.3. Cykle w wysokiej temperaturze

Element składowy pracuje przez 2 procent łącznej liczby cykli w odpowiedniej temperaturze maksymalnej określonej dla znamionowego ciśnienia użytkowania. Po zakończeniu cykli w wysokiej temperaturze element składowy musi spełnić warunki badania szczelności z załącznika 5B w wysokiej temperaturze.

Po badaniu z zastosowaniem cykli i ponownym badaniu szczelności musi być możliwe oddzielenie elementu składowego od dyszy napełniającej bez wycieku więcej niż 30 cm³ LNG.
 - 3.1.5. Końcówka do napełniania LNG musi być wykonana z materiału nieiskrzącego oraz musi spełniać wymogi badań służących ocenie właściwości niezapalnych opisanych w normie ISO 14469-1:2004.
 - 3.1.6. Opór elektryczny połączonej końcówki do napełniania LNG i dyszy nie może przekraczać 10 Ω ani pod ciśnieniem, ani bez ciśnienia. Badanie należy przeprowadzić zarówno przed, jak i po badaniu trwałości.

ZAŁĄCZNIK 4K

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI REGULATORA CIŚNIENIA LNG

1. ZAKRES

Celem niniejszego załącznika jest określenie przepisów dotyczących homologacji regulatora ciśnienia LNG.

2. REGULATOR CIŚNIENIA LNG

2.1. Materiały użyte do budowy regulatora ciśnienia, które podczas jego działania mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.

2.2. Regulator ciśnienia LNG musi być zgodny z wymogami badań dla elementów składowych klasy 5.

3. KLASYFIKACJA I CIŚNIENIA BADAWCZE

3.1. Regulator ciśnienia, który jest poddawany ciśnieniu LNG, klasyfikuje się w klasie 5.

3.1.1. Regulator ciśnienia musi być szczelny (zob. załącznik 5B), gdy wylot(-y) tej części jest(są) zamknięty(-e).

3.2. Regulator ciśnienia musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.

3.3. Badanie trwałości

3.3.1. Należy przeprowadzić badanie trwałości określone w załączniku 5L, przy czym obowiązują następujące wyjątki:

a) liczba cykli wynosi 7 000;

b) element składowy musi być połączony ze źródłem zaopatrzenia w kriogeniczną ciecz znajdującą się pod ciśnieniem.

ZAŁĄCZNIK 4L

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI CZUJNIKÓW CIŚNIENIA LUB TEMPERATURY LNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI CZUJNIKÓW CIŚNIENIA LUB TEMPERATURY LNG.
2. CZUJNIKI CIŚNIENIA I TEMPERATURY LNG
 - 2.1. Czujniki ciśnienia i temperatury LNG są klasyfikowane w klasie 5 elementów składowych zgodnie ze schematem na rys. 1-1 w pkt 3 niniejszego regulaminu.
3. PROCEDURY BADANIA CZUJNIKA CIŚNIENIA LUB TEMPERATURY LNG
 - 3.1. Procedury badania czujnika ciśnienia lub temperatury LNG muszą spełniać wymagania dla elementów składowych klasy 5 i przejść procedury badania opisane w załączniku 5, spełniając poniższe szczegółowe wymagania.
 - 3.2. Badanie oporu izolacji

Badanie to służy kontroli ewentualnych wad izolacji między łączącymi bolcami czujnika ciśnienia lub temperatury LNG a obudową.

Między jeden z bolców łączących i obudowę czujnika ciśnienia lub temperatury LNG należy na co najmniej 2 sekundy przyłożyć prąd stały o napięciu 1 000 V. Minimalny dopuszczalny opór musi być $> 10 \text{ M}\Omega$.
 - 3.3. Materiały użyte do budowy czujników ciśnienia lub temperatury LNG, które podczas ich działania mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 3.4. Czujnik temperatury lub ciśnienia LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.5. Klasyfikowana w klasie 5 część czujnika ciśnienia lub temperatury LNG musi wytrzymać ciśnienie równe maksymalnie 1,5 raza ciśnienia roboczego (MPa) w temperaturze odpowiadającej znamionowemu ciśnieniu użytkowania wskazanej w tabeli w załączniku 5O, w temperaturze pokojowej oraz w maksymalnej temperaturze wskazanej w załączniku 5O.

ZAŁĄCZNIK 4M

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI DETEKTORA GAZU ZIEMNEGO

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI DETEKTORA GAZU ZIEMNEGO.

2. DETEKTOR GAZU ZIEMNEGO

Materiały użyte do budowy detektora gazu ziemnego, które podczas jego działania mają styczność z gazem ziemnym, muszą być kompatybilne z gazem testowym. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.

3. PROCEDURY BADANIA DETEKTORA GAZU ZIEMNEGO

3.1. Detektor gazu ziemnego musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.

3.2. Badanie oporu izolacji

Badanie to służy kontroli ewentualnych wad izolacji między bolcami łączącymi i obudową detektora gazu ziemnego.

Między jeden z bolców łączących i obudowę detektora gazu ziemnego należy na co najmniej 2 sekundy przyłożyć prąd stały o napięciu 1 000 V. Minimalny dopuszczalny opór musi wynosić 10 MΩ.

3.3. Detektor gazu ziemnego musi spełniać stosowne wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) zgodnie z regulaminem nr 10, seria poprawek 03, lub wymagania równoważne.

—

ZAŁĄCZNIK 4N

Przepisy dotyczące homologacji zaworu automatycznego, zaworu zwrotnego, ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, zaworu ograniczającego przepływ, zaworu ręcznego oraz zaworu jednokierunkowego, dla zastosowań LNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI ZAWORU AUTOMATYCZNEGO, ZAWORU ZWROTNEGO, CIŚNIENIOWEGO ZAWORU NADMIAROWEGO ORAZ ZAWORU OGRANICZAJĄCEGO PRZEPŁYW, WYŁĄCZNIE W ODNIESIENIU DO ZASTOSOWAŃ LNG.
2. ZAWÓR AUTOMATYCZNY LNG
 - 2.1. Materiały użyte do budowy zaworu automatycznego LNG, które podczas jego pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Specyfikacje działania
 - 2.2.1. Zawór automatyczny LNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności lub deformacji (zob. załącznik 5A).
 - 2.2.2. Zawór automatyczny LNG musi być tak skonstruowany, by był szczelny pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 2.2.3. Zawór automatyczny LNG, znajdujący się w normalnej pozycji użytkowania określonej przez producenta, zostaje poddany badaniu obejmującemu 7 000 operacji, a następnie jest dezaktywowany. Zawór automatyczny musi nadal pozostawać szczelny, zgodnie z załącznikiem 5B i 5C, pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego. Badanie to przeprowadza się przez 96 procent wymaganych cykli w temperaturach kriogenicznych, przez 2 procent wymaganych cykli w temperaturze otoczenia oraz przez 2 procent wymaganych cykli w wysokiej temperaturze zgodnie z tabelą w załączniku 5O.
 - 2.2.4. Zawór automatyczny LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 2.2.5. Badanie oporu izolacji

Badanie to służy kontroli ewentualnych wad izolacji między dwubolcową cewką zapłonową i obudową zaworu automatycznego LNG.

Między jeden z bolców łączących i obudowę zaworu automatycznego należy na co najmniej 2 sekundy przyłożyć prąd stały o napięciu 1 000 V. Minimalny dopuszczalny opór musi wynosić 10 MΩ.
3. ZAWÓR ZWROTNY LNG
 - 3.1. Materiały użyte do budowy zaworu zwrotnego LNG, które podczas jego pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 3.2. Specyfikacje działania
 - 3.2.1. Zawór zwrotny LNG musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) bez wykazywania nieszczelności lub deformacji w temperaturze kriogenicznej.
 - 3.2.2. Zawór zwrotny LNG musi być tak skonstruowany, by był szczelny (zewnętrznie) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B) w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.2.3. Zawór zwrotny LNG, znajdujący się w normalnej pozycji użytkowania określonej przez producenta, zostaje poddany badaniu obejmującemu 7 000 operacji w temperaturze kriogenicznej (zob. załącznik 5O), a następnie jest dezaktywowany. Zawór zwrotny musi nadal pozostać szczelny (zewnętrznie) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) (zob. załącznik 5B).
 - 3.2.4. Zawór zwrotny LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
 - 3.3. Zawór zwrotny LNG musi być zgodny z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.

4. CIŚNIENIOWY ZAWÓR NADMIAROWY LNG

- 4.1. Materiały użyte do budowy ciśnieniowego zaworu nadmiarowego, które podczas jego pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
- 4.2. Specyfikacje działania
 - 4.2.1. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG klasy 5 musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) w temperaturze kriogenicznej z zamkniętym wylotem.
 - 4.2.2. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy i nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające klasy 5 muszą być tak skonstruowane, by były szczelne pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa) z zamkniętym wylotem (zob. załącznik 5B).
- 4.3. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
- 4.4. Ciśnieniowy zawór nadmiarowy LNG musi być zgodny z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.

5. ZAWÓR OGRANICZAJĄCY PRZEPŁYW LNG

- 5.1. Materiały użyte do budowy zaworu ograniczającego przepływ LNG, które podczas jego pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
- 5.2. Specyfikacje działania
 - 5.2.1. Zawór ograniczający przepływ LNG, jeżeli nie jest zamocowany wewnątrz baku, musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego (MPa) w temperaturze kriogenicznej.
 - 5.2.2. Zawór ograniczający przepływ LNG, jeżeli nie jest zamocowany wewnątrz baku, musi być tak skonstruowany, by był szczelny zewnętrznie (załącznik 5B) pod ciśnieniem 1,5 raza większym od ciśnienia roboczego (MPa).
 - 5.2.3. Zawór ograniczający przepływ LNG musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach podanych w załączniku 5O.
- 5.3. Zawór ograniczający przepływ LNG musi posiadać obejście (przeciek wewnętrzny) umożliwiające wyrównanie ciśnień.
- 5.4. Zawór ograniczający przepływ nie może działać w zakresie innym niż wyznaczony przez maksymalnie 10 procent powyżej i maksymalnie 20 procent poniżej znamionowej przepustowości określonej przez producenta.
 - 5.4.1. Niniejszym próbom poddaje się po trzy próbki z każdego rozmiaru i typu zaworu. Zawór LNG przeznaczony do użytkowania wyłącznie z cieczami bada się przy użyciu wody. Z wyjątkiem jak wskazano w pkt 5.4.3 poniżej, należy przeprowadzić oddzielne próby dla każdej próbki umieszczonej pionowo, poziomo i w pozycji odwróconej.
 - 5.4.2. Próbę z wodą przeprowadza się z użyciem przepływomierza cieczowego (lub równoważnego) umieszczonego w układzie zasilania znajdującym się pod ciśnieniem zapewniającym odpowiedni przepływ.

Układ musi zawierać na wlocie piezometr lub rurę o rozmiarze co najmniej o jeden rozmiar większym niż badany zawór, z zaworem regulacyjnym pomiędzy przepływomierzem a piezometrem. W celu ograniczenia skutków szoku ciśnieniowego w momencie zamknięcia zaworu ograniczającego przepływ można zastosować wąż lub hydrostatyczny zawór nadmiarowy lub oba te urządzenia jednocześnie.
 - 5.4.3. Zawór przeznaczony do montażu tylko w jednym określonym położeniu należy poddać badaniu tylko w takim położeniu.
- 5.5. Kiedy zawór ograniczający przepływ LNG znajduje się w położeniu odcięcia, przepływ przez obejście zaworu nie może przekroczyć prędkości przepływu powietrza zadeklarowanej przez producenta w cm^3/min przy ciśnieniu użytkowania.
- 5.6. Zawór ograniczający przepływ LNG musi być zgodny z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.

6. ZAWÓR RĘCZNY LNG

6.1. Materiały użyte do budowy zaworu ręcznego LNG, które podczas jego pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.

6.2. Specyfikacje działania

6.2.1. Zawór ręczny LNG klasy 5 musi być tak skonstruowany, by wytrzymać ciśnienie 1,5 raza większe od ciśnienia roboczego w temperaturze kriogenicznej.

6.2.2. Zawór ręczny LNG klasy 5 musi być tak skonstruowany, by działał w temperaturach od -162 °C do 85 °C .

6.3. Wymogi dotyczące zaworu ręcznego LNG

Jedną próbkę należy poddać badaniu zmęczeniowemu z cyklicznymi zmianami ciśnienia nieprzekraczającymi 4 cykli na minutę, w następujący sposób:

Należy utrzymywać w temperaturze -162 °C lub niższej przez 100 cykli zmiany ciśnienia od 0 do ciśnienia roboczego. Maksymalny moment obrotowy na zaworze musi następnie odpowiadać dwukrotności siły wymienionej w tabeli 5.3 w załączniku 5L. Po zakończeniu badania zawór ręczny LNG musi spełniać wymogi badania szczelności zewnętrznej określone w załączniku 5B.

Jeżeli w trakcie badania dojdzie do oblodzenia, zawór ręczny LNG można odłodzić i osuszyć.

6.4. Zawór ręczny LNG musi być zgodny z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.

ZAŁĄCZNIK 40

PRZEPISY DOTYCZĄCE HOMOLOGACJI POMPY PALIWA LNG

1. CELEM NINIEJSZEGO ZAŁĄCZNIKA JEST OKREŚLENIE PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH HOMOLOGACJI POMPY PALIWA LNG.
2. WYMOGI DOTYCZĄCE POMPY PALIWA LNG
 - 2.1. Materiały użyte do budowy pompy paliwa LNG, które podczas jej pracy mają styczność z LNG, muszą być kompatybilne z testowym LNG. W celu weryfikacji tej kompatybilności należy zastosować procedurę opisaną w załączniku 5D.
 - 2.2. Pompa paliwa LNG klasy 5 musi być tak skonstruowana, by działała w temperaturach od $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 2.3. Pompa paliwa LNG musi być zgodna z procedurami badania dla elementów składowych klasy 5.
 - 2.4. Pompa paliwa LNG musi być tak skonstruowana, by uniknąć zatrzymywania LNG.
 - 2.5. Musi być możliwe bezpieczne przetworzenie LNG, który w momencie wyłączenia silnika znajduje się w pompie, bez zwiększenia ciśnienia powyżej maksymalnego bezpiecznego ciśnienia roboczego.
 - 2.6. Pompa paliwa LNG musi być wyposażona w urządzenie regulujące ciśnienie, tak by utrzymywać ciśnienie w zakresie ciśnienia eksploatacyjnego.
 - 2.6.1. Zamiast urządzenia regulującego ciśnienie dopuszczalne jest ograniczenie mocy dostarczanej przez mechanizm uruchamiania.
 - 2.6.2. Zamiast urządzenia regulującego ciśnienie dopuszczalny jest elektroniczny układ sterujący.
 - 2.6.3. Podczas normalnego funkcjonowania urządzenie regulujące ciśnienie nie może odprowadzać gazu ziemnego do atmosfery.
 - 2.7. Pompa paliwa LNG musi być wyposażona w ciśnieniowy zawór nadmiarowy celem ograniczenia ciśnienia do maksymalnego bezpiecznego ciśnienia roboczego pompy.
 - 2.7.1. Zamiast ciśnieniowego zaworu nadmiarowego pompy dopuszczalny jest ciśnieniowy zawór nadmiarowy układu paliwowego, jeżeli przez zmniejszenie ciśnienia w układzie prowadzi on również do zmniejszenia ciśnienia w pompie.
 - 2.8. Pompa paliwa LNG może pracować już przed uruchomieniem silnika celem wytworzenia wymaganego ciśnienia w układzie paliwowym. Dopóki silnik nie pracuje, nie może przy tym nastąpić dostarczenie paliwa do silnika.
3. MAJĄCE ZASTOSOWANIE PROCEDURY BADANIA:
 - 3.1. Pompa paliwa LNG zamocowana wewnątrz baku:

Badanie kompatybilności z LNG	załącznik 5D
Odporność na suche gorąco	załącznik 5F
Starzenie ozonowe	załącznik 5G
Badanie w niskiej temperaturze	załącznik 5P
 - 3.2. Pompa paliwa LNG zamocowana na zewnątrz baku:

Zwiększone ciśnienie lub wytrzymałość	załącznik 5A
Szczelność zewnętrzna	załącznik 5B
Kompatybilność z LNG	załącznik 5D
Odporność na korozję	załącznik 5E
Odporność na suche gorąco	załącznik 5F
Starzenie ozonowe	załącznik 5G

Cykliczne zmiany temperatury	załącznik 5H
Odporność na drgania	załącznik 5N
Badanie w niskiej temperaturze	załącznik 5P

ZAŁĄCZNIK 5

PROCEDURY BADANIA

1. KLASYFIKACJA

- 1.1. Elementy składowe instalacji CNG do stosowania w pojazdach klasyfikuje się ze względu na maksymalne ciśnienie robocze i funkcję, zgodnie z pkt 2 niniejszego regulaminu. Elementy składowe instalacji LNG do stosowania w pojazdach klasyfikuje się ze względu na minimalną temperaturę, zgodnie z pkt 3 niniejszego regulaminu.
- 1.2. Klasyfikacja elementów składowych określa badania, jakie muszą być przeprowadzone dla homologacji typu elementów składowych lub części elementów składowych.

2. MAJĄCE ZASTOSOWANIE PROCEDURY BADANIA:

W tabeli 5.1 poniżej wskazano procedury badania mające zastosowanie w zależności od klasyfikacji.

Tabela 5.1

Badanie	Klasa 0	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4	Klasa 5	Załącznik
Zwiększone ciśnienie lub wytrzymałość	X	X	X	X	O	X	5A
Szczelność zewnętrzna	X	X	X	X	O	X	5B
Szczelność wewnętrzna	A	A	A	A	O	A	5C
Badania trwałości	A	A	A	A	O	A	5L
Kompatybilność z CNG/LNG	A	A	A	A	A	A	5D
Odporność na korozję	X	X	X	X	X	A	5E
Odporność na suche gorąco	A	A	A	A	A	A	5F
Starzenie ozonowe	A	A	A	A	A	A	5G
Badanie na rozerwanie/badanie niszczące	X	O	O	O	O	A	5M
Cykliczne zmiany temperatury	A	A	A	A	O	A	5H
Cykliczne zmiany ciśnienia	X	O	O	O	O	A	5I
Odporność na drgania	A	A	A	A	O	A	5N
Temperatury robocze	X	X	X	X	X	X	5O
LNG – Badanie w niskiej temperaturze	O	O	O	O	O	X	5P

X = Dotyczy

O = Nie dotyczy

A = Dotyczy w odpowiednich przypadkach

Uwagi:

- a) badanie szczelności wewnętrznej: stosowane, jeżeli klasa elementu składowego obejmuje gniazda zaworów wewnętrznych, które są zwykle zamknięte, gdy silnik jest wyłączony;
- b) badanie trwałości: stosowane, jeżeli klasa elementu składowego obejmuje integralne części, które w czasie pracy silnika poruszają się w sposób powtarzalny;

- c) badania kompatybilności z CNG, odporności na suche gorąco, na starzenie ozonowe: stosowane, jeżeli klasa elementu składowego obejmuje części z materiałów syntetycznych/niemetalowych;
- d) badanie z cyklicznymi zmianami temperatury: stosowane, jeżeli klasa elementu składowego obejmuje części z materiałów syntetycznych/niemetalowych;
- e) badanie odporności na drgania: stosowane, jeżeli klasa elementu składowego obejmuje integralne części, które w czasie pracy silnika poruszają się w sposób powtarzalny.

Materiały stosowane w elementach składowych muszą mieć pisemne specyfikacje, z których wynika, że wymagania (dotyczące badań) określone w niniejszym załączniku są co najmniej spełnione lub przekroczone w odniesieniu do następujących parametrów:

- a) temperatura;
- b) ciśnienie;
- c) kompatybilność z CNG/LNG;
- d) trwałość.

3. WYMAGANIA OGÓLNE

- 3.1. Badania szczelności dla CNG przeprowadza się z wykorzystaniem gazu pod ciśnieniem, np. powietrza lub azotu. W przypadku LNG należy zastosować ciecz kriogeniczną.
 - 3.2. W przypadku badania wytrzymałości hydrostatycznej do uzyskania wymaganego ciśnienia można użyć wody lub innej cieczy.
 - 3.3. Czas trwania badania w przypadku badania szczelności i badania wytrzymałości hydrostatycznej nie może być krótszy niż 3 minuty.
-

ZAŁĄCZNIK 5A

BADANIE NA ZWIĘKSZONE CIŚNIENIE (BADANIE WYTRZYMAŁOŚCI)

1. Element składowy zawierający CNG/LNG musi wytrzymać, bez widocznych oznak pęknięcia ani trwałej deformacji, ciśnienie hydrauliczne odpowiadające 1,5 raza do dwukrotności maksymalnego ciśnienia roboczego przez co najmniej 3 minuty w temperaturze pokojowej, z zamkniętym wylotem części poddanej wysokiemu ciśnieniu. Do przeprowadzenia badania można zastosować wodę lub inny odpowiedni płyn hydrauliczny.
2. Próbkę, uprzednio poddane badaniu trwałości zgodnie z załącznikiem 5L, muszą zostać podłączone do źródła ciśnienia hydrostatycznego. Układ zasilający w ciśnienie hydrostatyczne musi być wyposażony w nadciśnieniowy zawór odcinający oraz ciśnieniomierz o zakresie od wartości nie mniejszej niż 1,5 wartości ciśnienia badawczego do wartości nie większej niż jego dwukrotność.
3. W tabeli 5.2 poniżej przedstawiono ciśnienia robocze i ciśnienia badawcze na potrzeby badania na rozerwanie zgodnie z klasyfikacją w pkt 2 niniejszego regulaminu.

Tabela 5.2

Klasyfikacja elementu składowego	Ciśnienie robocze [kPa]	Zwiększone ciśnienie [kPa]
Klasa 0	$3\ 000 < p < 26\ 000$	1,5 wartości ciśnienia roboczego
Klasa 1	$450 < p < 3\ 000$	1,5 wartości ciśnienia roboczego
Klasa 2	$20 < p < 450$	2 razy wartość ciśnienia roboczego
Klasa 3	$450 < p < 3\ 000$	2 razy wartość ciśnienia roboczego
Klasa 5	wg danych producenta	1,5 wartości ciśnienia roboczego

ZAŁĄCZNIK 5B

BADANIE SZCZELNOŚCI ZEWNĘTRZNEJ

1. Element składowy nie może wykazywać nieszczelności na uszczelnieniach trzonu lub korpusu lub na innych połączeniach, ani wykazywać oznak porowatości w odlewie podczas badania zgodnie z pkt 2 i 3 niniejszego załącznika przy jakimkolwiek ciśnieniu aerostatycznym pomiędzy 0 a ciśnieniem wymienionym w tabeli 5.2 w załączniku 5A.
2. Badanie przeprowadza się w następujących warunkach:
 - a) w temperaturze pokojowej;
 - b) przy minimalnej temperaturze roboczej;
 - c) przy maksymalnej temperaturze roboczej.

Maksymalną i minimalną temperaturę roboczą podano w załączniku 5O.

3. W przypadku CNG:

Podczas tego badania badane wyposażenie musi być podłączone do źródła ciśnienia aerostatycznego. Układ zasilający w ciśnienie musi być wyposażony w zawór automatyczny oraz ciśnieniomierz o zakresie od wartości nie mniejszej niż 1,5 wartości ciśnienia badawczego do wartości nie większej niż jego dwukrotność. Ciśnieniomierz musi być zainstalowany pomiędzy zaworem automatycznym a badaną próbką. Półka, gdy jest poddawana działaniu ciśnienia badawczego, w celu wykrycia nieszczelności musi być zanurzona w wodzie lub zbadana z zastosowaniem dowolnej równoważnej metody (pomiar przepływu lub spadek ciśnienia).

- 3.1. W przypadku LNG:

Podczas tego badania wlot elementu składowego musi być połączony ze źródłem cieczy kriogenicznej zgodnie z tabelą w załączniku 5O lub o niższej temperaturze przy ciśnieniu roboczym zadeklarowanym przez producenta. Przepływ należy utrzymać przez 0,5 godziny.

4. Nieszczelność zewnętrzna musi być mniejsza od wartości określonych w wymaganiach podanych w załącznikach lub – jeżeli nie podano wymagań – nieszczelność zewnętrzna musi być mniejsza niż 15 cm³/godzinę.
5. Badanie w wysokiej temperaturze

W przypadku CNG:

Element składowy zawierający CNG nie może wykazywać nieszczelności większej niż 15 cm³/godzinę z zamkniętym wylotem, gdy jest poddany ciśnieniu gazu – przy maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O – równemu maksymalnemu ciśnieniu roboczemu. Element składowy poddaje się działaniu takiej temperatury przez co najmniej 8 godzin.

- 5.1. W przypadku LNG:

Element składowy zawierający LNG nie może wykazywać nieszczelności większej niż 15 cm³/godzinę przy przepływie wskazanym w pkt 3.1, gdy jest poddany działaniu temperatury zewnętrznej odpowiadającej maksymalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

6. Badanie w niskiej temperaturze

W przypadku CNG:

Element składowy zawierający CNG nie może wykazywać nieszczelności większej niż 15 cm³/godzinę z zamkniętym wylotem, gdy jest poddany ciśnieniu gazu – przy minimalnej temperaturze roboczej – równemu maksymalnemu ciśnieniu roboczemu zadeklarowanemu przez producenta. Element składowy poddaje się działaniu takiej temperatury przez co najmniej 8 godzin.

6.1. W przypadku LNG:

Element składowy zawierający LNG nie może wykazywać nieszczelności większej niż 15 cm³/godzinę przy przepływie wskazanym w pkt 3.1, gdy jest poddany działaniu temperatury zewnętrznej odpowiadającej minimalnej temperaturze roboczej wskazanej w załączniku 5O.

ZAŁĄCZNIK 5C

BADANIE SZCZELNOŚCI WEWNĘTRZNEJ

1. Poniższe badania należy przeprowadzić na próbkach zaworów lub wlewów paliwa, które uprzednio zostały poddane badaniu szczelności zewnętrznej zgodnie z załącznikiem 5B powyżej.
2. Gniazdo zaworów, gdy są one w położeniu zamkniętym, nie może wykazywać nieszczelności przy dowolnym ciśnieniu aerostatycznym z zakresu od 0 do 1,5 ciśnienia roboczego (kPa). W przypadku elementów składowych instalacji LNG stosuje się temperaturę kriogeniczną (zob. załącznik 5O).
3. Zawór jednokierunkowy CNG, zaopatrzony w gniazdo sprężyste (z materiału elastycznego), w położeniu zamkniętym nie może wykazywać nieszczelności, jeżeli jest poddawany dowolnemu ciśnieniu aerostatycznemu z zakresu od 0 do 1,5 ciśnienia roboczego (kPa).
4. Zawór jednokierunkowy CNG, zaopatrzony w gniazdo typu „metal do metalu”, w położeniu zamkniętym nie może wykazywać nieszczelności większej niż $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$, jeżeli jest poddawany ciśnieniu aerostatycznemu o różnicy 138 kPa w odniesieniu do ciśnienia skutecznego.
5. Gniazdo górnego zaworu jednokierunkowego CNG, wykorzystywanego w zespole wlewu paliwa, przy zaworze w położeniu zamkniętym nie może wykazywać nieszczelności przy dowolnym ciśnieniu aerostatycznym z zakresu od 0 do 1,5 ciśnienia roboczego (kPa).
6. Badania szczelności wewnętrznej są przeprowadzane z otworem wlotowym badanego zaworu podłączonym do źródła ciśnienia aerostatycznego, z zaworem w położeniu zamkniętym i otwartym otworem wylotowym. Układ zasilający w ciśnienie musi być wyposażony w zawór automatyczny i ciśnieniomierz o zakresie od wartości nie mniejszej niż 1,5 wartości ciśnienia badawczego do wartości nie większej niż jego dwukrotność. Ciśnieniomierz musi być zainstalowany pomiędzy zaworem automatycznym a badaną próbką. W celu wykrycia nieszczelności otwarty otwór wylotowy zaworu poddanego działaniu ciśnienia badawczego należy zanurzyć w wodzie, o ile nie wskazano inaczej.
7. Zgodność z przepisami pkt 2–5 sprawdza się poprzez podłączenie odcinka przewodu do otworu wylotowego zaworu. Otwarty koniec takiego przewodu wylotowego umieszcza się w odwróconej do góry dnem butli pomiarowej wyskalowanej w centymetrach sześciennych. Odwrócona butla musi być zamknięta wodoszczelnym uszczelnieniem. Aparatura musi być tak ustawiona, by:
 - a) koniec przewodu wylotowego był umieszczony około 13 mm powyżej poziomu wody w odwróconej wyskalowanej butli; oraz
 - b) woda wewnątrz i na zewnątrz butli pomiarowej znajdowała się na tym samym poziomie. Przy takim ustawieniu należy zanotować poziom wody w butli pomiarowej. Do otworu wlotowego zaworu znajdującego się w położeniu zamkniętym, które przyjmuje się jako wynik normalnego działania, doprowadza się powietrze lub azot pod określonym ciśnieniem badawczym przez czas trwania badania nie krótszy niż 2 minuty. Jeżeli zajdzie taka konieczność, przez czas trwania badania należy regulować pionowe położenie butli pomiarowej, by utrzymać taki sam poziom wody wewnątrz i na zewnątrz butli.

Po upływie czasu trwania badania i przy jednakowym poziomie wody wewnątrz i na zewnątrz butli pomiarowej, należy ponownie zanotować poziom wody wewnątrz butli pomiarowej. Natężenie wycieku należy obliczyć ze zmiany objętości wewnątrz butli pomiarowej na podstawie następującego wzoru:

$$V_1 = V_t \cdot \frac{60}{t} \cdot \left(\frac{273}{T} \cdot \frac{P}{101,3} \right)$$

gdzie:

V_1 = natężenie wycieku, w centymetrach sześciennych powietrza lub azotu na godzinę,

V_t = przyrost objętości wewnątrz butli pomiarowej w czasie trwania badania,

t = czas trwania badania, w minutach.

P = ciśnienie atmosferyczne w czasie trwania badania, w kPa,

T = temperatura otoczenia w czasie trwania badania, w K.

8. Zamiast metody opisanej powyżej pomiaru natężenia wycieku można dokonać za pomocą przepływomierza umieszczonego po stronie wlotowej badanego zaworu. Przepływomierz musi być w stanie dokładnie wskazać, dla użytej w badaniu cieczy, maksymalne dopuszczalne natężenia wycieku.
-

ZAŁĄCZNIK 5D

BADANIE KOMPATYBILNOŚCI Z CNG/LNG

1. Część niemetalowa mająca styczność z CNG/LNG nie może wykazywać nadmiernej zmiany objętości ani nadmiernej utraty masy.

Odporność na n-pentan zgodnie z ISO 1817 w następujących warunkach:

- a) środowisko: n-pentan;
 - b) temperatura: 23 °C (tolerancja zgodnie z ISO 1817);
 - c) okres zanurzenia: 72 godziny.
2. Wymagania:

maksymalna zmiana objętości: 20 procent;

po przetrzymaniu w powietrzu o temperaturze 40 °C przez okres 48 godzin masa, w porównaniu z wartością początkową, nie może się zmniejszyć o więcej niż 5 %.

ZAŁĄCZNIK 5E

BADANIE ODPORNOŚCI NA KOROZJĘ

Procedury badania odporności na korozję:

1. Metalowy element składowy zawierający CNG/LNG musi spełniać wymogi badań szczelności określone w załącznikach 5B i 5C, po tym jak został poddany 144-godzinnemu badaniu w mgie solnej zgodnie z ISO 15500-2, ze wszystkimi połączeniami zamkniętymi.
2. Miedziany lub mosiężny element składowy zawierający CNG/LNG musi spełniać wymogi badań szczelności określone w załącznikach 5B i 5C, po tym jak został poddany 24-godzinnemu zanurzeniu w amoniaku zgodnie z ISO 15500-2, ze wszystkimi połączeniami zamkniętymi.

ZAŁĄCZNIK 5F

ODPORNOŚĆ NA SUCHE GORĄCO

1. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z ISO 188. Badaną próbkę należy przez 168 godzin poddać działaniu powietrza o temperaturze równej maksymalnej temperaturze roboczej.
2. Dopuszczalna zmiana wytrzymałości na rozciąganie nie może przekraczać + 25 %. Dopuszczalna zmiana ostatecznego wydłużenia nie może przekraczać następujących wartości:
 - a) maksymalne zwiększenie: 10 procent;
 - b) maksymalne zmniejszenie: 30 procent.

ZAŁĄCZNIK 5G

STARZENIE OZONOWE

1. Badanie musi zostać przeprowadzone zgodnie z ISO 1431/1.

Badaną próbkę, która musi być rozciągnięta do osiągnięcia wydłużenia o 20 %, poddaje się działaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 50 pphm (cząstek na sto milionów) przez okres 72 godzin.

2. Nie są dopuszczalne żadne pęknięcia badanej próbki.

ZAŁĄCZNIK 5H

BADANIE Z CYKLICZNYMI ZMIANAMI TEMPERATURY

Niemetalowa część zawierająca CNG/LNG musi spełniać wymogi badań szczelności określone w załącznikach 5B i 5C, po tym jak została poddana 96-godzinnemu badaniu z cyklicznymi zmianami temperatury od minimalnej temperatury roboczej do maksymalnej temperatury roboczej, przy czasie trwania cyklu wynoszącym 120 minut i maksymalnym ciśnieniu roboczym.

ZAŁĄCZNIK 5I

BADANIE Z CYKLICZNYMI ZMIANAMI CIŚNIENIA – DOTYCZY WYŁĄCZNIE BUTLI

(zob. załącznik 3)

ZAŁĄCZNIKI 5J I 5K –

Bez treści

ZAŁĄCZNIK 5L

BADANIE TRWAŁOŚCI (PRACA CIĄGŁA)

1. METODA BADANIA DLA ELEMENTÓW SKŁADOWYCH INSTALACJI CNG

1.1. Element składowy należy za pomocą odpowiedniej złączki podłączyć do źródła suchego powietrza lub azotu znajdujących się pod ciśnieniem i poddać określonej liczbie cykli wskazanej dla danego elementu składowego. Pojedynczy cykl składa się z jednego otwarcia i jednego zamknięcia elementu składowego w ciągu okresu trwającego nie mniej niż 10 ± 2 sekundy.

a) Cykle w temperaturze pokojowej

Element składowy pracuje przez 96 procent łącznej liczby cykli w temperaturze pokojowej i przy znamionowym ciśnieniu użytkowania. Podczas zamknięcia dopuszcza się spadek ciśnienia na wyjściu badanego zespołu do 50 % ciśnienia badawczego. Następnie elementy składowe muszą spełniać wymogi badania szczelności z załącznika 5B w temperaturze pokojowej. Ta część badania może być przerywana w odstępach 20 procent w celu przeprowadzenia badania szczelności;

b) Cykle w wysokiej temperaturze

Element składowy pracuje przez 2 procent łącznej liczby cykli w odpowiedniej temperaturze maksymalnej podanej przy znamionowym ciśnieniu użytkowania. Po zakończeniu cykli w wysokiej temperaturze element składowy musi spełniać wymogi badania szczelności z załącznika 5B przy odpowiedniej temperaturze maksymalnej;

c) Cykle w niskiej temperaturze

Element składowy pracuje przez 2 procent łącznej liczby cykli w odpowiedniej temperaturze minimalnej podanej przy znamionowym ciśnieniu użytkowania. Po zakończeniu cykli w niskiej temperaturze element składowy musi spełniać wymogi badania szczelności z załącznika 5B przy odpowiedniej temperaturze minimalnej.

Po zakończeniu cyklicznego oddziaływania i ponownym badaniu szczelności musi być możliwe pełne otwarcie i zamknięcie elementu składowego, gdy do uchwytu elementu składowego przykładany jest moment obrotowy, nie większy niż podany w tabeli 5.3, w kierunku najpierw pełnego otwarcia, a następnie w przeciwnym kierunku.

Tabela 5.3

Rozmiar otworu wlotowego elementu składowego (mm)	Maksymalny moment obrotowy (Nm)
6	1,7
8 lub 10	2,3
12	2,8

1.2. Badanie to przeprowadza się w określonej odpowiedniej temperaturze maksymalnej i powtarza w temperaturze -40 °C.

1.3. Badania trwałości elementów składowych instalacji LNG omówiono, w stosownych przypadkach, w odpowiednich załącznikach 4I-4O.

ZAŁĄCZNIK 5M

BADANIE NA ROZERWANIE/BADANIE NISZCZĄCE – DOTYCZY WYŁĄCZNIE BUTLI CNG

(zob. załącznik 3A)

ZAŁĄCZNIK 5N

BADANIE ODPORNOŚCI NA DRGANIA

1. Po 6 godzinach poddawania drganiom zgodnie z poniższą metodą badania wszystkie elementy składowe z częściami ruchomymi muszą pozostać nieuszkodzone, w dalszym ciągu działać oraz spełniać wymogi badań szczelności elementów składowych.
2. Metoda badania
 - 2.1. Element składowy mocuje się w aparaturze do badań i w każdej z trzech osi poddaje drganiom przez 2 godziny z częstotliwością 17 Hz przy amplitudzie 1,5 mm (0,06 cala). Po zakończeniu 6-godzinnego poddawania drganiom element składowy musi spełniać wymogi załącznika 5C.

ZAŁĄCZNIK 50

TEMPERATURY ROBOCZE

Obowiązują następujące zakresy temperatur roboczych:

	Komora silnika	Zamontowane na silniku	Kabina pasażerska/bagażnik
Umiarkowana (U)	od – 20 °C do 105 °C	od – 20 °C do 120 °C	od – 20 °C do 85 °C
Niska (N)	od – 40 °C do 105 °C	od – 40 °C do 120 °C	od – 40 °C do 85 °C
LNG (L)	od – 162 °C do 105 °C	od – 162 °C do 120 °C	od – 162 °C do 85 °C

Uwaga – Temperatura LNG (L) to temperatura cieczy wewnątrz elementów składowych. Dla temperatur otoczenia należy stosować U lub N. Ponieważ dla LNG temperatura i ciśnienie nasycenia pozostają w bezpośrednim związku, jak wynika z poniższej tabeli, w przypadku elementów składowych instalacji LNG dopuszcza się wyższe minimalne temperatury na podstawie opisanego ciśnienia badawczego.

Temperatura [°C]	Ciśnienie [barg]
– 161,6	0
– 152,5	1
– 146,4	2
– 141,7	3
– 137,8	4
– 134,4	5
– 131,4	6
– 128,7	7
– 126,3	8
– 124,0	9
– 121,9	10
– 119,9	11
– 118,1	12
– 116,3	13
– 114,6	14
– 113,0	15
– 111,5	16
– 110,0	17
– 108,6	18

Temperatura [°C]	Ciśnienie [barg]
- 107,3	19
- 106,0	20
- 104,7	21
- 103,5	22
- 102,3	23
- 101,2	24

Źródło: <http://webbook.nist.gov/chemistry/fluid/Saturation>

ZAŁĄCZNIK 5P

LNG – BADANIE W NISKIEJ TEMPERATURZE

1. Element składowy pracuje przez 96 procent łącznej liczby cykli (podanej w załączniku 4 dla danego wyrobu) w temperaturze niższej niż – 162 °C i przy ciśnieniu roboczym.
2. Element składowy pracuje przez 4 procent łącznej liczby cykli w odpowiedniej temperaturze maksymalnej (określonej w załączniku 5O) i przy ciśnieniu roboczym – po zakończeniu cykli musi spełniać wymogi załączników 5B i 5C.
3. W razie potrzeby badanie to może być przerywane w odstępach 20 procent w celu przeprowadzenia badania szczelności.
4. Po badaniu z zastosowaniem cykli należy przeprowadzić badanie hydrostatyczne.

ZAŁĄCZNIK 5Q

KOMPATYBILNOŚĆ CZĘŚCI NIEMETALOWYCH Z CZYNNIKAMI WYMIANY CIEPŁA

1. Badane próbki należy zanurzyć w czynniku wymiany ciepła przez 168 godzin w temperaturze 90 °C, a następnie wysuszyć przez 48 godzin w temperaturze 40 °C. Stosowany w badaniu czynnik wymiany ciepła składa się w 50 % z wody i w 50 % z glikolu etylenowego.
2. Wyniki badania uznaje się za zadowalające, jeżeli zmiana objętości jest mniejsza niż 20 %, zmiana masy jest mniejsza niż 5 %, zmiana wytrzymałości na rozciąganie jest mniejsza niż – 25 % i zmiana wydłużenia przy zerwaniu mieści się w zakresie od – 30 % do + 10 %.

ZAŁĄCZNIK 6

**PRZEPISY DOTYCZĄCE ZNAKU IDENTYFIKACYJNEGO CNG DLA POJAZDÓW KATEGORII M₂ I M₃, N₂
I N₃**

(Pkt 18.1.8.1 niniejszego regulaminu)

Znak stanowi nalepka, która musi być odporna na warunki pogodowe.



Kolory i wymiary nalepki muszą spełniać następujące wymagania:

Kolory:

Tło:	zielone
Obrzeże:	białe lub białe odblaskowe
Litery:	białe lub białe odblaskowe

Wymiary:

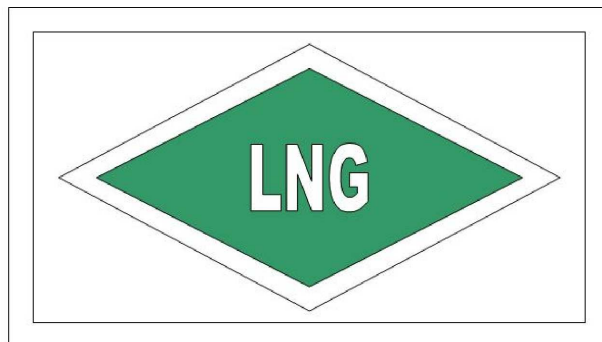
Szerokość obrzeża:	4–6 mm
Wysokość liter:	≥ 25 mm
Grubość liter:	≥ 4 mm
Szerokość nalepki:	110–150 mm
Wysokość nalepki:	80–110 mm

Skrót „CNG” musi być umiejscowiony w środku nalepki.

ZAŁĄCZNIK 7

PRZEPISY DOTYCZĄCE ZNAKU IDENTYFIKACYJNEGO LNG DLA POJAZDÓW KATEGORII M₂ I M₃, N₂
I N₃

(Pkt 18.1.8.2 niniejszego regulaminu)



Znak stanowi nalepka, która musi być odporna na warunki pogodowe.

Kolory i wymiary nalepki muszą spełniać następujące wymagania:

Kolory:

Tło:	zielone
Obrzeże:	białe lub białe odblaskowe
Litery:	białe lub białe odblaskowe

Wymiary:

Szerokość obrzeża:	4–6 mm
Wysokość liter:	≥ 25 mm
Grubość liter:	≥ 4 mm
Szerokość nalepki:	110–150 mm
Wysokość nalepki:	80–110 mm

Słowo „LNG” musi być umiejscowione w środku etykiety.
