

## II

(Akty o charakterze nieustawodawczym)

## ROZPORZĄDZENIA

## ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 406/2010

z dnia 26 kwietnia 2010 r.

w sprawie wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 79/2009 w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych napędzanych wodorem

(Tekst mający znaczenie dla EOG)

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 79/2009 z dnia 14 stycznia 2009 r. w sprawie homologacji typu pojazdów silnikowych napędzanych wodorem oraz zmieniające dyrektywę 2007/46/WE <sup>(1)</sup>, w szczególności jego art. 12,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) Rozporządzenie (WE) nr 79/2009 jest odrębnym rozporządzeniem do celów wspólnotowej procedury homologacji typu przewidzianej w dyrektywie 2007/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 września 2007 r. ustanawiającej ramy dla homologacji pojazdów silnikowych i ich przyczep oraz układów, części i oddzielnych zespołów technicznych przeznaczonych do tych pojazdów (dyrektywie ramowej) <sup>(2)</sup>.
- (2) Rozporządzeniem (WE) nr 79/2009 ustanowiono zasadnicze przepisy określające wymagania dotyczące homologacji typu pojazdów silnikowych w odniesieniu do napędu wodorowego, homologacji typu części i instalacji wodorowych oraz montażu takich części i instalacji.
- (3) Począwszy od wejścia niniejszego rozporządzenia w życie, producenci powinni móc dobrowolnie ubiegać się o homologację typu WE całego pojazdu w odniesieniu do pojazdów napędzanych wodorem. Do pojazdów napędzanych wodorem nie powinny natomiast mieć zastosowania niektóre z odrębnych dyrektyw w kontekście wspólnotowej procedury homologacji typu zgodnie z dyrektywą 2007/46/WE ani niektóre z określonych w nich

wymagań, ponieważ pod względem cech technicznych pojazdy napędzane wodorem istotnie różnią się od pojazdów konwencjonalnych, z myślą o których przygotowano owe dyrektywy. Zanim dyrektywy te zostaną zmienione poprzez włączenie do nich szczegółowych przepisów w sprawie pojazdów napędzanych wodorem oraz procedur badań, konieczne jest ustanowienie przepisów przejściowych w celu wyłączenia pojazdów napędzanych wodorem spod zakresu tych dyrektyw lub niektórych z określonych w nich wymagań.

- (4) Konieczne jest przyjęcie zharmonizowanych przepisów dotyczących gniazd do tankowania wodorem (w tym gniazd do tankowania ciekłym wodorem), dzięki którym na obszarze całej Wspólnoty będzie można bezpiecznie i niezawodnie uzupełniać paliwo w pojazdach z napędem wodorowym.
- (5) Środki przewidziane w niniejszym rozporządzeniu są zgodne z opinią Komitetu Technicznego ds. Pojazdów Silnikowych,

PRZYJMUJE NINIEJSZE ROZPORZĄDZENIE:

Artykuł 1

### Definicje

Do celów niniejszego rozporządzenia stosuje się następujące definicje:

- 1) „czujnik wodoru” oznacza czujnik stosowany do wykrywania obecności wodoru w powietrzu;
- 2) „część klasy 0” oznacza wysokociśnieniowe części wodorowe, w tym przewody paliwowe i złącza, zawierające wodór pod nominalnym ciśnieniem roboczym większym niż 3,0 MPa;

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 35 z 4.2.2009, s. 32.

<sup>(2)</sup> Dz.U. L 263 z 9.10.2007, s. 1.

- 3) „część klasy 1” oznacza średniociśnieniowe części wodoro- we, w tym przewody paliwowe i złącza, zawierające wodór pod nominalnym ciśnieniem roboczym większym niż 0,45 MPa i mniejszym lub równym 3,0 MPa;
- 4) „część klasy 2” oznacza niskociśnieniowe części wodoro- we, w tym przewody paliwowe i złącza, zawierające wodór pod nominalnym ciśnieniem roboczym mniejszym lub równym 0,45 MPa;
- 5) „oplot pełny” oznacza oplót wzmacniający z włókien sztucz- nych zastosowany w wykładzinie zbiornika, który nawinięto zarówno na obwodzie, jak i w kierunku wzdłużnym zbiornika;
- 6) „oplot obwodowy” oznacza oplót wzmacniający z włókien sztucznych, który nawinięto zasadniczo obwodowo wokół cylindrycznej części wykładziny w taki sposób, że włókna nie przenoszą znaczącego obciążenia w kierunku wzdłużnym zbiornika;
- 7) „Nm<sup>3</sup>” lub „Ncm<sup>3</sup>” oznaczają objętość suchego gazu, który zajmuje objętość 1 m<sup>3</sup> lub 1 cm<sup>3</sup> w temperaturze 273,15 K (0 °C) i pod ciśnieniem bezwzględnym wynoszą- cym 101,325 kPa (1 atm);
- 8) „okres użytkowania” oznacza wyrażony w latach okres, w ciągu którego zbiorniki można bezpiecznie użytkować zgodnie z warunkami eksploatacji;
- 9) „typ instalacji wodoro- wej” oznacza grupę instalacji wodoro- wych, które nie różnią się pod względem nazwy handlowej lub znaku towarowego producenta ani pod względem wcho- dzących w ich skład części wodorowych;
- 10) „typ pojazdu w odniesieniu do napędu wodoro- wego” ozna- cza grupę pojazdów, które nie różnią się pod względem stu- nu skupienia stosowanego wodoru ani głównych cech ich instalacji wodorowych;
- 11) „typ części wodoro- wej” oznacza grupę części wodoro- wych, które nie różnią się pod żadnym z następujących względów:
  - a) nazwy handlowej lub znaku towarowego producenta;
  - b) klasyfikacji;
  - c) głównej funkcji;
- 12) „elektroniczny układ sterujący” oznacza połączone ze sobą zespoły, które zgodnie z ich przeznaczeniem współpracują ze sobą w celu realizowania określonej funkcji sterowania pojazdu w drodze elektronicznego przetwarzania danych;
- 13) „złożone elektroniczne układy sterowania pojazdem” ozna- czają elektroniczne układy sterujące podlegające hierarchii sterowania, w której jedna elektronicznie sterowana funkcja może zostać unieważniona systemem/funkcją wyższego po- ziomu i stać się elementem złożonego układu;
- 14) „zbiornik” oznacza dowolny układ przeznaczony do przechowywania wodoru kriogenicznego lub sprężonego wodoru gazowego, oprócz wszelkich innych części wodoro- wych, które mogą być przyłączane do zbiornika lub monto- wane w jego wnętrzu;
- 15) „zespół zbiorników” oznacza co najmniej dwa zbiorniki ze zintegrowanymi łączącymi je przewodami paliwowymi, zabezpieczone poprzez umieszczenie wewnątrz obudowy lub ramy ochronnej;
- 16) „cykl roboczy” oznacza cykl obejmujący jedno uruchomie- nie i jedno wyłączenie układu(-ów) przetwarzania wodoru;
- 17) „cykl napełniania” oznacza wzrost ciśnienia o ponad 25 % w stosunku do ciśnienia roboczego zbiornika w wyniku pod- łączenia do zewnętrznego źródła wodoru;
- 18) „regulator ciśnienia” oznacza urządzenie stosowane do regu- lacji ciśnienia zasilania paliwa gazowego podawanego do układu przetwarzania wodoru;
- 19) „pierwszy regulator ciśnienia” oznacza regulator ciśnienia, którego ciśnienie dolotowe jest równe ciśnieniu zbiornika;
- 20) „zawór zwrotny” oznacza zawór, który umożliwia przepływ wodoru tylko w jednym kierunku;
- 21) „ciśnienie” oznacza wyrażone w MPa ciśnienie manometrycz- ne mierzone względem ciśnienia atmosferycznego, o ile nie określono inaczej;
- 22) „złącze” oznacza łącznik stosowany w układzie przewodów, rurek lub węży;
- 23) „elastyczny przewód paliwowy” oznacza elastyczną rurkę lub wąż, którym przesyłany jest wodór;
- 24) „wymienник ciepła” oznacza urządzenie służące do ogrzewa- nia wodoru;
- 25) „filtr wodoru” oznacza filtr stosowany do oddzielania od wo- doru oleju, wody i zanieczyszczeń;
- 26) „zawór automatyczny” oznacza zawór, który nie jest obsłu- giwany ręcznie, lecz przez siłownik, z wyjątkiem zaworów zwrotnych zdefiniowanych w pkt 20 powyżej;
- 27) „urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe” oznacza urządzenie bez możliwości ponownego zamknięcia, które po urucho- mieniu w określonych warunkach powoduje upust płynu z instalacji wodoro- wej pod ciśnieniem;
- 28) „zawór bezpieczeństwa” oznacza uruchamiane ciśnieniowo urządzenie z możliwością ponownego zamknięcia, które po uruchomieniu w określonych warunkach powoduje upust płynu z instalacji wodoro- wej pod ciśnieniem;

- 29) „złącze do tankowania” lub „gniazdo do tankowania” oznacza urządzenie stosowane do napełniania zbiornika paliwem na stacji paliwowej;
- 30) „odłączany układ zbiornikowy” oznacza odłączany układ ochronny, wewnątrz którego umieszczony jest co najmniej jeden zbiornik lub jeden zespół zbiorników;
- 31) „złącze odłączanego układu zbiornikowego” oznacza połączenie przesyłające wodór umieszczone między odłączanym układem zbiornikowym a sekcją instalacji wodorowej zamontowaną trwale w pojeździe;
- 32) „przepiężanie” oznacza procedurę stosowaną w produkcji zbiorników kompozytowych z wykładziną metalową, która polega na oddziaływaniu na wykładzinę ciśnieniem powodującym przekroczenie jej granicy plastyczności w stopniu wystarczającym, by spowodować trwałe odkształcenie plastyczne, wskutek czego wykładzina doznaje naprężeń ściskającego, a włókna naprężenia rozciągającego przy zerowym ciśnieniu wewnętrznym;
- 33) „wykładzina” oznacza część zbiornika pełniącą funkcję gazoszczelnej powłoki wewnętrznej, wzmocnioną włóknami sztucznymi nawiniętymi w taki sposób, by uzyskać niezbędną wytrzymałość;
- 34) „temperatura otoczenia” oznacza temperaturę rzędu  $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- 35) „zespoły” oznaczają najmniejsze jednostki części instalacji do celów załącznika VI, ponieważ takie grupy części uważa się za pojedyncze jednostki do celów identyfikacji, analizy i wymiany;
- 36) „prześwit pod pojazdem” oznacza odległość między płaszczyzną podłoża a spodnią częścią pojazdu;
- 37) „urządzenie zabezpieczające” oznacza urządzenie zapewniające bezpieczne funkcjonowanie w normalnym zakresie roboczym lub dopuszczalnym zakresie awarii instalacji;
- 38) „układ przetwarzania wodoru” oznacza dowolny układ przeznaczony do przemiany wodoru w energię elektryczną, mechaniczną lub ciepłą, obejmujący, np. układ(-y) napędowe lub układ(-y) zasilania pomocniczego;
- 39) „niedopuszczalny zakres awarii” dla zmiennej procesowej oznacza zakres, w którym należy spodziewać się niepożądanego zdarzenia;
- 40) „gaz do próby szczelności” oznacza wodór, hel lub mieszaninę gazów obojętnych zawierającą dającą się wykryć ilość helu lub wodoru gazowego;
- 41) „normalny zakres roboczy” dla zmiennej procesowej oznacza zakres zaplanowany dla jej wartości;
- 42) „ciśnienie zewnętrzne” oznacza ciśnienie oddziałujące na wypukłą stronę zbiornika wewnętrznego lub płaszcza zewnętrznego;
- 43) „płaszcz zewnętrzny” oznacza część zbiornika, w której zawiera(-ją) się zbiornik(-i) wewnętrzny(-e) wraz z izolacją;
- 44) „sztywny przewód paliwowy” oznacza przewód przesyłający wodór, niezginający się podczas normalnej eksploatacji;
- 45) „układ kontroli odparowania” oznacza układ, który w normalnych warunkach unieszkodliwia odparowany gaz;
- 46) „przyrządowe systemy bezpieczeństwa” oznaczają systemy sterujące, które poprzez automatyczną ingerencję w proces zapobiegają osiągnięciu niedopuszczalnego zakresu awarii;
- 47) „partia” oznacza ilość wyprodukowanych kolejno gotowych zbiorników o takich samych wymiarach znamionowych, konstrukcji, określonych materiałach konstrukcyjnych, procesie produkcji, urządzeniach stosowanych w ich produkcji oraz, w stosownych przypadkach, warunkach w zakresie czasu, temperatury i atmosfery podczas obróbki cieplnej;
- 48) „wyposażenie zbiornika” oznacza wszystkie urządzenia zamocowane bezpośrednio do zbiornika wewnętrznego lub do zewnętrznego płaszcza zbiornika;
- 49) „gotowy zbiornik” oznacza zbiornik typowy dla normalnej produkcji, wraz z zewnętrzną powłoką oraz integralną izolacją określoną przez producenta, lecz bez izolacji czy osłony niestanowiącej jego integralnej części;
- 50) „ciśnienie rozrywające” oznacza ciśnienie, przy którym następuje rozerwanie zbiornika;
- 51) „dopuszczalny zakres awarii” dla zmiennej procesowej oznacza zakres pomiędzy normalnym zakresem roboczym a niedopuszczalnym zakresem awarii;
- 52) „układ odprowadzania odparowanego czynnika” oznacza układ, który w normalnych warunkach odprowadza odparowany czynnik, zanim otworzy się urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe zbiornika(-ów);
- 53) „zawór ręczny” oznacza zawór obsługiwany ręcznie;
- 54) „koncepcja bezpieczeństwa” oznacza zbiór środków mających zapewnić bezpieczną eksploatację również w przypadku awarii lub przypadkowych awarii;
- 55) „układ monitorowania i kontroli zużycia” oznacza układ zliczający cykle napełniania i uniemożliwiający użytkowanie pojazdu po przekroczeniu określonej z góry liczby cykli napełniania;
- 56) „przewód przesyłający paliwo” oznacza przewód podający wodór do układu(-ów) przetwarzania wodoru;
- 57) „zbiornik kompozytowy” oznacza zbiornik o konstrukcji co najmniej dwumateriałowej;

- 58) „oplot wzmacniający” oznacza impregnowane żywicą włókna ciągle stanowiące wzmocnienie wokół wykładziny;
- 59) „ciśnienie przepiężenia” oznacza ciśnienie we wzmocnionym oplocie z włókien sztucznych zbiorniku, przy którym ustala się wymagany rozkład naprężeń między wykładziną a oplocem wzmacniającym;
- 60) „granica funkcjonalnego działania” oznacza granice zewnętrznych granicznych wartości fizycznych, przed przekroczeniem których dany układ lub system jest w stanie zachować kontrolę;
- 61) „zakres sterowania” oznacza zakres, w jakim system może sterować zmienną wyjściową;
- 62) „połączenia transmisyjne” oznaczają środki stosowane do połączenia ze sobą rozproszonych zespołów w celu przekazywania sygnałów, danych operacyjnych lub zasilania energią;
- 63) „systemy/funkcje wyższego poziomu” oznaczają systemy sterujące wykorzystujące dodatkowe środki przetwarzania lub detekcji w celu zmodyfikowania zachowania się pojazdu poprzez zarządzanie zmiany w normalnej(-ych) funkcji(-ach) układu sterowania pojazdem.

#### Artykuł 2

##### **Przepisy administracyjne dotyczące homologacji typu WE pojazdu w odniesieniu do napędu wodorowego**

1. Producent lub jego przedstawiciel składa przed organem udzielającym homologacji typu wniosek o udzielenie homologacji typu pojazdu WE w odniesieniu do napędu wodorowego.

2. Wniosek sporządza się zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego zamieszczonym w części 1 załącznika I.

Producent dostarcza informacje określone w części 3 załącznika I, dotyczące okresowej rekwalifikacji przez badanie w ciągu okresu użytkowania pojazdu.

3. Jeżeli spełniono odpowiednie wymagania określone w części 1 załącznika III lub części 1 załącznika IV, V i VI, organ udzielający homologacji udziela homologacji typu WE i wydaje numer homologacji typu zgodnie z systemem numerowania określonym w załączniku VII do dyrektywy 2007/46/WE.

Państwo członkowskie nie może przydzielić tego samego numeru innemu typowi pojazdu.

4. Do celów ust. 3 organ udzielający homologacji typu wydaje świadectwo homologacji typu WE sporządzone zgodnie ze wzorem zamieszczonym w części 2 załącznika I.

#### Artykuł 3

##### **Przepisy administracyjne dotyczące homologacji typu WE części w odniesieniu do części i instalacji wodorowych**

1. Producent lub jego przedstawiciel składa przed organem udzielającym homologacji typu wniosek o udzielenie homologacji typu WE części w odniesieniu do typu części lub instalacji wodorowej.

Wniosek sporządza się zgodnie ze wzorem dokumentu informacyjnego zamieszczonym w części 1 załącznika II.

2. Jeżeli spełniono odpowiednie wymagania określone w załączniku III lub IV, organ udzielający homologacji udziela homologacji typu WE części i wydaje numer homologacji typu zgodnie z systemem numerowania określonym w załączniku VII do dyrektywy 2007/46/WE.

Państwo członkowskie nie może przydzielić tego samego numeru innemu typowi części lub instalacji wodorowej.

3. Do celów ust. 2 organ udzielający homologacji typu wydaje świadectwo homologacji typu WE sporządzone zgodnie ze wzorem zamieszczonym w części 2 załącznika II.

#### Artykuł 4

Do celów homologacji typu WE całego pojazdu w odniesieniu do pojazdów napędzanych wodorem, zgodnie z art. 6 i 9 dyrektywy 2007/46/WE, nie stosuje się:

- 1) dyrektywy Rady 80/1268/EWG <sup>(1)</sup>;
- 2) dyrektywy Rady 80/1269/EWG <sup>(2)</sup> w odniesieniu do pojazdów napędzanych wodorem posiadających silnik o spalaniu wewnętrznym;
- 3) załącznika I do dyrektywy Rady 70/221/EWG <sup>(3)</sup>;
- 4) pkt 3.3.5 załącznika II oraz pkt 4.3.2 dodatku 1 do załącznika II do dyrektywy 96/27/WE Parlamentu Europejskiego i Rady <sup>(4)</sup>;
- 5) pkt 3.2.6 załącznika II oraz pkt 1.4.2.2 dodatku 1 do załącznika II do dyrektywy 96/79/WE Parlamentu Europejskiego i Rady <sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 375 z 31.12.1980, s. 36.

<sup>(2)</sup> Dz.U. L 375 z 31.12.1980, s. 46.

<sup>(3)</sup> Dz.U. L 76 z 6.4.1970, s. 23.

<sup>(4)</sup> Dz.U. L 169 z 8.7.1996, s. 1.

<sup>(5)</sup> Dz.U. L 18 z 21.1.1997, s. 7.

## Artykuł 5

**Znak homologacji typu części WE**

Na każdej części lub instalacji wodorowej zgodnej z typem, w odniesieniu do którego udzielono homologacji typu części WE zgodnie z niniejszym rozporządzeniem, umieszcza się znak homologacji typu części WE określony w części 3 załącznika II.

Niniejsze rozporządzenie wiąże w całości i jest bezpośrednio stosowane we wszystkich państwach członkowskich.

Sporządzono w Brukseli dnia 26 kwietnia 2010 r.

## Artykuł 6

**Wejście w życie**

Niniejsze rozporządzenie wchodzi w życie dwudziestego dnia po jego opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

W imieniu Komisji  
José Manuel BARROSO  
Przewodniczący

---

## WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

ZAŁĄCZNIK I	Dokumenty administracyjne dotyczące homologacji typu WE pojazdów w odniesieniu do napędu wodorowego
Część 1	Dokument informacyjny
Część 2	Świadectwo homologacji typu WE
Część 3	Informacje udostępniane do celów przeglądów technicznych
ZAŁĄCZNIK II	Dokumentacja administracyjna wymagana do homologacji typu WE części udzielanej częściom i instalacjom wodorowym
Część 1	Dokument informacyjny
Część 2	Świadectwo homologacji typu WE
Część 3	Znak homologacji typu części WE
ZAŁĄCZNIK III	Wymagania w zakresie części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym oraz ich montażu w pojazdach napędzanych wodorem
Część 1	Wymagania w zakresie montażu części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym w pojazdach napędzanych wodorem
Część 2	Wymagania w zakresie zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym
Część 3	Wymagania w zakresie części wodorowych innych niż zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem ciekłym
ZAŁĄCZNIK IV	Wymagania w zakresie części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) oraz ich montażu w pojazdach napędzanych wodorem
Część 1	Wymagania w zakresie montażu części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) w pojazdach napędzanych wodorem
Część 2	Wymagania w zakresie zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)
Część 3	Wymagania w zakresie części wodorowych innych niż zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)
ZAŁĄCZNIK V	Wymagania w zakresie identyfikacji pojazdu
ZAŁĄCZNIK VI	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące złożonych elektronicznych układów sterowania pojazdem
ZAŁĄCZNIK VII	Normy powołane w niniejszym rozporządzeniu

ZAŁĄCZNIK I

**Dokumenty administracyjne dotyczące homologacji typu WE pojazdów w odniesieniu do napędu wodorowego**



## CZĘŚĆ 1

## WZÓR

## DOKUMENT INFORMACYJNY NR ...

*dotyczący homologacji typu WE pojazdu w odniesieniu do napędu wodorowego*

Należy dostarczyć w trzech egzemplarzach dokument zawierający wyszczególnione poniżej informacje, wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki przekazywane są w formacie A4 lub złożone do formatu A4, w odpowiedniej skali i o dostatecznym stopniu szczegółowości. Wszelkie załączone fotografie muszą w wystarczającym stopniu ukazywać szczegóły.

Jeżeli dane części lub instalacje są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacje na temat charakterystyki ich działania.

0. INFORMACJE OGÓLNE
- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta): .....
- 0.2. Typ: .....
- 0.2.1. Nazwa(-y) handlowa(-e) (o ile występuje(-ą)): .....
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeżeli oznaczono na pojeździe <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: .....
- 0.3.1. Miejsce umieszczenia takiego oznakowania: .....
- 0.4. Kategoria pojazdu <sup>(3)</sup>: .....
- 0.5. Nazwa i adres producenta: .....
- 0.8. Nazwa(-y) i adres(-y) montowni: .....
- 0.9. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (o ile występuje): .....
1. OGÓLNE CECHY KONSTRUKCYJNE POJAZDU
- 1.1. Fotografie lub rysunki przedstawiciela typu pojazdu: .....
- 1.3.3. Osie napędowe (liczba, położenie, współpraca): .....
- 1.4. Podwozie, o ile występuje (rysunek ogólny): .....
3. ZESPÓŁ NAPĘDOWY
- 3.9. **Napęd wodorowy**
- 3.9.1. Instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem ciekłym/instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.1. Opis i rysunek instalacji wodorowej: .....
- 3.9.1.2. Nazwa i adres producenta(-ów) instalacji wodorowej stosowanej jako źródło napędu pojazdu: .....
- 3.9.1.3. Kod(-y) fabryczny(-e) instalacji (zgodny z oznaczeniem na instalacji lub inny sposób identyfikacji): .....
- 3.9.1.4. Automatyczny(-e) zawór(-y) odcinający(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.4.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.4.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.4.3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.4.4. Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.4.5. Temperatura robocza <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.4.6. Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.4.7. Numer homologacji: .....
- 3.9.1.4.8. Materiał: .....
- 3.9.1.4.9. Zasady działania: .....
- 3.9.1.4.10. Opis i rysunek: .....



3.9.1.5.	Zawór(-ory) zwrotny(-e) (jednokierunkowy(-e)): tak/nie <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.5.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.5.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.5.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.5.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.5.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.5.8.	Materiał: .....	
3.9.1.5.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.5.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.6.	Zbiornik(-i) i zespół zbiorników: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.6.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.6.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.6.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.6.4.	Nominalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.6.5.	Liczba cykli napełniania <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.6.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.7.	Pojemność: .....	litry(-a/-ów) (wody)
3.9.1.6.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.6.9.	Materiał: .....	
3.9.1.6.10.	Zasady działania .....	
3.9.1.6.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.7.	Złącza: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.7.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.7.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.7.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze lub, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.7.4.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio): .....	
3.9.1.7.5.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.7.6.	Materiał: .....	
3.9.1.7.7.	Zasady działania: .....	
3.9.1.7.8.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.8.	Elastyczny(-e) przewód(-y) paliwowy(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.8.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.8.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.8.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.8.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.8.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.8.8.	Materiał: .....	
3.9.1.8.9.	Zasady działania: .....	

3.9.1.8.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.9.	Wymiennik(-i) ciepła: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.9.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.9.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.9.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.9.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.9.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.9.8.	Materiał: .....	
3.9.1.9.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.9.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.10.	Filtr(-y) wodoru: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.10.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.10.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.10.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.10.4.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.10.5.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.10.6.	Materiał: .....	
3.9.1.10.7.	Zasady działania: .....	
3.9.1.10.8.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.11.	Czujniki wycieku wodoru: .....	
3.9.1.11.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.11.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.11.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.11.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.11.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.7.	Wartości zadane: .....	
3.9.1.11.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.11.9.	Materiał: .....	
3.9.1.11.10.	Zasady działania: .....	
3.9.1.11.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.12.	Zawór(-y) ręczny(-e) lub automatyczny(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.12.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.12.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.12.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.12.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.12.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.12.8.	Materiał: .....	

3.9.1.12.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.12.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.13.	Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury lub wodoru lub przepływu <sup>(1)</sup> : tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.13.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.13.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.13.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.13.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.13.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.13.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.13.7.	Wartości zadane: .....	
3.9.1.13.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.13.9.	Materiał: .....	
3.9.1.13.10.	Zasady działania: .....	
3.9.1.13.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.14.	Regulator(-y) ciśnienia: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.14.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.14.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.14.3.	Liczba głównych punktów regulacji: .....	
3.9.1.14.4.	Opis zasady regulacji w głównych punktach regulacji: .....	
3.9.1.14.5.	Liczba punktów regulacji w ruchu jałowym: .....	
3.9.1.14.6.	Opis zasady regulacji w punktach regulacji w ruchu jałowym: .....	
3.9.1.14.7.	Inne możliwości regulacji: o ile występują, jakie (opis i rysunki): .....	
3.9.1.14.8.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.14.9.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.14.10.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.14.11.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.14.12.	Ciśnienie wejściowe i wyjściowe: .....	
3.9.1.14.13.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.14.14.	Materiał: .....	
3.9.1.14.15.	Zasady działania: .....	
3.9.1.14.16.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.15.	Urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.15.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.15.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.15.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.15.4.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.5.	Ciśnienie zadane <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.6.	Temperatura zadana <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.7.	Wydajność wydmuchu <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.8.	Normalna maksymalna temperatura robocza <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	°C
3.9.1.15.9.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.15.10.	Liczba cykli napełniania (wyłącznie części klasy 0) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.11.	Numer homologacji: .....	

- 3.9.1.15.12. Materiał: .....
- 3.9.1.15.13. Zasady działania: .....
- 3.9.1.15.14. Opis i rysunek: .....
- 3.9.1.16. Zawór bezpieczeństwa: tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.16.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.16.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.16.3. Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.16.4. Ciśnienie zadane <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.16.5. Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.16.6. Numer homologacji: .....
- 3.9.1.16.7. Materiał: .....
- 3.9.1.16.8. Zasady działania: .....
- 3.9.1.16.9. Opis i rysunek: .....
- 3.9.1.17. Złącze lub gniazdo do tankowania: tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.17.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.17.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.17.3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.17.4. Temperatura robocza <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.17.5. Nominalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.17.6. Liczba cykli napełniania (wyłącznie części klasy 0) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.17.7. Numer homologacji: .....
- 3.9.1.17.8. Materiał: .....
- 3.9.1.17.9. Zasady działania: .....
- 3.9.1.17.10. Opis i rysunek: .....
- 3.9.1.18. Złącze odłączanego układu zbiornikowego: tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.18.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.18.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.18.3. Nominalne ciśnienie(-a) robocze i maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.18.4. Liczba cykli roboczych: .....
- 3.9.1.18.5. Numer homologacji: .....
- 3.9.1.18.6. Materiał: .....
- 3.9.1.18.7. Zasady działania: .....
- 3.9.1.18.8. Opis i rysunek: .....
- 3.9.2. Dalsza dokumentacja
- 3.9.2.1. Schemat technologiczny (blokowy) instalacji wodorowej .....
- 3.9.2.2. Plan instalacji, wraz połączeniami elektrycznymi i innymi instalacjami/układami zewnętrznymi (wejścia, wyjścia itd.) .....
- 3.9.2.3. Objasnienia symboli stosowanych w dokumentacji .....
- 3.9.2.4. Parametry regulacji urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych i regulatorów ciśnienia .....
- 3.9.2.5. Plan układów chłodzenia/ogrzewania, wraz z nominalnym lub maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym i temperaturami roboczymi .....
- 3.9.2.6. Rysunki ukazujące wymagania w zakresie montażu i eksploatacji.

**Objasnienia:**

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić (jeżeli zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, nie ma potrzeby skreślać).

<sup>(2)</sup> Określić tolerancję.

<sup>(b)</sup> Jeżeli w skład oznaczenia identyfikacyjnego typu wchodzi znak nieistotny dla opisu typów pojazdu, części lub oddzielnych zespołów technicznych, których dotyczy niniejszy dokument informacyjny, to znak taki przedstawia w dokumentacji symbol „?” (np. ABC??123??).

<sup>(c)</sup> Sklasyfikowane zgodnie z definicjami podanymi w części A załącznika II do dyrektywy 2007/46/WE.

## Dodatek do dokumentu informacyjnego

**Instrukcja użytkowania zbiorników wodoru**

Dane identyfikacyjne producenta	Nazwa producenta: Adres producenta:
Dane identyfikacyjne zbiornika	Dane identyfikacyjne zbiornika: Nominalne ciśnienie robocze: MPa Typ: Średnica (¹): mm Długość (¹): mm Objętość wewnętrzna: l Masa własna: kg Gwinty:
Okres użytkowania zbiornika	Maksymalny okres użytkowania: lat Maksymalna liczba cykli napełniania: cykli
Zabezpieczenie przeciwpożarowe zbiornika	Producent urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego: Oznaczenie identyfikacyjne urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego: Numer(-y) rysunku(-ów) urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego:
Sposób mocowania zbiornika	Sposób mocowania: mocowanie szyjki/korpusu zbiornika (²) Numer(-y) rysunku(-ów) mocowania:
Powłoki ochronne zbiornika	Cel ochrony: Numer(-y) rysunku(-ów) powłok ochronnych:
Opis konstrukcji zbiornika	Numery rysunków zbiornika: Rysunki zbiornika przedstawiają co najmniej następujące informacje: — Odniesienie do niniejszego rozporządzenia i typ zbiornika — Główne wymiary geometryczne wraz z tolerancjami — Materiały, z których wykonany jest zbiornik — Masa i objętość wewnętrzna zbiornika wraz z tolerancjami — Szczegóły zewnętrznych powłok ochronnych — Zabezpieczenie przeciwpożarowe zbiornika
Inhibitor korozji zbiornika	Stosowany inhibitor korozji zbiornika: tak/nie (²) Producent inhibitora korozji: Dane identyfikacyjne inhibitora korozji:
Informacje dodatkowe	1. Dane produkcyjne wraz z tolerancjami (w stosownych przypadkach): — Wyciskanie rur, odkształcanie na zimno, ciągnięcie rur, kształtowanie końców, spawanie, obróbka termiczna i oczyszczanie w procesie produkcji metali do konstrukcji wszystkich zbiorników przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym oraz zbiorników typu 1, 2, i 3 przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) — Odniesienie do procedury produkcji — Kryteria zatwierdzenia dla badań nieniszczących — Procesy produkcji kompozytów i przepiężanie według części 2 pkt 3.7.2 załącznika IV na potrzeby produkcji zbiorników typu 2, 3 i 4 przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) — Końcowa kontrola produkcyjna wykończenia powierzchni, gwintów i głównych wymiarów 2. Zestawienie podsumowujące wyniki analizy naprężeń

---

Instrukcja użytkowania zbiornika	<p>Producent oświadcza niniejszym, że konstrukcja zbiornika nadaje się do użytkowania przez określony okres użytkowania w warunkach eksploatacji podanych w pkt 2.7 załącznika IV do rozporządzenia (EU) nr 406/2010.</p> <p>Producent:</p> <p>Imię i nazwisko, stanowisko, podpis:</p> <p>Miejscowość, data:</p>
----------------------------------	---

---

**Objaśnienia:**

(<sup>1</sup>) Można zastąpić innymi wymiarami określającymi kształt zbiornika.

(<sup>2</sup>) Niepotrzebne skreślić.

---

## CZĘŚĆ 2

## WZÓR

Maksymalny format: A4 (210 x 297 mm)

## ŚWIADECTWO HOMOLOGACJI TYPU WE

Pieczęć organu udzielającego homologacji typu
---

Zawiadomienie dotyczące:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| — udzielenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>        | } | typu pojazdu w odniesieniu do napędu wodorowego <sup>(1)</sup> |
| — rozszerzenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>      |   |  |
| — odmowy udzielenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup> |   |  |
| — cofnięcia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>         |   |  |

w odniesieniu do rozporządzenia (WE) nr 79/2009, wykonanego rozporządzeniem (UE) nr 406/2010.

Numer homologacji typu WE:

Powód rozszerzenia:

## SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta):
- 0.2. Typ:
  - 0.2.1. Nazwa(-y) handlowa(-e) (o ile występuje(-ą)):
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeżeli oznaczono na pojeździe <sup>(2)</sup>:
  - 0.3.1. Miejsce umieszczenia takiego oznakowania:
- 0.4. Kategoria pojazdu <sup>(3)</sup>:
- 0.5. Nazwa i adres producenta:
- 0.8. Nazwa(-y) i adres(-y) montowni:
- 0.9. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (o ile występuje):

## SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe (w stosownych przypadkach): zob. uzupełnienie
2. Placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań:

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić.

<sup>(2)</sup> Jeżeli w skład oznaczenia identyfikacyjnego typu wchodzi znak nieistotny dla opisu typów pojazdów, części lub oddzielnych zespołów technicznych, których dotyczy niniejszy dokument informacyjny, to znak taki przedstawia w dokumentacji symbol „?” (np. ABC??123??).

<sup>(3)</sup> Zgodnie z definicją w sekcji A załącznika II do dyrektywy 2007/46/WE.



3. Data sprawozdania z badań:
4. Numer sprawozdania z badań:
5. Uwagi (ewentualne): zob. uzupełnienie
6. Miejscowość:
7. Data:
8. Podpis:

Załączniki:     Pakiet informacyjny.  
                       Sprawozdanie z badań.

## Uzupełnienie

**do świadectwa homologacji typu WE nr ...****dotyczące homologacji typu WE pojazdu w odniesieniu do napędu wodorowego**

1. Informacje dodatkowe
  - 1.1. Pojazd wyposażony w instalację wodorową przeznaczoną do stosowania z wodorem ciekłym/instalację wodorową przeznaczoną do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) <sup>(1)</sup>
  2. Numer homologacji typu każdej części lub instalacji wodorowej zamontowanej w typie pojazdu zgodnie z niniejszym rozporządzeniem
    - 2.1. Instalacja(-e) wodorowa(-e):
    - 2.2. Automatyczny(-e) zawór(-ory) odcinający(-e):
    - 2.3. Zawór(-ory) zwrotny(-e) (jednokierunkowy(-e)):
    - 2.4. Zbiornik(-i) i zespół zbiorników:
    - 2.5. Złącza:
    - 2.6. Elastyczny(-e) przewód(-ody) paliwowy(-e):
    - 2.7. Wymiennik(-i) ciepła:
    - 2.8. Filtr(-y) wodoru:
    - 2.9. Czujniki wycieku wodoru:
    - 2.10. Zawór(-y) ręczny(-e) lub automatyczny(-e):
    - 2.11. Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury lub wodoru lub przepływu <sup>(1)</sup>:
    - 2.12. Regulator(-y) ciśnienia:
    - 2.13. Urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe:
    - 2.14. Zawór bezpieczeństwa:
    - 2.15. Złącze lub gniazdo do tankowania:
    - 2.16. Złącze odłączanego układu zbiornikowego:
3. Uwagi:

---

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić.

## CZĘŚĆ 3

**Informacje udostępniane do celów przeglądów technicznych**

1. Producenci przedstawiają:
  - a) zalecenia w zakresie przeglądów lub badań instalacji wodorowej przez okres jej użytkowania;
  - b) informacje na temat potrzeby przeglądów okresowych oraz ich częstotliwości w podręczniku użytkownika pojazdu lub na etykiecie umieszczonej w pobliżu tabliczki znamionowej zgodnie z dyrektywą Rady 76/114/EWG <sup>(1)</sup>.
2. Producenci udostępniają informacje określone w pkt 1 organom udzielającym homologacji i właściwym organom w państwach członkowskich odpowiedzialnym za okresowe badania techniczne pojazdów w postaci instrukcji lub na nośnikach elektronicznych (płyty CD-ROM, serwisy *on-line*).

---

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 24 z 30.1.1976, s. 1.

ZAŁĄCZNIK II

**Dokumentacja administracyjna wymagana do homologacji typu WE części udzielanej częściom i instalacjom wodorowym**

## CZĘŚĆ 1

## WZÓR

## DOKUMENT INFORMACYJNY NR ...

**dotyczący homologacji typu WE części udzielanej częściom i instalacjom wodorowym**

Należy dostarczyć w trzech egzemplarzach dokument zawierający wyszczególnione poniżej informacje, wraz ze spisem treści. Wszelkie rysunki przekazywane są w formacie A4 lub złożone do formatu A4, w odpowiedniej skali i o dostatecznym stopniu szczegółowości. Wszelkie załączone fotografie muszą w wystarczającym stopniu ukazywać szczegóły.

Jeżeli dane części lub instalacje są sterowane elektronicznie, należy przedstawić informacje na temat charakterystyki ich działania.

0. WYMAGANIA OGÓLNE
- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta): .....
- 0.2. Typ: .....
- 0.2.1. Nazwa(-y) handlowa(-e) (o ile występuje(-ą)): .....
- 0.2.2. Numer referencyjny lub numer części – część: <sup>(1)</sup>: .....
- 0.2.3. Numer(-y) referencyjny(-e) lub numer(-y) części – części w obrębie instalacji <sup>(1)</sup>: .....
- 0.2.4. Numer referencyjny lub numer części – instalacja <sup>(1)</sup>: .....
- 0.5. Nazwa(-y) i adres(-y) producenta: .....
- 0.7. Miejsce i sposób umieszczenia znaku(-ów) homologacji typu WE: .....
- 0.8. Nazwa(-y) i adres(-y) montowni: .....
- 0.9. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (o ile występuje): .....
- 3.9. Napęd wodorowy <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1. Instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem ciekłym/instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)/część wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem ciekłym/część wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.1. Opis i rysunek instalacji wodorowej <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.2. Nazwa i adres producenta(-ów) instalacji wodorowej <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.3. Kod(-y) fabryczny(-e) instalacji (zgodny z oznaczeniem na instalacji lub inny sposób identyfikacji) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.4. Automatyczny(-e) zawór(-ory) odcinający(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.4.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.4.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.4.3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.4.4. Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>: ..... MPa
- 3.9.1.4.5. Temperatura robocza <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.4.6. Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup>: .....
- 3.9.1.4.7. Numer homologacji: .....
- 3.9.1.4.8. Materiał: .....
- 3.9.1.4.9. Zasady działania: .....
- 3.9.1.4.10. Opis i rysunek: .....
- 3.9.1.5. Zawór(-ory) zwrotny(-e) (jednokierunkowy(-e)): tak/nie <sup>(1)</sup>
- 3.9.1.5.1. Marka(-i): .....
- 3.9.1.5.2. Typ(-y): .....
- 3.9.1.5.3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> ..... MPa

3.9.1.5.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.5.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.5.8.	Materiał: .....	
3.9.1.5.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.5.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.6.	Zbiornik(-i) i zespół zbiorników: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.6.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.6.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.6.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.6.4.	Nominalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.6.5.	Liczba cykli napełniania <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.6.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.7.	Pojemność: .....	litry(-a/-ów) (wody)
3.9.1.6.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.6.9.	Materiał: .....	
3.9.1.6.10.	Zasady działania: .....	
3.9.1.6.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.7.	Złącza: tak/nie <sup>(1)</sup> :	
3.9.1.7.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.7.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.7.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze lub, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.7.4.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio): .....	
3.9.1.7.5.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.7.6.	Materiał: .....	
3.9.1.7.7.	Zasady działania: .....	
3.9.1.7.8.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.8.	Elastyczny(-e) przewód(-ody) paliwowy(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.8.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.8.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.8.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.8.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.8.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.8.8.	Materiał: .....	
3.9.1.8.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.8.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.9.	Wymiennik(-i) ciepła: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.9.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.9.2.	Typ(-y): .....	

3.9.1.9.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.9.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.9.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.9.8.	Materiał: .....	
3.9.1.9.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.9.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.10.	Filtr(-y) wodoru: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.10.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.10.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.10.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.10.4.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.10.5.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.10.6.	Materiał: .....	
3.9.1.10.7.	Zasady działania: .....	
3.9.1.10.8.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.11.	Czujniki wycieku wodoru: .....	
3.9.1.11.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.11.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.11.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.11.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.11.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.7.	Wartości zadane: .....	
3.9.1.11.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.11.9.	Materiał: .....	
3.9.1.11.10.	Zasady działania: .....	
3.9.1.11.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.12.	Zawór(-ory) ręczny(-e) lub automatyczny(-e): tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.12.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.12.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.12.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.12.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.12.5.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.12.8.	Materiał: .....	
3.9.1.12.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.12.10.	Opis i rysunek: .....	



3.9.1.13.	Czujnik(-i) ciśnienia lub temperatury lub wodoru lub przepływu (1): tak/nie (1)	
3.9.1.13.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.13.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.13.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.13.4.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.13.5.	Temperatura robocza (1): .....	
3.9.1.13.6.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) (1): .....	
3.9.1.13.7.	Wartości zadane: .....	
3.9.1.13.8.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.13.9.	Materiał: .....	
3.9.1.13.10.	Zasady działania: .....	
3.9.1.13.11.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.14.	Regulator(-y) ciśnienia: tak/nie (1)	
3.9.1.14.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.14.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.14.3.	Liczba głównych punktów regulacji: .....	
3.9.1.14.4.	Opis zasady regulacji w głównych punktach regulacji: .....	
3.9.1.14.5.	Liczba punktów regulacji w ruchu jałowym: .....	
3.9.1.14.6.	Opis zasady regulacji w punktach regulacji w ruchu jałowym: .....	
3.9.1.14.7.	Inne możliwości regulacji: o ile występują, jakie (opis i rysunki): .....	
3.9.1.14.8.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.14.9.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.14.10.	Temperatura robocza (1): .....	
3.9.1.14.11.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) (1): .....	
3.9.1.14.12.	Ciśnienie wejściowe i wyjściowe: .....	
3.9.1.14.13.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.14.14.	Materiał: .....	
3.9.1.14.15.	Zasady działania: .....	
3.9.1.14.16.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.15.	Urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe: tak/nie (1)	
3.9.1.15.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.15.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.15.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.15.4.	Temperatura robocza (1): .....	
3.9.1.15.5.	Ciśnienie zadane (1): .....	
3.9.1.15.6.	Temperatura zadana (1): .....	
3.9.1.15.7.	Wydajność wydmuchu (1): .....	
3.9.1.15.8.	Temperatura robocza (1): .....	
3.9.1.15.9.	Normalna maksymalna temperatura robocza: (1) (2): .....	°C
3.9.1.15.10.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze (1) (2): .....	MPa
3.9.1.15.11.	Liczba cykli napełniania (wyłącznie części klasy 0) (1): .....	
3.9.1.15.12.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.15.13.	Materiał: .....	

3.9.1.15.14.	Zasady działania: .....	
3.9.1.15.15.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.16.	Zawór bezpieczeństwa: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.16.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.16.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.16.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze oraz, poniżej pierwszego regulatora ciśnienia, maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.16.4.	Ciśnienie zadane <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.5.	Liczba cykli napełniania lub cykli roboczych (odpowiednio) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.6.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.16.7.	Materiał: .....	
3.9.1.16.8.	Zasady działania: .....	
3.9.1.16.9.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.17.	Złącze lub gniazdo do tankowania: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.17.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.17.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.17.3.	Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.17.4.	Temperatura robocza <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.5.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	MPa
3.9.1.17.6.	Liczba cykli napełniania (wyłącznie części klasy 0) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.7.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.17.8.	Materiał: .....	
3.9.1.17.9.	Zasady działania: .....	
3.9.1.17.10.	Opis i rysunek: .....	
3.9.1.18.	Złącze odłączanego układu zbiornikowego: tak/nie <sup>(1)</sup>	
3.9.1.18.1.	Marka(-i): .....	
3.9.1.18.2.	Typ(-y): .....	
3.9.1.18.3.	Nominalne ciśnienie(-a) robocze i maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze <sup>(2)</sup> : ....	MPa
3.9.1.18.4.	Liczba cykli roboczych: .....	
3.9.1.18.5.	Numer homologacji: .....	
3.9.1.18.6.	Materiał: .....	
3.9.1.18.7.	Zasady działania: .....	
3.9.1.18.8.	Opis i rysunek: .....	
3.9.2.	Dalsza dokumentacja: .....	
3.9.2.1.	Schemat technologiczny (blokowy) instalacji wodorowej: .....	
3.9.2.2.	Plan instalacji, wraz połączeniami elektrycznymi i innymi instalacjami/układami zewnętrznymi (wejścia, wyjścia itd.): .....	
3.9.2.3.	Objaśnienia symboli stosowanych w dokumentacji: .....	
3.9.2.4.	Parametry regulacji urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych i regulatorów ciśnienia: .....	
3.9.2.5.	Plan układów chłodzenia/ogrzewania, wraz z nominalnym lub maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym i temperaturami roboczymi: .....	
3.9.2.6.	Rysunki ukazujące wymagania w zakresie montażu i eksploatacji: .....	

**Objaśnienia:**

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić (jeżeli zastosowanie ma więcej niż jedna pozycja, nie ma potrzeby skreślać).

<sup>(2)</sup> Określić tolerancję.

## Dodatek do dokumentu informacyjnego

## Instrukcja użytkowania zbiorników wodoru

Dane identyfikacyjne producenta	Nazwa producenta: Adres producenta:
Dane identyfikacyjne zbiornika	Dane identyfikacyjne zbiornika: Nominalne ciśnienie robocze: MPa Typ: Średnica (1): mm Długość (1): mm Objętość wewnętrzna: l Masa własna: kg Gwinty:
Okres użytkowania zbiornika	Maksymalny okres użytkowania: lat Maksymalna liczba cykli napełniania: cykli
Zabezpieczenie przeciwpożarowe zbiornika	Producent urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego: Oznaczenie identyfikacyjne urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego: Numer(-y) rysunku(-ów) urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego:
Sposób mocowania zbiornika	Sposób mocowania: Mocowanie szyjki/korpusu zbiornika (2) Numer(-y) rysunku(-ów) mocowania:
Powłoki ochronne zbiornika	Cel ochrony: Numer(-y) rysunku(-ów) powłok ochronnych:
Opis konstrukcji zbiornika	Numery rysunków zbiornika: Rysunki zbiornika przedstawiają co najmniej następujące informacje: — Odniesienie do niniejszego rozporządzenia i typ zbiornika — Główne wymiary geometryczne wraz z tolerancjami — Materiały, z których wykonany jest zbiornik — Masa i objętość wewnętrzna zbiornika wraz z tolerancjami — Szczegóły zewnętrznych powłok ochronnych — Zabezpieczenie przeciwpożarowe zbiornika
Inhibitor korozji zbiornika	Stosowany inhibitor korozji zbiornika: tak/nie (2) Producent inhibitora korozji: Dane identyfikacyjne inhibitora korozji:
Informacje dodatkowe	1. Dane produkcyjne wraz z tolerancjami (w stosownych przypadkach): — Wyciskanie rur, odkształcanie na zimno, ciągnięcie rur, kształtowanie końców, spawanie, obróbka termiczna i oczyszczanie w procesie produkcji metali do konstrukcji wszystkich zbiorników przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym oraz zbiorników typu 1, 2 i 3 przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) — Odniesienie do procedury produkcji — Kryteria zatwierdzenia dla badań nieniszczących — Procesy produkcji kompozytów i przepiężanie według części 2 pkt 3.7.2 załącznika IV na potrzeby produkcji zbiorników typu 2, 3 i 4 przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) — Końcowa kontrola produkcyjna wykończenia powierzchni, gwintów i głównych wymiarów 2. Zestawienie podsumowujące wyniki analizy naprężeń

Instrukcja użytkowania zbiornika	<p>Producent oświadcza niniejszym, że konstrukcja zbiornika nadaje się do użytkowania przez określony okres użytkowania w warunkach eksploatacji podanych w pkt 2.7 załącznika IV do rozporządzenia (UE) nr 406/2010.</p> <p>Producent:</p> <p>Imię i nazwisko, stanowisko, podpis:</p> <p>Miejscowość, data:</p>
----------------------------------	---

## Objaśnienia:

(1) Można zastąpić innymi wymiarami określającymi kształt zbiornika.

(2) Niepotrzebne skreślić.

**Specyfikacje zbiorników przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)**

Specyfikacja materiałowa	Zastosowanie do materiału						Szczegóły
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka	
Producent materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Rodzaj materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Identyfikacja materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Określenie obróbki cieplnej	✓	✓					
Skład chemiczny	✓	✓					
Procedura kształtowania na zimno lub w temperaturze kriogenicznej	✓						
Określenie procedury spawania	✓	✓					

Specyfikacje dla badań materiałowych	Zastosowanie do materiału						Określona wartość materiału
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka	
Próba rozciągania	✓	✓	✓				
Próba udarowa Charpy'ego	✓						
Próba zginania	✓	✓					
Badanie makroskopowe	✓						
Badanie odporności na korozję		✓					
Wytrzymałość na pękanie podczas długotrwałej próby pod obciążeniem		✓					
Badanie temperatury mięknięcia			✓				
Badanie temperatury zeszklenia					✓		
Badane wytrzymałości żywicy na ścinanie					✓		
Badanie powłoki						✓	
Badanie zgodności z wodorem	✓	✓	✓	✓	✓		

	Specyfikacje dla badań zbiornika	Określona wartość obliczeniowa
	Badanie wytrzymałości na rozerwanie	
	Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia	
	Badanie odporności LBB (przeciek przed rozerwaniem)	
	Badanie wrażliwości na płomień zewnętrzny	
	Badanie penetracyjne	
	Badanie odporności chemicznej	
	Badanie tolerancji na uszkodzenia kompozytów	
	Przyspieszona próba pełzania do zerwania	
	Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturach ekstremalnych	
	Badanie uszkodzenia przy uderzeniu	
	Badanie szczelności	
	Badanie przepuszczalności	
	Badanie wytrzymałości na skręcanie	
	Badanie cyklu gazowego wodoru	

## CZĘŚĆ 2

## WZÓR

Maksymalny format: A4 (210 × 297 mm)

## ŚWIADECTWO HOMOLOGACJI TYPU WE

Pieczęć organu udzielającego  
homologacji typu

Zawiadomienie dotyczące:

- udzielenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>
  - rozszerzenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>
  - odmowy udzielenia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>
  - cofnięcia homologacji typu WE <sup>(1)</sup>
- } typu  
części wodorowej

w odniesieniu do rozporządzenia (WE) nr 79/2009, wykonanego rozporządzeniem (UE) nr 406/2010.

Numer homologacji typu WE:

Powód rozszerzenia:

## SEKCJA I

- 0.1. Marka (nazwa handlowa producenta):
- 0.2. Typ:
- 0.3. Sposób identyfikacji typu, jeżeli oznaczono na części <sup>(2)</sup>:
  - 0.3.1. Miejsce umieszczenia takiego oznakowania:
- 0.5. Nazwa i adres producenta:
- 0.7. W przypadku części i oddzielnych zespołów technicznych – miejsce i sposób umieszczenia znaku homologacji WE:
- 0.8. Nazwa(-y) i adres(-y) montowni:
- 0.9. Nazwa i adres przedstawiciela producenta (o ile występuje):

## SEKCJA II

1. Informacje dodatkowe (w stosownych przypadkach): zob. uzupełnienie
2. Placówka techniczna odpowiedzialna za wykonanie badań:

<sup>(1)</sup> Niepotrzebne skreślić.

<sup>(2)</sup> Jeżeli w skład oznaczenia identyfikacyjnego typu wchodzi znak nieistotny dla opisu typów pojazdu, części lub oddzielnych zespołów technicznych, których dotyczy niniejszy dokument informacyjny, to znaki takie przedstawia w dokumentacji symbol „?” (np. ABC??123??).

3. Data sprawozdania z badań:
4. Numer sprawozdania z badań:
5. Uwagi (ewentualne): zob. uzupełnienie
6. Miejscowość:
7. Data:
8. Podpis:

Załączniki:     Pakiet informacyjny.  
                  Sprawozdanie z badań.



## Uzupełnienie

## do świadectwa homologacji typu WE nr ...

## dotyczący homologacji typu WE części udzielanej częściom i instalacjom wodorowym

1. Informacje dodatkowe
  - 1.1. Instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem ciekłym/instalacja wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)/część wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem ciekłym/część wodorowa przeznaczona do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) <sup>(1)</sup>
2. Specyfikacje i wyniki badań
  - 2.1. Zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)
    - 2.1.1. Specyfikacje materiałowe zbiorników

Specyfikacja materiałowa	Zastosowanie do materiału						Szczegóły
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka	
Producent materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Rodzaj materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Identyfikacja materiału	✓	✓	✓	✓	✓		
Określenie obróbki cieplnej	✓	✓					
Skład chemiczny	✓	✓					
Procedura kształtowania na zimno lub w temperaturze kriogenicznej	✓						
Określenie procedury spawania	✓	✓					

## 2.1.2. Wyniki badań materiałowych zbiornika

Badanie materiałowe	Zastosowanie do materiału						Określona wartość materiału	Wartość badania
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka		
Próba rozciągania	✓	✓	✓					
Próba uderowa Charpy'ego	✓							
Próba zginania	✓	✓						
Badanie makroskopowe	✓							

(1) Niepotrzebne skreślić.

Badanie materiałowe	Zastosowanie do materiału						Określona wartość materiału	Wartość badania
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka		
Badanie odporności na korozję		✓						
Wytrzymałość na pękanie podczas długotrwałej próby pod obciążeniem		✓						
Badanie temperatury mięknienia			✓					
Badanie temperatury zeszklenia					✓			
Badane wytrzymałości żywicy na ścinanie					✓			
Badanie powłoki						✓		
Badanie zgodności z wodorem	✓	✓	✓	✓	✓			

## 2.1.3. Wyniki badań zbiornika

Badanie zbiornika	Określona wartość obliczeniowa	Wynik badania
Badanie wytrzymałości na rozerwanie		
Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia		
Badanie odporności LBB (przeciek przed rozerwaniem)		
Badanie wrażliwości na płomień zewnętrzny		
Badanie penetracyjne		
Badanie odporności chemicznej		
Badanie tolerancji na uszkodzenia kompozytów		
Przyspieszona próba pełzania do zerwania		
Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturach ekstremalnych		
Badanie uszkodzenia przy uderzeniu		
Badanie szczelności		
Badanie przepuszczalności		
Badanie wytrzymałości na skręcanie		
Badanie cyklu gazowego wodoru		

3. Ograniczenia użytkowania urządzenia (o ile występują):

4. Uwagi:

## CZĘŚĆ 3

**Znak homologacji typu części WE**

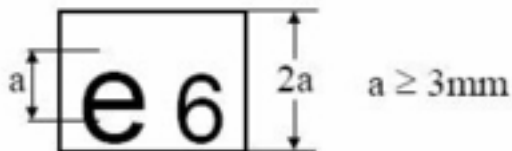
1. Znak homologacji typu części WE części składa się z:
  - 1.1. prostokąta otaczającego małą literę „e” poprzedzającą litery lub numer identyfikujący państwo członkowskie, które udzieliło homologacji WE części:

1	Niemcy	19	Rumunia
2	Francja	20	Polska
3	Włochy	21	Portugalia
4	Królestwo Niderlandów	23	Grecja
5	Szwecja	24	Irlandia
6	Belgia	26	Słowenia
7	Węgry	27	Słowacja
8	Republika Czeska	29	Estonia
9	Hiszpania	32	Łotwa
11	Zjednoczone Królestwo	34	Bułgaria
12	Austria	36	Litwa
13	Luksemburg	49	Cypr
17	Finlandia	50	Malta
18	Dania		

- 1.2. umieszczonego obok prostokąta „podstawowego numeru homologacji” zawartego w sekcji 4 numeru homologacji typu, poprzedzonego dwiema cyframi określającymi numer porządkowy przydzielony niniejszemu rozporządzeniu lub ostatniej istotnej zmianie technicznej w rozporządzeniu (WE) nr 79/2009 lub w niniejszym rozporządzeniu. Dla niniejszego rozporządzenia numerem porządkowym jest „00”.
2. Znak homologacji typu części jest umieszczony na części lub instalacji w taki sposób, by był nieusuwalny i czytelny.
3. Przykładowy znak homologacji typu części przedstawiono w uzupełnieniu.

Uzupełnienie do dodatku 1

Przykład znaku homologacji typu części



00 0004

The number '00 0004' is shown. A vertical dimension line to the right of the '4' indicates its height as 'a'.

*Legenda:* homologacji typu części, której dotyczy powyższy znak homologacji, udzielono w Belgii pod numerem 0004. Pierwsze dwie cyfry (00) oznaczają, że część została homologowana zgodnie z niniejszym rozporządzeniem.

## ZAŁĄCZNIK III

**Wymagania w zakresie części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym oraz ich montażu w pojazdach napędzanych wodorem**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszym załączniku określono wymagania i procedury badań w zakresie części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym oraz ich montażu w pojazdach napędzanych wodorem.

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

- 2.1. Materiały stosowane w częściach lub instalacjach wodorowych musi cechować zgodność z wodorem w postaci ciekłej lub gazowej zgodnie z częścią 3 pkt 4.11.

## CZĘŚĆ 1

**Wymagania w zakresie montażu części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym w pojazdach napędzanych wodorem****1. Wymagania ogólne**

- 1.1. Montaż i przyłączenie wszystkich części i instalacji wodorowych w pojeździe odbywa się zgodnie z najlepszą praktyką.
- 1.2. Instalacja(-e) wodorowa(-e) nie wykazuje(-ą) oznak nieszczelności, a jedyne dopuszczalne ubytki paliwa to ubytki powstające naturalnie w wyniku odparowania przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu roboczym; oznacza to, że przy badaniu nieszczelności wykrywaczem w aerozolu nie tworzą się pęcherzyki.
- 1.3. Zakres temperatur roboczych zawiera się w następujących przedziałach:

Przedział silnika o spalaniu wewnętrznym	Na pokładzie (wszystkie typy układu napędowego)
- 40 °C do + 120 °C	- 40 °C do + 85 °C

- 1.4. Stosowane są odpowiednie środki automatyczne, skoordynowane z systemem stacji paliwowej, dzięki którym wykluczona zostanie możliwość niekontrolowanego uwolnienia wodoru w trakcie tankowania, dzięki którym wykluczona zostanie możliwość niekontrolowanego uwolnienia wodoru w trakcie tankowania.
- 1.5. W przypadku upustu lub wycieku wodoru nie może się on gromadzić w zamkniętych lub półzamkniętych przestrzeniach pojazdu.

**2. Montaż zbiornika wodoru na pokładzie pojazdu**

- 2.1. Zbiornik może być zintegrowany z konstrukcją pojazdu, pełniąc w takim przypadku funkcje dodatkowe. W takich przypadkach zbiornik skonstruowany jest tak, by spełniał wymagania w zakresie funkcji zintegrowanych i wymagania wobec zbiorników, określone w części 2.
- 2.2. Najniższej położona część zbiornika wodoru nie może zmniejszać prześwitu między podłożem a pojazdem w stanie gotowości do jazdy. Przepisu tego nie stosuje się, jeżeli zbiornik wodoru jest odpowiednio zabezpieczony, z przodu i po bokach, i żadna część zbiornika nie znajduje się poniżej jego konstrukcji ochronnej.
- 2.3. Zbiornik(-i) wodoru, wraz z przyłączonymi do niego (nich) urządzeniami zabezpieczającymi, montuje i mocuje się w taki sposób, by energia określonych poniżej przyspieszeń została pochłonięta, a przy tym mocowanie nie uległo rozerwaniu lub zbiornik(-i) nie obluźował(-y) się (wykazane w drodze prób lub obliczeń). Przyjęta masa jest reprezentatywna dla całkowicie napełnionego zbiornika lub zespołu zbiorników z pełnym wyposażeniem.

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.

- 2.4. Przepisów pkt 2.3 nie stosuje się w przypadku, gdy pojazd jest homologowany zgodnie z dyrektywami Parlamentu Europejskiego i Rady 96/27/WE <sup>(1)</sup> i 96/79/WE <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> Dz.U. L 169 z 8.7.1996, s. 1.

<sup>(2)</sup> Dz.U. L 18 z 21.1.1997, s. 7.

### 3. Osprzęt montowany do zbiornika wodoru

#### 3.1. Automatyczne zawory odcinające i zwrotne

3.1.1. Automatyczne zawory odcinające stosuje się zgodnie z pkt 6 załącznika VI do rozporządzenia (WE) nr 79/2009, z wyłączeniem układu kontroli odparowania; zawory te są zamknięte w przypadku braku zasilania.

3.1.2. Złącza lub gniazda do tankowania stosuje się zgodnie z pkt 4 załącznika VI do rozporządzenia (WE) nr 79/2009.

3.1.3. Pierwsze urządzenie odcinające oraz, o ile występuje, przewód łączący je ze zbiornikiem muszą być zabezpieczone w taki sposób, by w przypadku przemieszczenia zbiornika nieprzerwanie działała funkcja odcinania, a połączenie między urządzeniem a zbiornikiem nie mogło ulec zerwaniu.

3.1.4. Zawory automatyczne są zamknięte w przypadku braku zasilania (funkcja zabezpieczenia w przypadku awarii).

3.1.5. Ilekroć wyłączony jest inny układ przetwarzania wodoru, niezależnie od położenia wyłącznika, dopływ paliwa do danego układu przetwarzania wodoru zostaje odcięty i przywrócony dopiero wtedy, gdy wymagane będzie działanie danego układu przetwarzania wodoru.

#### 3.2. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe

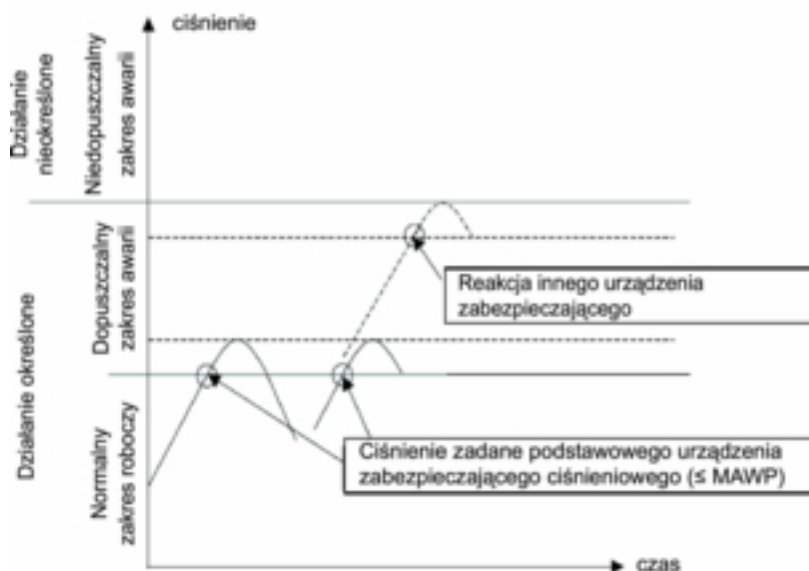
3.2.1. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe uruchamiane ciśnieniowo są zamontowane do zbiornika(-ów) wodoru w taki sposób, by upust z nich kierowany był do przewodu wylotowego, którego wylot znajduje się poza pojazdem. Upust nie może następować w pobliżu źródła ciepła, takiego jak wydech. Oprócz tego upust musi następować w taki sposób, by wodór nie przedostał się do wnętrza pojazdu ani nie gromadził się w przestrzeni zamkniętej. Upust z pierwszego urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego nie może być kierowany do przestrzeni częściowo zamkniętej. Jeżeli dodatkowym urządzeniem nadmiarowym ciśnieniowym jest płytkę bezpieczeństwa i zamontowano je w zbiorniku wewnętrznym, wymagany jest odpowiedni wylot w płaszczu zewnętrznym.

3.2.2. Co się tyczy zbiorników wewnętrznych, normalny zakres roboczy ciśnienia dla zbiornika wewnętrznego odpowiada przedziałowi ciśnień między 0 MPa a ciśnieniem zadanym głównego urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego, które jest mniejsze lub równe maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczym dla zbiornika wewnętrznego.

3.2.3. W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali dolna granica niedopuszczalnego zakresu awarii odpowiada ciśnieniu większemu niż 136 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe stosowany jest zawór bezpieczeństwa. W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali dolna granica niedopuszczalnego zakresu awarii odpowiada ciśnieniu większemu niż 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe stosowana jest płytkę bezpieczeństwa. W przypadku pozostałych materiałów obowiązuje równoważny poziom bezpieczeństwa. Niedopuszczalny zakres awarii odpowiada ciśnieniu, przy którym następuje odkształcenie plastyczne lub rozerwanie zbiornika wewnętrznego (rys. 3.2).

Rysunek 3.2

#### Zakresy robocze zbiornika wewnętrznego ze stali





- 3.3. *Gazoszczelna obudowa zbiornika(-ów) wodoru*
- 3.3.1. Wszystkie połączenia niespawane części przesyłających wodór oraz części wodorowych, w których mogą występować nieszczelności, umieszczonych w przedziale pasażerskim lub bagażowym bądź w innej przestrzeni niewentylowanej, zamknięte są w obudowie gazoszczelnej.
- 3.3.2. Obudowa gazoszczelna odpowietrzana jest do atmosfery.
- 3.3.3. Otwór wentylacyjny obudowy gazoszczelnej znajduje się na najwyższym położonym punkcie obudowy, a upust nie może następować w pobliżu źródła ciepła, takiego jak wydech. Oprócz tego upust musi następować w taki sposób, by wodór nie przedostał się do wnętrza pojazdu ani nie gromadził się w przestrzeni zamkniętej lub częściowo zamkniętej.
- 3.3.4. Wewnątrz obudowy gazoszczelnej nie mogą znajdować się niezabezpieczone źródła zapłonu.
- 3.3.5. Każde służące wentylacji obudowy gazoszczelnej połączenie i przepust w nadwoziu pojazdu musi mieć co najmniej taką samą powierzchnię przekroju jak przewód urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego.
- 3.3.6. Do celów badania obudowa jest hermetycznie uszczelniona i zachowuje gazoszczelność przy ciśnieniu 0,5 kPa, tj. przez 1 minutę nie pojawiają się pęcherzyki oraz nie dochodzi do odkształcenia trwałego.
- 3.3.7. W celu uzyskania gazoszczelności każde połączenie musi być przymocowane zaciskami lub w inny sposób do obudowy gazoszczelnej i przepustu.
4. **Przewody paliwowe sztywne i elastyczne**
- 4.1. Przewody paliwowe sztywne należy zabezpieczyć odpowiednio przed ścieraniem, drganiami krytycznymi oraz naprężeniami.
- 4.2. Przewody paliwowe elastyczne należy zabezpieczyć tak, by nie ulegały naprężeniom skręcającym, nie były narażone na ścieranie i nie mogły być ściskane podczas normalnego użytkowania.
- 4.3. W celu uniknięcia korozji elektrochemicznej i szczelinowej przewody paliwowe, zarówno elastyczne, jak i sztywne, mocuje się w punktach mocowania w taki sposób, by nie powstał styk metal-metal.
- 4.4. Przewody paliwowe elastyczne i sztywne przeprowadzone są tak, by ograniczyć do rozsądnego minimum ryzyko przypadkowego uszkodzenia, zarówno wewnątrz (na przykład z powodu wstawienia/przemieszczenia bagażu lub innego ładunku), jak i na zewnątrz pojazdu (na przykład z powodu wyboistej nawierzchni, uszkodzenia dźwignikiem itp.).
- 4.5. W miejscach, w których przechodzą przez nadwozie pojazdu lub inne części wodorowe, przewody paliwowe zabezpieczone są pierścieniami lub innymi elementami ochronnymi.
5. **Złącza lub połączenia gazowe między poszczególnymi częściami**
- 5.1. Przewody rurowe ze stali nierdzewnej mogą być łączone wyłącznie za pomocą łączników ze stali nierdzewnej.
- 5.2. Liczbę połączeń należy ograniczyć do minimum.
- 5.3. Wszystkie połączenia muszą znajdować się w miejscach dostępnych, tak by możliwe było ich zbadanie i sprawdzenie szczelności.
- 5.4. Przewody paliwowe umieszczone w przedziale pasażerskim lub zamkniętym przedziale bagażowym nie mogą być dłuższe niż jest to konieczne.
6. **Złącze lub gniazdo do tankowania**
- 6.1. Złącze lub gniazdo do tankowania musi być zabezpieczone przed niedopasowaniem oraz zanieczyszczeniem i wodą. Musi ponadto być zabezpieczone przed uszkodzeniem w wyniku nieprawidłowej obsługi.
- 6.2. Złącze lub gniazdo do tankowania nie może być umieszczone w komorze silnika, przedziale pasażerskim ani w żadnej innej przestrzeni niewentylowanej.
- 6.3. Przewód paliwowy musi być zabezpieczony przy zbiorniku w sposób określony w pkt 3.1.1.

- 6.4. Złącze lub gniazdo do tankowania jest wyposażone w urządzenie odcinające zgodnie z pkt 3.1.2.
- 6.5. Dopóki złącze lub gniazdo do tankowania połączone jest z instalacją paliwową stacji paliwowej, nie ma możliwości uruchomienia układu napędowego i przemieszczenia pojazdu.
7. **Instalacja elektryczna**
  - 7.1. Elementy elektryczne instalacji wodorowej zabezpieczone są przed przeciążeniem.
  - 7.2. Jeżeli w pobliżu występują części wodorowe lub możliwy jest wyciek wodoru, połączenia prądowe są uszczelnione przed wodorem.
8. **Odparowanie w warunkach normalnych**
  - 8.1. Do unieszkodliwiania ulegających odparowaniu gazów stosowany jest układ kontroli odparowania.
  - 8.2. Układ kontroli odparowania skonstruowany jest tak, by przyjmował ilość gazu przy szybkości odparowywania ze zbiornika(-ów) w normalnych warunkach pracy.
  - 8.3. Podczas rozruchu oraz użytkowania pojazdu uruchomiony jest system ostrzegawczy ostrzegający kierowcę w przypadku awarii układu kontroli odparowania.
9. **Inne wymagania**
  - 9.1. Wszystkie urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe i przewody odpowietrzające zabezpieczone są w możliwym stopniu przed aktami wandalizmu.
  - 9.2. Przedział pasażerski, przedział bagażowy i wszystkie części pojazdu o zasadniczym znaczeniu pod względem bezpieczeństwa (np. układ hamulcowy, izolacja elektryczna) zabezpieczone są przed niekorzystnym oddziaływaniem termicznym paliwa kriogenicznego. Możliwość wycieku paliwa kriogenicznego uwzględniana jest przy ocenie wymaganego zabezpieczenia.
  - 9.3. Stosowane w pojeździe materiały łatwopalne zabezpieczone są przed skroplonym powietrzem, które może osadzać się na nieizolowanych elementach układu paliwowego.
  - 9.4. Awaria obwodu grzejnego wymiennika ciepła nie może spowodować rozszczenia instalacji wodorowej.
10. **Przyrządowe systemy bezpieczeństwa**
  - 10.1. Przyrządowe systemy bezpieczeństwa musi cechować zdolność do pracy w warunkach awaryjnych, nadmiarowość i samokontrola.
  - 10.2. Jeżeli przyrządowe systemy bezpieczeństwa zgodne z pkt 10.1 cechuje zdolność do pracy w warunkach awaryjnych i samokontrola, to wówczas zastosowanie mają wymagania szczegółowe określone w załączniku VI do niniejszego rozporządzenia.
11. **Wymagania w zakresie badań diagnostycznych instalacji wodorowej**
  - 11.1. Każda instalacja wodorowa podlega obowiązkowemu przeglądowi diagnostycznemu, który przeprowadza się co najmniej co 48 miesięcy od dnia rozpoczęcia eksploatacji oraz każdorazowo w przypadku ponownego montażu.
  - 11.2. Przegląd wykonuje placówka techniczna zgodnie ze specyfikacjami producenta określonymi w części 3 załącznika I.

## CZĘŚĆ 2

**Wymagania w zakresie zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszej części określono wymagania i procedury badań zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem ciekłym.

## 2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Walidacji projektu zbiornika metodą obliczeniową dokonuje się zgodnie z normą EN 1251-2.

2.2. **Naprężenia mechaniczne**

Poszczególne części zbiornika muszą być w stanie wytrzymać naprężenia mechaniczne jak niżej:

## 2.2.1. Zbiornik wewnętrzny

## 2.2.1.1. Ciśnienie próbne

Zbiornik wewnętrzny wytrzymuje ciśnienie próbne  $P_{\text{test}}$  takie, że:

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

gdzie MAWP oznacza maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego w MPa.

## 2.2.1.2. Ciśnienie zewnętrzne

Jeżeli zbiornik wewnętrzny i jego wyposażenie pozwala na zastosowanie próżni, wówczas zbiornik wewnętrzny i jego wyposażenie musi być w stanie wytrzymać ciśnienie zewnętrzne wynoszące 0,1 MPa.

## 2.2.2. Płaszcz zewnętrzny

2.2.2.1. Płaszcz zewnętrzny musi być w stanie wytrzymać maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze równe ciśnieniu zadanemu jego urządzeniu zabezpieczającego.

2.2.2.2. Płaszcz zewnętrzny musi być w stanie wytrzymać ciśnienie zewnętrzne równe 0,1 MPa.

## 2.2.3. Mocowanie zewnętrzne

Zewnętrzne mocowanie napełnionego w całości zbiornika musi być w stanie wytrzymać, nie ulegając rozerwaniu, energię przyspieszeń określonych w części 1 pkt 2.3, a wartość dopuszczalnego naprężenia, jakiemu mogą podlegać elementy mocowania, obliczona zgodnie z modelem naprężeń liniowych, nie może przekraczać:

$$\sigma \leq 0,5 R_m$$

## 2.2.4. Mocowanie wewnętrzne

Wewnętrzne mocowanie napełnionego w całości zbiornika musi być w stanie wytrzymać, nie ulegając rozerwaniu, energię przyspieszeń określonych w części 1 pkt 2.3, a wartość dopuszczalnego naprężenia, jakiemu mogą podlegać elementy mocowania, obliczona zgodnie z modelem naprężeń liniowych, nie może przekraczać:

$$\sigma \leq 0,5 R_m$$

2.2.5. Wymagania określone w pkt 2.2.3 i 2.2.4 nie mają zastosowania w przypadku, gdy można wykazać, że zbiornik jest w stanie wytrzymać energię przyspieszeń określonych w części 1, pkt 2.3 bez rozszczelnienia zbiornika wewnętrznego oraz któregokolwiek z przewodów rurowych znajdujących się powyżej samoczynnie uruchamianych urządzeń zabezpieczających, zaworów odcinających lub zwrotnych.

2.2.6. Wymiarowanie elementów mocujących zbiornik można wykonać metodą obliczeniową lub doświadczalną.

- 2.3. **Temperatura obliczeniowa**
- 2.3.1. *Zbiornik wewnętrzny i płaszcz zewnętrzny*
- Dla zbiornika wewnętrznego i zewnętrznego płaszcza temperatura obliczeniowa wynosi 20 °C.
- 2.3.2. *Pozostałe wyposażenie*
- Dla pozostałego wyposażenia, niewymienionego w pkt 2.3.1, temperatura obliczeniowa odpowiada odpowiednio najniższej lub najwyższej osiągalnej temperaturze roboczej, określonej w części 1 pkt 1.3.
- 2.3.3. Należy uwzględnić naprężenia cieplne spowodowane czynnościami takimi, jak napełnianie, wyjmowanie czy chłodzenie.
- 2.4. **Kompatybilność chemiczna**
- 2.4.1. Materiały stosowane w konstrukcji zbiornika i jego wyposażenia cechuje zgodność (kompatybilność chemiczna) z:
- a) wodorem, jeżeli dane części mają z nim styczność;
  - b) powietrzem atmosferycznym, jeżeli dane części mają z nim styczność;
  - c) innymi czynnikami, z którymi dane części mają styczność (na przykład chłodziwem).
3. **MATERIAŁY**
- 3.1. Materiały mają taki skład oraz są wytwarzane i poddawane późniejszej obróbce w taki sposób, że:
- a) wyroby gotowe posiadają wymagane własności mechaniczne;
  - b) wyroby gotowe stosowane w elementach ciśnieniowych, mające styczność z wodorem, są w stanie wytrzymać naprężenia cieplne, chemiczne i mechaniczne, jakim mogą podlegać. W szczególności materiały elementów narażonych na oddziaływanie temperatur kriogenicznych spełniają kryteria w zakresie temperatur kriogenicznych zgodnie z normą EN 1252-1.
- 3.2. **Właściwości**
- 3.2.1. Materiały poddawane oddziaływaniu niskich temperatur muszą spełniać wymagania w zakresie ciągliwości określone w normie EN 1252-1. W przypadku materiałów innych niż metale przydatność do stosowania w niskich temperaturach sprawdzana jest metodą doświadczalną z uwzględnieniem warunków eksploatacji.
- 3.2.2. Materiały użyte w konstrukcji płaszcza zewnętrznego muszą gwarantować trwałość izolacji, a stopień wydłużenia przy zerwaniu w próbie rozciągania wynosi w ich przypadku co najmniej 12 % w temperaturze ciekłego azotu.
- 3.2.3. W przypadku zbiornika wewnętrznego nie jest wymagany naddatek na korozję. Naddatek na korozję nie jest wymagany w przypadku innych powierzchni, o ile są one odpowiednio zabezpieczone przed korozją.
- 3.3. **Świadectwa i dowody właściwości materiałów**
- 3.3.1. Materiały dodatkowe (spoiwa) powinny być zgodne z materiałem podstawowym i tworzyć z nim spoiny o właściwościach równoważnych właściwościom określonym dla materiału podstawowego we wszystkich temperaturach, których oddziaływaniu może podlegać materiał.
- 3.3.2. Producent pozyskuje i przedstawia chemiczną analizę stopu oraz świadectwa z badań właściwości mechanicznych materiału w odniesieniu do stali lub innych materiałów stosowanych do wykonania części pod ciśnieniem. W przypadku metali świadectwo takie musi odpowiadać co najmniej typowi 3.1 według normy EN 10204 lub równoważnemu. W przypadku materiałów innych niż metale świadectwo takie musi być typu równoważnego.

- 3.3.3. Placówka techniczna może przeprowadzać analizy i badania. Badania takie wykonuje się z użyciem próbek pobranych z materiałów dostarczonych do producenta zbiornika lub z użyciem gotowych zbiorników.
- 3.3.4. Producent udostępnia placówce technicznej wyniki przeprowadzonych na spoinach analiz i badań metalurgicznych i mechanicznych materiału podstawowego i dodatkowego.
- 3.3.5. Arkusze materiałów oznakowane są co najmniej:
- znakiem producenta,
  - numerem identyfikacyjnym materiału,
  - numerem partii,
  - znakiem przeprowadzającego kontrolę.
- 3.4. **Obliczenia projektowe**
- 3.4.1. Przepisy dotyczące zbiornika wewnętrznego
- Projekt zbiornika wewnętrznego opracowuje się zgodnie z zasadami projektowania określonymi w normie EN 1251-2.
- 3.4.2. Przepisy dotyczące płaszczu zewnętrznego
- Projekt zewnętrznego płaszczu zbiornika opracowuje się zgodnie z zasadami projektowania określonymi w normie EN 1251-2.
- 3.4.3. Obowiązują tolerancje ogólne określone w normie ISO 2768-1.
4. **PRODUKCJA I MONTAŻ ZBIORNIKA**
- 4.1. Producenci zbiorników spawanych muszą posiadać system kontroli jakości spawania uwzględniający wymagania w zakresie jakości spawania zgodnie z normą EN 729-2:1994 lub EN 729-3:1994.
- 4.2. Procedurę spawania placówka techniczna zatwierdza zgodnie z normami EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 i EN 288-8:1995.
- 4.3. Spawaczy placówka techniczna zatwierdza zgodnie z normami EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997 oraz – w przypadku operatorów urządzeń automatycznego spawania – EN 1418:1997.
- 4.4. Czynności produkcyjne (np. kształtowanie i obróbka cieplna, spawanie) realizowane są zgodnie z normą EN 1251-2.
- 4.5. Kontrole i badania układu przewodów rurowych między zbiornikiem wewnętrznym a zewnętrznym płaszczem: wszystkie połączenia spawane przewodów rurowych poddaje się badaniom nieniszczącym (100 %), w miarę możliwości – radiograficznym, alternatywnie – badaniom ultradźwiękowym, penetracyjnym z zastosowaniem cieczy, badaniom szczelności z zastosowaniem helu itp.
- 4.6. Liczba połączeń powinna być jak najmniejsza. Nie dopuszcza się połączeń w próżni między zbiornikiem wewnętrznym a zewnętrznym płaszczem, z wyjątkiem połączeń spawanych lub klejonych.
- 4.7. Wyposażenie zbiornika mocowane jest tak, by układ i jego elementy funkcjonowały w prawidłowy i bezpieczny sposób oraz były gazoszczelne.
- 4.8. Przed rozpoczęciem eksploatacji zbiornik należy wyczyścić i osuszyć zgodnie z normą EN 12300.
5. **POZOSTAŁE WYMAGANIA**
- 5.1. **Zabezpieczenie płaszczu zewnętrznego**
- Płaszcz zewnętrzny zabezpieczony jest przy pomocy urządzenia zapobiegającego rozsądzeniu płaszczu zewnętrznego lub zgnieceniu zbiornika wewnętrznego.

- 5.2. **Przepisy dotyczące izolacji**
- 5.2.1. W normalnych warunkach eksploatacji zewnętrzna ściana zbiornika pod żadnym pozorem nie może ulec oblodzeniu. Dopuszcza się oblodzenie w pobliżu przewodu wylotowego, na zewnątrz tego przewodu.
- 5.3. **Wskaźnik poziomu**
- 5.3.1. W przedziale kierowcy zainstalowany jest miernik wskazujący poziom cieczy w zbiorniku z dokładnością pomiaru rzędu +/- 10 %.
- 5.3.2. Jeżeli w skład układu pomiarowego wchodzi pływak, musi on być w stanie wytrzymać ciśnienie zewnętrzne wyższe od maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego przy minimalnym współczynniku bezpieczeństwa dla kryteriów odporności na wyoboczenie wynoszącym 2.
- 5.4. **Maksymalny poziom napełnienia**
- 5.4.1. Stosuje się układ zapobiegający przepełnieniu zbiornika. Układ ten może działać we współpracy z systemem stacji paliwowej. Układ musi posiadać trwałe oznakowanie określające typ zbiornika, dla którego jest przeznaczony, oraz, w odpowiednich przypadkach, miejsce mocowania i ułożenie.
- 5.4.2. Proces napełniania nie może spowodować zadziałania któregośkolwiek urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego, niezależnie od czasu napełniania lub czasu, jaki upłynął od jego zakończenia. Proces napełniania nie może spowodować wystąpienia takich warunków pracy, do których układ kontroli odparowania nie jest przeznaczony i których nie jest w stanie obsłużyć.
- 5.5. **Oznakowanie**
- 5.5.1. Oprócz znaku homologacji typu WE części, określonego w części 3 załącznika II, na każdym zbiorniku umieszczone jest czytelne oznakowanie zawierające następujące dane:
- 5.5.1.1. Zbiornik wewnętrzny:
- nazwa i adres producenta zbiornika wewnętrznego;
  - numer seryjny.
- 5.5.1.2. Płaszcz zewnętrzny:
- oznakowanie zgodne ze wzorem określonym w pkt 3.1 załącznika V;
  - zakaz dodatkowego spawania, frezowania i tłoczenia;
  - dozwolone ułożenie zbiornika w pojeździe;
  - tabliczka identyfikacyjna zawierająca następujące informacje:
    - nazwę producenta
    - numer seryjny
    - objętość wodną w litrach
    - maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze [MPa]
    - rok i miesiąc produkcji (np. 2009/01)
    - zakres temperatur roboczych
- Zamieszczona na płaszczu tabliczka identyfikacyjna musi być czytelna.
- 5.5.2. Stosowana metoda oznakowania nie może powodować powstawania naprężeń miejscowych w konstrukcji zbiornika wewnętrznego i płaszcza zewnętrznego.

**5.6. Otwory rewizyjne**

Nie wymaga się, by zbiornik wewnętrzny i płaszcz zewnętrzny posiadały otwory rewizyjne.

**6. BADANIA I KONTROLE****6.1. Badania i kontrole do celów homologacji**

Do celów homologacji placówka techniczna przeprowadza na dwóch próbkach zbiorników badania i kontrole zgodnie z pkt 6.3.1–6.3.6. Próbkę dostarczane są w stanie pozwalającym na zastosowanie, wymaganym do przeprowadzenia kontroli. Do celów homologacji próbki zbiornika poddawane są badaniom zgodnie z pkt 6.3.7–6.3.9 pod nadzorem placówki technicznej.

**6.2. Badania i kontrole w trakcie produkcji**

Badania i kontrole zgodnie z pkt 6.3.1–6.3.6 przeprowadza się na każdym zbiorniku.

**6.3. Procedury badań****6.3.1. Próba ciśnieniowa**

6.3.1.1. Zbiornik wewnętrzny i przewody rurowe znajdujące się między zbiornikiem wewnętrznym a płaszczem wewnętrznym muszą być w stanie wytrzymać próbę ciśnienia wewnętrznego w temperaturze pokojowej oraz z zastosowaniem dowolnego odpowiedniego czynnika, zgodnie z wymaganiami określonymi poniżej.

Ciśnienie próbne  $p_{\text{test}}$  wynosi:

$$p_{\text{test}} = 1,3 (\text{MAWP} + 0,1 \text{ MPa})$$

gdzie MAWP oznacza maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego w MPa.

6.3.1.2. Próbę ciśnieniową wykonuje się przed zamontowaniem płaszcza zewnętrznego.

6.3.1.3. Ciśnienie w zbiorniku wewnętrznym zwiększane jest ze stałą prędkością do momentu uzyskania ciśnienia próbnego.

6.3.1.4. Zbiornik wewnętrzny pozostaje pod ciśnieniem próbnym przez co najmniej 10 minut w celu ustalenia, że ciśnienie nie maleje.

6.3.1.5. Po zakończeniu próby zbiornik nie może wykazywać żadnych oznak widocznego odkształcenia trwałego i widocznych nieszczelności.

6.3.1.6. Zbiornik wewnętrzny, który nie przejdzie pomyślnie próby z powodu odkształcenia trwałego, jest odrzucany i nie podlega naprawie.

6.3.1.7. Każdy zbiornik wewnętrzny, który nie przejdzie pomyślnie próby z powodu nieszczelności, może zostać zatwierdzony po naprawie i ponownej próbie.

6.3.1.8. W przypadku próby hydraulicznej zbiornik po zakończeniu próby należy opróżnić i osuszać do momentu, w którym punkt rosy wewnątrz zbiornika osiągnie  $-40\text{ °C}$  zgodnie z normą EN 12300.

6.3.1.9. Sporządza się następnie sprawozdanie z badań, a zbiornik wewnętrzny – w przypadku zatwierdzenia – zostaje oznakowany przez dział ds. kontroli.

**6.3.2. Próba szczelności**

Po montażu końcowym zbiornik wodoru poddaje się próbie szczelności za pomocą mieszaniny gazów zawierającej w swym składzie co najmniej 10 % helu.

**6.3.3. Sprawdzenie wymiarów**

Sprawdzeniu podlegają następujące wymiary:

— w przypadku zbiorników walcowych – okrągłość zbiornika wewnętrznego zgodnie z normą EN 1251-2:2000, 5.4

— odchylenie od linii prostej zbiornika wewnętrznego i płaszcza zewnętrznego zgodnie z normą EN 1251-2, 5.4.

- 6.3.4. *Badania niszczące i nieniszczące szwów spawalniczych*
- Badania przeprowadza się zgodnie z normą EN 1251-2:
- 6.3.5. *Oględziny*
- Dokonuje się oględzin szwów spawalniczych oraz wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni zbiornika wewnętrznego i zewnętrznego płaszczu. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne krytyczne uszkodzenia.
- 6.3.6. *Oznakowanie*
- Oznakowanie sprawdza się zgodnie z pkt 5.5.
- 6.3.7. *Badanie wytrzymałości na rozerwanie*
- Badanie wytrzymałości na rozerwanie wykonuje się na próbce zbiornika wewnętrznego, który nie jest połączony z płaszczem zewnętrznym oraz nie jest izolowany.
- 6.3.7.1. *Kryteria*
- 6.3.7.1.1. Ciśnienie rozrywające musi być co najmniej równe ciśnieniu rozrywającemu stosowanemu w obliczeniach mechanicznych. W przypadku zbiorników ze stali jest ono równe:
- maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczemu (w MPa) plus 0,1 MPa pomnożonemu przez 3,25;
  - lub maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczemu (w MPa) plus 0,1 MPa pomnożonemu przez 1,5 oraz wartość stosunku  $R_m/R_p$ , gdzie  $R_m$  oznacza minimalną wytrzymałość na rozciąganie, a  $R_p$  – minimalną granicę plastyczności.
- 6.3.7.1.2. W przypadku zbiorników wodoru wykonanych z materiałów innych niż stal należy wykazać, że spełniają one wymagane parametry bezpieczeństwa określone dla zbiorników w pkt 6.3.7.1.1 i 6.3.7.1.2.
- 6.3.7.2. *Procedura*
- 6.3.7.2.1. Badany zbiornik reprezentuje pod względem konstrukcji i wykonania typ, któremu ma zostać udzielona homologacja.
- 6.3.7.2.2. Przeprowadza się próbę hydrauliczną.
- 6.3.7.2.3. W celu umożliwienia próby dopuszcza się możliwość modyfikacji przewodów rurowych (usunięcie objętości martwej, wprowadzenie cieczy, zamknięcie nieużywanych rur itd.).
- 6.3.7.2.4. Zbiornik napełnia się wodą. Ciśnienie zwiększa się ze stałą prędkością nieprzekraczającą 0,5 MPa/min aż do momentu rozerwania. Po osiągnięciu maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, w celu sprawdzenia odkształcenia zbiornika, należy odczekać przez co najmniej dziesięć minut, nie zmieniając wartości ciśnienia.
- 6.3.7.2.5. Do sprawdzenia ewentualnych odkształceń stosuje się odpowiedni system.
- 6.3.7.2.6. W ciągu całej próby rejestruje się lub zapisuje wartość ciśnienia.
- 6.3.7.3. *Wyniki*
- Warunki badania i ciśnienie rozrywające zapisuje się w sprawozdaniu z badania podpisanym przez producenta i placówkę techniczną.
- 6.3.8. *Badanie wrażliwości na płomień zewnętrzny*
- 6.3.8.1. *Kryteria*
- 6.3.8.1.1. Zbiornik nie może ulec rozerwaniu, a ciśnienie w zbiorniku wewnętrznym nie może przekroczyć dopuszczalnego zakresu awarii dla zbiornika wewnętrznego. W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 136 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe stosowany jest zawór bezpieczeństwa.



W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe poza obszarem próżni stosowana jest płytka bezpieczeństwa.

W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe nadciśnieniowe urządzenie bezpieczeństwa w obszarze próżni stosowana jest płytka bezpieczeństwa.

W przypadku pozostałych materiałów należy wykazać równoważny poziom bezpieczeństwa.

Dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe nie uruchamia się, jeżeli ciśnienie utrzymuje się poniżej 110 % ciśnienia zadanego głównego urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego.

#### 6.3.8.2. Procedura

6.3.8.2.1. Badany zbiornik reprezentuje pod względem konstrukcji i wykonania typ, któremu ma zostać udzielona homologacja.

6.3.8.2.2. Pod względem wykonania zbiornik jest produktem gotowym; należy go zamocować wraz z całym wyposażeniem.

6.3.8.2.3. Zbiornik należy uprzednio schłodzić, a temperatura zbiornika wewnętrznego musi być równa temperaturze wodoru ciekłego. Wymaga się, by w ciągu poprzedzających 24 godzin zbiornik był napełniony wodorem ciekłym w objętości równej co najmniej połowie objętości wodnej zbiornika wewnętrznego.

6.3.8.2.3.1. Zbiornik wypełnia się wodorem ciekłym w takim stopniu, by ilość wodoru ciekłego wskazana przez układ pomiaru masy stanowiła połowę maksymalnej dopuszczalnej ilości dla zbiornika wewnętrznego.

6.3.8.2.3.2. Pod zbiornikiem w odległości 0,1 m rozpala się ogień. Długość i szerokość źródła ognia przekracza o 0,1 m wymiary rzutu zbiornika. Temperatura ognia musi wynosić co najmniej 590 °C. Ogień musi płonąć nieprzerwanie przez czas trwania próby.

6.3.8.2.3.3. Ciśnienie zbiornika na początku próby mieści się w przedziale 0–0,01 MPa przy punkcie wrzenia wodoru w zbiorniku wewnętrznym.

6.3.8.2.3.4. Po otwarciu się urządzenia zabezpieczającego próby nie przerywa się aż do zakończenia wydmuchu z urządzenia bezpieczeństwa. Przez całą próbę zbiornik nie może ulec rozerwaniu, a ciśnienie w zbiorniku wewnętrznym nie może przekroczyć dopuszczalnego zakresu awarii dla zbiornika wewnętrznego. W przypadku zbiorników wewnętrznych ze stali ciśnienie zbiornika nie może przekroczyć wartości 136 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego. W przypadku pozostałych materiałów obowiązuje równoważny poziom bezpieczeństwa.

#### 6.3.8.3. Wyniki

Warunki badania i maksymalną wartość ciśnienia uzyskanego w zbiorniku podczas próby zapisuje się w sprawozdaniu z badania podpisanym przez producenta i placówkę techniczną.

#### 6.3.9. Badanie maksymalnego poziomu napełnienia

##### 6.3.9.1. Kryteria

W ciągu żadnej z wymaganych w ramach procedury homologacji prób proces napełniania nie może spowodować zadziałania któregośkolwiek urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego, niezależnie od czasu napełniania lub czasu, jaki upłynął od jego zakończenia. Proces napełniania nie może spowodować wystąpienia takich warunków pracy, których układ kontroli odparowania nie jest przeznaczony i których nie jest w stanie obsłużyć.

##### 6.3.9.2. Procedura

6.3.9.2.1. Badany zbiornik reprezentuje pod względem konstrukcji i wykonania typ, któremu ma zostać udzielona homologacja.

6.3.9.2.2. Pod względem wykonania zbiornik jest produktem w pełni gotowym; mocuje się go wraz z całym wyposażeniem, w szczególności zaś – ze wskaźnikiem poziomu.

6.3.9.2.3. Zbiornik należy uprzednio schłodzić, a temperatura zbiornika wewnętrznego musi być równa temperaturze wodoru ciekłego. Wymaga się, by w ciągu poprzedzających 24 godzin zbiornik był napełniony wodorem ciekłym w objętości równej co najmniej połowie objętości wodnej zbiornika wewnętrznego.

6.3.9.2.4. Masę wodoru lub masowe natężenie przepływu na wlocie i wylocie ze zbiornika mierzy się z dokładnością powyżej 1 % maksymalnej masy napełnienia badanego zbiornika.

6.3.9.2.5. Zbiornik napełnia się w całości dziesięciokrotnie wodorem ciekłym w stanie równowagi z jego parą. Pomiędzy każdym napełnieniem ze zbiornika usunięta zostaje co najmniej jedna czwarta wodoru ciekłego.

6.3.9.3. Wyniki

Warunki badania i dziesięć maksymalnych poziomów zmierzonych przez dołączony układ zapisuje się w sprawozdaniu z badania podpisanym przez producenta i placówkę techniczną.

## CZĘŚĆ 3

**Wymagania w zakresie części wodorowych innych niż zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem ciekłym**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszej części określono wymagania i procedury badań części wodorowych innych niż zbiorniki wodoru przeznaczone do stosowania z wodorem ciekłym.

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1. Materiały stosowane w częściach wodorowych cechuje zgodność z wodorem zgodnie z pkt 4.11.

2.2. W przypadku części instalacji wodorowej powyżej pierwszego regulatora ciśnienia, z wyjątkiem zbiornika wodoru, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze musi być równe maksymalnemu ciśnieniu, jakiemu podlega dana część, przy czym musi ono wynosić co najmniej 1,5 wartości ciśnienia zadanego podstawowego nadciśnieniowego urządzenia bezpieczeństwa dla zbiornika wewnętrznego przy współczynniku bezpieczeństwa co najmniej równym współczynnikowi dla zbiornika wewnętrznego.

2.3. Części znajdujące się poniżej regulatora(-ów) ciśnienia posiadają zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia oraz przystosowane są konstrukcyjnie do ciśnienia równego co najmniej 1,5 wartości ciśnienia wylotowego (maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego) powyżej pierwszego regulatora ciśnienia.

2.4. O ile nie stosuje się układu zbierania i odparowania kondensatu, części izolowane są w taki sposób, by uniemożliwić skraplanie się powietrza na powierzchniach zewnętrznych. W takim przypadku materiały stosowane w częściach położonych w pobliżu muszą być zgodne z atmosferą wzbogaconą w tlen zgodnie z normą EN 1797.

## 3. WYMAGANIA TECHNICZNE

## 3.1. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe

## 3.1.1. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe zbiornika wewnętrznego

3.1.1.1. Podstawowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe zbiornika wewnętrznego ogranicza wartość ciśnienia wewnątrz zbiornika do maksymalnie 110 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego, także w przypadku gwałtownej utraty próżni. W funkcji takiego urządzenia stosuje się zawór bezpieczeństwa lub równoważny, który w normalnych warunkach pracy obowiązkowo połączony jest bezpośrednio z częścią gazową.

3.1.1.2. Oprócz tego stosuje się dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe zbiornika wewnętrznego, zabezpieczające przed przekroczeniem przez ciśnienie w zbiorniku dopuszczalnego zakresu awarii dla zbiornika wewnętrznego. W przypadku zbiorników wewnętrzných ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 136 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako wtórne urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe stosowany jest zawór bezpieczeństwa. W przypadku zbiorników wewnętrzných ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe poza obszarem próżni stosowana jest płytka bezpieczeństwa. W przypadku zbiorników wewnętrzných ze stali dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe ogranicza ciśnienie wewnątrz zbiornika do 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) dla zbiornika wewnętrznego, jeżeli jako dodatkowe nadciśnieniowe urządzenie bezpieczeństwa w obszarze próżni stosowana jest płytka bezpieczeństwa. W przypadku pozostałych materiałów należy wykazać równoważny poziom bezpieczeństwa. Dodatkowe urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe nie uruchamia się, jeżeli ciśnienie utrzymuje się poniżej 110 % ciśnienia zadanego głównego urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego.

3.1.1.3. Wymiarowanie urządzeń zabezpieczających jest zgodne z normą EN 13648-3.

3.1.1.4. Obydwa urządzenia, o których mowa w pkt 3.1.1.1 i 3.1.1.2, mogą być połączone ze zbiornikiem wewnętrznym poprzez ten sam przewód paliwowy.

3.1.1.5. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe muszą posiadać wyraźne oznakowanie określające wielkości znamionowe. W celu zabezpieczenia przed nieuprawnioną manipulacją stosuje się plombę ołowianą lub jej odpowiednik.

3.1.1.6. Zawory bezpieczeństwa po upuście zamykają się, kiedy wartość ciśnienia przekroczy 90 % ciśnienia zadanego dla zaworu bezpieczeństwa. Zawory te pozostają zamknięte przy wszystkich niższych wartościach ciśnienia.

- 3.1.1.7. Zawory bezpieczeństwa montuje się w części frakcji gazowej zbiornika wodoru.
- 3.1.2. *Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe pozostałych części*
- 3.1.2.1. W przypadku ryzyka uwięzienia pary lub cieczy kriogenicznej między dwoma elementami wyposażenia wymagane jest zastosowanie urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego lub innego rozwiązania gwarantującego równoważny poziom bezpieczeństwa.
- 3.1.2.2. Powyżej pierwszego regulatora ciśnienia ciśnienie zadane urządzenia zabezpieczającego zapobiegającego nadmiernemu wzrostowi ciśnienia nie może przekroczyć wartości maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego przewodów oraz nie może być niższe niż 120 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego zbiornika; ma to zapobiec otwarciu się takich zaworów zamiast urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych zbiornika wewnętrznego.
- 3.1.2.3. Ciśnienie znamionowe urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych poniżej regulatora(-ów) ciśnienia nie może przekroczyć maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego części znajdujących się poniżej regulatora ciśnienia.
- 3.1.2.4. Zawory bezpieczeństwa po upuście zamykają się, kiedy wartość ciśnienia przekroczy 90 % ciśnienia zadanego dla zaworu bezpieczeństwa. Zawory te pozostają zamknięte przy wszystkich niższych wartościach ciśnienia.
- 3.1.3. *Przepisy dotyczące homologacji urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych*
- 3.1.3.1. Konstrukcja, wykonanie i badania urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych muszą być zgodne z normami EN 13648-1 i EN 13648-2.
- 3.1.3.2. W przypadku gdy równoległe do podstawowego urządzenia zabezpieczającego stosowany jest układ odprowadzania odparowanego czynnika, zawór bezpieczeństwa musi być urządzeniem zabezpieczającym kategorii B, a w przeciwnym wypadku – urządzeniem zabezpieczającym kategorii A zgodnie z normą EN 13648.
- 3.1.3.3. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.
- 3.1.3.4. *Ciśnienie zadane*
- 3.1.3.4.1. Urządzenia podstawowe zbiornika wewnętrznego: zgodnie z pkt 3.1.1.1.
- 3.1.3.4.2. Urządzenia dodatkowe zbiornika wewnętrznego: zgodnie z pkt 3.1.1.2.
- 3.1.3.4.3. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe części innych niż zbiornik: zgodnie z pkt 3.1.2.
- 3.1.3.5. *Temperatury obliczeniowe*
- 3.1.3.5.1. Temperatura zewnętrzna: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.
- 3.1.3.5.2. Temperatura wewnętrzna:  $-253\text{ °C}$  do  $+85\text{ °C}$ .
- 3.1.3.6. *Obowiązujące procedury badań:*
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Próba ciśnieniowa               | pkt 4.2   |
| Badanie na przecieki zewnętrzne | pkt 4.3   |
| Próba eksploatacyjna            | pkt 4.5   |
| Odporność na korozję            | pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych, wyłącznie wyposażenia znajdującego się poza obudową gazoszczelną |
| Badanie cyklu temperaturowego   | pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych  |
- 3.1.4. *Przewody wyposażone w urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe*
- 3.1.4.1. Pomiędzy zabezpieczaną częścią a urządzeniem nadmiarowym ciśnieniowym nie może być umieszczone urządzenie odcinające.
- 3.1.4.2. Przewody znajdujące się przed i za urządzeniami nadmiarowymi ciśnieniowymi nie mogą zakłócać działania tych urządzeń i muszą spełniać kryteria określone w pkt 3.1.1–3.1.3.

**3.2. Zawory****3.2.1. Przepisy dotyczące homologacji zaworów wodorowych**

3.2.1.1. Konstrukcja, wykonanie i kontrola kriogenicznych zaworów wodorowych muszą być zgodne z normami EN 13648-1 i EN 13648-2.

3.2.1.2. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na dany zawór.

**3.2.1.3. Temperatury obliczeniowe**

3.2.1.3.1. Temperatura zewnętrzna: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.2.1.3.2. Temperatura wewnętrzna:

– 253 °C do + 85 °C w przypadku zaworów zlokalizowanych przed wymiennikiem ciepła

– 40 °C do + 85 °C w przypadku zaworów zlokalizowanych za wymiennikiem ciepła

3.2.1.4. Obowiązujące procedury badań:

Próba ciśnieniowa pkt 4.2

Badanie na przecieki zewnętrzne pkt 4.3

Próba trwałości pkt 4.4

(6 000 cykli działania w przypadku zaworów ręcznych 20 000 cykli działania w przypadku zaworów automatycznych)

Odporność na korozję pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych, wyłącznie wyposażenia znajdującego się poza obudową gazoszczelną

Odporność na suche gorąco pkt 4.7 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych

Starzenie ozonowe pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych

Badanie cyklu temperaturowego pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych

Próba szczelności gniazda pkt 4.12

**3.3. Wymienniki ciepła**

3.3.1. Nie naruszając przepisu pkt 2.1, maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze dla wymiennika ciepła jest równe maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczemu w poszczególnych obiegach.

3.3.2. Pod żadnym pozorem gazy wylotowe z układu napędowego nie mogą być stosowane bezpośrednio w wymienniku ciepła.

3.3.3. Stosuje się system bezpieczeństwa mający na celu: zapobieganie uszkodzeniu wymiennika ciepła oraz przedostaniu się gazu lub cieczy kriogenicznej do innego obiegu i układu znajdującego się poniżej, o ile nie jest do tego przeznaczony.

**3.3.4. Przepisy dotyczące homologacji zaworów wodorowych**

3.3.4.1. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.

**3.3.4.2. Temperatury obliczeniowe**

3.3.4.2.1. Temperatura zewnętrzna: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.3.4.2.2. Temperatura wewnętrzna: – 253 °C do + 85 °C.

**3.3.4.3. Obowiązujące procedury badań**

Próba ciśnieniowa	pkt 4.2
Badanie na przecieki zewnętrzne	pkt 4.3
Odporność na korozję	pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych
Odporność na suche gorąco	pkt 4.7 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Starzenie ozonowe	pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Badanie cyklu temperaturowego	pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych

3.3.4.4. Wykonanie i montaż wymiennika ciepła podlega zatwierdzeniu zgodnie z częścią 2 pkt 4.3–4.5.

**3.4. Złącza lub gniazda do tankowania**

3.4.1. Złącza lub gniazda do tankowania są zabezpieczone przed zanieczyszczeniem.

3.4.2. *Przepisy dotyczące homologacji złącz lub gniazd do tankowania*

3.4.2.1. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.

3.4.2.2. *Temperatury obliczeniowe*

3.4.2.2.1. Temperatura zewnętrzna: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.4.2.2.2. Temperatura wewnętrzna:  $-253\text{ °C}$  do  $+85\text{ °C}$

3.4.2.3. **Obowiązujące procedury badań**

Próba ciśnieniowa	pkt 4.2
Badanie na przecieki zewnętrzne	pkt 4.3
Próba trwałości	pkt 4.4 (3 000 cykli działania)
Odporność na korozję	pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych
Odporność na suche gorąco	pkt 4.7 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Starzenie ozonowe	pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Badanie cyklu temperaturowego	pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Próba szczelności gniazda	pkt 4.12

**3.5. Regulatory ciśnienia**

3.5.1. *Przepisy dotyczące homologacji regulatorów ciśnienia*

3.5.1.1. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.

3.5.1.2. *Temperatury obliczeniowe*

3.5.1.2.1. Temperatura zewnętrzna: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.5.1.2.2. Temperatura wewnętrzna: co najmniej zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

**3.5.1.3. Obowiązujące procedury badań**

Próba ciśnieniowa	pkt 4.2
Badanie na przecieki zewnętrzne	pkt 4.3
Próba trwałości	pkt 4.4 (20 000 cykli działania)
Odporność na korozję	pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych, wyłącznie wyposażenia znajdującego się poza obudową gazoszczelną
Odporność na suche gorąco	pkt 4.7 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Starzenie ozonowe	pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Badanie cyklu temperaturowego	pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Próba szczelności gniazda	pkt 4.12

**3.6. Czujniki****3.6.1. Przepisy dotyczące homologacji czujników**

3.6.1.1. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.

**3.6.1.2. Temperatury obliczeniowe**

3.6.1.2.1. W przypadku pracy w temperaturze otoczenia: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.6.1.2.2. W przypadku pracy w temperaturze kriogenicznej: najniższa temperatura robocza:  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperatura maksymalna:  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$  lub  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

**3.6.1.3. Obowiązujące procedury badań**

Próba ciśnieniowa	pkt 4.2, dotyczy wyłącznie wyposażenia w bezpośredniej styczności z wodorem
Badanie na przecieki zewnętrzne	pkt 4.3, dotyczy wyłącznie wyposażenia w bezpośredniej styczności z wodorem
Odporność na korozję	pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych, wyłącznie wyposażenia znajdującego się poza obudową gazoszczelną
Odporność na suche gorąco	pkt 4.7
Starzenie ozonowe	pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Badanie cyklu temperaturowego	pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych

**3.7. Elastyczne przewody paliwowe****3.7.1. Przepisy dotyczące homologacji elastycznych przewodów paliwowych**

3.7.1.1. Konstrukcja, wykonanie i kontrola przewodów elastycznych do paliwa kriogenicznego jest zgodna z wymaganiami normy EN 12434.

3.7.1.2. Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP):  $1,5 \times$  maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika wewnętrznego lub maksymalne ciśnienie oddziałujące na daną część.

**3.7.1.3. Temperatury obliczeniowe**

3.7.1.3.1. W przypadku pracy w temperaturze otoczenia: zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

3.7.1.3.2. W przypadku pracy w temperaturze kriogenicznej: najniższa temperatura robocza:  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ , temperatura maksymalna:  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$  lub  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ , zgodnie z częścią 1 pkt 1.3.

#### 3.7.1.4. Obowiązujące procedury badań

Próba ciśnieniowa	pkt 4.2
Badanie na przecieki zewnętrzne	pkt 4.3
Odporność na korozję	pkt 4.6 – dotyczy wyłącznie części metalowych, wyłącznie wyposażenia znajdującego się poza obudową gazoszczelną
Odporność na suche gorąco	pkt 4.7 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Starzenie ozonowe	pkt 4.8 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Badanie cyklu temperaturowego	pkt 4.9 – dotyczy wyłącznie części niemetalowych
Cykl ciśnieniowy	pkt 4.10

#### 3.8. Przepisy dotyczące elementów elektrycznych instalacji wodorowej

##### 3.8.1. W celu zapobiegania iskrzeniu elektrycznemu:

- a) zawierające wodór urządzenia z napędem elektrycznym zaizolowane są w taki sposób, by przez części zawierające wodór nie płynął prąd elektryczny;
- b) części elektryczne urządzenia z napędem elektrycznym są izolowane od nadwozia pojazdu;
- c) rezystancja izolacji obwodu elektrycznego (z wyłączeniem akumulatorów i ogniw paliwowych) jest wyższa niż 1 k $\Omega$  na każdy wolt napięcia znamionowego.

##### 3.8.2. W przypadku izolatora przepustowego, stosowanego w celu uzyskania izolacji i szczelności połączenia elektrycznego, połączenie elektryczne jest połączeniem typu hermetycznie uszczelnionego.

#### 4. PROCEDURY BADAŃ

##### 4.1. Przepisy ogólne

- 4.1.1. Próby szczelności wykonuje się z użyciem gazu pod ciśnieniem, np. powietrza lub azotu, zawierającego w składzie co najmniej 10 % helu.
- 4.1.2. Do uzyskania wymaganego ciśnienia w próbie ciśnieniowej można użyć wody lub innej cieczy.
- 4.1.3. W dokumentacji z badań należy określić typ użytego czynnika (jeżeli dotyczy).
- 4.1.4. Czas trwania prób szczelności i ciśnieniowej jest co najmniej o 3 minuty dłuższy od czasu reakcji czujnika.
- 4.1.5. Wszystkie próby przeprowadza się w temperaturze otoczenia, chyba że określono inaczej.
- 4.1.6. Przed rozpoczęciem próby szczelności należy odpowiednio osuszyć poszczególne części.

##### 4.2. Próba ciśnieniowa

- 4.2.1. Dowolna część zawierająca wodór musi wytrzymać bez wyraźnych oznak nieszczelności lub odkształcenia ciśnienie próbne równe 150 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego przy zamkniętym wylocie z części wysokociśnieniowej. Następnie ciśnienie zostaje podwyższone z 1,5- do 3-krotnego maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego. Badana część nie może wykazywać widocznych oznak rozerwania lub pęknięć.
- 4.2.2. Układ ciśnieniowy musi być zaopatrzony w zawór odcinający i manometr, o zakresie ciśnień od co najmniej 1,5- do co najwyżej 2-krotności ciśnienia próbnego; dokładność pomiarowa manometru wynosi 1 % zakresu ciśnień.
- 4.2.3. W przypadku części wymagających próby szczelności próbę taką przeprowadza się przed próbą ciśnieniową.



#### 4.3. **Badanie na przecieki zewnętrzne**

- 4.3.1. Żadna część nie może wykazywać przecieków z uszczelnień trzpienia, korpusu lub innych połączeń, ani oznak porowatości odlewu podczas próby opisanej w pkt 4.4.3 pod żadną wartością ciśnienia z przedziału od 0 Pa do wartości maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.
- 4.3.2. Próbę wykonuje się na tym samym wyposażeniu w następujących warunkach:
- 4.3.2.1. w temperaturze otoczenia;
- 4.3.2.2. przy minimalnej temperaturze roboczej lub temperaturze azotu ciekłego po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej;
- 4.3.2.3. przy maksymalnej temperaturze roboczej po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej.
- 4.3.3. Podczas tej próby badane elementy muszą być połączone ze źródłem ciśnienia gazu. W instalacji rurowej układu ciśnieniowego musi być zamontowany zawór odcinający i manometr o zakresie ciśnień od co najmniej 1,5- do co najwyżej 2-krotności ciśnienia próbnego; dokładność pomiarowa manometru wynosi 1 % zakresu ciśnień. Manometr musi być umieszczony pomiędzy zaworem odcinającym a badaną próbką.
- 4.3.4. W ciągu próby próbka badana jest pod kątem nieszczelności przy pomocy środka powierzchniowo czynnego bez tworzenia się pęcherzyków lub o natężeniu przecieku poniżej 10 cm<sup>3</sup>/h.

#### 4.4. **Próba trwałości**

- 4.4.1. Dowolna część wodorowa musi być w stanie spełnić odpowiednie wymagania próby szczelności określone w pkt 4.3 i 4.12 po liczbie cykli działania określonej dla niej w części 3 pkt 3.1–3.7.
- 4.4.2. Bezpośrednio po zakończeniu próby trwałości wykonuje się odpowiednie próby szczelności pod kątem przecieków zewnętrznych i szczelności gniazda opisane w pkt 4.3 i 4.12.
- 4.4.3. Część przyłącza się ściśle do źródła suchego powietrza lub azotu pod ciśnieniem i poddaje liczbie cykli określonej dla niej w części 3 pkt 3.1–3.7. Na pojedynczy cykl składa się jedno otwarcie i jedno zamknięcie części w ciągu czasu wynoszącego nie mniej niż 10 ± 2 sekund.
- 4.4.4. Przez 96 procent podanej liczby cykli badana część działa w temperaturze otoczenia i przy maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu roboczym określonym dla tej części. Podczas zamknięcia dopuszcza się spadek ciśnienia wylotowego dla badanej części do 50 % maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego określonego dla badanej części.
- 4.4.5. Przez 2 procent wszystkich cykli badana część działa w maksymalnej temperaturze materiału (zgodnie z częścią 1 pkt 1.3) po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz pod maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym. Po zakończeniu cykli wysokotemperaturowych badana część musi spełniać wymagania określone w pkt 4.3 i 4.12 przy odpowiedniej maksymalnej temperaturze materiału (zgodnie z częścią 1 pkt 1.3).
- 4.4.6. Przez 2 procent wszystkich cykli badana część działa przy minimalnej temperaturze materiału (zgodnie z częścią 1 pkt 1.3), nie niższej jednak od temperatury azotu ciekłego, po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz pod maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym dla tej części. Po zakończeniu cykli niskotemperaturowych badana część musi spełniać wymagania określone w pkt 4.3 i 4.12 przy odpowiedniej minimalnej temperaturze materiału (zgodnie z częścią 1 pkt 1.3).

#### 4.5. **Próba eksploatacyjna**

- 4.5.1. Próbę eksploatacyjną wykonuje się zgodnie z normami EN 13648-1 lub EN 13648-2. Stosuje się odpowiednie wymagania danej normy.

#### 4.6. **Badanie odporności na korozję**

- 4.6.1. Części wodorowe wykonane z metalu spełniają kryteria prób szczelności, o których mowa w pkt 4.3 i 4.12, po 144 godzinach badania w mgle solnej zgodnie z normą ISO 9227, przy wszystkich połączeniach zamkniętych.

4.6.2. Części zawierające wodór wykonane z miedzi lub mosiądzu spełniają kryteria prób szczelności, o których mowa w pkt 4.3 i 4.12, po 24 godzinach próby w atmosferze amoniakalnej zgodnie z normą ISO 6957, przy wszystkich połączeniach zamkniętych.

#### 4.7. **Odporność na suche gorąco**

Próbę należy wykonać zgodnie z normą ISO 188. Badaną próbkę poddaje się przez 168 godzin oddziaływaniu powietrza o temperaturze równej maksymalnej temperaturze roboczej. Zmiana wytrzymałości na rozciąganie nie może przekraczać + 25 %. Zmiana wydłużenia przy zerwaniu nie może przekraczać następujących wielkości:

- w górę – maksymalnie 10 %,
- w dół – maksymalnie 30 %.

#### 4.8. **Badanie odporności na starzenie ozonowe**

4.8.1. Badanie przeprowadza się zgodnie z normą ISO 1431-1. Próbkę rozciągniętą do wydłużenia 20 % poddaje się przez 120 godzin oddziaływaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 50 pphm (cząsteczek na sto milionów).

4.8.2. Nie dopuszcza się pęknięć badanej próbki.

#### 4.9. **Badanie cyklu temperaturowego**

Zawierająca wodór część niemetalowa spełnia kryteria prób szczelności, o których mowa w pkt 4.3 i 4.12, po 96-godzinnym cyklu zmian temperatury od minimalnej temperatury roboczej do maksymalnej temperatury roboczej, czas cyklu – 120 minut, pod maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniem roboczym.

#### 4.10. **Badanie cyklu ciśnieniowego**

4.10.1. Każdy elastyczny przewód paliwowy musi być w stanie spełnić odpowiednie wymagania prób szczelności, o których mowa w pkt 4.3, po 6 000 cykli zmian ciśnienia.

4.10.2. Ciśnienie ulega zmianie od ciśnienia atmosferycznego do maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego zbiornika w czasie krótszym niż 5 sekund oraz, po upływie co najmniej 5 sekund, obniżane jest do ciśnienia atmosferycznego w czasie krótszym niż 5 sekund.

4.10.3. Odpowiednią próbę szczelności pod kątem przecieków zewnętrznych, o której mowa w pkt 4.3., przeprowadza się bezpośrednio po próbie trwałości.

#### 4.11. **Badanie zgodności z wodorem**

4.11.1. Badanie zgodności z wodorem przeprowadza się zgodnie z normą ISO 11114-4.

4.11.2. Materiały części narażonych na oddziaływanie temperatur kriogenicznych spełniają kryteria dotyczące temperatur kriogenicznych zgodnie z normą EN 1252-1.

#### 4.12. **Próba szczelności gniazda**

4.12.1. Badanie szczelności gniazda wykonuje się na próbkach, które wcześniej poddano badaniu na przecieki zewnętrzne zgodnie z pkt 4.3.

4.12.2. W próbie szczelności gniazda otwór wlotowy badanego zaworu podłącza się do źródła ciśnienia gazu. Zawór jest w pozycji zamkniętej, natomiast otwór wylotowy jest otwarty. W instalacji rurowej układu ciśnieniowego musi być zamontowany zawór odcinający i manometr o zakresie ciśnień od co najmniej 1,5- do co najwyżej dwukrotności ciśnienia próbnego; dokładność pomiarowa manometru wynosi 1 % zakresu ciśnień. Manometr musi być umieszczony pomiędzy zaworem odcinającym a badaną próbką. Obserwacji pod kątem nieszczelności, pod ciśnieniem próbnym odpowiadającym maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczym, dokonuje się, zanurzając otwarty otwór wylotowy w wodzie lub przy pomocy przepływomierza założonego po stronie wlotowej badanego zaworu. Przepływomierz powinien być w stanie wskazać, dla cieczy użytej w badaniu, maksymalne dopuszczalne natężenie przecieku z dokładnością rzędu +/-1 %.

- 4.12.3. Gniazdo zaworu odcinającego w położeniu zamkniętym nie może przeciekać szybciej niż  $10 \text{ cm}^3/\text{h}$  przy dowolnym ciśnieniu gazu z przedziału między  $0 \text{ Pa}$  a wartością maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego.
- 4.12.4. Zawór zwrotny w położeniu zamkniętym nie może przeciekać pod ciśnieniem aerostatycznym z przedziału między  $50 \text{ kPa}$  a wartością maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla tego zaworu.
- 4.12.5. Przeciek z zaworów zwrotnych, stosowanych jako urządzenie zabezpieczające, oraz złącz lub gniazd do tankowania nie może przekraczać w ciągu próby wartości  $10 \text{ cm}^3/\text{h}$ .
- 4.12.6. Przeciek z urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych nie może przekraczać wartości  $10 \text{ cm}^3/\text{h}$  pod dowolnym ciśnieniem z przedziału między  $0 \text{ Pa}$  a wartością ciśnienia zadanego pomniejszoną o  $10 \%$ .
-

## ZAŁĄCZNIK IV

**Wymagania w zakresie części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) oraz ich montażu w pojazdach napędzanych wodorem**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszym załączniku określono wymagania i procedury badań dla części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym).

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1. Liczba części wodorowych, połączeń oraz długość przewodów ograniczona jest do minimum spełniającego kryteria bezpieczeństwa i prawidłowego funkcjonowania instalacji wodorowej.

2.2. Producent dopilnowuje, by materiały stosowane w części lub instalacji wodorowej cechowała zgodność z wodorem, przewidywanymi dodatkami i zanieczyszczeniami produkcyjnymi oraz z przewidywanymi wartościami temperatury i ciśnienia.

2.3. W celu sprawdzenia, czy zastosowane materiały spełniają warunki eksploatacji określone w pkt 2.7, przeprowadza się badania materiałowe, o których mowa w części 2 i 3.

2.4. **Klasyfikacja według ciśnienia**

Części wodorowe podlegają klasyfikacji według nominalnego ciśnienia roboczego i funkcji zgodnie z art. 1 pkt 2, 3 i 4.

2.5. Producent zobowiązany jest do zapewnienia zgodności zakresu temperatur z pkt 2.7.5.

2.6. Dokumentację i sprawozdania z badań cechuje stopień szczegółowości umożliwiający powtórzenie odpowiednich badań homologacyjnych i wyników badań w niezależnej zewnętrznej placówce badawczej.

2.7. **Warunki eksploatacji**

O ile nie określono inaczej, w niniejszym załączniku zastosowanie mają warunki eksploatacji opisane poniżej.

2.7.1. *Okres użytkowania*

Okres użytkowania zbiorników wodoru określa producent; okres ten może się różnić w zależności od danego zastosowania, niemniej nie może przekraczać 20 lat.

2.7.2. *Ciśnienie robocze*

Producent pojazdu określa nominalne ciśnienie(-a) robocze poszczególnych części i instalacji wodorowych. Dla części znajdujących się poniżej pierwszego regulatora ciśnienia określa się również maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze.

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie(-a) robocze jest (są) większe lub równe od ciśnienia zadanego zabezpieczenia nadciśnieniowego, o którym mowa w części 1 pkt 1.8.

2.7.3. *Powierzchnie zewnętrzne*

Oddziaływanie na powierzchnie zewnętrzne zamontowanych części wodorowych rozpatruje się w odniesieniu do:

- a) wody, z powodu okresowego zanurzenia lub rozprysku na drodze;
- b) soli, z powodu korzystania z pojazdu w terenie nadmorskim lub w miejscach, gdzie sól stosuje się do usuwania oblodzenia;
- c) słonecznego promieniowania nadfioletowego i ciepłego;

- d) uderzeń żwiru;
- e) rozpuszczalników, kwasów i zasad, nawozów;
- f) płynów samochodowych, w tym benzyny, cieczy hydraulicznych, kwasu akumulatorowego, glikolu i olejów;
- g) gazów wydechowych.

#### 2.7.4. Skład gazu

Stosowany w badaniach sprężony wodór gazowy musi spełniać co najmniej wymagania dotyczące składu gazu dla typu 1, klasy A, określone w normie ISO/TS 14687-2.

#### 2.7.5. Temperatury

##### 2.7.5.1. Temperatury materiałów

Zakres normalnych temperatur roboczych dla materiałów stosowanych w częściach wodorowych wynosi od  $-40\text{ °C}$  do  $+85\text{ °C}$ , z wyjątkiem przypadków, gdy:

- a) producent pojazdu określi temperaturę niższą niż  $-40\text{ °C}$ ;
- b) części wodorowe umieszczone są w przedziale silnika o spalaniu wewnętrznym lub narażone bezpośrednio na oddziaływanie temperatury roboczej silnika o spalaniu wewnętrznym; w takich przypadkach zakres temperatur wynosi  $-40\text{ °C}$  do  $+120\text{ °C}$ .

##### 2.7.5.2. Temperatury gazu

Średnia temperatura gazu wynosi od  $-40\text{ °C}$  do  $+85\text{ °C}$  w warunkach normalnych, uwzględniając napełnianie i upust, o ile producent pojazdu nie określi temperatury niższej od  $-40\text{ °C}$ .

#### 2.7.6. Cykle napełniania

Przepisy niniejszego punktu stosuje się wyłącznie do części wodorowych klasy 0.

##### 2.7.6.1. Przepisy ogólne

Liczba cykli napełniania dla części wodorowych wynosi 5 000, z zastrzeżeniem pkt 2.7.6.2 i 2.7.6.3.

##### 2.7.6.2. Liczba cykli napełniania, jeżeli zamontowano system monitorowania i kontroli zużycia

O ile w skład instalacji wodorowej wchodzi system monitorowania i kontroli zużycia, liczbę cykli napełniania dla poszczególnych części wodorowych określa producent pojazdu; może ona wynosić mniej niż 5 000 cykli, przy czym nie mniej niż 1 000 cykli i może różnić się w zależności od danego zastosowania stosownie do maksymalnego przebiegu przewidzianego dla pojazdu oraz zasięg dla maksymalnej pojemności paliwa.

System monitorowania i kontroli zużycia uniemożliwia użytkowanie pojazdu po przekroczeniu określonej liczby cykli napełniania dopóki części wodorowe, dla których liczba cykli napełniania została przekroczona, nie zostaną wymienione na nowe części wodorowe.

Koncepcja bezpieczeństwa w odniesieniu do systemu monitorowania i kontroli zużycia podlega zatwierdzeniu zgodnie z załącznikiem VI.

##### 2.7.6.3. Zredukowana liczba cykli napełniania

Producent pojazdu może określić dla części wodorowych mniejszą liczbę cykli napełniania, obliczoną na podstawie następującego wzoru:

liczba cykli napełniania dla 20-letniego okresu użytkowania: 5 000

przewidziany okres użytkowania:  $x$  lat;  $x \geq 1$

zredukowana liczba cykli napełniania:  $1\,000 + 200 \cdot x$

Części wodorowe podlegają wymianie przed upływem określonego dla nich okresu użytkowania.

### 2.7.7. Cykle robocze

#### 2.7.7.1. Przepisy ogólne

Liczba cykli roboczych dla części wodorowych wynosi 50 000, z zastrzeżeniem pkt 2.7.7.2 i 2.7.7.3.

#### 2.7.7.2. Liczba cykli roboczych, jeżeli zamontowano system monitorowania i kontroli zużycia

O ile w skład instalacji wodorowej wchodzi system monitorowania i kontroli zużycia, producent pojazdu może zmniejszyć liczbę cykli roboczych dla poszczególnych części wodorowych do mniej niż 50 000 cykli, przy czym nie mniej niż 10 000 cykli, w zależności od okresu użytkowania przewidzianego dla danej części.

System monitorowania i kontroli zużycia uniemożliwia użytkowanie pojazdu po przekroczeniu określonej liczby cykli roboczych dopóki części wodorowe, dla których liczba cykli napełniania została przekroczona, nie zostaną wymienione na nowe części wodorowe.

Koncepcja bezpieczeństwa w odniesieniu do systemu monitorowania i kontroli zużycia podlega zatwierdzeniu zgodnie z załącznikiem VI.

#### 2.7.7.3. Zredukowana liczba cykli roboczych

Producent pojazdu może określić dla każdej części wodorowej mniejszą liczbę cykli roboczych, obliczoną na podstawie następującego wzoru:

liczba cykli roboczych dla 20-letniego okresu użytkowania: 50 000

przewidziany okres użytkowania:  $x$  lat;  $x \geq 1$

zredukowana liczba cykli roboczych:

$10\,000 + 2\,000 \cdot x$

Części wodorowe podlegają wymianie przed upływem określonego dla nich okresu użytkowania.

## CZĘŚĆ 1

**Wymagania w zakresie montażu części i instalacji wodorowych przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) w pojazdach napędzanych wodorem**

1. WYMAGANIA OGÓLNE
  - 1.1. Należy przedsięwziąć stosowne środki w celu uniknięcia awarii pozostałych układów, mających wpływ na instalację wodorową.
  - 1.2. Instalacja wodorowa napełniana jest 100 % wodorem pod ciśnieniem równym nominalnemu ciśnieniu robocznemu i sprawdzana pod kątem szczelności, z wyłączeniem zbiornika, przy pomocy środka powierzchniowo czynnego bez tworzenia się pęcherzyków przez trzy minuty lub metodą równoważną.
  - 1.3. W przypadku upustu lub wycieku wodoru nie może się on gromadzić w przestrzeniach zamkniętych lub półzamkniętych.
  - 1.4. Części wodorowe, z których może przeciekać wodór, a które umieszczone są w przedziale pasażerskim lub bagażowym lub innej przestrzeni niewentylowanej, muszą posiadać obudowę gazoszczelną zgodnie z pkt 10 lub inne równoważne rozwiązanie.
  - 1.5. Ciśnienie w zbiorniku lub zespole zbiorników nie może spaść poniżej 0,2 MPa w temperaturze otoczenia.
  - 1.6. Wszystkie urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe, inne elementy zabezpieczające i przewody odpowietrzające zabezpieczone są w możliwym stopniu przed nieuprawnioną ingerencją.
  - 1.7. W przypadku niezadziałania zaworu automatycznego zawór taki przełącza się na tryb pracy najbezpieczniejszy dla danego zastosowania.
  - 1.8. Część wodorowa poniżej regulatora ciśnienia zabezpieczona jest przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, który może nastąpić z powodu awarii regulatora ciśnienia. W przypadku stosowania urządzenia zabezpieczającego przed nadmiernym wzrostem ciśnienia ciśnienie zadane takiego urządzenia musi być mniejsze lub równe maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu robocznemu odpowiedniego odcinka instalacji wodorowej.
  - 1.9. Stosuje się system wykrywania awarii w którymkolwiek z obiegów wymiennika ciepła i zapobiegania przedostaniu się wodoru do innego(-ych) obiegu(-ów), jeżeli połączenie(-a) nie jest w stanie wytrzymać spadku ciśnienia w którymkolwiek z obiegów.
2. MONTAŻ ZBIORNIKA NA POKŁADZIE POJAZDU
  - 2.1. Zbiornik lub zespół zbiorników może realizować funkcje zintegrowane pojazdu. Zbiornik lub zespół zbiorników skonstruowany jest tak, by spełniał wymagania w zakresie funkcji zintegrowanych i wymagania wobec zbiorników, określone w części 2.
  - 2.2. Zbiornik lub zespół zbiorników, wraz z przyłączonymi urządzeniami zabezpieczającymi, montuje i mocuje się w taki sposób, by energia określonych poniżej przyspieszeń została pochłonięta, a przy tym mocowanie nie uległo rozerwaniu/zbiornik(-i) nie obluźował(-y) się (wykazane w drodze prób lub obliczeń). Przyjęta masa jest reprezentatywna dla całkowicie napełnionego zbiornika lub zespołu zbiorników z pełnym wyposażeniem.

*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<sub>3</sub> i N<sub>3</sub>:

- a) +/-6,6 g w kierunku jazdy;
  - b) +/-5 g w płaszczyźnie poziomej prostopadle do kierunku jazdy.
- 2.3. Przepisów pkt 2.2 nie stosuje się w przypadku, gdy pojazd jest homologowany zgodnie z dyrektywami 96/27/WE oraz 96/79/WE.
- 2.4. Nadciśnieniowe urządzenie(-a) bezpieczeństwa stanowi, zgodnie z pkt 5, zabezpieczenie przeciwpożarowe zbiornika lub zespołu zbiorników, zapobiegając ich rozerwaniu. Izolacja termiczna i pozostałe środki ochronne są bez wpływu na działanie i charakterystykę pracy nadciśnieniowego(-ych) urządzenia (urządzeń) bezpieczeństwa.
- 2.5. Zbiornik lub zespół zbiorników z wykładziną niemetalową nie może być montowany w przedziale pasażerskim, przedziale bagażowym ani w innych miejscach, w których nie ma dostatecznej wentylacji, chyba że w połączeniu z systemem powodującym odprowadzenie przenikającego ze zbiornika lub zespołu zbiorników wodoru na zewnątrz pojazdu, np. kiedy posiada obudowę gazoszczelną zgodnie z pkt 10.
3. ODŁĄCZANY UKŁAD ZBIORNIKOWY
- 3.1. Elementy instalacji wodorowej wchodzące w skład odłączanego układu zbiornikowego muszą spełniać wszystkie wymagania niniejszego rozporządzenia w takim samym stopniu, jak w przypadku trwałego montażu układu w pojeździe.
- 3.2. Odłączany układ zbiornikowy może zostać odłączony od pojazdu w celu napełnienia paliwem. Zbiornik(-i) lub zespół zbiorników oraz części wodorowe tworzące odłączany układ zbiornikowy są trwale zamontowane w odłączanym układzie zbiornikowym.
- 3.3. Odłączany układ zbiornikowy chroni zbiornik(-i) lub zespół zbiorników oraz części wodorowe tworzące odłączany układ zbiornikowy przed uszkodzeniem podczas czynności związanych z montażem, odłączeniem, przechowywaniem i obsługą.
- 3.4. Należy podjąć skuteczne środki zapobiegające nieuprawnionemu odłączeniu odłączanego układu zbiornikowego.
- 3.5. Między odłączanym układem zbiornikowym a częścią instalacji wodorowej trwale złączonej z pojazdem występuje jedno połączenie przesyłające wodór. Nominalne ciśnienie robocze instalacji wodorowej na wspomnianym połączeniu jest mniejsze lub równe 3,0 MPa.
- 3.6. Podczas mocowania odłączanego układu zbiornikowego do pojazdu połączenie z częścią instalacji wodorowej trwale złączoną z pojazdem dokonywane jest bez użycia narzędzi i musi być w stanie spełnić wymagania pkt 1.2 i 2.2.
- 3.7. Podczas rozłączania odłączanego układu zbiornikowego objętość uwolnionego wodoru nie może przekraczać 200 Ncm<sup>3</sup>; wodór nie może zostać uwolniony w pobliżu potencjalnego źródła zapłonu. Należy zapobiec gromadzeniu się wodoru uwalnianego w wyniku kolejnych rozłączeń.
- 3.8. Część złącza odłączanego układu zbiornikowego typ pojazdu trwale zamocowana do pojazdu posiada konstrukcję niepowtarzalną dla odnośnego typu pojazdu i nie jest zgodna ze standardowymi dyszami do napełniania paliwem wodorowym lub innymi paliwami gazowymi.
- 3.9. Przesył wodoru z odłączanego układu zbiornikowego jest uniemożliwiony w przypadku zamontowania odłączanego układu zbiornikowego o wyższym maksymalnym dopuszczalnym ciśnieniu roboczym niż ciśnienie trwale zamontowanej części instalacji wodorowej pojazdu.
- 3.10. Nie jest możliwe otwarcie się zaworu(-ów) automatycznego(-ych) umieszczonego(-ych) na zbiorniku(-ach) lub zespole zbiorników, jeżeli odłączany układ zbiornikowy nie jest prawidłowo połączony z trwale zamontowanym odcinkiem instalacji wodorowej pojazdu. Przed zezwoleniem na otwarcie zaworu(-ów) automatycznego(-ych) system kontroli połączeń w pojeździe sprawdza, czy odłączany układ zbiornikowy został prawidłowo przyłączony do pojazdu. Przed zezwoleniem na otwarcie zaworu(-ów) automatycznego(-ych) system kontroli połączeń w pojeździe sprawdza również, czy odłączany układ zbiornikowy jest kompatybilny z instalacją wodorową pojazdu.



- 3.11. Rozłączenie lub zdjęcie odłączanego układu zbiornikowego z pojazdu jest możliwe wyłącznie wtedy, gdy zawór automatyczny zamontowany na zbiorniku(-ach) lub zespole zbiorników jest w położeniu zamkniętym i nie są uruchomione żadne źródła zapłonu, takie jak ogrzewacze.
  - 3.12. Korzystanie z instalacji wodorowej zostaje uniemożliwione, jeżeli między odłączanym układem zbiornikowym a pojazdem wystąpi częściowa lub całkowita awaria złącza odłączanego układu zbiornikowego lub złączy elektrycznych, która może mieć wpływ na bezpieczeństwo instalacji wodorowej.
  - 3.13. Procedura zakładania i zdejmowania odłączanego układu zbiornikowego zilustrowana jest na etykiecie umieszczonej na pojeździe w pobliżu miejsca montażu odłączanego układu zbiornikowego. Na etykiecie tej określone jest ponadto nominalne ciśnienie robocze zbiornika(-ów) lub zespołu zbiorników oraz złącza odłączanego układu zbiornikowego.
  - 3.14. Na odłączanym układzie zbiornikowym umieszczona jest etykieta określająca nominalne ciśnienie robocze zbiornika(-ów) lub zespołu zbiorników oraz złącza odłączanego układu zbiornikowego.
  - 3.15. Na odłączanym układzie zbiornikowym zamieszczony jest także numer homologacji typu WE.
4. ZAWÓR(-ORY) AUTOMATYCZNY(-E) LUB ZWROTNY(-E) ODCINAJĄCE ZBIORNIK LUB ZESPÓŁ ZBIORNIKÓW LUB UKŁAD NAPĘDOWY
- 4.1. Automatyczne zawory odcinające stosuje się zgodnie z pkt 6 załącznika VI do rozporządzenia (WE) nr 79/2009; zawory te są zamknięte w przypadku braku zasilania. W przypadku stosowania zespołu zbiorników zawór musi znajdować się bezpośrednio na lub wewnątrz jednego zbiornika.
  - 4.2. Złącza lub gniazda do tankowania stosuje się zgodnie z pkt 4 załącznika VI do rozporządzenia (WE) nr 79/2009. W przypadku stosowania zespołu zbiorników zawór musi znajdować się bezpośrednio na lub wewnątrz jednego zbiornika.
  - 4.3. Jeżeli do napełniania i przesyłu paliwa stosowany jest jeden wspólny przewód do zbiornika lub zespołu zbiorników, należy go zamocować w sposób opisany w pkt 4.2 na przewodzie napełniającym w miejscu połączenia między przewodem napełniającym a przewodem przesyłającym paliwo.
  - 4.4. W przypadku uszkodzenia przewodów napełniających lub przewodu(-ów) przesyłającego(-ych) paliwo zawory odcinające, o których mowa w pkt 4.1 i 4.2 nie mogą ulec oddzieleniu od zbiornika lub zespołu zbiorników.
  - 4.5. Zawór(-ory) automatyczny(-e) odcinający(-e) każdy zbiornik lub zespół zbiorników zamyka(-ją) się w przypadku nieprawidłowego działania instalacji wodorowej, w wyniku którego dochodzi do uwolnienia wodoru lub w przypadku znacznej nieszczelności między zbiornikiem lub zespołem zbiorników a układem(-ami) przetwarzania wodoru.
  - 4.6. Przepływ paliwa do układu napędowego zabezpieczony jest przy pomocy zaworu automatycznego. Zawór automatyczny działa w taki sposób, że w chwili rozłączenia układu napędowego dopływ wodoru do układu napędowego zostaje odcięty, niezależnie od położenia przełącznika uruchamiającego, i pozostaje odcięty, dopóki nie będzie wymagane uruchomienie układu napędowego.
  - 4.7. Przepływ paliwa do innego(-ych) układu(-ów) przetwarzania wodoru zabezpieczony jest przy pomocy zaworu automatycznego. Zawór automatyczny działa w taki sposób, że w chwili rozłączenia danego układu przetwarzania wodoru dopływ wodoru do innego(-ych) układu(-ów) przetwarzania wodoru zostaje odcięty, niezależnie od położenia przełącznika uruchamiającego, i pozostaje odcięty, dopóki nie będzie wymagane uruchomienie układu przetwarzania wodoru.
5. NADCIŚNIENIOWE URZĄDZENIE(-A) BEZPIECZEŃSTWA
- 5.1. W przypadku zbiorników przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym) urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe jest uruchamianym termicznie urządzeniem bez możliwości ponownego zamknięcia zapobiegającym rozerwaniu zbiornika w wyniku oddziaływania ognia.
  - 5.2. Urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe montowane jest bezpośrednio w otworze zbiornika lub co najmniej jednego zbiornika wchodzącego w skład zespołu zbiorników, lub w otworze zaworu zamontowanego w zbiorniku, w taki sposób, by upust wodoru skierowany był do wylotu na zewnątrz pojazdu.
  - 5.3. Nie może być możliwości odcięcia urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego od zbiornika zabezpieczanego przez to urządzenie podczas normalnej pracy lub w następstwie awarii innej części.

- 5.4. Upust wodoru gazowego z urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego nie może być skierowany:
- w stronę odsłoniętych końcówek przewodów elektrycznych, odsłoniętych wyłączników elektrycznych lub innych źródeł zapłonu;
  - do wnętrza lub w stronę przedziału pasażerskiego lub bagażowego pojazdu;
  - do wnętrza lub w stronę wnęki któregośkolwiek z kół pojazdu;
  - w stronę którejkolwiek części klasy 0;
  - w kierunku do przodu od pojazdu lub poziomo z tyłu lub z boków pojazdu.
- 5.5. Wymiary wewnętrzne wylotu nie mogą zakłócać działania urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego.
- 5.6. W miarę możliwości wylot urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego musi być zabezpieczony przed niedrożnością, powodowaną np. przez zanieczyszczenia lub oblodzenie, oraz przed przedostaniem się do niego wody.
- 5.7. Wylot urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego skierowany jest w taki sposób, że w przypadku oddzielenia wylotu od urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego strumień gazu nie będzie uderzał bezpośrednio w inne zbiorniki lub zespoły zbiorników, jeżeli nie są one zabezpieczone.

## 6. ZAWÓR(-ORY) BEZPIECZEŃSTWA

- 6.1. W przypadku stosowania zaworu bezpieczeństwa montuje się go w taki sposób, by upust wodoru z zaworu skierowany był do wylotu odprowadzającego gaz na zewnątrz pojazdu.
- 6.2. Nie może być możliwości odcięcia zaworu bezpieczeństwa od części wodorowych lub odcinka instalacji wodorowej zabezpieczanych przez ten zawór podczas normalnej pracy lub w następstwie awarii innej części.
- 6.3. Upust wodoru gazowego z zaworów bezpieczeństwa nie może być skierowany:
- w stronę odsłoniętych końcówek przewodów elektrycznych, odsłoniętych wyłączników elektrycznych lub innych źródeł zapłonu;
  - do wnętrza lub w stronę przedziału pasażerskiego lub bagażowego pojazdu;
  - do wnętrza lub w stronę wnęki któregośkolwiek z kół pojazdu;
  - w stronę którejkolwiek części klasy 0.
- 6.4. W miarę możliwości wylot zaworu bezpieczeństwa musi być zabezpieczony przed niedrożnością, powodowaną np. przez zanieczyszczenia lub oblodzenie oraz przed przedostaniem się do niego wody itp.

## 7. PRZEWODY PALIWOWE SZTYWNE I ELASTYCZNE

- 7.1. Przewody paliwowe sztywne należy zabezpieczyć odpowiednio przed drganiami krytycznymi oraz naprężeniami.
- 7.2. Przewody paliwowe sztywne należy zabezpieczyć odpowiednio przed naprężeniami skręcającymi i ścieraniem.
- 7.3. Przewody paliwowe sztywne i przewody paliwowe elastyczne skonstruowane są w taki sposób, by do minimum ograniczyć naprężenia powstające w przewodach w trakcie demontażu lub montowania sąsiednich części wodorowych.
- 7.4. Sztywne i elastyczne przewody paliwowe zamontowane są w punktach mocowania w taki sposób, by zapobiegać korozji elektrochemicznej i szczelinowej.
- 7.5. Przewody paliwowe elastyczne i sztywne przeprowadzone są tak, by ograniczyć do rozsądnego minimum ryzyko przypadkowego uszkodzenia, zarówno wewnątrz (na przykład z powodu wstawienia/przemieszczenia bagażu lub innego ładunku), jak i na zewnątrz pojazdu (na przykład z powodu wyboistej nawierzchni, uszkodzenia dźwignikiem itp.).
- 7.6. W miejscach, w których przechodzą przez nadwozie pojazdu lub inne części wodorowe, przewody paliwowe zabezpieczone są pierścieniami lub innymi elementami ochronnymi.

7.7. Jeżeli złącza przewodów umieszczone są w przedziale pasażerskim lub zamkniętym przedziale bagażowym, to przewody paliwowe i złącza muszą być osłonięte tuleją spełniającą takie same wymagania jak wymagania określone w pkt 10 w odniesieniu do obudowy gazoszczelnej.

#### 8. ZŁĄCZA MIĘDZY CZĘŚCIAMI WODOROWYMI

8.1. Producent pojazdu zobowiązany jest zadbać o to, by materiały zastosowane w złączach dobrano w taki sposób, by uniknąć korozji elektrochemicznej i szczelinowej.

8.2. Liczbę połączeń należy ograniczyć do minimum.

8.3. Producent określa sposoby przeprowadzenia badań szczelności połączeń na potrzeby kontroli. W przypadku określenia badania szczelności z zastosowaniem środka powierzchniowo czynnego połączenia muszą znajdować się w miejscach, do których możliwy jest dostęp.

#### 9. UKŁAD NAPEŁNIANIA

9.1. Gniazdo do tankowania musi być zabezpieczone przed nieprawidłowym przyłączeniem i obracaniem się. W miarę możliwości gniazdo do tankowania musi być ponadto zabezpieczone przed nieuprawnioną ingerencją i przedostaniem się do niego zanieczyszczeń i wody, np. przy pomocy pokrywy z zamkiem. Gniazdo do tankowania musi być zabezpieczone przed skutkami dających się przewidzieć błędów w obsłudze.

9.2. Gniazdo montuje się w taki sposób, by w celu uzupełnienia paliwa nie był konieczny dostęp w przedziale pasażerskiego, bagażowego lub dowolnej innej przestrzeni niewentylowanej.

9.3. Gniazdo nie może być zamontowane w obrębie zewnętrznych elementów pochłaniających energię, takich jak zderzak.

9.4. Nominalne ciśnienie robocze dla gniazda do tankowania jest równe nominalnemu ciśnieniu roboczemu dla części wodorowych klasy 0 umieszczonych powyżej pierwszego regulatora ciśnienia i włącznie z nim.

9.5. Należy dopilnować, by podczas napełniania paliwem nie były uruchomione układ napędowy lub układ(-y) przetwarzania wodoru, z wyłączeniem urządzeń zabezpieczających, oraz by unieruchomiony był pojazd.

9.6. W pobliżu gniazda do tankowania, np. na wewnętrznej stronie pokrywy, umieszcza się etykietę(-y) zawierającą następujące informacje:

H<sub>2</sub> gas

„xx” MPa

gdzie „xx” oznacza nominalne ciśnienie robocze zbiornika(-ów).

#### 10. OBUDOWA GAZOSZCZELNA

10.1. Obudowa gazoszczelna odpowietrzana jest do atmosfery.

10.2. W miarę możliwości otwór wentylacyjny obudowy gazoszczelnej po zamontowaniu w pojeździe znajduje się na najwyżej położonym punkcie obudowy. Odprowadzany gaz nie może przedostawać się do wnętrza koła ani nie może być skierowany w stronę źródła ciepła, takiego jak wydech. Oprócz tego wodoru musi być odprowadzany w taki sposób, by nie mógł przedostać się do wnętrza pojazdu.

10.3. Połączenia i elementy instalacji elektrycznej w obudowie gazoszczelnej powinny być wykonane w sposób zapobiegający iskrzeniu.

10.4. W trakcie badania przewód wylotowy jest hermetycznie uszczelniony, a obudowa gazoszczelna spełnia określone w pkt 1.2 wymagania w zakresie szczelności pod ciśnieniem 0,01 MPa bez wystąpienia odkształceń trwałych.

10.5. W celu spełnienia wymagań w zakresie szczelności połączeń zgodnie z pkt 10.4 każde połączenie musi być przymocowane zaciskami lub w inny sposób do obudowy gazoszczelnej lub tulei i przepustu.

#### 11. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

- 11.1. Elementy elektryczne instalacji wodorowej zabezpieczone są przed przeciążeniem.
- 11.2. Jeżeli w pobliżu występują części wodorowe lub możliwy jest wyciek wodoru, połączenia prądowe są uszczelnione przed wodorem.

#### 12. PRZYRZĄDOWE SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA

- 12.1. Przyrządowe systemy bezpieczeństwa musi cechować zdolność do pracy w warunkach awaryjnych lub nadmiarowość.
- 12.2. Jeżeli przyrządowe systemy bezpieczeństwa cechuje zdolność do pracy w warunkach awaryjnych lub samokontrola, to wówczas zastosowanie mają wymagania szczegółowe określone w załączniku VI.

#### 13. WYMAGANIA W ZAKRESIE BADAŃ DIAGNOSTYCZNYCH INSTALACJI WODOROWEJ

- 13.1. Każda instalacja wodorowa podlega obowiązkowemu przeglądowi diagnostycznemu, który przeprowadza się co najmniej co 48 miesięcy od dnia rozpoczęcia eksploatacji oraz każdorazowo w przypadku ponownego montażu.
- 13.2. Przegląd wykonuje placówka techniczna zgodnie ze specyfikacjami producenta określonymi w części 3 załącznika I.

## CZĘŚĆ 2

**Wymagania w zakresie zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszej części określono wymagania i procedury badań dla zbiorników wodoru przeznaczonych do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym).

## 1.1. Typy zbiorników

Zbiorniki klasyfikuje się na typy zgodnie z rodzajami konstrukcji, o których mowa w pkt 1 załącznika IV do rozporządzenia (WE) nr 79/2009.

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

2.1. Producent ma swobodę w zakresie projektu kształtu zbiornika, pod warunkiem że spełnione zostaną wszystkie odpowiednie przepisy określone w pkt 3.

## 2.2. Zespół zbiorników

2.2.1. Zespół zbiorników homologowany jest jako jeden zbiornik, jeżeli zarówno zespół zbiorników, jak i zbiorniki składowe homologowane są zgodnie z przepisami określonymi w pkt 3 i 4.

2.2.2. Zespół zbiorników homologowany jest jako jeden zbiornik, jeżeli zarówno zespół zbiorników, jak i zbiorniki składowe homologowane są zgodnie z przepisami określonymi w pkt 3 i 4. Zbiorniki składowe nie muszą spełniać wszystkich przepisów określonych w pkt 3 i 4, z zastrzeżeniem jednakże, że zespół zbiorników spełnia wszystkie odpowiednie przepisy pkt 3 i 4 w zakresie typu materiałów i metody konstrukcji.

2.2.3. Niezależnie od wymagań określonych w pkt 2.2.1 i 2.2.2 zespół zbiorników spełnia wymagania pkt 4.2.4 (badanie wrażliwości na płomień zewnętrzny), 4.2.10 (badanie uszkodzenia przy uderzeniu) i 4.2.11 (badanie szczelności)

2.2.4. W skład jednego zespołu zbiorników mogą wchodzić maksymalnie cztery zbiorniki.

2.2.5. Nie zezwala się na stosowanie elastycznych przewodów paliwowych w charakterze integralnych łączących przewodów paliwowych w obrębie zespołu zbiorników.

## 3. WYMAGANIA TECHNICZNE

## 3.1. Wymagania ogólne

Zbiorniki muszą spełniać wymagania techniczne określone w pkt 3.2–3.11.

## 3.2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe

Zbiornik, urządzenie(-a) ciśnieniowe nadmiarowe oraz wszelki dodany materiał izolacyjny lub ochronny zabezpieczają zbiornik przed rozerwaniem w przypadku oddziaływania ognia. Należy określić rozmieszczenie zabezpieczenia przeciwpożarowego.

## 3.3. Gwinty otworów

We wszystkich typach zbiorników otwory mogą posiadać gwint stożkowy lub walcowy. Gwinty muszą być zgodne z uznaną normą międzynarodową lub krajową.

### 3.4. **Zabezpieczenie przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych**

Na powierzchnie zbiorników mogą być nakładane wyłącznie takie powłoki, by procedura ich nakładania nie miała niekorzystnego wpływu na właściwości mechaniczne zbiornika. Nałożona powłoka musi ułatwiać późniejsze badania eksploatacyjne, a producent zobowiązany jest do udzielenia w trakcie takich badań informacji na temat powlekania, w celu zapewnienia nieprzerwanej trwałości konstrukcji zbiornika.

### 3.5. **Wymagania materiałowe**

#### 3.5.1. *Przepisy ogólne*

Stosuje się materiały odpowiednie dla warunków użytkowania opisanych w pkt 2.7. Niezgodne materiały nie mogą pozostawać ze sobą w kontakcie.

#### 3.5.2. *Stal*

3.5.2.1. Stale do konstrukcji zbiorników i wykładzin spełniają wymagania materiałowe określone, odpowiednio, w pkt 6.1–6.4 normy ISO 9809-1 oraz w pkt 6.1–6.3 normy ISO 9809-2.

3.5.2.2. Stale nierdzewne do konstrukcji zbiorników i wykładzin spełniają wymagania określone w pkt 4.1–4.4 normy EN 1964-3.

3.5.2.3. Stale nierdzewne spawane do konstrukcji wykładzin zbiorników typu 3 spełniają wymagania określone w pkt 4.1–4.3 normy EN 13322-2.

#### 3.5.3. *Stopy aluminium*

3.5.3.1. Stopy aluminium do konstrukcji zbiorników i wykładzin spełniają wymagania materiałowe określone w pkt 6.1 i 6.2 normy ISO 7866.

3.5.3.2. Stopy aluminium spawane do konstrukcji wykładzin zbiorników typu 3 spełniają wymagania określone w pkt 4.2 i 4.3 normy EN 12862.

#### 3.5.4. *Materiały na wykładziny z tworzyw*

Jako materiału na wykładziny można użyć tworzyw termoutwardzalnych lub termoplastycznych.

#### 3.5.5. *Włókna sztuczne*

Przez cały przewidziany okres użytkowania konstrukcji zbiornika producent zbiornika przechowuje w dokumentacji opublikowane specyfikacje materiałów kompozytowych, wraz z wynikami podstawowych badań, tj. próby rozciągania, zalecenia producenta materiału dotyczące przechowywania, warunków i okresu przechowywania.

Przez cały przewidziany okres użytkowania każdej partii zbiorników producent zbiornika przechowuje w dokumentacji złożone przez producenta włókna poświadczenie, że każda wysyłka jest zgodna ze specyfikacjami produktu podanymi przez producenta.

#### 3.5.6. *Żywice*

Jako materiału polimerowego do impregnacji włókien można użyć żywic termoutwardzalnych lub termoplastycznych.

### 3.6. **Wartości współczynnika ciśnienia rozrywającego**

Wartości minimalnego współczynnika ciśnienia rozrywającego, tj. stosunku rzeczywistego ciśnienia rozrywającego zbiornika do jego nominalnego ciśnienia roboczego, nie mogą być niższe od wartości podanych w tabeli IV.3.6.

Tabela IV.3.6

**Minimalne wartości współczynnika ciśnienia rozrywającego**

Konstrukcja		Typ zbiornika			
		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
W całości z metalu		2,25			
Oplot wzmacniający	Włókno szklane		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Włókno węglowe		2,25	2,25	2,25
	Hybrydowe		(1)		

Objaśnienie:

(1) W przypadku konstrukcji zbiorników ze wzmocnieniem hybrydowym, tj. w skład którego wchodzi dwa lub więcej rodzajów włókien, należy uwzględnić rozdział obciążeń między różnymi włóknami w zależności od różnych modułów sprężystości charakteryzujących dane włókna. Charakterystyka cyklu naprężeń obliczona dla każdego typu włókien konstrukcyjnych musi być zgodna z określonymi wielkościami. Wielkości charakterystyki cyklu naprężeń można także zweryfikować przy pomocy tensometrów. Minimalny współczynnik ciśnienia rozrywającego dobiera się tak, by wartość obliczonego naprężenia we włóknach konstrukcyjnych przy minimalnym współczynniku ciśnienia rozrywającego pomnożonym przez nominalne ciśnienie robocze podzielona przez wartość obliczonego naprężenia we włóknie konstrukcyjnym przy nominalnym ciśnieniu roboczym spełniała wymagania w zakresie charakterystyki cyklu naprężeń dla stosowanych włókien.

### 3.7. Wymagania dotyczące produkcji zbiorników

#### 3.7.1. Zbiorniki typu 1

Zamknięcie końców zbiorników ze stopu aluminium nie może odbywać się w drodze kształtowania. Dna zbiorników stalowych, które zamknięto poprzez kształtowanie, podlegają sprawdzeniu z zastosowaniem badań nieniszczących (NDE) lub metod równoważnych. W procesie zamykania nie wprowadza się dodatkowo metalu. Przed kształtowaniem końców należy zbadać grubość i wykończenie powierzchni każdego zbiornika.

Po zakończeniu kształtowania końców zbiorniki należy poddać obróbce cieplnej w celu osiągnięcia twardości z zakresu podanego w projekcie. Nie dopuszcza się miejscowej obróbki cieplnej.

W przypadku stosowania pierścieni szyjki lub stopy lub zamocowań muszą one być wykonane z materiału zgodnego z materiałem, z którego wykonano zbiornik, i trwale przymocowane metodą inną niż spawanie, lutowanie twarde lub lutowanie miękkie.

#### 3.7.2. Zbiorniki typu 2, 3 i 4

##### 3.7.2.1. Nawijanie włókien kompozytowych

W przypadku gdy zbiorniki z materiałów kompozytowych wykonywane są z wykładziny posiadającej oplot z nawiniętych włókien ciągłych, proces nawijania włókien jest sterowany komputerowo lub mechanicznie. Podczas nawijania monitoruje się zasadnicze parametry, które muszą być spełnione z zachowaniem podanych tolerancji, i dokumentuje je w protokole z procedury nawijania. Zasadnicze parametry to:

- rodzaj włókna, wraz z wartością w teksach i rozmiarem;
- liczba kabli włókna na pojedyncze pasmo;
- rodzaj żywicy i stosunek poszczególnych składników żywicy;
- sposób impregnacji, udział masowy lub objętościowy żywicy lub włókna;
- odniesienie do programu nawijania i kąta nawijania;
- liczba obrotów nawijania – oplot obwodowy;
- liczba cykli nawijania – oplot spiralny (wyłącznie zbiorniki typu 3 i 4);
- szerokość pasma;

- i) naciąg nawijania;
- j) prędkość nawijania;
- k) temperatura żywicy.

#### 3.7.2.2. Utwardzanie żywic termoutwardzalnych

Po zakończeniu nawijania włókien żywice termoutwardzalne powinny zostać utwardzone ciepłnie z zastosowaniem z góry ustalonej kontrolowanej charakterystyki czasowo-temperaturowej. Podczas utwardzania zapisuje się i dokumentuje przebieg zależności czasu i temperatury.

Wartości maksymalne czasu i temperatury utwardzania dla zbiorników posiadających wykładzinę ze stopu aluminium muszą być mniejsze od takich wartości czasu i temperatury, które wywierają niekorzystny wpływ na właściwości metalu.

W przypadku zbiorników typu 4 temperatura utwardzania żywic termoutwardzalnych jest co najmniej o 10 °C niższa od temperatury mięknięcia wykładziny z tworzywa.

#### 3.7.2.3. Przepiężanie

W przypadku stosowania samowzmocnienia wykonuje się je przed próbą hydrauliczną. Ciśnienie przepiężenia mieści się w przedziale wartości granicznych określonych przez producenta.

#### 3.7.2.4. Wykładziny metalowe

Wykładziny ze stali nierdzewnej spawane są zgodnie z pkt 6.1, 6.2 i 6.4 normy EN 13322-2. Wykładziny ze stopu aluminium spawane są zgodnie z pkt 4.1.2 i 6.1 normy EN 12862.

### 3.8. **Oznakowanie zbiorników**

Producent umieszcza na każdym zbiorniku, a w odpowiednich przypadkach – na zewnętrznej powierzchni zespołu zbiorników zamkniętych trwale w obudowie, wyraźne, trwałe oznakowanie z czcionką o wysokości co najmniej 6 mm. Oznakowania wykonuje się w postaci etykiet połączonych z powłoką żywiczną, etykiet przyklepanych, stempli powodujących niskie naprężenia, używanych na pogrubionych końcach zbiorników typu 1 i 2, lub w dowolnej kombinacji wyżej wymienionych sposobów oznakowania. Etykiety przyklepane oraz sposób ich umieszczenia muszą być zgodne z normą ISO 7225 lub normą równoważną. Dopuszcza się stosowanie większej liczby etykiet, które powinny być umieszczone tak, by mocowania nie ograniczały ich widoczności. Oprócz znaku homologacji typu WE części określonego w części 3 załącznika II na każdym zbiorniku homologowanym zgodnie z niniejszym rozporządzeniem umieszczone jest czytelne oznakowanie zawierające następujące dane:

- a) nazwa producenta;
- b) niepowtarzalny numer seryjny każdego zbiornika;
- c) oznakowanie zgodne ze wzorem określonym w pkt 3.2 załącznika V;
- d) nominalne ciśnienie robocze (MPa) przy 15 °C;
- e) rok i miesiąc produkcji (np. 2009/01);
- f) „DO NOT USE AFTER yyyy/mm” („NIE UŻYWAĆ PO rrrr/mm”), gdzie yyyy/mm (rrrr/mm) oznacza rok i miesiąc produkcji, do którego dodany jest zatwierdzony okres użytkowania zbiornika. Wartość yyyy/mm (rrrr/mm) może być jednak wyliczona również w oparciu o datę wysyłki zbiornika od producenta, z zastrzeżeniem, że zbiornik taki przechowywano w suchym miejscu przy pełnym braku ciśnienia wewnętrznego;
- g) „Number of filling cycles xxxxx” („liczba cykli napełniania xxxxx”), gdzie xxxxx oznacza liczbę cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6.



**3.9. Wymagania dotyczące badania partii**3.9.1. *Badanie partii*

## 3.9.1.1. Przepisy ogólne

Producent wykonuje badania partii gotowych zbiorników reprezentujących normalną produkcję. Z każdej partii wybiera się losowo podlegające badaniu gotowe zbiorniki. Partia nie może być większa niż 200 gotowych zbiorników plus zbiorniki gotowe przewidziane do wykorzystania w badaniach niszczących, lub liczba zbiorników wyprodukowanych podczas jednej zmiany – w zależności od tego, która z wymienionych liczb jest większa.

Częstotliwość badań partii może zostać zredukowana, jak niżej:

- a) jeżeli w 10 kolejnych partiach żaden zbiornik nie ulegnie rozszczelnieniu lub rozerwaniu w ciągu 1,5-krotności wymaganej liczby cykli, to częstotliwość prób cyklu ciśnieniowego można zredukować do jednej na pięć partii. Jeżeli którykolwiek z badanych zbiorników nie spełni kryterium 1,5-krotności wymaganej liczby cykli zmian ciśnienia, to w celu przywrócenia zredukowanej częstotliwości badań wymaga się wykonania badań obejmujących kolejne pięć partii;
- b) jeżeli w 10 kolejnych partiach żaden zbiornik nie ulegnie rozszczelnieniu lub rozerwaniu w ciągu dwukrotności wymaganej liczby cykli, to częstotliwość prób cyklu ciśnieniowego można zredukować do jednej na dziesięć partii. Jeżeli którykolwiek z badanych zbiorników nie spełni kryterium 2-krotności wymaganej liczby cykli zmian ciśnienia, to w celu przywrócenia zredukowanej częstotliwości badań wymaga się wykonania badań obejmujących kolejne dziesięć partii;
- c) jeżeli od ostatniego badania cyklu ciśnieniowego obejmującego partię zbiorników upłynie więcej niż 3 miesiące, to, w celu utrzymania zredukowanej częstotliwości badań, próbie ciśnieniowej poddaje się zbiornik z kolejnej partii produkcji.

Następujące badania partii są wymagane:

- a) jeden gotowy zbiornik poddawany jest próbie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia, z częstotliwością określoną w pkt 3.9.1.2;
- b) jeden gotowy zbiornik, wykładzinę lub poddaną obróbce cieplnej próbkę reprezentującą gotowe zbiorniki lub wykładziny poddaje się pozostałym badaniom z wykazu w tabeli IV.3.9;
- c) jeden gotowy zbiornik poddaje się próbie wytrzymałości na rozerwanie; jeżeli gotowy zbiornik przejdzie pomyślnie przez próbę cyklu ciśnieniowego przy temperaturze otoczenia, to zbiornik taki można poddać próbie wytrzymałości na rozerwanie;
- d) w przypadku stosowania zewnętrznej powłoki ochronnej, np. w postaci lakieru/powłoki organicznej, jeden gotowy zbiornik lub próbka reprezentująca partię podlega badaniu partii obejmującemu powłoki.

Jeżeli badaniom poddaje się większą liczbę zbiorników niż wymagana, należy udokumentować wszystkie wyniki.

Wszystkie zbiorniki reprezentowane w badanej partii, które nie spełniają wymagań, podlegają procedurom określonym w pkt 3.9.2.

Tabela IV.3.9

## Badania partii

Rodzaj badania i odniesienie		Dotyczy zbiornika typu				Określona wartość obliczeniowa	Wartość badania
		1	2	3	4		
(1)	Próba rozciągania	✓	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>		
(2)	Próba udarowa Charpy'ego	✓	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>			
(3)	Próba zginania			✓ <sup>(5)</sup>			
(4)	Badanie makroskopowe			✓ <sup>(5)</sup>			
4.1.2.	Badanie temperatury mięknięcia				✓ <sup>(5)</sup>		
4.1.6.	Badania partii obejmujące powłoki ochronne	✓	✓	✓	✓		
4.2.1.	Badanie wytrzymałości na rozerwanie	✓	✓	✓	✓		
4.2.2.	Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia	✓	✓	✓	✓ <sup>(6)</sup>		
4.2.11.	Badanie szczelności			✓ <sup>(7)</sup>	✓ <sup>(6)</sup>		
4.2.13.	Badanie wytrzymałości na skręcanie				✓ <sup>(6)</sup>		

## Objaśnienia:

- (1) a) Zbiorników lub wykładzin stalowych dotyczy odpowiednio pkt 10.2 normy ISO 9809-1 lub pkt 10.2. normy ISO 9809-2.  
b) Zbiorników lub wykładzin ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 7.1.2.1 normy EN 1964-3.  
c) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.4 normy EN 13322-2.  
d) Zbiorników lub wykładzin ze stopu aluminium dotyczy pkt 10.2 normy ISO 7866.  
e) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczą pkt 7.2.3 i 7.2.4 normy EN 12862.  
f) Wykładzin niemetalowych dotyczy pkt 4.1.1.
- (2) a) Zbiorników lub wykładzin stalowych dotyczy odpowiednio pkt 10.4 normy ISO 9809-1 lub pkt 10.4. normy ISO 9809-2.  
b) Zbiorników lub wykładzin ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 7.1.2.4 normy EN 1964-3.  
c) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.6 normy EN 13322-2.
- (3) a) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.5 normy EN 13322-2.  
b) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczą pkt 7.2.5, 7.2.6 i 7.2.7 normy EN 12862.
- (4) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.7 normy EN 13322-2.
- (5) Badanie materiału wykładziny.
- (6) W przypadku zbiornika typu 4 badania wykonuje się w następującej kolejności: badanie wytrzymałości na skręcanie (pkt 4.2.13), następnie – próba cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia (pkt 4.2.2), następnie – próba szczelności (pkt 4.2.11).
- (7) Próbę szczelności wykonuje się na wszystkich spawanych wykładzinach metalowych.

## 3.9.1.2. Próba cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia

Gotowe zbiorniki poddaje się badaniom cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia z częstotliwością jak niżej.

- a) Jeden zbiornik z każdej partii poddawany jest liczbie cykli zmiennego ciśnienia stanowiącej trzykrotność liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6.
- b) Jeżeli w kolejnych 10 partiach produkcyjnych zbiorników żaden z poddanych oddziaływaniu cyklicznie zmieniającego się ciśnienia zbiorników określonych w lit. a) nie ulegnie rozszczelnieniu lub rozerwaniu przez liczbę cykli równą 4,5-krotności liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6, to badanie cyklu ciśnieniowego można ograniczyć do jednego zbiornika z każdych 5 partii produkcji; zbiornik wybierany jest wówczas z pierwszej spośród 5 partii.
- c) Jeżeli w kolejnych 10 partiach produkcyjnych zbiorników żaden z poddanych oddziaływaniu cyklicznie zmieniającego się ciśnienia zbiorników określonych w lit. a) nie ulegnie rozszczelnieniu lub rozerwaniu przez liczbę cykli równą 6,0-krotności liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6, to badanie cyklu ciśnieniowego można ograniczyć do jednego zbiornika z każdych 10 partii produkcji; zbiornik wybierany jest wówczas z pierwszej spośród 10 partii.
- d) Jeżeli od ostatniej partii produkcyjnej upłynęły ponad 3 miesiące, to, w celu utrzymania zredukowanej częstotliwości badań partii zgodnie z lit. b) lub c), badaniu cyklu ciśnieniowego poddawany jest zbiornik pochodzący z kolejnej partii produkcji.
- e) W przypadku gdy którykolwiek z wymienionych w lit. b) lub c) zbiorników poddanych badaniu cyklu ciśnieniowego ze zredukowaną częstotliwością nie spełni kryterium trzykrotności liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6, to w celu przywrócenia zredukowanej częstotliwości badania odporności partii na cykliczne zmiany ciśnienia zgodnie z lit. b) lub c) dla co najmniej 10 partii produkcyjnych ponownie stosuje się częstotliwość badania cyklu ciśnieniowego obejmującego partię zgodnie z lit. a).

- f) Jeżeli którykolwiek ze zbiorników, o których mowa w lit. a), b) lub c), nie spełni kryterium trzykrotności liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6, to należy ustalić przyczynę tego i usunąć ją zgodnie z procedurą określoną w pkt 3.9.2. Badanie cyklu ciśnieniowego powtarza się następnie na trzech dodatkowych zbiornikach z tej samej partii. W przypadku niespełnienia przez którykolwiek z trzech dodatkowych zbiorników kryterium trzykrotności cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6 partia podlega odrzuceniu. Producent wykazuje, że zbiorniki wyprodukowane po partii, która jako ostatnia pomyślnie przeszła badania, spełniają wszystkie wymagania w zakresie badań przeprowadzanych na partii.

### 3.9.2. Niespełnienie wymogów badań

W przypadku niespełnienia wymogów badań ponowne badania lub powtórny obróbkę cieplną i ponowne badania wykonuje się jak niżej:

- a) w przypadku dowodów wystąpienia błędu podczas przeprowadzania badania lub błędu pomiaru należy ponowić badanie. Jeśli jego wynik jest zadowalający, wyniki pierwszego badania pomija się;
- b) jeśli badanie przeprowadzono w sposób zadowalający, ustala się przyczynę niepowodzenia.

W przypadku uznania, że przyczyną niepowodzenia w badaniu była zastosowana obróbka cieplna, producent może poddać wszystkie zbiorniki z partii dodatkowej obróbce cieplnej.

Jeśli przyczyną niepowodzenia w badaniu nie jest zastosowana obróbka cieplna, wszystkie zidentyfikowane wadliwe zbiorniki należy odrzucić lub naprawić stosując zatwierdzoną metodę. Zbiorniki, które nie zostały odrzucone, traktuje się wówczas jako nową partię.

W obydwu przypadkach należy ponowić wszystkie odnośne badania prototypu lub partii niezbędne do wykazania akceptowalności nowej partii. W przypadku gdy wynik jednego lub większej liczby badań okaże się nawet częściowo niezadowalający, wszystkie zbiorniki z partii podlegają odrzuceniu.

### 3.10. Wymagania dotyczące badań produkcyjnych

Wszystkie zbiorniki podlegają następującym badaniom i próbom produkcyjnym podczas procesu produkcji i po jego zakończeniu:

- a) sprawdzenie, czy zasadnicze wymiary i masa gotowego zbiornika i każdej wykładziny oraz oplotu wzmacniającego mieszczą się w granicach tolerancji konstrukcyjnych;
- b) sprawdzenie zgodności z zasadniczymi parametrami produkcyjnymi, o których mowa w dodatku do dokumentu informacyjnego zgodnie z częścią 1 załącznika II obejmujące zbadanie wykończenia powierzchni ze szczególną uwagą na powierzchnie głęboko tłoczone oraz fałdy, zakucia lub zawalcowania w szyjce lub kołnierzu kutyh lub wyoblonych zakończeń lub otworów;
- c) w przypadku zbiorników i wykładzin metalowych badanie nieniszczące (NDE) zgodnie z załącznikiem B do normy ISO 9809 lub załącznikiem C do normy EN 1964-3 lub załącznikiem B do normy EN 13322-2 lub badanie metodą równoważną pozwalającą na wykrycie maksymalnej dopuszczalnej wielkości uszkodzenia w celu sprawdzenia, czy maksymalna dopuszczalna wielkość uszkodzenia nie przekracza wielkości określonej w projekcie w sposób określony poniżej.

Oprócz tego spawane wykładziny ze stali nierdzewnej podlegają badaniu zgodnie z pkt 6.8.2 normy EN 13322-2, a spawane wykładziny ze stopów aluminium podlegają badaniu zgodnie z pkt 6.2.1 (akapit drugi) i 6.2.3 normy EN 12862.

W projekcie zbiorników typu 1, 2 i 3 należy określić maksymalny dopuszczalny rozmiar uszkodzenia w dowolnym miejscu zbiornika lub wykładziny metalowej, który nie powiększy się do rozmiaru krytycznego w okresie do określonego terminu ponownego badania lub, jeżeli nie określono ponownego badania, w okresie użytkowania. Uszkodzenie o rozmiarze krytycznym określa się jako największe uszkodzenie wskrośne ścianki (zbiornika lub wykładziny), przy którym może nastąpić upust gazu bez rozerwania zbiornika. Rozmiary uszkodzeń na potrzeby kryteriów odrzucenia w przypadku skanowania ultradźwiękowego lub metody równoważnej muszą być mniejsze niż maksymalne dopuszczalne rozmiary uszkodzeń. W odniesieniu do zbiorników typu 2 i 3 przyjmuje się, że materiały niemetalowe nie ulegną uszkodzeniu spowodowanemu przez jakiegokolwiek mechanizmy zależne od czasu. Dopuszczalny rozmiar uszkodzenia dla badań nieniszczących wyznacza się z zastosowaniem odpowiedniej metody.

Zbiorniki spełniają wymagania jak niżej:

- a) badanie twardości – w przypadku zbiorników i wykładzin metalowych zgodnie z pkt 4.1.8;
- b) próba hydrauliczna zgodnie z pkt 4.2.15;
- c) badanie szczelności – w przypadku zbiorników typu 4 i typu 3 ze spawanymi wykładzinami metalowymi zgodnie z pkt 4.2.11;
- d) sprawdzenie oznakowania zgodnie z pkt 3.8.

W tabeli IV.3.10 zamieszczono zestawienie badań i prób produkcyjnych wymaganych dla każdego typu zbiornika.

Tabela IV.3.10

**Badania i próby produkcyjne**

Badania i próby produkcyjne		Dotyczy zbiornika typu			
		1	2	3	4
	Podstawowe wymiary projektowe	✓	✓	✓	✓
Dodatek do dokumentu informacyjnego zgodnie z częścią 1 załącznika II	Podstawowe parametry produkcyjne	✓	✓	✓	✓
	NDE	✓	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	
4.1.8.	Badanie twardości	✓	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	
4.2.11.	Badanie szczelności			✓ <sup>(2)</sup>	✓
4.2.15.	Próba hydrauliczna	✓	✓	✓	✓
3.8.	Oznakowanie	✓	✓	✓	✓

Objaśnienia:

(1) Badanie wykładziny metalowej.

(2) Próbę szczelności wykonuje się na wszystkich spawanych wykładzinach metalowych.

3.11. **Zmiany**

Modyfikacje mogą być zatwierdzane zgodnie z ograniczonym programem badań przedstawionym w tabeli IV.3.11. Wszelkie istotne zmiany, których nie uwzględniono w tabeli IV.3.11 podlegają pełnym badaniom homologacyjnym.

Tabela IV.3.11  
Badania homologacyjne zmian

	Rodzaj badania											
	Materiały pkt 4.1.1-4.1.8. odpowiednio	Badanie zgodności z wodorem pkt 4.1.7	Rozerwanie pkt 4.2.1	Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia pkt 4.2.2	Badanie odporności LBB pkt 4.2.3	Badanie wrażliwości na płomień zewnątrzny pkt 4.2.4	Badanie penetracyjne pkt 4.2.5	Badanie odporności chemicznej pkt 4.2.6	Badanie tolerancji na uszkodzenia kompozytów pkt 4.2.7	Przypieczona próba pełzania do zerwania pkt 4.2.8	Badanie uszkodzenia przy uderzeniu pkt 4.2.10	Badanie przepuszczalności (pkt 4.2.12) Badanie wytrzymałości na skręcanie (pkt 4.2.13) Badanie cyklu wodoru (pkt 4.2.14)
Producent włókna			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Materiał metalowego zbiornika lub wykładziny	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	2, 3	2, 3	3	
Materiał wykładziny z tworzywa sztucznego	4			4				4				4
Materiał włókna	2, 3, 4		2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Materiał żywicy							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Zmiana średnicy ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmiana średnicy >20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Zmiana długości ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Zmiana długości > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Zmiana nominalnego ciśnienia roboczego ≤ 20 % <sup>(1)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmiana nominalnego ciśnienia roboczego >20 % <sup>(1)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Kształt dennicy			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Wielkość otworu			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmiana powłoki	2, 3, 4							2, 3, 4				
Konstrukcja króćca												4 <sup>(2)</sup>
Zmiana w procesie produkcji <sup>(3)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zabezpieczenie przeciwpożarowe						1, 2, 3, 4						

Objaśnienia: na przykład: 2,3 oznacza, że dane badanie wymagane jest wyłącznie w przypadku zbiorników typu 2 i 3

<sup>(1)</sup> Tylko wtedy, gdy zmiana grubości jest proporcjonalna do zmiany średnicy lub ciśnienia.

<sup>(2)</sup> Badanie cyklu wodoru nie jest wymagane, jeżeli naprężenia w obrębie szyki są równe pierwotnym lub zmniejszone w wyniku zmiany konstrukcyjnej (np. zmniejszenie średnicy gwintów wewnętrznych, zmiana długości króćca(-ów)), zmiana nie ma żadnego wpływu na połączenie wykładziny z króćcem, a do wykonania króćca, wykładziny i uszczelnień zastosowano materiały oryginalne.

<sup>(3)</sup> Każde odchylenie od parametrów podanych w dodatku do dokumentu informacyjnego zgodnie z częścią 1 załącznika II uważa się za zmianę procesu produkcji.

## 4. PROCEDURY BADAŃ

4.1. **Badania materiałów**

Badania materiałowe wykonuje się zgodnie z tabelą IV.4.1 oraz procedurami badań opisanymi w pkt 4.1.1–4.1.8.

Tabela IV.4.1

**Badania materiałów**

Badania materiałów	Zastosowanie do materiału					
	Stal	Stopy aluminium	Wykładzina z tworzyw sztucznych	Włókno	Żywica	Powłoka
Próba rozciągania <sup>(2)</sup>	✓	✓	✓			
Próba uderowa Charpy'ego <sup>(3)</sup>	✓					
Próba zginania <sup>(4)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>				
Badanie makroskopowe <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>					
Badanie odporności na korozję <sup>(6)</sup>		✓				
Wytrzymałość na pękanie podczas długotrwałej próby pod obciążeniem <sup>(7)</sup>		✓				
Badanie temperatury mięknięcia			✓			
Badanie temperatury zeszklenia					✓	
Badane wytrzymałości żywicy na ścinanie					✓	
Badanie powłoki						✓
Badanie zgodności z wodorem <sup>(8)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	

*Objaśnienia:*

- (1) Dotyczy wyłącznie zbiorników z wykładzinami spawanymi.
- (2) a) Zbiorników lub wykładzin stalowych dotyczy odpowiednio pkt 10.2 normy ISO 9809-1 lub pkt 10.2 normy ISO 9809-2.  
 b) Zbiorników lub wykładzin ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 7.1.2.1 normy EN 1964-3.  
 c) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.4 normy EN 13322-2.  
 d) Zbiorników lub wykładzin ze stopu aluminium dotyczy pkt 10.2 normy ISO 7866.  
 e) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczą pkt 7.2.3 i 7.2.4 normy EN 12862.  
 f) Wykładzin niemetalowych dotyczy pkt 4.1.1 części 2 załącznika IV.
- (3) a) Zbiorników lub wykładzin stalowych dotyczy odpowiednio pkt 10.4 normy ISO 9809-1 lub pkt 10.4 normy ISO 9809-2.  
 b) Zbiorników lub wykładzin ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 7.1.2.4 normy EN 1964-3.  
 c) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.6 normy EN 13322-2.
- (4) a) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.5 normy EN 13322-2.  
 b) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczą pkt 7.2.5, 7.2.6 i 7.2.7 normy EN 12862.
- (5) Wykładzin spawanych ze stali nierdzewnej dotyczy pkt 8.7 normy EN 13322-2.
- (6) a) Zbiorników lub wykładzin ze stopu aluminium dotyczy załącznik A do normy ISO 7866.  
 b) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczy załącznik A do normy EN 12862.
- (7) a) Zbiorników lub wykładzin ze stopu aluminium dotyczy załącznik B do normy ISO 7866, z wyłączeniem punktu B.2 akapitu drugiego;  
 b) Wykładzin spawanych ze stopu aluminium dotyczy załącznik B do normy EN 12862, z wyłączeniem pkt B.2.2.
- (8) a) Badanie nie jest wymagane w przypadku:  
 (i) stali zgodnych z pkt 6.3 i 7.2.2 normy ISO 9809-1;  
 (ii) stopów aluminium zgodnych z pkt 6.1 normy ISO 7866.  
 b) W przypadku pozostałych wykładzin lub zbiorników metalowych zgodność materiału, w tym spoin, z wodorem wykazuje się odpowiednio zgodnie z normami ISO 11114-1 i ISO 11114 4 lub pkt 4.1.7.  
 c) W przypadku materiałów niemetalowych wykazuje się zgodność z wodorem.

4.1.1. *Próba rozciągania*4.1.1.1. **Dobór próbek**

Próba dotyczy jedynie zbiorników typu 4.

Próba dotyczy jedynie wykładzin z tworzyw sztucznych.

Badanie homologacji typu – liczba wykładzin podlegających badaniu: 2.

- 4.1.1.2. *Procedura*
- Właściwości mechaniczne wykładzin z tworzyw sztucznych bada się w temperaturze – 40 °C zgodnie z normą ISO 527-2.
- 4.1.1.3. *Wymogi*
- Wyniki próby powinny mieścić się w zakresie podanym przez producenta w dodatku do dokumentu informacyjnego zgodnie ze wzorem zamieszczonym w części 1 do załącznika II.
- 4.1.1.4. *Wyniki*
- Granicę sprężystości przy rozciąganiu oraz wydłużenie ostateczne wykładzin z tworzyw sztucznych przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.
- 4.1.2. *Badanie temperatury mięknięcia*
- 4.1.2.1. *Dobór próbek*
- Badanie dotyczy jedynie zbiorników typu 4.
- Badanie dotyczy jedynie materiałów polimerowych.
- Badanie homologacji typu – liczba wykładzin podlegających badaniu: 1.
- Badanie partii – liczba wykładzin podlegających badaniu: 1.
- 4.1.2.2. *Procedura*
- Temperaturę mięknięcia materiałów polimerowych, z których wytwarzane są gotowe wykładziny, oznacza się metodą A50 normy ISO 306.
- 4.1.2.3. *Wymogi*
- Temperatura mięknięcia musi być większa lub równa 100 °C.
- 4.1.2.4. *Wyniki*
- Temperaturę mięknięcia przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.
- 4.1.3. *Badanie temperatury zeszklenia*
- 4.1.3.1. *Dobór próbek*
- Badanie dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.
- Badanie dotyczy jedynie materiałów z żywic kompozytowych.
- Badanie homologacji typu – liczba próbek podlegających badaniu: 3.
- 4.1.3.2. *Procedura*
- Temperaturę zeszklenia materiałów żywiczych określa się zgodnie z ASTM D3418.
- 4.1.3.3. *Wymogi*
- Wyniki badania muszą mieścić się w zakresie podanym przez producenta w dodatku do dokumentu informacyjnego zgodnie ze wzorem zamieszczonym w części 1 do załącznika II.

## 4.1.3.4. Wyniki

Ostateczne wyniki badania dokumentuje się w postaci sprawozdania z badania i przedstawia w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II. W podsumowaniu przedstawia się najniższą zmierzoną wartość temperatury zeszklenia.

4.1.4. *Badanie wytrzymałości żywicy na ścinanie*

## 4.1.4.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.

Badanie dotyczy jedynie materiałów z żywic kompozytowych.

Badanie homologacji typu – liczba próbek podlegających badaniu: 3.

## 4.1.4.2. Procedura

Materiały żywiczne powinny być badane na odciętej próbce, reprezentatywnej dla oplotu wzmacniającego, zgodnie z normą ASTM D2344/D2344M.

## 4.1.4.3. Wymogi

Po gotowaniu w wodzie przez 24 godziny minimalna wytrzymałość kompozytu na ścinanie musi wynosić 13,8 MPa.

## 4.1.4.4. Wyniki

Minimalną wytrzymałość żywicy na ścinanie przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

4.1.5. *Badanie powłoki*

## 4.1.5.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy wszystkich typów zbiorników, w przypadku których zastosowano zewnętrzną ekologiczną powłokę ochronną np. powłokę/farbę organiczną.

Badanie homologacji typu – liczba próbek podlegających badaniu: jak przewidziano w odpowiednich normach.

## 4.1.5.2. Procedura i wymogi

Powłoki ocenia się za pomocą następujących metod badawczych:

- a) Przyczepność – zgodnie z normą ISO 4624 z wykorzystaniem metody A lub B w zależności od potrzeb. Powłoka musi wykazywać wskaźnik przyczepności 4.
- b) Giętkość – zgodnie z normą ASTM D522, stosując metodę B, używając trzpienia 12,7 mm o określonej grubości przy temperaturze – 20 °C. Próbki do badań przygotowuje się zgodnie z normą ASTM D522. Nie mogą wystąpić żadne wykrywalne wizualnie pęknięcia.
- c) Wytrzymałość na uderzenia – zgodnie z normą ASTM D2794. W temperaturze pokojowej powłoka ochronna musi przejść próbę udarności przy uderzeniu z przodu o sile 18 J.
- d) Odporność chemiczna – zgodnie z normą ASTM D1308. Badanie przeprowadza się z wykorzystaniem metody badania otwartego punktu przy 100-godzinym oddziaływaniu 30-procentowego roztworu kwasu siarkowego (kwas akumulatorowy o gęstości 1,219) i 24-godzinym oddziaływaniu glikolu polialkalanowego (np. płynu hamulcowego). Nie mogą wystąpić żadne oznaki łuszczenia, tworzenia się pęcherzy czy mięknięcia powłoki. Przyczepność musi osiągnąć wskaźnik 3 przy badaniu zgodnie z normą ASTM D3359. Badanie to nie jest konieczne, jeśli próby prowadzone są zgodnie z pkt 4.2.6.
- e) Oddziaływanie światłem i wodą zgodnie z normą ASTM G154, przy czasie oddziaływania 1 000 godzin. Nie mogą pojawić się pęcherze. Przyczepność musi osiągnąć wskaźnik 3 przy badaniu zgodnie z normą ISO 4624. Maksymalna dopuszczalna utrata połysku to 20 procent.



- f) Spryskiwanie mgłą solną zgodnie z normą ASTM B117, przy czasie oddziaływania 500 godzin. Podtrawianie nie może przekroczyć 3 mm od znaku odniesienia. Nie mogą pojawić się pęcherze. Przyczepność musi osiągnąć wskaźnik 3 przy badaniu zgodnie z normą ASTM D3359.
- g) Odporność na odpryskiwanie w temperaturze pokojowej z zastosowaniem normy ASTM D3170. Powłoka musi osiągnąć wskaźnik 7A lub wyższy; nie powinno być widocznie podłoże.

#### 4.1.5.3. Wyniki

Ostateczne wyniki badania przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego wg wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.1.6. Badania partii powłok

##### 4.1.6.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy wszystkich typów zbiorników, w przypadku których zastosowano zewnętrzną ekologiczną powłokę ochronną np. powłokę/farbę organiczną.

Badanie partii – liczba zbiorników/próbek podlegających badaniu, przypadająca na jedną partię: zgodnie z pkt 3.9.1.

##### 4.1.6.2. Procedura i wymogi

Powłoki ocenia się za pomocą następujących metod badawczych:

- a) Grubość powłoki – zgodnie z normą ISO 2808. Grubość powłoki musi spełniać wymogi konstrukcyjne.
- b) Przyczepność – zgodnie z normą ISO 4624 z zastosowaniem metody A lub B w zależności od potrzeb. Powłoka musi wykazywać wskaźnik przyczepności 4.

##### 4.1.6.3. Wyniki

Ostateczne wyniki badania przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

Producent przechowuje dane dotyczące grubości powłoki i przyczepności przez cały okres użytkowania zbiornika.

#### 4.1.7. Badanie zgodności z wodorem

##### 4.1.7.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 1, 2 i 3 zgodnie z pkt 2.1.2 uzupełnienia do świadectwa homologacji typu WE zamieszczonego w części 2 załącznika II.

Badanie homologacji typu – liczba zbiorników lub wykładzin podlegających badaniu: 3

##### 4.1.7.2. Procedura

Przy przeprowadzaniu tego badania należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa.

W temperaturze otoczenia, z użyciem wodoru, przez liczbę cykli równą trzykrotności liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 poddawać cyklicznym zmianom ciśnienia:

- a) zbiornik przy ciśnieniu nie większym niż 2,0 MPa i nie mniejszym niż 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego; lub
- b) wykładzinę przy ciśnieniu o wartości, która zapewniałaby takie samo naprężenie ścianki wykładziny, jak w przypadku zbiornika przy ciśnieniu nie większym niż 2 MPa i nie mniejszym niż 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego.

- 4.1.7.3. Wymogi
- Zbiorniki lub wykładziny nie mogą ulec uszkodzeniu przed zrealizowaniem trzykrotności liczby cykli napełniania określonej w pkt. 2.7.6.
- 4.1.7.4. Wyniki
- Ostateczne wyniki badania dokumentuje się w postaci sprawozdania z badania i przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.
- Producent przechowuje wyniki przez cały okres użytkowania zbiorników.
- 4.1.8. *Badanie twardości*
- 4.1.8.1. Dobór próbek
- Badanie dotyczy wszystkich zbiorników oraz wykładzin zbiorników typu 1, 2 i 3.
- Badanie dotyczy jedynie materiałów metalicznych.
- Badanie homologacji typu – liczba zbiorników lub wykładzin podlegających badaniu: wszystkie.
- Badanie przeprowadza się po końcowej obróbce cieplnej.
- 4.1.8.2. Procedura
- Badanie twardości przeprowadza się na ścianie równoległej – na jej środku i przy jednym ze zaokrąglonych końców każdego zbiornika lub wykładziny zgodnie z normą ISO 6506-1.
- 4.1.8.3. Wymogi
- Uzyskana wartość pomiaru twardości musi mieścić się w zakresie przewidzianym w projekcie.
- 4.1.8.4. Wyniki
- Wartość pomiaru twardości przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.
- Producent przechowuje wyniki przez cały okres użytkowania zbiorników.
- 4.2. **Badania zbiornika**
- 4.2.1. *Badanie wytrzymałości na rozerwanie*
- 4.2.1.1. Dobór próbek
- Próba ta dotyczy wszystkich typów zbiorników.
- Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 3.
- Badanie homologacji typu – liczba wykładzin podlegających badaniu: 1 (dodatkowe badanie tylko dla zbiorników typu 2).
- Badanie partii – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu, przypadająca na jedną partię: zgodnie z pkt 3.9.1.
- 4.2.1.2. Procedura
- Zbiornik zostaje poddany badaniu na rozerwanie pod ciśnieniem hydraulicznym w temperaturze otoczenia przy zastosowaniu następującej procedury:
- Prędkość zwiększania ciśnienia nie może przekroczyć 1,4 MPa/s przy ciśnieniach wyższych niż 80 procent wartości nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego podany w tabeli 3.6. Jeśli prędkość zwiększania ciśnienia przekracza 0,35 MPa/s przy ciśnieniach wyższych niż 80 procent wartości nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego, zbiornik należy umieścić między źródłem ciśnienia a urządzeniem mierzącym ciśnienie lub należy zachować przynajmniej 5 sekund przerwy przy ciśnieniu wynoszącym powyżej nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego.

## 4.2.1.3. Wymogi

Ciśnienie rozrywające zbiornika musi przekraczać wartość nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego podany w pkt 3.6.

W przypadku zbiorników typu 2 ciśnienie rozrywające wykładziny musi przekraczać 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego.

## 4.2.1.4. Wyniki

Ciśnienie rozrywające przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

Producent przechowuje dane dotyczące ciśnienia rozrywającego przez cały okres użytkowania zbiorników.

## 4.2.2. Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturze otoczenia

## 4.2.2.1. Dobór próbek

Próba ta dotyczy wszystkich typów zbiorników.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 2.

Badanie partii – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu, przypadająca na jedną partię: zgodnie z pkt 3.9.1.

## 4.2.2.2. Procedura

Cykliczne oddziaływanie zmiennym ciśnieniem odbywa się zgodnie z następującą procedurą:

- a) napełnić badany zbiornik niekorozyjnym płynem, takim jak olej, woda niekorozyjna lub glikol;
- b) poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez liczbę cykli stanowiącą trzykrotność liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 przy ciśnieniu nie większym niż 2 MPa i nie mniejszym niż 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego z prędkością nieprzekraczającą 10 cykli na minutę.

Dla celów homologacji typu zbiorniki muszą być poddawane cykлом zmiennego ciśnienia aż do wystąpienia uszkodzenia lub aż do zrealizowania liczby cykli stanowiącej dziewięciokrotność liczby cykli napełniania.

Dla celów badania partii należy wypełnić wymogi określone w pkt 3.9.1.

## 4.2.2.3. Wymogi

Dla celów homologacji typu zbiorniki muszą być poddawane cykлом zmiennego ciśnienia aż do zrealizowania liczby cykli stanowiącej dziewięciokrotność liczby cykli napełniania (w takim przypadku badanie odporności LBB opisane w pkt 4.2.3 nie jest wymagane) lub aż do wystąpienia uszkodzenia w postaci przecieku, ale nie rozerwania. Dla celów badania partii, zbiorniki nie mogą ulec uszkodzeniu przed zrealizowaniem trzykrotności liczby cykli napełniania zgodnie z pkt 2.7.6.

## 4.2.2.4. Wyniki

Liczbę cykli przed wystąpieniem uszkodzenia oraz umiejscowienie początku uszkodzenia dokumentuje się i przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

Producent przechowuje wyniki przez cały okres użytkowania zbiorników.

## 4.2.3. Badanie odporności LBB (przeciek przed rozerwaniem)

## 4.2.3.1. Dobór próbek

Próba ta dotyczy wszystkich typów zbiorników. Badanie nie jest wymagane, jeżeli wcześniej, podczas badania przeprowadzonego zgodnie z pkt 4.2.2, dowiedziono, że konstrukcja zbiornika wytrzymuje więcej niż dziewięciokrotność liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6,

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 3.

#### 4.2.3.2. Procedura

Zbiornik bada się według następującej procedury:

- a) napełnić badany zbiornik niekorozyjnym płynem, takim jak olej, woda niekorozyjna lub glikol;
- b) poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez liczbę cykli stanowiącą trzykrotność liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 przy ciśnieniu nie większym niż 2 MPa i nie mniejszym niż 1,5-krotność nominalnego ciśnienia roboczego z prędkością nieprzekraczającą 10 cykli na minutę.

#### 4.2.3.3. Wymogi

Badane zbiorniki muszą ulec uszkodzeniu w postaci przecieku lub wytrzymać trzykrotność liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 bez uszkodzenia.

#### 4.2.3.4. Wyniki

Liczbę cykli przed wystąpieniem uszkodzenia oraz umiejscowienie początku uszkodzenia przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.4. Badanie wrażliwości na płomień zewnętrzny

##### 4.2.4.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy wszystkich typów zbiorników.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: minimum 1.

##### 4.2.4.2. Procedura

Przy przeprowadzaniu tej próby należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa.

Zbiornik napełnia się wodorem (lub innym gazem charakteryzującym się wyższym wzrostem ciśnienia przy tym samym wzroście temperatury) do osiągnięcia nominalnego ciśnienia roboczego. Napełniony zbiornik poddaje się następującemu badaniu:

- a) umieścić zbiornik w pozycji poziomej, około 100 mm nad jednorodnym źródłem płomienia o długości 1,65 m. Ustawienie płomienia należy odnotować z wystarczającą dokładnością, by możliwe było odtworzenie tempa przenikania ciepła do wnętrza zbiornika. Wszelkie przestoje lub zakłócenia w pracy źródła ognia w czasie trwania badania unieważniają wyniki;
- b) jeżeli zbiornik ma długość nieprzekraczającą 1,65 m, należy go umieścić centrycznie nad źródłem ognia;
- c) jeżeli zbiornik ma długość przekraczającą 1,65 m i jest wyposażony w urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe tylko na jednym końcu, źródło płomienia powinno znajdować się przy drugim końcu zbiornika;
- d) jeżeli zbiornik ma długość przekraczającą 1,65 m i jest wyposażony w urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe w więcej niż jednym miejscu wzdłuż zbiornika, to środek źródła ognia powinien znajdować się w połowie odcinka pomiędzy tymi urządzeniami nadmiarowymi ciśnieniowymi, które są najbardziej od siebie oddalone w poziomie;
- e) jeżeli zbiornik ma długość przekraczającą 1,65 m i jest dodatkowo zabezpieczony izolacją termiczną, należy przeprowadzić 2 próby ogniowe przy nominalnym ciśnieniu roboczym. Podczas jednej próby zbiornik umieszcza się centrycznie w punkcie nad źródłem płomienia, natomiast podczas drugiej próby źródło ognia powinno znajdować się przy jednym z końców zbiornika;
- f) należy użyć metalowej osłony, by zapobiec kontaktowi otwartego ognia z zaworami zbiornika, złączami lub urządzeniami nadmiarowymi ciśnieniowymi. Metalowa osłona nie może być w bezpośrednim kontakcie z urządzeniami nadmiarowymi ciśnieniowymi. Należy anulować wynik próby w przypadku odnotowania podczas badania awarii zaworu, złączy lub przewodów rurowych niebędących w zamierzeniu częścią systemu zabezpieczenia przeciwpożarowego konstrukcji;
- g) wartości temperatury powierzchni monitoruje się za pomocą co najmniej trzech termoelementów umieszczonych wzdłuż spodu zbiornika i rozmieszczonych w odległościach nie większych niż 0,75 m od siebie. Należy użyć metalowej osłony, by zapobiec bezpośredniemu oddziaływaniu płomienia na termoelementy. Zamiennie można też włożyć termoelementy do metalowych bloków o wymiarach mniejszych niż 25 mm x 25 mm x 25 mm;

- h) bezpośrednio po nastąpieniu zapłonu źródło ognia powinno zapewnić równomierne oddziaływanie płomieni na powierzchnię zbiornika wzdłuż całej jego średnicy;
- i) podczas trwania badania temperatury termoelementów i ciśnienie w zbiorniku rejestruje się w odstępach czasu nie dłuższych niż 10 sekund;
- j) w ciągu 5 minut od nastąpienia zapłonu przynajmniej jeden termoelement powinien wskazywać temperaturę co najmniej 590 °C. Ta temperatura minimalna powinna być utrzymywana przez cały czas trwania próby.

#### 4.2.4.3. Wymogi

Upust gazu ze zbiornika może odbywać się jedynie za pośrednictwem urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego (urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych), a zbiornik nie może ulec rozerwaniu.

#### 4.2.4.4. Wyniki

Wyniki przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II. Powinny one zawierać przynajmniej następujące dane dla każdego zbiornika:

- a) czas, jaki upłynął od zapłonu ognia do początku upustu gazu przez urządzenie nadmiarowe ciśnieniowe;
- b) ciśnienie maksymalne i czas upustu gazu do momentu osiągnięcia ciśnienia o wartości nie większej niż 1,0 MPa.

#### 4.2.5. Badanie penetracyjne

##### 4.2.5.1. Dobór próbek

Próba ta dotyczy wszystkich typów zbiorników.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

##### 4.2.5.2. Procedura

Zbiornik z kompletną warstwą ochronną należy zbadać w następującym porządku:

- a) napełnić zbiornik sprężonym gazem do osiągnięcia nominalnego ciśnienia roboczego  $\pm 1,0$  MPa;
- b) przebić całkowicie przynajmniej jedną boczną ściankę zbiornika pociskiem lub impaktorem kalibru 7,62 mm lub większym, zdolnym do przebicia pancerza. Pocisk lub impaktor powinien uderzyć w ściankę zbiornika pod kątem około 45°.

##### 4.2.5.3. Wymogi

Zbiornik nie może ulec rozerwaniu.

##### 4.2.5.4. Wyniki

Przybliżony rozmiar otworu wlotowego i wylotowego i ich położenie przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.6. Badanie odporności chemicznej

##### 4.2.6.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

#### 4.2.6.2. Procedura

Zbiornik (z warstwą ochronną, jeśli dotyczy) należy zbadać w następującym porządku:

- a) górną część zbiornika dzieli się na pięć odrębnych obszarów i oznacza w celu poddania ich warunkom wstępnym (uderzenie wahadłem) i oddziaływaniu cieczą. Każdy z tych pięciu obszarów powinien mieć nominalnie 100 mm średnicy. Obszary te nie muszą znajdować się wzdłuż jednej linii, ale nie mogą zachodzić na siebie;
- b) przybliżony środek każdego z tych obszarów poddaje się warunkom wstępnym polegającym na uderzeniu obciążnikiem wahadła. Stalowy obciążnik musi mieć kształt piramidy o bokach w kształcie trójkąta równobocznego i kwadratowej podstawie, zaś wierzchołek i brzegi powinny być zaokrąglone do promienia 3 mm. Środek uderzenia wahadła musi pokrywać się ze środkiem ciężkości piramidy, a jego odległość od osi obrotu wahadła powinna wynieść 1 m. Łączna masa wahadła w środku uderzenia powinna wynosić 15 kg. Energia wahadła w chwili uderzenia powinna być nie mniejsza niż 30 J i możliwie najbardziej zbliżona do tej wartości. W momencie uderzenia przez wahadło zbiornik powinien być oparty na króćcach końcowych lub przeznaczonych dla niego wspornikach mocujących. Podczas poddawania warunkom wstępnym zbiornik nie znajduje się pod ciśnieniem;
- c) po zrealizowaniu warunków wstępnych każdy z pięciu obszarów poddaje się działaniu jednego z pięciu roztworów. Wspomniane roztwory to:
  - (i) kwas siarkowy – roztwór wodny o stężeniu objętościowym 19 %;
  - (ii) wodorotlenek sodu – roztwór wodny o stężeniu masowym 25 %;
  - (iii) alkohol metylowy/benzyna – w stosunku 5/95;
  - (iv) azotan amonu – roztwór wodny o stężeniu masowym 28 %;
  - (v) płyn do spryskiwaczy (roztwór wodny alkoholu metylowego o stężeniu objętościowym 50 %);
- d) podczas badania zbiornik musi być ustawiony obszarami styczności do góry. Na każdym z pięciu obszarów styczności położyć kawałek waty szklanej o grubości około 0,5 mm i średnicy 100 mm. Nalać danego płynu w takiej ilości, aby podczas badania wacik był nasiąknięty równomiernie na całej powierzchni i na całej grubości;
- e) poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia o wartościach pomiędzy co najwyżej 2 MPa a co najmniej 1,25-krotnością nominalnego ciśnienia roboczego przez liczbę cykli napełniania obliczoną zgodnie z pkt 2.7.6, zwiększając ciśnienie w tempie nieprzekraczającym 2,75 MPa/s;
- f) następnie poddać zbiornik ciśnieniu równemu 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego i utrzymywać go pod tym ciśnieniem przez przynajmniej 24 godziny aż do momentu, gdy całkowity czas oddziaływania płynów zastosowanych w badaniu (obejmujący czas trwania cyklicznych zmian ciśnienia i czas utrzymywania pod stałym ciśnieniem) wyniesie przynajmniej 48 godzin;
- g) badanie na rozerwanie zgodnie z pkt 4.2.1.2.

#### 4.2.6.3. Wymogi

Ciśnienie rozrywające zbiornika nie może być mniejsze niż 1,8-krotność nominalnego ciśnienia roboczego.

#### 4.2.6.4. Wyniki

Ciśnienie rozrywające przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.7. Badanie tolerancji na uszkodzenia kompozytów

##### 4.2.7.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

#### 4.2.7.2. Procedura

Zbiornik z kompletną warstwą ochronną należy zbadać w następującym porządku:

- a) w oplocie wzmacniającym dokonuje się nacięć w kierunku wzdłużnym. Nacięcia muszą być większe niż dopuszczalne uszkodzenia przewidziane przez producenta przy kontroli wizualnej. W bocznej ścianie zbiornika w kierunku wzdłużnym należy dokonać przynajmniej następujących nacięć:
  - (i) o długości 25 mm i głębokości 1,25 mm;
  - (ii) o długości 200 mm i głębokości 0,75 mm;
- b) w temperaturze otoczenia poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez liczbę cykli stanowiącą trzykrotność liczby cykli napełniania obliczonej zgodnie z pkt 2.7.6 przy ciśnieniu nie większym niż 2,0 MPa i nie mniejszym niż 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego.

#### 4.2.7.3. Wymogi

Zbiornik nie może przeciekać ani ulec rozerwaniu przez liczbę cykli stanowiącą 0,6 liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6, ale może ulec uszkodzeniu w postaci przecieku podczas pozostałych cykli badania.

#### 4.2.7.4. Wyniki

Liczbę cykli przed wystąpieniem uszkodzenia oraz umiejscowienie początku uszkodzenia przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.8. Przyspieszona próba pełzania do rozerwania

##### 4.2.8.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

##### 4.2.8.2. Procedura

Zbiornik bez jakiegokolwiek powłoki ochronnej należy zbadać według następującego porządku:

- a) poddawać zbiornik ciśnieniu równemu 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego przez 1 000 godzin przy temperaturze 85 °C;
- b) przeprowadzić badanie wytrzymałości na rozerwanie zgodnie z pkt. 4.2.1.2.

##### 4.2.8.3. Wymogi

Ciśnienie rozrywające zbiornika nie może być mniejsze niż 0,85 wartości nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego podany w pkt 3.6.

##### 4.2.8.4. Wyniki

Ciśnienie rozrywające przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.9. Badanie cyklu ciśnieniowego w temperaturach ekstremalnych

##### 4.2.9.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 2, 3 i 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

#### 4.2.9.2. Procedura

Zbiorniki (z opłotem kompozytowym) bez jakiegokolwiek powłoki ochronnej należy zbadać w cyklu hydrostatycznym według następującego porządku:

- a) kondycjonować zbiornik przez 48 godzin w temperaturze nie mniejszej niż 85 °C i wilgotności względnej nie mniejszej niż 95 %;
- b) poddawać zbiorniki cyklicznym zmianom ciśnienia przez 1,5-krotność liczby cykli napełniania obliczonej zgodnie z pkt 2.7.6. przy ciśnieniu nie większym niż 2 MPa i nie mniejszym niż 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego, przy temperaturze nie mniejszej niż 85 °C i wilgotności względnej nie mniejszej niż 95 %;
- c) doprowadzić do stabilizacji w warunkach otoczenia;
- d) doprowadzić zbiornik i stosowany w badaniu płyn do temperatury niższej lub równej – 40 °C (mierzonej na powierzchni zbiornika oraz we wspomnianym płynie);
- e) poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez liczbę cykli stanowiącą 1,5-krotność liczby cykli napełniania obliczonej zgodnie z pkt 2.7.6. przy temperaturze niższej lub równej – 40 °C i ciśnieniu z zakresu nie więcej niż 2,0 MPa i nie mniej niż wartość nominalnego ciśnienia roboczego;
- f) przeprowadzić badanie szczelności <sup>(1)</sup> zgodnie z pkt 4.2.11;
- g) Przeprowadzić badanie wytrzymałości na rozerwanie zgodnie z pkt. 4.2.1.2.

*Uwaga wyjaśniająca:*

- <sup>(1)</sup> Dotyczy zbiorników typu 4 oraz typu 3 ze spawanymi wykładzinami metalowymi.

#### 4.2.9.3. Wymogi

Zbiorniki muszą przejść badanie cykli bez oznak pęknięcia, przecieku lub odrywania się włókien.

Jeżeli wymagane jest badanie szczelności, muszą zostać spełnione wymogi tego badania.

Zbiorniki nie mogą ulec rozerwaniu przy ciśnieniu mniejszym niż 85 % wartości nominalnego ciśnienia roboczego pomnożonego przez współczynnik ciśnienia rozrywającego podany w pkt 3.6.

#### 4.2.9.4. Wyniki

Ciśnienie rozrywające przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.10. Badanie uszkodzenia przy uderzeniu

##### 4.2.10.1. Dobór próbek

Badanie to dotyczy zbiorników typu 3 i 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: minimum 1 (wszystkie próby udarności można przeprowadzić na jednym zbiorniku lub też pojedyncze uderzenia – na maksymalnie 3 zbiornikach).

##### 4.2.10.2. Procedura

- 4.2.10.2.1. Wykonuje się próby zrzutowe w temperaturze otoczenia, bez zwiększonego ciśnienia wewnątrz zbiornika i bez zamocowanych zaworów. W gwintowane otwory można włożyć korki, aby zapobiec uszkodzeniu gwintów i powierzchni uszczeltek.

Powierzchnia, na którą zrzuca się zbiornik, musi być gładką poziomą betonową płytą lub posadzką o podobnej twardości.

Zbiornik bada się według następującego porządku:

- a) Zrzucić zbiornik jednokrotnie z pozycji poziomej przy czym spód zbiornika musi znajdować się 1,8 m nad podłożem.



- b) Zrzucić zbiornik dwukrotnie z pozycji pionowej, raz na jeden i raz na drugi koniec zbiornika, tak by energia potencjalna wynosiła przynajmniej 488 J, w żadnym jednak wypadku dolny koniec nie może znaleźć się na wysokości większej niż 1,8 m nad podłożem.
- c) Zrzucić zbiornik jednokrotnie pod kątem 45°, a następnie w przypadku zbiorników o niesymetrycznym lub niecylicyndrycznym kształcie, obrócić zbiornik o 90° względem jego osi wzdłużnej i ponownie zrzucić go pod kątem 45° z takiej wysokości, by jego środek ciężkości znajdował się na wysokości 1,8 m nad podłożem. Jednakże jeśli dolny koniec jest położony niżej niż 0,6 m nad podłożem, kąt zrzutu należy zmienić w taki sposób, by zachować minimalną wysokość 0,6 m i środek ciężkości na wysokości 1,8 m nad podłożem.
- d) Nie należy zapobiegać odbiciu się zbiornika od podłoża, ale można uniemożliwić przewrócenie się zbiornika podczas próby zrzutu pionowego.
- e) Poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez liczbę cykli stanowiącą trzykrotność liczby cykli napełniania obliczoną zgodnie z pkt 2.7.6 przy ciśnieniu nie większym niż 2,0 MPa i nie mniejszym niż 1,25 wartości nominalnego ciśnienia roboczego.
- 4.2.10.2.2. Zamiennie, dla zbiorników ze specjalną powłoką, która wskazuje, że zbiornik został zrzuty, wysokość zrzutu i energia potencjalna opisane w pkt 4.2.10.2.1 lit. a)–c) powinny wynosić połowę wspomnianych wartości (tj. 0,9 m zamiast 1,8 m, 0,3 m zamiast 0,6 m, 244 J zamiast 488 J).
- 4.2.10.3. Wymogi
- Zbiornik nie może zacząć przeciekać ani pęknąć w ciągu 0,6 liczby cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6, ale może ulec uszkodzeniu w postaci przecieku w ciągu pozostałych cykli badania.
- Dodatkowo, w przypadku zbiorników ze specjalną powłoką, o której mowa w pkt 4.2.10.2.2, w wyniku zrzutu powłoka powinna wykazywać wyraźnie widoczne odkształcenia zgodnie z opisem podanym przez producenta zbiornika.
- 4.2.10.4. Wyniki
- Liczbę cykli przed wystąpieniem uszkodzenia oraz umiejscowienie początku uszkodzenia przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.
- 4.2.11. Badanie szczelności
- 4.2.11.1. Dobór próbek
- Badanie dotyczy zbiorników typu 4 oraz typu 3 ze spawanymi wykładzinami metalowymi.
- Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.
- Badanie partii – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu, przypadająca na jedną partię: zgodnie z pkt 3.9.1.
- Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: wszystkie.
- 4.2.11.2. Procedura
- Dokładnie osuszone zbiorniki poddaje się przez przynajmniej 3 minuty nominalnemu ciśnieniu roboczemu z wykorzystaniem gazu używanego w badaniach szczelności.
- Dla celów badania partii, badanie przeprowadzić według porządku podanego w uwadze wyjaśniającej 6 do tabeli IV.3.9.
- 4.2.11.3. Wymogi
- Jakikolwiek przeciek przez pęknięcia, pory lub inne podobne defekty powoduje odrzucenie zbiornika. Przenikanie przez ścianki zgodnie z pkt 4.2.12 nie jest uznawane za przeciek.

## 4.2.11.4. Wyniki

Wyniki badania przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II. Natężenie przecieku dotyczy jedynie badań przeprowadzonych wyłącznie z użyciem 100 % wodoru. Natężenie przecieku w przypadku innych gazów lub mieszanin gazów należy przeliczyć na wartość równoważną dla 100 % wodoru.

## 4.2.12. Badanie przepuszczalności

## 4.2.12.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy jedynie zbiorników typu 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

## 4.2.12.2. Procedura

Przy przeprowadzaniu tego badania należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa.

Zbiornik bada się według następującego porządku:

- a) napełnić zbiornik wodorem pod nominalnym ciśnieniem roboczym;
- b) umieścić zbiornik w zamkniętej szczelnej komorze w temperaturze  $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  i monitorować pod względem przenikania przez 500 godzin albo do osiągnięcia stanu ustalonego przez 48 godzin.

## 4.2.12.3. Wymogi

Wskaźnik przepuszczalności dla stanu ustalonego musi być mniejszy niż  $6,0\text{ Ncm}^3$  wodoru na godzinę na litr wewnętrznej pojemności zbiornika.

## 4.2.12.4. Wyniki

Szybkość przenikania dla stanu ustalonego przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

## 4.2.13. Badanie wytrzymałości na skręcanie

## 4.2.13.1. Dobór próbek

Próba dotyczy jedynie zbiorników typu 4.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

Badanie partii – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu, przypadająca na jedną partię: zgodnie z pkt 3.9.1.

## 4.2.13.2. Procedura

Zbiornik bada się według następującego porządku:

- a) korpus zbiornika należy zabezpieczyć przed obracaniem się;
- b) przyłożyć do obu króćców zbiornika moment obrotowy dwukrotnie większy niż moment obrotowy określony przez producenta dla montażu zaworów lub urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego; najpierw w kierunku dokręcania połączenia gwintowanego, a następnie w kierunku odkręcania połączenia gwintowanego, a na końcu znów w kierunku dokręcania;
- c) dla celów homologacji typu przeprowadza się także następujące badania:
  - (i) badanie szczelności zgodnie z pkt 4.2.11;
  - (ii) badanie wytrzymałości na rozerwanie zgodnie z pkt 4.2.1.2 i 4.2.1.3.

Dla celów badania partii, badanie przeprowadzić według porządku podanego w uwadze wyjaśniającej 6 do tabeli IV.3.9.

#### 4.2.13.3. Wymogi

Dla celów homologacji typu zbiornik musi spełnić wymogi badania szczelności i badania wytrzymałości na rozerwanie.

Dla celów badania partii, zbiornik musi spełnić wymogi badania szczelności.

#### 4.2.13.4. Wyniki

Zastosowany moment obrotowy, powstały przeciek i wartość ciśnienia rozrywającego przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II. Prędkość przecieku dotyczy jedynie badań przeprowadzonych z użyciem 100 % wodoru. Prędkości przecieku dla innych gazów lub mieszanin gazów należy przeliczyć na wartość równoważną dla 100 % wodoru.

Producent przechowuje wyniki przez cały okres użytkowania zbiorników.

#### 4.2.14. Badanie cyklu gazowego wodoru

##### 4.2.14.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy zbiorników typu 4 oraz typu 3 ze spawanymi wykładzinami metalowymi.

Badanie homologacji typu – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: 1.

##### 4.2.14.2. Procedura

Przy przeprowadzaniu tego badania należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa.

Zbiornik bada się według następującego porządku:

- a) z użyciem wodoru poddawać zbiornik cyklicznym zmianom ciśnienia przez 1 000 cykli przy ciśnieniu nie większym niż 2,0 MPa i nie mniejszym niż wartość nominalnego ciśnienia roboczego. Czas napełnienia nie może przekroczyć 5 minut. Temperatury podczas upustu gazu nie mogą przekroczyć wartości określonych w pkt 2.7.5;
- b) przeprowadzić badanie szczelności zgodnie z pkt 4.2.11.

Rozciąć zbiornik i zbadać wykładzinę oraz powierzchnię łączącą wykładzinę i króćce zbiornika pod kątem pogorszenia stanu, takiego jak pęknięcia zmęczeniowe czy wylądowania elektrostatyczne.

##### 4.2.14.3. Wymogi

Zbiornik musi spełnić wymogi badania szczelności.

Wykładzina oraz powierzchnia łącząca wykładzinę i króćce nie mogą wykazywać żadnego pogorszenia stanu, takiego jak pęknięcia zmęczeniowe czy wylądowania elektrostatyczne.

##### 4.2.14.4. Wyniki

Całkowitą wartość pomiaru przecieku przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

#### 4.2.15. Badanie hydrauliczne

##### 4.2.15.1. Dobór próbek

Próba ta dotyczy wszystkich typów zbiorników.

Badania produkcyjne – liczba gotowych zbiorników podlegających badaniu: wszystkie.

##### 4.2.15.2. Procedura i wymogi

- a) Poddawać zbiornik ciśnieniu nie mniejszemu niż 1,5-krotność nominalnego ciśnienia roboczego. Ciśnienie nie może w żadnym wypadku przekroczyć ciśnienia przepięcia;

- b) ciśnienie takie należy utrzymywać przez co najmniej 30 sekund, aby zapewnić całkowite rozszerzenie. Jeśli ciśnienie nie może zostać utrzymane z powodu awarii aparatury badawczej, dopuszczalne jest powtórzenie badania z ciśnieniem zwiększonym o 0,7 MPa. Dopuszczalne są maksymalnie dwa takie powtórzenia badania;
- c) dla zbiorników typu 1, 2 lub 3 producent określa odpowiednie dopuszczalne wartości trwałego rozszerzenia objętościowego dla zastosowanego w badaniu ciśnienia, w żadnym jednak wypadku trwałe rozszerzenie nie może przekroczyć 5 % całkowitego rozszerzenia objętościowego zmierzonego przy wspomnianym ciśnieniu. Trwałe rozszerzenie definiuje się jako rozszerzenie objętościowe, jakie pozostaje po uwolnieniu ciśnienia;
- d) dla zbiorników typu 4 producent określa odpowiedni zakres rozszerzenia sprężystego dla ciśnienia stosowanego w badaniu, w żadnym jednak wypadku rozszerzenie sprężyste nie może przekroczyć średniej wartości dla partii o więcej niż 10 %. Rozszerzenie sprężyste definiuje się jako rozszerzenie całkowite minus rozszerzenie trwałe (zob. lit. c));
- e) wszystkie zbiorniki, które nie spełnią wymogu dopuszczalnej wartości rozszerzenia, zostają odrzucone, ale mogą być użyte dla celów badania partii.

#### 4.2.15.3. Wyniki

Wyniki badania przedstawia się w podsumowaniu badania w sposób określony w uzupełnieniu do świadectwa homologacji typu WE sporządzonego według wzoru zamieszczonego w części 2 załącznika II.

Producent przechowuje wyniki przez cały okres użytkowania zbiorników.

## CZĘŚĆ 3

**Wymogi dotyczące części wodorowych innych niż zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym)**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszej części określono wymogi i procedury badań dotyczące części wodorowych innych niż zbiorniki przeznaczone do stosowania z wodorem sprężonym (gazowym).

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

- 2.1. Części wodorowe inne niż zbiorniki podlegają homologacji zgodnie z przepisami ustanowionymi w niniejszej części.
- 2.2. O ile przepisy niniejszego rozporządzenia nie stanowią inaczej, części złącza odłączanego układu zbiornikowe- go mocowanego do odłączanego układu zbiornikowego i do pojazdu traktowane są jako oddzielne części.
- 2.3. Części elektryczne części wodorowej, które mogą potencjalnie wejść w kontakt z zapalnymi mieszankami wo- doru i powietrza:
  - 2.3.1. izoluje się w taki sposób, aby przez żadną część, w której znajduje się wodór, nie przebiegał prąd,
  - 2.3.2. izoluje się od:
    - a) korpusu części wodorowej;
    - b) zbiornika lub zespołu zbiorników.
- 2.4. Połączenia spawane znajdujące się powyżej pierwszego regulatora ciśnienia poddaje się badaniu przy ciśnieniu hydraulicznym równym trzykrotności nominalnego ciśnienia roboczego bez rozerwania. Połączenia spawane znajdujące się poniżej pierwszego regulatora ciśnienia poddaje się badaniu przy ciśnieniu hydraulicznym rów- nym trzykrotności maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego bez rozerwania.

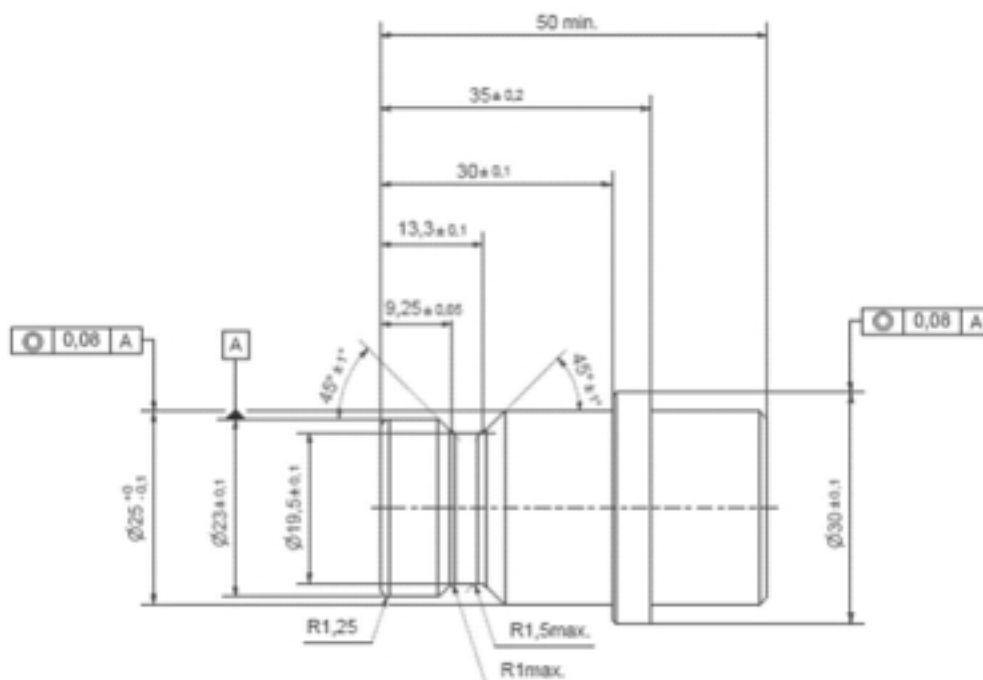
## 3. WYMAGANIA TECHNICZNE

## 3.1. Wymagania ogólne

- 3.1.1. O ile przepisy niniejszej części nie stanowią inaczej, wszystkie badania wykonuje się w temperaturze otoczenia.
- 3.1.2. Należy zapobiegać powstawaniu wybuchowych mieszanek gazów podczas procedur badania opisanych w ni- niejszej części.
- 3.1.3. Czas trwania badania szczelności i badania ciśnieniowego nie może być krótszy niż 3 minuty.
- 3.1.4. O ile przepisy nie stanowią inaczej, zastosowane w badaniach ciśnienie mierzy się w części wlotowej badanej części.
- 3.1.5. Jeżeli część wodorowa jest poddawana ciśnieniu w związku z uzupełnianiem paliwa, stosuje się cykle napełnia- nia. Jeżeli część wodorowa jest poddawana ciśnieniu w związku z pracą pojazdu, tj. włączeniem przełącznika uruchamiającego pojazd, stosuje się cykle robocze.
- 3.1.6. Oprócz wymagań podanych poniżej producent kompletuje wszystkie dokumenty, o których mowa w pkt 4 i przedkłada je właściwym organom przy ubieganiu się o homologację typu.
- 3.1.7. Części wodorowe poddaje się obowiązującym procedurom badań wymienionym w załączniku V do rozporzą- dzenia (WE) nr 79/2009. Badania przeprowadza się na częściach, które są reprezentatywne dla normalnej pro- dukcji i które mają znak identyfikujący producenta.
- 3.1.8. Badania określone w pkt. 4.2 przeprowadza się na tych samych próbkach części wodorowych według porządku podanego w tabeli w załączniku V do rozporządzenia (WE) nr 79/2009, o ile przepisy nie stanowią inaczej, tj. w przypadku złączy po badaniu odporności na korozję (4.2.1) przeprowadza się próbę trwałości (4.2.2), na- stępnie – badanie cyklu ciśnienia hydraulicznego (4.2.3), a na końcu badanie na przecieki zewnętrzne (4.2.5). Jeżeli część wodorowa nie zawiera metalowych części składowych, badania rozpoczyna się od pierwszej obo- wiązującej procedury badań.

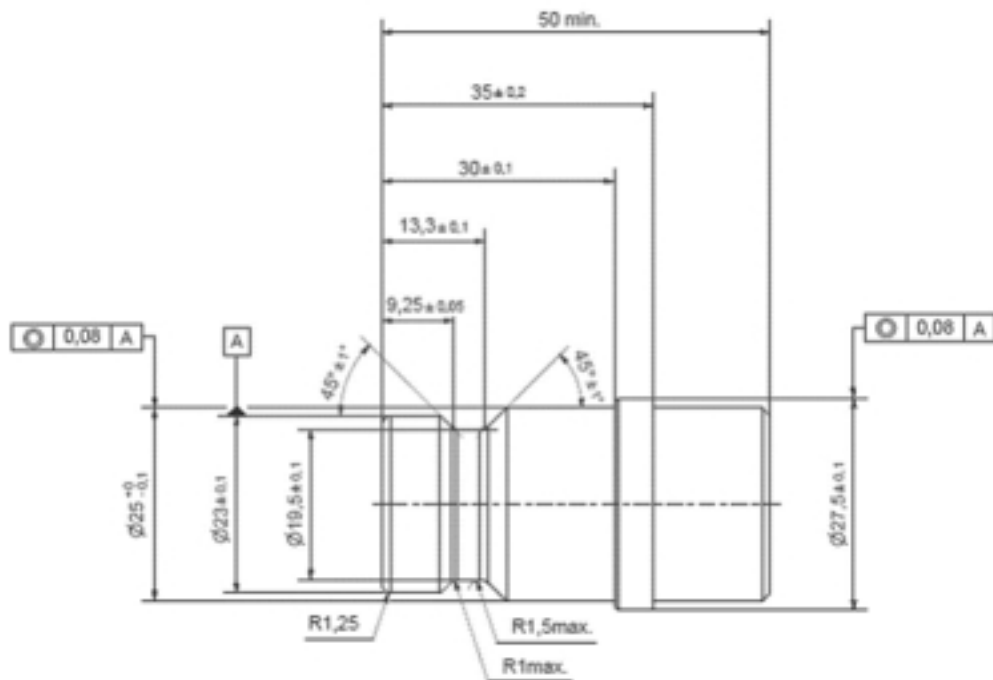
- 3.2. **Wymagania szczególne**
- 3.2.1. Homologacji elastycznych przewodów paliwowych udziela się dla dowolnej długości o minimalnym promieniu zginania określonym przez producenta. Przewody te łączą się za pomocą określonego rodzaju złączy.
- 3.2.2. Jakąkolwiek wzmacniającą warstwę wewnętrzną elastycznych przewodów paliwowych chroni się przed korozją za pomocą osłony lub przez zastosowanie do wzmocnienia materiału odpornego na korozję, np. stali nierdzewnej. Jeżeli stosowana jest osłona, należy zapobiec tworzeniu się pomiędzy warstwami pęcherzyków.
- 3.2.3. Wartość oporu elektrycznego elastycznych przewodów paliwowych musi być niższa niż 1 megaom na metr przewodu.
- 3.2.4. Profil gniazda do tankowania musi odpowiadać wymiarom podanym na rys. 3.2.1 do 3.2.3, w zależności od nominalnego ciśnienia roboczego gniazda, gdzie  $H$  x oznacza nominalne ciśnienie robocze o wartości  $x$  MPa przy temperaturze 15 °C:

Rysunek 3.2.1

**Gniazdo do tankowania wodoru H35**

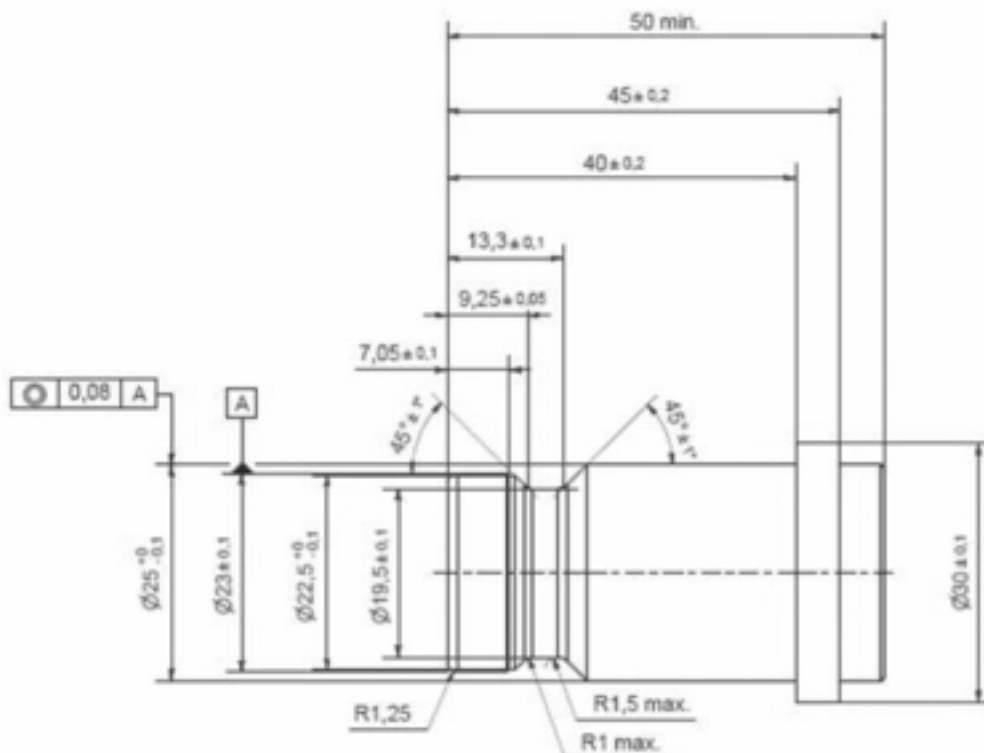
Rysunek 3.2.2

**Gniazdo do tankowania wodoru H35HF (o dużym przepływie do zastaw w pojazdach użytkowych)**



Rysunek 3.2.3

**Gniazdo do tankowania wodoru H70**



- 3.2.5. W celu udowodnienia, że metalowe przewody mają wystarczającą plastyczność, przeprowadza się próbę zginania zgodnie z normą ISO 8491. Promień zginania  $r$  powinien wynosić  $r \leq 1,3$ -krotność zewnętrznej średnicy  $D$  przewodu. Kąt zginania  $\alpha$  wynosi  $180^\circ$ . Po przeprowadzeniu próby nie mogą być widoczne żadne pęknięcia. Zamiennie materiał, z którego zbudowany jest przewód, powinien odznaczać się wydłużeniem przy zerwaniu o wartości przynajmniej 30 % przed formowaniem na zimno i przynajmniej 14 % po formowaniu na zimno.

#### 4. PROCEDURY BADAŃ

##### 4.1. **Badania materiałów**

###### 4.1.1. *Badanie zgodności wodoru*

###### 4.1.1.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy materiałów zastosowanych w określonej części wodorowej w przypadku, gdy dany materiał wchodzi w kontakt z wodorem z wyjątkiem:

- a) stopów aluminium spełniających warunki pkt 6.1 i 6.2 normy ISO 7866;
- b) stali spełniających warunki pkt 6.3 i 7.2.2 normy ISO 9809-1.

Liczba próbek podlegających badaniu: 3.

###### 4.1.1.2. Procedura i wymagania

- a) W przypadku materiałów metalicznych innych niż materiały wymienione powyżej należy wykazać zgodność z wodorem zgodnie z normami ISO 11114-1 i ISO 11114-4. Zamiennie, producenci przeprowadzają badania zgodności materiałowej w takim środowisku wodorowym, jakie spodziewane jest podczas eksploatacji. Na podstawie wyników konstrukcja powinna uwzględniać możliwość obniżenia się własności mechanicznych (plastyczności, wytrzymałości zmęczeniowej, odporności na kruche pękanie itd.).
- b) Materiały niemetaliczne: należy wykazać zgodność z wodorem.

###### 4.1.1.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

###### 4.1.2. *Badanie starzenia się*

###### 4.1.2.1. Dobór próbek

Badaniu podlegają wszystkie materiały niemetaliczne zastosowane w określonej części wodorowej.

Liczba próbek materiału podlegających badaniu: 3.

###### 4.1.2.2. Procedura i wymagania

Przy przeprowadzaniu tego badania należy poświęcić szczególną uwagę kwestiom bezpieczeństwa.

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą ASTM D572. Próbkę poddaje się działaniu tlenu przy maksymalnej temperaturze materiału zgodnie z pkt 2.7.5.1 przy ciśnieniu 2,0 MPa przez 96 godzin. Albo wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie, albo mikrotwardość muszą być zgodne ze specyfikacjami podanymi przez producenta. Nie dopuszcza się żadnych widocznych pęknięć na badanych próbkach.

###### 4.1.2.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

###### 4.1.3. *Badanie zgodności z ozonem*

###### 4.1.3.1. Dobór próbek

Badanie dotyczy jedynie materiałów elastomerowych:

- a) w przypadku których powierzchnia uszczelniająca jest wystawiona bezpośrednio na działanie powietrza, np. zewnętrznej uszczelki gniazda do tankowania;
- b) używanych jako osłona elastycznych przewodów paliwowych.

Liczba próbek materiału podlegających badaniu: 3.



#### 4.1.3.2. Procedura i wymogi

Badanie przeprowadza się zgodnie z normą ISO 1431-1.

Próbki rozciąga się do wydłużenia 20 % i poddaje przez 120 godzin oddziaływaniu powietrza o temperaturze 40 °C i stężeniu ozonu 0,5 ppm (cząstek na milion).

Nie dopuszcza się żadnych widocznych pęknięć na badanych próbkach.

#### 4.1.3.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

### 4.2. **Badania części wodorowych**

#### 4.2.1. *Badanie odporności na korozję*

##### 4.2.1.1. Dobór próbek

Liczba części wodorowych podlegających badaniu: 3.

##### 4.2.1.2. Procedura i wymogi

Badanie a: Części wykonane z metalu poddaje się przez 144 godziny badaniu w rozpylonej solance (mgłę solnej) zgodnie z normą ISO 9227 przy wszystkich połączeniach zamkniętych. Wspomniane elementy muszą spełniać wymogi tej normy.

Badanie b: Części wykonane ze stopów miedzi poddaje się przez 24 godziny próbie w atmosferze amoniakalnej zgodnie z normą ISO 6957 przy zamknięciu wszystkich połączeń. Wspomniane części muszą spełniać wymogi tej normy.

##### 4.2.1.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia w podsumowaniu badania.

#### 4.2.2. *Badanie trwałości*

##### 4.2.2.1. Dobór próbek

Liczba części wodorowych podlegających badaniu: 3.

##### 4.2.2.2. Procedury i wymogi

###### 4.2.2.2.1. Daną część bada się zgodnie z następującą procedurą:

- a) napełnić badaną część suchym powietrzem, azotem, helem lub wodorem pod nominalnym ciśnieniem roboczym i poddać ją w temperaturze otoczenia liczbie cykli równej 96 % całkowitej liczby cykli badania obliczonej zgodnie z tabelą 4.2.2. Pełny cykl badania trwa nie dłużej niż  $10 \pm 2$  sekund. Kiedy zawór jest w pozycji zamkniętej, ciśnienie wylotowe musi spaść przynajmniej do połowy wartości nominalnego ciśnienia roboczego badanej części. Badana część musi spełniać wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przy takiej temperaturze;
- b) następnie przez 2 % całkowitej liczby cykli badania dana część musi pracować przy minimalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej. Badana część musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przy wspomnianej temperaturze;

- c) następnie przez 2 % całkowitej liczby cykli badania dana część musi pracować przy maksymalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz przy ciśnieniu stanowiącym 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego. Badana część musi spełniać wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przy takiej temperaturze.

Tabela 4.2.2

**Cykle badania dla zaworów**

Część	Liczba cykli badania
Zawór automatyczny	1,5-krotność liczby cykli roboczych lub cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 lub 2.7.7 w zależności od zastosowania zaworu.
Zawór ręczny	100
Zawór jednokierunkowy (zwrotny)	Dwukrotność liczby cykli roboczych lub cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 lub 2.7.7 w zależności od zastosowania zaworu.

4.2.2.2.2. *Złącza*

Złącza poddaje się 25 cyklom przyłączenia/rozłączenia.

4.2.2.2.3. *Elastyczne przewody paliwowe*

Długość giętkiej części elastycznych przewodów paliwowych z zamocowanymi złączami, która ma być wykorzystana w badaniu opisanym poniżej, oblicza się w następujący sposób:

$$L = 4,142R + 3,57D$$

gdzie:

L = długość giętkiej części elastycznego przewodu paliwowego,

R = minimalny promień zginania określony przez producenta,

D = zewnętrzna średnica elastycznego przewodu paliwowego.

Elastyczny przewód paliwowy zgina się w sposób przedstawiony na rys. 4.2.2. i mocuje się go do uchwytu za pomocą złączy, które podlegają homologacji wraz z tym przewodem. Jeden koniec elastycznego przewodu paliwowego mocuje się do przesuwnego rozgałęźnika, a drugi koniec – do nieruchomego rozgałęźnika przyłączonego do źródła ciśnienia hydraulicznego. Elastyczny przewód paliwowy szybko poddawany jest ciśnieniu poprzez zawór elektromagnetyczny szybkiego otwierania, w taki sposób, że jeden cykl polega na utrzymaniu przez  $10 \pm 1$  sekund ciśnienia wynoszącego 1,25-krotność nominalnego ciśnienia roboczego (z wyłączeniem elastycznych przewodów paliwowych, dla których wymagana temperatura materiału wynosi 120 °C; w takim przypadku ciśnienie, które należy utrzymać, wynosi 1,37-krotność nominalnego ciśnienia roboczego), a następnie na obniżeniu ciśnienia do mniej niż 0,1 wartości nominalnego ciśnienia roboczego przez  $5 \pm 0,5$  sekund. Całkowita liczba cykli badania równa jest dwukrotności liczby cykli napełniania lub cykli roboczych w zależności od zastosowania elastycznego przewodu paliwowego, zgodnie z pkt 2.7.6 lub 2.7.7. W stosownych przypadkach 50 % cykli badania wykonuje się przy minimalnej, a drugie 50 % przy maksymalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1.

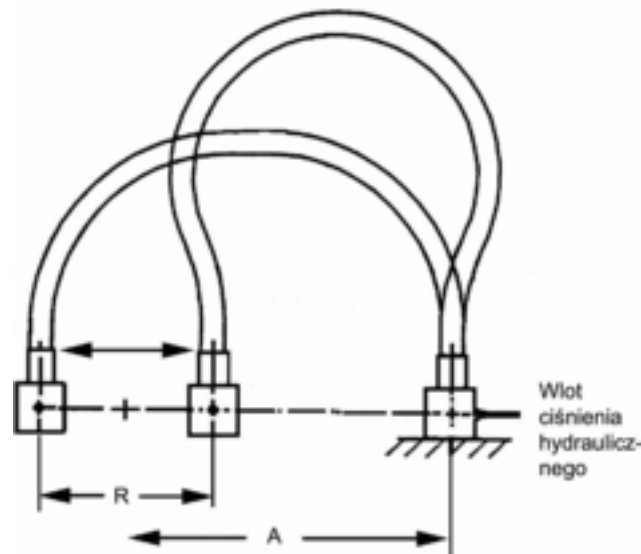
Cykle ciśnieniowe hydrauliczne odbywają się w tym samym czasie co cykle zginania. Częstotliwość cykli zginania wynosi  $6 \pm 2$  % częstotliwości cykli ciśnieniowych hydraulicznych. Zapewnia to różne ułożenie elastycznego przewodu paliwowego przy każdym kolejnym impulsie ciśnienia. Uchwyt używany w badaniu przedstawiony jest na rysunku 4.2.2, przy czym odległość A oblicza się w następujący sposób:

$$A = 1,75R + D$$

Badany przewód nie może wykazywać żadnych widocznych oznak uszkodzeń.

Rysunek 4.2.2

Uchwyt używany w badaniu zachowania zginanego przewodu poddawanego cykлом ciśnieniowym



#### 4.2.2.2.4. Regulatory ciśnienia

- Regulatory ciśnienia podłącza się do źródła gazu używanego w badaniach szczelności przy nominalnym ciśnieniu roboczym i poddaje cykлом zmiennego ciśnienia przez liczbę cykli równą 95 % liczby cykli roboczych obliczanych zgodnie z pkt 2.7.7. Jeden cykl polega na przepływie gazu aż do osiągnięcia stabilnego ciśnienia wylotowego, po czym przepływ gazu zostaje zatrzymany przez zawór szybkiego zamykania znajdujący się poniżej regulatora aż do osiągnięcia stabilnego ciśnienia blokującego. Badany regulator ciśnienia musi spełniać wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych w temperaturze otoczenia.
- Wlot regulatora ciśnienia poddaje się cykлом zmiennego ciśnienia przez liczbę cykli równą 1 % liczby cykli roboczych przy ciśnieniu z zakresu od nominalnego ciśnienia roboczego do 0,5 wartości nominalnego ciśnienia roboczego lub mniej. Następnie badany regulator ciśnienia musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych w temperaturze otoczenia.
- Procedurę opisaną w lit. a) powyżej należy powtórzyć przy maksymalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 i przy ciśnieniu równym 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego przez liczbę cykli równą 1 % liczby cykli roboczych. Następnie badany regulator ciśnienia musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych przy maksymalnej temperaturze materiału.
- Procedurę opisaną w lit. b) powyżej należy powtórzyć przy maksymalnej temperaturze materiału i przy ciśnieniu równym 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego przez liczbę cykli równą 1 % liczby cykli roboczych. Następnie badany regulator ciśnienia musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych przy maksymalnej temperaturze materiału.
- Procedurę opisaną w lit. a) powyżej należy powtórzyć przy minimalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 i przy nominalnym ciśnieniu roboczym przez liczbę cykli równą 1 % liczby cykli roboczych. Następnie badany regulator ciśnienia musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych przy minimalnej temperaturze materiału.
- Procedurę opisaną w lit. b) powyżej należy powtórzyć przy minimalnej temperaturze materiału i przy nominalnym ciśnieniu roboczym przez liczbę cykli równą 1 % liczby cykli roboczych. Następnie badany regulator ciśnienia musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5) przeprowadzanych przy minimalnej temperaturze materiału.

#### 4.2.2.2.5. Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe

- Próba pełzania

Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe poddaje się ciśnieniu hydrostatycznemu równemu 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego i utrzymuje się je przez 500 godzin w temperaturze (TL) obliczonej według poniższego wzoru:

$$TL = T (0,057) (0,34 \log(T/T_f))$$

gdzie:

TL = temperatura zastosowana w badaniu, °C,

Tf = temperatura uruchomienia urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego, °C,

T = 82 °C,

log – logarytm o podstawie 10.

Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe nie mogą wykazywać żadnych oznak odkształcenia trwałego spowodowanego pełzaniem i muszą spełnić wymogi badania na przecieki wewnętrzne (pkt 4.2.4) po przeprowadzeniu powyższej próby.

#### b) Temperatura uruchomienia

Po przeprowadzeniu próby pełzania w lit. a) powyżej urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe napełnia się suchym powietrzem, azotem, helem lub wodorem pod nominalnym ciśnieniem roboczym. Następnie urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe poddaje się cyklowi zwiększania temperatury, począwszy od temperatury otoczenia z prędkością nieprzekraczającą 10 °C na minutę aż do osiągnięcia określonej temperatury uruchomienia minus 10 °C, a następnie z prędkością nieprzekraczającą 2 °C na minutę aż do uruchomienia urządzeń nadmiarowych ciśnieniowych. Zmierzona temperatura uruchomienia musi mieścić się w zakresie  $\pm 5\%$  temperatury uruchomienia określonej przez producenta. Po uruchomieniu urządzenia nadmiarowego ciśnieniowego nie mogą pojawić się odpryski.

#### 4.2.2.2.6. Zawory bezpieczeństwa

Zawór bezpieczeństwa należy poddawać zwiększonemu ciśnieniu przez 25 cykli. Cykl badania polega na poddawaniu zaworu bezpieczeństwa ciśnieniu uruchomienia powodującemu otworenie zaworu i upust. Po upuście z zaworu bezpieczeństwa ciśnienie przy wlocie redukuje się, powodując ponowne zamknięcie się zaworu. Czas trwania cyklu wynosi  $10 \pm 2$  s. Należy odnotować wartość ciśnienia uruchomienia dla ostatniego cyklu; wartość ta powinna mieścić się w zakresie  $\pm 10\%$  ciśnienia uruchomienia określonego przez producenta

#### 4.2.2.2.7. Gniazda do tankowania

Gniazda do tankowania należy poddać liczbie cykli przyłączenia/odłączenia równej trzykrotności liczby cykli napełniania obliczonej zgodnie z pkt 2.7.6. W każdym cyklu gniazdo do tankowania poddaje się ciśnieniu równemu 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego.

#### 4.2.2.2.8. Czujniki instalacji wodorowych

Jeżeli czujnik jest przeznaczony do zamontowania w części wodorowej i jest poddawany tej samej liczbie cykli roboczych lub cykli napełniania, poddaje się go takiemu samemu badaniu trwałości jak część wodorowa, w której jest on zamontowany.

#### 4.2.2.2.9. Złącze odłączanego układu zbiornikowego

Złącze odłączanego układu zbiornikowego należy poddać liczbie cykli przyłączenia/odłączenia równej trzykrotności liczby cykli napełniania obliczonej zgodnie z pkt 2.7.6. W każdym cyklu gniazdo do tankowania poddaje się ciśnieniu równemu 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego. Następnie złącze odłączanego układu zbiornikowego musi spełnić wymogi badań na przecieki zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.5), zarówno kiedy części złącza odłączanego układu zbiornikowego zamontowane do pojazdu i do złącza odłączanego układu zbiornikowego są oddzielone, jak i wtedy, gdy są one połączone ze sobą.

#### 4.2.2.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

#### 4.2.3. Badanie cyklu ciśnieniowego hydraulicznego

##### 4.2.3.1. Dobór próbek

Liczba części wodorowych podlegających badaniu: 3.

##### 4.2.3.2. Procedura i wymogi

#### 4.2.3.2.1. *Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe*

Urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe poddaje się liczbie cykli równej 1,5-krotności cykli napełniania określonej w pkt 2.7.6 przy temperaturach materiału: minimalnej i maksymalnej, podanych w pkt 2.7.5.1.

Ciśnienie zmienia się cyklicznie od 2,0 Mpa do 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego przy prędkości nieprzekraczającej 6 cykli na minutę, z wyjątkiem przypadku, gdy przy minimalnej temperaturze materiału maksymalne ciśnienie zastosowane w badaniu będzie równe nominalnemu ciśnieniu roboczemu.

Jeżeli w urządzeniu nadmiarowym ciśnieniowym zastosowano metal niskotopliwy, nie może on wykazywać żadnych dodatkowych widocznych oznak wytłaczania poza tymi, które istniały już przed rozpoczęciem badania.

#### 4.2.3.2.2. *Części inne niż urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe*

Przed badaniem cyklicznym opisanym poniżej badane części poddaje się badaniu przy ciśnieniu hydraulicznym równym 1,5-krotności nominalnego ciśnienia roboczego lub maksymalnemu dopuszczalnemu ciśnieniu roboczemu. Badana część nie może wykazywać żadnych oznak trwałego odkształcenia ani widocznych przecieków.

Badaną część poddaje się trzykrotności liczby cykli napełniania lub cykli roboczych obliczonych zgodnie z pkt 2.7.6 lub 2.7.7.

Ciśnienie zmienia się cyklicznie od 2,0 Mpa do 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego dla części znajdujących się powyżej pierwszego regulatora ciśnienia lub od 0,1 wartości MAWP do MAWP dla części znajdujących się powyżej pierwszego regulatora ciśnienia, przy prędkości nieprzekraczającej 6 cykli na minutę.

Następnie badany element musi spełnić wymogi badań na przecieki wewnętrzne i zewnętrzne (odpowiednio pkt 4.2.4 i 4.2.5).

#### 4.2.3.3. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

#### 4.2.4. *Badanie na przecieki wewnętrzne*

##### 4.2.4.1. Dobór próbek

Liczba elementów podlegających badaniu: 3.

##### 4.2.4.2. Procedura

Części bada się z użyciem gazu stosowanego w badaniach szczelności i poddaje ciśnieniu przy wlocie danej części, gdy jest ona w swojej typowej pozycji zamkniętej, podczas gdy odpowiadający jej wylot jest otwarty.

Badania części przeprowadza się w następujących warunkach:

- a) w temperaturze otoczenia przy ciśnieniu równym 0,02 wartości nominalnego ciśnienia roboczego oraz przy nominalnym ciśnieniu roboczym. W przypadkach gdy wymagane jest także badanie na przecieki zewnętrzne (pkt 4.2.5) w takiej temperaturze, próba ta może być przeprowadzona przed następnym etapem niniejszego badania;
- b) przy minimalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz przy ciśnieniu równym 0,02 wartości nominalnego ciśnienia roboczego oraz przy nominalnym ciśnieniu roboczym. W przypadkach, gdy wymagane jest także badanie na przecieki zewnętrzne (pkt 4.2.5) w takiej temperaturze, badanie to może być przeprowadzone przed następnym etapem niniejszego badania;
- c) przy maksymalnej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz przy ciśnieniu równym 0,02 wartości nominalnego ciśnienia roboczego oraz 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego (z wyjątkiem części wodorowych o wymaganej temperaturze materiału równej 120 °C; w takim przypadku wyższe z ciśnień zastosowanych w badaniu jest równe 1,37-krotności nominalnego ciśnienia roboczego).

Badaną część, przy otwartym wylocie, obserwuje pod kątem przecieku. Przecieki można ustalić za pomocą przepływomierza zamontowanego po stronie wlotowej badanej części lub stosując inną metodę badania, jeśli wykazano, że jest ona równoważna.

#### 4.2.4.3. Wymogi

Część wodorowa nie może wypuszczać pęcherzyków przez trzy minuty, ani przeciekać wewnętrznie z prędkością przekraczającą  $10 \text{ Ncm}^3$  na godzinę.

#### 4.2.4.4. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

#### 4.2.5. Badanie na przecieki zewnętrzne

##### 4.2.5.1. Dobór próbek

Liczba elementów podlegających badaniu: 3.

##### 4.2.5.2. Procedura

Badania części przeprowadza się z użyciem gazu stosowanego w badaniach szczelności pod następującymi warunkami:

- a) w temperaturze otoczenia przy ciśnieniu równym 0,02 wartości ciśnienia roboczego;
- b) w temperaturze otoczenia przy nominalnym ciśnieniu roboczym;
- c) przy minimalnej wymaganej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu osiągnięcia stabilności termicznej oraz przy ciśnieniu równym 0,02 wartości nominalnego ciśnienia roboczego i przy nominalnym ciśnieniu roboczym;
- d) przy maksymalnej wymaganej temperaturze materiału określonej w pkt 2.7.5.1 po dostatecznie długim kondycjonowaniu w takiej temperaturze w celu zapewnienia stabilności termicznej oraz przy ciśnieniach równych 0,02 wartości nominalnego ciśnienia roboczego oraz 1,25-krotności nominalnego ciśnienia roboczego (z wyjątkiem części o wymaganej temperaturze materiału równej  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ ; w takim przypadku wyższe z ciśnień zastosowanych w badaniu jest równe 1,37-krotności nominalnego ciśnienia roboczego).

W przypadku wymienników ciepła badanie to przeprowadza się wyłącznie w obrębie obiegu wodoru.

##### 4.2.5.3. Wymogi

W trakcie całego badania żadna część nie może wykazywać przecieków z uszczelnień trzpienia, korpusu lub innych połączeń ani oznak porowatości odlewu, co należy wykazać przy pomocy środka powierzchniowo czynnego bez tworzenia się pęcherzyków przez trzy minuty lub dokonując pomiaru połączonego natężenia przecieku i przenikania, który powinien być mniejszy niż  $10 \text{ Ncm}^3/\text{h}$  (w przypadku elastycznych przewodów paliwowych tylko  $10 \text{ Ncm}^3/\text{h}$  na metr) lub stosując inną metodę badania, jeśli wykazano, że jest ona równoważna. Dozwolona prędkość przecieku dotyczy jedynie badań przeprowadzonych z użyciem 100 % wodoru. Dozwolone wskaźniki przecieku w przypadku innych gazów lub mieszanin gazów należy przeliczyć na wartość równoważną dla 100 % wodoru.

##### 4.2.5.4. Wyniki

Wyniki badań przedstawia się w podsumowaniu badania.

## ZAŁĄCZNIK V

**Wymagania w zakresie identyfikacji pojazdu**

1. WPROWADZENIE
- 1.1. Pojazdy napędzane wodorem wyposaża się w środki identyfikacji określone w niniejszym załączniku.
2. WYMOGI:
  - 2.1. Pojazdy napędzane wodorem zostają opatrzone oznakowaniem określonym w pkt 3 i 4.
    - 2.1.1. W przypadku pojazdów napędzanych wodorem kategorii M<sub>1</sub> i N<sub>1</sub> jedno oznakowanie montuje się w komorze silnika i jedno w pobliżu złącza lub gniazda do tankowania paliwa.
    - 2.1.2. W przypadku pojazdów napędzanych wodorem kategorii M<sub>2</sub> i M<sub>3</sub> oznaczenia montuje się: z przodu i z tyłu pojazdu; w pobliżu złącza lub gniazda do tankowania paliwa; oraz obok każdego zestawu drzwi.
    - 2.1.3. W przypadku pojazdów komunikacji publicznej napędzanych wodorem kategorii M<sub>2</sub> i M<sub>3</sub>, oznakowania montowane z przodu i z tyłu pojazdu mają wymiary określone w pkt 4.
    - 2.1.4. W przypadku pojazdów napędzanych wodorem kategorii N<sub>2</sub> i N<sub>3</sub> oznaczenia montuje się: z przodu i z tyłu pojazdu; w pobliżu złącza lub gniazda do tankowania paliwa.
  - 2.2. Oznakowanie ma postać odpornej na warunki pogodowe etykiety samoprzylepnej lub odpornej na warunki pogodowe tabliczki.
3. OZNAKOWANIA DLA POJAZDÓW NAPĘDZANYCH WODOREM
  - 3.1. **Oznakowania dla pojazdów napędzanych ciekłym wodorem**



Barwy i wymiary oznakowania powinny spełniać następujące wymogi:

Barwy:

Tło:	zielone
Obrzeże:	białe
Litery:	białe

Albo obrzeże i litery, albo tło muszą być odblaskowe.

Właściwości kolorymetryczne i fotometryczne muszą spełniać wymogi klauzuli 11 normy ISO 3864-1.

Wymiary:

Szerokość: 40 mm (wzdłuż boku)

Wysokość: 40 mm (wzdłuż boku)

Szerokość  
obrzeża: 2 mm

Rozmiary czcionki:

Wysokość  
czcionki: 9 mm

Grubość  
czcionki: 2 mm

Słowa są pisane wielkimi literami i umieszczone na środku oznakowania.

### 3.2. Oznakowania dla pojazdów napędzanych wodorem sprężonym (gazowym)



Barwy i wymiary oznakowania powinny spełniać następujące wymogi:

Barwy:

Tło: zielone

Obrzeże: białe

Litery: białe

Albo obrzeże i litery, albo tło muszą być odblaskowe.

Właściwości kolorymetryczne i fotometryczne muszą spełniać wymogi klauzuli 11 normy ISO 3864-1.

Wymiary:

Szerokość: 40 mm (wzdłuż boku)

Wysokość: 40 mm (wzdłuż boku)

Szerokość  
obrzeża: 2 mm



Rozmiary czcionki:

Wysokość  
czcionki: 9 mm

Grubość  
czcionki: 2 mm

Słowa są pisane wielkimi literami i umieszczone na środku oznakowania.

4. OZNAKOWANIA DLA POJAZDÓW KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ NAPĘDZANYCH WODOREM KATEGORII M<sub>2</sub> I M<sub>3</sub>  
DO MONTOWANIA Z PRZODU I TYŁU POJAZDU

4.1. Oznakowania dla pojazdów napędzanych ciekłym wodorem



Barwy i wymiary oznakowania powinny spełniać następujące wymogi:

Barwy:

Tło: zielone

Obrzeże: białe

Litery: białe

Albo obrzeże i litery, albo tło muszą być odblaskowe.

Właściwości kolorymetryczne i fotometryczne muszą spełniać wymogi klauzuli 11 normy ISO 3864-1.

Wymiary:

Szerokość: 125 mm (wzdłuż boku)

Wysokość: 125 mm (wzdłuż boku)

Szerokość  
obrzeża: 5 mm

Rozmiary czcionki:

Wysokość  
czcionki: 25 mm

Grubość  
czcionki: 5 mm

Słowa są pisane wielkimi literami i umieszczone na środku oznakowania.

## 4.2. Oznakowania dla pojazdów napędzanych wodorem sprężonym (gazowym)



Barwy i wymiary oznakowania powinny spełniać następujące wymogi:

Barwy:

Tło: zielone

Obrzeże: białe

Litery: białe

Albo obrzeże i litery, albo tło muszą być odblaskowe.

Właściwości kolorymetryczne i fotometryczne muszą spełniać wymogi klauzuli 11 normy ISO 3864-1.

Wymiary:

Szerokość: 125 mm (wzdłuż boku)

Wysokość: 125 mm (wzdłuż boku)

Szerokość  
obrzeża: 5 mm

Rozmiary czcionki:

Wysokość  
czcionki: 25 mm

Grubość  
czcionki: 5 mm

Słowa są pisane wielkimi literami i umieszczone na środku oznakowania.

## ZAŁĄCZNIK VI

**Wymagania bezpieczeństwa dotyczące złożonych elektronicznych układów sterowania pojazdem**

## 1. WPROWADZENIE

W niniejszym załączniku zostały określone wymogi procedury badań dotyczące aspektów bezpieczeństwa związanych ze złożonymi elektronicznymi układami sterowania pojazdem.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI

2.1. **Wymagania ogólne**

Producent przedkłada pakiet dokumentacji, zawierający opis podstawowej budowy przyrządowego systemu bezpieczeństwa oraz sposobu jego połączenia z innymi układami pojazdu lub sposobu, w jaki system ten steruje bezpośrednio zmiennymi wyjściowymi. W dokumentacji wyjaśniona(-e) jest (są) funkcja(-e) przyrządowego systemu bezpieczeństwa oraz koncepcja bezpieczeństwa, określone przez producenta. Dla celów kontroli w dokumencie wskazane zostają środki, za pomocą których można sprawdzić aktualny stan operacyjny systemu.

Dokumentację dostarcza się w dwóch częściach, obejmujących:

- a) formalną dokumentację przyrządowego systemu bezpieczeństwa dla celów homologacji, zawierającą informacje wymienione w pkt 2.2–2.4. Dokumentacja ta stanowi podstawowy materiał referencyjny w procesie homologacji opisanym w pkt 3;
- b) wszelkie dodatkowe materiały i dane analityczne istotne dla homologacji przyrządowego systemu bezpieczeństwa.

2.2. **Opis funkcji przyrządowego systemu bezpieczeństwa**

Należy dostarczyć opis, zawierający proste objaśnienie wszystkich funkcji sterowania realizowanych przez przyrządowy system bezpieczeństwa oraz metod zastosowanych w celu wykonania zadań, w tym opis mechanizmu lub mechanizmów, za pomocą których realizowane jest sterowanie:

- a) wykaz wszystkich zmiennych wejściowych i zmiennych z czujników oraz zakres roboczy tych zmiennych;
- b) wykaz wszystkich zmiennych wyjściowych sterowanych przez przyrządowy system bezpieczeństwa wraz ze wskazaniem w każdym przypadku, czy system steruje nimi bezpośrednio czy za pomocą innego układu pojazdu, oraz określenie zakresu sterowania w odniesieniu do każdej takiej zmiennej;
- c) limity wyznaczające granicę funkcjonalnego działania, jeżeli ma to znaczenie dla charakterystyki pracy systemu.

2.3. **Plan systemu i schematy**2.3.1. *Spis elementów składowych*

Dostarcza się zestawienie wszystkich jednostek przyrządowego systemu bezpieczeństwa wraz z określeniem innych układów pojazdu, które są niezbędne do realizacji danej funkcji sterowania. Dostarcza się ogólny schemat kombinacji wspomnianych jednostek, pokazujący w sposób czytelny rozplanowanie urządzeń oraz ich wzajemne połączenie.

2.3.2. *Funkcje jednostek*

Należy określić funkcję każdej jednostki przyrządowego systemu bezpieczeństwa oraz sygnały łączące daną jednostkę z innymi jednostkami lub innymi układami pojazdu. Można do tego celu wykorzystać opisany schemat blokowy, inny rodzaj schematu lub opis ze schematem pomocniczym.

### 2.3.3. Połączenia

Połączenia w obrębie przyrządowego systemu bezpieczeństwa przedstawia się za pomocą schematu zasadniczego połączeń elektrycznych, schematu instalacji rurowej w przypadku pneumatycznych lub hydraulicznych połączeń transmisyjnych oraz uproszczonego schematycznego rozplanowania mechanicznych połączeń transmisyjnych.

### 2.3.4. Przepływ i hierarchia sygnałów

Wspomniane połączenia transmisyjne muszą ściśle odpowiadać sygnałom przekazywanym pomiędzy jednostkami. Należy określić hierarchię sygnałów na wielowarstwowych ścieżkach danych, jeżeli hierarchia taka może mieć znaczenie dla działania lub bezpieczeństwa.

### 2.3.5. Identyfikacja jednostek

Musi być możliwa wyraźna i jednoznaczna identyfikacja każdej jednostki w celu przyporządkowania odpowiadającego jej sprzętu i dokumentacji. Jeżeli w ramach jednej jednostki lub w jednym komputerze połączono kilka funkcji, które na schemacie blokowym przedstawione są w oddzielnych blokach, aby schemat był przejrzysty i łatwo zrozumiały, stosuje się pojedyncze oznaczenie identyfikacyjne sprzętu. Poprzez zastosowanie wspomnianego oznaczenia identyfikacyjnego producent potwierdza, że dostarczony sprzęt jest zgodny z jego dokumentacją.

#### 2.3.5.1. Identyfikacja określa wersję sprzętu i oprogramowania. Jeżeli wersja oprogramowania ulegnie zmianie w sposób zmieniający funkcję jednostki, należy również zmienić znak identyfikacji.

## 2.4. **Koncepcja bezpieczeństwa określona przez producenta pojazdu**

#### 2.4.1. Producent musi dopilnować, by w warunkach prawidłowego działania strategia obrona w celu wykonania zadań przyrządowego systemu bezpieczeństwa nie miała negatywnego wpływu na bezpieczeństwo działania układów, do których stosuje się przepisy niniejszego rozporządzenia.

#### 2.4.2. W odniesieniu do oprogramowania zastosowanego w przyrządowym systemie bezpieczeństwa, należy objaśnić ogólną architekturę oprogramowania i określić zastosowane metody i narzędzia projektowe. Na żądanie producent musi być w stanie przedstawić sposoby zastosowane do określenia realizacji logiki systemu podczas procesu projektowania i rozwoju.

#### 2.4.3. Producent przedstawia upoważnionej placówce technicznej objaśnienia dotyczące zabezpieczeń konstrukcyjnych wbudowanych w przyrządowy system bezpieczeństwa i mających na celu zapewnienie bezpiecznego działania w warunkach awarii. Przykładowe zabezpieczenia projektowe na wypadek awarii przyrządowego systemu bezpieczeństwa obejmują:

- a) możliwość alternatywnego przełączenia na pracę w układzie częściowym;
- b) przełączenie na oddzielny układ rezerwowy;
- c) usunięcie funkcji wyższego poziomu.

#### 2.4.3.1. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje przełączenie na tryb pracy częściowej w pewnych warunkach awarii, należy określić te warunki oraz wynikające z nich ograniczenia skuteczności.

#### 2.4.3.2. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje przełączenie na drugi (rezerwowy) system realizacji zadań układu sterowania pojazdu, to należy objaśnić reguły mechanizmu przełączania, logikę i poziom nadmiarowości oraz ewentualne wbudowane rezerwowe funkcje sprawdzające, a także określić wynikające z powyższego ograniczenia skuteczności układu rezerwowego.

#### 2.4.3.3. Jeżeli wybrana forma zabezpieczenia powoduje usunięcie systemu/funkcji wyższego poziomu, to wszystkie odpowiednie wyjściowe sygnały sterowania związane z tą funkcją zostają wstrzymane, w sposób pozwalający na zminimalizowanie zakłóceń przejściowych.

#### 2.4.3.4. Systemy/funkcje wyższego poziomu pozwalają na automatyczną modyfikację zadań układów złożonych z uwzględnieniem pierwszeństwa zależnego od warunków zarejestrowanych przez czujniki.

#### 2.4.4. Dokumentacja jest poparta analizą przedstawiającą ogólnie zachowanie systemu w przypadku wystąpienia dowolnej z określonych awarii, które mają wpływ na działanie lub bezpieczeństwo sterowania pojazdu. Analiza ta może być oparta na metodzie FMEA (analiza błędów i skutków), metodzie FTA (analiza drzewa błędów) lub innym procesie odpowiednim do analizy bezpieczeństwa systemu. Producent ustala i stosuje wybraną przez siebie metodę lub metody analityczne i przedkłada je upoważnionej placówce technicznej.

- 2.4.5. Wspomniana dokumentacja zawiera wykaz monitorowanych parametrów oraz określa odpowiedni sygnał ostrzegawczy, jaki powinien być uruchomiony dla każdej awarii należącej do typu określonego w pkt 2.4.3 niniejszego załącznika.
3. PROCEDURY BADAŃ
- 3.1. Funkcjonalne działanie przyrządowego systemu bezpieczeństwa, określone w dokumentach wymaganych na mocy pkt 2, sprawdza się w następujący sposób:
- 3.1.1. *Weryfikacja funkcji przyrządowego systemu bezpieczeństwa*
- Aby ustalić normalne parametry eksploatacyjne, należy przeprowadzić weryfikację działania układu pojazdu w warunkach bezawaryjnych, w odniesieniu do specyfikacji wzorcowej producenta.
- 3.1.2. *Weryfikacja koncepcji bezpieczeństwa określonej w pkt 2.4*
- Według uznania upoważnionej placówki technicznej reakcję przyrządowego systemu bezpieczeństwa pod wpływem wystąpienia uszkodzenia w dowolnej indywidualnej jednostce sprawdza się poprzez wysłanie odpowiednich sygnałów wyjściowych do jednostek elektrycznych lub elementów mechanicznych w celu dokonania symulacji skutków błędów wewnętrznych w obrębie jednostki.
- 3.1.3. Wyniki weryfikacji są zgodne z udokumentowanym podsumowaniem analizy przypadku awarii, w zakresie ogólnej skuteczności, w stopniu wystarczającym do potwierdzenia adekwatności koncepcji bezpieczeństwa i jej realizacji
- 3.2. Wymogi dotyczące sygnału ostrzegawczego wymienione w pkt 2.4.3 można zazwyczaj spełnić, stosując jeden sygnał optyczny przypadający na złożony układ pojazdu, chyba że inne przepisy mające zastosowanie do tego samego wyposażenia wyraźnie wymagają więcej niż jednego sygnału.
4. WYMAGANIA DODATKOWE
- 4.1. W przypadku awarii kierowca otrzymuje ostrzeżenie w postaci sygnału ostrzegawczego lub komunikatu na wyświetlaczu. Jeżeli kierowca nie wyłączy układu, na przykład poprzez wyłączenie zapłonu lub wyłączenie danej funkcji za pomocą przewidzianego do tego celu przełącznika, jeżeli taki występuje, to ostrzeżenie pozostaje widoczne przez cały czas trwania awarii.
-

## ZAŁĄCZNIK VII

## Normy powołane w niniejszym rozporządzeniu

Odniesienia do norm w niniejszym rozporządzeniu rozumiane są jako odwołania do następujących wersji norm:

ISO 188:2007	Guma lub kauczuk termoplastyczny – Badanie przyspieszonego starzenia i odporności na działanie ciepła
ISO 306:2004	Tworzywa sztuczne – Tworzywa termoplastyczne – Oznaczanie temperatury mięknięcia według Vicata
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Tworzywa sztuczne – Własności mechaniczne przy rozciąganiu – Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Guma i kauczuk termoplastyczny – Odporność na spękania ozonowe – Część 1: Badania przy odkształceniu statycznym i dynamicznym
ISO 2768-1:1989	Tolerancje – Część 1: Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
ISO 2808:2007	Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłoki
ISO 3864-1:2002	Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Część 1: Zasady projektowania znaków bezpieczeństwa stosowanych w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
ISO 4624:1978	Farby i lakiery – Próba odrywania do oceny przyczepności
ISO 6506-1:2005	Metale – Pomiar twardości sposobem Brinella – Część 1: Metoda badań
ISO 6957:1988	Stopy miedzi – Próba amoniakalna odporności na korozję naprężeniową
ISO 7225:2005	Butle do gazów – Etykiety ostrzegające
ISO 7866:1999	Butle do gazów – Bezszwowe stalowe butle ze stopów aluminium wielokrotnego napełnienia do transportu (sprężonego) gazu / Przeznaczone do napełniania i transportu butle bezszwowe ze stopów aluminium – Projekt, konstrukcja i badania
ISO 8491:2004	Metale – Rury (w przekroju całkowitym) – Próba zginania
ISO 9227:2006	Badania korozyjne w sztucznych atmosferach – Badania w rozpylonej solance
ISO 9809-1:1999	Butle do gazów – Bezszwowe stalowe butle do gazów wielokrotnego napełniania – Projekt, konstrukcja i badania – Część 1: Butle ze stali hartowanej i odpuszczanej o wytrzymałości na rozciąganie < 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Butle do gazów – Bezszwowe stalowe butle do gazów wielokrotnego napełniania – Projektowanie, wykonanie i testowanie – Część 2: Butle ze stali hartowanej i odpuszczanej o wytrzymałości na rozciąganie < 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Butle do gazów – Zgodność materiału butli i zaworu z gazem zawartym w butli – Część 1: Materiały metalowe
ISO 11114-4:2005	Butle do gazów – Zgodność materiału butli i zaworu z gazem zawartym w butli – Część 4: Metody badań i selekcji materiałów metalowych odpornych na kruchość wodorową
ISO/TS 14687-2:2008	Paliwo wodorowe – Specyfikacja produktu – Część 2: Zastosowania ogni w paliwowych z membraną wymiany protonów (Proton Exchange Membrane – PEM) w pojazdach drogowych
EN 1251-2:2000/AC:2006	Zbiorniki kriogeniczne – Zbiorniki przenośne o objętości nie większej niż 1 000 l izolowane próżnią – Część 2: Projektowanie, wytwarzanie, kontrola i badania
EN 1252-1:1998/AC:1998	Zbiorniki kriogeniczne – Materiały – Część 1: Wymagania dotyczące ciągliwości w temperaturze poniżej – 80 °C
EN 1797:2001	Zbiorniki kriogeniczne – Kompatybilność gaz/materiał
EN 1964-3:2000	Butle do gazów – Wymagania dotyczące projektowania i konstrukcji butli stalowych bez szwu do wielokrotnego napełniania o pojemności wodnej od 0,5 l do 150 l włącznie – Część 3: Butle stalowe bez szwu o wartości $R_m$ mniejszej niż 1 100 MPa
EN 10204:2004	Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli
EN 12300:1998/A1:2006	Zbiorniki kriogeniczne – Czystość podczas użytkowania
EN 12434:2000/AC:2001	Zbiorniki kriogeniczne – Przewody elastyczne dla czynników kriogenicznych

EN 12862:2000	Butle do gazów – Wytyczne do projektowania i konstrukcji spawanych butli aluminiowych wielokrotnego napełniania
EN 13322-2:2003/A1:2006	Butle do gazów – Spawane butle do gazów wielokrotnego napełniania – Projektowanie i konstrukcja – Część 2: Stal nierdzewna
EN 13648-1:2008	Zbiorniki kriogeniczne – Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 1: Zawory bezpieczeństwa w obsłudze kriogenicznej
EN 13648-2:2002	Zbiorniki kriogeniczne – Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 2: Płytki bezpieczeństwa w kriogenicznej obsłudze
EN 13648-3:2002	Zbiorniki kriogeniczne – Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 3: Określenie wymaganego wypływu – Pojemność i wielkość
ASTM B117 - 07a	<i>Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus</i> (Standardowa praktyka obsługi urządzenia stosowanego do badań w rozpylonej solance (mgle))
ASTM D522 - 93a(2008)	<i>Standard test methods for mandrel bend test of attached organic coatings</i> (Standardowe metody badania odporności na zginanie w przypadku nakładanych powłok organicznych)
ASTM D572 - 04	<i>Standard test method for rubber — Deterioration by heat and oxygen</i> (Standardowa metoda badania gumy – Pogorszenie pod wpływem ciepła i działania tlenu)
ASTM D1308 - 02(2007)	<i>Standard test method for effect of household chemicals on clear and pigmented organic finishes</i> (Standardowa metoda badania działania środków chemii gospodarczej na przezroczyste i barwione wykończenia organiczne)
ASTM D2344 / D2344M - 00(2006)	<i>Standard test method for short-beam strength of polymer matrix composite materials and their laminates</i> (Standardowa metoda badań odporności na ścinanie równoległych włókien kompozytowych metodą zginania krótkiej wiązki)
ASTM D2794 - 93(2004)	<i>Standard test method for resistance of organic coatings to the effects of rapid deformation (impact)</i> (Standardowa metoda badania wytrzymałości powłok organicznych na skutki gwałtownego odkształcenia (uderzenia))
ASTM D3170 - 03(2007)	<i>Standard test method for chipping resistance of coatings</i> (Standardowa metoda badania odporności powłok na odpryskiwanie)
ASTM D3359 - 08	<i>Standard test methods for measuring adhesion by tape test</i> (Standardowe metody pomiaru przyczepności metodą taśmy)
ASTM D3418 - 08	<i>Test method for transition temperatures and enthalpies of fusion and crystallization of polymers by differential scanning calorimetry</i> (Metoda badania do określenia temperatur przemiany i entalpii topnienia i krystalizacji polimerów metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej)
ASTM G154 - 06	<i>Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials</i> (Standardowa praktyka obsługi lampy fluorescencyjnej do naświetlania niemetalicznych materiałów promieniowaniem nadfioletowym)