II

(Nelegislativní akty)

NAŘÍZENÍ

NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 406/2010

ze dne 26. dubna 2010,

kterým se provádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 79/2009 o schvalování typu vozidel na vodíkový pohon

(Text s významem pro EHP)

EVROPSKÁ KOMISE,

s ohledem na Smlouvu o fungování Evropské unie,

s ohledem na nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 79/2009 ze dne 14. ledna 2009 o schvalování typu vozidel na vodíkový pohon a o změně směrnice 2007/46/ES [1] a zejména s ohledem na článek 12 uvedeného nařízení,

vzhledem k těmto důvodům:

(1) Nařízení (ES) č. 79/2009 je zvláštním nařízením pro účely postupu Společenství pro schvalování typu podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/46/ES ze dne 5. září 2007, kterou se stanoví rámec pro schvalování motorových vozidel a jejich přípojných vozidel, jakož i systémů, konstrukčních částí a samostatných technických celků určených pro tato vozidla (rámcová směrnice) [2].

(2) Nařízení (ES) č. 79/2009 stanoví základní ustanovení o požadavcích na schvalování typu motorových vozidel, pokud jde o vodíkový pohon, na schvalování typu vodíkových konstrukčních částí a vodíkových systémů a na instalaci takových konstrukčních částí a systémů.

(3) Po vstupu stávajícího nařízení v platnost by měli být výrobci schopni dobrovolně žádat o ES schválení typu celého vozidla s vodíkovým pohonem. Avšak některé samostatné směrnice v kontextu postupu Společenství pro schvalování typu podle směrnice 2007/46/ES nebo některé jejich požadavky by se neměly vztahovat na vozidla s vodíkovým pohonem, protože technické vlastnosti vozidel s vodíkovým pohonem se podstatně liší od konvenčních vozidel, pro něž byly tyto směrnice o schvalování typu v zásadě určeny. Do doby, než budou tyto směrnice novelizovány tak, aby obsahovaly specifická ustanovení a zkušební postupy pro vozidla s vodíkovým pohonem, je nezbytné stanovit přechodná ustanovení, která vyjmou vozidla s vodíkovým pohonem z působnosti těchto směrnic či některých jejich požadavků.

(4) Je nezbytné přijmout harmonizovaná pravidla pro hrdla pro doplňování vodíku, aby byla zajištěna možnost doplňovat palivo do vodíkových vozidel bezpečně a spolehlivě v celém Společenství.

(5) Opatření uvedená v tomto nařízení jsou v souladu se stanoviskem Technického výboru – motorová vozidla,

PŘIJALA TOTO NAŘÍZENÍ:

Článek 1

Definice

Pro účely tohoto nařízení se rozumí:

1) „vodíkovým čidlem“ čidlo používané pro detekci vodíku ve vzduchu;

2) „konstrukční částí třídy 0“ vodíkové konstrukční části odolávající vysokému tlaku, včetně palivových vedení a upevňovacích dílů obsahujících vodík o jmenovitém pracovním tlaku vyšším než 3,0 MPa;

[1] Úř. věst. L 35, 4.2.2009, s. 32.
[2] Úř. věst. L 263, 9.10.2007, s. 1.

3) „konstrukční částí třídy 1“ vodíkové konstrukční části odolávající střednímu tlaku, včetně palivových vedení a upevňovacích dílů obsahujících vodík o jmenovitém pracovním tlaku vyšším než 0,45 MPa a nižším než 3,0 MPa;

4) „konstrukční částí třídy 2“ vodíkové konstrukční části odolávající nízkému tlaku, včetně palivových vedení a upevňovacích dílů obsahujících vodík o jmenovitém pracovním tlaku do 0,45 MPa včetně;

5) „úplným ovinutím“ ovinutí s vlákny vinutými přes vložku jak ve směru obvodu, tak ve směru osy zásobníku;

6) „obručovitým ovinutím“ ovinutí vlákny vinutými převážně po obvodu válcové části vložky tak, aby na vlákno nepůsobilo významné napětí ve směru rovnoběžném s podélnou osou zásobníku;

7) výrazem „Nm^3“ či „Ncm^3“ objem suchého plynu, který zabírá objem 1 m^3 nebo 1 cm^3 při teplotě 273,15 K (0 °C) a při absolutním tlaku 101,325 kPa (1 atm);

8) „životností“ počet let, během kterých je možné zásobníky bezpečně používat v souladu s provozními podmínkami;

9) „typem vodíkového systému“ skupina vodíkových systémů, které se neliší, buď pokud jde o jejich obchodní název či značku výrobce, nebo pokud jde o vodíkové konstrukční části v nich obsažené;

10) „typem vozidla, pokud jde o vodíkový pohon“ skupina vozidel, která se neliší, pokud jde o skupenství použitého vodíku nebo o hlavní charakteristiky vodíkového systému či vodíkových systémů;

11) „typem vodíkové konstrukční části“ skupina vodíkových konstrukčních částí, které se neliší v žádném z následujících aspektů:

    a) obchodní název či značka výrobce;

    b) klasifikace;

    c) hlavní funkce;

12) „elektronickým řídicím systémem“ kombinace jednotek, jejichž účelem je vzájemně spolupracovat při zajišťování řídicí funkce uvedeného vozidla pomocí elektronického zpracování dat;

13) „komplexními elektronickými řídicími systémy vozidel“ elektronické řídicí systémy, které jsou uspořádány hierarchicky a v jejichž rámci může být jedna elektronicky řízená funkce potlačena systémem/funkcí vyšší úrovně a může se stát součástí komplexního systému;

14) „zásobníkem“ jakýkoli systém používaný pro skladování kryogenního vodíku či stlačeného (plynného) vodíku, s vyloučením jakýchkoli jiných vodíkových konstrukčních částí, které mohou být k zásobníku připojeny či instalovány uvnitř zásobníku;

15) „sestavou zásobníku“ dva či více zásobníků s integrálním spojovacím palivovým vedením umístěných z ochranných důvodů uvnitř skříňového pouzdra nebo ochranného rámu;

16) „pracovním cyklem“ jeden cyklus zapnutí a vypnutí systému/systémů konverze vodíku;

17) „cyklem plnění“ nárůst tlaku o více než 25 procent pracovního tlaku zásobníku působením vnějšího zdroje vodíku;

18) „regulátorem tlaku“ zařízení, které se používá k řízení tlaku plynného paliva přiváděného do systému konverze vodíku;

19) „prvním regulátorem tlaku“ regulátor tlaku, jehož vstupním tlakem je tlak zásobníku;

20) „nevratným ventilem“ ventil, který umožňuje tok vodíku pouze jedním směrem;

21) „tlakem“ přetlak měřený v MPa oproti atmosférickému tlaku, není-li uvedeno jinak;

22) „upevňovacím dílem“ konektor použitý v systému potrubí nebo hadic;

23) „ohebným palivovým vedením“ ohebné potrubí nebo ohebná hadice, kterými protéká vodík;

24) „výměníkem tepla“ zařízení pro zahřívání vodíku;

25) „vodíkovým filtrem“ filtr používaný pro oddělování oleje, vody a nečistot od vodíku;

26) „automatickým ventilem“ ventil, který se neobsluhuje ručně, ale pomocí spouštěče, s výjimkou nevratných ventilů, jak jsou definovány v bodě 20;

27) „přetlakovým zařízením“ opětně nezapínající zařízení, které, když je za stanovených podmínek aktivováno, se používá pro uvolnění kapaliny z vodíkového systému vystaveného tlaku;

28) „přetlakovým ventilem“ opětně zapínající zařízení aktivované tlakem, které, když je za stanovených podmínek aktivováno, se používá pro uvolnění kapaliny z vodíkového systému vystaveného tlaku;

29) „spojem pro doplňování paliva“ nebo „hrdlem pro doplňování paliva“ zařízení používané pro doplňování zásobníku u čerpací stanice;

30) „snímatelným systémem pro uchovávání“ snímatelný systém uvnitř vozidla, který obsahuje a chrání jeden či více zásobníků či sestav zásobníku;

31) „konektorem snímatelného systému pro uchovávání“ spojovací vodíkové zařízení mezi snímatelným systémem pro uchovávání a částí vodíkového systému, jež je trvale instalována ve vozidle;

32) „autofretáží“ postup aplikace tlaku, který se používá při výrobě kompozitních zásobníků s kovovými vložkami, při němž se vložka namáhá až za mez pevnosti v tahu, a to dostatečně k tomu, aby došlo k trvalé plastické deformaci, což má za následek, že při nulovém vnitřním tlaku je ve vložce napětí v tlaku a ve vláknech napětí v tahu;

33) „vložkou“ část nádoby, která se používá jako plynotěsný vnitřní plášť, na který jsou navíjena výztužná vlákna, aby se dosáhlo potřebné pevnosti;

34) „teplotou okolí“ rozsah teplot 20 °C ± 10 °C;

35) „jednotkami“ nejmenší části jednotlivých součástí systému, jimiž se příloha VI zabývá, protože tyto kombinace součástí budou pro účely identifikace, analýzy či výměny považovány za samostatné objekty;

36) „světlou výškou vozidla“ vzdálenost mezi rovinou vozovky a spodní stranou vozidla;

37) „bezpečnostním zařízením“ zařízení zajišťující bezpečný provoz v běžném provozním rozsahu nebo v přípustném chybovém rozsahu systému;

38) „systémem konverze vodíku“ systém navržený pro konverzi vodíku na elektrickou, mechanickou či termální energii, jenž zahrnuje například pohonný systém či pohonné systémy nebo pomocnou pohonnou jednotku či jednotky;

39) „nepřípustným chybovým rozsahem“ procesní proměnné rozsah, v němž je třeba očekávat nežádoucí událost;

40) „plynem pro zkoušku těsnosti“ vodík, helium či směs inertních plynů obsahující prokazatelně zjistitelné množství helia nebo plynného vodíku;

41) „běžným provozním rozsahem“ procesní proměnné rozsah plánovaný pro její hodnoty;

42) „vnějším tlakem“ tlak působící na konvexní straně vnitřního zásobníku nebo vnějšího pláště;

43) „vnějším pláštěm“ část zásobníku, v níž se nachází vnitřní zásobník(y) a jeho uzavírací systém;

44) „pevným palivovým vedením“ potrubí, které za běžného provozu není určeno k ohybu a kterým proudí vodík;

45) „systémem řízení odpařování“ systém, který za běžných podmínek zneškodňuje odpařovaný plyn;

46) „zabezpečenými systémy instrumentace“ systémy řízení procesů bránící dosažení nepřípustného chybového rozsahu automatickým zásahem v procesu;

47) „šarží“ množství zásobníků vyrobených postupně za sebou, které mají stejné jmenovité rozměry, konstrukci, stanovený konstrukční materiál, výrobní postup, výrobní zařízení a, kde je to vhodné, časové, teplotní a atmosférické podmínky během tepelného zpracování;

48) „vybavením zásobníku“ veškerá zařízení připevněná přímo k vnitřnímu zásobníku nebo k vnějšímu plášti zásobníku;

49) „dokončeným zásobníkem“ zásobník, typický pro normální výrobu, kompletní s vnějším povlakem, včetně integrální izolace stanovené výrobcem, ale bez neintegrální izolace nebo ochrany;

50) „tlakem při roztržení“ tlak, při kterém dojde k roztržení zásobníku;

51) „přípustným chybovým rozsahem“ procesní proměnné rozsah mezi běžným provozním rozsahem a nepřípustným chybovým rozsahem;

52) „systémem odpařování“ systém, který za běžných podmínek odvádí odpar, než se otevře přetlakové zařízení zásobníku či zásobníků;

53) „ručním ventilem“ ručně obsluhovaný ventil;

54) „bezpečnostní koncepcí“ opatření navrhovaná za účelem zajištění bezpečného provozu i v případě selhání či náhodných chyb;

55) „systémem sledování a kontroly použití“ systém, který počítá cykly plnění a zabrání dalšímu použití vozidla, když je překročen předem stanovený počet cyklů plnění;

56) „vedením přívodu paliva“ vedení, které přivádí vodík do systému či systémů konverze vodíku;

57) „kompozitním zásobníkem“ zásobník sestrojený z více než jednoho materiálu;

58) „ovinutím“ spojitá vlákna impregnovaná pryskyřicí použitá jako vyztužení navinutá na vložku;

59) „tlakem při autofretáži“ tlak uvnitř ovinutého zásobníku, při kterém je dosaženo požadovaného rozdělení napětí mezi vložku a ovinutí;

60) „hranicí funkčního provozu“ hranice vnějších fyzických možností, v rámci nichž je systém schopen udržet kontrolu;

61) „rozsahem ovládání“ rozsah, v rámci něhož systém pravděpodobně uplatní funkce ovládání ve vztahu k výstupní veličině;

62) „přenosovými spoji“ prostředky využívané k propojení různě rozmístěných jednotek za účelem přenosu signálů, provozních dat či přívodu energie;

63) „systémy/funkcemi vyšší úrovně“ ovládací prvky, jež využívají přídavných opatření pro zpracování a/nebo snímání za účelem úpravy chování vozidla pomocí změn povelů v rámci běžné funkce/běžných funkcí řídicího systému vozidla.

Článek 2

Správní předpisy pro ES schvalování typu vozidel, pokud jde o vodíkový pohon

1. Výrobce či jeho zástupce předloží schvalovacímu orgánu žádost o ES schválení typu vozidla, pokud jde o vodíkový pohon.

2. Žádost musí být vypracována podle vzoru informačního dokumentu uvedeného v části 1 přílohy I.

Výrobce předloží informace stanovené v části 3 přílohy I ohledně periodického ověřování technické způsobilosti během životnosti vozidla.

3. Pokud budou splněny příslušné požadavky uvedené v části 1 přílohy III nebo v části 1 přílohy IV, v příloze V a v příloze VI, schvalovací orgán udělí ES schválení typu a vydá číslo schválení typu odpovídající systému číslování stanovenému v příloze VII směrnice 2007/46/ES.

Členský stát nesmí přidělit stejné číslo jinému typu vozidla.

4. Pro účely odstavce 3 vydá schvalovací orgán certifikát ES schválení typu vyhotovený v souladu se vzorem uvedeným v části 2 přílohy I.

Článek 3

Správní předpisy pro ES schvalování typu vodíkových konstrukčních částí a systémů

1. Výrobce či jeho zástupce předloží schvalovacímu orgánu žádost o ES schválení typu konstrukční části pro typ vodíkové konstrukční části či vodíkového systému

Žádost musí být vypracována podle vzoru informačního dokumentu uvedeného v části 1 přílohy II.

2. Pokud budou splněny příslušné požadavky uvedené v příloze III nebo v příloze IV, schvalovací orgán udělí ES schválení typu konstrukční části a vydá číslo schválení typu odpovídající systému číslování stanovenému v příloze VII směrnice 2007/46/ES.

Členský stát nesmí přidělit stejné číslo jinému typu vodíkové konstrukční části nebo vodíkového systému.

3. Pro účely odstavce 2 vydá schvalovací orgán certifikát ES schválení typu vyhotovený v souladu se vzorem uvedeným v části 2 přílohy II.

Článek 4

Pro účely ES schválení typu celého vozidla s vodíkovým pohonem v souladu s články 6 a 9 směrnice 2007/46/ES se nepoužijí tyto předpisy:

1) směrnice Rady 80/1268/EHS ([1]);

2) směrnice Rady 80/1269/EHS ([2]), pokud jde o vozidla s vodíkovým pohonem poháněná spalovacím motorem;

3) příloha I směrnice Rady 70/221/EHS ([3]);

4) oddíl 3.3.5 přílohy II a oddíl 4.3.2 dodatku 1 k příloze II směrnice Evropského parlamentu a Rady 96/27/ES ([4]);

5) oddíl 3.2.6 přílohy II a oddíl 1.4.2.2 dodatku 1 k příloze II směrnice Evropského parlamentu a Rady 96/79/ES ([5]).

([1]) Úř. věst. L 375, 31.12.1980, s. 36.
([2]) Úř. věst. L 375, 31.12.1980, s. 46.
([3]) Úř. věst. L 76, 6.4.1970, s. 23.
([4]) Úř. věst. L 169, 8.7.1996, s. 1.
([5]) Úř. věst. L 18, 21.1.1997, s. 7.

Článek 5

Značka ES schválení typu konstrukční části

Všechny vodíkové konstrukční části či vodíkové systémy shodující se s typem, pro který bylo vydáno ES schválení typu konstrukční části v souladu s tímto nařízením, budou opatřeny značkou ES schválení typu konstrukční části, jak je stanoveno v části 3 přílohy II.

Článek 6

Vstup v platnost

Toto nařízení vstupuje v platnost dvacátým dnem po vyhlášení v *Úředním věstníku Evropské unie*.

Toto nařízení je závazné v celém rozsahu a přímo použitelné ve všech členských státech.

V Bruselu dne 26. dubna 2010.

Za Komisi
José Manuel BARROSO
předseda

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA I	Správní dokumenty pro ES schvalování typu vozidel, pokud jde o vodíkový pohon
Část 1	Informační dokument
Část 2	Certifikát ES schválení typu
Část 3	Informace, jež mají být poskytnuty za účelem kontroly
PŘÍLOHA II	Správní dokumenty pro ES schvalování typu vodíkových konstrukčních částí a systémů
Část 1	Informační dokument
Část 2	Certifikát ES schválení typu
Část 3	Značka ES schválení typu konstrukční části
PŘÍLOHA III	Požadavky na vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro kapalný vodík a jejich instalace ve vozidlech s vodíkovým pohonem
Část 1	Požadavky na instalaci vodíkových konstrukčních částí a systémů určených k použití pro kapalný vodík ve vozidlech s vodíkovým pohonem
Část 2	Požadavky na vodíkové zásobníky určené k použití pro kapalný vodík
Část 3	Požadavky na vodíkové konstrukční části určené k použití pro kapalný vodík jiné než zásobníky
PŘÍLOHA IV	Požadavky na vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro stlačený (plynný) vodík a jejich instalace ve vozidlech s vodíkovým pohonem
Část 1	Požadavky na instalaci vodíkových konstrukčních částí a systémů určených k použití pro stlačený (plynný) vodík ve vozidlech s vodíkovým pohonem
Část 2	Požadavky na vodíkové zásobníky určené k použití pro stlačený (plynný) vodík
Část 3	Požadavky na vodíkové konstrukční části určené k použití pro stlačený (plynný) vodík jiné než zásobníky
PŘÍLOHA V	Požadavky na identifikaci vozidla
PŘÍLOHA VI	Bezpečnostní požadavky na komplexní elektronické řídicí systémy vozidel
PŘÍLOHA VII	Normy, na které tento předpis odkazuje

PŘÍLOHA I

Správní dokumenty pro ES schvalování typu vozidel, pokud jde o vodíkový pohon

ČÁST 1

VZOR

INFORMAČNÍ DOKUMENT Č. …

týkající se ES schválení typu vozidla z hlediska vodíkového pohonu

Následující informace se spolu se soupisem obsahu předkládají trojmo. Všechny výkresy musí být předloženy na formátu A4 nebo musí být na tento formát složeny, musí být ve vhodném měřítku a dostatečně podrobné. Předkládají-li se fotografie, musí být v zobrazení dostatečně podrobné.

Mají-li systémy či konstrukční části elektronické řízení, dodají se informace o jeho výkonu.

0.	VŠEOBECNĚ	
0.1	Značka (obchodní firma výrobce): ……	
0.2	Typ: ……	
0.2.1	Případný obchodní název/názvy: ……	
0.3	Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen (1) ([b]): ……	
0.3.1	Umístění tohoto označení: ……	
0.4	Kategorie vozidla ([c]): ……	
0.5	Název a adresa výrobce: ……	
0.8	Název a adresa montážního závodu/závodů: ……	
0.9	Název a adresa zástupce výrobce (pokud existuje): ……	
1.	OBECNÉ KONSTRUKČNÍ VLASTNOSTI VOZIDLA	
1.1	Fotografie a/nebo výkresy reprezentativního typu vozidla: ……	
1.3.3	Hnací nápravy (počet, umístění, propojení): ……	
1.4	Podvozek (existuje-li) (celkový nákres): ……	
3.	HNACÍ JEDNOTKA	
3.9	**Vodíkový pohon**	
3.9.1	Vodíkový systém určený k použití pro kapalný vodík / vodíkový systém určený k použití pro stlačený (plynný) vodík (1)	
3.9.1.1	Popis a výkres vodíkového systému: ……	
3.9.1.2	Název a adresa výrobce/výrobců vodíkového systému použitého k pohonu vozidla: ……	
3.9.1.3	Kód/kódy systému výrobce (jak je označeno na systému nebo jiný identifikační prostředek): .	
3.9.1.4	Automatický uzavírací ventil/automatické uzavírací ventily: ano/ne (1)	
3.9.1.4.1	Značka/značky: ……	
3.9.1.4.2	Typ/typy: ……	
3.9.1.4.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.4.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2): ……	MPa
3.9.1.4.5	Provozní teplota (1): ……	
3.9.1.4.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1): ……	
3.9.1.4.7	Číslo schválení: ……	
3.9.1.4.8	Materiál: ……	
3.9.1.4.9	Ovládací principy: ……	
3.9.1.4.10	Popis a výkres: ……	

3.9.1.5	Zpětný ventil/ventily nebo nevratný ventil/ventily: ano/ne (1)	
3.9.1.5.1	Značka/značky:	
3.9.1.5.2	Typ/typy:	
3.9.1.5.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.5.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.5.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.5.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.5.7	Číslo schválení:	
3.9.1.5.8	Materiál:	
3.9.1.5.9	Ovládací principy:	
3.9.1.5.10	Popis a výkres:	
3.9.1.6	Zásobník/zásobníky a sestava zásobníku: ano/ne (1)	
3.9.1.6.1	Značka/značky:	
3.9.1.6.2	Typ/typy:	
3.9.1.6.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.6.4	Jmenovitý pracovní tlak (1) (2):	MPa
3.9.1.6.5	Počet cyklů plnění (1):	
3.9.1.6.6	Provozní teplota (1):	
3.9.1.6.7	Kapacita:	litrů (vody)
3.9.1.6.8	Číslo schválení:	
3.9.1.6.9	Materiál:	
3.9.1.6.10	Ovládací principy:	
3.9.1.6.11	Popis a výkres:	
3.9.1.7	Upevňovací díly: ano/ne (1)	
3.9.1.7.1	Značka/značky:	
3.9.1.7.2	Typ/typy:	
3.9.1.7.3	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (2):	MPa
3.9.1.7.4	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné:	
3.9.1.7.5	Číslo schválení:	
3.9.1.7.6	Materiál:	
3.9.1.7.7	Ovládací principy:	
3.9.1.7.8	Popis a výkres:	
3.9.1.8	Ohebné palivové vedení: ano/ne (1)	
3.9.1.8.1	Značka/značky:	
3.9.1.8.2	Typ/typy:	
3.9.1.8.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.8.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.8.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.8.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.8.7	Číslo schválení:	
3.9.1.8.8	Materiál:	
3.9.1.8.9	Ovládací principy:	

3.9.1.8.10	Popis a výkres:	
3.9.1.9	Výměník/výměníky tepla: ano/ne (1)	
3.9.1.9.1	Značka/značky:	
3.9.1.9.2	Typ/typy:	
3.9.1.9.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.9.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.9.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.9.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.9.7	Číslo schválení:	
3.9.1.9.8	Materiál:	
3.9.1.9.9	Ovládací principy:	
3.9.1.9.10	Popis a výkres:	
3.9.1.10	Vodíkový filtr/vodíkové filtry: ano/ne (1)	
3.9.1.10.1	Značka/značky:	
3.9.1.10.2	Typ/typy:	
3.9.1.10.3	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.10.4	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.10.5	Číslo schválení:	
3.9.1.10.6	Materiál:	
3.9.1.10.7	Ovládací principy:	
3.9.1.10.8	Popis a výkres:	
3.9.1.11	Čidla pro zjištění úniku vodíku:	
3.9.1.11.1	Značka/značky:	
3.9.1.11.2	Typ/typy:	
3.9.1.11.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.11.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.11.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.11.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.11.7	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.11.8	Číslo schválení:	
3.9.1.11.9	Materiál:	
3.9.1.11.10	Ovládací principy:	
3.9.1.11.11	Popis a výkres:	
3.9.1.12	Ruční nebo automatický ventil/ventily: ano/ne (1)	
3.9.1.12.1	Značka/značky:	
3.9.1.12.2	Typ/typy:	
3.9.1.12.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.12.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.12.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.12.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.12.7	Číslo schválení:	
3.9.1.12.8	Materiál:	

3.9.1.12.9	Ovládací principy:	
3.9.1.12.10	Popis a výkres:	
3.9.1.13	Snímač/snímače tlaku a/nebo teploty a/nebo vodíku a/nebo průtoku (1): ano/ne (1)	
3.9.1.13.1	Značka/značky:	
3.9.1.13.2	Typ/typy:	
3.9.1.13.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.13.4	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.13.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.13.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.13.7	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.13.8	Číslo schválení:	
3.9.1.13.9	Materiál:	
3.9.1.13.10	Ovládací principy:	
3.9.1.13.11	Popis a výkres:	
3.9.1.14	Regulátor/regulátory tlaku: ano/ne (1)	
3.9.1.14.1	Značka/značky:	
3.9.1.14.2	Typ/typy:	
3.9.1.14.3	Počet hlavních seřizovacích bodů:	
3.9.1.14.4	Popis způsobu seřizování pomocí hlavních seřizovacích bodů:	
3.9.1.14.5	Počet seřizovacích bodů chodu naprázdno:	
3.9.1.14.6	Popis způsobu seřizování pomocí seřizovacích bodů chodu naprázdno:	
3.9.1.14.7	Jiné možnosti seřizování: zda existují a jaké jsou (popis a výkresy):	
3.9.1.14.8	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.14.9	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.14.10	Provozní teplota (1):	
3.9.1.14.11	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.14.12	Vstupní a výstupní tlak:	
3.9.1.14.13	Číslo schválení:	
3.9.1.14.14	Materiál:	
3.9.1.14.15	Ovládací principy:	
3.9.1.14.16	Popis a výkres:	
3.9.1.15	Přetlakové zařízení: ano/ne (1)	
3.9.1.15.1	Značka/značky:	
3.9.1.15.2	Typ/typy:	
3.9.1.15.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.15.4	Provozní teplota (1):	
3.9.1.15.5	Stanovený tlak (1):	
3.9.1.15.6	Stanovená teplota (1):	
3.9.1.15.7	Kapacita odparu (1):	
3.9.1.15.8	Běžná maximální provozní teplota: (1) (2)	°C
3.9.1.15.9	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky (1) (2)	°C
3.9.1.15.10	Počet cyklů plnění (pouze konstrukční části třídy 0) (1):	
3.9.1.15.11	Číslo schválení:	

3.9.1.15.12	Materiál:	
3.9.1.15.13	Ovládací principy:	
3.9.1.15.14	Popis a výkres:	
3.9.1.16	Přetlakový ventil: ano/ne (1):	
3.9.1.16.1	Značka/značky:	
3.9.1.16.2	Typ/typy:	
3.9.1.16.3	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.16.4	Stanovený tlak (1):	
3.9.1.16.5	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.16.6	Číslo schválení:	
3.9.1.16.7	Materiál:	
3.9.1.16.8	Ovládací principy:	
3.9.1.16.9	Popis a výkres:	
3.9.1.17	Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva: ano/ne (1)	
3.9.1.17.1	Značka/značky:	
3.9.1.17.2	Typ/typy:	
3.9.1.17.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.17.4	Provozní teplota (1):	
3.9.1.17.5	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.17.6	Počet cyklů plnění (pouze konstrukční části třídy 0) (1):	
3.9.1.17.7	Číslo schválení:	
3.9.1.17.8	Materiál:	
3.9.1.17.9	Ovládací principy:	
3.9.1.17.10	Popis a výkres:	
3.9.1.18	Snímatelný konektor systému pro uchovávání: ano/ne (1)	
3.9.1.18.1	Značka/značky:	
3.9.1.18.2	Typ/typy:	
3.9.1.18.3	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky a maximální povolený pracovní tlak/tlaky (2):	MPa
3.9.1.18.4	Počet pracovních cyklů:	
3.9.1.18.5	Číslo schválení:	
3.9.1.18.6	Materiál:	
3.9.1.18.7	Ovládací principy:	
3.9.1.18.8	Popis a výkres:	
3.9.2	Další dokumentace	
3.9.2.1	Schéma procesu (vývojový diagram) vodíkového systému	
3.9.2.2	Rozvržení systému, včetně elektrických připojení a dalšího vnějšího systému (vstupy a/nebo výstupy apod.)	
3.9.2.3	Vysvětlení symbolů použitých v dokumentaci	
3.9.2.4	Seřizovací údaje přetlakových zařízení a regulátorů tlaku	
3.9.2.5	Rozvržení systému/systémů chlazení/topení, včetně jmenovitého či maximálního povoleného pracovního tlaku a provozních teplot	
3.9.2.6	Výkresy zachycující požadavky na instalaci a provoz	

Vysvětlivky:

(1) Nehodící se škrtněte (jsou případy, kdy není třeba nic vypustit, pokud se vyplňuje více záznamů).

(2) Uveďte povolenou odchylku.

(b) Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typů vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento informační dokument, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??).

(c) Klasifikace podle definicí uvedených v části A přílohy II směrnice 2007/46/ES.

Dodatek k informačnímu dokumentu

Provozní pokyny pro vodíkové zásobníky

Identifikace výrobce	Název výrobce: Adresa výrobce:
Identifikace zásobníku	Identifikace zásobníku: Jmenovitý pracovní tlak: MPa Typ: Průměr (1): mm Délka (1): mm Vnitřní objem: litrů Vlastní hmotnost: kg Závity zásobníku:
Životnost zásobníku	Maximální životnost: roky/let Maximální počet cyklů plnění: cyklů
Systém ochrany zásobníku před ohněm	Výrobce přetlakového zařízení: Identifikace přetlakového zařízení: Číslo výkresu/čísla výkresů přetlakového zařízení:
Způsob upevnění zásobníku	Způsob upevnění: upevnění za hrdlo / upevnění jako tlakové lahve (2) Číslo výkresu/čísla výkresů upevnění:
Ochranné povlaky zásobníku	Účel ochrany: Číslo výkresu/čísla výkresů ochranného povlaku:
Popis konstrukce zásobníku	Čísla výkresů zásobníku: Výkresy zásobníku musí zobrazovat přinejmenším následující informace: — odkaz na tento předpis a typ zásobníku — hlavní geometrické rozměry, včetně povolených odchylek — materiály zásobníku — hmotnost zásobníku a vnitřní objem, včetně povolených odchylek — podrobnosti o vnějším ochranném povlaku — systém ochrany zásobníku před ohněm
Antikorozní přípravek zásobníku	Na zásobníku je použit antikorozní přípravek: ano/ne (2) Výrobce antikorozního přípravku: Identifikace antikorozního přípravku:
Další informace	1. Výrobní údaje, včetně povolených odchylek, kde je to vhodné: — procesy vytlačování trubek, tváření za studena, tažení trubek, koncového tváření, svařování, tepelného zušlechťování a čištění pro kovovýrobu všech zásobníků určených k použití pro kapalný vodík a zásobníků typu 1, 2 a 3 určených k použití pro stlačený (plynný) vodík — odkaz na výrobní postup — kritéria přijatelnosti pro nedestruktivní zkoušku (NDE) — kompozitní výrobní procesy a autofretáž v souladu s oddílem 3.7.2 části 2 přílohy IV pro výrobu zásobníků typu 2, 3 a 4 určených k použití pro stlačený (plynný) vodík — konečná výrobní kontrola úpravy povrchu, podrobností o závitech a hlavních rozměrů 2. Tabulka shrnující výsledky analýzy pevnosti

Provozní pokyny k zásobníku	Výrobce tímto prohlašuje, že konstrukce zásobníku je vhodná pro použití během stanovené životnosti za provozních podmínek stanovených v odstavci 2.7 přílohy IV nařízení (EU) č. 406/2010. Výrobce: Jméno, funkce a podpis: Místo, datum:

Vysvětlivky:

(1) Může být nahrazeno jinými rozměry definujícími tvar zásobníku.

(2) Nehodící se škrtněte.

ČÁST 2

VZOR

Maximální formát: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKÁT ES SCHVÁLENÍ TYPU

Razítko správního orgánu

Sdělení týkající se:

— ES schválení typu (1)

— rozšíření ES schválení typu (1)

— odmítnutí ES schválení typu (1)

— odejmutí ES schválení typu (1)

} typu vozidla z hlediska vodíkového pohonu (1)

s ohledem na nařízení (ES) č. 79/2009 provedené nařízením (EU) č. 406/2010

Číslo ES schválení typu:

Důvod rozšíření:

ODDÍL I

0.1 Značka (obchodní firma výrobce):

0.2 Typ:

0.2.1 (Případný) obchodní název (názvy):

0.3 Způsob označení typu, je-li na vozidle vyznačen (2):

0.3.1 Umístění tohoto označení:

0.4 Kategorie vozidla (3):

0.5 Název a adresa výrobce:

0.8 Název a adresa montážního závodu (závodů):

0.9 Název a adresa zástupce výrobce (pokud existuje):

ODDÍL II

1. Doplňující informace (přicházejí-li v úvahu): viz dodatek

2. Technická zkušebna provádějící zkoušky:

(1) Nehodící se škrtněte

(2) Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typů vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento informační dokument, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??).

(3) Jak jsou definována v oddílu A přílohy II směrnice 2007/46/ES.

3. Datum zkušebního protokolu:

4. Číslo zkušebního protokolu:

5. Poznámky (jsou-li nějaké): viz dodatek

6. Místo:

7. Datum:

8. Podpis:

Přílohy: Schvalovací dokumentace
Zkušební protokol

Dodatek

k certifikátu ES schválení typu č. …

týkající se ES schválení typu vozidla z hlediska vodíkového pohonu

1. Další informace

1.1 Vozidlo vybavené vodíkovým systémem určeným k použití pro kapalný vodík / vodíkovým systémem určeným k použití pro stlačený (plynný) vodík [1]

2. Číslo schválení typu každé vodíkové konstrukční části či systému instalovaných v typu vozidla pro vyhovění tomuto nařízení

2.1 Vodíkový systém/vodíkové systémy:

2.2 Automatický uzavírací ventil/automatické uzavírací ventily:

2.3 Zpětný ventil/zpětné ventily nebo nevratný ventil/nevratné ventily:

2.4 Zásobník/zásobníky a sestava zásobníku:

2.5 Upevňovací díly:

2.6 Ohebné palivové vedení:

2.7 Výměník/výměníky tepla:

2.8 Vodíkový filtr/vodíkové filtry:

2.9 Čidla pro zjištění úniku vodíku:

2.10 Ruční nebo automatický ventil/ventily:

2.11 Snímač/snímače tlaku a/nebo teploty a/nebo vodíku a/nebo průtoku [1]:

2.12 Regulátor/regulátory tlaku:

2.13 Přetlakové zařízení:

2.14 Přetlakový ventil:

2.15 Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva:

2.16 Snímatelný konektor systému pro uchovávání:

3. Poznámky:

[1] Nehodící se škrtněte

ČÁST 3

Informace, jež mají být poskytnuty za účelem kontroly

1. Výrobci musí poskytnout:

   (a) doporučení pro kontrolu či zkoušení vodíkového systému během jeho životnosti;

   (b) informace o potřebě periodické kontroly a nezbytné frekvenci v příručce uživatele vozidla nebo prostřednictvím štítku umístěného v blízkosti povinného štítku dle směrnice Rady 76/114/EHS [1].

2. Výrobci musí informace uvedené v oddílu 1 zpřístupnit schvalovacím orgánům a kompetentním orgánům členských států odpovídajících za periodickou kontrolu vozidel ve formě příruček nebo prostřednictvím elektronických médií (např. na disku CD-ROM, prostřednictvím on-line služby).

[1] Úř. věst. L 24, 30.1.1976, s. 1.

PŘÍLOHA II

Správní dokumenty pro ES schvalování typu vodíkových konstrukčních částí a systémů

ČÁST 1

VZOR

INFORMAČNÍ DOKUMENT č. …

týkající se ES schválení typu vodíkové konstrukční části nebo systému

Následující informace se spolu se soupisem obsahu předkládají trojmo. Všechny výkresy musí být předloženy na formátu A4 nebo musí být na tento formát složeny, musí být ve vhodném měřítku a dostatečně podrobné. Předkládají-li se fotografie, musí zobrazovat dostatečně podrobně.

Mají-li systémy či konstrukční části elektronické řízení, musí být dodány informace o jeho výkonu.

0.	VŠEOBECNĚ	
0.1	Značka (obchodní firma výrobce): ……	
0.2	Typ: ……	
0.2.1	(Případný) obchodní název/názvy: ……	
0.2.2	Referenční číslo nebo číslo dílu konstrukční části: (1) ……	
0.2.3	Referenční číslo/čísla nebo číslo/čísla dílu konstrukční části/konstrukčních částí v systému: (1) ……	
0.2.4	Referenční číslo nebo číslo dílu systému: (1) ……	
0.5	Název/názvy a adresa/adresy výrobce: ……	
0.7	Umístění a způsob připevnění značky/značek ES schválení typu: ……	
0.8	Název a adresa montážního závodu (závodů): ……	
0.9	Název a adresa zástupce výrobce (pokud existuje): ……	
3.9	Vodíkový pohon (1) ……	
3.9.1	Vodíkový systém určený k použití pro kapalný vodík/vodíkový systém určený k použití pro stlačený (plynný) vodík/vodíková konstrukční část určená k použití pro kapalný vodík/vodíková konstrukční část určená k použití pro stlačený (plynný) vodík (1) ……	
3.9.1.1	Popis a výkres vodíkového systému: (1) ……	
3.9.1.2	Název a adresa výrobce/výrobců vodíkového systému: (1) ……	
3.9.1.3	Kód/kódy systému výrobce (jak je označeno na systému nebo jiný identifikační prostředek): (1) ……	
3.9.1.4	Automatický uzavírací ventil/automatické uzavírací ventily: ano/ne (1) ……	
3.9.1.4.1	Značka/značky: ……	
3.9.1.4.2	Typ/typy: ……	
3.9.1.4.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2) ……	MPa
3.9.1.4.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.4.5	Provozní teplota (1): ……	
3.9.1.4.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1): ……	
3.9.1.4.7	Číslo schválení: ……	
3.9.1.4.8	Materiál: ……	
3.9.1.4.9	Ovládací principy: ……	
3.9.1.4.10	Popis a výkres: ……	
3.9.1.5	Zpětný ventil/zpětné ventily nebo nevratný ventil/nevratné ventily: ano/ne (1) ……	
3.9.1.5.1	Značka/značky: ……	
3.9.1.5.2	Typ/typy: ……	
3.9.1.5.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2) ……	MPa

3.9.1.5.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.5.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.5.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.5.7	Číslo schválení:	
3.9.1.5.8	Materiál:	
3.9.1.5.9	Ovládací principy:	
3.9.1.5.10	Popis a výkres:	
3.9.1.6	Zásobník/zásobníky a sestava zásobníku: ano/ne (1)	
3.9.1.6.1	Značka/značky:	
3.9.1.6.2	Typ/typy:	
3.9.1.6.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.6.4	Jmenovitý pracovní tlak (1) (2):	MPa
3.9.1.6.5	Počet cyklů plnění (1):	
3.9.1.6.6	Provozní teplota (1):	
3.9.1.6.7	Kapacita:	litrů (vody)
3.9.1.6.8	Číslo schválení:	
3.9.1.6.9	Materiál:	
3.9.1.6.10	Ovládací principy:	
3.9.1.6.11	Popis a výkres:	
3.9.1.7	Upevňovací díly: ano/ne (1)	
3.9.1.7.1	Značka/značky:	
3.9.1.7.2	Typ/typy:	
3.9.1.7.3	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (2):	MPa
3.9.1.7.4	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné:	
3.9.1.7.5	Číslo schválení:	
3.9.1.7.6	Materiál:	
3.9.1.7.7	Ovládací principy:	
3.9.1.7.8	Popis a výkres:	
3.9.1.8	Ohebné palivové vedení: ano/ne (1)	
3.9.1.8.1	Značka/značky:	
3.9.1.8.2	Typ/typy:	
3.9.1.8.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.8.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.8.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.8.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.8.7	Číslo schválení:	
3.9.1.8.8	Materiál:	
3.9.1.8.9	Ovládací principy:	
3.9.1.8.10	Popis a výkres:	
3.9.1.9	Výměník/výměníky tepla: ano/ne (1)	
3.9.1.9.1	Značka/značky:	
3.9.1.9.2	Typ/typy:	

3.9.1.9.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.9.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.9.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.9.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.9.7	Číslo schválení:	
3.9.1.9.8	Materiál:	
3.9.1.9.9	Ovládací principy:	
3.9.1.9.10	Popis a výkres:	
3.9.1.10	Vodíkový filtr/vodíkové filtry: ano/ne (1)	
3.9.1.10.1	Značka/značky:	
3.9.1.10.2	Typ/typy:	
3.9.1.10.3	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.10.4	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.10.5	Číslo schválení:	
3.9.1.10.6	Materiál:	
3.9.1.10.7	Ovládací principy:	
3.9.1.10.8	Popis a výkres:	
3.9.1.11	Čidla pro zjištění úniku vodíku:	
3.9.1.11.1	Značka/značky:	
3.9.1.11.2	Typ/typy:	
3.9.1.11.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.11.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.11.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.11.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.11.7	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.11.8	Číslo schválení:	
3.9.1.11.9	Materiál:	
3.9.1.11.10	Ovládací principy:	
3.9.1.11.11	Popis a výkres:	
3.9.1.12	Ruční nebo automatický ventil/ventily: ano/ne (1)	
3.9.1.12.1	Značka/značky:	
3.9.1.12.2	Typ/typy:	
3.9.1.12.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.12.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.12.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.12.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.12.7	Číslo schválení:	
3.9.1.12.8	Materiál:	
3.9.1.12.9	Ovládací principy:	
3.9.1.12.10	Popis a výkres:	

3.9.1.13	Snímač/snímače tlaku a/nebo teploty a/nebo vodíku a/nebo průtoku (1): ano/ne (1)	
3.9.1.13.1	Značka/značky:	
3.9.1.13.2	Typ/typy:	
3.9.1.13.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.13.4	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.13.5	Provozní teplota (1):	
3.9.1.13.6	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.13.7	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.13.8	Číslo schválení:	
3.9.1.13.9	Materiál:	
3.9.1.13.10	Ovládací principy:	
3.9.1.13.11	Popis a výkres:	
3.9.1.14	Regulátor/regulátory tlaku: ano/ne (1)	
3.9.1.14.1	Značka/značky:	
3.9.1.14.2	Typ/typy:	
3.9.1.14.3	Počet hlavních seřizovacích bodů:	
3.9.1.14.4	Popis způsobu seřizování pomocí hlavních seřizovacích bodů:	
3.9.1.14.5	Počet seřizovacích bodů chodu naprázdno:	
3.9.1.14.6	Popis způsobu seřizování pomocí seřizovacích bodů chodu naprázdno:	
3.9.1.14.7	Jiné možnosti seřizování: zda existují a jaké jsou (popis a výkresy):	
3.9.1.14.8	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.14.9	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.14.10	Provozní teplota (1):	
3.9.1.14.11	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.14.12	Vstupní a výstupní tlak:	
3.9.1.14.13	Číslo schválení:	
3.9.1.14.14	Materiál:	
3.9.1.14.15	Ovládací principy:	
3.9.1.14.16	Popis a výkres:	
3.9.1.15	Přetlakové zařízení: ano/ne (1)	
3.9.1.15.1	Značka/značky:	
3.9.1.15.2	Typ/typy:	
3.9.1.15.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.15.4	Provozní teplota (1):	
3.9.1.15.5	Stanovený tlak (1):	
3.9.1.15.6	Stanovená teplota (1):	
3.9.1.15.7	Kapacita odparu (1):	
3.9.1.15.8	Provozní teplota (1):	
3.9.1.15.9	Běžná maximální provozní teplota: (1) (2)	°C
3.9.1.15.10	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky (1) (2) .....:	MPa
3.9.1.15.11	Počet cyklů plnění (pouze konstrukční části třídy 0) (1):	
3.9.1.15.12	Číslo schválení:	
3.9.1.15.13	Materiál:	

3.9.1.15.14	Ovládací principy:	
3.9.1.15.15	Popis a výkres:	
3.9.1.16	Přetlakový ventil: ano/ne (1)	
3.9.1.16.1	Značka/značky:	
3.9.1.16.2	Typ/typy:	
3.9.1.16.3	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky, a pokud jsou namontovány ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku, maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.16.4	Stanovený tlak (1):	
3.9.1.16.5	Počet cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné (1):	
3.9.1.16.6	Číslo schválení:	
3.9.1.16.7	Materiál:	
3.9.1.16.8	Ovládací principy:	
3.9.1.16.9	Popis a výkres:	
3.9.1.17	Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva: ano/ne (1)	
3.9.1.17.1	Značka/značky:	
3.9.1.17.2	Typ/typy:	
3.9.1.17.3	Maximální povolený pracovní tlak (1) (2)	MPa
3.9.1.17.4	Provozní teplota (1):	
3.9.1.17.5	Jmenovitý pracovní tlak/tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.17.6	Počet cyklů plnění (pouze konstrukční části třídy 0) (1):	
3.9.1.17.7	Číslo schválení:	
3.9.1.17.8	Materiál:	
3.9.1.17.9	Ovládací principy:	
3.9.1.17.10	Popis a výkres:	
3.9.1.18	Snímatelný konektor systému pro uchovávání: ano/ne (1)	
3.9.1.18.1	Značka/značky:	
3.9.1.18.2	Typ/typy:	
3.9.1.18.3	Jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky a maximální povolený pracovní tlak/povolené pracovní tlaky (2):	MPa
3.9.1.18.4	Počet pracovních cyklů:	
3.9.1.18.5	Číslo schválení:	
3.9.1.18.6	Materiál:	
3.9.1.18.7	Ovládací principy:	
3.9.1.18.8	Popis a výkres:	
3.9.2	Další dokumentace	
3.9.2.1	Schéma procesu (vývojový diagram) vodíkového systému	
3.9.2.2	Rozvržení systému, včetně elektrických připojení a dalšího vnějšího systému (vstupy a/nebo výstupy apod.)	
3.9.2.3	Vysvětlení symbolů použitých v dokumentaci	
3.9.2.4	Seřizovací údaje přetlakových zařízení a regulátorů tlaku	
3.9.2.5	Rozvržení systému/systémů chlazení/topení, včetně jmenovitého či maximálního povoleného pracovního tlaku a provozních teplot	
3.9.2.6	Výkresy zachycující požadavky na instalaci a provoz.	

Vysvětlivky:

(1) Nehodící se škrtněte (jsou případy, kdy není třeba nic vypustit, pokud se vyplňuje více záznamů).

(2) Uveďte povolenou odchylku.

Dodatek k informačnímu dokumentu

Provozní pokyny pro vodíkové zásobníky

Identifikace výrobce	Název výrobce: Adresa výrobce:
Identifikace výrobce	Identifikace zásobníku: Jmenovitý pracovní tlak: MPa Typ: Průměr (1): mm Délka (1): mm Vnitřní objem: litrů Vlastní hmotnost: kg Závity zásobníku:
Životnost zásobníku	Maximální životnost: roky/let Maximální počet cyklů plnění: cyklů
Systém ochrany zásobníku před ohněm	Výrobce přetlakového zařízení: Identifikace přetlakového zařízení: Číslo výkresu/čísla výkresů přetlakového zařízení:
Způsob upevnění zásobníku	Způsob upevnění: upevnění za hrdlo / upevnění jako tlakové lahve (2) Číslo výkresu/čísla výkresů upevnění:
Ochranné povlaky zásobníku	Účel ochrany: Číslo výkresu/čísla výkresů ochranného povlaku:
Popis konstrukce zásobníku	Čísla výkresů zásobníku: Výkresy zásobníku musí zobrazovat přinejmenším následující informace: — odkaz na tento předpis a typ zásobníku — hlavní geometrické rozměry, včetně povolených odchylek — materiály zásobníku — hmotnost zásobníku a vnitřní objem, včetně povolených odchylek — podrobnosti o vnějším ochranném povlaku — systém ochrany zásobníku před ohněm
Antikorozní přípravek zásobníku	Na zásobníku je použit antikorozní přípravek: ano/ne (2) Výrobce antikorozního přípravku: Identifikace antikorozního přípravku:
Další informace	1. Výrobní údaje, včetně povolených odchylek, kde je to vhodné: — procesy vytlačování trubek, tváření za studena, tažení trubek, koncového tváření, svařování, tepelného zušlechťování a čištění pro kovovýrobu všech zásobníků určených k použití pro kapalný vodík a zásobníků typu 1, 2 a 3 určených k použití pro stlačený (plynný) vodík — odkaz na výrobní postup — kritéria přijatelnosti pro nedestruktivní zkoušku (NDE) — kompozitní výrobní procesy a autofretáž v souladu s oddílem 3.7.2 části 2 přílohy IV pro výrobu zásobníků typu 2, 3 a 4 určených k použití pro stlačený (plynný) vodík — konečná výrobní kontrola úpravy povrchu, podrobností o závitech a hlavních rozměrů 2. Tabulka shrnující výsledky analýzy pevnosti

Provozní pokyny k zásobníku	Výrobce tímto prohlašuje, že konstrukce zásobníku je vhodná pro použití během stanovené životnosti za provozních podmínek stanovených v odstavci 2.7 přílohy IV nařízení (EU) č. 406/2010 Výrobce: Jméno, funkce a podpis: Místo, datum:

Vysvětlivky:
(1) Může být nahrazeno jinými rozměry definujícími tvar zásobníku.
(2) Nehodící se škrtněte.

Specifikace zásobníků určených k použití pro stlačený (plynný) vodík

Specifikace materiálu		Vztahuje se k materiálu						Podrobnosti
		Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak	
	Výrobce materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Typ materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Identifikace materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Definice tepelného zušlechtění	✓	✓					
	Chemické složení	✓	✓					
	Postup tváření za studena nebo kryogenního tváření	✓						
	Definice postupu svařování	✓	✓					

Specifikace zkoušek materiálu		Vztahuje se k materiálu						Specifikovaná hodnota materiálu
		Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak	
	Zkouška tahem	✓	✓	✓				
	Rázová zkouška podle Charpyho	✓						
	Ohybová zkouška	✓	✓					
	Makrostrukturní zkouška	✓						
	Zkouška odolnosti proti korozi		✓					
	Zkouška na tvorbu trhlin při dlouhodobém zatížení		✓					
	Zkouška teploty měknutí			✓				
	Zkouška teploty skelného přechodu					✓		
	Zkouška pevnosti pryskyřice ve smyku					✓		
	Zkouška povlaku						✓	
	Zkouška slučitelnosti s vodíkem	✓	✓	✓	✓	✓		

Specifikace zkoušek zásobníku		Specifikovaná konstrukční hodnota
	Zkouška na roztržení	
	Zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí	
	Zkouška úniku před prasknutím	
	Zkouška ohněm	
	Zkouška průrazem	
	Zkouška vystavení chemickým látkám	
	Zkouška kompozitu na toleranci vad	
	Zrychlená zkouška na roztržení při namáhání	
	Zkouška tlakovým cyklem při mezních teplotách	
	Zkouška na poškození při nárazu	
	Zkouška těsnosti	
	Zkouška prostupnosti	
	Zkouška hrdla ve zkrutu	
	Zkouška cyklem vodíkového plynu	

ČÁST 2

VZOR

Maximální formát: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKÁT ES SCHVÁLENÍ TYPU

Razítko správního orgánu

Sdělení týkající se:

— ES schválení typu (1)

— rozšíření ES schválení typu (1)

— odmítnutí ES schválení typu (1)

— odejmutí ES schválení typu (1)

} typu vodíkové konstrukční části

s ohledem na nařízení (ES) č. 79/2009 provedené nařízením (EU) č. 406/2010.

Číslo ES schválení typu:

Důvod rozšíření:

ODDÍL I

0.1 Značka (obchodní firma výrobce):

0.2 Typ:

0.3 Způsob označení typu, je-li na konstrukční části vyznačen (2):

0.3.1 Umístění tohoto označení:

0.5 Název a adresa výrobce:

0.7 U konstrukčních částí a samostatných technických celků umístění a způsob připevnění značky ES schválení typu:

0.8 Název a adresa montážního závodu (závodů):

0.9 Název a adresa zástupce výrobce (pokud existuje):

ODDÍL II

1. Doplňující informace (přicházejí-li v úvahu): viz dodatek

2. Technická zkušebna provádějící zkoušky:

(1) Nehodící se škrtněte

(2) Pokud způsob označení typu obsahuje znaky, které nejsou důležité pro popis typů vozidla, konstrukční části nebo samostatného technického celku, kterých se týká tento informační dokument, nahradí se tyto znaky v dokumentaci znakem „?“ (např. ABC??123??).

3. Datum zkušebního protokolu:

4. Číslo zkušebního protokolu:

5. Poznámky (jsou-li nějaké): viz dodatek

6. Místo:

7. Datum:

8. Podpis:

Přílohy: Schvalovací dokumentace
Zkušební protokol

Dodatek

k certifikátu ES schválení typu č. …

týkající se ES schválení typu vodíkové konstrukční části nebo systému

1. Další informace

1.1 Vodíkový systém určený k použití pro kapalný vodík / vodíkový systém určený k použití pro stlačený (plynný) vodík / vodíková konstrukční část určená k použití pro kapalný vodík / vodíková konstrukční část určená k použití pro stlačený (plynný) vodík [1]

2. Specifikace a výsledky zkoušky

2.1 Zásobníky určené k použití pro stlačený (plynný) vodík

2.1.1 Specifikace materiálu zásobníku

Specifikace materiálu		Vztahuje se k materiálu						Podrobnosti
		Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak	
	Výrobce materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Typ materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Identifikace materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
	Definice tepelného zušlechtění	✓	✓					
	Chemické složení	✓	✓					
	Postup tváření za studena nebo kryogenního tváření	✓						
	Definice postupu svařování	✓	✓					

2.1.2 Výsledky zkoušek materiálu zásobníku

Zkouška materiálu		Vztahuje se k materiálu						Specifikovaná hodnota materiálu	Zkušební hodnota
		Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak		
	Zkouška tahem	✓	✓	✓					
	Rázová zkouška podle Charpyho	✓							
	Ohybová zkouška	✓	✓						
	Makrostrukturní zkouška	✓							

[1] Nehodící se škrtněte.

Zkouška materiálu		Vztahuje se k materiálu						Specifikovaná hodnota materiálu	Zkušební hodnota
		Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak		
	Zkouška odolnosti proti korozi		✓						
	Zkouška na tvorbu trhlin při dlouhodobém zatížení		✓						
	Zkouška teploty měknutí			✓					
	Zkouška teploty skelného přechodu					✓			
	Zkouška pevnosti pryskyřice ve smyku					✓			
	Zkouška povlaku						✓		
	Zkouška slučitelnosti s vodíkem	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3 Výsledky zkoušek zásobníku

Zkouška zásobníku		Specifikovaná konstrukční hodnota	Výsledek zkoušky
	Zkouška na roztržení		
	Zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí		
	Zkouška úniku před prasknutím		
	Zkouška ohněm		
	Zkouška průrazem		
	Zkouška vystavení chemickým látkám		
	Zkouška kompozitu na toleranci vad		
	Zrychlená zkouška na roztržení při namáhání		
	Zkouška tlakovým cyklem při mezních teplotách		
	Zkouška na poškození při nárazu		
	Zkouška těsnosti		
	Zkouška prostupnosti		
	Zkouška hrdla ve zkrutu		
	Zkouška cyklem vodíkového plynu		

3. Případná omezení užívání zařízení:

4. Poznámky:

ČÁST 3

Značka ES schválení typu konstrukční části

1. Značku ES schválení typu konstrukční části tvoří:

1.1 Obdélník, ve kterém je vepsáno malé písmeno „e“, po kterém následuje rozlišovací číslo nebo písmeno (písmena) členského státu, který udělil ES schválení typu:

1	pro Německo	19	pro Rumunsko
2	pro Francii	20	pro Polsko
3	pro Itálii	21	pro Portugalsko
4	pro Nizozemsko	23	pro Řecko
5	pro Švédsko	24	pro Irsko
6	pro Belgii	26	pro Slovinsko
7	pro Maďarsko	27	pro Slovensko
8	pro Českou republiku	29	pro Estonsko
9	pro Španělsko	32	pro Lotyšsko
11	pro Spojené království	34	pro Bulharsko
12	pro Rakousko	36	pro Litvu
13	pro Lucembursko	49	pro Kypr
17	pro Finsko	50	pro Maltu
18	pro Dánsko		

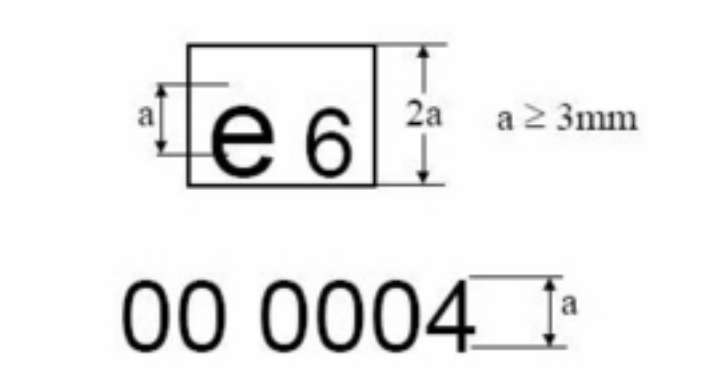
1.2 V blízkosti obdélníku „základní číslo schválení“ uvedené v části 4 čísla schválení typu, před nímž jsou uvedeny dvě číslice označující pořadové číslo přidělené tomuto nařízení nebo poslední významné technické změně nařízení (ES) č. 79/2009 nebo tohoto nařízení. Pořadovým číslem tohoto nařízení je dvojčíslí 00.

2. Značka schválení typu konstrukční části je připevněna ke konstrukční části či systému tak, aby byla nesmazatelná a jasně čitelná.

3. Příklad značky schválení typu konstrukční části je součástí dodatku.

Doplněk k dodatku 1

Příklad značky schválení typu konstrukční části



Vysvětlivky: výše uvedené schválení typu konstrukční části bylo vydáno v Belgii pod číslem 0004. První dvojčíslí (00) naznačuje, že konstrukční část byla schválena v souladu s tímto nařízením.

PŘÍLOHA III

Požadavky na vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro kapalný vodík a jejich instalace ve vozidlech s vodíkovým pohonem

1. ÚVOD

Tato příloha stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro kapalný vodík a jejich instalace ve vozidlech s vodíkovým pohonem.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Materiály použité ve vodíkové konstrukční části nebo ve vodíkovém systému musí být kompatibilní s vodíkem v kapalném a/nebo plynném skupenství v souladu s oddílem 4.11 části 3.

ČÁST 1

Požadavky na instalaci vodíkových konstrukčních částí a systémů určených k použití pro kapalný vodík ve vozidlech s vodíkovým pohonem

1. **Všeobecné požadavky**

1.1 Veškeré vodíkové konstrukční části a systémy musí být instalovány ve vozidle a připojeny podle osvědčených postupů.

1.2 Vodíkový systém/vodíkové systémy nesmí vykazovat netěsnosti jiné než odpar při maximálním povoleném pracovním tlaku, tj. při použití spreje pro zjišťování netěsností se nesmějí tvořit bublinky.

1.3 Provozní teploty musí být:

Prostor motoru s vnitřním spalováním	Ve vozidle (Všechny typy pohonných systémů)
–40 °C až +120 °C	–40 °C až +85 °C

1.4 Je nutné přijmout vhodná automatická opatření v koordinaci se stanicí pro doplňování paliva, aby se zajistilo, že během postupu plnění nebude docházet k nekontrolovanému uvolňování vodíku.

1.5 V případě unikání či vypuštění vodíku nesmí docházet k hromadění vodíku v uzavřených nebo polouzavřených prostorech vozidla.

2. **Instalace vodíkového zásobníku ve vozidle**

2.1 Zásobník musí být integrován do konstrukce vozidla tak, aby byly zajištěny doplňkové funkce. V takových případech bude zásobník konstruován tak, aby splňoval požadavky na integrovanou funkci i požadavky na zásobník stanovené v části 2.

2.2 Když je vozidlo připraveno k použití, nesmí nejnižší část vodíkového zásobníku zmenšovat světlou výšku vozidla. Toto ustanovení se nepoužije, je-li nádrž přiměřeně chráněna vpředu a po stranách a žádná část vodíkové nádrže není umístěna níže než uvedená ochranná konstrukce.

2.3 Vodíkový zásobník/vodíkové zásobníky, včetně připevněných bezpečnostních zařízení, musí být namontován tak, aby bylo možné absorbovat následující zrychlení, aniž by došlo ke zlomení upevnění nebo uvolnění zásobníku/zásobníků (prokazuje se zkouškou nebo výpočtem). Použitá hmotnost musí být reprezentativní pro plně vybavený a naplněný zásobník nebo sestavu zásobníku.

Vozidla kategorií M_1 a N_1:

a) 20 g ve směru pohybu

b) 8 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

Vozidla kategorií M_2 a N_2:

a) 10 g ve směru pohybu

b) 5 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

Vozidla kategorií M_3 a N_3:

a) 6,6 g ve směru pohybu

b) 5 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

2.4 Ustanovení oddílu 2.3 se nepoužijí, jestliže je vozidlo schváleno v souladu se směrnicemi Evropského parlamentu a Rady 96/27/ES [1] a 96/79/ES [2].

[1] Úř. věst. L 169, 8.7.1996, s. 1.
[2] Úř. věst. L 18, 21.1.1997, s. 7.

3. **Příslušenství upevněné k vodíkovému zásobníku**

3.1 *Automatické uzavírací ventily nebo nevratné ventily*

3.1.1 Automatické uzavírací ventily se používají v souladu s oddílem 6 přílohy VI nařízení (ES) č. 79/2009, s výjimkou systému řízení odpařování, a musí být v klidu uzavřené.

3.1.2 Spoje nebo hrdla pro doplňování paliva se musí používat v souladu s oddílem 4 přílohy VI nařízení (ES) č. 79/2009.

3.1.3 V případě, že dojde k posunu zásobníku, musí být první uzavírací zařízení a vedení spojující je se zásobníkem, je-li takové, chráněno tak, aby zůstala činná uzavírací funkce a aby nemohlo dojít k roztržení spojení mezi zařízením a zásobníkem.

3.1.4 Automatické ventily musí být v klidu uzavřené (bezpečnostní).

3.1.5 Když dojde k vypnutí jiného systému konverze vodíku, musí být bez ohledu na pozici aktivačního spínače vypnut přívod paliva do příslušného systému konverze a přívod musí zůstat uzavřen, dokud se nepožaduje, aby příslušný systém konverze vodíku pracoval.

3.2 *Přetlaková zařízení*

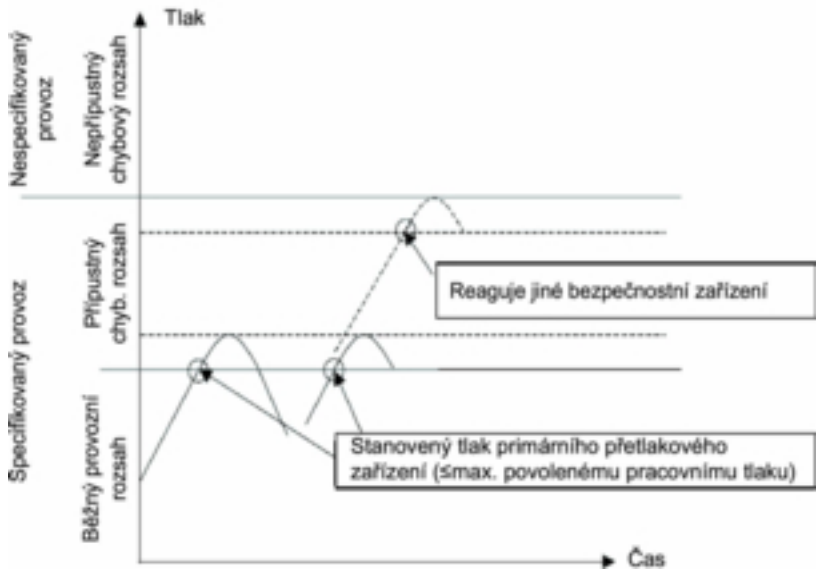
3.2.1 Na vodíkovém zásobníku/vodíkových zásobnících musí být instalována tlakem spouštěná přetlaková zařízení tak, aby byla napojena na vedení vycházející do ovzduší, vyvedené do prostoru mimo vozidlo. Vyústění nesmí být u zdroje tepla, například výfuku. Dále musí ústit tak, aby se vodík nemohl dostat dovnitř vozidla a/nebo aby se mohl hromadit v uzavřeném prostoru. První přetlakové zařízení dále nesmí ústit do částečně uzavřeného prostoru. V případě, že je druhotným přetlakovým zařízením destruktivní membránová pojistka instalovaná uvnitř vnitřního zásobníku, musí být ve vnějším plášti vhodný výfukový otvor.

3.2.2 V případě vnitřních zásobníků činí běžný provozní rozsah tlaku vnitřního zásobníku 0 MPa až stanovený tlak primárního přetlakového zařízení, který je nižší nebo rovný maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku vnitřního zásobníku.

3.2.3 V případě ocelových vnitřních zásobníků odpovídá spodní limit nepřípustného chybového rozsahu tlaku vyššímu, než je 136 procent maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku, jestliže se jako druhotné přetlakové zařízení používá bezpečnostní ventil. V případě ocelových vnitřních zásobníků odpovídá spodní limit nepřípustného chybového rozsahu tlaku vyššímu, než je 150 procent maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku, jestliže se jako druhotné přetlakové zařízení používá destruktivní membránová pojistka. U ostatních materiálů je třeba použít ekvivalentní míru bezpečnosti. Nepřípustný chybový rozsah je tlak, při kterém dojde k plastické deformaci nebo k protržení vnitřního zásobníku, jak je zobrazeno na obrázku 3.2.

Obrázek 3.2

Rozsahy ocelového vnitřního zásobníku



3.3 *Plynotěsná skříň pro vodíkový zásobník/vodíkové zásobníky*

3.3.1 Veškeré nesvařované spoje konstrukčních částí obsahujících vodík a vodíkových konstrukčních částí, kde může docházet k netěsnostem, které jsou upevněny v prostoru pro cestující nebo v zavazadlovém prostoru nebo v jiném nevětraném prostoru, musejí být uzavřeny v plynotěsné skříni.

3.3.2 Plynotěsná skříň musí být odvětrána do ovzduší.

3.3.3 Větrací otvor v plynotěsné skříni musí být v nejvyšším bodu skříně a nesmí ústit u zdroje tepla, například výfuku. Dále musí ústit tak, aby se vodík nemohl dostat dovnitř vozidla a/nebo aby se mohl hromadit v uzavřeném nebo částečně uzavřeném prostoru.

3.3.4 Uvnitř plynotěsné skříně se nesmí nacházet žádné nechráněné zdroje zapálení.

3.3.5 Jakýkoli spojovací systém a průchodka v karoserii vozidla pro odvětrání plynotěsné skříně musí mít minimálně stejnou plochu průřezu jako potrubí přetlakového zařízení.

3.3.6 Tato skříň musí být pro zkušební účely hermeticky uzavřena a musí být plynotěsná při tlaku 0,5 kPa, tj. po dobu 1 minuty se nesmí tvořit bublinky a nesmí dojít k trvalé deformaci.

3.3.7 Propojovací systém musí být upevněn svorkami nebo jiným způsobem k plynotěsné skříni a k průchodce, aby se zajistilo vytvoření plynotěsného spoje.

4. **Pevná a ohebná palivová vedení**

4.1 Pevná palivová vedení musí být zajištěna, aby nepodléhala oděru, kritickým vibracím a/nebo dalšímu napětí.

4.2 Ohebná palivová vedení musí být zajištěna, aby nebyla zatížena torzním napětím, aby nedocházelo k oděru a aby nemohla být při běžném použití zmáčknuta.

4.3 V upevňovacích bodech musí být palivová vedení, ohebná i pevná, upevněna takovým způsobem, aby nemohlo docházet ke kontaktu mezi kovy a zabránilo se tak galvanické a trhlinové korozi.

4.4 Pevná a ohebná palivová vedení musí být směrována tak, aby bylo rozumně minimalizováno vystavení náhodnému poškození, ať již uvnitř vozidla, např. z důvodu umístění nebo pohybu zavazadel či jiného nákladu, nebo vně vozidla, např. kvůli těžkému terénu, zvedáku na vozidla apod.

4.5 V místech, kde palivová vedení procházejí karoserií vozidla nebo jinými vodíkovými konstrukčními částmi, musí být opatřena průchodkami nebo jiným ochranným materiálem.

5. **Upevňovací díly nebo plynové spoje mezi konstrukčními částmi**

5.1 Potrubí z nerezavějící oceli se smí spojovat pouze upevňovacími díly z nerezavějící oceli.

5.2 Počet spojů musí být co nejmenší.

5.3 Veškeré spoje musí být provedeny v místech, kde je možný přístup za účelem kontroly a zkoušení těsnosti.

5.4 V prostoru pro cestující nebo v uzavřeném prostoru pro zavazadla nesmí být palivová vedení delší, než jak je rozumně nutné.

6. **Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva**

6.1 Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva se musí zajistit proti špatnému seřízení a chránit před nečistotami a vodou. Spoj nebo hrdlo se musí zajistit proti chybám manipulace.

6.2 Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva se nesmí instalovat v motorovém prostoru, v prostoru pro cestující ani v jiném nevětraném prostoru.

6.3 Přívod pro doplňování paliva musí být zajištěn na zásobníku způsobem popsaným v oddílu 3.1.1.

6.4 Spoj nebo hrdlo pro doplňování paliva musí být opatřeny uzavíracím zařízením v souladu s oddílem 3.1.2.

6.5 Musí být zajištěno, aby pohonný systém nemohl být v provozu a aby se vozidlo nemohlo pohybovat, když je provedeno připojení spoje nebo hrdla pro doplňování paliva k čerpací stanici.

7. **Elektroinstalace**

7.1 Elektrické konstrukční části vodíkového systému musí být chráněny proti přetížení.

7.2 Tam, kde se nacházejí vodíkové konstrukční části nebo kde může docházet k úniku vodíku, musí být připojení napájení těsná proti vniknutí vodíku.

8. **Odpařování za běžných podmínek**

8.1 Odpařované plyny musí být zneškodňovány systémem řízení odpařování.

8.2 Systém řízení odpařování musí být navržen tak, aby akceptoval míru odpařování zásobníku/zásobníků za běžných provozních podmínek.

8.3 Při spouštění a během provozu vozidla musí být aktivován výstražný systém, který varuje řidiče v případě selhání systému řízení odpařování.

9. **Další požadavky**

9.1 Veškerá přetlaková zařízení a větrací vedení musí být chráněna proti vandalismu v takové míře, jak je to přiměřeným způsobem proveditelné.

9.2 Prostor pro cestující, zavazadlový prostor i konstrukční části vozidla kritické pro bezpečnost (např. brzdná soustava, elektrická izolace) je nutné chránit proti negativním teplotním účinkům způsobovaným kryogenním palivem. Při hodnocení požadované ochrany musí být brány v úvahu možné úniky kryogenního paliva.

9.3 Hořlavé materiály použité ve vozidle musí být chráněny před zkapalněným vzduchem, který může kondenzovat na neizolovaných prvcích palivového systému.

9.4 Závada vyhřívacího obvodu výměníku tepla nesmí způsobit netěsnost vodíkového systému.

10. **Zabezpečené systémy instrumentace**

10.1 Zabezpečené systémy instrumentace musí být zabezpečeny proti selhání a musí být redundantní nebo vybaveny vlastní kontrolou.

10.2 Pokud budou zabezpečené systémy instrumentace dle oddílu 10.1 elektronickými systémy zabezpečenými proti selhání nebo vybavenými vlastní kontrolou, použijí se zvláštní požadavky přílohy VI tohoto nařízení.

11. **Požadavky na kontrolu vodíkového systému**

11.1 Každý vodíkový systém musí být kontrolován nejméně každých 48 měsíců od data jeho uvedení do provozu a při každé nové zástavbě.

11.2 Kontrolu musí provádět technická zkušebna v souladu se specifikacemi výrobce stanovenými v části 3 přílohy I.

ČÁST 2

Požadavky na vodíkové zásobníky určené k použití pro kapalný vodík

1. ÚVOD

Tato příloha stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové zásobníky určené k použití pro kapalný vodík.

2. TECHNICKÉ POŽADAVKY

2.1 Ověření konstrukce zásobníku výpočtem se provádí v souladu s EN 1251-2.

2.2 **Mechanická napětí**

Konstrukční části zásobníku musí odolat následujícím mechanickým napětím:

2.2.1 *Vnitřní zásobník*

2.2.1.1 Zkušební tlak

Vnitřní zásobník musí odolat zkušebnímu tlaku P_{test}:

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

kde MAWP je maximální povolený pracovní tlak vnitřního zásobníku v MPa

2.2.1.2 Vnější tlak

Pokud může vnitřní zásobník a jeho vybavení fungovat ve vakuu, musí vnitřní zásobník a jeho vybavení odolat vnějšímu tlaku 0,1 MPa.

2.2.2 *Vnější plášť*

2.2.2.1 Vnější plášť musí odolat maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku, kterým je stanovený tlak jeho bezpečnostního zařízení.

2.2.2.2 Vnější plášť musí odolat vnějšímu tlaku 0,1 MPa.

2.2.3 *Vnější upevnění*

Vnější upevnění zásobníku musí odolat zrychlením uváděným v oddílu 2.3 části 1, aniž by došlo k roztržení, v takovém případě nesmí být v upevňovacích prvcích překročeno povolené napětí vypočítané podle lineárního modelu napětí:

$$0,5 \text{ Rm}$$

2.2.4 *Vnitřní upevnění*

Vnitřní upevnění zásobníku musí odolat zrychlením uváděným v oddílu 2.3 části 1, aniž by došlo k roztržení, v takovém případě nesmí být v upevňovacích prvcích překročeno povolené napětí vypočítané podle lineárního modelu napětí:

$$0,5 \text{ Rm}$$

2.2.5 Požadavky oddílů 2.2.3 a 2.2.4 se nepoužijí, pokud může být prokázáno, že zásobník může odolat zrychlením uvedeným v oddílu 2.3 části 1 bez jakékoli netěsnosti vnitřního zásobníku a dále veškerých vedení proti proudu od automatických bezpečnostních zařízení, uzavíracích ventilů a/nebo nevratných ventilů.

2.2.6 Dostatečnost rozměrů upevnění zásobníku je možné prokázat výpočtem nebo zkouškou.

2.3 **Konstrukční teplota**

2.3.1 *Vnitřní zásobník a vnější plášť*

Konstrukční teplota vnitřního zásobníku a vnějšího pláště činí 20 °C.

2.3.2 *Další vybavení*

U veškerého ostatního vybavení, které není uvedeno v oddílu 2.3.1, musí být konstrukční teplota nejnižší, respektive nejvyšší možná provozní teplota stanovená v oddílu 1.3 části 1.

2.3.3 Je třeba brát v úvahu tepelné namáhání při provozních podmínkách, jako je plnění či odebírání, nebo při procesu vychládání.

2.4 **Chemická slučitelnost**

2.4.1 Materiály zásobníku a jeho vybavení musí být slučitelné s:

a) vodíkem, pokud jsou s ním dotyčné části v kontaktu;

b) ovzduším, pokud jsou s ním dotyčné části v kontaktu;

c) jakýmikoli dalšími médii, se kterými jsou konstrukční části v kontaktu (tj. s chladicí kapalinou atd.).

3. MATERIÁLY

3.1 Materiály musí být složeny, vyrobeny a dále zušlechtěny tak, aby:

a) dokončené výrobky vykazovaly požadované mechanické vlastnosti;

b) dokončené výrobky, které se používají pro konstrukční části vystavené tlaku a které jsou v kontaktu s vodíkem, odolávaly teplotnímu, chemickému a mechanickému namáhání, kterému mohou být vystaveny. Zejména materiály konstrukčních částí, které jsou v kontaktu s kryogenními teplotami, musí být slučitelné s kryogenními teplotami v souladu s EN 1252-1.

3.2 **Vlastnosti**

3.2.1 Materiály používané při nízkých teplotách musí splňovat požadavky na houževnatost stanovené v EN 1252-1. U nekovových materiálů se vhodnost pro nízké teploty ověřuje experimentálně, s ohledem na podmínky provozu.

3.2.2 Materiály používané pro vnější plášť musí zajišťovat integritu uzavíracího systému a jejich prodloužení při roztržení při zkoušce tahem musí činit nejméně 12 procent při teplotě kapalného dusíku.

3.2.3 Přídavek na korozi se v případě vnitřního zásobníku nevyžaduje. Přídavek na korozi se nevyžaduje na jiných površích, pokud jsou proti korozi adekvátním způsobem chráněny.

3.3 **Certifikáty a důkazy vlastností materiálů**

3.3.1 Přídavné materiály pro svařování musí být se základním materiálem kompatibilní, aby vznikly svary s vlastnostmi, které jsou rovnocenné vlastnostem specifikovaným pro základní materiál při všech teplotách, jaké připadají pro materiál v úvahu.

3.3.2 Výrobce si musí opatřit a předložit osvědčení o rozboru taveb a o mechanických vlastnostech ocelí či jiných materiálů používaných pro výrobu částí vystavených tlaku. V případě kovových materiálů musí být osvědčení přinejmenším typu 3.1 podle EN 10204 nebo ekvivalentní. V případě nekovových materiálů musí být osvědčení ekvivalentního typu.

3.3.3 Rozbory a zkoušky může provést technická zkušebna. Tyto zkoušky mohou být prováděny buď na vzorcích odebraných z materiálů, jak byly dodány výrobci zásobníku, nebo na dokončených zásobnících.

3.3.4 Výrobce poskytne technické zkušebně výsledky metalurgických a mechanických zkoušek a rozborů základního a přídavných materiálů provedených na svarech.

3.3.5 Materiálové listy musí být opatřeny přinejmenším:

— podpisem výrobce,

— identifikačním číslem materiálu,

— číslem šarže,

— podpisem osoby provádějící kontrolu.

3.4 **Konstrukční výpočet**

3.4.1 Ustanovení týkající se vnitřního zásobníku:

Konstrukce vnitřního zásobníku musí být provedena v souladu s pravidly EN 1251-2.

3.4.2 Ustanovení týkající se vnějšího pláště:

Konstrukce vnějšího pláště musí být provedena v souladu s pravidly EN 1251-2.

3.4.3 Použijí se obecné tolerance podle ISO 2768-1.

4. VÝROBA A UPEVNĚNÍ ZÁSOBNÍKU

4.1 Výrobci svařovaných zásobníků musí provozovat systém jakosti svařování, s ohledem na požadavky jakosti svařování v souladu s EN 729-2:1994 nebo EN 729-3:1994.

4.2 Proces svařování musí být schválen technickou zkušebnou v souladu s EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 a EN 288-8:1995.

4.3 Svářeči musí být schváleni technickou zkušebnou v souladu s EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997 a v případě obsluhy automatického svařování v souladu s EN 1418:1997.

4.4 Výrobní operace (např. tváření a tepelné zušlechťování, sváření) musí být prováděny v souladu s EN 1251-2.

4.5 Kontroly a zkoušky vnitřního potrubí mezi vnitřním zásobníkem a vnějším pláštěm: veškeré svařované spoje potrubí musí být podrobeny 100 % nedestruktivní kontrole, formou radiografické kontroly, kde je to možné, případně ultrazvukovou zkouškou, kapilární zkouškou, zkouškou těsnosti heliem atd.

4.6 Počet spojů je třeba minimalizovat. V prázdném prostoru mezi vnitřním zásobníkem a vnějším pláštěm se nesmějí nacházet žádné spoje, kromě spojů svařovaných nebo lepených.

4.7 Vybavení zásobníku musí být upevněno způsobem, aby systém i jeho konstrukční části fungovaly správným a bezpečným způsobem a byly plynotěsné.

4.8 Před provozem musí být zásobník vyčištěn a usušen podle EN 12300.

5. DALŠÍ POŽADAVKY

5.1 **Ochrana vnějšího pláště**

Vnější plášť musí být chráněn zařízením bránícím protržení vnějšího pláště nebo zborcení vnitřního zásobníku.

5.2 **Ustanovení týkající se izolace**

5.2.1 Za žádných okolností se nesmí na vnější stěně zásobníku za běžných provozních podmínek vytvářet led. V oblasti přetlakového potrubí je přípustná lokální tvorba ledu na vnější straně potrubí.

5.3 **Hladinoměr**

5.3.1 Ukazatel v prostoru řidiče musí indikovat hladinu kapaliny v zásobníku s přesností +/– 10 procent.

5.3.2 Pokud je systém vybaven plovákem, musí tento odolat vnějšímu tlaku vyššímu než maximální povolený pracovní tlak vnitřního zásobníku a dosahovat koeficientu bezpečnosti ve vztahu ke kritériím zborcení o hodnotě minimálně 2.

5.4 **Maximální hladina naplnění**

5.4.1 Zásobník musí být opatřen systémem bránícím jeho přeplnění. Systém může spolupracovat se stanicí pro doplňování paliva. Systém musí být opatřen trvalým označením uvádějícím typ zásobníku, pro který je systém navržen, a polohu a orientaci upevnění, je-li to vhodné.

5.4.2 Proces plnění nesmí vést ke spuštění žádného přetlakového zařízení, bez ohledu na to, jaký čas uběhne během/po procesu plnění. Proces plnění nesmí vést k provozním podmínkám, pro které není systém řízení odpařování navržen, a proto se s nimi nevyrovná.

5.5 **Značení**

5.5.1 Kromě značky ES schválení typu konstrukční části stanovené v části 3 přílohy II musí každý zásobník také nést typový štítek s jasně čitelnými následujícími údaji:

5.5.1.1 Vnitřní zásobník:

a) název a adresa výrobce vnitřního zásobníku;

b) výrobní číslo.

5.5.1.2 Vnější plášť:

a) označení „Kapalný vodík“;

b) zákaz dalšího svařování, obrábění a ražení;

c) povolená orientace zásobníku ve vozidle;

d) identifikační štítek s následujícími údaji:

i) název výrobce,

ii) výrobní číslo,

iii) vodní objem v litrech,

iv) maximální povolený pracovní tlak (MPa),

v) rok a měsíc výroby (např. 2009/01),

vi) rozsah provozních teplot.

Identifikační štítek musí být během instalace čitelný.

5.5.2 Způsob označení nesmí způsobovat místní koncentrované namáhání ve struktuře vnitřního zásobníku nebo vnějšího pláště.

5.6 **Kontrolní otvory**

Ve vnitřním zásobníku ani vnějším plášti nejsou požadovány kontrolní otvory.

6. ZKOUŠKY A KONTROLA

6.1 **Zkoušky a kontrola pro schválení**

Pro účely schválení provede technická zkušebna zkoušky a kontroly podle oddílů 6.3.1 až 6.3.6 na dvou vzorcích zásobníků. Vzorky budou poskytnuty ve stavu nezbytném pro provedení kontroly. Pro schválení musí být vzorky zásobníku podrobeny zkouškám podle oddílů 6.3.7 až 6.3.9 a zkoušky dosvědčí technická zkušebna.

6.2 **Zkoušky a kontrola během výroby**

Zkoušky a kontroly podle oddílů 6.3.1 až 6.3.6 se provádějí na každém zásobníku.

6.3 **Zkušební postupy**

6.3.1 *Zkouška tlaku*

6.3.1.1 Vnitřní zásobník a potrubí mezi vnitřním zásobníkem a vnějším pláštěm musí odolávat zkoušce vnitřního tlaku při pokojové teplotě jakéhokoli vhodného média, v souladu s následujícími požadavky.

Zkušební tlak p_{test} musí být:

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

kde MAWP je maximální povolený pracovní tlak vnitřního zásobníku v MPa.

6.3.1.2 Tlaková zkouška se musí provést před montáží vnějšího pláště.

6.3.1.3 Tlak ve vnitřním zásobníku se zvyšuje konstantní rychlostí, dokud není dosaženo zkušebního tlaku.

6.3.1.4 Aby bylo možné zjistit, že tlak neklesá, musí zůstat vnitřní zásobník vystaven zkušebnímu tlaku po dobu nejméně 10 minut.

6.3.1.5 Vnitřní zásobník nesmí po zkoušce vykazovat žádné známky viditelné trvalé deformace ani viditelných úniků.

6.3.1.6 Jakýkoli zkoušený vnitřní zásobník, který zkoušku nesplní z důvodu trvalé deformace, musí být vyřazen a nesmí se opravovat.

6.3.1.7 Jakýkoli zkoušený vnitřní zásobník, který zkoušku nesplní z důvodu netěsnosti, může být akceptován po opravě a opakované zkoušce.

6.3.1.8 V případě hydraulické zkoušky musí být zásobník po dokončení této zkoušky vyprázdněn a vysušen, až dosáhne rosný bod uvnitř zásobníku hodnoty –40 °C podle EN 12300.

6.3.1.9 Musí být připraven zkušební protokol a vnitřní zásobník, pokud je akceptován, musí být označen kontrolním oddělením.

6.3.2 *Zkoušky těsnosti.*

Po konečné montáži vodíkového zásobníku musí zásobník prodělat zkoušky těsnosti s použitím směsi plynů obsahující minimálně 10 procent helia.

6.3.3 *Ověření rozměrů*

Následující rozměry musí být ověřovány:

— u válcového zásobníku/válcových zásobníků ovalita vnitřního zásobníku podle EN 1251-2:2000, 5.4,

— odchýlení vnitřního zásobníku a vnějšího pláště od přímky podle EN 1251-2, 5.4.

6.3.4 *Destruktivní a nedestruktivní zkoušky svarů*

Zkoušky se provádějí podle EN 1251-2.

6.3.5 *Vizuální kontrola*

Svary a vnitřní a vnější povrchy vnitřního zásobníku i vnějšího pláště se kontrolují vizuálně. Povrchy nesmějí vykazovat žádná kritická poškození ani kritické závady.

6.3.6 *Značení*

Značení musí být ověřeno podle oddílu 5.5.

6.3.7 *Zkouška na roztržení*

Zkouška na roztržení se provádí s jedním vzorkem vnitřního zásobníku, jenž není spojen s vnějším pláštěm a není izolován.

6.3.7.1 Kritéria

6.3.7.1.1 Tlak při roztržení musí být roven přinejmenším tlaku při roztržení použitému pro mechanické výpočty. V případě ocelových zásobníků to je

a) buď maximální povolený pracovní tlak (v MPa) plus 0,1 MPa násobeno 3,25;

b) nebo maximální povolený pracovní tlak (v MPa) plus 0,1 MPa násobeno 1,5 a násobeno výrazem Rm/Rp, kde Rm je minimální mez pevnosti v tahu a Rp minimální mez kluzu.

6.3.7.1.2 U vodíkových zásobníků vyrobených z materiálů jiných než ocel musí být prokázáno, že mají stejně bezpečné vlastnosti jako zásobníky splňující požadavky stanovené v bodech 6.3.7.1.1 a 6.3.7.1.2.

6.3.7.2 Postup

6.3.7.2.1 Zkoušený zásobník musí být reprezentativní konstrukcí i výrobou pro typ, jenž má být homologován.

6.3.7.2.2 Prováděnou zkouškou bude hydraulická zkouška.

6.3.7.2.3 Je možné upravit trubice a potrubí, aby byla zkouška proveditelná (vyprázdnění mrtvého objemu, zavedení kapaliny, uzavření nepoužívaných trubic atd.).

6.3.7.2.4 Zásobník se naplní vodou. Tlak se zvyšuje konstantní rychlostí, jež nepřekračuje 0,5 MPa/min, až do roztržení. Když je dosaženo maximálního povoleného pracovního tlaku, zastaví se nejméně na deset minut zvyšování tlaku a při konstantním tlaku se zkontroluje deformace zásobníku.

6.3.7.2.5 Systém musí umožnit kontrolu případných deformací.

6.3.7.2.6 Během celé zkoušky se tlak zaznamenává nebo zapisuje.

6.3.7.3 Výsledky

Zkušební podmínky a tlak při roztržení se zapíší do osvědčení o zkoušce, které podepíše výrobce a technická zkušebna.

6.3.8 *Zkouška ohněm*

6.3.8.1 Kritéria

6.3.8.1.1 Zásobník se nesmí roztrhnout a tlak uvnitř vnitřního zásobníku nesmí překročit přípustný chybový rozsah vnitřního zásobníku. V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 136 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení používá bezpečnostní ventil.

V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 150 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení mimo oblast vakua používá destruktivní membránová pojistka.

V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 150 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku plus 0,1 MPa, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení uvnitř oblasti vakua používá destruktivní membránová pojistka.

U ostatních materiálů je třeba prokázat rovnocennou míru bezpečnosti.

Druhotné přetlakové zařízení nesmí být uvedeno do provozu při tlaku nižším než 110 procent nastaveného tlaku primárního přetlakového zařízení.

6.3.8.2 Postup

6.3.8.2.1 Zkoušený zásobník musí být svou konstrukcí i výrobou reprezentativní pro typ, jenž má být homologován.

6.3.8.2.2 Jeho výroba musí být zcela dokončena a zásobník musí být osazen veškerým vybavením.

6.3.8.2.3 Zásobník musí být již zchlazen a vnitřní zásobník musí mít stejnou teplotu jako kapalný vodík. Je třeba, aby během předchozích 24 hodin obsahoval zásobník kapalný vodík o objemu rovném nejméně jedné polovině vodního objemu vnitřního zásobníku.

6.3.8.2.3.1 Zásobník musí být naplněn kapalným vodíkem tak, aby množství kapalného vodíku měřené systémem měření hmotnosti činilo polovinu maximálního povoleného množství, které smí obsahovat vnitřní zásobník.

6.3.8.2.3.2 Oheň musí hořet ve vzdálenosti 0,1 m pod zásobníkem. Délka a šířka ohně musí překračovat rozměry zásobníku o 0,1 m. Teplota ohně musí činit nejméně 590 °C. Oheň musí hořet nepřetržitě během celé zkoušky.

6.3.8.2.3.3 Tlak v zásobníku na začátku zkoušky musí být mezi 0 MPa a 0,01 MPa při bodu varu vodíku ve vnitřním zásobníku.

6.3.8.2.3.4 Jakmile se otevře bezpečnostní zařízení, bude zkouška pokračovat, dokud trvá odpařování z bezpečnostního zařízení. Během zkoušky se zásobník nesmí roztrhnout a tlak uvnitř vnitřního zásobníku nesmí překročit přípustný chybový rozsah vnitřního zásobníku. V případě ocelových vnitřních zásobníků nesmí tlak v zásobníku překročit 136 procent maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku. U ostatních materiálů je třeba použít rovnocennou míru bezpečnosti.

6.3.8.3 Výsledky

Zkušební podmínky a maximální tlak dosažený v zásobníku během zkoušky se zaznamenají do osvědčení o zkoušce, které podepíše výrobce a technická zkušebna.

6.3.9 *Zkouška maximální úrovně naplnění*

6.3.9.1 Kritéria

Během všech zkoušek nezbytných pro schválení nesmí proces plnění vést k uvedení do provozu žádného přetlakového zařízení, bez ohledu na to, jaký čas uběhne během/po procesu plnění. Proces plnění nesmí vést k provozním podmínkám, pro které není systém řízení odpařování navržen, a proto se s nimi nevyrovná.

6.3.9.2 Postup

6.3.9.2.1 Zkoušený zásobník musí být reprezentativní konstrukcí i výrobou pro typ, jenž má být schválen.

6.3.9.2.2 Jeho výroba musí být zcela dokončena a musí být opatřen veškerým vybavením, zejména hladinoměrem.

6.3.9.2.3 Zásobník musí být již zchlazen a vnitřní zásobník musí mít stejnou teplotu jako kapalný vodík. Je třeba, aby během předchozích 24 hodin obsahoval zásobník kapalný vodík o objemu rovném nejméně jedné polovině vodního objemu vnitřního zásobníku.

6.3.9.2.4 Hmotnost vodíku nebo hmotnostní průtok na vstupu a výstupu ze zásobníku se musí měřit s přesností vyšší než 1 procento maximální hmotnosti plnění zkoušeného zásobníku.

6.3.9.2.5 Zásobník musí být desetkrát zcela naplněn kapalným vodíkem při rovnováze s jeho výpary. Mezi jednotlivými plněními je třeba nejméně čtvrtinu kapalného vodíku ze zásobníku vypustit.

6.3.9.3 Výsledky

Zkušební podmínky a maximální úroveň naměřená doplněným systémem se zapíší do osvědčení o zkoušce, které podepíše výrobce a technická zkušebna.

ČÁST 3

Požadavky na vodíkové konstrukční části určené k použití pro kapalný vodík jiné než zásobníky

1. ÚVOD

Tato příloha stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové konstrukční části určené k použití pro kapalný vodík jiné než zásobníky.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Materiály používané na vodíkové konstrukční části musí být kompatibilní s vodíkem, v souladu s oddílem 4.11.

2.2 Vodíkový systém proti proudu od prvního regulátoru tlaku, s výjimkou vodíkového zásobníku, musí mít maximální povolený pracovní tlak rovný maximálnímu tlaku, kterému je konstrukční část vystavena, minimálně pak 1,5násobku stanoveného tlaku primárního přetlakového zařízení vnitřního zásobníku, a musí dosahovat koeficientu bezpečnosti ne menšího, než je koeficient bezpečnosti vnitřního zásobníku.

2.3 Konstrukční části ve směru toku plynu za regulátorem/regulátory tlaku musí být chráněny proti přetlaku a musí být navrženy pro nejméně 1,5násobek výstupního tlaku (maximálního povoleného pracovního tlaku) prvního regulátoru tlaku proti proudu.

2.4 Izolace konstrukčních částí musí bránit zkapalňování vzduchu při kontaktu s vnějšími povrchy, pokud není k dispozici systém pro sběr a vypařování zkapalněného vzduchu. V takovém případě musí být materiály přilehlých konstrukčních částí kompatibilní s ovzduším obohaceným o kyslík v souladu s EN 1797.

3. TECHNICKÉ POŽADAVKY

3.1 **Přetlaková zařízení**

3.1.1 *Přetlaková zařízení pro vnitřní zásobník*

3.1.1.1 Primární přetlakové zařízení vnitřního zásobníku musí omezovat tlak uvnitř zásobníku tak, aby nepřevyšoval 110 procent maximálního povoleného pracovního tlaku, a to i v případě náhlé ztráty vakua. Toto zařízení musí být bezpečnostní ventil nebo rovnocenné zařízení a musí být připojeno přímo k části za běžných provozních podmínek plynné.

3.1.1.2 Druhotné přetlakové zařízení vnitřního zásobníku musí být instalováno tak, aby zajistilo, že tlak v zásobníku nesmí za žádných okolností překročit přípustný chybový rozsah vnitřního zásobníku. V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 136 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení používá bezpečnostní ventil. V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 150 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení mimo oblast vakua používá destruktivní membránová pojistka. V případě ocelových vnitřních zásobníků musí druhotné přetlakové zařízení omezit tlak uvnitř nádrže na 150 procent maximálního povoleného tlaku vnitřního zásobníku plus 0,1 MPa, pokud se jako druhotné přetlakové zařízení uvnitř oblasti vakua používá destruktivní membránová pojistka. U ostatních materiálů je třeba prokázat rovnocennou míru bezpečnosti. Druhotné přetlakové zařízení nesmí být uvedeno do provozu při tlaku nižším než 110 procent nastaveného tlaku primárního přetlakového zařízení.

3.1.1.3 Rozměry bezpečnostních zařízení musí být stanoveny v souladu s EN 13648-3.

3.1.1.4 Dvě zařízení uváděná v oddílech 3.1.1.1 a 3.1.1.2 mohou být připojena k vnitřnímu zásobníku stejným palivovým vedením.

3.1.1.5 Musí být jasně označeny parametry přetlakových zařízení. Nedovolené manipulaci se zařízeními bude bráněno prostřednictvím olověné plomby nebo rovnocenného systému.

3.1.1.6 Přetlakové ventily se musí po vypuštění uzavřít při tlaku vyšším než 90 procent stanoveného tlaku přetlakového ventilu. Při všech nižších tlacích musí zůstat uzavřeny.

3.1.1.7 Přetlakové ventily musí být instalovány ve vodíkovém zásobníku v části, kde se nachází plynná frakce.

3.1.2 *Přetlaková zařízení pro další konstrukční části*

3.1.2.1 Kdekoli existuje nebezpečí zachycení kryogenní kapaliny či výparu mezi dvěma kusy zařízení ve vedení, musí být instalováno přetlakové zařízení nebo opatření zajišťující rovnocennou úroveň bezpečnosti.

3.1.2.2 Proti proudu před prvním regulátorem tlaku nesmí stanovený tlak bezpečnostního zařízení předcházejícího vzniku přetlaku překročit maximální povolený pracovní tlak vedení a nesmí být nižší než 120 procent maximálního povoleného tlaku zásobníku, aby se nemohly takové ventily otevírat místo přetlakových zařízení vnitřního zásobníku.

3.1.2.3 Parametry přetlakového zařízení ve směru toku plynu od regulátoru/regulátorů tlaku nesmí překročit maximální povolený pracovní tlak konstrukčních částí ve směru toku plynu od regulátoru tlaku.

3.1.2.4 Přetlakové ventily se musí po vypuštění uzavřít při tlaku vyšším než 90 procent stanoveného tlaku přetlakového ventilu. Při všech nižších tlacích musí zůstat uzavřeny.

3.1.3 *Ustanovení týkající se schvalování přetlakových zařízení*

3.1.3.1 Konstrukce, výroba a kontrola přetlakových zařízení musí odpovídat EN 13648-1 a EN 13648-2.

3.1.3.2 V případě, že je systém odpařování instalován paralelně s primárním bezpečnostním zařízením, bude v souladu s EN 13648 bezpečnostní ventil bezpečnostním zařízením kategorie B, v jiných případech bude bezpečnostním zařízením kategorie A.

3.1.3.3 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.1.3.4 Stanovený tlak

3.1.3.4.1 Primární zařízení vnitřního zásobníku: v souladu s oddílem 3.1.1.1.

3.1.3.4.2 Sekundární zařízení vnitřního zásobníku: v souladu s oddílem 3.1.1.2.

3.1.3.4.3 Přetlaková zařízení konstrukčních částí jiných než zásobníku: v souladu s oddílem 3.1.2.

3.1.3.5 Konstrukční teploty

3.1.3.5.1 Vnější teplota: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.1.3.5.2 Vnitřní teplota: −253 °C až +85 °C.

3.1.3.6 Použitelné postupy zkoušení:

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Provozní zkouška	oddíl 4.5
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze pro kovové součásti, pouze pro zařízení mimo plynotěsnou skříň
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí

3.1.4 *Vedení k přetlakovým zařízením*

3.1.4.1 Mezi chráněnou konstrukční část a přetlakové zařízení se nesmí umístit žádné uzavírací zařízení.

3.1.4.2 Vedení před a za přetlakovými zařízeními nesmí překážet jeho funkci a musí být slučitelné s kritérii definovanými v oddílech 3.1.1 až 3.1.3.

3.2 **Ventily**

3.2.1 *Ustanovení týkající se schvalování vodíkových ventilů*

3.2.1.1 Konstrukce, výroba a kontrola kryogenních vodíkových ventilů musí odpovídat EN 13648-1 a EN 13648-2.

3.2.1.2 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je ventil vystaven.

3.2.1.3 Konstrukční teploty

3.2.1.3.1 Vnější teplota: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.2.1.3.2 Vnitřní teplota:

−253 °C až +85 °C u ventilů před výměníkem tepla

−40 °C až +85 °C u ventilů za výměníkem tepla.

3.2.1.4 Použitelné postupy zkoušení:

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Zátěžová zkouška	oddíl 4.4 (6 000 provozních cyklů v případě ručních ventilů 20 000 provozních cyklů v případě automatických ventilů)
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze pro kovové součásti, pouze pro zařízení mimo plynotěsnou skříň
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7, pouze u nekovových součástí
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí
Zkouška těsnosti sedla	oddíl 4.12

3.3 **Výměníky tepla**

3.3.1 Bez ohledu na ustanovení oddílu 2.1 musí být maximální povolený pracovní tlak výměníku tepla nejvyšším maximálním povoleným pracovním tlakem různých obvodů.

3.3.2 Výfukové plyny z pohonného systému se za žádných okolností nesmějí používat ve výměníku tepla.

3.3.3 K dispozici je bezpečnostní systém: předcházející selhání výměníku tepla; předcházející vniknutí kryogenní kapaliny či plynu do jiného obvodu a systému nacházejícího se ve směru toku, pokud není systém pro to navržený.

3.3.4 *Ustanovení týkající se schvalování vodíkových ventilů*

3.3.4.1 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.3.4.2 Konstrukční teploty

3.3.4.2.1 Vnější teplota: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.3.4.2.2 Vnitřní teplota: −253 °C až +85 °C.

3.3.4.3 Použitelné postupy zkoušení

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze u kovových součástí
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7, pouze u nekovových součástí
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí

3.3.4.4 Výrobu a upevnění výměníku tepla musí je nutné osvědčit v souladu s oddíly 4.3 až 4.5 části 2.

3.4 **Spoje nebo hrdla pro doplňování paliva**

3.4.1 Spoje nebo hrdla pro doplňování paliva je nutné chránit proti kontaminaci.

3.4.2 *Ustanovení ohledně schvalování spojů nebo hrdel pro doplňování paliva*

3.4.2.1 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.4.2.2 Konstrukční teploty

3.4.2.2.1 Vnější teplota: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.4.2.2.2 Vnitřní teplota: –253 °C až +85 °C

3.4.2.3 Použitelné postupy zkoušení

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Zátěžová zkouška	oddíl 4.4 (3 000 provozních cyklů)
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze u kovových součástí
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7, pouze u nekovových součástí
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí
Zkouška těsnosti sedla	oddíl 4.12

3.5 **Regulátory tlaku**

3.5.1 *Ustanovení týkající se schvalování regulátorů tlaku*

3.5.1.1 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.5.1.2 Konstrukční teploty

3.5.1.2.1 Vnější teplota: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.5.1.2.2 Vnitřní teplota: minimálně, jak se uvádí v oddílu 1.3 části 1.

3.5.1.3 Použitelné postupy zkoušení

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Zátěžová zkouška	oddíl 4.4
	(20 000 provozních cyklů)
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze pro kovové součásti, pouze pro zařízení mimo plynotěsnou skříň
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7, pouze u nekovových součástí
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí
Zkouška těsnosti sedla	oddíl 4.12

3.6 **Čidla**

3.6.1 *Ustanovení týkající se schvalování čidel*

3.6.1.1 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.6.1.2 Konstrukční teploty

3.6.1.2.1 Jsou-li provozována v teplotě okolí: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.6.1.2.2 Jsou-li provozována v kryogenní teplotě: nejnižší provozní teplota: −253 °C, maximální teplota: +85 °C nebo +120 °C, jak se uvádí v oddílu 1.3 části 1.

3.6.1.3 Použitelné postupy zkoušení

Zkouška tlaku	oddíl 4.2, pouze pro vybavení v přímém kontaktu s vodíkem
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3, pouze pro vybavení v přímém kontaktu s vodíkem
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze pro kovové součásti, pouze pro zařízení mimo plynotěsnou skříň
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí

3.7 **Ohebná palivová vedení**

3.7.1 *Ustanovení týkající se schvalování ohebných palivových vedení*

3.7.1.1 Konstrukce, výroba a kontrola kryogenních ohebných palivových vedení musí odpovídat EN 12434.

3.7.1.2 Maximální povolený pracovní tlak: 1,5násobek maximálního povoleného pracovního tlaku vnitřního zásobníku nebo maximálního tlaku, kterému je konstrukční část vystavena.

3.7.1.3 Konstrukční teploty

3.7.1.3.1 Jsou-li provozována v teplotě okolí: v souladu s oddílem 1.3 části 1.

3.7.1.3.2 Jsou-li provozována v kryogenní teplotě: nejnižší provozní teplota: −253 °C, maximální teplota: +85 °C nebo +120 °C, jak se uvádí v oddílu 1.3 části 1.

3.7.1.4 Použitelné postupy zkoušení

Zkouška tlaku	oddíl 4.2
Zkouška vnější těsnosti	oddíl 4.3
Odolnost proti korozi	oddíl 4.6, pouze pro kovové součásti, pouze pro zařízení mimo plynotěsnou skříň
Odolnost proti suchému teplu	oddíl 4.7, pouze u nekovových součástí
Stárnutí v ozonovém prostředí	oddíl 4.8, pouze u nekovových součástí
Zkouška teplotním cyklem	oddíl 4.9, pouze u nekovových součástí
Tlakový cyklus	oddíl 4.10

3.8 **Ustanovení týkající se elektrických konstrukčních částí vodíkového systému**

3.8.1 Pro zabránění vzniku elektrických jisker:

a) elektricky obsluhovaná zařízení obsahující vodík musí být izolována způsobem, aby žádný proud neprocházel součástmi obsahujícími vodík;

b) elektrický systém elektricky obsluhovaného zařízení musí být izolován od karoserie vozidla;

c) izolační odpor elektrického obvodu (s vyloučením baterií a palivových článků) musí na každý volt jmenovitého napětí převyšovat 1 kΩ.

3.8.2 Elektrická průchodka k vytvoření izolovaného a těsného elektrického spojení musí být hermeticky uzavřeného typu.

4. POSTUPY ZKOUŠEK

4.1 **Obecná ustanovení**

4.1.1 Zkoušky těsnosti se provádí tlakovým plynem, jako je vzduch nebo dusík, obsahujícím nejméně 10 procent helia.

4.1.2 Pro získání požadovaného tlaku pro zkoušku tlaku lze použít vodu nebo jinou kapalinu.

4.1.3 Všechny záznamy zkoušek musí uvádět typ použitého zkušebního média, je-li nějaké.

4.1.4 Doba zkoušení u zkoušek těsnosti a tlaku musí být přinejmenším o 3 minuty delší, než činí doba reakce čidla.

4.1.5 Všechny zkoušky se provádějí při teplotě okolí, není-li stanoveno jinak.

4.1.6 Různé konstrukční části musí být před zkouškou těsnosti řádně vysušeny.

4.2 **Zkouška tlaku**

4.2.1 Konstrukční části obsahující vodík musí odolávat bez jakékoli viditelné známky netěsnosti nebo deformace zkušebnímu tlaku odpovídajícímu 1,5násobku maximálního povoleného pracovního tlaku, a to se zaslepeným výstupem vysokotlaké části. Tlak se poté zvýší z 1,5násobku na trojnásobek maximálního povoleného pracovního tlaku. Konstrukční část nesmí vykazovat žádné viditelné známky trhlin či prasklin.

4.2.2 Systém vytvářející tlak musí být vybaven automatickým uzavíracím ventilem a tlakoměrem s rozsahem v rozmezí nejméně 1,5násobku a nejvýše dvojnásobku zkušebního tlaku, přesnost tlakoměru musí být 1 procento rozsahu tlaku.

4.2.3 U konstrukčních částí vyžadujících zkoušku těsnosti se tato zkouška provádí před zkouškou tlaku.

4.3 **Zkouška vnější těsnosti**

4.3.1 Při zkoušce popsané v oddílu 4.4.3 nesmí konstrukční část propouštět těsněními vřetena nebo tělesa ani jinými spoji a nesmí vykazovat známky pórovitosti odlitku při jakémkoli tlaku plynu v rozsahu nulového tlaku a maximálního povoleného pracovního tlaku.

4.3.2 Zkouška se provede na stejném zařízení za následujících podmínek:

4.3.2.1 při teplotě okolí;

4.3.2.2 při minimální provozní teplotě nebo při teplotě kapalného dusíku po dostatečné klimatizační době při této teplotě, aby byla zajištěna termální stabilita;

4.3.2.3 při maximální provozní teplotě po dostatečné klimatizační době při této teplotě, aby byla zajištěna termální stabilita.

4.3.3 Během této zkoušky je zkoušené zařízení připojeno ke zdroji tlaku plynu. Automatický uzavírací ventil a tlakoměr s rozsahem v rozmezí nejméně 1,5násobku a nejvýše dvojnásobku zkušebního tlaku musí být instalován na potrubí přivádějícím tlak a přesnost tlakoměru musí být 1 procento rozsahu tlaku. Tlakoměr musí být namontován mezi automatickým uzavíracím ventilem a zkoušeným vzorkem.

4.3.4 Během celé zkoušky musí být u vzorku zkoušena těsnost pomocí povrchově aktivní látky bez tvoření bublin nebo musí být naměřena míra úniku nižší než 10 cm^3/hod.

4.4 **Zátěžová zkouška**

4.4.1 Vodíková konstrukční část musí být schopna splnit požadavky příslušné zkoušky těsnosti podle oddílů 4.3 a 4.12, poté co byla podrobena počtu provozních cyklů specifikovanému pro tuto konstrukční část v oddílech 3.1 až 3.7 části 3.

4.4.2 Bezprostředně po provedení zátěžové zkoušky budou provedeny vhodné zkoušky vnější těsnosti a těsnosti sedla, jak jsou popsány v oddílech 4.3 a 4.12.

4.4.3 Konstrukční část musí být bezpečně připojena ke zdroji suchého vzduchu nebo dusíku vystavenému tlaku a musí být podrobena počtu cyklů specifikovanému pro příslušnou konstrukční část v oddílech 3.1 až 3.7 části 3. Cyklus sestává z jednoho otevření a jednoho uzavření součásti během doby nejméně 10 ± 2 sekund.

4.4.4 Konstrukční část bude po 96 procent počtu specifikovaných cyklů používána při teplotě okolí a při maximálním povoleném pracovním tlaku pro dotyčnou konstrukční část. Během fáze uzavření v cyklu je přípustné, aby se tlak na zkušebním přípravku snížil na 50 % maximálního povoleného pracovního tlaku dotyčné konstrukční části.

4.4.5 Konstrukční část bude po 2 procenta celkového počtu cyklů používána při maximální teplotě pro daný materiál (podle oddílu 1.3 části 1) po dostatečné klimatizační době při této teplotě, aby byla zajištěna teplotní stabilita, a při maximálním povoleném pracovním tlaku. Po dokončení vysokoteplotních cyklů musí konstrukční část vyhovět oddílům 4.3 a 4.12 při vhodné maximální teplotě pro daný materiál (podle oddílu 1.3 části 1).

4.4.6 Konstrukční část bude po 2 procenta celkového počtu cyklů používána při minimální teplotě pro daný materiál (podle oddílu 1.3 části 1), nikoli však při teplotě nižší, než je teplota kapalného dusíku, po dostatečné klimatizační době při této teplotě, aby byla zajištěna teplotní stabilita, a při maximálním povoleném pracovním tlaku dotyčné konstrukční části. Po dokončení nízkoteplotních cyklů musí konstrukční část vyhovět oddílům 4.3 a 4.12 při vhodné minimální teplotě pro daný materiál (podle oddílu 1.3 části 1).

4.5 **Provozní zkouška**

4.5.1 Provozní zkouška se provádí v souladu s EN 13648-1 nebo EN 13648-2. Použijí se specifické požadavky normy.

4.6 **Zkouška odolnosti proti korozi**

4.6.1 Kovové vodíkové konstrukční části musí po vystavení zkoušce solným postřikem podle ISO 9227 po dobu 144 hodin se všemi vstupy uzavřenými splňovat požadavky zkoušek těsnosti uvedených v oddílech 4.3 a 4.12.

4.6.2 Měděné nebo mosazné vodíkové konstrukční části musí po ponoření do roztoku amoniaku podle ISO 6957 se všemi vstupy uzavřenými po dobu 24 hodin splňovat požadavky zkoušek těsnosti uvedených v oddílech 4.3 a 4.12.

4.7 **Zkouška odolnosti proti suchému teplu**

Zkouška musí být provedena v souladu s ISO 188. Zkušební vzorky musí být vystaveny vzduchu o teplotě rovné maximální provozní teplotě po dobu 168 hodin. Změna pevnosti v tahu nesmí přesáhnout +25 procent. Změna prodloužení při roztržení nesmí přesáhnout následující hodnoty:

— maximální nárůst 10 %,

— maximální pokles 30 %.

4.8 **Zkouška stárnutí v ozonovém prostředí**

4.8.1 Zkouška musí být v souladu s ISO 1431-1. Zkušební vzorky napnuté na délkové prodloužení 20 % se po dobu 120 hodin vystaví vzduchu s koncentrací ozonu 50 dílů na sto milionů při teplotě 40 °C.

4.8.2 Není přípustné žádné popraskání zkušebních vzorků.

4.9 **Zkouška teplotním cyklem**

Nekovová část obsahující vodík musí poté, co byla vystavena za maximálního povoleného pracovního tlaku po dobu 96 hodin teplotnímu cyklu od minimální provozní teploty do maximální provozní teploty s délkou trvání cyklu 120 minut, splňovat požadavky zkoušek těsnosti uvedených v oddílech 4.3 a 4.12.

4.10 **Zkouška tlakovým cyklem**

4.10.1 Jakékoli ohebné palivové vedení musí splňovat požadavky zkoušek těsnosti uvedených v oddílu 4.3, poté co bylo vystaveno 6 000 tlakových cyklů.

4.10.2 Tlak se změní z atmosférického tlaku na maximální povolený pracovní tlak zásobníku za dobu kratší než pět sekund a po uplynutí nejméně pěti sekund musí klesnout za dobu kratší než pět sekund na atmosférický tlak.

4.10.3 Bezprostředně po provedení zátěžové zkoušky se provede vhodná zkouška vnější těsnosti, jak se uvádí v oddílu 4.3.

4.11 **Zkouška slučitelnosti s vodíkem**

4.11.1 Slučitelnost s vodíkem se prokazuje podle ISO 11114-4.

4.11.2 Materiály konstrukčních částí, které jsou v kontaktu s kryogenními teplotami, musí být slučitelné s kryogenními teplotami v souladu s EN 1252-1.

4.12 **Zkouška těsnosti sedla**

4.12.1 Zkouška těsnosti sedla se provádí na vzorcích, které byly předtím podrobeny zkoušce vnější těsnosti uváděné v oddílu 4.3.

4.12.2 Zkoušky těsnosti sedla se provádí se vstupem zkoušeného ventilu připojeným ke zdroji tlaku plynu, s ventilem v uzavřené poloze a s otevřeným výstupem. Automatický uzavírací ventil a tlakoměr s rozsahem v rozmezí nejméně 1,5násobku a nejvýše dvojnásobku zkušebního tlaku musí být instalován na potrubí přivádějícím tlak a přesnost tlakoměru musí být 1 procento rozsahu tlaku. Tlakoměr musí být namontován mezi automatickým uzavíracím ventilem a zkoušeným vzorkem. Během doby aplikace zkušebního tlaku odpovídajícího maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku se provádí sledování úniku s otevřeným výstupem ponořeným ve vodě nebo pomocí průtokoměru instalovaného na vstupní straně zkoušeného ventilu. Průtokoměr musí být schopen pro použitou zkušební kapalinu přesně změřit maximální povolenou míru únikového průtoku s přesností +/–1 procento.

4.12.3 Sedlo uzavíracího ventilu nesmí v uzavřené poloze propouštět v míře přesahující 10 cm^3/hod. při žádném tlaku plynu od nuly do maximálního povoleného pracovního tlaku.

4.12.4 Nevratný ventil v uzavřené poloze nesmí propouštět, když je vystaven jakémukoli aerostatickému tlaku mezi 50 kPa a maximálním povoleným pracovním tlakem.

4.12.5 Nevratné ventily, když se používají jako bezpečnostní zařízení nebo spoje nebo hrdla pro doplňování paliva, nesmí během zkoušky propouštět v míře překračující 10 cm^3/hod.

4.12.6 Přetlaková zařízení nesmí propouštět v míře překračující 10 cm^3/hod. při žádném tlaku plynu od nuly do stanoveného tlaku minus 10 %.

PŘÍLOHA IV

Požadavky na vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro stlačený (plynný) vodík a jejich instalace ve vozidlech s vodíkovým pohonem

1. ÚVOD

Tato příloha stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové konstrukční části a systémy určené k použití pro stlačený (plynný) vodík.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Počet vodíkových konstrukčních částí, spojů a délka vedení musí být při slučitelnosti s bezpečností a správnou funkcí vodíkového systému minimální.

2.2 Výrobce musí zajistit, že materiály použité na vodíkové konstrukční části či v systému jsou slučitelné s vodíkem, očekávanými přísadami a vznikajícím znečištěním a při očekávaných teplotách a tlacích.

2.3 Slučitelnost materiálu s provozními podmínkami definovanými v oddílu 2.7 musí být prokázána materiálovými zkouškami dle části 2 a 3.

2.4 **Klasifikace podle tlaku**

Vodíkové konstrukční části musí být klasifikovány s ohledem na jejich jmenovitý pracovní tlak a funkci v souladu s čl. 1 body 2, 3 a4.

2.5 Výrobce musí zajistit shodu teplotního rozsahu s oddílem 2.7.5.

2.6 Dokumentace a zkušební protokoly musí být dostatečně podrobné, aby mohla zkušebna jako nezávislá třetí osoba vhodný typ schvalovacích zkoušek a výsledků zkoušek reprodukovat.

2.7 **Provozní podmínky**

Není-li jinde uvedeno jinak, platí pro celou tuto přílohu následující provozní podmínky.

2.7.1 *Životnost*

Životnost vodíkových zásobníků musí být specifikována výrobcem a může se lišit u různých aplikací, nesmí však překročit 20 let.

2.7.2 *Pracovní tlak*

Výrobce vozidla musí specifikovat jmenovitý pracovní tlak/jmenovité pracovní tlaky vodíkových konstrukčních částí a systému. V případě konstrukčních částí ve směru toku plynu za prvním regulátorem tlaku se musí specifikovat také maximální povolený pracovní tlak.

Maximální povolený pracovní tlak musí být rovný nebo vyšší než stanovený tlak přetlakové ochrany specifikované v oddílu 1.8 části 1.

2.7.3 *Vnější povrchy*

Musí být zváženy účinky na vnější povrchy vodíkových konstrukčních částí v místě jejich instalace ve vztahu k:

a) vodě, buď občasným ponořením, nebo ostřikem z vozovky;

b) soli v důsledku provozu vozidla v blízkosti moře/oceánu nebo v oblastech, kde se používá posypová sůl;

c) ultrafialovému záření ze slunečního světla;

d) nárazům štěrku;

e) rozpouštědlům, kyselinám a zásadám, hnojivům;

f) automobilovým kapalinám včetně benzinu, hydraulických kapalin, akumulátorové kyseliny, glykolu a olejů;

g) výfukovým plynům.

2.7.4 *Složení plynu*

Stlačený vodíkový plyn používaný pro zkoušky musí vyhovovat nebo být vyšší čistoty než plyn typu 1, jakosti A specifikovaný v ISO/TS 14687-2.

2.7.5 *Teploty*

2.7.5.1 Teploty materiálu

Normální rozsah provozních teplot materiálů použitých pro vodíkové konstrukční části činí –40 °C až +85 °C, s výjimkou případů, kdy

a) výrobce vozidla specifikuje nižší teplotu než –40 °C;

b) vodíkové konstrukční části se nacházejí buď v prostoru spalovacího motoru, nebo jsou přímo vystaveny provozní teplotě spalovacího motoru, v takovém případě musí činit teplotní rozsah –40 °C až +120 °C.

2.7.5.2 Teploty plynu

Průměrná teplota plynu musí za běžných podmínek, včetně plnění a vypouštění, být v intervalu –40 °C až +85 °C, pokud není výrobcem vozidla specifikována teplota nižší než –40 °C.

2.7.6 *Cykly plnění*

Tento oddíl se použije pouze pro vodíkové konstrukční části třídy 0.

2.7.6.1 Obecné

Počet cyklů plnění pro vodíkové konstrukční části musí být 5 000 cyklů, kromě případů, které připouští oddíly 2.7.6.2 a 2.7.6.3.

2.7.6.2 Počet cyklů plnění, jestliže je instalován systém sledování a kontroly

Jestliže je jako součást vodíkového systému instalován systém sledování a kontroly použití, musí počet cyklů plnění vodíkových konstrukčních částí specifikovat výrobce vozidla a může být nižší než 5 000 cyklů, nesmí být však nižší než 1 000 cyklů a může se lišit u různých aplikací na základě počtu kilometrů na dobu životnosti vozidla a dosahu při maximální kapacitě paliva.

Systém pro sledování a kontrolu použití musí zabránit dalšímu použití vozidla, když je specifikovaný počet cyklů plnění překročen, dokud ty vodíkové konstrukční části, které překročily tuto hodnotu, nejsou nahrazeny novými vodíkovými konstrukčními částmi.

Bezpečnostní koncepce systému sledování a kontroly použití musí být schválena v souladu s touto přílohou VI.

2.7.6.3 Redukovaný počet cyklů plnění

Výrobce vozidla může specifikovat redukovaný počet cyklů plnění vodíkových konstrukčních částí, který vypočítá pomocí následujícího vzorce:

Počet cyklů plnění na základě dvacetileté životnosti: 5 000

Konstrukční životnost: x let; $x \geq 1$

Redukovaný počet cyklů plnění: $1\,000 + 200 \times x$

Vodíkové konstrukční části musí být nahrazeny, než překročí specifikovanou životnost.

2.7.7 *Pracovní cykly*

2.7.7.1 Obecné

Počet pracovních cyklů pro vodíkové konstrukční části musí být 50 000 cyklů, kromě případů, které připouští oddíly 2.7.7.2 a 2.7.7.3.

2.7.7.2 Počet pracovních cyklů, jestliže je instalován systém sledování a kontroly

Jestliže je jako součást vodíkového systému instalován systém sledování a kontroly použití, může být výrobcem vozidla počet pracovních cyklů vodíkových konstrukčních částí redukován na méně než 50 000 cyklů, nikoli však na méně než 10 000 cyklů, na základě konstrukční životnosti dotyčné konstrukční části.

Systém pro sledování a kontrolu použití musí zabránit dalšímu použití vozidla, když je specifikovaný počet pracovních cyklů překročen, dokud ty vodíkové konstrukční části, které překročily tuto hodnotu, nejsou nahrazeny novými vodíkovými konstrukčními částmi.

Bezpečnostní koncepce systému sledování a kontroly použití musí být schválena v souladu s touto přílohou VI.

2.7.7.3 Redukovaný počet pracovních cyklů

Výrobce vozidla může specifikovat redukovaný počet pracovních cyklů každé vodíkové konstrukční části, který vypočítá pomocí následujícího vzorce:

Počet pracovních cyklů na základě dvacetileté životnosti: 50 000

Konstrukční životnost: x let; $x \geq 1$

Redukovaný počet pracovních cyklů:

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

Vodíkové konstrukční části musí být nahrazeny, než překročí specifikovanou životnost.

ČÁST 1

Požadavky na instalaci vodíkových konstrukčních částí a systémů určených k použití pro stlačený (plynný) vodík ve vozidlech s vodíkovým pohonem

1. OBECNÉ POŽADAVKY

1.1 Je třeba přijmout přiměřená preventivní opatření, aby nedošlo k selhání jiných obvodů majících dopad na vodíkový systém.

1.2 Vodíkový systém musí být vystaven jmenovitému pracovnímu tlaku s použitím 100 % vodíku a musí být podroben zkoušce těsnosti, kromě zásobníku, pomocí povrchově aktivní látky bez tvoření bublin po dobu tří minut nebo s použitím prokázané rovnocenné metody.

1.3 V případě unikání či vypuštění vodíku nesmí docházet k hromadění vodíku v uzavřených nebo polouzavřených prostorech.

1.4 Vodíkové konstrukční části, z nichž by mohl unikat vodík a které jsou upevněny v prostoru pro cestující nebo v zavazadlovém prostoru nebo v jiném nevětraném prostoru, musí být uzavřeny plynotěsnou skříní v souladu s oddílem 10 nebo zabezpečeny rovnocenným řešením.

1.5 Při teplotě okolí musí být v zásobníku nebo sestavě zásobníku udržován minimální tlak 0,2 MPa.

1.6 Veškerá přetlaková zařízení, jiné bezpečnostní konstrukční části a větrací vedení musí být chráněny proti nepovoleným zásahům v takové míře, jak je to přiměřeným způsobem proveditelné.

1.7 Pokud dojde k selhání aktivace automatických ventilů, přepne se ventil do režimu provozu, který je pro konkrétní aplikaci nejbezpečnější.

1.8 Vodíkový systém ve směru toku plynu od regulátoru tlaku musí být chráněn proti přetlaku vzniklému v důsledku možného selhání regulátoru tlaku. Pokud se používá přetlakové zařízení, stanovený tlak takového zařízení musí být nižší nebo roven maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku pro příslušnou součást vodíkového systému.

1.9 Musí být instalován systém pro detekci selhání v kterémkoli obvodu výměníku tepla, který by zabránil vstupu vodíku do jiného obvodu/jiných obvodů, pokud rozhraní neodolá ztrátě tlaku v kterémkoli obvodu.

2. INSTALACE ZÁSOBNÍKU VE VOZIDLE

2.1 Zásobník nebo sestava zásobníku může plnit integrované funkce vozidla. Zásobník nebo sestava zásobníku bude konstruován/a tak, aby splňoval/a požadavky na integrovanou funkci i požadavky na zásobník stanovené v části 2.

2.2 Zásobník nebo sestava zásobníku, včetně bezpečnostních zařízení, musí být namontován/a a upevněn/a tak, aby bylo možné absorbovat následující zrychlení, aniž by došlo ke zlomení upevnění nebo uvolnění zásobníku/zásobníků (prokazuje se zkouškou nebo výpočtem). Použitá hmotnost musí být reprezentativní pro plně vybavený a naplněný zásobník nebo sestavu zásobníku.

Vozidla kategorií M_1 a N_1:

a) +/– 20 g ve směru pohybu

b) +/– 8 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

Vozidla kategorií M_2 a N_2:

a) +/– 10 g ve směru pohybu

b) +/– 5 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

Vozidla kategorií M_3 a N_3:

a) +/– 6,6 g ve směru pohybu

b) +/– 5 g vodorovně, kolmo ke směru pohybu

2.3 Ustanovení oddílu 2.2 se nepoužijí, jestliže je vozidlo schváleno v souladu se směrnicemi 96/27/ES a 96/79/ES.

2.4 Přetlakové/přetlaková zařízení dle oddílu 5 musí vytvářet systém ochrany proti ohni zásobníku či sestavy zásobníku, aby se předešlo roztržení. Tepelná izolace nebo jiná ochranná opatření nesmí mít vliv na odezvu a výkon přetlakových zařízení.

2.5 Zásobník nebo sestava zásobníku s nekovovou vložkou/nekovovými vložkami nesmí být instalován/a v prostoru pro cestující, v zavazadlovém prostoru ani na jiných místech, kde není dostatečné větrání, pokud není integrován/a do systému zajišťujícího, aby byl prostupující vodík odvětráván mimo vozidlo, např. je instalován/a do plynotěsné skříně v souladu s oddílem 10.

3. SNÍMATELNÝ SYSTÉM PRO UCHOVÁVÁNÍ

3.1 Součásti vodíkového systému ve snímatelném systému pro uchovávání musí splňovat všechny požadavky tohoto nařízení, jako kdyby byl vodíkový systém trvale instalován ve vozidle.

3.2 Snímatelný systém pro uchovávání může být z vozidla odstraněn pro účely doplnění paliva. Zásobník/zásobníky nebo sestava zásobníku a vodíkové konstrukční části tvořící snímatelný systém pro uchovávání jsou trvale instalovány ve snímatelném systému pro uchovávání.

3.3 Snímatelný systém pro uchovávání musí chránit zásobník/zásobníky nebo sestavu zásobníku a vodíkové konstrukční části tvořící snímatelný systém pro uchovávání před poškozením během operací manipulace nezbytných pro instalaci, snímání, skladování a manipulaci.

3.4 Je třeba přijmout účinná opatření bránící neoprávněnému odstranění snímatelného systému pro uchovávání.

3.5 Mezi snímatelným systémem pro uchovávání a částí vodíkového systému, jež je trvale instalována ve vozidle, se musí nacházet jednotné rozhraní pro tok vodíku. Jmenovitý pracovní tlak vodíkového systému v rozhraní musí být menší nebo roven 3,0 MPa.

3.6 Při instalaci snímatelného systému pro uchovávání ve vozidle se musí připojení k té části vodíkového systému, která je trvale instalována ve vozidle, provést bez použití nástrojů a musí splňovat požadavky oddílů 1.2 a 2.2.

3.7 Při odpojování snímatelného systému pro uchovávání nesmí být objem uniklého vodíku vyšší než 200 Ncm^3 a nesmí uniknout v blízkosti možného zdroje zažehnutí. Musí být zabráněno hromadění vodíku v důsledku po sobě následujících odpojení.

3.8 Část konektoru snímatelného systému pro uchovávání, jež je připevněna k vozidlu, musí být jedinečně konstruována pro příslušný typ vozidla a nesmí být kompatibilní se standardními tryskami pro doplňování paliva ani pro vodík, ani pro plynná paliva.

3.9 Musí se bránit toku vodíku ze snímatelného systému pro uchovávání, jestliže je snímatelný systém pro uchovávání instalován s vyšším maximálním povoleným pracovním tlakem než trvalá část vodíkového systému vozidla.

3.10 Není-li snímatelný systém pro uchovávání řádně připojen k trvale upevněné části vodíkového systému vozidla, nesmí být možné otevření automatického ventilu/automatických ventilů umístěných na zásobníku/zásobnících či sestavě zásobníku. Systém rozhraní vozidla musí ověřit, že bylo vytvořeno správné spojení mezi snímatelným systémem pro uchovávání a vozidlem, a teprve potom povolit otevření automatického ventilu/automatických ventilů. Než povolí otevření automatického ventilu/automatických ventilů, musí systém rozhraní vozidla rovněž ověřit, že je snímatelný systém pro uchovávání kompatibilní s vodíkovým systémem vozidla.

3.11 Odpojení či odebrání snímatelného systému pro uchovávání nesmí být možné, pokud není automatický ventil umístěný na zásobníku/zásobnících nebo sestavě zásobníku v uzavřené poloze nebo pokud jsou v provozu jakékoli zdroje vznícení, například topná tělesa ve vozidle.

3.12 Použití vodíkového systému musí být zabráněno, jestliže dojde k částečnému nebo úplnému selhání konektoru snímatelného systému pro uchovávání nebo elektrických konektorů mezi snímatelným systémem pro uchovávání a vozidlem, které by mohlo mít dopad na bezpečnost vodíkového systému.

3.13 Operace instalace a odebrání snímatelného systému pro uchovávání musí být vyobrazeny na štítku připojeném k vozidlu v blízkosti bodu montáže snímatelného systému pro uchovávání. Štítek musí rovněž uvádět jmenovitý pracovní tlak zásobníku/zásobníků nebo sestavy zásobníku a konektoru snímatelného systému pro uchovávání.

3.14 Ke snímatelného systému pro uchovávání musí být připojen štítek uvádějící jmenovitý pracovní tlak zásobníku/zásobníků nebo sestavy zásobníku a konektoru snímatelného systému pro uchovávání.

3.15 Na snímatelném systému pro uchovávání musí být reprodukováno číslo ES schválení typu.

4. AUTOMATICKÝ VENTIL/AUTOMATICKÉ VENTILY NEBO NEVRATNÝ VENTIL/NEVRATNÉ VENTILY PRO ÚČELY UZAVŘENÍ ZÁSOBNÍKU NEBO SESTAVY ZÁSOBNÍKU NEBO POHONNÉHO SYSTÉMU

4.1 Automatické uzavírací ventily se používají v souladu s oddílem 6 přílohy VI nařízení (ES) č. 79/2009 a musí být v klidu uzavřené. Pokud se používá sestava zásobníku, ventil musí být upevněn přímo na zásobníku nebo uvnitř zásobníku.

4.2 Spoje nebo hrdla pro doplňování paliva se musí používat v souladu s oddílem 4 přílohy VI nařízení (ES) č. 79/2009. Pokud se používá sestava zásobníku, ventil musí být upevněn přímo na zásobníku nebo uvnitř zásobníku.

4.3 Používá-li se jediné vedení do zásobníku nebo sestavy zásobníku jak pro doplňování, tak pro přívod paliva, musí být zabezpečeno způsobem popsaným v oddílu 4.2 na vedení pro doplňování paliva v místě spojení vedení pro doplňování paliva s vedením pro přívod paliva.

4.4 V případě poškození vedení doplňování paliva nebo vedení přívodu paliva nesmí být izolující ventily uváděné v oddílech 4.1 a 4.2 odděleny od zásobníku nebo od sestavy zásobníku.

4.5 Automatický ventil/automatické ventily izolující každý zásobník nebo sestavu zásobníku se musejí uzavřít v případě nesprávné funkce vodíkového systému vedoucí k uvolnění vodíku nebo závažné netěsnosti mezi zásobníkem a sestavou zásobníku a systémem/systémy konverze vodíku.

4.6 Průtok paliva do pohonného systému musí být zabezpečen automatickým ventilem. Automatický ventil musí být ovládán tak, aby byl přívod vodíku přerušen, když je pohonný systém vypnut, a to bez ohledu na polohu aktivačního spínače, a zůstane uzavřen až do doby, než je požadováno uvedení pohonného systému v chod.

4.7 Průtok paliva do systému/systémů konverze vodíku musí být zabezpečen automatickým ventilem. Automatický ventil musí být ovládán tak, aby byl přívod vodíku do systému/systémů konverze vodíku přerušen, když je příslušný systém konverze vodíku vypnut, a to bez ohledu na polohu aktivačního spínače, a zůstane uzavřen až do doby, než je požadováno uvedení systému konverze vodíku v chod.

5. PŘETLAKOVÉ/PŘETLAKOVÁ ZAŘÍZENÍ

5.1 Pro účely zásobníků určených k použití pro stlačený (plynný) vodík musí být přetlakové zařízení opětně nezapínající termálně aktivované zařízení, které zabrání roztržení zásobníku v důsledku účinků ohně.

5.2 Přetlakové zařízení musí být instalováno přímo do otvoru v zásobníku nebo nejméně v jednom zásobníku v sestavě zásobníku nebo do otvoru ve ventilu montovaného do zásobníku, a to způsobem, aby vypustil vodík do výstupu do ovzduší, který odvádí vodík vně vozidla.

5.3 Nesmí být možné izolovat přetlakové zařízení od zásobníku chráněného přetlakovým zařízením v důsledku běžného provozu nebo selhání jiné konstrukční části.

5.4 Vypuštění vodíkového plynu z přetlakového zařízení nesmí být směřováno

a) k odkrytým elektrickým svorkám, odkrytým elektrickým spínačům nebo jiným zdrojům zažehnutí;

b) do prostoru pro cestující nebo zavazadlového prostoru nebo směrem k nim;

c) do kteréhokoli podběhu kol vozidla nebo směrem k nim;

d) směrem k jakékoli konstrukční části třídy 0;

e) dopředu před vozidlo nebo vodorovně zezadu nebo ze stran vozidla.

5.5 Vnitřní rozměry průduchu nesmějí bránit funkci přetlakového zařízení.

5.6 Průduch přetlakového zařízení musí být chráněn proti blokování např. nečistotou, ledem nebo únikem vody v míře, v jaké je to přiměřeně proveditelné.

5.7 Výstup přetlakového zařízení musí být orientován tak, aby se výsledný tok plynu v případě, že se průduch oddělí od přetlakového zařízení, nedotýkal přímo jiných zásobníků nebo sestav zásobníků, pokud ty nejsou chráněny.

6. PŘETLAKOVÝ VENTIL/PŘETLAKOVÉ VENTILY

6.1 Pokud se používá přetlakový ventil, musí být instalován takovým způsobem, aby vodík vypouštěl do průduchu do ovzduší, který vychází vně vozidla.

6.2 Nesmí být možné izolovat přetlakový ventil od vodíkových konstrukčních částí nebo oddílu vodíkového systému, který/é chrání, v důsledku běžného provozu nebo selhání jiné konstrukční části.

6.3 Vypuštění vodíkového plynu z přetlakového ventilu nesmí být směřováno

a) k odkrytým elektrickým svorkám, odkrytým elektrickým spínačům nebo jiným zdrojům zažehnutí;

b) do prostoru pro cestující nebo zavazadlového prostoru nebo směrem k nim;

c) do kteréhokoli podběhu kol vozidla nebo směrem k nim;

d) směrem k jakékoli konstrukční části třídy 0.

6.4 Průduch přetlakového ventilu musí být chráněn proti blokování např. nečistotou, ledem nebo únikem vody atd. v míře, v jaké je to přiměřeně proveditelné.

7. PEVNÁ A OHEBNÁ PALIVOVÁ VEDENÍ

7.1 Pevná palivová vedení musí být zajištěna, aby nebyla vystavena kritickým vibracím nebo jinému namáhání.

7.2 Ohebná palivová vedení musí být zajištěna, aby nebyla zatížena torzním napětím a vystavena oděru.

7.3 Pevná palivová vedení a ohebná palivová vedení musí být konstruována tak, aby bylo přiměřeně minimalizováno napětí ve vedení během odstraňování či instalaci přilehlých vodíkových konstrukčních částí.

7.4 V upevňovacích bodech musí být pevná palivová vedení a ohebná palivová vedení upevněna způsobem bránícím galvanické a trhlinové korozi.

7.5 Pevná palivová vedení a ohebná palivová vedení musí být směrována tak, aby bylo přiměřeně minimalizováno vystavení náhodnému poškození, ať již uvnitř vozidla, např. z důvodu umístění nebo pohybu zavazadel či jiného nákladu, nebo vně vozidla, např. kvůli těžkému terénu, zvedáku na vozidla apod.

7.6 V místech, kde palivová vedení procházejí karoserií vozidla nebo jinými vodíkovými konstrukčními částmi, musí být opatřena průchodkami nebo jiným ochranným materiálem.

7.7 Pokud jsou v prostoru pro cestující nebo uzavřeném zavazadlovém prostoru instalovány upevňovací díly, musí být palivová vedení i upevňovací díly uzavřeny do pouzdra, které musí splňovat stejné požadavky, jaké jsou stanoveny pro plynotěsnou skříň v oddílu 10.

8. UPEVŇOVACÍ DÍLY MEZI VODÍKOVÝMI KONSTRUKČNÍMI ČÁSTMI

8.1 Výrobce vozidla musí zajistit, aby byly materiály použité na upevňovací díly vybrány způsobem bránícím galvanické a trhlinové korozi.

8.2 Počet spojů musí být co nejmenší.

8.3 Výrobce musí stanovit prostředky pro zkoušení těsnosti spojů pro účely kontroly. Pokud je stanoveno zkoušení těsnosti pomocí povrchově aktivní látky, musí být veškeré spoje provedeny v místech, do kterých je možný přístup.

9. SYSTÉM DOPLŇOVÁNÍ PALIVA

9.1 Hrdlo musí být zajištěno proti špatnému seřízení a otáčení. Hrdlo musí být též chráněno proti neoprávněným zásahům a úniku nečistoty a vody v takové míře, jak je to přiměřeně proveditelné, např. pomocí uzamykacího krytu. Hrdlo musí být zabezpečeno proti přiměřeně předvídatelným chybám manipulace.

9.2 Hrdlo musí být instalováno tak, aby pro doplňování paliva nebyl požadován přístup do prostoru pro cestující, zavazadlového prostoru ani do jiného nevětraného prostoru.

9.3 Hrdlo nesmí být upevněno uvnitř vnějších prvků absorbujících energii, např. v nárazníku.

9.4 Jmenovitý pracovní tlak hrdla musí být roven jmenovitému pracovnímu tlaku vodíkových konstrukčních částí třídy 0 proti proudu od prvního regulátoru tlaku, včetně tohoto.

9.5 Musí být zajištěno, aby během doplňování paliva nebyl v provozu pohonný systém nebo systém/systémy konverze vodíku, s vyloučením bezpečnostních zařízení, a aby bylo vozidlo znehybněno.

9.6 V blízkosti hrdla musí být umístěn/y štítek/štítky, například zevnitř krytu hrdla pro doplňování paliva, uvádějící následující informace:

H_2 gas

„xx“ MPa

Kde „xx“ = jmenovitý pracovní tlak zásobníku/zásobníků.

10. PLYNOTĚSNÁ SKŘÍŇ

10.1 Plynotěsná skříň musí být odvětrána do ovzduší.

10.2 V míře, jak je to přiměřeně proveditelné, se musí větrací otvor plynotěsné skříně nacházet v nejvyšším bodu skříně, když je instalována ve vozidle. Nesmí odvětrávat do podběhu kola ani nesmí mířit na zdroj tepla, jako je například výfuk. Dále musí odvětrávat tak, aby vodík nemohl proniknout dovnitř do vozidla.

10.3 Elektrické spoje a konstrukční části v plynotěsné skříni musí být konstruovány tak, aby nevznikaly žádné jiskry.

10.4 Během zkoušení bude větrací vedení hermeticky utěsněno a plynotěsná skříň musí splňovat požadavky na těsnost dle oddílu 1.2 při tlaku 0,01 MPa a nesmí dojít k žádným trvalým deformacím.

10.5 Propojovací systém musí být upevněn svorkami nebo jiným způsobem k plynotěsné skříni nebo pouzdru a k průchodce, aby se zajistilo vytvoření spoje splňujícího požadavky na těsnost dle oddílu 10.4.

11. ELEKTROINSTALACE

11.1 Elektrické konstrukční části vodíkového systému musí být chráněny proti přetížení.

11.2 Tam, kde se nacházejí vodíkové konstrukční části nebo kde může docházet k úniku vodíku, musí být připojení napájení těsná proti vniknutí vodíku.

12. ZABEZPEČENÉ SYSTÉMY INSTRUMENTACE

12.1 Zabezpečené systémy instrumentace musí být zabezpečeny proti selhání nebo musí být redundantní.

12.2 Pokud budou zabezpečené systémy instrumentace elektronickými systémy zabezpečenými proti selhání nebo vybavenými vlastní kontrolou, použijí se zvláštní požadavky přílohy VI.

13. POŽADAVKY NA KONTROLU VODÍKOVÉHO SYSTÉMU

13.1 Každý vodíkový systém musí být kontrolován nejméně každých 48 měsíců od data jeho uvedení do provozu a při každé nové zástavbě.

13.2 Kontrolu musí provádět technická zkušebna v souladu se specifikacemi výrobce stanovenými v části 3 přílohy I.

ČÁST 2

Požadavky na vodíkové zásobníky určené k použití pro stlačený (plynný) vodík

1. ÚVOD

Tato část stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové zásobníky určené k použití pro stlačený (plynný) vodík.

1.1 **Typy zásobníků**

Zásobníky se řadí do typů podle typu konstrukce, jak se uvádí v bodě 1 přílohy IV nařízení (ES) č. 79/2009.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Výrobce může zvolit libovolný tvar zásobníku, za podmínky, že splňuje veškerá příslušná ustanovení stanovená v oddílu 3.

2.2 **Sestava zásobníku**

2.2.1 Sestava zásobníku se typově schvaluje jako jeden zásobník, jestliže jsou schváleny v souladu s ustanoveními oddílů 3 a 4 jak sestava zásobníku, tak zásobníky, které sestavu tvoří.

2.2.2 Alternativně může být sestava zásobníku typově schvalována jako jeden zásobník, jestliže sestava zásobníku vyhovuje ustanovením stanoveným v oddílech 3 a 4. Zásobníky, které sestavu tvoří, nemusí splňovat všechna ustanovení stanovená v oddílech 3 a 4, za podmínky, že sestava zásobníku splňuje všechna ustanovení oddílů 3 a 4 vztahující se k typu materiálů a použitých konstrukčních metod.

2.2.3 Bez ohledu na požadavky oddílu 2.2.1 a 2.2.2 musí sestava zásobníku splňovat požadavky oddílů 4.2.4 (zkouška ohněm), 4.2.10 (zkouška na poškození při nárazu) a 4.2.11 (zkouška těsnosti).

2.2.4 Sestava zásobníku smí obsahovat maximálně čtyři zásobníky.

2.2.5 Jako integrální spojovací palivové vedení v sestavě zásobníku se nesmí použít ohebná palivová vedení.

3. TECHNICKÉ POŽADAVKY

3.1 **Obecné požadavky**

Zásobníky musí splňovat technické požadavky specifikované v oddílech 3.2 až 3.11.

3.2 **Ochrana před ohněm**

Zásobník, přetlakové/přetlaková zařízení i jakékoli přidané izolační či ochranné materiály musí společně chránit zásobník před roztržením při vystavení ohni. Uspořádání systému ochrany před ohněm musí být specifikováno.

3.3 **Otvory se závity**

Otvory s kuželovitými nebo válcovitými závity se mohou použít ve všech typech zásobníků. Závity musí splňovat uznávanou mezinárodní nebo národní normu.

3.4 **Vnější ochrana proti vlivům prostředí**

Jakýkoli povlak nanášený na zásobník musí být takový, aby postup nanášení neovlivňoval negativně mechanické vlastnosti zásobníku. Povlak musí umožňovat následnou kontrolu za provozu; výrobce poskytne pokyny pro nakládání s povlakem během kontroly, aby se zajistila trvající celistvost zásobníku.

3.5 **Požadavky na materiál**

3.5.1 *Obecné*

Použité materiály musí být vhodné pro podmínky provozu specifikované v oddílu 2.7. Nekompatibilní materiály nesmí být ve vzájemném kontaktu.

3.5.2 *Ocel*

3.5.2.1 Oceli pro zásobníky a vložky musí odpovídat požadavkům na materiál stanoveným v oddílech 6.1 až 6.4 normy ISO 9809-1 nebo v oddílech 6.1 až 6.3 normy ISO 9809-2, jak je to vhodné.

3.5.2.2 Nerezové oceli pro zásobníky a vložky musí odpovídat oddílům 4.1 až 4.4 normy EN 1964-3.

3.5.2.3 Svařovaná nerezové oceli pro vložky zásobníků typu 3 musí odpovídat oddílům 4.1 až 4.3 normy EN 13322-2, jak je to vhodné.

3.5.3 *Hliníková slitina*

3.5.3.1 Hliníkové slitiny pro zásobníky a vložky musí odpovídat požadavkům na materiál dle oddílů 6.1 a 6.2 normy ISO 7866.

3.5.3.2 Svařované hliníkové slitiny pro vložky zásobníků typu 3 musí odpovídat oddílům 4.2 a 4.3 normy EN 12862.

3.5.4 *Materiály plastových vložek*

Plastové vložky mohou být z termosetického nebo termoplastického materiálu.

3.5.5 *Vlákna*

Výrobce zásobníku musí vést v evidenci po dobu zamýšlené životnosti konstrukce zásobníku zveřejněné specifikace kompozitních materiálů, včetně výsledků hlavních zkoušek, tj. zkoušky tahem, doporučení výrobce materiálu o podmínkách skladování a skladovací životnosti.

Výrobce zásobníku musí vést v evidenci po dobu zamýšlené životnosti každé šarže zásobníků osvědčení výrobce vlákna, že každá dodávka odpovídá specifikacím výrobce pro daný produkt.

3.5.6 *Pryskyřice*

Polymerickým materiálem pro impregnaci vláken může být termosetická nebo termoplastická pryskyřice.

3.6 **Poměry tlaku při roztržení**

Minimální poměry tlaku při roztržení, tj. minimální skutečný tlak při roztržení zásobníku dělený jmenovitým pracovním tlakem, nesmí být menší než hodnoty uvedené v tabulce IV.3.6.

Tabulka IV.3.6

Minimální poměry tlaku při roztržení

		Typ zásobníku			
Konstrukce		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Celokovový		2,25			
Ovinutí	Sklo		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Uhlík		2,25	2,25	2,25
	Hybridní		(1)		

Vysvětlivka:

(1) V případě konstrukcí zásobníků s hybridním vyztužením, tj. se dvěma nebo více různými strukturálními typy vláken, musí být zváženo rozdělení zátěže mezi různá vlákna na základě různých modulů pružnosti vláken. Vypočtené poměry napětí pro jednotlivé strukturální typy vláken musí odpovídat specifikovaným hodnotám. Ověření poměrů napětí lze též provést pomocí tenzometrů. Minimální poměr tlaku při roztržení musí být zvolen tak, aby vypočtené napětí ve strukturálních vláknech při minimálním tlaku při roztržení násobeno jmenovitým pracovním tlakem děleno vypočteným napětím ve strukturálním vláknu při jmenovitém pracovním tlaku splňovalo požadavky na poměr napětí pro použité vlákno.

3.7 **Požadavky na výrobu zásobníku**

3.7.1 *Zásobníky typu 1*

Pro uzavření konců zásobníků z hliníkové slitiny se nesmí použít proces tváření. Základové konce ocelových zásobníků, které byly uzavřeny tvářením, musí být zkontrolovány nedestruktivní zkouškou nebo rovnocenným způsobem. V procesu uzavření nesmí být na koncích přidáván kov. Každý zásobník musí být zkontrolován před koncovým tvářením z hlediska tloušťky a konečné úpravy povrchu.

Po koncovém tváření se zásobníky tepelně zušlechtí na rozsah tvrdosti stanovený pro konstrukci. Lokální tepelné zušlechťování není povoleno.

Jsou-li dodávány hrdlový kroužek, základový kroužek nebo úchyty pro upevnění, musí být z materiálu slučitelného s materiálem zásobníku a musí být bezpečně připevněny jinou metodou než svařováním, tvrdým pájením nebo měkkým pájením.

3.7.2 *Zásobníky typu 2, 3 a 4*

3.7.2.1 Navíjení kompozitního vlákna

Když jsou kompozitní zásobníky vyrobeny z vložky ovinuté spojitým vláknem, musí být operace navíjení vlákna řízena počítačem nebo mechanicky. Hlavní parametry musí být během navíjení sledovány, udržovány ve stanovených tolerancích a zdokumentovány v záznamu o navíjení. Hlavní parametry jsou:

a) typ vlákna, včetně hodnoty tex a rozměru;

b) počet pramenců vlákna na svazek;

c) typ pryskyřice a poměr složek směsi pryskyřice;

d) způsob impregnace, hmotnostní či objemový podíl pryskyřice nebo vlákna;

e) odkaz na program navíjení a úhel navíjení;

f) počet otočení obručovitého vinutí;

g) počet cyklů spirálovitého vinutí (pouze zásobníky typu 3 a 4);

h) šířka pásu;

i) napětí vinutí;

j) rychlost vinutí;

k) teplota pryskyřice.

3.7.2.2 Vytvrzování termosetických pryskyřic

Po dokončení navíjení vlákna musí být termosetická pryskyřice vytvrzena zahřátím s použitím předem stanoveného a řízeného časového a teplotního profilu. Během vytvrzování se dokumentuje historie teplot v čase.

Maximální doba a teplota vytvrzování pro zásobníky s hliníkovými vložkami musí být nižší než doba a teplota, jež má negativní dopad na vlastnosti kovu.

U zásobníků typu 4 musí být teplota vytvrzování termosetických pryskyřic nejméně o 10 °C nižší než teplota měknutí plastové vložky.

3.7.2.3 Autofretáž

Je-li použita autofretáž, provádí se před hydraulickou zkouškou. Tlak při autofretáži musí být v mezích stanovených výrobcem.

3.7.2.4 Kovové vložky

Svařování vložek z nerezové oceli musí odpovídat oddílům 6.1, 6.2 a 6.4 normy EN 13322-2. Svařování vložek z hliníkové slitiny musí odpovídat oddílům 4.1.2 a 6.1 normy EN 12862.

3.8 **Značení zásobníků**

Na každém zásobníku a tam, kde je to vhodné, na vnějším povrchu skupiny trvale zapouzdřených zásobníků provede výrobce jasné a trvalé značení písmem o velikosti minimálně 6 mm. Značení se provede buď pomocí štítků zapracovaných do pryskyřičných povlaků, lepicích štítků, nízkotlakých razidel použitých na zesílených koncích zásobníků typu 1 a 2, nebo libovolné kombinace uvedených způsobů značení. Samolepící štítky a jejich použití musí být v souladu s ISO 7225 nebo s rovnocennou normou. Je povoleno použití několika štítků, které by měly být umístěny tak, aby nebyly zakryty montážními konzolami. Kromě značky ES schválení typu konstrukční části stanovené v části 3 přílohy II musí každý zásobník typově schválený v souladu s tímto nařízením také nést typový štítek s jasně čitelnými následujícími údaji:

a) název výrobce;

b) jedinečné výrobní číslo každého zásobníku;

c) označení „H_2 GAS“;

d) jmenovitý pracovní tlak (MPa) při 15 °C;

e) rok a měsíc výroby, např. 2009/01;

f) „NEPOUŽÍVAT PO rrrr/mm“, kde rrrr/mm představuje rok a měsíc výroby plus schválená životnost zásobníku. Za podmínky, že je zásobník skladován v suchém místě bez vnitřního tlaku, může údaj rrrr/mm vycházet z data expedice zásobníku od výrobce;

g) „Počet cyklů plnění xxxxx“, kde xxxxx představuje počet cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6.

3.9 **Požadavky na zkoušku šarže**

3.9.1 *Zkouška šarže*

3.9.1.1 Obecné

Výrobce provede zkoušku šarže dokončených zásobníků reprezentativních pro běžnou produkci. Dokončené zásobníky, které mají být zkoušeny, budou náhodně vybírány z každé šarže. Šarže nesmí překročit počet 200 dokončených zásobníků, nepočítaje dokončené zásobníky, které se mají použít pro destruktivní zkoušky, nebo jednu směnu po sobě následující výroby, přičemž se bere vyšší z těchto hodnot.

Frekvence provádění zkoušek šarže může být redukována takto:

a) Pokud u 10 po sobě následujících výrobních šarží zásobníků nedojde u žádné nádoby k úniku ani roztržení během 1,5násobku požadovaného počtu cyklů, může být provádění zkoušky tlakovým cyklem redukováno na jednou za 5 šarží. Pokud kterákoli nádoba nesplní požadavek 1,5násobku počtu tlakových cyklů, bude nutné u pěti následujících šarží provádět zkoušku každé šarže a teprve poté je možné znovu zavést redukovanou frekvenci provádění zkoušky.

b) Pokud u 10 po sobě následujících výrobních šarží zásobníků nedojde u žádné nádoby k úniku ani roztržení během dvojnásobku požadovaného počtu cyklů, může být provádění zkoušky tlakovým cyklem redukováno na jednou za 10 šarží. Pokud kterákoli nádoba nesplní požadavek dvojnásobku počtu tlakových cyklů, bude nutné u deseti následujících šarží provádět zkoušku každé šarže a teprve poté je možné znovu zavést redukovanou frekvenci provádění zkoušky.

c) Pokud uběhnout více než 3 měsíce od provádění poslední zkoušky tlakovým cyklem, musí být pro zachování redukované frekvence zkoušek podrobena tlakové zkoušce nádoba z následující výrobní šarže.

Požaduje se provádění následujících zkoušek šarže:

a) Jeden dokončený zásobník musí být podroben zkoušce tlakovým cyklem při teplotě okolí ve frekvenci uvedené v oddílu 3.9.1.2.

b) Jeden dokončený zásobník, vložka nebo tepelně zušlechtěný zkušební vzorek reprezentativní pro dokončené zásobníky nebo vložky musí být podroben dalším zkouškám specifikovaným v tabulce IV.3.9.

c) Jeden dokončený zásobník musí být podroben zkoušce na roztržení. Pokud dokončený zásobník úspěšně splní zkoušky tlakovým cyklem při teplotě okolí, může být tentýž zásobník podroben zkoušce na roztržení.

d) Pokud se používá vnější ochranný povlak, např. organický povlak či nátěr, jeden dokončený zásobník nebo zkušební vzorek reprezentativní pro danou šarži se podrobuje zkoušce povlaku šarže.

Pokud je zkouškám podroben větší počet zásobníků, než je požadováno, dokumentují se všechny výsledky.

U všech zásobníků zastoupených ve zkoušce šarže, které nesplní stanovené požadavky, se postupuje podle oddílu 3.9.2.

Tabulka IV.3.9

Zkoušky šarže

Zkouška a odkaz		Vztahuje se k typu zásobníku				Specifikovaná konstrukční hodnota	Zkušební hodnota
		1	2	3	4		
(1)	Zkouška tahem	✓	✓ (5)	✓ (5)	✓ (5)		
(2)	Rázová zkouška podle Charpyho	✓	✓ (5)	✓ (5)			
(3)	Ohybová zkouška			✓ (5)			
(4)	Makrostrukturní zkouška			✓ (5)			
4.1.2	Zkouška teploty měknutí				✓ (5)		
4.1.6	Zkouška povlaku šarže	✓	✓	✓	✓		
4.2.1	Zkouška na roztržení	✓	✓	✓	✓		
4.2.2	Zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí	✓	✓	✓	✓ (6)		
4.2.11	Zkouška těsnosti			✓ (7)	✓ (6)		
4.2.13	Zkouška hrdla ve zkrutu				✓ (6)		

Vysvětlivky:

(1) a) V případě ocelových zásobníků či vložek viz oddíl 10.2 normy ISO 9809-1 nebo oddíl 10.2 normy ISO 9809-2, jak je to vhodné.
b) V případě zásobníků z nerezové oceli viz oddíl 7.1.2.1 normy EN 1964-3.
c) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz oddíl 8.4 normy EN 13322-2.
d) V případě zásobníků či vložek z hliníkové slitiny viz oddíl 10.2 normy ISO 7866.
e) V případě vložek ze svařované hliníkové slitiny viz oddíly 7.2.3 a 7.2.4 normy EN 12862.
f) V případě nekovových vložek viz oddíl 4.1.1.

(2) a) V případě ocelových zásobníků či vložek viz oddíl 10.4 normy ISO 9809-1 nebo oddíl 10.4 normy ISO 9809-2, jak je to vhodné.
b) V případě zásobníků z nerezové oceli viz oddíl 7.1.2.4 normy EN 1964-3.
c) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz oddíl 8.6 normy EN 13322-2.

(3) a) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz oddíl 8.5 normy EN 13322-2.
b) V případě vložek ze svařované hliníkové slitiny viz oddíly 7.2.5, 7.2.6 a 7.2.7 normy EN 12862.

(4) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz oddíl 8.7 normy EN 13322-2.

(5) Proveďte zkoušku s materiálem vložky.

(6) Následující posloupnost zkoušky se použije u zásobníku typu 4: zkouška hrdla ve zkrutu (oddíl 4.2.13), následně zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí (oddíl 4.2.2) a následně zkouška těsnosti (oddíl 4.2.11).

(7) Zkouška těsnosti se provádí u všech svařovaných kovových vložek.

3.9.1.2 Frekvence zkoušky tlakovým cyklem při teplotě okolí

Dokončené zásobníky se podrobují zkoušce tlakovým cyklem při teplotě okolí v takto definované frekvenci:

a) jeden zásobník z každé šarže musí být podroben tlakovému cyklu po 3,0násobek počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6;

b) pokud u deseti po sobě následujících výrobních šarží zásobníků nedojde u žádného zásobníku podrobeného tlakovému cyklu dle písmena a) k úniku ani roztržení po méně cyklech, než činí 4,5násobek počtu cyklů plnění dle oddílu 2.7.6, lze poté zkoušku tlakovým cyklem omezit na jeden zásobník z každých pěti výrobních šarží a zásobník se vybírá z první z těchto pěti šarží;

c) pokud u deseti po sobě následujících výrobních šarží zásobníků nedojde u žádného zásobníku podrobeného tlakovému cyklu dle písmena a) k úniku ani roztržení po méně cyklech, než činí šestinásobek počtu cyklů plnění dle oddílu 2.7.6, lze poté zkoušku tlakovým cyklem omezit na jeden zásobník z každých deseti výrobních šarží a zásobník se vybírá z první z těchto deseti šarží;

d) pokud uplynou více než 3 měsíce od poslední výrobní šarže, musí být zásobník následující výrobní šarže podroben zkoušce tlakovým cyklem, aby byla zachována snížená četnost zkoušek šarže dle písmena b) nebo c);

e) pokud jakýkoli zásobník při zkoušce tlakovým cyklem se sníženou četností dle písmena b) nebo c) nesplní požadovaný 3,0násobný počet tlakových cyklů v souladu s oddílem 2.7.6, je nutné opakovat zkoušky šarže tlakovým cyklem s četností dle písmena a) pro minimálně 10 výrobních šarží, než bude možno znovu snížit četnost zkoušek šarže tlakovým cyklem dle písmena b) nebo c);

f) pokud kterýkoli zásobník uvedený pod písmeny a), b) nebo c) nesplní požadavek 3,0násobku počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6, musí být určena a opravena příčina závady podle postupů v bodě 3.9.2. Zkouška tlakovým cyklem se poté opakuje na dalších třech zásobnících dotyčné šarže. Pokud kterýkoli ze tří dalších zásobníků nesplní požadavek na 3,0násobný počet cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6, šarže musí být vyřazena. Výrobce musí prokázat, že zásobníky vyrobené od poslední úspěšné zkoušky šarže splňují všechny požadavky zkoušky šarže.

3.9.2 *Nesplnění požadavků zkoušky*

V případě nesplnění požadavků zkoušky se provádí opakované zkoušení nebo opakované tepelné zušlechťování a opakované zkoušení takto:

a) existují-li známky chyby při provádění zkoušky nebo chyby měření, provede se další zkouška. Pokud je výsledek této zkoušky uspokojivý, první zkouška se ignoruje;

b) byla-li zkouška provedena uspokojivě, musí být zjištěna příčina neúspěšnosti zkoušky.

Má-li se za to, že neúspěch je způsoben použitým tepelným zušlechťováním, může výrobce podrobit všechny zásobníky dané šarže dalšímu tepelnému zušlechťování.

Není-li neúspěch způsoben použitým tepelným zušlechťováním, musí být všechny zjištěné vadné zásobníky vyřazeny nebo opraveny schválenou metodou. Nevyřazené zásobníky se pak považují za novou šarži.

V obou případech musí být všechny příslušné zkoušky prototypu nebo šarže, které jsou potřebné k prokázání přijatelnosti nové šarže, zopakovat. Pokud budou výsledky jedné či více zkoušek i jen částečně neuspokojivé, všechny zásobníky šarže musí být vyřazeny.

3.10 **Požadavky na výrobní kontroly a zkoušky**

Výrobní kontroly a zkoušky se provádějí se všemi zásobníky během výroby a po jejím dokončení následujícím způsobem:

a) ověření, že základní rozměry a hmotnost dokončeného zásobníku a všech vložek a ovinutí jsou v rámci tolerancí konstrukce;

b) ověření shody s hlavními výrobními parametry, odkazované v příloze k informačnímu dokumentu, jak je stanoven v části 1 přílohy II, včetně přezkoumání veškeré stanovené úpravy povrchu, se zvláštní pozorností věnovanou hluboce taženým povrchům a přehybům nebo přesahům na hrdle nebo osazení kovaných nebo odstředivě litých koncových pouzder nebo otvorů;

c) v případě kovových zásobníků a vložek, nedestruktivní zkouška v souladu s přílohou B normy ISO 9809 nebo přílohou C normy EN 1964-3 nebo přílohou B normy EN 13322-2, jak je to vhodné, nebo prokazatelně rovnocennou metodou schopnou detekovat maximální povolenou velikost vady, pro ověření, že maximální velikost vady nepřekračuje velikost stanovenou v konstrukci, jak se určuje níže.

Svařované vložky z nerezové oceli musí být dále přezkoumány v souladu s oddílem 6.8.2 normy EN 13322-2 a svařované vložky z hliníkové slitiny musí být přezkoumány v souladu s oddíly 6.2.1 (druhý oddíl) a 6.2.3 normy EN 12862.

Návrh zásobníků typu 1, 2 a 3 musí určovat maximální velikost povolené vady v kterémkoli místě kovového zásobníku nebo kovové vložky, která nevzroste na kritickou velikost během stanoveného období do opakování zkoušek nebo během životnosti, není-li stanoveno opakování zkoušek. Kritická velikost vady je definována jako mezní vada skrz celou tloušťku stěny (zásobníku nebo vložky), která umožní únik skladovaného plynu, aniž by došlo k roztržení zásobníku. Velikosti vad pro kritéria vyřazení při ultrazvukové nebo rovnocenné kontrole musí být menší než maximální povolené velikosti vad. U zásobníků typu 2 a 3 se předpokládá, že nesmí dojít k žádnému poškození nekovových materiálů způsobenému jakýmikoli mechanismy závislými na čase. Povolená velikost vady pro nedestruktivní zkoušku (NDE) se určí vhodnou metodou.

Zásobníky musí splňovat následující požadavky:

a) zkouška tvrdosti kovových zásobníků a vložek v souladu s oddílem 4.1.8;

b) hydraulická zkouška, v souladu s oddílem 4.2.15;

c) zkouška těsnosti u zásobníků typu 4 a typu 3 se svařovanými kovovými vložkami, v souladu s oddílem 4.2.11;

d) ověření značení, v souladu s oddílem 3.8.

Požadované výrobní kontroly a zkoušky pro každý zásobník jsou shrnuty v tabulce IV.3.10.

Tabulka IV.3.10

Výrobní kontroly a zkoušky

Výrobní kontroly a zkoušky a reference		Vztahuje se k typu zásobníku			
		1	2	3	4
	Základní konstrukční rozměry	✓	✓	✓	✓
Dodatek k informačnímu dokumentu stanovený v části 1 přílohy II	Hlavní výrobní parametry	✓	✓	✓	✓
	Nedestruktivní zkouška	✓	✓(1)	✓(1)	
4.1.8	Zkouška tvrdosti	✓	✓(1)	✓(1)	
4.2.11	Zkouška těsnosti			✓(2)	✓
4.2.15	Hydraulická zkouška	✓	✓	✓	✓
3.8	Značení	✓	✓	✓	✓

Vysvětlivky:
(1) Zkouška kovové vložky.
(2) Zkouška těsnosti se provádí u všech svařovaných kovových vložek.

3.11 **Změny**

Změny mohou být schváleny pomocí zkráceného zkušebního programu stanoveného v tabulce IV.3.11. Větší změny, na které se nevztahuje tabulka IV.3.11, podléhají plnému schvalovacímu zkoušení.

Tabulka IV.3.11

Schvalovací zkoušky změn

	Typ zkoušky											
	Oddíly Materiály 4.1.1-4.1.8, jak je to vhodné	Oddíl Slučitelnost s vodíkem 4.1.7	Oddíl Zkouška na roztržení 4.2.1	Oddíl Tlakový cyklus při teplotě okolí, 4.2.2	Oddíl Zkouška úniku před prasknutím, 4.2.3	Oddíl Zkouška ohněm, 4.2.4	Oddíl Zkouška průrazem, 4.2.5	Oddíl Zkouška vystavení chemickým látkám, 4.2.6	Oddíl Zkouška kompozitu na toleranci vad, 4.2.7	Oddíl Zrychl. zk. na roztržení při namáhání, 4.2.8	Oddíl Zkouška na poškození při nárazu, 4.2.10	Zkouška prostupnosti (oddíl 4.2.12) Zkouška hrdla ve zkrutu (oddíl 4.2.13) Zkouška cyklem vodíkového plynu (oddíl 4.2.14)
Výrobce vlákna			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Kovový materiál zásobníku nebo vložky	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	
Materiál plastové vložky	4			4				4				4
Materiál vlákna	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	
Materiál pryskyřice							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Změna průměru ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Změna průměru > 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Změna délky ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Změna délky > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Změna jmenovitého pracovního tlaku ≤ 20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Změna jmenovitého pracovního tlaku > 20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Tvar klenby			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Rozměr otvoru			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Změna povlaku	2, 3, 4							2, 3, 4				
Konstrukce hrdla												4 (2)
Změna výrobního postupu (3)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Systém ochrany před ohněm						1, 2, 3, 4						

Vysvětlivky: například „2,3“ znamená, že zkouška se vyžaduje pouze u zásobníků typu 2 a 3.

(1) Pouze je-li změna tloušťky úměrná změně průměru nebo změně tlaku.

(2) Zkouška cyklem vodíku se nepožaduje, jestliže je v důsledku změny konstrukce napětí v hrdle rovno původnímu napětí nebo je nižší (např. zmenšení průměru vnitřního závitu nebo změna délky hrdla), vložka rozhraní hrdla není dotčena a pro hrdlo, vložku i těsnění jsou použity původní materiály.

(3) Jakákoli odchylka od parametrů v příloze k informačnímu dokumentu, jak se stanoví v části 1 přílohy II, je považována za změnu výrobního postupu.

4. POSTUPY ZKOUŠEK

4.1 **Zkoušky materiálu**

Zkoušky materiálu se provádějí v souladu s tabulkou IV.4.1 a v souladu s postupy zkoušek popsanými v oddílech 4.1.1–4.1.8.

Tabulka IV.4.1

Zkoušky materiálu

Zkoušky materiálu	Vztahuje se k materiálu					
	Ocel	Hliníková slitina	Plastová vložka	Vlákno	Pryskyřice	Povlak
Zkouška tahem ([2])	✓	✓	✓			
Rázová zkouška podle Charpyho ([3])	✓					
Ohybová zkouška ([4])	✓([1])	✓([1])				
Makrostrukturní zkouška ([5])	✓([1])					
Zkouška odolnosti proti korozi ([6])		✓				
Zkouška na tvorbu trhlin při dlouhodobém zatížení ([7])		✓				
Zkouška teploty měknutí			✓			
Zkouška teploty skelného přechodu					✓	
Zkouška pevnosti pryskyřice ve smyku					✓	
Zkouška povlaku						✓
Zkouška slučitelnosti s vodíkem ([8])	✓	✓	✓	✓	✓	

Vysvětlivky:

([1]) Pouze u zásobníků se svařovanými vložkami.

([2]) a) V případě ocelových zásobníků či vložek viz odstavec 10.2 normy ISO 9809-1 nebo odstavec 10.2 normy ISO 9809-2, jak je to vhodné.
b) V případě zásobníků z nerezové oceli viz odstavec 7.1.2.1 normy EN 1964-3.
c) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz odstavec 8.4 normy EN 13322-2.
d) V případě zásobníků či vložek z hliníkové slitiny viz odstavec 10.2 normy ISO 7866.
e) V případě vložek ze svařované hliníkové slitiny viz odstavce 7.2.3 a 7.2.4 normy EN 12862.
f) V případě nekovových vložek viz odstavec 4.1.1 části 2 přílohy IV.

([3]) a) V případě ocelových zásobníků či vložek viz odstavec 10.4 normy ISO 9809-1 nebo odstavec 10.4 normy ISO 9809-2, jak je to vhodné.
b) V případě zásobníků z nerezové oceli viz odstavec 7.1.2.4 normy EN 1964-3.
c) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz odstavec 8.6 normy EN 13322-2.

([4]) a) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz odstavec 8.5 normy EN 13322-2.
b) V případě vložek ze svařované hliníkové slitiny viz odstavce 7.2.5, 7.2.6 a 7.2.7 normy EN 12862.

([5]) V případě vložek ze svařované nerezové oceli viz odstavec 8.7 normy EN 13322-2.

([6]) a) V případě zásobníků či vložek z hliníkové slitiny viz příloha A normy ISO 7866.
b) V případě vložek z hliníkové slitiny viz příloha A normy EN 12862.

([7]) a) V případě zásobníků nebo vložek z hliníkové slitiny viz příloha B normy ISO 7866, avšak s vyloučením druhého odstavce bodu B.2.
b) V případě vložek z hliníkové slitiny viz příloha B normy EN 12862, avšak s vyloučením odstavce B.2.2.

([8]) a) Tato zkouška se nepožaduje pro
i) oceli vyhovující podmínkám odstavců 6.3 a 7.2.2 normy ISO 9809-1,
ii) hliníkové slitiny vyhovující podmínkám odstavce 6.1 normy ISO 7866.
b) U ostatních kovových zásobníků nebo vložek se slučitelnost materiálu, včetně svarů, s vodíkem prokazuje v souladu s ISO 11114-1 a ISO 11114-4 nebo oddílem 4.1.7, jak je to vhodné.
c) U nekovových materiálů musí být prokázána slučitelnost s vodíkem.

4.1.1 *Zkouška tahem*

4.1.1.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí pouze u zásobníků typu 4.

Zkouška se provádí pouze s materiály plastových vložek.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vložek: 2.

4.1.1.2 Postup

Mechanické vlastnosti materiálů plastových vložek se zkouší při teplotě –40 °C v souladu s ISO 527-2.

4.1.1.3 Požadavky

Výsledky zkoušky musí být v mezích stanovených výrobcem v příloze k informačnímu dokumentu, jak je stanoveno v části 1 přílohy II.

4.1.1.4 Výsledky

Mez kluzu a prodloužení při roztržení materiálu plastové vložky se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.1.2 *Zkouška teploty měknutí*

4.1.2.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí pouze u zásobníků typu 4.

Zkouška se provádí pouze s materiály polymerických vložek.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vložek: 1.

Zkoušení šarže – počet zkoušených vložek: 1.

4.1.2.2 Postup

Teplota měknutí polymerických materiálů z dokončených vložek se určuje na základě metody A50 dle ISO 306.

4.1.2.3 Požadavky

Teplota měknutí musí být 100 °C nebo vyšší.

4.1.2.4 Výsledky

Teplota měknutí se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.1.3 *Zkouška teploty skelného přechodu*

4.1.3.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkouška se provádí pouze s kompozitními pryskyřičnými materiály.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vzorků: 3.

4.1.3.2 Postup

Teplota skelného přechodu pryskyřičných materiálů se určí v souladu s normou ASTM D3418.

4.1.3.3 Požadavky

Výsledky zkoušky musí být v mezích stanovených výrobcem v příloze k informačnímu dokumentu, jak je stanoveno v části 1 přílohy II.

4.1.3.4 Výsledky

Konečné výsledky zkoušky se dokumentují ve zkušebním protokolu a uvedou se ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II. Uvedenou teplotou skelného přechodu musí být minimální naměřená hodnota.

4.1.4 *Zkouška pevnosti pryskyřice ve smyku*

4.1.4.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkouška se provádí pouze s kompozitními pryskyřičnými materiály.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vzorků: 3.

4.1.4.2 Postup

Pryskyřičné materiály se zkouší na vzorkovém kuponu reprezentativním pro ovinutí v souladu s normou ASTM D2344/D2344M.

4.1.4.3 Požadavky

Po 24 hodinách varu ve vodě musí mít kompozit minimální pevnost ve smyku rovnou 13,8 MPa.

4.1.4.4 Výsledky

Minimální pevnost pryskyřice ve smyku se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.1.5 *Zkouška povlaku*

4.1.5.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků, používá-li se vnější ochranný povlak, např. organický povlak či nátěr.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vzorků: jak se stanoví v příslušných normách.

4.1.5.2 Postup a požadavky

Povlaky se vyhodnocují s použitím následujících zkušebních metod:

a) přilnavost povlaku podle normy ISO 4624 pomocí metody A nebo B, jak je to vhodné. Přilnavost povlaku musí dosáhnout minimálně hodnoty 4;

b) pružnost v souladu s normou ASTM D522 pomocí zkušební metody B, s trnem velikosti 12,7 mm při stanovené tloušťce a teplotě – 20 °C. Vzorky musí být připraveny v souladu s normou ASTM D522. Nesmí vzniknout žádné vizuálně patrné trhliny;

c) odolnost vůči nárazu v souladu s normou ASTM D2794. Povlak musí při pokojové teplotě úspěšně obstát při zkoušce čelním rázem ve výši 18 J;

d) chemická odolnost v souladu s normou ASTM D1308. Zkouška se provádí pomocí zkušební metody pro otevřený prostor a 100hodinového působení 30 % roztoku kyseliny sírové (akumulátorové kyseliny s měrnou hmotností 1,219) a 24hodinového působení polyalkalenglykolu (např. brzdová kapalina). Nesmí se objevit žádné známky zvedání, tvorby puchýřů nebo měknutí povlaku. Přilnavost musí při zkoušce v souladu s normou ASTM D3359 dosáhnout hodnocení 3. Provádění této zkoušky není nutné, pokud se zkouška provádí v souladu s oddílem 4.2.6.;

e) vystavení vlivům světla a vody v souladu s ASTM G154, pomocí vystavení na dobu 1 000 hodin. Nesmí se objevit žádné známky tvorby puchýřů. Přilnavost musí při zkoušce v souladu s normou ISO 4624 dosáhnout hodnocení 3. Maximální povolená ztráta lesku činí 20 %;

f) vystavení solnému postřiku v souladu s ASTM B117, pomocí vystavení na dobu 500 hodin. Podleptání nesmí přesáhnout 3 mm na vyryté značce. Nesmí se objevit žádné známky tvorby puchýřů. Přilnavost musí při zkoušce v souladu s normou ASTM D3359 dosáhnout hodnocení 3;

g) odolnost vůči odštěpování při pokojové teplotě podle normy ASTM D3170. Povlak musí dosáhnout hodnocení 7A nebo lepšího a nesmí dojít k žádnému obnažení podkladu.

4.1.5.3 Výsledky

Konečné výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.1.6 *Zkouška povlaku šarže*

4.1.6.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků, používá-li se vnější ochranný povlak, např. organický povlak či nátěr.

Zkoušení šarže – počet zkoušených zásobníků/vzorků na šarži: v souladu s oddílem 3.9.1.

4.1.6.2 Postup a požadavky

Povlaky se vyhodnocují s použitím následujících zkušebních metod:

a) měření tloušťky povlaku v souladu s ISO 2808. Tloušťka musí splňovat konstrukční požadavky;

b) přilnavost povlaku podle normy ISO 4624 pomocí metody A nebo B, jak je to vhodné. Přilnavost povlaku musí dosáhnout minimálně hodnoty 4.

4.1.6.3 Výsledky

Konečné výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí hodnoty zkoušky tloušťky povlaku a přilnavosti povlaku uchovat v evidenci po celou dobu životnosti zásobníku.

4.1.7 *Zkouška slučitelnosti s vodíkem*

4.1.7.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 1, 2 a 3 v souladu s oddílem 2.1.2 dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených zásobníků nebo vložek: 3.

4.1.7.2 Postup

Při provádění této zkoušky se musí věnovat zvláštní zřetel bezpečnosti.

Při teplotě okolí se s použitím vodíku podrobí tlakovému cyklu po 3,0násobek počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6 buď:

a) zásobník se podrobí tlaku mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším, nebo

b) vložka v tlakovém intervalu, jenž bude rovnocenným namáhání stěny vložky, k jakému by docházelo při tlaku 2,0 MPa nebo nižším a tlaku rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku zásobníku nebo vyšším.

4.1.7.3 Požadavky

Nesmí dojít k selhání zásobníků nebo vložek před dosažením 3,0násobku počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6.

4.1.7.4 Výsledky

Konečné výsledky zkoušky se dokumentují ve zkušebním protokolu a uvedou se ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí tyto výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

4.1.8 *Zkouška tvrdosti*

4.1.8.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí se všemi zásobníky a vložkami zásobníků typu 1, 2 a 3.

Zkouška se provádí pouze s materiály kovových vložek.

Zkoušení ve výrobě – počet zkoušených zásobníků nebo vložek: všechny.

Zkouška se provádí po konečném tepelném zušlechtění.

4.1.8.2 Postup

Zkouška tvrdosti se provádí ve středu rovnoběžné stěny a na klenutých koncích každého zásobníku či vložky v souladu s ISO 6506-1.

4.1.8.3 Požadavky

Hodnota tvrdosti musí být v mezích specifikovaných pro danou konstrukci.

4.1.8.4 Výsledky

Hodnota tvrdosti se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí tyto výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

4.2 **Zkoušky zásobníků**

4.2.1 *Zkouška na roztržení*

4.2.1.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 3.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených vložek: 1 (doplňující zkouška pouze pro zásobníky typu 2).

Zkoušení šarže – počet zkoušených dokončených zásobníků na šarži: v souladu s oddílem 3.9.1.

4.2.1.2 Postup

Zásobník se hydraulicky zkouší na roztržení při teplotě okolí s využitím následujícího postupu:

Míra vystavení tlaku musí být rovna 1,4 MPa/s nebo menší u tlaků vyšších než 80 % jmenovitého pracovního tlaku násobeného poměrem tlaku při roztržení, jak se uvádí v oddílu 3.6. Pokud míra překračuje 0,35 MPa/s u tlaků vyšších než 80 % jmenovitého pracovního tlaku násobeného poměrem tlaku při roztržení, musí být buď zásobník umístěn do série mezi zdroj tlaku a zařízení pro měření tlaku, nebo musí doba vystavení tlaku nad jmenovitý pracovní tlak násobený poměrem tlaku při roztržení překračovat 5 sekund.

4.2.1.3 Požadavky

Tlak při roztržení zásobníku musí být vyšší než jmenovitý pracovní tlak násobený poměrem tlaku při roztržení, jak se uvádí v oddílu 3.6.

V případě zásobníků typu 2 musí tlak při roztržení vložky překračovat 1,25násobně jmenovitý pracovní tlak.

4.2.1.4 Výsledky

Tlak při roztržení se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí hodnotu tlaku při roztržení výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

4.2.2 *Zkouška tlakovým cyklem při teplotě okolí*

4.2.2.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 2.

Zkoušení šarže – počet zkoušených dokončených zásobníků na šarži: v souladu s oddílem 3.9.1.

4.2.2.2 Postup

Tlakový cyklus musí být proveden při teplotě okolí v souladu s následujícím postupem:

a) Zkoušený zásobník se naplní kapalinou nezpůsobující korozi, jako je např. olej, inhibovaná voda nebo glykol.

b) Zásobník se vystaví tlakovému cyklu po 3,0násobek počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6, od tlaku 2,0 MPa nebo nižšího do tlaku rovnajícího se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyššího, v míře nepřekračující 10 cyklů za minutu.

U schvalování typu se zásobníky vystavují cyklu, dokud nedojde k selhání, nebo až do 9násobku počtu cyklů plnění.

U zkoušení šarže se postupuje podle požadavků oddílu 3.9.1.

4.2.2.3 Požadavky

U schvalování typu musí zásobníky buď dosáhnout 9,0násobku počtu cyklů plnění bez selhání, v takovém případě se nepožaduje provádění zkoušky na únik před prasknutím dle oddílu 4.2.3, nebo dojde k jejich selhání únikem, nikoli roztržením. U zkoušení šarže nesmí dojít k selhání zásobníků před dosažením 3,0násobku počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6.

4.2.2.4 Výsledky

Počet cyklů do selhání a místo a popis počátku selhání se dokumentuje a zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí tyto výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

4.2.3 *Zkouška na únik před prasknutím*

4.2.3.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků. Zkouška se nevyžaduje, pokud je u konstrukce zásobníku již prokázáno, že 9,0násobně překračuje počet cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6 při zkoušení v souladu s oddílem 4.2.2.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 3.

4.2.3.2 Postup

Zásobník musí být zkoušen s využitím následujícího postupu:

a) Zkoušený zásobník se naplní kapalinou nezpůsobující korozi, jako je např. olej, inhibovaná voda nebo glykol.

b) Zásobník se vystaví tlakovému cyklu mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,5násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším při míře 10 cyklů za minutu nebo nižší, až na 3,0násobek počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6.

4.2.3.3 Požadavky

Zkoušené zásobníky buď selžou a dojde k úniku, nebo překročí 3,0násobně počet cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6 bez selhání.

4.2.3.4 Výsledky

Počet cyklů do selhání a místo a popis počátku selhání se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.4 *Zkouška ohněm*

4.2.4.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: minimálně 1.

4.2.4.2 Postup

Při provádění této zkoušky se musí věnovat zvláštní zřetel bezpečnosti.

Zásobník se vystaví jmenovitému pracovnímu tlaku pomocí vodíku nebo plynu s vyšší teplotní rozpínavostí. Zásobník vystavený tlaku se zkouší následujícím způsobem:

a) Zásobník se umístí do vodorovné polohy přibližně 100 mm nad rovnoměrný zdroj ohně o délce 1,65 m. Uspořádání ohně se dostatečně podrobně zaznamená, aby se zajistila reprodukovatelnost rychlosti přívodu tepla do zásobníku. Jakékoli selhání nebo nestálost zdroje ohně během zkoušky činí výsledek neplatným.

b) Pokud je délka zásobníku 1,65 m nebo nižší, musí se umístit soustředně nad zdroj ohně.

c) Pokud je délka zásobníku > 1,65 m a je vybaven přetlakovým zařízením pouze na jednom konci, musí zdroj ohně začínat na opačném konci.

d) Pokud je délka zásobníku > 1,65 m a je vybaven přetlakovým zařízením na více místech po délce, umístí se střed zdroje ohně do středu mezi přetlaková zařízení, která jsou oddělena největší vodorovnou vzdáleností.

e) Pokud je délka zásobníku > 1,65 m a zásobník je dále chráněn termální izolací, provedou se dvě zkoušky ohněm při jmenovitém pracovním tlaku. V jedné zkoušce se zásobník musí umístit soustředně nad zdroj ohně, při druhé zkoušce musí oheň začínat na jednom z konců zásobníku.

f) Použije se kovový ochranný kryt, aby se zabránilo přímému působení plamene na ventily, armatury nebo přetlaková zařízení zásobníku. Kovový ochranný kryt nesmí být v přímém kontaktu s přetlakovými zařízeními. Jakékoli selhání ventilu, armatury nebo potrubí, které nejsou součástí zamýšleného systému ochrany pro danou konstrukci, během zkoušky činí výsledek zkoušky neplatným.

g) Teplota povrchu se monitoruje nejméně třemi termočlánky umístěnými podél spodní části zásobníku a rozmístěnými nejvýše 0,75 m od sebe. Pro zabránění přímému působení plamene na termočlánky se použije ochranný kovový kryt. Případně lze vložit termočlánky do kovových bloků o velikosti menší než 25 mm × 25 mm × 25 mm.

h) Zdroj ohně musí zajistit přímé působení plamene na povrch zásobníku po celém jeho průměru okamžitě po zažehnutí.

i) Teploty termočlánků a tlak v zásobníku se během zkoušky zaznamenávají v intervalech kratších než 10 sekund.

j) Během 5 minut od zažehnutí a po zbývající dobu trvání zkoušky musí nejméně jeden termočlánek indikovat teplotu nejméně 590 °C.

4.2.4.3 Požadavky

Zásobník se musí vypustit prostřednictvím přetlakového zařízení a nesmí se roztrhnout.

4.2.4.4 Výsledky

Výsledky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II, a pro každý zásobník musí zahrnovat přinejmenším následující údaje:

a) čas uplynulý od zažehnutí ohně do začátku vypouštění prostřednictvím přetlakového/přetlakových zařízení;

b) maximální tlak a čas vypouštění, dokud není dosaženo tlaku 1,0 MPa nebo nižšího.

4.2.5 *Zkouška průrazem*

4.2.5.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.5.2 Postup

Zásobník, dokončený i s ochranným povlakem, se zkouší v následující posloupnosti:

a) pomocí stlačeného plynu se vystaví jmenovitému pracovnímu tlaku ± 1,0 MPa;

b) zásobník se v nejméně jedné boční stěně zcela prorazí protipancéřovou střelou nebo impaktorem o průměru 7,62 mm nebo větším. Projektil nebo impaktor narazí na boční stranu v úhlu přibližně 45°.

4.2.5.3 Požadavky

Zásobník se nesmí roztrhnout.

4.2.5.4 Výsledky

Přibližná velikost vstupního a výstupního otvoru a jejich umístění se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.6 *Zkouška vystavení chemickým látkám*

4.2.6.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.6.2 Postup

Zásobník, včetně povlaku, je-li to vhodné, se zkouší v následující posloupnosti:

a) Horní část zásobníku se rozdělí na pět oblastí a označí se pro účely přípravy nárazem kyvadla a vystavení kapalinám. Pět oblastí musí mít jmenovitý průměr 100 mm. Pět oblastí nemusí sledovat jedinou přímku, nesmí se však vzájemně překrývat.

b) Přibližný střed každé z pěti oblastí bude připraven nárazem tělesa kyvadla. Ocelové nárazové těleso kyvadla musí mít tvar pyramidy se stranami tvaru rovnostranných trojúhelníků a čtvercovou základnou, přičemž vrchol a hrany jsou zakulaceny na poloměr 3 mm. Střed úderů kyvadla musí být totožný s těžištěm pyramidy; jeho vzdálenost od osy otáčení kyvadla musí být 1 m a celková hmotnost kyvadla vzhledem ke středu úderů musí být 15 kg. Energie kyvadla v okamžiku nárazu nesmí být menší než 30 J a musí být této hodnotě co možná nejbližší. Během nárazu kyvadla se zásobník udržuje ve své poloze pomocí přípojných hrdel nebo pomocí konzol určených k montáži. Během přípravy musí být zásobník bez tlaku.

c) Každá z pěti připravených oblastí bude vystavena jednomu z pěti roztoků. Uvedených pět roztoků jsou:

   i) kyselina sírová – 19 % objemových ve vodném roztoku,

   ii) hydroxid sodný – 25 % hmotnostních ve vodném roztoku,

   iii) metanol/benzin – v koncentraci 5/95 %,

   iv) dusičnan amonný – 28 % hmotnostních ve vodném roztoku,

   v) kapalina do ostřikovače (50 % objemových metylalkoholu ve vodném roztoku).

d) Při vystavení kapalině se zásobník orientuje oblastmi vystavení nejvýše. Na každou z pěti připravených oblastí vystavení se umístí polštářek skelné vaty o tloušťce přibližně 0,5 mm o průměru 100 mm. Množství zkušební kapaliny se nanese na skelnou vatu v množství dostatečném k tomu, aby byl polštářek namočen rovnoměrně po celém povrchu a po celé tloušťce po dobu trvání zkoušky.

e) Zásobník se vystaví tlakovému cyklu o tlaku mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším po takový počet cyklů plnění, jenž se vypočte v souladu s oddílem 2.7.6 při maximální míře vystavení tlaku 2,75 MPa/s.

f) Vystaví se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku a takový tlak se bude udržovat nejméně po dobu 24 hodin, dokud se doba vystavení (tlakový cyklus a udržení tlaku) kapalinám prostředí nerovná nejméně 48 hodinám.

g) Zkouška na roztržení v souladu s oddílem 4.2.1.2.

4.2.6.3 Požadavky

Zásobník musí dosáhnout tlaku při roztržení vyššího než 1,8násobek jmenovitého pracovního tlaku.

4.2.6.4 Výsledky

Tlak při roztržení se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.7 *Zkouška kompozitu na toleranci vad*

4.2.7.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.7.2 Postup

Zásobník, dokončený i s ochranným povlakem, se zkouší v následující posloupnosti:

a) Do ovinutí se vyříznou vady v podélném směru. Vady musí být větší než meze vizuální kontroly stanovené výrobcem a nejméně následující vady se vyříznou v podélném směru do boční stěny zásobníku:

i) 25 mm dlouhá a 1,25 mm hluboká,

ii) 200 mm dlouhá a 0,75 mm hluboká.

b) Zásobník s vadami se vystaví tlakovému cyklu o tlaku mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším při teplotě okolí po 3,0násobný počet cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6.

4.2.7.3 Požadavky

Zásobník nesmí vykazovat netěsnost ani se roztrhnout po 0,6násobek počtu cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6, může však dojít k selhání únikem během následujících zkušebních cyklů.

4.2.7.4 Výsledky

Počet cyklů do selhání a místo a popis počátku selhání se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.8 *Zrychlená zkouška na roztržení při namáhání*

4.2.8.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.8.2 Postup

Zásobník, zbavený jakéhokoli ochranného povlaku, se zkouší v následující posloupnosti:

a) zásobník se vystaví až 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku po dobu 1 000 hodin při teplotě 85 °C;

b) zkouška na roztržení v souladu s oddílem 4.2.1.2.

4.2.8.3 Požadavky

Tlak při roztržení zásobníku musí být vyšší nebo roven 0,85násobku jmenovitého pracovního tlaku násobeného poměrem tlaku při roztržení, jak se uvádí v oddílu 3.6.

4.2.8.4 Výsledky

Tlak při roztržení se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.9 *Zkouška tlakovým cyklem při mezních teplotách*

4.2.9.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 2, 3 a 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.9.2 Postup

Zásobníky, jejichž kompozitní ovinutí je zbaveno jakéhokoli ochranného obalu, se podrobí zkouškovým cyklům hydrostatickým tlakem v následující posloupnosti:

a) zásobníky se klimatizují 48 hodin při teplotě 85 °C nebo více a relativní vlhkosti 95 % nebo více;

b) zásobník se vystaví tlakovému cyklu mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším při teplotě 85 °C nebo více a relativní vlhkosti 95 % nebo více, po 1,5násobek počtu cyklů plnění vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6;

c) při teplotě okolí se dosáhne stabilizace;

d) zásobník a zkušební kapalina se klimatizují na teplotu –40 °C nebo nižší měřeno na povrchu zásobníku a v kapalině;

e) zásobník se vystaví tlakovému cyklu při teplotě –40 °C nebo nižší o tlaku mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím jmenovitému pracovnímu tlaku nebo vyšším po 1,5násobek počtu cyklů plnění vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6;

f) zkouška těsnosti ([1]) v souladu s oddílem 4.2.11;

g) zkouška na roztržení v souladu s oddílem 4.2.1.2.

Vysvětlivka:

([1]) Provádí se u zásobníků typu 4 a svařovaných kovových vložek zásobníků typu 3.

4.2.9.3 Požadavky

Zásobníky se vystaví zkušebnímu cyklu, aniž by vykazovaly známky roztržení, úniku nebo roztřepení vlákna.

Pokud se vyžaduje zkouška těsnosti, musí být splněny požadavky zkoušky těsnosti.

Zásobníky se nesmí roztrhnout při méně než 85 % jmenovitého pracovního tlaku násobeného poměrem tlaku při roztržení podle oddílu 3.6.

4.2.9.4 Výsledky

Tlak při roztržení se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.10 *Zkouška na poškození při nárazu*

4.2.10.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u zásobníků typu 3 a 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: nejméně 1 (všechny zkoušky na poškození při nárazu mohou být provedeny s jedním zásobníkem, nebo mohou být jednotlivé nárazy prováděny s maximálně 3 zásobníky).

4.2.10.2 Postup

4.2.10.2.1 Pádové zkoušky se provádějí při teplotě okolí bez vystavení vnitřnímu tlaku a bez připojených ventilů. Do otvorů se závitem mohou být vloženy záslepky, aby se zabránilo poškození závitů a těsnících povrchů.

Povrch, na který je zásobník upuštěn, musí být tvořen hladkým vodorovným betonovým panelem nebo podobnou pevnou podlahou.

Zásobník musí být zkoušen v následující posloupnosti:

a) jednou se upustí z vodorovné polohy, když se jeho dno nachází ve výšce 1,8 m nad zemí;

b) jednou se zásobník upustí na každý konec ze svislé polohy s potenciální energií rovnou 488 J nebo více, v žádném případě ale nesmí být spodní konec více než 1,8 m nad zemí;

c) jednou se zásobník upustí v úhlu 45° a poté se nesymetrické zásobníky nebo zásobníky, jež nemají tvar válce, otáčejí po 90° kolem podélné osy a upouštějí se opět v úhlu 45° z takové výšky, kdy mají těžiště 1,8 m nad zemí. Pokud je však nejnižší místo blíže než 0,6 m k zemi, úhel upuštění se změní tak, aby byla zachována minimální výška od země 0,6 m a výška těžiště 1,8 m nad zemí;

d) nesmí se podnikat žádný pokus bránit odrazu zásobníku, je však možné bránit mu v přepadnutí při provádění zkoušky nárazu svislým pádem;

e) zásobník se vystaví tlakovému cyklu o tlaku mezi 2,0 MPa nebo nižším tlakem a tlakem rovnajícím se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo vyšším po trojnásobný počet cyklů plnění vypočítaný v souladu s oddílem 2.7.6.

4.2.10.2.2 Alternativně lze u zásobníků se specifickým povlakem, který indikuje, že byl zásobník upuštěn, snížit výšku a potenciální energii upuštění dle bodu 4.2.10.2.1 písm. a) až c) na poloviční hodnoty (tj. 0,9 m místo 1,8 m, 0,3 m místo 0,6 m, 244 J místo 488 J).

4.2.10.3 Požadavky

Zásobník nesmí vykazovat netěsnost ani se roztrhnout po 0,6násobek počtu cyklů plnění vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6, může však dojít k selhání únikem během následujících zkušebních cyklů.

V případě zásobníků se specifickým povlakem, jak se uvádí v bodě 4.2.10.2.2, dále v důsledku upuštění musí tento povlak vykazovat jasně viditelné deformace, jak stanoví výrobce zásobníku.

4.2.10.4 Výsledky

Počet cyklů do selhání a místo a popis počátku selhání se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.11 *Zkouška těsnosti*

4.2.11.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí se zásobníky typu 4 a se svařovanými kovovými vložkami zásobníků typu 3.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

Zkoušení šarže – počet zkoušených dokončených zásobníků na šarži: v souladu s oddílem 3.9.1.

Zkoušení ve výrobě – počet zkoušených dokončených zásobníků: všechny.

4.2.11.2 Postup

Zásobník musí být důkladně vysušen a po dobu nejméně 3 minut vystaven jmenovitému pracovnímu tlaku s využitím plynu pro zkoušku těsnosti.

V případě zkoušení šarže postupujte podle posloupnosti zkoušky uvedené ve vysvětlivce 6 k tabulce IV.3.9.

4.2.11.3 Požadavky

Jakákoli zjištěná netěsnost prasklinami, póry, nestmelenými body či obdobnými závadami má za důsledek vyřazení zásobníku. Prostupnost skrze stěnu v souladu s oddílem 4.2.12 se nepovažuje za netěsnost.

4.2.11.4 Výsledky

Výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II. Míru úniku lze použít pouze u zkoušek prováděných se 100% vodíkem. Míry úniku u jiných plynů nebo plynových směsí se konvertují na rovnocennou míru úniku odpovídající 100% vodíku.

4.2.12 *Zkouška prostupnosti*

4.2.12.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí pouze u zásobníků typu 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.12.2 Postup

Při provádění této zkoušky se musí věnovat zvláštní zřetel bezpečnosti.

Zásobník musí být zkoušen v následující posloupnosti:

a) zásobník se vystaví vodíkovému plynu o jmenovitém pracovním tlaku;

b) umístí se do uzavřené utěsněné komory o teplotě 15 °C ± 2 °C a sleduje se propouštění po dobu 500 hodin, dokud není dosaženo chování v ustáleném stavu trvající po dobu nejméně 48 hodin.

4.2.12.3 Požadavky

Rychlost úniku v ustáleném stavu. musí být menší než 6,0 Ncm^3 vodíku na litr vnitřního objemu zásobníku za hodinu.

4.2.12.4 Výsledky

Rychlost úniku v ustáleném stavu se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.13 *Zkouška hrdla ve zkrutu*

4.2.13.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí pouze u zásobníků typu 4.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

Zkoušení šarže – počet zkoušených dokončených zásobníků na šarži: v souladu s oddílem 3.9.1.

4.2.13.2 Postup

Zásobník musí být zkoušen v následující posloupnosti:

a) těleso zásobníku se zajistí proti otáčení;

b) na každé přípojné hrdlo zásobníku se působí krouticím momentem dvojnásobným oproti krouticímu momentu stanovenému výrobcem pro montáž ventilu nebo přetlakového zařízení; nejprve ve směru utažení závitového spojení, poté ve směru jeho uvolnění a na závěr opět ve směru utažení;

c) pro schválení typu se provádí rovněž následující zkoušky:

   i) zkouška těsnosti v souladu s oddílem 4.2.11,

   ii) zkouška na roztržení v souladu s oddíly 4.2.1.2 a 4.2.1.3.

V případě zkoušení šarže postupujte podle posloupnosti zkoušky uvedené ve vysvětlivce 6 k tabulce IV.3.9.

4.2.13.3 Požadavky

Pro schválení typu musí zásobník splnit požadavky zkoušky těsnosti a zkoušky na roztržení.

Pro zkoušení šarže musí zásobník splňovat požadavky zkoušky těsnosti.

4.2.13.4 Výsledky

Použitý krouticí moment, únik a tlak při roztržení se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II. Míru úniku lze použít pouze u zkoušek prováděných se 100 % vodíkem. Míry úniku u jiných plynů nebo plynových směsí se konvertují na rovnocennou míru úniku odpovídající 100 % vodíku.

Výrobce musí tyto výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

4.2.14 *Zkouška cyklem vodíkového plynu*

4.2.14.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí se zásobníky typu 4 a se svařovanými kovovými vložkami zásobníků typu 3.

Zkoušení pro schválení typu – počet zkoušených dokončených zásobníků: 1.

4.2.14.2 Postup

Při provádění této zkoušky se musí věnovat zvláštní zřetel bezpečnosti.

Zásobník musí být zkoušen v následující posloupnosti:

a) pomocí vodíkového plynu se zásobník vystaví tlakovému cyklu mezi ≤ 2,0 MPa a ≥ jmenovitý pracovní tlak po 1 000 cyklů. Doba plnění nesmí překročit 5 minut. Teplota během vypuštění nesmí překročit hodnoty stanovené v oddílu 2.7.5;

b) zkouška těsnosti v souladu s oddílem 4.2.11.

Zásobník se rozřízne a zkontroluje se vložka a rozhraní vložka/hrdlo, zda nevykazuje známky jakéhokoli opotřebování, jako je vznik únavových trhlin nebo elektrostatický výboj.

4.2.14.3 Požadavky

Zásobník musí splnit požadavky zkoušky těsnosti.

Vložka a rozhraní vložka/hrdlo nesmí vykazovat známky opotřebování, jako je vznik únavových trhlin nebo elektrostatický výboj.

4.2.14.4 Výsledky

Celková hodnota úniku se zaznamená ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

4.2.15 *Hydraulická zkouška*

4.2.15.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u všech typů zásobníků.

Zkoušení ve výrobě – počet zkoušených dokončených zásobníků: všechny.

4.2.15.2 Postup a požadavky

a) Zásobník se vystaví tlaku vyššímu než 1,5násobek jmenovitého pracovního tlaku. Za žádných okolností nesmí tlak přesáhnout tlak při autofretáži.

b) Tlak musí být udržován nejméně po dobu 30 sekund, aby se zajistilo úplné roztažení. Pokud tlak nelze udržovat kvůli poruše zkušebního přístroje, je přípustné opakovat zkoušku při tlaku zvýšeném o 0,7 MPa. Nejsou povoleny více než dvě opakované zkoušky.

c) U zásobníků typu 1, 2 nebo 3, stanoví výrobce přiměřenou mez trvalého objemového roztažení pro použitý zkušební tlak, ale v žádném případě nesmí trvalé roztažení přesáhnout 5 % celkové objemové roztažnosti měřené při zkušebním tlaku. Trvalé objemové roztažení se definuje jako zbytkové objemové roztažení po uvolnění tlaku.

d) U zásobníků typu 4 stanoví výrobce příslušnou mez pružné roztažnosti pro použitý zkušební tlak, ale v žádném případě nesmí pružná roztažnost žádného zásobníku přesahovat průměrnou hodnotu šarže o více než 10 %. Pružná roztažnost se definuje jako celkové roztažení minus trvalé roztažení (viz písmeno c)).

e) Jakýkoli zásobník, který nesplní stanovenou mez roztažnosti, musí být vyřazen, může však být použit pro účely zkoušení šarže.

4.2.15.3 Výsledky

Výsledky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky, jak je stanoveno v dodatku k certifikátu ES schválení typu, jak se stanoví v části 2 přílohy II.

Výrobce musí tyto výsledky uchovávat po celou dobu životnosti zásobníku.

ČÁST 3

Požadavky na vodíkové konstrukční části určené k použití pro stlačený (plynný) vodík jiné než zásobníky

1. ÚVOD

Tato část stanoví požadavky a zkušební postupy pro vodíkové zásobníky určené k použití pro stlačený (plynný) vodík jiné než zásobníky.

2. OBECNÉ POŽADAVKY

2.1 Vodíkové konstrukční části jiné než zásobníky musí mít schválení typu v souladu s ustanoveními této části.

2.2 Není-li v tomto nařízení uvedeno jinak, budou části konektoru snímatelného systému pro uchovávání upevněné na snímatelném systému pro uchovávání a na vozidle považovány za samostatné konstrukční části.

2.3 Elektrická část konstrukční části, jež je v potenciálním kontaktu se vznítitelnými směsmi vodíku a vzduchu musí být:

2.3.1 izolována takovým způsobem, aby nemohl procházet proud skrz část obsahující vodík;

2.3.2 izolována od

a) tělesa konstrukční části;

b) zásobníku nebo sestavy zásobníku.

2.4 Svařované spoje proti proudu před prvním regulátorem tlaku musí být podrobeny zkoušce hydraulickým tlakem na trojnásobek jmenovitého pracovního tlaku bez roztržení. Svařované spoje po směru toku před prvním regulátorem tlaku musí být podrobeny zkoušce hydraulickým tlakem na trojnásobek maximálního povoleného pracovního tlaku bez roztržení.

3. TECHNICKÉ POŽADAVKY

3.1 **Obecné požadavky**

3.1.1 Není-li v této části uvedeno jinak, musí se všechny zkoušky provést při teplotě okolí.

3.1.2 Během zkušebních postupů popsaných v této části se musí bránit vzniku výbušných plynových směsí.

3.1.3 Doba zkoušení u zkoušek těsnosti a tlaku nesmí být kratší než 3 minuty.

3.1.4 Není-li stanoveno jinak, použitý zkušební tlak se měří ve vstupu zkoušené konstrukční části.

3.1.5 Pokud je konstrukční část vystavena tlaku v důsledku operací doplňování paliva, musí se použít cykly plnění. Pokud je konstrukční část vystavena tlaku v důsledku provozování vozidla, tj. sepnutí aktivačního spínače vozidla, použijí se pracovní cykly.

3.1.6 Kromě požadavků uvedených níže musí výrobce vyplnit všechny dokumenty odkazované v oddílu 4 a předat je příslušnému orgánu se žádostí o schválení typu.

3.1.7 Konstrukční části se podrobí příslušným zkušebním postupům, jak jsou uváděny v tabulce v příloze V nařízení (ES) č. 79/2009. Zkoušky se provádějí s konstrukčními částmi, které jsou reprezentativní pro běžnou produkci a nesou identifikační značky výrobce.

3.1.8 Zkoušky specifikované v oddílu 4.2 se musí provádět na stejných vzorcích konstrukčních částí v posloupnosti uvedené v tabulce v příloze V nařízení (ES) č. 79/2009, není-li stanoveno jinak, např. po zkoušce odolnosti proti korozi (4.2.1) upevňovacích dílů následuje zátěžová zkouška (4.2.2), poté zkouška hydraulickým tlakovým cyklem (4.2.3) a nakonec zkouška vnější těsnosti (4.2.5). Pokud konstrukční část neobsahuje kovové dílčí části, zkoušení se začne nejbližší použitelnou zkouškou.

3.2 **Specifické požadavky**

3.2.1 Schválení ohebného palivového vedení se uděluje pro jakoukoli délku s minimálním poloměrem ohybu specifikovaným výrobcem a musí být smontováno stanoveným typem upevňovacích dílů.

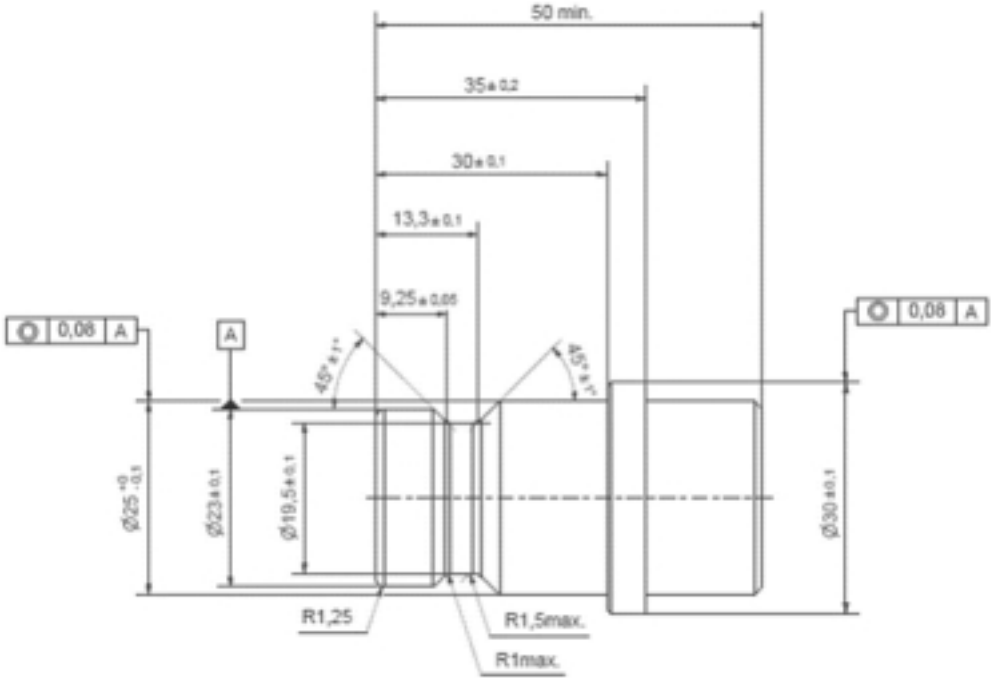
3.2.2 Vyztužující mezivrstva ohebného palivového vedení musí být chráněna proti korozi obalem nebo pomocí být použit materiál odolávající korozi, např. nerezová ocel. Pokud se používá obal, musí se zabránit vzniku bublin mezi vrstvami.

3.2.3 Ohebná palivová vedení musí mít elektrický odpor menší než 1 megaohm na metr.

3.2.4 Profil hrdla musí odpovídat rozměrům stanoveným v obrázcích 3.2.1 až 3.2.3, v závislosti na jmenovitém pracovním tlaku, kde H x znamená jmenovitý pracovní tlak x MPa při teplotě 15 °C:

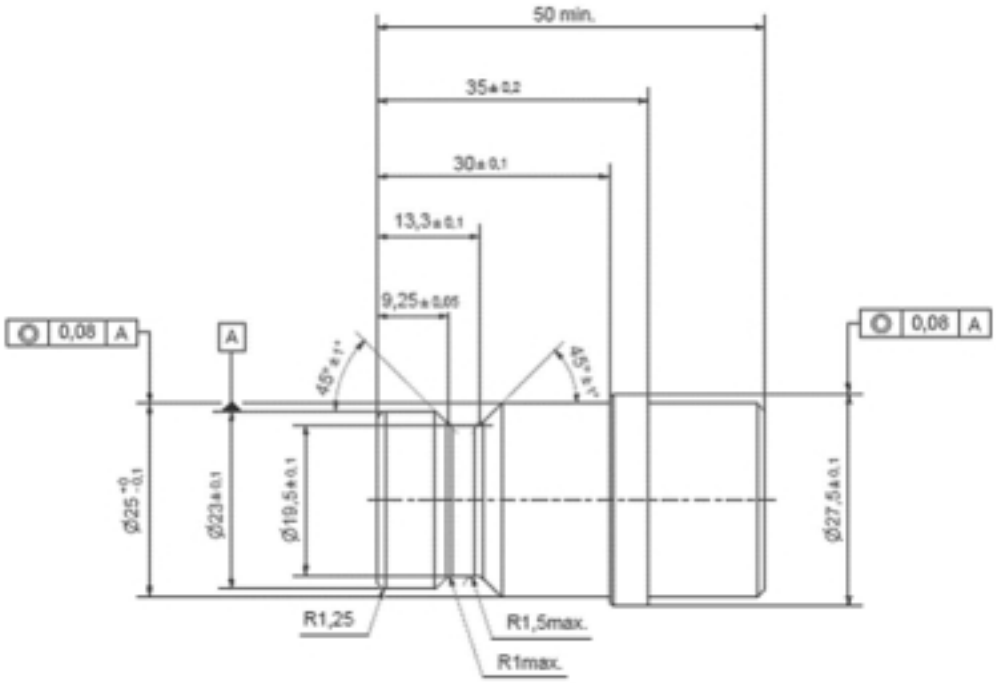
Obrázek 3.2.1

Vodíkové hrdlo H35



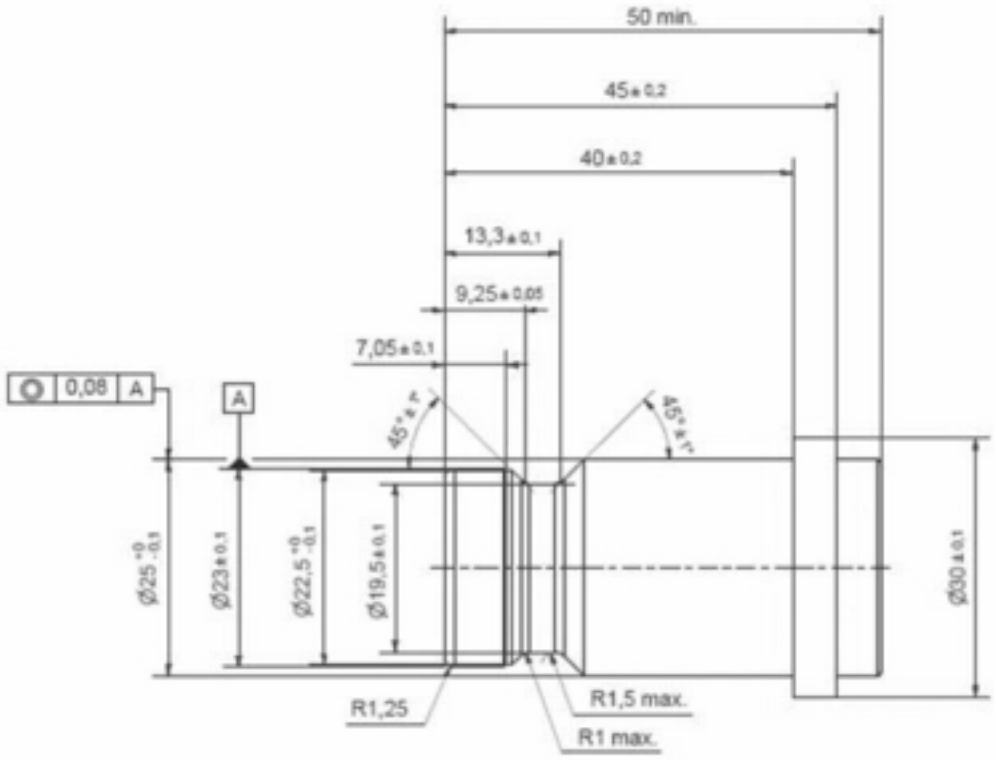
Obrázek 3.2.2

Vodíkové hrdlo H35HF (s vysokým průtokem pro použití v užitkových vozidlech)



Obrázek 3.2.3

Vodíkové hrdlo H70



3.2.5 Dostatečná tažnost kovového potrubí se prokazuje zkouškou ohebnosti podle ISO 8491. Poloměr ohybu r by měl být roven nebo menší než 1,3násobek vnějšího průměru D potrubí. Úhel ohybu α musí být 180°. Po zkoušce nesmí být viditelné žádné trhliny. Alternativně musí materiál potrubí vykazovat přinejmenším 30% délkové prodloužení při přetržení před tvářením za studena nebo nejméně 14% po tváření za studena.

4. POSTUPY ZKOUŠEK

4.1 **Zkoušky materiálu**

4.1.1 *Zkouška slučitelnosti s vodíkem*

4.1.1.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí u materiálů použitých ve specifické konstrukční části, kde je materiál v kontaktu s vodíkem, s výjimkou

a) hliníkových slitin vyhovujících podmínkám oddílů 6.1 a 6.2 normy ISO 7866;

b) ocelí vyhovujících podmínkám oddílů 6.3 a 7.2.2 normy ISO 9809-1.

Počet zkoušených vzorků materiálu: 3.

4.1.1.2 Postup a požadavky

a) U kovových materiálů jiných než uvedených výše se prokazuje slučitelnost s vodíkem v souladu s normami ISO 11114-1 a ISO 11114-4. Případně mohou výrobci provést zkoušky technické způsobilosti materiálu ve vodíkovém prostředí, jak se předpokládá v provozu. Na základě výsledků by měla konstrukce vzít v úvahu zhoršení mechanických vlastností (tažnost, únavová pevnost, lomová houževnatost atd.), k němuž může dojít.

b) Nekovové materiály: prokazuje se slučitelnost s vodíkem.

4.1.1.3 Výsledky

Výsledky zkoušek se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.1.2 *Zkouška stárnutí*

4.1.2.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí se všemi nekovovými materiály použitými v dané konstrukční části.

Počet zkoušených vzorků materiálu: 3.

4.1.2.2 Postup a požadavky

Při provádění této zkoušky se musí věnovat zvláštní zřetel bezpečnosti.

Zkouška musí být provedena v souladu s normou ASTM D572. Vzorek musí být vystaven kyslíku při maximální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1 při tlaku 2,0 MPa na dobu 96 hodin. Jak pevnost v tahu, tak prodloužení nebo mikrotvrdost musí odpovídat specifikacím udávaným výrobcem. U zkoušených vzorků nejsou dovoleny žádné viditelné trhliny.

4.1.2.3 Výsledky

Výsledky zkoušek se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.1.3 *Zkouška slučitelnosti s ozonem*

4.1.3.1 Výběr vzorku

Zkouška se provádí s materiály elastomerových vložek, kde

a) těsnicí plocha je přímo vystavena vzduchu, např. čelní těsnění hrdla;

b) se používá jako kryt ohebného palivového vedení.

Počet zkoušených vzorků materiálu: 3.

4.1.3.2 Postup a požadavky

Zkouška se provádí v souladu s ISO 1431-1.

Zkušební vzorky napnuté na délkové prodloužení 20 % se po dobu 120 hodin vystaví vzduchu s koncentrací ozonu 0,5 dílu na sto milionů při teplotě 40 °C.

U zkoušených vzorků nejsou dovoleny žádné viditelné trhliny.

4.1.3.3 Výsledky

Výsledky zkoušek se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.2 **Zkoušky konstrukčních částí**

4.2.1 *Zkouška odolnosti proti korozi*

4.2.1.1 Výběr vzorku

Počet zkoušených konstrukčních částí: 3.

4.2.1.2 Postup a požadavky

Zkouška a: Kovové konstrukční části se podrobují zkoušce solným postřikem podle ISO 9227 se všemi vstupy uzavřenými a musí splnit požadavky v normě uvedené.

Zkouška b: Konstrukční část ze slitiny mědi bude dále na 24 hodin ponořena do roztoku amoniaku podle ISO 6957 se všemi vstupy uzavřenými a musí splnit požadavky v normě uvedené.

4.2.1.3 Výsledky

Výsledky zkoušek se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.2.2 *Zátěžová zkouška*

4.2.2.1 Výběr vzorku

Počet zkoušených konstrukčních částí: 3.

4.2.2.2 Postupy a požadavky

4.2.2.2.1 Konstrukční část musí být zkoušena v souladu s následujícím postupem:

a) konstrukční část se vystaví tlaku pomocí suchého vzduchu, dusíku, helia nebo vodíku na jmenovitý pracovní tlak a podrobí se 96 % celkového počtu zkušebních cyklů v souladu s tabulkou 4.2.2 při teplotě okolí. Kompletní zkušební cyklus musí proběhnout během doby minimálně 10 sekund ± 2 sekundy. Když je ventil v uzavřené poloze, tlak ve směru toku se sníží na 0,5násobek jmenovitého pracovního tlaku konstrukční části nebo na nižší. Konstrukční část musí splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) při této teplotě;

b) konstrukční část bude poté vystavena 2 % celkového počtu zkušebních cyklů při minimální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1, po dostatečné době pro klimatizaci na tuto teplotu, aby byla zajištěna termální stálost. Konstrukční část musí splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) při této teplotě;

c) konstrukční část bude poté vystavena 2 % celkového počtu zkušebních cyklů při maximální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1, po dostatečné době pro klimatizaci na tuto teplotu, aby byla zajištěna termální stálost, a to při 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku. Konstrukční část musí splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) při této teplotě.

Tabulka 4.2.2

Zkušební cykly ventilů

Konstrukční část	Počet zkušebních cyklů
Automatický ventil	1,5násobek počtu pracovních cyklů nebo cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6 nebo 2.7.7, jak je to vhodné podle použití ventilu.
Ruční ventil	100
Nevratný ventil	Dvojnásobek počtu pracovních cyklů nebo cyklů plnění v souladu s oddílem 2.7.6 nebo 2.7.7, jak je to vhodné podle použití ventilu.

4.2.2.2.2 *Upevňovací díly*

Upevňovací díly musí být podrobeny 25 cyklům připojení/odpojení

4.2.2.2.3 *Ohebná palivová vedení*

Délka ohebné části ohebného palivového vedení s připevněnými upevňovacími prvky, jež se má použít v následující zkoušce, se vypočítá takto:

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

kde:

L = délka ohebné části ohebného palivového vedení

R = minimální poloměr ohybu stanovený výrobcem

D = vnější průměr ohebného palivového vedení

Ohebné palivové vedení se ohne způsobem vyobrazeným na obrázku 4.2.2 a v této poloze se upevňovacími díly, s nimiž bude schvalováno, připojí k přípravku. Jeden konec ohebného palivového vedení se připevní k pohyblivému potrubí a druhý konec se připevní k pevnému potrubí připojenému ke zdroji hydraulického tlaku. Ohebné palivové vedení se musí rychle vystavit tlaku prostřednictvím rychle se otevírajícího elektromagnetického ventilu tak, aby jeden cyklus sestávající ze zadržení tlaku rovnajícího se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku na dobu 10 sekund ± 1 sekunda (s výjimkou ohebných palivových vedení s požadovanou teplotou materiálu 120 °C, kde činí udržovaný tlak 1,37násobek jmenovitého pracovního tlaku) a následného snížení na méně než 0,1násobek jmenovitého pracovního tlaku trval 5 sekund ± 0,5 sekundy. Celkový počet zkušebních cyklů bude roven 2,0násobku počtu cyklů plnění nebo pracovních cyklů, jak je to vhodné, ohebného palivového vedení v souladu s oddílem 2.7.6 nebo 2.7.7. Jak je to vhodné, 50 % zkušebních cyklů se uskuteční při minimální a 50 % při maximální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1.

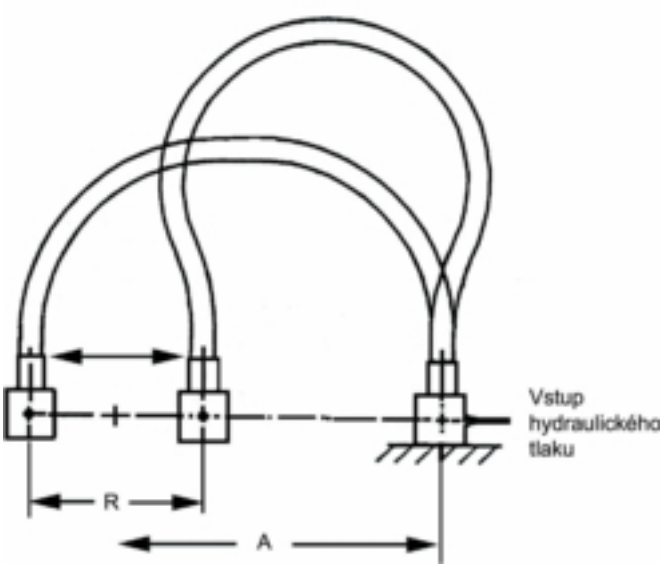
Na hydraulické tlakové cykly se superponuje ohybový cyklus. Rychlost ohybového cyklování bude 6 ± 2 % rychlosti hydraulického tlakového cyklování. Tím se zajistí, že ohebné palivové vedení bude při každém dalším impulsu tlakového cyklu v odlišné konfiguraci. Zkušební přípravek je zobrazen na obrázku 4.2.2, vzdálenost A se vypočítá takto:

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

Ohebné palivové vedení nesmí vykazovat žádné viditelné známky poškození.

Obrázek 4.2.2

Zkušební přípravek pro ohybový impuls



4.2.2.2.4 *Regulátory tlaku*

a) Regulátor tlaku se připojí ke zdroji plynu pro zkoušku těsnosti při jmenovitém pracovním tlaku a vystaví se cyklům po 95 % počtu pracovních cyklů vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.7. Jeden cyklus bude sestávat z toku trvajícího do dosažení ustáleného tlaku na výstupu, poté se tok plynu rychle uzavíracím ventilem nacházejícím se po směru toku zastaví, dokud není dosaženo ustáleného uzavíracího tlaku. Regulátor tlaku musí poté splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při teplotě okolí.

b) Vstup regulátoru tlaku se vystaví tlakovému cyklu po 1 % počtu pracovních cyklů, z jmenovitého pracovního tlaku na 0,5násobek jmenovitého pracovního tlaku nebo méně. Následně musí regulátor tlaku splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při teplotě okolí.

c) Cyklický postup uvedený pod písmenem a) výše se opakuje při maximální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1 při 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku, po 1 % počtu pracovních cyklů. Následně musí regulátor tlaku splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při maximální teplotě materiálu.

d) Cyklický postup uvedený pod písmenem b) výše se opakuje při maximální teplotě materiálu při 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku, po 1 % počtu pracovních cyklů. Následně musí regulátor tlaku splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při maximální teplotě materiálu.

e) Cyklický postup uvedený pod písmenem a) výše se opakuje při minimální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1 při jmenovitém pracovním tlaku, po 1 % počtu pracovních cyklů. Následně musí regulátor tlaku splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při minimální teplotě materiálu.

f) Cyklický postup uvedený pod písmenem b) výše se opakuje při minimální teplotě materiálu při jmenovitém pracovním tlaku, po 1 % počtu pracovních cyklů. Následně musí regulátor tlaku splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4, respektive 4.2.5) prováděné při minimální teplotě materiálu.

4.2.2.2.5 *Přetlaková zařízení*

a) Zkouška na tečení

Přetlaková zařízení se vystaví hydrostatickému tlaku rovnajícímu se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku a ponechají se po dobu 500 hodin při teplotě (TL) vypočítané pomocí následující rovnice:

$$TL = T\ (0{,}057)\ (0{,}34\ \log(T/Tf))$$

kde:

TL = zkušební teplota, °C

Tf = aktivační teplota přetlakového zařízení, °C

T = 82 °C

log – dekadický logaritmus

Po vystavení výše uvedené zkoušce nesmí přetlakové zařízení vykazovat známky deformace způsobené tečením a musí splňovat požadavky zkoušky vnitřní těsnosti (oddíl 4.2.4).

b) Aktivační teplota

Po zkoušce tečení dle písmena a) výše se přetlaková zařízení vystaví tlaku ve výši jmenovitého pracovního tlaku pomocí suchého vzduchu, dusíku, helia nebo vodíku. Následně se přetlaková zařízení vystaví cyklu zvyšování teploty počínaje teplotou okolí, a to rychlostí nepřekračující 10 °C za minutu, dokud není dosaženo stanovené aktivační teploty minus 10 °C, poté rychlostí nepřekračující 2 °C za minutu, dokud nedojde k aktivaci přetlakového zařízení. Aktivační teplota musí být v intervalu ±5 % od aktivační teploty, jak je stanovena výrobcem. Po aktivaci nesmí přetlaková zařízení vykazovat žádné známky roztříštění.

4.2.2.2.6 *Přetlakové ventily*

Přetlakový ventil se vystaví tlaku po 25 cyklů. Zkušební cyklus sestává z vystavení přetlakového ventilu aktivačnímu tlaku, který způsobí, že se přetlakový ventil otevře a vypustí. Jakmile dojde k vypuštění přetlakovým ventilem, vstupní tlak se sníží a způsobí, že se přetlakový ventil znovu uzavře. Cyklus musí trvat 10 ± 2 s. U konečného cyklu se zaznamená aktivační tlak a musí odpovídat aktivačnímu tlaku stanovenému výrobcem, s tolerancí ±10 %.

4.2.2.2.7 *Hrdla*

Hrdla se vystaví počtu cyklů připojení/odpojení rovnajícímu se trojnásobku počtu cyklů plnění vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6. Při každém cyklu se hrdlo vystaví tlaku rovnajícímu se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku.

4.2.2.2.8 *Čidla pro vodíkové systémy*

Pokud má být čidlo instalováno do vodíkové konstrukční části a má podléhat stejnému počtu pracovních cyklů nebo cyklů plnění, musí být podrobeno stejné zátěžové zkoušce jako vodíková konstrukční část, do které je instalováno.

4.2.2.2.9 *Konektor snímatelného systému uchovávání*

Konektor snímatelného systému pro uchovávání se vystaví počtu cyklů připojení/odpojení rovnajícímu se trojnásobku počtu cyklů plnění vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6. Při každém cyklu se konektor snímatelného systému pro uchovávání vystaví tlaku rovnajícímu se 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku. Následně musí konektor snímatelného systému pro uchovávání splnit požadavky zkoušky vnější těsnosti (oddíl 4.2.5), když jsou části konektoru snímatelného systému pro uchovávání namontované na vozidle a na snímatelném systému pro uchovávání oddělené a též když jsou spojeny dohromady.

4.2.2.3 Výsledky

Výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.2.3 *Zkouška hydraulickým tlakovým cyklem*

4.2.3.1 Výběr vzorku

Počet zkoušených konstrukčních částí: 3.

4.2.3.2 Postup a požadavky

4.2.3.2.1 *Přetlaková zařízení*

Přetlaková zařízení se podrobí 1,5násobku počtu cyklů plnění vypočítaných v souladu s oddílem 2.7.6 jak při minimální, tak při maximální teplotě materiálu, v souladu s oddílem 2.7.5.1.

Tlak se bude měnit pravidelně z hodnoty 2 MPa na 1,25násobek jmenovitého pracovního tlaku v míře nepřevyšující 6 cyklů za minutu, s výjimkou zkoušky při minimální teplotě materiálu, kdy se jako maximální zkušební tlak použije jmenovitý pracovní tlak.

Pokud je v přetlakovém zařízení použit tavitelný kov, nesmí vykazovat žádné viditelné známky protlačení nad rámec počátečního ustálení.

4.2.3.2.2 *Konstrukční části jiné než přetlaková zařízení*

Před provádění cyklické zkoušky popsané níže se konstrukční části vystaví hydraulickému zkušebnímu tlaku rovnajícímu se 1,5násobku jmenovitého pracovního tlaku nebo případně maximálnímu povolenému pracovnímu tlaku. Konstrukční části nesmí vykazovat známky trvalé deformace nebo viditelné netěsnosti.

Konstrukční části se vystaví trojnásobku počtu cyklů plnění nebo pracovních cyklů vypočítaného v souladu s oddílem 2.7.6 nebo 2.7.7.

Tlak se bude pravidelně měnit z 2,0 MPa na 1,25násobek jmenovitého pracovního tlaku konstrukčních částí proti proudu od prvního regulátoru tlaku nebo z 0,1násobku maximálního povoleného pracovního tlaku na maximální povolený pracovní tlak u konstrukčních částí po směru toku od prvního regulátoru tlaku, v rychlosti nepřekračující 6 cyklů za minutu.

Následně musí konstrukční část splnit požadavky zkoušky vnitřní a vnější těsnosti (oddíl 4.2.4 a 4.2.5).

4.2.3.3 Výsledky

Výsledky zkoušek se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.2.4 *Zkouška vnitřní těsnosti*

4.2.4.1 Výběr vzorku

Počet zkoušených konstrukčních částí: 3.

4.2.4.2 Postup

Konstrukční části se musí zkoušet pomocí plynu pro zkoušku těsnosti a vystavují se tlaku na vstupu do konstrukční části, když jsou ve své charakteristické uzavřené poloze a s odpovídajícím výstupem otevřeným.

Konstrukční části se zkoušejí za následujících podmínek:

a) při teplotě okolí a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku a při jmenovitém pracovním tlaku. V případech, kdy se při této teplotě vyžaduje též zkouška vnější těsnosti (oddíl 4.2.5), může být provedena před následující fází této zkoušky;

b) při minimální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1 po dostatečné době klimatizace na tuto teplotu, aby se zajistila teplotní stálost, a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku a při jmenovitém pracovním tlaku. V případech, kdy se při této teplotě vyžaduje též zkouška vnější těsnosti (oddíl 4.2.5), může být provedena před následující fází této zkoušky;

c) při maximální teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1, po dostatečné době klimatizace na tuto teplotu, aby se zajistila teplotní stálost, a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku a 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku, s výjimkou konstrukčních částí s požadovanou teplotou materiálu 120 °C, kde se vyšší zkušební tlak rovná 1,37násobku jmenovitého pracovního tlaku.

U konstrukční části se přezkoumává těsnost s otevřeným výstupem. Únik je možné určit pomocí průtokoměru instalovaného na vstupní straně konstrukční části nebo pomocí jiné metody zkoušky, u níž bylo prokázáno, že je rovnocenná.

4.2.4.3 Požadavky

Při vystavení tlaku musí konstrukční část po dobu tří minut vykázat, že nevznikají bublinky, ani nesmí propouštět dovnitř v míře překračující 10 Ncm^3 za hodinu.

4.2.4.4 Výsledky

Výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

4.2.5 *Zkouška vnější těsnosti*

4.2.5.1 Výběr vzorku

Počet zkoušených konstrukčních částí: 3.

4.2.5.2 Postup

Konstrukční části se zkoušejí pomocí plynu pro zkoušku těsnosti za následujících podmínek:

a) při teplotě okolí a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku;

b) při teplotě okolí a při jmenovitém pracovním tlaku;

c) při minimální požadované teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1 po dostatečné době klimatizace na tuto teplotu, aby se zajistila teplotní stálost, a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku a při jmenovitém pracovním tlaku;

d) při maximální požadované teplotě materiálu v souladu s oddílem 2.7.5.1, po dostatečné době klimatizace na tuto teplotu, aby se zajistila teplotní stálost, a při 0,02násobku jmenovitého pracovního tlaku a 1,25násobku jmenovitého pracovního tlaku, s výjimkou konstrukčních částí s požadovanou teplotou materiálu 120 °C, kde se vyšší zkušební tlak rovná 1,37násobku jmenovitého pracovního tlaku.

U výměníku tepla se tato zkouška provádí pouze u vodíkového obvodu.

4.2.5.3 Požadavky

Po celou dobu zkoušky nesmí konstrukční část propouštět těsněními vřetena nebo tělesa ani jinými spoji a nesmí vykazovat známky pórovitosti odlitku, což se prokáže pomocí povrchově aktivní látky, kde se nesmí tvořit bublinky po dobu 3 minut, nebo naměřená kombinovaná míra úniku a prostupnosti činí méně než 10 Ncm^3 za hodinu (u ohebných palivových vedení pouze 10 Ncm^3 za hodinu na metr) nebo se zkouší pomocí prokazatelně rovnocenné metody zkoušky. Povolenou míru úniku lze použít pouze u zkoušek prováděných se 100 % vodíkem. Povolené míry úniku u jiných plynů nebo plynových směsí se konvertují na rovnocennou míru úniku odpovídající 100 % vodíku.

4.2.5.4 Výsledky

Výsledky zkoušky se zaznamenají ve shrnutí zkoušky.

PŘÍLOHA V

Požadavky na identifikaci vozidla

1. ÚVOD

1.1 Vodíková vozidla musí být vybavena prostředky identifikace, jak je stanoveno v této příloze.

2. POŽADAVKY

2.1 Vodíková vozidla musí být opatřena štítky, jak je specifikováno v oddílu 3 a 4.

2.1.1 V případě vodíkových vozidel kategorie M_1 a N_1 musí být jeden štítek instalován v motorovém prostoru vozidla a jeden musí být v blízkosti zařízení či hrdla pro doplňování paliva.

2.1.2 V případě vodíkových vozidel kategorie M_2 a M_3 se štítky instalují: vpředu a vzadu na vozidle; v blízkosti zařízení nebo hrdla pro doplňování paliva a na boku každé sestavy dveří.

2.1.3 V případě vodíkových vozidel veřejné služby kategorie M_2 a M_3 musí mít štítky instalované vpředu a vzadu na vozidle velikost, jak se stanoví v oddíle 4.

2.1.4 V případě vodíkových vozidel kategorie N_2 a N_3 se štítky instalují: v blízkosti zařízení nebo hrdla pro doplňování paliva a na boku každé sestavy dveří.

2.2 Štítek musí být samolepící štítek odolný proti povětrnostním vlivům nebo štítek odolný proti povětrnostním vlivům.

3. ŠTÍTKY PRO VODÍKOVÁ VOZIDLA

3.1 **Štítky pro vodíková vozidla používající kapalný vodík**



Barvy a rozměry štítku musí splňovat následující požadavky:

Barvy:

Pozadí:	zelená
Okraj:	bílá
Písmena:	bílá

Okraje, písmena ani pozadí nesmí být se zpětným odrazem.

Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti musí splňovat požadavky bodu 11 normy ISO 3864-1.

Rozměry štítku:

Šířka:	40 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Výška:	40 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Šířka okraje:	2 mm

Velikost písma:

Výška písma:	9 mm
Tloušťka písma:	2 mm

Slova musí být ve verzálkách a musí být centrována uprostřed štítku.

3.2 **Štítky pro vodíková vozidla používající stlačený (plynný) vodík**



Barvy a rozměry štítku musí splňovat následující požadavky:

Barvy:

Pozadí:	zelená
Okraj:	bílá
Písmena:	bílá

Okraje, písmena ani pozadí nesmí být se zpětným odrazem.

Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti musí splňovat požadavky bodu 11 normy ISO 3864-1.

Rozměry:

Šířka:	40 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Výška:	40 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Šířka okraje:	2 mm

Velikost písma:

Výška písma: 9 mm

Tloušťka písma: 2 mm

Slova musí být ve verzálkách a musí být centrována uprostřed štítku.

4. ŠTÍTKY PRO VODÍKOVÁ VOZIDLA VEŘEJNÝCH SLUŽEB KATEGORIÍ M_2 A M_3, JEŽ SE INSTALUJÍ VPŘEDU A VZADU NA VOZIDLE

4.1 **Štítky pro vodíková vozidla používající kapalný vodík**



Barvy a rozměry štítku musí splňovat následující požadavky:

Barvy:

Pozadí: zelená

Okraj: bílá

Písmena: bílá

Okraje, písmena ani pozadí nesmí být se zpětným odrazem.

Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti musí splňovat požadavky bodu 11 normy ISO 3864-1.

Rozměry štítku:

Šířka: 125 mm (mezi rovnoběžnými stranami)

Výška: 125 mm (mezi rovnoběžnými stranami)

Šířka okraje: 5 mm

Velikost písma:

Výška písma: 25 mm

Tloušťka písma: 5 mm

Slova musí být ve verzálkách a musí být centrována uprostřed štítku.

4.2 **Štítky pro vodíková vozidla používající stlačený (plynný) vodík**



Barvy a rozměry štítku musí splňovat následující požadavky:

Barvy:

Pozadí:	zelená
Okraj:	bílá
Písmena:	bílá

Okraje, písmena ani pozadí nesmí být se zpětným odrazem.

Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti musí splňovat požadavky bodu 11 normy ISO 3864-1.

Rozměry:

Šířka:	125 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Výška:	125 mm (mezi rovnoběžnými stranami)
Šířka okraje:	5 mm

Velikost písma:

Výška písma:	25 mm
Tloušťka písma:	5 mm

Slova musí být ve verzálkách a musí být centrována uprostřed štítku.

PŘÍLOHA VI

Bezpečnostní požadavky komplexních elektronických řídicích systémů vozidel

1. ÚVOD

Tato příloha stanoví požadavky a zkušební postupy pro bezpečnostní aspekty komplexních elektronických řídicích systémů vozidel.

2. POŽADAVKY NA DOKUMENTACI

2.1 **Všeobecné požadavky**

Výrobce musí předložit soubor dokumentace, který dává přehled o základní koncepci zabezpečeného systému instrumentace a o prostředcích, pomocí kterých je tento systém propojen s ostatními systémy vozidla a kterými přímo ovládá výstupní veličiny. Musí být vysvětlena/vysvětleny funkce zabezpečeného systému instrumentace a koncepce bezpečnosti, jak jsou stanoveny výrobcem. Pro účely kontrol musí dokumentace obsahovat popis, jakým způsobem lze zkontrolovat aktuální provozní stav zabezpečeného systému instrumentace.

Dokumentace se musí skládat ze dvou částí:

a) složka formální dokumentace zabezpečeného systému instrumentace pro schválení obsahující podklady uvedené v oddílech 2.2 až 2.4 Toto bude považováno za základní odkaz pro proces ověřování stanovený v oddílu 3;

b) doplňkové podklady a údaje analýzy relevantní pro schválení zabezpečeného systému instrumentace.

2.2 **Popis funkcí zabezpečeného systému instrumentace**

Musí být předložen popis, který poskytne jednoduché objasnění všech ovládacích funkcí zabezpečeného systému instrumentace a využívaných metod dosahování požadovaných účinků, včetně uvedení mechanismu/mechanismů, pomocí kterých jsou funkce ovládání prováděny, včetně

a) seznamu všech vstupních a zjištěných veličin, jakož i jejich vymezeného pracovního rozsahu;

b) seznamu všech výstupních veličin, jež jsou ovládány zabezpečeným systémem instrumentace, a musí být v jednotlivých případech uvedeno, zda ovládání probíhá přímým způsobem nebo prostřednictvím jiného systému vozidla; musí být vymezen rozsah ovládání uplatněný u každé této veličiny;

c) případně musí být u účinnosti systému uvedeny meze vymezující hranice funkčního provozu.

2.3 **Uspořádání systému a schémata**

2.3.1 *Seznam součástí*

Musí být předložen seznam zahrnující všechny jednotky zabezpečeného systému instrumentace, kde budou uvedeny i ostatní systémy vozidla, jichž je zapotřebí pro zajištění příslušné funkce ovládání. Musí být předložen základní přehled, jenž tyto jednotky schematicky znázorní v jejich vzájemném spojení, přičemž z něj musí jasně vyplývat rozmístění jednotlivých zařízení i jejich vzájemná propojení.

2.3.2 *Funkce jednotek*

Funkce každé jednotky zabezpečeného systému instrumentace musí být popsány v základních rysech a musí být uvedeny signály, jež ji propojují s ostatními jednotkami nebo s ostatními systémy vozidla. Tento přehled lze předložit v podobě označeného blokového nebo jiného schématu či formou popisu doplněného takovým schématem.

2.3.3 *Propojení*

Jednotlivá propojení v rámci zabezpečeného systému instrumentace se znázorní pomocí schématu obvodu v případě elektrických přenosových spojů, schématu potrubí v případě pneumatických či hydraulických přenosových zařízení a pomocí zjednodušeného schematického přehledu u mechanických přenosových spojů.

2.3.4 *Tok signálu a priority*

Mezi uvedenými přenosovými spoji a signály přenášenými mezi jednotlivými jednotkami musí existovat jasný soulad. Priority signálů na multiplexovaných datových cestách musí být uvedeny všude, kde může priorita představovat problém ovlivňující účinnost či bezpečnost.

2.3.5 *Označení jednotek*

Každá jednotka musí být jasně a jednoznačně identifikovatelná, aby jí bylo možné přiřadit odpovídající hardware a dokumentaci. V případech, kdy jsou funkce kombinovány v rámci jediné jednotky nebo ve skutečnosti v rámci jediného počítače, avšak z důvodu srozumitelnosti a názornosti znázorněny ve více blocích v blokovém schématu, použije se pouze jediné identifikační označení hardwaru. Výrobce použitím tohoto označení potvrzuje, že dodané zařízení je v souladu s odpovídajícím dokumentem.

2.3.5.1 Označení vymezuje hardware a verzi softwaru, přičemž v případě změny verze softwaru jako např. za účelem změny funkce jednotky, pokud jde o tento předpis, se změní i toto označení.

2.4 **Koncepce bezpečnosti výrobce vozidla**

2.4.1 Výrobce zajistí, že strategie zvolená k dosahování požadovaných účinků zabezpečeného systému instrumentace za podmínek bezporuchového stavu nesníží bezpečnost provozu systémů, na něž se vztahují požadavky tohoto nařízení.

2.4.2 Pokud jde o software použitý v rámci zabezpečeného systému instrumentace, musí být vysvětlena jeho základní architektura a musí být uvedeny metody a nástroje použité při jeho návrhu. Výrobce musí být připraven na vyžádání předložit doklady o prostředcích, jejichž pomocí v průběhu procesu návrhu a vývoje stanovil provedení logiky systému.

2.4.3 Výrobce předloží technickým zkušebnám podklady k objasnění konstrukčních opatření, jež jsou do zabezpečeného systému instrumentace zabudována za účelem zajištění bezpečnosti provozu v poruchovém stavu. Možná případná konstrukční opatření pro případ poruchy v zabezpečeném systému instrumentace:

a) omezení na provoz za použití pouze určité části systému;

b) přepnutí na samostatný záložní systém;

c) vyřazení funkcí vyšší úrovně.

2.4.3.1 V případě, že vybraný návrh zvolí provozní režim částečné účinnosti za určitých podmínek poruchového stavu, musí být tyto podmínky uvedeny a musí být vymezena výsledná omezení účinnosti.

2.4.3.2 V případě, že vybraný návrh zvolí pro dosažení požadovaného účinku řídicího systému vozidla druhotné (záložní) prostředky, musí být vysvětleny zásady mechanismu přepínání, logika a úroveň rezervy a veškeré prvky kontroly zálohy a musí být vymezena výsledná omezení účinnosti zálohy.

2.4.3.3 V případě, že vybraný návrh zvolí vyřazení systému/funkce vyšší úrovně, musí být potlačeny veškeré odpovídající výstupní ovládací signály s touto funkcí spojené, a sice takovým způsobem, aby bylo omezeno narušení přechodové fáze.

2.4.3.4 Systémy/funkce vyšší úrovně musí komplexním systémům umožnit, aby měnily jejich cíle s prioritou, jež závisí na zjištěních okolnostech.

2.4.4 K dokumentaci musí být přiložena analýza, která celkově znázorní, jak se systém bude chovat v případě výskytu jakékoli z uvedených poruch souvisejících s účinností ovládání vozidla či bezpečností. Tato analýza může být založena na analýze způsobů selhání a jejich následků (FMEA), analýze pomocí stromové struktury příčin (FTA) nebo na jakémkoli jiném podobném postupu vhodném z hlediska aspektů bezpečnosti systému. Výrobce vozidla musí zvolený analytický přístup zavést a udržovat, přičemž tento přístup musí být zpřístupněn technické zkušebně.

2.4.5 Dokumentace musí obsahovat podrobný seznam sledovaných parametrů a pro každý poruchový stav typu vymezeného v oddílu 2.4.3 musí stanovit výstražný signál.

3. POSTUPY ZKOUŠEK

3.1 Funkční provoz zabezpečeného systému instrumentace, jak je stanoven v dokumentech odkazovaných v oddílu 2, se testuje takto:

3.1.1 *Ověření funkčnosti zabezpečeného systému instrumentace*

Ověření účinnosti systému vozidla za podmínek bezporuchového stavu jako prostředek pro vytvoření normálních provozních úrovní se provede podle základních specifikací výrobce pro zkušební test.

3.1.2 *Ověření koncepce bezpečnosti podle oddílu 2.4*

Reakce zabezpečeného systému instrumentace pod vlivem poruchy v jakékoli samostatné jednotce se podle uvážení technické zkušebny zkontroluje pomocí vyslání odpovídajících výstupních signálů do elektrických jednotek nebo mechanických prvků za účelem simulace účinků vnitřních poruch v rámci dané jednotky.

3.1.3 Výsledky ověření se musí shodovat s doloženým shrnutím analýzy poruchy na úrovni celkového účinku tak, aby byly koncepce bezpečnosti a její realizace potvrzeny jako přiměřené.

3.2 Požadavky na výstražný signál, stanovené v oddílu 2.4.3, mohou být obecně splněny jedním optickým signálem na komplexní systém vozidla, pokud předpisy vztahující se na předmětné zařízení specificky nevyžadují více signálů.

4. DALŠÍ POŽADAVKY

4.1 V případě poruchy musí být řidič upozorněn pomocí výstražného signálu nebo zobrazeného hlášení. Není-li systém deaktivován řidičem, např. otočením spínače zapalování do pozice „vypnuto“ nebo vypnutím příslušné funkce, je-li za tímto účelem k dispozici zvláštní vypínač, musí být výstraha patrná po celou dobu trvání poruchového stavu.

PŘÍLOHA VII

Normy, na které tento předpis odkazuje

Odkazy na normy v tomto nařízení se rozumí odkazy na následující verze norem:

ISO 188:2007	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer – Zrychlení stárnutí a zkoušky tepelné odolnosti.
ISO 306:2004	Plasty – Termoplasty – Stanovení teploty měknutí dle Vicata (VST).
ISO 527-2:1993/opr. 1:1994	Plasty – Stanovení tahových vlastností – Část 2: Zkušební podmínky pro tvářené plasty
ISO 1431-1:2004/opr. 1:2009	Pryž, vulkanizovaný nebo termoplastický elastomer – Odolnost proti vzniku ozonových trhlin – Část 1: Zkoušení za statické a dynamické deformace
ISO 2768-1:1989	Všeobecné tolerance – Část 1: Nepředepsané mezní úchylky délkových a úhlových rozměrů
ISO 2808:2007	Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru
ISO 3864-1:2002	Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek na pracovištích a ve veřejných prostorech
ISO 4624:1978	Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti
ISO 6506-1:2005	Kovové materiály – Zkouška tvrdosti podle Brinella – Část 1: Zkušební metoda
ISO 6957:1988	Slitiny mědi – Amoniaková zkouška odolnosti vůči korozním praskání
ISO 7225:2005	Výstražné značky pro tlakové láhve na plyn
ISO 7866:1999	Lahve na přepravu plynů – Znovuplnitelné přepravní bezešvé lahve na přepravu plynů z hliníkové slitiny – Konstrukce, výroba a zkoušení
ISO 8491:2004	Kovové materiály – Trubky (plného průřezu) – Zkouška ohybem
ISO 9227:2006	Korozní zkoušky v umělých atmosférách – Zkoušky solnou mlhou
ISO 9809-1:1999	Lahve na přepravu plynů – Znovuplnitelné přepravní bezešvé ocelové lahve na přepravu plynů – Konstrukce, výroba a zkoušení – Část 1: Tlakové láhve z kalené a popouštěné oceli s pevností v tahu menší než 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Lahve na přepravu plynů – Znovuplnitelné přepravní bezešvé ocelové lahve na přepravu plynů – Konstrukce, výroba a zkoušení – Část 2: Tlakové láhve z kalené a popouštěné oceli s pevností v tahu 1 100 MPa nebo více
ISO 11114-1:1997	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 1: Kovové materiály
ISO 11114-4:2005	Lahve na přepravu plynů – Kompatibilita materiálů lahve a ventilu s plynným obsahem – Část 4: Metody zkoušek pro výběr kovových materiálů odolných vůči vodíkovému křehnutí
ISO/TS 14687-2:2008	Vodíkové palivo – Specifikace produktu – Část 2: Využití v palivových článcích s protonvýměnnou membránou (PEM) v silniční dopravě
EN 1251-2:2000/AC:2006	Kryogenické nádoby – Přepravní vakuově izolované nádoby s objemem do 1 000 litrů včetně – Část 2: Konstrukce, výroba, kontrola a zkoušení
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kryogenické nádoby – Materiály – Část 1: Požadavky na houževnatost při teplotách pod – 80 °C
EN 1797:2001	Kryogenické nádoby – Kompatibilita plynu s materiálem
EN 1964-3:2000	Lahve na přepravu plynů – Technické podmínky pro navrhování a konstrukci znovuplnitelných bezešvých ocelových lahví na plyny s vodním objemem od 0,5 litru do 150 litrů včetně – Část 3: Bezešvé ocelové lahve vyrobené z korozivzdorných ocelí s hodnotami R_m nižšími než 1 100 MPa
EN 10204:2004	Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly
EN 12300:1998/A1:2006	Kryogenické nádoby – Provozní čistota při nízkých teplotách
EN 12434:2000/AC:2001	Kryogenické nádoby – Kryogenické ohebné hadice

EN 12862:2000	Lahve na přepravu plynů – Technické podmínky pro výpočet a konstrukci znovuplnitelných svařovaných lahví na plyny z hliníkových slitin
EN 13322-2:2003/A1:2006	Lahve na přepravu plynů – Znovuplnitelné ocelové svařované lahve na plyny – Návrh a konstrukce – Část 2: Nerezavějící oceli
EN 13648-1:2008	Bezpečnostní zařízení na ochranu proti nadměrnému tlaku – Část 1: Pojistné ventily pro provoz s nízkými teplotami
EN 13648-2:2002	Kryogenické nádoby – Bezpečnostní zařízení na ochranu proti nadměrnému tlaku – Část 2: Pojistné membrány pro provoz s nízkými teplotami
EN 13648-3:2002	Kryogenické nádoby – Bezpečnostní zařízení na ochranu proti nadměrnému tlaku – Část 3: Určení požadované výpusti – Kapacita a rozměr
ASTM B117 - 07a	Standardní postup ovládání přístroje na solný postřik (mlhu)
ASTM D522 - 93a(2008)	Standardní metody zkoušky ohebnosti připevněných organických povlaků na trnu
ASTM D572 - 04	Standardní metoda zkoušky pryže – opotřebení vlivem horka a kyslíku
ASTM D1308 - 02(2007)	Standardní metoda zkoušky účinků chemikálií pro domácnost na čiré a pigmentované organické povrchové úpravy
ASTM D2344/D2344M - 00(2006)	Standardní metoda zkoušky pevnosti kompozitních materiálů z polymerové matrice a jejich laminátů metodou krátkého nosníku
ASTM D2794 - 93(2004)	Standardní metoda zkoušky odolnosti organických povlaků proti účinkům rychlé deformace (nárazu)
ASTM D3170 - 03(2007)	Standardní metoda zkoušky odolnosti povlaků proti odštěpování
ASTM D3359 - 08	Standardní metoda zkoušky měření přilnavosti odtrhovou zkouškou
ASTM D3418 - 08	Metoda zkoušky přechodové teploty polymerů a entalpie tavení a krystalizace polymerů pomocí diferenční skenovací kalorimetrie
ASTM G154 - 06	Standardní postup pro obsluhu fluorescenčního přístroje pro vystavení nekovových materiálů UV záření