

II

(Nelegislatívne akty)

NARIADENIA

NARIADENIE KOMISIE (EÚ) č. 406/2010

z 26. apríla 2010,

ktorým sa vykonáva nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 79/2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel na vodíkový pohon

(Text s významom pre EHP)

EURÓPSKA KOMISIA,

so zreteľom na Zmluvu o fungovaní Európskej únie,

so zreteľom na nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (ES) č. 79/2009 zo 14. januára 2009 o typovom schvaľovaní motorových vozidiel na vodíkový pohon, ktorým sa mení a dopĺňa smernica 2007/46/ES ⁽¹⁾, a najmä na jeho článok 12,

keďže:

- (1) Nariadenie (ES) č. 79/2009 je samostatným nariadením na účely postupu typového schválenia v Spoločenstve podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 2007/46/ES z 5. septembra 2007, ktorou sa zriaďuje rámec pre typové schválenie motorových vozidiel a ich prípojných vozidiel, systémov, komponentov a samostatných technických jednotiek určených pre tieto vozidlá (rámcová smernica) ⁽²⁾.
- (2) Nariadením (ES) č. 79/2009 sa stanovujú základné ustanovenia týkajúce sa požiadaviek na typové schválenie motorových vozidiel, pokiaľ ide o vodíkový pohon, na typové schválenie vodíkových komponentov a vodíkových systémov a na inštaláciu takýchto komponentov a systémov.
- (3) Od nadobudnutia účinnosti súčasného nariadenia by výrobcovia mali byť schopní dobrovoľne žiadať o typové schválenie ES celého vozidla na vodíkový pohon. Avšak niektoré zo samostatných smerníc v kontexte postupu typového schvaľovania Spoločenstva v rámci smernice 2007/46/ES alebo niektoré z ich požiadaviek by sa nemali vzťahovať na vozidlá s vodíkovým pohonom, keďže technické charakteristiky vozidiel na vodíkový pohon sa značne odlišujú od konvenčných vozidiel, pre ktoré boli tieto

smernice o typovom schválení pôvodné určené. V závislosti od toho, ako sa zmenia uvedené smernice a doplnia o špecifické ustanovenia a skúšobné postupy týkajúce sa vozidiel na vodíkový pohon, je potrebné stanoviť prechodné ustanovenia s cieľom vyňať vozidlá na vodíkový pohon z uvedených smerníc alebo z niektorých z ich požiadaviek.

- (4) Prijatie harmonizovaných pravidiel týkajúcich sa vodíkových zariadení na dopĺňanie paliva vrátane zariadení na dopĺňanie paliva určených na používanie kvapalného vodíka, je potrebné, aby sa zabezpečilo, že vozidlá s vodíkovým pohonom sa môžu bezpečne a spoľahlivo dopĺňať na celom území Spoločenstva.
- (5) Opatrenia ustanovené v tomto nariadení sú v súlade so stanoviskom Technického výboru – motorové vozidlá,

PRIJALA TOTO NARIADENIE:

Článok 1

Definície

Na účely tohto nariadenia sa uplatňujú tieto definície:

1. „vodíkový snímač“ je snímač používaný na zisťovanie vodíka vo vzduchu;
2. „komponent triedy 0“ je vysokotlakový vodíkový komponent vrátane palivového potrubia a armatúr, ktorý obsahuje vodík pri menovitom pracovnom tlaku nad 3,0 MPa;

⁽¹⁾ Ú. v. EÚ L 35, 4.2.2009, s. 32.

⁽²⁾ Ú. v. EÚ L 263, 9.10.2007, s. 1.

3. „komponent triedy 1“ je strednotlakový vodíkový komponent vrátane palivového potrubia a armatúr, ktorý obsahuje vodík pri menovitom pracovnom tlaku nad 0,45 MPa a \leq 3,0 MPa;
4. „komponent triedy 2“ je nízkotlakový vodíkový komponent vrátane palivového potrubia a armatúr, ktorý obsahuje vodík pri menovitom pracovnom tlaku \leq 0,45 MPa;
5. „úplné ovinutie“ je ovinutie zásobníka tkanivom okolo vložky v obvodovom a pozdĺžnom smere;
6. „obvodové ovinutie“ je ovinutie valcovej časti vložky vláknami hlavne v obvodovom smere tak, že vlákna v pozdĺžnom smere zásobníka nenesie žiadnu podstatnú záťaž;
7. „Nm³“ alebo „Ncm³“ znamená objem suchého plynu, ktorý sa nachádza v objeme 1 m³ alebo 1 cm³ pri teplote 273,15 K (0 °C) a absolútnom tlaku 101,325 kPa (1 atm);
8. „životnosť“ vyjadruje životnosť v rokoch, počas ktorej sa zásobník môže bezpečne používať v súlade s prevádzkovými podmienkami;
9. „typ vodíkového systému“ je skupina vodíkových systémov, ktoré sa nelíšia buď pokiaľ ide o ich obchodný názov či značku výrobcu, alebo pokiaľ ide o vodíkové komponenty v nich použité;
10. „typ vozidla, pokiaľ ide o vodíkový pohon“ je skupina vozidiel, ktoré sa nelíšia, pokiaľ ide o skupenstvo používaného vodíka alebo hlavné charakteristiky jeho vodíkového systému, resp. systémov;
11. „typ vodíkového komponentu“ je skupina vodíkových komponentov, ktoré sa nelíšia v žiadnom z týchto aspektov:
 - a) obchodnom názve alebo značke výrobcu;
 - b) klasifikácii;
 - c) hlavnej funkcii;
12. „elektronický systém riadenia“ je kombinácia jednotiek, ktoré sa spoločne podieľajú na výkone stanovenej ovládacej funkcie vozidla pomocou elektronického spracovania údajov;
13. „komplexné elektronické systémy riadenia vozidla“ sú elektronické systémy riadenia podliehajúce hierarchii riadenia, v ktorej môže byť potlačená funkcia ovládania prostredníctvom elektronického systému riadenia/funkcie vyššieho stupňa a môže sa stať súčasťou komplexného systému;
14. „zásobník“ je akýkoľvek systém používaný na uskladnenie kryogénneho vodíka alebo stlačeného plyného vodíka, bez akýchkoľvek iných vodíkových komponentov, ktoré môžu byť pripojené alebo namontované vo vnútri zásobníka;
15. „zásobníková sústava“ znamená dva alebo viac zásobníkov s integrálnymi navzájom prepojenými palivovými potrubiami, bezpečne uzavretými v kryte alebo ochrannom ráme;
16. „pracovný cyklus“ je jeden začiatok a koniec cyklu systému, resp. systémov premeny vodíka;
17. „cyklus plnenia“ znamená zvýšenie pracovného tlaku zásobníka o viac ako 25 % z dôvodu vonkajšieho zdroja vodíka;
18. „regulátor tlaku“ je zariadenie používané na reguláciu vstupného tlaku plyného paliva do systému premeny vodíka;
19. „prvý regulátor tlaku“ je regulátor tlaku, ktorého vstupný tlak zodpovedá tlaku zásobníka;
20. „jednosmerný ventil“ je ventil, ktorý umožňuje vodíku prúdiť len jedným smerom;
21. „tlak“ je tlak tlakomeru meraný v MPa voči atmosférickému tlaku, pokiaľ nie je uvedené inak;
22. „armatúra“ je spojovací kus používaný v systéme potrubia, rúrok a hadíc;
23. „ohybné palivové potrubie“ je ohybná trubica alebo hadica, cez ktorú prúdi vodík;
24. „výmenník tepla“ je zariadenie na ohrievanie vodíka;
25. „vodíkový filter“ je filter používaný na oddelovanie oleja, vody a nečistoty od vodíka;
26. „automatický ventil“ je ventil, ktorý nie je ovládaný ručne, ale prostredníctvom ovládača, s výnimkou jednosmerných ventilov definovaných v oddiele 20;
27. „zariadenie na odľahčenie tlaku“ je zariadenie, ktoré sa znovu nezatvára a ktoré sa pri aktivácii za určitých podmienok používa na vypustenie kvapaliny z vodíkového systému vystaveného tlaku;
28. „tlakový poistný ventil“ je zariadenie, ktoré sa aktivuje tlakom a znovu sa uzatvára a ktoré sa pri aktivácii za určitých podmienok používa na vypustenie kvapaliny z vodíkového systému vystaveného tlaku;

29. „prípojka na dopĺňanie paliva“ alebo „zariadenie na dopĺňanie paliva“ je zariadenie používané na dopĺňanie zásobníka v plniacej stanici;
30. „odnímateľný systém uskladnenia“ je odnímateľný systém vo vozidle, v ktorom je uložený alebo ktorý chráni jeden či viac zásobníkov alebo zásobníkovú súpravu;
31. „konektor k odnímateľnému systému uskladnenia“ je zariadenie na privod vodíka, ktoré spája odnímateľný systém uskladnenia s časťou vodíkového systému trvalo nainštalovanou vo vozidle;
32. „auto-fretáž“ je postup aplikovania tlaku používaný pri výrobe kompozitných zásobníkov s kovovými vložkami, ktorý namáha vložku za hranice jej pružnosti tak, že dôjde k trvalým plastickým deformáciám, pričom výsledkom bude, že na vložku bude pôsobiť kompresné namáhanie a na vlákna napätie v ťahu pri nulovom vnútornom tlaku;
33. „vložka“ je časť zásobníka, ktorá sa používa ako plynotesný vnútorný plášť, ktorý je ovinutý vystužujúcim vláknami, aby sa dosiahla požadovaná pevnosť;
34. „teplota okolia“ je teplotné rozpätie $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$;
35. „jednotky“ sú najmenšími časťami systémových komponentov na účely prílohy VI, pretože s týmito kombináciami komponentov sa zaobchádza ako s jednotlivými objektmi na účely identifikácie, analýzy alebo výmeny;
36. „svetlá výška vozidla“ je vzdialenosť medzi povrchom zeme a spodnou stranou vozidla;
37. „bezpečnostné zariadenie“ je zariadenie, ktoré zabezpečuje bezpečnú prevádzku v rámci normálneho prevádzkového rozpätia alebo prípustného rozsahu porúch systému;
38. „systém premeny vodíka“ je akýkoľvek systém určený na premenu vodíka na elektrickú, mechanickú alebo tepelnú energiu a zahŕňa napríklad pohonný systém, resp. systémy, alebo pomocnú hnaciu jednotku, resp. jednotky;
39. „nepřípustný rozsah porúch“ nestálych procesov je rozsah, v ktorom sa očakáva neželaná udalosť;
40. „plyn na skúšku tesnosti“ je vodíková či héliová zmes alebo zmes inertných plynov, ktorá obsahuje preukázateľne zistiteľné množstvo hélia alebo vodíkového plynu;
41. „normálny prevádzkový rozsah“ premenných procesu je rozsah plánovaný pre jeho hodnoty;
42. „vonkajší tlak“ je tlak na vypuklej strane vnútorného zásobníka alebo vonkajšieho plášťa;
43. „vonkajší plášť“ je časť zásobníka, ktorá obopína vnútornú nádrž, resp. nádrže, a jej izolačný systém;
44. „tuhé palivové potrubie“ je potrubie, ktoré nie je určené na ohýbanie počas bežnej prevádzky, cez ktoré prúdi vodík;
45. „systém riadenia odvedenia výparov“ je systém, ktorý v normálnych podmienkach zabezpečí, aby sa odparovaný plyn stal neškodným;
46. „bezpečnostné systémy vybavené prístrojmi“ sú systémy riadenia procesov, ktoré automatickým zásahom do procesu zabránia neprípustnému rozsahu porúch;
47. „séria“ je skupina postupne vyrobených hotových zásobníkov, ktoré majú rovnaké menovité rozmery a konštrukciu, sú vyrobené z rovnakých špecifických konštrukčných materiálov a rovnakých výrobným procesom, výrobným zariadením a v prípade potreby, za rovnakých časových, teplotných a atmosférických podmienok počas tepelného spracovania;
48. „vybavenie zásobníka“ sú všetky zariadenia, ktoré sú pripevnené priamo ku vnútornej nádrži alebo vonkajšiemu plášťu zásobníka;
49. „hotový zásobník“ je typický zásobník z bežnej výroby, s vonkajšou vrstvou vrátane integrovanej izolácie špecifikovanej výrobcom, ale bez neintegrovannej izolácie alebo ochrany;
50. „deštrukčný tlak“ je tlak, pri ktorom zásobník praská;
51. „prípustný rozsah porúch“ premenných procesu je rozsah medzi normálnym prevádzkovým rozsahom a nepřípustným rozsahom porúch;
52. „systém odvedenia výparov“ je systém, ktorý v normálnych podmienkach odvedie výpary predtým, ako sa otvorí zariadenie na odľahčenie tlaku zásobníka;
53. „ručný ventil“ je ručne ovládaný ventil;
54. „bezpečnostná koncepcia“ sú opatrenia určené na zabezpečenie bezpečnej prevádzky aj v prípade zlyhania alebo náhodných chýb;
55. „systém sledovania použitia a kontroly“ je systém, ktorý počíta cykly plnenia a zabraňuje ďalšiemu použitiu vozidla, keď je prekročený počet vopred určených cyklov plnenia;
56. „palivové potrubie“ je potrubie, ktoré privádza vodík do systému, resp. systémov, premeny vodíka;
57. „zásobník z kompozitných materiálov“ je zásobník vyrobený z viac ako jedného materiálu;

58. „vinutie“ znamená súvislé tkanivo impregnované živicom používané ako vystuženie okolo vložky;
59. „auto-fretážny tlak“ je tlak vo vnútri ovinutého zásobníka, pri ktorom dochádza k požadovanému rozdeleniu tlakov medzi vložku a vinutie;
60. „hranica funkčnej prevádzky“ je hranica vonkajších fyzikálnych limitov, v rámci ktorých môže systém udržiavať riadenie;
61. „rozsah riadenia“ je rozsah, v ktorom by systém mal vykonávať riadenie s ohľadom na určitú hodnotu výstupu;
62. „prenosové vedenia“ sú prostriedky používané na prepojenie rozmiestnených jednotiek na účely prenosu signálov, prevádzkových údajov alebo dodávky energie;
63. „systémy/funkcie vyššieho stupňa riadenia“ sú ovládače, ktoré používajú doplnkové funkcie spracovania a/alebo snímania zmeny správania sa vozidla prostredníctvom zmien príkazov v normálnej funkcii, resp. funkciách systému ovládania vozidla.

Článok 2

Správne ustanovenia týkajúce sa typového schválenia ES vozidla, pokiaľ ide o vodíkový pohon

1. Výrobca alebo jeho zástupca predkladá schvaľovaciemu orgánu žiadosť o typové schválenie ES vozidla, pokiaľ ide o vodíkový pohon.
2. Žiadosť sa zostavuje v súlade so vzorom informačného dokumentu stanovenom v časti 1 prílohy I.

Výrobca poskytuje informácie stanovené v časti 3 prílohy I na pravidelnú atestáciu prostredníctvom kontroly počas životnosti vozidla.

3. Ak sú splnené všetky príslušné požiadavky stanovené v časti 1 prílohy III alebo časti 1 prílohy IV, V a VI, schvaľovací orgán udeľuje typové schválenie ES a vydáva schvaľovacie číslo v súlade so systémom číslovania uvedeným v prílohe VII k smernici 2007/46/ES.

Členský štát nemôže prideliť to isté číslo inému typu vozidla.

4. Na účely odseku 3 schvaľovací orgán vydáva osvedčenie o typovom schválení ES vystavené v súlade so vzorom uvedeným v časti 2 prílohy I.

Článok 3

Správne ustanovenia týkajúce sa typového schválenia ES komponentu pre vodíkové komponenty a systémy

1. Výrobca alebo jeho zástupca predkladá schvaľovaciemu orgánu žiadosť o typové schválenie ES komponentu pre typ vodíkového komponentu alebo vodíkového systému.

Žiadosť sa zostavuje v súlade so vzorom informačného dokumentu stanovenom v časti 1 prílohy II.

2. Ak sú splnené všetky príslušné požiadavky stanovené v prílohe III alebo prílohe IV, schvaľovací orgán udeľuje typové schválenie ES komponentu a vydáva schvaľovacie číslo v súlade so systémom číslovania uvedeným v prílohe VII k smernici 2007/46/ES.

Členský štát nesmie prideliť to isté číslo inému typu vodíkového komponentu alebo vodíkového systému.

3. Na účely odseku 2 schvaľovací orgán vystavuje osvedčenie o typovom schválení ES vypracované v súlade so vzorom uvedeným v časti 2 prílohy II.

Článok 4

Na účely typového schválenia ES celého vozidla, pokiaľ ide o vozidlá s vodíkovým pohonom v súlade s článkami 6 a 9 smernice 2007/46/ES, sa neuplatňujú:

1. smernica Rady 80/1268/EHS ⁽¹⁾;
2. smernica Rady 80/1269/EHS ⁽²⁾, pokiaľ ide o vozidlá na vodíkový pohon poháňané spaľovacím motorom;
3. príloha I k smernici Rady 70/221/EHS ⁽³⁾;
4. oddiel 3.3.5 prílohy II a oddiel 4.3.2 dodatku 1 k prílohe II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 96/27/ES ⁽⁴⁾;
5. oddiel 3.2.6 prílohy II a oddiel 1.4.2.2. dodatku 1 k prílohe II k smernici Európskeho parlamentu a Rady 96/79/ES ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Ú. v. ES L 375, 31.12.1980, s. 36.

⁽²⁾ Ú. v. ES L 375, 31.12.1980, s. 46.

⁽³⁾ Ú. v. ES L 76, 6.4.1970, s. 23.

⁽⁴⁾ Ú. v. ES L 169, 8.7.1996, s. 1.

⁽⁵⁾ Ú. v. ES L 18, 21.1.1997, s. 7.

Článok 5

Schvaľovacia značka ES komponentu

Každý vodíkový komponent alebo vodíkový systém sa v súlade s typom, na základe ktorého bolo udelené typové schválenie komponentu podľa tohto nariadenia, označuje typovou schvaľovacou značkou ES komponentu, ako je stanovené v časti 3 prílohy II.

Článok 6

Nadobudnutie účinnosti

Toto nariadenie nadobúda účinnosť dvadsiatym dňom po jeho uverejnení v *Úradnom vestníku Európskej únie*.

Toto nariadenie je záväzné v celom rozsahu a priamo uplatniteľné vo všetkých členských štátoch.

V Bruseli 26. apríla 2010

Za Komisiu
predseda
José Manuel BARROSO

ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHA I	Správne dokumenty týkajúce sa typového schválenia ES vozidiel, pokiaľ ide o vodíkový pohon
Časť 1	Informačný dokument
Časť 2	Osvedčenie o typovom schválení ES
Časť 3	Informácie, ktoré majú byť poskytnuté na kontrolu
PRÍLOHA II	Správne dokumenty týkajúce sa typového schválenia ES komponentu pre vodíkové komponenty a systémy
Časť 1	Informačný dokument
Časť 2	Osvedčenie o typovom schválení ES
Časť 3	Typová schvaľovacia značka ES komponentu
PRÍLOHA III	Požiadavky na vodíkové komponenty a systémy určené na používanie kvapalného vodíka a ich inštaláciu do vozidiel na vodíkový pohon
Časť 1	Požiadavky na inštaláciu vodíkových komponentov a systémov určených na používanie kvapalného vodíka vo vozidlách na vodíkový pohon
Časť 2	Požiadavky na vodíkové zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka
Časť 3	Požiadavky na vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka
PRÍLOHA IV	Požiadavky na vodíkové komponenty a systémy určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka a ich inštaláciu do vozidiel na vodíkový pohon
Časť 1	Požiadavky na inštaláciu vodíkových komponentov a systémov určených na používanie stlačeného (plynného) vodíka vo vozidlách na vodíkový pohon
Časť 2	Požiadavky na vodíkové zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka
Časť 3	Požiadavky na vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka
PRÍLOHA V	Požiadavky na identifikáciu vozidla
PRÍLOHA VI	Bezpečnostné požiadavky na komplexné elektronické systémy riadenia vozidla
PRÍLOHA VII	Normy, na ktoré odkazuje toto nariadenie

PRÍLOHA I

Správne dokumenty týkajúce sa typového schválenia ES vozidiel, pokiaľ ide o vodíkový pohon

ČASŤ 1

VZOR

INFORMAČNÝ DOKUMENT č. ...

týkajúci sa typového schválenia ES vozidla, pokiaľ ide o vodíkový pohon

Tieto informácie sa poskytujú v troch vyhotoveniach a spolu s obsahom. Akékoľvek výkresy sa dodávajú vo vhodnej mierke vo formáte A4 alebo poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Ak sa predkladajú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

Ak sa systémy alebo komponenty elektronicke ovládajú, predkladajú sa informácie o ich funkčnosti.

0.	VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	
0.1.	Značka (obchodný názov výrobcu):	
0.2.	Typ:	
0.2.1.	Obchodný(-é) názov(-vy) (ak je k dispozícii):	
0.3.	Prostriedky identifikácie typu, ak sú vyznačené na vozidle ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	
0.3.1.	Umiestnenie takého označenia:	
0.4.	Kategória vozidla ⁽³⁾ :	
0.5.	Názov a adresa výrobcu:	
0.8.	Názov a adresa montážneho závodu, resp. závodov:	
0.9.	Meno a adresa prípadného zástupcu výrobcu:	
1.	VŠEOBECNÉ KONŠTRUKČNÉ VLASTNOSTI VOZIDLA:	
1.1.	Fotografie a/alebo výkresy reprezentatívneho vozidla:	
1.3.3.	Hnacie nápravy (počet, umiestnenie, prepojenie):	
1.4.	Podvozok (pokiaľ existuje) (celkový výkres):	
3.	HNACIA JEDNOTKA	
3.9.	Vodíkový pohon	
3.9.1.	Vodíkový systém určený na použitie kvapalného vodíka/vodíkový systém určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka ⁽¹⁾	
3.9.1.1.	Opis a výkres vodíkového systému:	
3.9.1.2.	Názov a adresa výrobcu, resp. výrobcov vodíkového systému používaného na pohon vozidla:	
3.9.1.3.	Kód, resp. kódy systému podľa výrobcu (vyznačené na systéme alebo iné prostriedky identifikácie):	
3.9.1.4.	Automatický uzatvárací ventil, resp. ventily: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.4.1.	Značka(-y):	
3.9.1.4.2.	Typ(-y):	
3.9.1.4.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.4.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.4.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.4.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.4.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.4.8.	Materiál:	
3.9.1.4.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.4.10.	Opis a výkres:	

3.9.1.5.	Spätňý(-é) ventil(-y) alebo jednosmerný(-é) ventil(-y): áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.5.1.	Značka(-y):	
3.9.1.5.2.	Typ(-y):	
3.9.1.5.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.5.8.	Materiál:	
3.9.1.5.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.5.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.6.	Zásobník(-y) a zásobníková sústava: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Značka(-y):	
3.9.1.6.2.	Typ(-y):	
3.9.1.6.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.4.	Menovitý pracovný tlak ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Počet cyklov plnenia ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Objem:	litre (voda)
3.9.1.6.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.6.9.	Materiál:	
3.9.1.6.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.6.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.7.	Armatúry: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.7.1.	Značka(-y):	
3.9.1.7.2.	Typ(-y):	
3.9.1.7.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby:	
3.9.1.7.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.7.6.	Materiál:	
3.9.1.7.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.7.8.	Opis a výkres:	
3.9.1.8.	Ohybné palivové potrubie(-a) paliva: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Značka(-y):	
3.9.1.8.2.	Typ(-y):	
3.9.1.8.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.8.8.	Materiál:	
3.9.1.8.9.	Prevádzkové princípy:	

3.9.1.8.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.9.	Výmenník(-y) tepla: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.9.1.	Značka(-y):	
3.9.1.9.2.	Typ(-y):	
3.9.1.9.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.9.8.	Materiál:	
3.9.1.9.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.9.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.10.	Vodíkový filter, resp. filtre: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Značka(-y):	
3.9.1.10.2.	Typ(-y):	
3.9.1.10.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.10.4.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.10.6.	Materiál:	
3.9.1.10.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.10.8.	Opis a výkres:	
3.9.1.11.	Snímače na zistenie úniku vodíka:	
3.9.1.11.1.	Značka(-y):	
3.9.1.11.2.	Typ(-y):	
3.9.1.11.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Nastavené hodnoty:	
3.9.1.11.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.11.9.	Materiál:	
3.9.1.11.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.11.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.12.	Ručne ovládaný alebo automatický ventil, resp. ventily: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.12.1.	Značka(-y):	
3.9.1.12.2.	Typ(-y):	
3.9.1.12.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.12.8.	Materiál:	

3.9.1.12.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.12.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.13.	Snímač, resp. snímače tlaku a/alebo teploty a/alebo vodíka a/alebo prietoku ⁽¹⁾ : áno/nie ⁽¹⁾ ..	
3.9.1.13.1.	Značka(-y):	
3.9.1.13.2.	Typ(-y):	
3.9.1.13.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.13.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.13.7.	Nastavené hodnoty:	
3.9.1.13.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.13.9.	Materiál:	
3.9.1.13.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.13.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.14.	Regulátor, resp. regulátory tlaku: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.14.1.	Značka(-y):	
3.9.1.14.2.	Typ(-y):	
3.9.1.14.3.	Počet hlavných bodov nastavenia:	
3.9.1.14.4.	Opis princípu nastavenia prostredníctvom hlavných bodov nastavenia:	
3.9.1.14.5.	Počet bodov nastavenia voľnobehu:	
3.9.1.14.6.	Opis princípov nastavenia prostredníctvom bodov nastavenia voľnobehu:	
3.9.1.14.7.	Iné možnosti nastavenia: ak áno, a ktoré (opis a výkresy):	
3.9.1.14.8.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.9.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.14.10.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.11.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.14.12.	Vstupný a výstupný tlak:	
3.9.1.14.13.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.14.14.	Materiál:	
3.9.1.14.15.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.14.16.	Opis a výkres:	
3.9.1.15.	Zariadenie na odľahčenie tlaku: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.15.1.	Značka(-y):	
3.9.1.15.2.	Typ(-y):	
3.9.1.15.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.4.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.5.	Hodnota nastaveného tlaku ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.6.	Hodnota nastavenej teploty ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.7.	Kapacita odparovania ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.8.	Normálna maximálna prevádzková teplota: ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	°C
3.9.1.15.9.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.15.10.	Počet cyklov plnenia (len komponenty triedy 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.15.11.	Schvaľovacie číslo:	

3.9.1.15.12.	Materiál:	
3.9.1.15.13.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.15.14.	Opis a výkres:	
3.9.1.16.	Tlakový poistný ventil: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.16.1.	Značka(-y):	
3.9.1.16.2.	Typ(-y):	
3.9.1.16.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.16.4.	Nastavený tlak ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.16.7.	Materiál:	
3.9.1.16.8.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.16.9.	Opis a výkres:	
3.9.1.17.	Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Značka(-y):	
3.9.1.17.2.	Typ(-y):	
3.9.1.17.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.4.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Počet cyklov plnenia (len komponenty triedy 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.17.8.	Materiál:	
3.9.1.17.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.17.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.18.	Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia vodíka: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Značka(-y):	
3.9.1.18.2.	Typ(-y):	
3.9.1.18.3.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky a maximálny povolený pracovný tlak, resp. tlaky ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Počet pracovných cyklov:	
3.9.1.18.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.18.6.	Materiál:	
3.9.1.18.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.18.8.	Opis a výkres:	
3.9.2.	Ďalšia dokumentácia:	
3.9.2.1.	Schéma procesu (vývojový diagram) vodíkového systému:	
3.9.2.2.	Plán systému vrátane elektrických spojení a ostatných vonkajších systémov (vstupy a/alebo výstupy atď.):	
3.9.2.3.	Kľúč k symbolom použitým v dokumentácii:	
3.9.2.4.	Údaje o nastavení zariadení na odľahčenie tlaku a regulátorov tlaku.	
3.9.2.5.	Plán chladiaceho/vykurovacieho systému resp. systémov vrátane menovitého alebo maximálneho povoleného pracovného tlaku (NPPT alebo MPPT) a prevádzkovej teploty:	
3.9.2.6.	Výkresy zobrazujúce požiadavky na inštaláciu a prevádzku.	

Vysvetlivky:

⁽¹⁾ Nehodiace sa prečiarknite (v prípadoch, keď sa uplatňuje viac než jeden oddiel, nie je potrebné prečiarknuť nič).

⁽²⁾ Určite prípustnú odchýlku.

^(b) Pokiaľ prostriedky označenia typu obsahujú znaky, ktoré nie sú dôležité pre opis typu vozidla, komponentu alebo samostatnej technickej jednotky, ktorých sa týka tento informačný dokument, také znaky sa v dokumentácii znázorňujú symbolom „?“ (napr. ABC??123??).

^(c) Klasifikované podľa definícií stanovených v časti A prílohy II k smernici 2007/46/ES.

Doplnok k informačnému dokumentu

Vyhlásenie o prevádzke pre vodíkové zásobníky

Identifikácia výrobcu:	Názov výrobcu: Adresa výrobcu:
Identifikácia zásobníka	Identifikácia zásobníka: Menovitý pracovný tlak: MPa Typ: Priemer (1): mm Dĺžka (1): mm Vnútorý objem: litrov Hmotnosť prázdneho zásobníka: kg Závity zásobníka:
Životnosť zásobníka	Maximálna životnosť: rokov Maximálny počet cyklov plnenia: cyklov
Systém ochrany zásobníka pred ohňom	Výrobca zariadenia na odľahčenie tlaku: Identifikácia zariadenia na odľahčenie tlaku: Číslo, resp. čísla výkresov zariadenia na odľahčenie tlaku:
Metóda upevnenia zásobníka	Metóda upevnenia: na hrdlo/tlakovej fľaše (2) Číslo, resp. čísla výkresov upevnenia:
Ochranné povrchové vrstvy zásobníka	Účel ochrany: Číslo, resp. čísla výkresov ochrannej povrchovej vrstvy:
Opis konštrukcie zásobníka	Čísla výkresov zásobníka: Výkresy zásobníka musia obsahovať minimálne tieto informácie: — odkaz na toto nariadenie a typ zásobníka, — základné geometrické rozmery vrátane prípustných odchýlok, — materiály zásobníka, — hmotnosť zásobníka a vnútorný objem vrátane prípustných odchýlok, — podrobnosti o vonkajšej ochrannej vrstve, — systém ochrany zásobníka pred ohňom.
Inhibitor korózie zásobníka	Použitý inhibitor korózie zásobníka: áno/nie (2) Výrobca inhibítora korózie: Identifikácia inhibítora korózie:
Dodatočné informácie	1. Výrobné údaje vrátane prípustných odchýlok podľa potreby: — procesy vytlačania rúr, formovania za studena, ťahania rúr, koncového formovania, zvárania, tepelného spracovania a čistenia pre kovovýrobu všetkých zásobníkov určených na použitie kvapalného vodíka a zásobníkov typu 1, 2 a 3 určených na použitie stlačeného (plynného) vodíka, — odkaz na výrobný postup, — kritéria prijateľnosti pre nedeštruktívnu skúšku (NDE), — procesy výroby kompozitných materiálov a auto-fretáž podľa oddielu 3.7.2 časti 2 prílohy IV pre výrobu zásobníkov typu 2, 3 a 4 určených na použitie stlačeného (plynného) vodíka, — konečná výrobná kontrola povrchovej úpravy, podrobnosti o závitoch a základných rozmerov. 2. Tabuľka so zhrnutím výsledkov analýzy namáhania.

Vyhlásenie o prevádzke zásobníka	Výrobca týmto vyhlasuje, že konštrukcia zásobníka je vhodná na použitie počas špecifikovanej životnosti v prevádzkových podmienkach stanovených v oddiele 2.7 prílohy IV k nariadeniu (EÚ) č. 406/2010. Výrobca: Meno, funkcia a podpis: Miesto, dátum:
-------------------------------------	--

Vysvetlivky:

(¹) Môže sa nahradiť inými rozmermi, ktoré vymedzujú tvar zásobníka.

(²) Nehodiace sa prečiarknite.

ČASŤ 2

VZOR

Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)

OSVEDČENIE O TYPOVOM SCHVÁLENÍ ES

Pečiatka typového schvaľovacieho orgánu
--

Oznámenie:

- | | | |
|--|---|--|
| — o typovom schválení ES ⁽¹⁾ | } | typu vozidla,
z hľadiska vodíkového pohonu ⁽¹⁾ |
| — o rozšírení typového schválenia ES ⁽¹⁾ | | |
| — o zamietnutí typového schválenia ES ⁽¹⁾ | | |
| — o odňatí typového schválenia ES ⁽¹⁾ | | |

vzhľadom na nariadenie (ES) č. 79/2009, ktoré sa vykonáva nariadením (EÚ) č. 406/2010.

Typové schvaľovacie číslo ES:

Dôvod rozšírenia:

ODDIEL I

- 0.1. Značka (obchodný názov výrobcu):
- 0.2. Typ:
 - 0.2.1. Obchodný(-é) názov(-vy) (ak je k dispozícii):
- 0.3. Prostriedky identifikácie typu, ak sú vyznačené na vozidle ⁽²⁾:
 - 0.3.1. Umiestnenie takého označenia:
- 0.4. Kategória vozidla ⁽³⁾:
- 0.5. Názov a adresa výrobcu:
- 0.8. Názov a adresa montážneho závodu, resp. závodov:
- 0.9. Meno a adresa prípadného zástupcu výrobcu:

ODDIEL II

1. Dodatočné informácie (v prípade potreby): pozri dodatok
2. Technická služba zodpovedná za vykonávanie skúšok:

⁽¹⁾ Nehodiace sa prečiarknite.

⁽²⁾ Ak prostriedky označenia typu obsahujú znaky, ktoré nie sú dôležité pre opis typu vozidla, komponentu alebo samostatnej technickej jednotky, ktorých sa týka tento informačný dokument, také znaky sa v dokumentácii znázornia symbolom „?“ (napr. ABC??123??).

⁽³⁾ V zmysle definície v oddiele A prílohy II k smernici 2007/46/ES.

3. Dátum vydania skúšobného protokolu:
4. Číslo skúšobného protokolu:
5. Poznámky (v prípade potreby): pozri dodatok
6. Miesto:
7. Dátum:
8. Podpis:

Prílohy: Informačný zväzok
Skúšobný protokol

Dodatok

k osvedčeniu o typovom schválení ES č. ...**týkajúci sa typového schválenia ES vozidla, pokiaľ ide o vodíkový pohon**

1. Dodatočné informácie
 - 1.1. Vozidlo vybavené vodíkovým systémom určeným na použitie kvapalného vodíka/vodíkový systém určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka ⁽¹⁾
 2. Typové schvaľovacie číslo každého vodíkového komponentu alebo systému nainštalovaného do typu vozidla, ktoré má byť v súlade s týmto nariadením
 - 2.1. Vodíkový systém, resp. systémy:
 - 2.2. Automatický uzatvárací ventil, resp. ventily:
 - 2.3. Spätný(-é) ventil(-y) alebo jednosmerný(-é) ventil(-y):
 - 2.4. Zásobník(-y) a zásobníková sústava:
 - 2.5. Armatúry:
 - 2.6. Ohybné palivové potrubie(-a):
 - 2.7. Výmenník(-y) tepla:
 - 2.8. Vodíkový filter, resp. filtre:
 - 2.9. Snímače na zistenie úniku vodíka:
 - 2.10. Ručný alebo automatický ventil, resp. ventily:
 - 2.11. Snímač, resp. snímače tlaku a/alebo teploty a/alebo vodíka a/alebo prietoku ⁽¹⁾:
 - 2.12. Regulátor, resp. regulátory tlaku:
 - 2.13. Zariadenie na odľahčenie tlaku:
 - 2.14. Tlakový poistný ventil:
 - 2.15. Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva:
 - 2.16. Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia vodíka:
 3. Poznámky:

⁽¹⁾ Nehodiace sa prečiarknite.

ČASŤ 3

Informácie, ktoré majú byť poskytnuté na kontrolu

1. Výrobcovia poskytnú:
 - a) odporúčania na kontrolu alebo skúšanie vodíkového systému počas jeho životnosti;
 - b) informácie o potrebe pravidelnej kontroly, uvedené v príručke používateľa vozidla alebo prostredníctvom nálepky umiestnenej v blízkosti povinného štítku podľa smernice Rady 76/114/EHS ⁽¹⁾.
2. Výrobcovia musia schvaľovacím orgánom a príslušným orgánom v členských štátoch zodpovedným za pravidelné kontroly vozidiel sprístupniť informácie špecifikované v oddiele 1 vo forme príručiek alebo prostredníctvom elektronických médií (napr. CD-ROM alebo prostredníctvom internetových služieb).

⁽¹⁾ Ú. v. ES L 24, 30.1.1976, s. 1.

PRÍLOHA II

Správne dokumenty týkajúce sa typového schválenia ES komponentu pre vodíkové komponenty a systémy

ČASŤ 1

VZOR

INFORMAČNÝ DOKUMENT č.

týkajúci sa typového schválenia ES komponentu pre vodíkový komponent alebo systém

Tieto informácie sa poskytujú v troch vyhotoveniach a spolu s obsahom. Akékoľvek výkresy sa dodávajú vo vhodnej mierke vo formáte A4 alebo poskladané na tento formát a musia byť dostatočne podrobné. Ak sa prikladajú fotografie, musia byť dostatočne podrobné.

Ak sa systémy alebo komponenty elektronicke ovládajú, predkladajú sa informácie o ich funkčnosti.

0.	VŠEOBECNÉ INFORMÁCIE	
0.1.	Značka (obchodný názov výrobcu):	
0.2.	Typ:	
0.2.1.	Obchodný názov, resp. názvy (ak sú k dispozícii):	
0.2.2.	Odkaz alebo číslo časti komponentu (1):	
0.2.3.	Odkaz(-y) alebo číslo(-a) časti(-í) komponentu(-ov) v systéme (1):	
0.2.4.	Odkaz alebo číslo časti systému (1):	
0.5.	Názov (názvy) a adresa(-y) výrobcu:	
0.7.	Umiestnenie a spôsob pripevnenia typovej schvaľovacej značky, resp. značiek ES:	
0.8.	Adresa montážneho závodu, resp. závodov:	
0.9.	Meno a adresa zástupcu prípadného výrobcu:	
3.9.	Vodíkový pohon (1):	
3.9.1.	Vodíkový systém určený na použitie kvapalného vodíka/vodíkový systém určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka/vodíkový komponent určený na použitie kvapalného vodíka/vodíkový komponent určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka (1)	
3.9.1.1.	Opis a výkres vodíkového systému (1):	
3.9.1.2.	Názov a adresa výrobcu resp. výrobcov vodíkového systému (1):	
3.9.1.3.	Kód, resp. kódy systému podľa výrobcu (vyznačené na systéme alebo iné prostriedky identifikácie): (1)	
3.9.1.4.	Automatický uzatvárací ventil, resp. ventily: áno/nie (1)	
3.9.1.4.1.	Značka(-y):	
3.9.1.4.2.	Typ(-y):	
3.9.1.4.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (1) (2):	MPa
3.9.1.4.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) (1) (2):	MPa
3.9.1.4.5.	Prevádzková teplota (1):	
3.9.1.4.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby (1):	
3.9.1.4.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.4.8.	Materiál:	
3.9.1.4.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.4.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.5.	Spätný(-é) ventil(-y) alebo jednosmerný(-é) ventil(-y): áno/nie (1)	
3.9.1.5.1.	Značka(-y):	
3.9.1.5.2.	Typ(-y):	
3.9.1.5.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (1) (2):	MPa

3.9.1.5.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.5.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.5.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.5.8.	Materiál:	
3.9.1.5.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.5.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.6.	Zásobník(-y) a zásobníková sústava: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.6.1.	Značka(-y):	
3.9.1.6.2.	Typ(-y):	
3.9.1.6.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.4.	Menovitý pracovný tlak ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.6.5.	Počet cyklov plnenia ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.6.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.6.7.	Objem:	litrov (voda)
3.9.1.6.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.6.9.	Materiál:	
3.9.1.6.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.6.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.7.	Armatúry: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.7.1.	Značka(-y):	
3.9.1.7.2.	Typ(-y):	
3.9.1.7.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.7.4.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby:	
3.9.1.7.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.7.6.	Materiál:	
3.9.1.7.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.7.8.	Opis a výkres:	
3.9.1.8.	Ohybné palivové potrubie(-a) paliva: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.8.1.	Značka(-y):	
3.9.1.8.2.	Typ(-y):	
3.9.1.8.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.8.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.8.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.8.8.	Materiál:	
3.9.1.8.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.8.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.9.	Výmenník(-y) tepla: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.9.1.	Značka(-y):	
3.9.1.9.2.	Typ(-y):	

3.9.1.9.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾	MPa
3.9.1.9.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.9.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.9.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.9.8.	Materiál:	
3.9.1.9.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.9.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.10.	Vodíkový filter, resp. filtre: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.10.1.	Značka(-y):	
3.9.1.10.2.	Typ(-y):	
3.9.1.10.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.10.4.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.10.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.10.6.	Materiál:	
3.9.1.10.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.10.8.	Opis a výkres:	
3.9.1.11.	Snímače na zistenie úniku vodíka:	
3.9.1.11.1.	Značka(-y):	
3.9.1.11.2.	Typ(-y):	
3.9.1.11.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.11.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.11.7.	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.11.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.11.9.	Materiál:	
3.9.1.11.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.11.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.12.	Ručný alebo automatický ventil, resp. ventily: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.12.1.	Značka(-y):	
3.9.1.12.2.	Typ(-y):	
3.9.1.12.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.12.5.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.12.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.12.8.	Materiál:	
3.9.1.12.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.12.10.	Opis a výkres:	

3.9.1.13.	Snímač resp. snímače tlaku a/alebo teploty a/alebo vodíka a/alebo prietoku (1): áno/nie (1) ..	
3.9.1.13.1.	Značka(-y):	
3.9.1.13.2.	Typ(-y):	
3.9.1.13.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (1) (2):	MPa
3.9.1.13.4.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) (1) (2):	MPa
3.9.1.13.5.	Prevádzková teplota (1):	
3.9.1.13.6.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby (1):	
3.9.1.13.7.	Stanovené hodnoty:	
3.9.1.13.8.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.13.9.	Materiál:	
3.9.1.13.10.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.13.11.	Opis a výkres:	
3.9.1.14.	Regulátor, resp. regulátory tlaku: áno/nie (1)	
3.9.1.14.1.	Značka(-y):	
3.9.1.14.2.	Typ(-y):	
3.9.1.14.3.	Počet hlavných bodov nastavenia:	
3.9.1.14.4.	Opis princípu nastavenia prostredníctvom hlavných bodov nastavenia:	
3.9.1.14.5.	Počet bodov nastavenia voľnobehu:	
3.9.1.14.6.	Opis princíпов nastavenia prostredníctvom bodov nastavenia voľnobehu:	
3.9.1.14.7.	Iné možnosti nastavenia: ak áno a ktoré (opis a výkresy):	
3.9.1.14.8.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (1) (2):	MPa
3.9.1.14.9.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) (1) (2):	MPa
3.9.1.14.10.	Prevádzková teplota (1):	
3.9.1.14.11.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby (1):	
3.9.1.14.12.	Vstupný a výstupný tlak:	
3.9.1.14.13.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.14.14.	Materiál:	
3.9.1.14.15.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.14.16.	Opis a výkres:	
3.9.1.15.	Zariadenie na odľahčenie tlaku: áno/nie (1)	
3.9.1.15.1.	Značka(-y):	
3.9.1.15.2.	Typ(-y):	
3.9.1.15.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (1) (2):	MPa
3.9.1.15.4.	Prevádzková teplota (1):	
3.9.1.15.5.	Hodnota nastaveného tlaku (1):	
3.9.1.15.6.	Hodnota nastavenej teploty (1):	
3.9.1.15.7.	Kapacita odparovania (1):	
3.9.1.15.8.	Prevádzková teplota (1):	
3.9.1.15.9.	Normálna maximálna prevádzková teplota (1) (2):	°C
3.9.1.15.10.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky (1) (2):	MPa
3.9.1.15.11.	Počet cyklov plnenia (len čo sa týka komponentov triedy 0) (1):	
3.9.1.15.12.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.15.13.	Materiál:	

3.9.1.15.14.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.15.15.	Opis a výkres:	
3.9.1.16.	Tlakový poistný ventil: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.16.1.	Značka(-y):	
3.9.1.16.2.	Typ(-y):	
3.9.1.16.3.	Menovitý(-é) pracovný(-é) tlak(-y), a ak ide o tlak za prvým regulátorom tlaku, maximálny(-e) povolený(-é) pracovný(-é) tlak(-y) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.16.4.	Hodnota nastaveného tlaku ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.5.	Počet cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby ⁽¹⁾ :	
3.9.1.16.6.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.16.7.	Materiál:	
3.9.1.16.8.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.16.9.	Opis a výkres:	
3.9.1.17.	Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.17.1.	Značka(-y):	
3.9.1.17.2.	Typ(-y):	
3.9.1.17.3.	Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.4.	Prevádzková teplota ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.5.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky ⁽¹⁾ ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.17.6.	Počet cyklov plnenia (len čo sa týka komponentov triedy 0) ⁽¹⁾ :	
3.9.1.17.7.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.17.8.	Materiál:	
3.9.1.17.9.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.17.10.	Opis a výkres:	
3.9.1.18.	Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia: áno/nie ⁽¹⁾	
3.9.1.18.1.	Značka(-y):	
3.9.1.18.2.	Typ(-y):	
3.9.1.18.3.	Menovitý pracovný tlak, resp. tlaky a maximálny povolený pracovný tlak, resp. tlaky ⁽²⁾ :	MPa
3.9.1.18.4.	Počet pracovných cyklov:	
3.9.1.18.5.	Schvaľovacie číslo:	
3.9.1.18.6.	Materiál:	
3.9.1.18.7.	Prevádzkové princípy:	
3.9.1.18.8.	Opis a výkres:	
3.9.2.	Ďalšia dokumentácia:	
3.9.2.1.	Schéma procesu (vývojový diagram) vodíkového systému:	
3.9.2.2.	Plán systému vrátane elektrických spojení a ostatných vonkajších systémov (vstupy a/alebo výstupy atď.):	
3.9.2.3.	Kľúč k symbolom použitým v dokumentácii:	
3.9.2.4.	Údaje o nastavení zariadení na odľahčenie tlaku a regulátorov tlaku:	
3.9.2.5.	Usporiadanie chladiaceho/vykurovacieho systému(-ov) vrátane menovitého alebo maximálneho povoleného pracovného tlaku (NPPT alebo MPPT) a prevádzkové teploty:	
3.9.2.6.	Výkresy zobrazujúce požiadavky na inštaláciu a prevádzku:	

Vysvetlivky:

⁽¹⁾ Nehodiace sa prečiarknite (v prípadoch, keď sa uplatňuje viac než jeden oddiel, nie je potrebné prečiarknuť nič).

⁽²⁾ Špecifikujte prípustnú odchýlku.

Doplnok k informačnému dokumentu

Vyhlásenie o prevádzke pre vodíkové zásobníky

Identifikácia výrobcu	Názov výrobcu: Adresa výrobcu:
Identifikácia zásobníka	Identifikácia zásobníka: Menovitý pracovný tlak: MPa Typ: Priemer (1): mm Dĺžka (1): mm Vnútorný objem: litrov Hmotnosť prázdneho zásobníka: kg Závity zásobníka:
Životnosť zásobníka	Maximálna životnosť: rokov Maximálny počet cyklov plnenia: cyklov
Systém na ochranu zásobníka pred ohňom	Výrobca zariadenia na odľahčenie tlaku: Identifikácia zariadenia na odľahčenie tlaku: Číslo, resp. čísla výkresov zariadenia na odľahčenie tlaku:
Metóda upevnenia zásobníka	Metóda upevnenia: na hrdlo/tlakovej fľaše (2) Číslo, resp. čísla výkresov upevnenia:
Ochranné povrchové vrstvy zásobníka	Účel ochrany: Číslo, resp. čísla výkresov ochrannej povrchovej vrstvy:
Opis konštrukcie zásobníka	Čísla výkresov zásobníka: Výkresy zásobníka musia obsahovať minimálne tieto informácie: — odkaz na toto nariadenie a typ zásobníka, — základné geometrické rozmery vrátane prípustných odchýlok, — materiály zásobníka, — hmotnosť zásobníka a vnútorný objem vrátane prípustných odchýlok, — podrobnosti o vonkajšej ochrannej vrstve, — systém na ochranu zásobníka pred ohňom.
Inhibitor korózie zásobníka	Použitý inhibitor korózie zásobníka: áno/nie (2) Výrobca inhibítora korózie: Identifikácia inhibítora korózie:
Dodatočné informácie	1. Výrobné údaje vrátane prípustných odchýlok podľa potreby: — procesy vytlačania rúr, formovania za studena, ťahania rúr, koncového formovania, zvarovania, tepelného spracovania a čistenia pre kovovú výrobu všetkých zásobníkov určených na použitie kvapalného vodíka a zásobníkov typu 1, 2 a 3 určených na použitie stlačeného (plynného) vodíka, — odkaz na výrobný postup, — kritéria prijateľnosti pre nedeštruktívnu skúšku (NDE), — procesy výroby kompozitných materiálov a auto-fretáž podľa oddielu 3.7.2 časti 2 prílohy IV pre výrobu zásobníkov typu 2, 3 a 4 určených na použitie stlačeného (plynného) vodíka, — konečná výrobná kontrola povrchovej úpravy, podrobnosti o závitoch a základných rozmerov. 2. Tabuľka so zhrnutím výsledkov analýzy namáhania.

Vyhlásenie o prevádzke zásobníka	<p>Výrobca týmto vyhlasuje, že konštrukcia zásobníka je vhodná na použitie počas špecifikovanej životnosti v prevádzkových podmienkach stanovených v oddiele 2.7 prílohy IV k nariadeniu (ES) č. 406/2010.</p> <p>Výrobca: Meno, funkcia a podpis: Miesto, dátum:</p>
-------------------------------------	---

Vysvetlivky:

(1) Môže sa nahradiť inými rozmermi, ktoré vymedzujú tvar zásobníka.

(2) Nehodiace sa prečiarknite.

Špecifikácie vodíkových zásobníkov určených na používanie stlačeného (plynného) vodíka

Špecifikácia materiálu	Vzťahuje sa na materiál						Podrobnosti
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknó	Živica	Povrchová vrstva	
Výrobca materiálu	☑	☑	☑	☑	☑		
Typ materiálu	☑	☑	☑	☑	☑		
Identifikácia materiálu	☑	☑	☑	☑	☑		
Definícia tepelného spracovania	☑	☑					
Chemické zloženie	☑	☑					
Postup formovania za studena alebo kryogénneho formovania	☑						
Definícia postupu zvárania	☑	☑					

Špecifikácie pre skúšky materiálu	Vzťahuje sa na materiál						Špecifikovaná hodnota materiálu
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknó	Živica	Povrchová vrstva	
Skúška ťahom	☑	☑	☑				
Skúška nárazom podľa Charpyho	☑						
Skúška ohybom	☑	☑					
Makroskopické skúmanie	☑						
Korózna skúška		☑					
Skúška tvorby trhlín pri trvalom zaťažení		☑					
Skúška pri teplote zmäkčovania			☑				
Skúška pri teplote vzniku sklovitosti					☑		
Šmyková skúška pevnosti živice					☑		
Skúška vrstvy						☑	
Skúška znášateľnosti s vodíkom	☑	☑	☑	☑	☑		

Špecifikácie pre skúšky zásobníka	Špecifikovaná konštrukčná hodnota
Deštrukčná skúška	
Cyklická tlaková skúška pri teplote okolia	
Skúška tesnosti pred porušením (LBB)	
Skúška ohňom	
Skúška na prienik	
Skúška odolnosti voči chemickým látkam	
Skúška odolnosti kompozitu proti kazom	
Zrýchlená deštrukčná skúška napätím	
Cyklická tlaková skúška pri extrémnej teplote	
Skúška poškodenia pri náraze	
Skúška tesnosti	
Skúška priepustnosti	
Skúška prípojných hrdiel krútiacim momentom	
Cyklická skúška vodíkového plynu	

ČASŤ 2

VZOR

Maximálny formát: A4 (210 × 297 mm)

OSVEDČENIE O TYPOVOM SCHVÁLENÍ ES

Pečiatka typového
schvaľovacieho orgánu

Oznámenie:

- o rozšírení typového schválenia ES ⁽¹⁾
 - o zamietnutí typového schválenia ES ⁽¹⁾
 - o odňatí typového schválenia ES ⁽¹⁾
 - ⁽¹⁾ Nehodiace sa prečiarknite.
- } typu
vodíkového komponentu

vzhľadom na nariadenie (ES) č. 79/2009, ktoré sa vykonáva nariadením (ES) č. 406/2010.

Typové schvaľovacie číslo ES:

Dôvod rozšírenia:

ODDIEL I

- 0.1. Značka (obchodný názov výrobcu):
- 0.2. Typ:
- 0.3. Prostriedky identifikácie typu, ak sú vyznačené na komponente ⁽²⁾
 - 0.3.1. Umiestnenie takého označenia:
- 0.5. Názov a adresa výrobcu:
- 0.7. V prípade komponentov a samostatných technických jednotiek umiestnenie a spôsob pripevnenia schvaľovacej značky ES:
- 0.8. Názov a adresa montážneho závodu, resp. závodov:
- 0.9. Meno a adresa prípadného zástupcu výrobcu:

ODDIEL II

1. Dodatočné informácie (v prípade potreby): pozri dodatok
2. Technická služba zodpovedná za vykonávanie skúšok:

⁽¹⁾ o typovom schválení ES

⁽²⁾ Ak prostriedky označenia typu obsahujú znaky, ktoré nie sú dôležité pre opis typu vozidla, komponentu alebo samostatnej technickej jednotky, ktorých sa týka tento informačný dokument, také znaky sa v dokumentácii znázorňujú symbolom „?“ (napr. ABC??123??).

3. Dátum vydania skúšobného protokolu:
4. Číslo skúšobného protokolu:
5. Poznámky (v prípade potreby): pozri dodatok
6. Miesto:
7. Dátum:
8. Podpis:

Prílohy: Informačný zväzok
Skúšobný protokol

Dodatok

k osvedčeniu o typovom schválení ES č. ...

týkajúci sa typového schválenia ES komponentu pre vodíkový komponent alebo systém

1. Dodatočné informácie
 - 1.1. Vodíkový systém určený na použitie kvapalného vodíka/vodíkový systém určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka/vodíkový komponent určený na použitie kvapalného vodíka/vodíkový komponent určený na použitie stlačeného (plynného) vodíka ⁽¹⁾
2. Špecifikácie a výsledky skúšok
 - 2.1. Zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka
 - 2.1.1. Špecifikácie materiálu zásobníka

Špecifikácia materiálu	Vzťahuje sa na materiál						Podrobnosti
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknno	Živica	Povrchová vrstva	
Výrobca materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
Typ materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
Identifikácia materiálu	✓	✓	✓	✓	✓		
Definícia tepelného spracovania	✓	✓					
Chemické zloženie	✓	✓					
Postup formovania za studena alebo kryogénneho formovania	✓						
Definícia postupu zvarovania	✓	✓					

2.1.2. Výsledky skúšky materiálu zásobníka

Skúška materiálu	Vzťahuje sa na materiál						Špecifikovaná hodnota materiálu	Skúšobná hodnota
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknno	Živica	Povrchová vrstva		
Skúška ťahom	✓	✓	✓					
Skúška nárazom podľa Charpyho	✓							
Skúška ohybom	✓	✓						
Makroskopické skúmanie	✓							

(1) Nehodiace sa prečiarknite.

Skúška materiálu	Vzťahuje sa na materiál						Špecifikovaná hodnota materiálu	Skúšobná hodnota
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknno	Živica	Povrchová vrstva		
Korózna skúška		✓						
Skúška na tvorbu trhlin pri trvalom zaťažení		✓						
Skúška pri teplote zmäkčovania			✓					
Skúška pri teplote vzniku sklovitosti					✓			
Šmyková skúška pevnosti živice					✓			
Skúška vrstvy						✓		
Skúška znášateľnosti s vodíkom	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3. Výsledky skúšky zásobníka

Skúška zásobníka	Špecifikovaná konštrukčná hodnota	Výsledok skúšky
Deštrukčná skúška		
Cyklická tlaková skúška pri teplote okolia		
Skúška tesnosti pred porušením (LBB)		
Skúška ohňom		
Skúška na prienik		
Skúška odolnosti voči chemickým látkam		
Skúška odolnosti kompozitu proti kazom		
Zrýchlená deštrukčná skúška napätím		
Cyklická tlaková skúška pri extrémnej teplote		
Skúška poškodenia pri náraze		
Skúška tesnosti		
Skúška priepustnosti		
Skúška prípojných hrdiel krútiacim momentom		
Cyklická skúška vodíkového plynu		

3. Prípadné obmedzenie používania zariadenia:

4. Poznámky:

ČASŤ 3

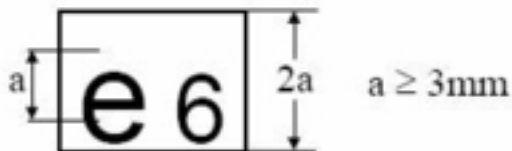
Typová schvaľovacia značka ES komponentu

1. Typová schvaľovacia značka ES komponentu sa skladá:
 - 1.1. z obdĺžnika obklopujúceho malé písmeno „e“, za ktorým nasleduje rozlišovacie písmeno(-á) alebo číslo(-a) členského štátu, ktorý typové schválenie ES komponentu udelil:

1	pre Nemecko	19	pre Rumunsko
2	pre Francúzsko	20	pre Poľsko
3	pre Taliansko	21	pre Portugalsko
4	pre Holandsko	23	pre Grécko
5	pre Švédsko	24	pre Írsko
6	pre Belgicko	26	pre Slovinsko
7	pre Maďarsko	27	pre Slovensko
8	pre Českú republiku	29	pre Estónsko
9	pre Španielsko	32	pre Lotyšsko
11	pre Spojené kráľovstvo	34	pre Bulharsko
12	pre Rakúsko	36	pre Litvu
13	pre Luxembursko	49	pre Cyprus
17	pre Fínsko	50	pre Maltu
18	pre Dánsko		
 - 1.2. Pred „základným schvaľovacím číslom“ nachádzajúcim sa tesne pri obdĺžniku a uvedeným v časti 4 schvaľovacieho čísla, sú dve číslice udávajúce poradové číslo priradené tomuto nariadeniu alebo poslednej významnejšej technickej zmene a doplneniu nariadenia (ES) č. 79/2009 alebo tohto nariadenia. Poradové číslo tohto nariadenia je 00.
2. Typová schvaľovacia značka komponentu musí byť pripevnená na komponent alebo systém tak, aby bola nezmaza-
teľná a zreteľne čitateľná.
3. Príklad schvaľovacej značky komponentu je uvedený v dodatku.

Dodatok k doplnku 1

Príklad schvaľovacej značky komponentu



00 0004 

Klíč: Zobrazené typové schválenie komponentu bolo vydané v Belgicku pod číslom 0004. Prvé dve číslice (00) udávajú, že komponent bol schválený podľa tohto nariadenia.

PRÍLOHA III

Požiadavky na vodíkové komponenty a systémy určené na používanie kvapalného vodíka a ich inštaláciu do vozidiel na vodíkový pohon

1. ÚVOD

V tejto prílohe sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre vodíkové komponenty a systémy určené na používanie kvapalného vodíka a ich inštaláciu do vozidiel na vodíkový pohon.

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

- 2.1. Materiály použité vo vodíkovom komponente alebo systéme musia byť zlučiteľné s vodíkom v jeho kvapalnom a/alebo plynnom stave podľa oddielu 4.11 časti 3.

ČASŤ 1

Požiadavky na inštaláciu vodíkových komponentov a systémov určených na používanie kvapalného vodíka vo vozidlách na vodíkový pohon**1. Všeobecné požiadavky**

- 1.1. Všetky vodíkové komponenty a systémy musia byť inštalované vo vozidle a zapojené v súlade s osvedčenými postupmi.
- 1.2. Vodíkový systém, resp. systémy nesmú vykazovať žiadne netesnosti okrem odvedenia výparov pri maximálnom povolenom pracovnom tlaku (MPPT), t. j. musia zostať bez bubliniek, ak sa použije sprej na zistenie netesnosti.
- 1.3. Prevádzkové teploty by mali byť:

Priestor spaľovacieho motora	Vo vnútornom priestore vozidla (všetky typy pohonných systémov)
- 40 °C až + 120 °C	- 40 °C až + 85 °C

- 1.4. Musia sa prijať vhodné automatické opatrenia v koordinácii s plniacou stanicou s cieľom zabezpečiť, že nedôjde k nekontrolovanému úniku vodíka počas plnenia.
- 1.5. V prípade úniku vodíka alebo jeho odvetrania sa vodík nesmie zhromažďovať v uzavretých alebo čiastočne uzavretých priestoroch vozidla.

2. Inštalácia vodíkového zásobníka vnútri vozidla

- 2.1. Zásobník môže byť začlenený do konštrukcie vozidla s cieľom zabezpečiť doplnkové funkcie. V takýchto prípadoch musí byť zásobník skonštruovaný tak, aby spĺňal požiadavky na integrovanú funkciu a požiadavky na zásobník stanovené v časti 2.
- 2.2. Keď je vozidlo pripravené na použitie, najnižšia časť vodíkového zásobníka nesmie znižovať svetlú výšku vozidla. Toto sa neuplatňuje, ak je vodíkový zásobník primerane chránený na prednej strane a bočných stranách a žiadna časť nádrže nie je umiestnená nižšie ako táto ochranná konštrukcia.
- 2.3. Vodíkový zásobník, resp. zásobníky vrátane bezpečnostných zariadení pripevnených k nim musia byť namontované a pripevnené tak, že nasledujúce zrýchlenia môžu byť absorbované bez toho, aby sa zlomilo upevnenie alebo uvoľnil zásobníky (preukazuje sa skúškou alebo výpočtom). Použitá hmotnosť musí predstavovať plne vybavený a naplnený zásobník alebo zásobníkovú sústavu.

Vozidlá kategórií M_1 a N_1 :

- a) 20 g v smere jazdy;
- b) 8 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

Vozidlá kategórií M_2 a N_2 :

- a) 10 g v smere jazdy;
- b) 5 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

Vozidlá kategórií M_3 a N_3 :

- a) 6,6 g v smere jazdy;
- b) 5 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

- 2.4. Ustanovenia oddielu 2.3 sa neuplatňujú, pokiaľ je vozidlo schválené podľa smernice Európskeho parlamentu a Rady 96/27/ES ⁽¹⁾ a smernice Európskeho parlamentu a Rady 96/79/ES ⁽²⁾.

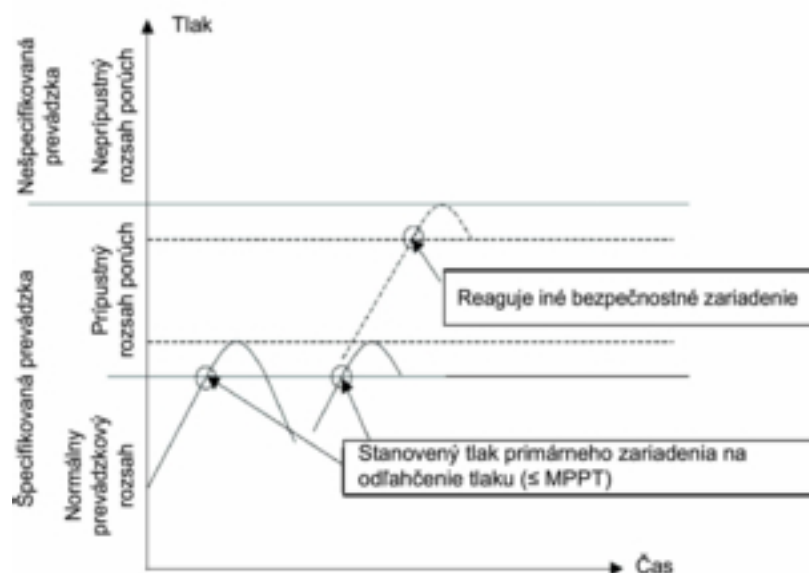
⁽¹⁾ Ú. v. ES L 169, 8.7.1996, s. 1.

⁽²⁾ Ú. v. ES L 18, 21.1.1997, s. 7.

3. **Príslušenstvo namontované na vodíkový zásobník**
- 3.1. *Automatické uzatváracie ventily alebo jednosmerné ventily*
- 3.1.1. Automatické uzatváracie ventily sa používajú v súlade s oddielom 6 prílohy VI k smernici (ES) č. 79/2009 okrem systému riadenia odvedenia výparov a musia byť pri voľnobehu uzavreté.
- 3.1.2. Prípojky alebo zariadenia na dopĺňanie paliva sa musia používať v súlade s oddielom 4 prílohy VI k smernici (ES) č. 79/2009.
- 3.1.3. V prípade, že sa zásobník posunie, prvé izolačné zariadenie a podľa potreby potrubie, ktoré ho spája so zásobníkom, musia byť tak chránené, aby uzatváracia funkcia zostala v prevádzke a nedošlo k prerušeniu spojenia medzi zariadením a zásobníkom.
- 3.1.4. Automatické ventily musia byť pri voľnobehu uzavreté (bezpečné pri poruche)
- 3.1.5. Keď dôjde k vypnutiu iného systému premeny vodíka, bez ohľadu na polohu aktivačného spínača sa musí vypnúť dodávka paliva do príslušného systému premeny vodíka a zostať uzavretá, pokiaľ sa nevyžaduje, aby bol príslušný systém premeny vodíka v prevádzke.
- 3.2. *Zariadenia na odľahčenie tlaku*
- 3.2.1. Tlakom spúšťané zariadenia na odľahčenie tlaku musia byť namontované na vodíkovom zásobníku, resp. zásobníkoch tak, aby bol vodík odvádzaný do atmosférického výpustného potrubia a vypúšťaný von z vozidla. Nesmú odvádzať do zdroja tepla, ako napr. do výfuku. Okrem toho musia vypúšťať tak, že vodík nesmie preniknúť do vnútra vozidla a/alebo zhromažďovať sa v uzavretom priestore. Okrem toho prvé zariadenie na odľahčenie tlaku nesmie vypúšťať do čiastočne uzavretého priestoru. V prípade, že sekundárne bezpečnostné tlakové zariadenie je prietržná membrána a je nainštalovaná vo vnútri vnútornej nádrže, vyžaduje sa primerané odvádzanie výfukových plynov z vonkajšieho plášťa.
- 3.2.2. V prípade vnútorných nádrží je normálny prevádzkový rozsah tlaku vnútornej nádrže medzi 0 MPa a stanoveným tlakom primárneho bezpečnostného tlakového zariadenia, ktorý je nižší alebo rovný maximálnemu povolenému pracovnému tlaku (MPPT) vnútornej nádrže.
- 3.2.3. V prípade ocelových vnútorných nádrží zodpovedá dolný limit neprípustného rozsahu porúch tlaku vyššiemu ako 136 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku používa bezpečnostný ventil. V prípade ocelových vnútorných nádrží zodpovedá dolný limit neprípustného rozsahu porúch tlaku vyššiemu ako 150 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku používa prietržná membrána. Pre ostatné materiály sa uplatňuje rovnocenná úroveň bezpečnosti. Neprípustný rozsah porúch je tlak, pri ktorom nastane plastická deformácia alebo roztrhnutie vnútornej nádrže, ako je zobrazené na obrázku 3.2.

Obrázok 3.2

Rozsahy ocelevej vnútornej nádrže



- 3.3. *Plynotesný kryt na vodíkovom zásobníku, resp. zásobníkoch*
- 3.3.1. Všetky nezvarené spoje komponentov vedúcich vodík a vodíkových komponentov, ktoré môžu byť netesné a ktoré sa nachádzajú v priestore pre cestujúcich, batožinovom priestore alebo v iných nevetraných priestoroch, musia byť uzavreté v plynotesnom kryte.
- 3.3.2. Plynotesný kryt musí byť odvetraný do ovzdušia.
- 3.3.3. Vetrací otvor plynotesného krytu musí byť umiestnený v najvyššom mieste krytu a nesmie smerovať k zdroju tepla, ako je napr. výfuk. Okrem toho musí byť nasmerovaný tak, aby vodík nemohol preniknúť do vnútra vozidla a/alebo zhromažďovať sa v uzavretom alebo čiastočne uzavretom priestore.
- 3.3.4. Vo vnútri plynotesného krytu sa nesmú nachádzať žiadne nechránené zdroje zapalovania.
- 3.3.5. Akýkoľvek spojovací systém a výstupná priechodka v karosérii vozidla, ktoré slúžia na vetranie plynotesného krytu, musia mať minimálne rovnakú plochu prierezu ako rúrka zariadenia na odľahčenie tlaku.
- 3.3.6. Tento kryt musí byť na skúšobné účely hermeticky uzavretý a plynotesný pri tlaku 0,5 kPa, t. j. nesmú sa tam počas jednej minúty tvoriť bublinky ani nesmie dôjsť k trvalej deformácii.
- 3.3.7. Akýkoľvek spojovací systém musí byť pripevnený svorkami alebo inými prostriedkami k plynotesnému krytu a k priechodke, aby sa zabezpečilo vytvorenie plynotesného spojenia.

4. **Tuhé a ohybné palivové potrubia**

- 4.1. Tuhé palivové potrubia musia byť zabezpečené tak, aby neboli vystavené obrusovaniu, kritickej vibrácii a/alebo inému namáhaniu.
- 4.2. Ohybné palivové potrubia musia byť zabezpečené tak, aby neboli vystavené torznému napätiu, aby sa predišlo obrusovaniu a aby pri normálnom používaní neboli stlačené.
- 4.3. Ohybné i tuhé palivové potrubia musia byť v upevňovacích bodoch upevnené tak, aby nedochádzalo medzi kovmi k žiadnemu kontaktu a zabránilo sa galvanickej alebo trhlinovej korózii.
- 4.4. Tuhé a ohybné palivové potrubia musia byť vedené tak, aby sa primerane minimalizovala možnosť náhodného poškodenia či už vo vnútri, napr. z dôvodu umiestnenia alebo pohybu batožiny alebo iného nákladu, alebo zvonku vozidla, napr. z dôvodu nerovnosti povrchu alebo prostredníctvom zdvihákov vozidla atď.
- 4.5. Keď palivové potrubia prechádzajú cez karosériu vozidla alebo iné vodíkové komponenty, musia byť vybavené priechodkami alebo iným ochranným materiálom.

5. **Armatúry alebo plynové spojenia medzi komponentmi**

- 5.1. Rúrky z nehrdzavejúcej ocele sa spájajú len armatúrami z nehrdzavejúcej ocele.
- 5.2. Počet spojov je obmedzený na minimum.
- 5.3. Všetky spoje sú vytvorené na miestach, ku ktorým je možný prístup pri kontrole a skúške tesnosti.
- 5.4. V priestore pre cestujúcich alebo uzavretom batožinovom priestore nesmú byť palivové potrubia dlhšie, ako je potrebné.

6. **Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva**

- 6.1. Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva sa musí zabezpečiť proti nesprávnemu nastaveniu a musí byť chránená pred nečistotou a vodou. Musí sa tiež zabezpečiť proti chybám vyplývajúcim z manipulácie.
- 6.2. Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva nesmú byť nainštalované v motorovom priestore, priestore pre cestujúcich alebo v akomkoľvek inom nevetranom priestore.
- 6.3. Prívod na dopĺňanie paliva musí byť upevnený k zásobníku tak, ako je opísané v oddiele 3.1.1.

- 6.4. Prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva musí mať izolačné zariadenia podľa oddielu 3.1.2.
- 6.5. Musí sa zabezpečiť, aby sa pohonný systém nemohol uviesť do prevádzky a vozidlo nemohlo pohybovať, pokiaľ je prípojka alebo zariadenie na dopĺňanie paliva pripojená, resp. pripojené k plniacej stanici.
7. **Elektrická inštalácia**
- 7.1. Elektrické komponenty vodíkového systému musia byť chránené pred preťažením.
- 7.2. Tam, kde sa nachádzajú vodíkové komponenty alebo môže dôjsť k úniku vodíka, musia byť prípojky napájania utesené proti vniknutiu vodíka.
8. **Odvádzanie výparov za normálnych podmienok**
- 8.1. Činnosťou systému riadenia odvedenia výparov sa odparované plyny stávajú neškodnými.
- 8.2. Systém riadenia odvedenia výparov musí byť skonštruovaný tak, aby bol nastavený na mieru odparovania zásobníka resp. zásobníkov za normálnych prevádzkových podmienok.
- 8.3. Pri naštartovaní a počas prevádzky vozidla musí byť výstražný systém aktivovaný, aby mohol varovať vodiča v prípade poruchy systému riadenia odvedenia výparov.
9. **Ostatné požiadavky**
- 9.1. Všetky zariadenia na odľahčenie tlaku a vetracie potrubie, resp. potrubia musia byť primerane chránené proti svojvoľnému poškodeniu.
- 9.2. Priestor pre cestujúcich, batožinový priestor a všetky z hľadiska bezpečnosti dôležité komponenty vozidla (napr. brzdový systém, elektrická izolácia) musia byť chránené pred nepriaznivými teplotnými účinkami spôsobovanými kryogenickým palivom. Možný únik kryogenického paliva sa musí zohľadniť pri posudzovaní potrebnej ochrany.
- 9.3. Horľavé materiály použité vo vozidle musia byť chránené pred skvapalneným vzduchom, ktorý sa môže kondenzovať na neizolovaných prvkoch palivového systému.
- 9.4. Porucha vykurovacieho obvodu výmenníka tepla nesmie spôsobiť únik z vodíkového systému.
10. **Bezpečnostné systémy vybavené prístrojmi**
- 10.1. Bezpečnostné systémy vybavené prístrojmi musia byť bezpečné v prípade poruchy, redundantné alebo samomonitorovacie.
- 10.2. Ak bezpečnostnými systémami vybavenými prístrojmi podľa oddielu 10.1 sú elektronické systémy, ktoré sú bezpečné v prípade poruchy alebo samomonitorovacie, uplatňujú sa špeciálne požiadavky prílohy VI k tomuto nariadeniu.
11. **Požiadavky na kontrolu vodíkového systému**
- 11.1. Každý vodíkový systém sa kontroluje minimálne každých 48 mesiacov po dátume uvedenia do prevádzky a v čase akejkoľvek opätovnej inštalácie.
- 11.2. Kontrolu vykonáva technická služba v súlade so špecifikáciami výrobcu, stanovenými v časti 3 prílohy I.

ČASŤ 2

Požiadavky na vodíkové zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka

1. ÚVOD

V tejto časti sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre vodíkové zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka.

2. TECHNICKÉ POŽIADAVKY

2.1. Konštrukčné overenie zásobníka pomocou výpočtu sa vykonáva v súlade s normou EN 1251-2.

2.2. **Mechanické namáhanie**

Časti zásobníka musia vydržať nasledujúce mechanické namáhanie.

2.2.1. *Vnútorá nádrž*2.2.1.1. *Skúšobný tlak*

Vnútorá nádrž musí vydržať tento skúšobný tlak P_{test} :

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

pričom MTTP je maximálny povolený pracovný tlak vnútornej nádrže v MPa.

2.2.1.2. *Vonkajší tlak*

Ak je prevádzka vnútornej nádrže a jej vybavenia možná vo vákuu, vnútorá nádrž a jej vybavenie musí vydržať tlak 0,1 MPa.

2.2.2. *Vonkajší plášť*

2.2.2.1. Vonkajší plášť musí vydržať maximálny povolený pracovný tlak (MPPT), ktorý je stanoveným tlakom jeho bezpečnostného zariadenia.

2.2.2.2. Vonkajší plášť musí vydržať vonkajší tlak 0,1 MPa.

2.2.3. *Vonkajšie upevnenie*

Vonkajšie upevnenie plného zásobníka musí vydržať zrýchlenia uvedené v oddiele 2.3 časti 1 bez roztrhnutia, v takom prípade povolené namáhanie upevňovacích prvkov vypočítané podľa modelu lineárneho namáhania nesmie presiahnuť:

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

2.2.4. *Vnútoré upevnenie*

Vnútoré upevnenie plného zásobníka musí vydržať zrýchlenia uvedené v oddiele 2.3 časti 1 bez roztrhnutia, v tom prípade povolené namáhanie upevňovacích prvkov vypočítané podľa modelu lineárneho namáhania nesmie presiahnuť:

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

2.2.5. Požiadavky oddielov 2.2.3 a 2.2.4 sa neuplatňujú, ak sa môže preukázať, že nádrž môže vydržať zrýchlenia uvedené v oddiele 2.3 časti 1 bez netesnosti vnútornej nádrže a všetkých rúrok nachádzajúcich sa pred automatickými bezpečnostnými zariadeniami, uzatváracími ventilmi alebo jednosmernými ventilmi.

2.2.6. Dostatočná veľkosť upevnenia zásobníka sa môže dokázať prostredníctvom výpočtu alebo experimentu.

2.3. Konštrukčná teplota

2.3.1. Vnútorá nádrž a vonkajší plášť

Konštrukčná teplota vnútornej nádrže a vonkajšieho plášťa je 20 °C.

2.3.2. Ostatné vybavenie

Pre všetko ostatné vybavenie, ktoré nie je uvedené v oddiele 2.3.1, je konštrukčná teplota najnižšia, resp. najvyššia možná prevádzková teplota stanovená v oddiele 1.3 časti 1.

2.3.3. Musí sa zohľadniť teplotné namáhanie spôsobené zmenou prevádzkových podmienok, napr. pri plnení alebo odčerpávaní alebo počas procesov ochladzovania.

2.4. Chemická znášanlivosť

2.4.1. Materiály zásobníka a jeho vybavenia musia byť znášateľné:

- a) s vodíkom, ak sú dané časti s ním v kontakte;
- b) s atmosférou, ak sú dané časti s ňou v kontakte;
- c) s akýmkoľvek inými médiami, s ktorými sú dané časti v kontakte (t. j. chladiaca kvapalina atď.).

3. MATERIÁLY

3.1. Materiály musia byť zložené, vyrobené a ďalej spracované tak, aby:

- a) hotové výrobky vykazovali požadované mechanické vlastnosti;
- b) hotové výrobky, ktorú sa používajú na komponenty vystavené tlaku a sú v kontakte s vodíkom, vydržali tepelné, chemické a mechanické namáhanie, ktorým môžu byť vystavené. Najmä materiály komponentov, ktoré sú v kontakte s kryogenickými teplotami musia byť zlučiteľné s kryogenickými teplotami podľa normy EN 1252-1.

3.2. Charakteristiky

3.2.1. Materiály používané pri nízkych teplotách musia spĺňať požiadavky na pevnosť normy EN 1252-1. V prípade nekovových materiálov sa musí potvrdiť vhodnosť pri nízkych teplotách pomocou experimentálnej metódy, pričom sa zohľadnia prevádzkové podmienky.

3.2.2. Materiály používané na vonkajší plášť musia zabezpečiť celistvosť izolačného systému a ich predĺženie pri roztrhnutí pri skúške ťahom musí byť minimálne 12 % pri teplote kvapalného dusíka.

3.2.3. Prídavok na koróziu sa v prípade vnútornej nádrže nevyžaduje. Prídavok na koróziu sa pre ostatné povrchy nevyžaduje, ak sú primerane chránené pred koróziou.

3.3. Osvedčenia a dôkazy vlastností materiálu

3.3.1. Prídavné zvaracie materiály sú zlučiteľné so základným materiálom, aby sa mohli vytvoriť zvary s vlastnosťami rovnocennými s vlastnosťami základného materiálu pri všetkých teplotách, s ktorými môže materiál prísť do kontaktu.

3.3.2. Výrobca musí získať a poskytnúť všetky osvedčenia o chemickej analýze odlievanej ocele a mechanických vlastnostiach ocelí alebo ostatných materiálov použitých pri konštrukcii častí vystavených tlaku. V prípade kovových materiálov musí byť osvedčenie aspoň typu 3.1 podľa normy EN 10204 alebo rovnocenné. V prípade nekovových materiálov musí byť osvedčenie rovnocenného typu.

- 3.3.3. Technická služba môže vykonať analýzy a skúšky. Tieto skúšky sa vykonávajú buď na vzorkách odobraných z materiálov dodaných výrobcovi zásobníka alebo na hotových zásobníkoch.
- 3.3.4. Výrobca musí sprístupniť technickej službe výsledky metalurgických a mechanických skúšok a analýz základných a prídavných zvracích materiálov, ktoré boli vykonané na zvaroch.
- 3.3.5. Dokumenty týkajúce sa materiálu musia obsahovať minimálne:
- podpis výrobcu,
 - identifikačné číslo materiálu,
 - číslo série,
 - podpis osoby, ktorá kontrolu vykonala.

3.4. **Konštrukčný výpočet**

3.4.1. Ustanovenia týkajúce sa vnútornej nádrže

Konštrukcia vnútornej nádrže sa vykonáva podľa konštrukčných pravidiel normy EN 1251-2.

3.4.2. Ustanovenia týkajúce sa vonkajšieho plášťa

Konštrukcia vonkajšieho plášťa sa vykonáva podľa konštrukčných pravidiel normy EN 1251-2.

3.4.3. Uplatňujú sa všeobecné prípustné odchýlky normy ISO 2768-1.

4. VÝROBA A MONTÁŽ ZÁSObNÍKA

4.1. Výrobcovia zvarovaných zásobníkov musia mať v prevádzke systém kvality zvarovania, zohľadňujúc pritom požiadavky na kvalitu zvarovania podľa normy EN 729-2:1994 alebo EN 729-3:1994.

4.2. Proces zvarovania musí byť schválený technickou službou podľa normy EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 a EN 288-8:1995.

4.3. Zváračov musí schváliť technická služba podľa normy EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997 a obsluhu automatického zvarovania podľa normy EN 1418:1997.

4.4. Výrobné operácie (napr. formovanie a tepelné spracovanie, zvaranie) sa vykonávajú podľa normy EN 1251-2.

4.5. Kontroly a skúšanie vnútorného potrubia medzi vnútornou nádržou a vonkajším plášťom: všetky zvarené spoje potrubia sa musia podrobiť 100 % nedeštruktívnej kontrole tam, kde je to možné vo forme rádiografickej kontroly, prípadne ultrazvukovej skúšky, skúške prieniku kvapaliny, skúške na únik hélia atď.

4.6. Počet spojov by mal byť čo najmenší. V prázdnom priestore medzi vnútornou nádržou a vonkajším plášťom sa nesmú nachádzať žiadne spoje, pokiaľ nie sú zvarené alebo zalepené.

4.7. Vybavenie zásobníka musí byť namontované takým spôsobom, aby systém a jeho komponenty správne a bezpečne fungovali a boli plynotesné.

4.8. Zásobník musí byť pred prevádzkou vyčistený a vysušený podľa normy EN 12300.

5. ĎALŠIE POŽIADAVKY

5.1. **Ochrana vonkajšieho plášťa**

Vonkajší plášť musí byť chránený prostredníctvom zariadenia, ktoré zabráni roztrhnutiu vonkajšieho plášťa alebo rozlomeniu vnútornej nádrže.

5.2. Ustanovenia týkajúce sa izolácie

- 5.2.1. Za žiadnych okolností sa nesmie za normálnych prevádzkových podmienok na vonkajšej stene zásobníka vytvárať ľad. V oblasti potrubia zariadenia na odľahčenie tlaku sa ľad môže vytvárať lokálne na vonkajšej strane potrubia.

5.3. Ukazovateľ hladiny

- 5.3.1. Ukazovateľ hladiny v priestore vodiča musí ukazovať hladinu kvapaliny v zásobníku s presnosťou $\pm 10\%$.
- 5.3.2. Ak systém zahŕňa aj plavák, musí tento plavák vydržať vonkajší tlak väčší ako maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) vnútornej nádrže s minimálnym koeficientom bezpečnosti v hodnote 2, pokiaľ ide o kritériá poruchy pri deformácii.

5.4. Maximálna úroveň naplnenia

- 5.4.1. Musí byť k dispozícii systém, ktorý zabráni preplneniu nádrže. Tento systém môže fungovať v spojení s plniacou stanicou. Tento systém musí byť vybavený trvalým označením, uvádzajúcim typ zásobníka, pre ktorý bol skonštruovaný a v prípade potreby montážnu polohu a orientáciu.
- 5.4.2. Proces plnenia nesmie viesť k spusteniu akéhokoľvek zariadenia na odľahčenie tlaku bez ohľadu na čas, ktorý uplynie počas/po procese plnenia. Proces plnenia nesmie viesť k prevádzkovým podmienkam, na ktoré nie je systém riadenia odvedenia výparov skonštruovaný a ktoré nezvládne.

5.5. Označenie

- 5.5.1. Okrem typovej schvaľovacej značky ES komponentu, stanovenej v časti 3 prílohy II, každý zásobník musí byť vybavený označením s týmito jasne čitateľnými údajmi:

5.5.1.1. Vnútorná nádrž:

- a) názov a adresa výrobcu vnútornej nádrže;
- b) sériové číslo.

5.5.1.2. Vonkajší plášť:

- a) štítok stanovený v oddiele 3.1 prílohy V;
- b) zákaz ďalšieho zvárania, brúsenia a razenia;
- c) povolená orientácia nádrže vo vozidle;
- d) identifikačná tabuľka s týmito informáciami:
 - i) názov výrobcu;
 - ii) sériové číslo;
 - iii) objem vody v litroch;
 - iv) maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) [MPa];
 - v) rok a mesiac výroby (napr. 2009/01);
 - vi) rozsah prevádzkových teplôt.

Identifikačná tabuľka musí byť po namontovaní čitateľná.

- 5.5.2. Metóda označenia nesmie spôsobovať bodové špičkové namáhanie v konštrukcii vnútornej nádrže alebo vonkajšieho plášťa.

5.6. Kontrolné otvory

Na vnútornej nádrži alebo vonkajšom plášti sa kontrolné otvory nevyžadujú.

6. SKÚŠKY A KONTROLA**6.1. Skúšky a kontrola na účely schválenia**

Na účely schválenia, technická služba vykonáva skúšky a kontroly podľa oddielov 6.3.1 až 6.3.6 na dvoch vzorkách zásobníkov. Vzorky sa poskytujú v stave potrebnom na vykonanie kontroly. Na účely schválenia sa vzorky zásobníka podrobujú skúškam podľa oddielov 6.3.7 až 6.3.9 a pod dohľadom technickej služby.

6.2. Skúšky a kontroly počas výroby

Skúšky a kontroly sa podľa oddielov 6.3.1 až 6.3.6 vykonávajú na každom zásobníku.

6.3. Skúšobné postupy**6.3.1. Tlaková skúška**

6.3.1.1. Vnútorná nádrž a potrubie umiestnené medzi vnútornou nádržou a vonkajším plášťom musí vydržať skúšku vnútorným tlakom v pri izbovej teplote prostredníctvom akéhokoľvek média, podľa týchto požiadaviek.

Skúšobný tlak P_{test} je:

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

pričom MTTP je maximálny povolený pracovný tlak vnútornej nádrže v MPa.

6.3.1.2. Tlaková skúška sa vykoná pred namontovaním vonkajšieho plášťa.

6.3.1.3. Tlak vo vnútornej nádrži sa konštantne zvyšuje pokiaľ sa nedosiahne skúšobný tlak.

6.3.1.4. Aby sa zistilo, či tlak neklesá, musí vnútorná nádrž zostať pod skúšobným tlakom minimálne 10 minút.

6.3.1.5. Po skúške vnútornej nádrže nesmú byť viditeľné žiadne známky trvalej deformácie alebo viditeľných únikov.

6.3.1.6. Akákoľvek skúšaná vnútorná nádrž, ktorá neprejde skúškou kvôli trvalej deformácii, sa vyradí a nesmie sa opraviť.

6.3.1.7. Akákoľvek skúšaná vnútorná nádrž, ktorá neprejde skúškou kvôli netesnosti, sa môže akceptovať po oprave a opätovnom preskúšaní.

6.3.1.8. V prípade hydraulickej skúšky sa po skončení tejto skúšky zásobník vyprázdni a vysuší, až pokiaľ rosný bod vnútri zásobníka dosiahne -40 °C podľa normy EN 12300.

6.3.1.9. Ak sa vnútorná nádrž akceptuje, vypracuje sa skúšobný protokol a orgány vykonávajúce kontrolu vnútornú nádrž označia.

6.3.2. Skúška tesnosti

Po konečnej montáži sa vodíkový zásobník preskúša na netesnosť s plynnou zmesou obsahujúcou minimálne 10 % hélia.

6.3.3. Overenie rozmerov

Musia sa overiť tieto rozmery:

- pokiaľ ide o valcovú(-é) nádrž(-e) kruhovitú vnútornej nádrže podľa normy EN 1251-2:2000, 5.4,
- odklon od priamky vnútorného a vonkajšieho plášťa podľa normy EN 1251-2, 5.4.

- 6.3.4. *Deštruktívne a nedeštruktívne skúšky zvarov*
- Skúšky sa vykonávajú podľa normy EN 1251-2.
- 6.3.5. *Vizuálna kontrola*
- Zvary a vnútorné a vonkajšie povrchy vnútorného a vonkajšieho plášťa zásobníka sa kontrolujú vizuálne. Povrchy nesmú vykazovať žiadne kritické poškodenia alebo chyby.
- 6.3.6. *Označenie*
- Označenie sa overí podľa oddielu 5.5.
- 6.3.7. *Deštruktívna skúška*
- Deštruktívna skúška sa vykoná na jednej vzorke vnútornej nádrže, ktorá nie je začlenená do svojho vonkajšieho plášťa a nie je izolovaná.
- 6.3.7.1. *Kritériá*
- 6.3.7.1.1. Deštruktívny tlak sa musí prinajmenšom rovnať deštruktívnemu tlaku použitému pre mechanické výpočty. Pre ocelové nádrže to je:
- buď maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (v MPa) plus 0,1 MPa vynásobený 3,25;
 - alebo maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) (v MPa) plus 0,1 MPa vynásobený 1,5 a vynásobený R_m/R_p , kde R_m je minimálna medzná pevnosť v ťahu a R_p minimálna medza klzu.
- 6.3.7.1.2. V prípade vodíkových zásobníkov vyrobených z materiálov iných ako oceľ sa musí preukázať, že pokiaľ ide o bezpečnosť, majú rovnaké vlastnosti ako zásobníky spĺňajúce požiadavky stanovené v oddieloch 6.3.7.1.1 a 6.3.7.1.2.
- 6.3.7.2. *Postup*
- 6.3.7.2.1. Skúšaná nádrž reprezentuje konštrukciu a výrobu typu, ktorý má byť schválený.
- 6.3.7.2.2. Skúškou musí byť hydraulická skúška.
- 6.3.7.2.3. Trubky a potrubie sa môžu upraviť, aby sa skúška mohla vykonať (prepláchnutie mŕtveho objemu, zavedenie kvapaliny, uzavretie nepoužívaných potrubí atď.)
- 6.3.7.2.4. Nádrž sa naplní vodou. Tlak sa konštantne zvyšuje, pričom nesmie presiahnuť 0,5 MPa/min až do roztrhnutia. Keď sa dosiahne maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) na aspoň 10 minút sa zastaví zvyšovanie tlaku a pri konštantnom tlaku sa skontroluje deformácia nádrže.
- 6.3.7.2.5. Systém musí umožniť kontrolu prípadných deformácií.
- 6.3.7.2.6. Počas celej skúšky sa zaznamenáva alebo zapisuje tlak.
- 6.3.7.3. *Výsledky*
- Skúšobné podmienky a deštruktívny tlak sa zapisujú do osvedčenia o skúške podpísaného výrobcom a technickou službou.
- 6.3.8. *Skúška ohňom*
- 6.3.8.1. *Kritériá*
- 6.3.8.1.1. Nádrž sa nesmie roztrhnúť a tlak vnútri vnútornej nádrže nesmie presiahnuť prípustný rozsah porúch vnútornej nádrže. V prípade ocelových vnútorných nádrží musí sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku obmedziť tlak vo vnútri nádrže na 136 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku používa bezpečnostný ventil.

V prípade ocelových vnútorných nádrží musí sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku obmedziť tlak vnútri nádrže na 150 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku mimo vákuu použije prietržná membrána.

V prípade ocelových vnútorných nádrží, sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku musí obmedziť tlak vnútri nádrže na 150 % maximálneho povoleného pracovného tlaku plus 0,1 MPa (MPPT + 0,1 MPa) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku vo vákuu použije prietržná membrána.

V prípade ostatných materiálov sa musí preukázať rovnocenná úroveň bezpečnosti.

Sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku sa nesmie uviesť do prevádzky pri tlaku nižšom ako 110 % stanoveného tlaku primárneho zariadenia na odľahčenie tlaku.

6.3.8.2. Postup

6.3.8.2.1. Skúšaná nádrž reprezentuje konštrukciu a výrobu typu, ktorý má byť schválený.

6.3.8.2.2. Jej výroba musí byť úplne dokončená a v nádrži musí byť namontované všetko jej vybavenie.

6.3.8.2.3. Nádrž musí byť už ochladená a vnútorná nádrž musí mať rovnakú teplotu ako kvapalný vodík. Nádrž musí počas predchádzajúcich 24 hodín obsahovať kvapalný vodík v takom objeme, ktorý je rovný aspoň polovici objemu vody vo vnútornej nádrži.

6.3.8.2.3.1. Nádrž sa naplní kvapalným vodíkom tak, že množstvo kvapalného vodíka meraného systémom merania hmotnosti tvorí polovicu maximálneho povoleného množstva, ktoré môže vnútorná nádrž obsahovať.

6.3.8.2.3.2. Oheň musí horieť 0,1 m pod nádržou. Dĺžka a šírka ohňa musí presiahnuť plánované rozmery zásobníka o 0,1 m. Teplota ohňa musí byť aspoň 590 °C. Počas trvania skúšky musí oheň nepretržite horieť.

6.3.8.2.3.3. Tlak nádrže na začiatku skúšky musí byť medzi 0 MPa a 0,01 MPa v bode varu vodíka vo vnútornej nádrži.

6.3.8.2.3.4. Keď sa bezpečnostné zariadenie otvorí, skúška pokračuje, až pokiaľ neskončí vypúšťanie z bezpečnostného zariadenia. Počas skúšky sa nesmie nádrž roztrhnúť a tlak vo vnútri vnútornej nádrže nesmie presiahnuť prípustný rozsah porúch vnútornej nádrže. V prípade ocelových vnútorných nádrží nesmie tlak v nádrži presiahnuť 136 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže. V prípade ostatných materiálov sa uplatňuje rovnocenná úroveň bezpečnosti.

6.3.8.3. Výsledky

Skúšobné podmienky a maximálny tlak dosiahnutý v nádrži počas skúšky sa zapisujú do osvedčenia o skúške podpísaného výrobcom a technickou službou.

6.3.9. Skúška maximálnej úrovne naplnenia

6.3.9.1. Kritériá

Počas všetkých skúšok potrebných na účely schválenia, proces plnenia nesmie viesť k spusteniu akéhokoľvek zariadenia na odľahčenie tlaku bez ohľadu na čas, ktorý uplynie počas/po procese plnenia. Proces plnenia nesmie viesť k prevádzkovým podmienkam, na ktoré nie je systém riadenia odvedenia výparov skonštruovaný a ktoré nezvládne.

6.3.9.2. Postup

6.3.9.2.1. Skúšaná nádrž reprezentuje konštrukciu a výrobu typu, ktorý má byť schválený.

6.3.9.2.2. Jej výroba musí byť úplne dokončená a v nádrži musí byť namontované všetko jej vybavenie a najmä ukazovateľ hladiny.

6.3.9.2.3. Nádrž musí byť už ochladená a vnútorná nádrž musí mať rovnakú teplotu ako kvapalný vodík. Nádrž musí počas predchádzajúcich 24 hodín obsahovať kvapalný vodík v takom objeme, ktorý je rovný aspoň polovici objemu vody vo vnútornej nádrži.

6.3.9.2.4. Hmotnosť vodíka alebo hmotnosť prietoku na vstupe a výstupe nádrže sa merajú s presnosťou vyššou ako 1 % maximálnej plniacej hmotnosti náplne skúšaného zásobníka.

6.3.9.2.5. Nádrž musí byť 10-krát úplne naplnená kvapalným vodíkom v rovnováhe s jeho výparmi. Medzi každým plnením sa musí vyprázdniť aspoň štvrtina kvapalného vodíka nádrže.

6.3.9.3. Výsledky

Skúšobné podmienky a desať maximálnych úrovní odmeraných pridaným systémom sa zapisujú do osvedčenia o skúške, podpísaného výrobcom a technickou službou.

ČASŤ 3

Požiadavky na vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka

1. ÚVOD

V tejto časti sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie kvapalného vodíka.

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1. Materiály použité vo vodíkových komponentoch musia byť znášateľné s vodíkom podľa oddielu 4.1.1.

2.2. Vodíkový systém pred prvým regulátorom tlaku, s výnimkou vodíkového zásobníka, musí mať maximálny povolený pracovný tlak (MTTP) rovný maximálnemu tlaku, ktorému je komponent vystavený, minimálne však 1,5-násobku stanoveného tlaku primárneho zariadenia na odľahčenie tlaku vnútornej nádrže a s koeficientom bezpečnosti, ktorý nie je menší ako koeficient bezpečnosti vnútornej nádrže.

2.3. Komponenty za regulátorom, resp. regulátormi tlaku musia byť chránené pred pretlakom a musia byť skonštruované na minimálne 1,5-násobok výstupného tlaku [maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT)] pred prvým regulátorom tlaku.

2.4. Izolácia komponentov musí zabrániť skvapalňovaniu vzduchu pri kontakte s vonkajšími povrchmi, pokiaľ nie je k dispozícii systém na zbieranie a odparovanie skvapalneného vzduchu. V takom prípade musia byť materiály komponentov nachádzajúcich sa v blízkosti znášateľné s atmosférou obohatenou kyslíkom podľa normy EN 1797.

3. TECHNICKÉ POŽIADAVKY

3.1. Zariadenia na odľahčenie tlaku

3.1.1. Zariadenia na odľahčenie tlaku pre vnútornú nádrž

3.1.1.1. Primárne zariadenie na odľahčenie tlaku pre vnútornú nádrž musí obmedzovať tlak vo vnútri nádrže tak, aby nepresiahol 110 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) ani v prípade náhlej straty vákua. Týmto zariadením musí byť bezpečnostný ventil alebo rovnocenné zariadenie a musí byť za normálnych prevádzkových podmienok pripojené priamo k časti obsahujúcej plyn.

3.1.1.2. Sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku vnútornej nádrže musí byť nainštalované tak, aby sa zabezpečilo, že tlak v nádrži za žiadnych okolností nesmie prekročiť prípustný rozsah porúch vnútornej nádrže. V prípade oceľových vnútorných nádrží musí sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku obmedziť tlak v nádrži na 136 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku používa bezpečnostný ventil. V prípade oceľových vnútorných nádrží musí sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku obmedziť tlak v nádrži na 150 % maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku mimo vákua používa prietržná membrána. V prípade oceľových vnútorných nádrží musí sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku obmedziť tlak vo vnútri nádrže na 150 % maximálneho povoleného pracovného tlaku plus 0,1 MPa (MPPT + 0,1 MPa) vnútornej nádrže, ak sa ako sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku vo vákuu používa prietržná membrána. V prípade ostatných materiálov sa musí preukázať rovnocenná úroveň bezpečnosti. Sekundárne zariadenie na odľahčenie tlaku sa nesmie uviesť do prevádzky pri tlaku nižšom ako 110 % stanoveného tlaku primárneho zariadenia na odľahčenia tlaku.

3.1.1.3. Rozmery bezpečnostných zariadení musia byť stanovené podľa normy EN 13648-3.

3.1.1.4. Dve zariadenia uvedené v oddieloch 3.1.1.1 a 3.1.1.2 môžu byť pripojené k vnútornej nádrži rovnakým paličovým potrubím.

3.1.1.5. Parametre zariadení na odľahčenie tlaku musia byť zreteľne vyznačené. Neoprávnenému zasahovaniu do zariadení sa musí zabrániť prostredníctvom olovenej plomby alebo rovnocenným systémom.

3.1.1.6. Tlakové poistné ventily sa po vypustení musia uzavrieť pri tlaku vyššom ako 90 % stanoveného tlaku pre tlakový poistný ventil. Pri nižších tlakoch musia zostať uzavreté.

- 3.1.1.7. Tlakové poistné ventily musia byť nainštalované v oblasti vodíkovej nádrže, kde sa nachádza plynná frakcia.
- 3.1.2. *Zariadenia na odľahčenie tlaku pre ostatné komponenty*
- 3.1.2.1. Kdekoľvek existuje riziko, že kryogenická kvapalina alebo para sa zachytí medzi dvoma časťami vybavenia na potrubí, musí sa nainštalovať zariadenie na odľahčenie tlaku alebo prijať opatrenie, ktoré zabezpečuje rovnocennú úroveň bezpečnosti.
- 3.1.2.2. Pred prvým regulátorom tlaku nesmie stanovený tlak bezpečnostného zariadenia, ktoré zabraňuje pretlaku, presiahnuť maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) potrubia a nesmie byť menší ako 120 % maximálneho povoleného pracovného tlaku nádrže, aby sa zabránilo otvoreniu takých ventilov namiesto zariadení na odľahčenie tlaku vnútornej nádrže.
- 3.1.2.3. Parametre zariadení na odľahčenie tlaku za regulátorom resp. regulátormi tlaku nesmú prekročiť maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) komponentov za regulátorom tlaku.
- 3.1.2.4. Tlakové poistné ventily sa po vypustení musia uzavrieť pri tlaku vyššom ako 90 % stanoveného tlaku pre tlakový poistný ventil. Pri nižších tlakoch musia zostať uzavreté.
- 3.1.3. *Ustanovenia týkajúce sa schválenia zariadení na odľahčenie tlaku*
- 3.1.3.1. Konštrukcia, výroba a kontrola zariadení na odľahčenie tlaku musí byť v súlade s normami EN 13648-1 a EN 13648-2.
- 3.1.3.2. V prípade, že systém odvedenia výparov je nainštalovaný paralelne s primárnym bezpečnostným zariadením, potom musí byť podľa normy EN 13648 bezpečnostný ventil bezpečnostným zariadením kategórie B, v ostatných prípadoch to musí byť bezpečnostné zariadenie kategórie A.
- 3.1.3.3. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.
- 3.1.3.4. Stanovený tlak
- 3.1.3.4.1. Primárne zariadenia vnútornej nádrže: podľa oddielu 3.1.1.1.
- 3.1.3.4.2. Sekundárne zariadenia vnútornej nádrže: podľa oddielu 3.1.1.2.
- 3.1.3.4.3. Bezpečnostné zariadenia pre komponenty iné ako nádrž: podľa oddielu 3.1.2.
- 3.1.3.5. Konštrukčné teploty
- 3.1.3.5.1. Vonkajšia teplota: podľa oddielu 1.3 časti 1.
- 3.1.3.5.2. Vnútorná teplota: – 253 °C až + 85 °C.
- 3.1.3.6. Použiteľné skúšobné postupy:
- | | |
|----------------------------|--|
| Tlaková skúška: | oddiel 4.2. |
| Skúška vonkajšej tesnosti: | oddiel 4.3. |
| Prevádzková skúška: | oddiel 4.5. |
| Odobnosť voči korózii: | oddiel 4.6, len pre kovové časti, len pre vybavenie mimo plynotesného krytu. |
| Cyklická tepelná skúška: | oddiel 4.9, len pre nekovové časti. |
- 3.1.4. *Potrubia obsahujúce zariadenia na odľahčenie tlaku*
- 3.1.4.1. Žiadne izolačné zariadenie nesmie byť nainštalované medzi chráneným komponentom a zariadením na odľahčenie tlaku.
- 3.1.4.2. Potrubie pred a za zariadeniami na odľahčenie tlaku nesmie brániť ich funkcii a musí spĺňať kritériá definované v oddieloch 3.1.1. až 3.1.3.

3.2. Ventily**3.2.1. Ustanovenia týkajúce sa schválenia vodíkových ventilov**

3.2.1.1. Konštrukcia, výroba a kontrola kryogenických vodíkových ventilov musí byť v súlade s normami EN 13648-1 a EN 13648-2.

3.2.1.2. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je ventil vystavený.

3.2.1.3. Konštrukčné teploty

3.2.1.3.1. Vonkajšia teplota: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.2.1.3.2. Vnútorná teplota:

– 253 °C až + 85 °C pre ventily pred výmenníkom tepla,

– 40 °C až + 85 °C pre ventily za výmenníkom tepla.

3.2.1.4. Použiteľné skúšobné postupy:

Tlaková skúška: oddiel 4.2.

Skúška vonkajšej tesnosti: oddiel 4.3.

Únavová skúška: oddiel 4.4

(s počtom 6 000 prevádzkových cyklov pre ručné ventily, s počtom 20 000 prevádzkových cyklov pre automatické ventily).

Odolnosť voči korózii: oddiel 4.6, len pre kovové časti, len pre vybavenie mimo plynotesného krytu.

Odolnosť proti suchému teplu: oddiel 4.7, len pre nekovové časti.

Ozónové starnutie: oddiel 4.8, len pre nekovové časti.

Cyklická tepelná skúška: oddiel 4.9, len pre nekovové časti.

Skúška tesnosti sedla: oddiel 4.12.

3.3. Výmenníky tepla

3.3.1. Bez ohľadu na ustanovenie oddielu 2.1 musí byť maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) výmenníka tepla najvyšším maximálnym povoleným pracovným tlakom (MPPT) rôznych obvodov.

3.3.2. Výfukové plyny z pohonného systému sa za žiadnych okolností nesmú použiť priamo vo výmenníku tepla.

3.3.3. Bezpečnostný systém je k dispozícii, aby: zabránil poruche výmenníka tepla a zabránil prieniku kryogenickej kvapaliny alebo plynu do iného obvodu a systému umiestnenému za ním, pokiaľ na to nebol skonštruovaný.

3.3.4. Ustanovenia týkajúce sa schválenia vodíkových ventilov

3.3.4.1. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.

3.3.4.2. Konštrukčné teploty

3.3.4.2.1. Vonkajšia teplota: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.3.4.2.2. Vnútorná teplota: – 253 °C až + 85 °C.

3.3.4.3. Použiteľné skúšobné postupy

Tlaková skúška:	oddiel 4.2.
Skúška vonkajšej tesnosti:	oddiel 4.3.
Odolnosť voči korózii:	oddiel 4.6, len pre kovové časti.
Odolnosť proti suchému teplu:	oddiel 4.7, len pre nekovové časti.
Ozónové starnutie:	oddiel 4.8, len pre nekovové časti.
Cyklická tepelná skúška:	oddiel 4.9, len pre nekovové časti.

3.3.4.4. Výroba a montáž výmenníka tepla musí byť certifikovaná podľa oddielov 4.3 až 4.5 časti 2.

3.4. Prípojky alebo zariadenia na dopĺňanie paliva

3.4.1. Prípojky alebo zariadenia na dopĺňanie paliva musia byť chránené proti znečisteniu.

3.4.2. *Ustanovenia týkajúce sa schválenia prípojok alebo hrdiel na dopĺňanie paliva*

3.4.2.1. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.

3.4.2.2. Konštrukčné teploty

3.4.2.2.1. Vonkajšia teplota: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.4.2.2.2. Vnútorná teplota: – 253 °C až + 85 °C.

3.4.2.3. Použiteľné skúšobné postupy

Tlaková skúška:	oddiel 4.2.
Skúška vonkajšej tesnosti:	oddiel 4.3.
Únavová skúška:	oddiel 4.4 (s počtom 3 000 prevádzkových cyklov).
Odolnosť voči korózii:	oddiel 4.6, len pre kovové časti.
Odolnosť proti suchému teplu:	oddiel 4.7, len pre nekovové časti.
Ozónové starnutie:	oddiel 4.8, len pre nekovové časti.
Cyklická tepelná skúška:	oddiel 4.9, len pre nekovové časti.
Skúška tesnosti sedla:	oddiel 4.12.

3.5. Regulátory tlaku

3.5.1. *Ustanovenia týkajúce sa schválenia regulátorov tlaku*

3.5.1.1. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.

3.5.1.2. Konštrukčné teploty

3.5.1.2.1. Vonkajšia teplota: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.5.1.2.2. Vnútorná teplota: minimálne taká, aká je uvedená v oddiele 1.3 časti 1.

3.5.1.3. Použiteľné skúšobné postupy

Tlaková skúška:	oddiel 4.2.
Skúška vonkajšej tesnosti:	oddiel 4.3.
Únavová skúška:	oddiel 4.4 (s počtom 20 000 prevádzkových cyklov).
Odolnosť voči korózii:	oddiel 4.6 len pre kovové časti, len pre vybavenie mimo plynotesného krytu.
Odolnosť proti suchému teplu:	oddiel 4.7, len pre nekovové časti.
Ozónové starnutie:	oddiel 4.8, len pre nekovové časti.
Cyklická tepelná skúška:	oddiel 4.9, len pre nekovové časti.
Skúška tesnosti sedla:	oddiel 4.12.

3.6. Snímače

3.6.1. Ustanovenia týkajúce sa schválenia snímačov

3.6.1.1. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.

3.6.1.2. Konštrukčné teploty

3.6.1.2.1. Ak je v prevádzke pri teplote okolia: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.6.1.2.2. Ak je v prevádzke pri kryogenickej teplote: najnižšia prevádzková teplota: – 253 °C, maximálna teplota: + 85 °C alebo + 120 °C podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.6.1.3. Použiteľné skúšobné postupy

Tlaková skúška:	oddiel 4.2, len pre vybavenie, ktoré je priamo v kontakte s vodíkom.
Skúška vonkajšej tesnosti:	oddiel 4.3, len pre vybavenie, ktoré je priamo v kontakte s vodíkom.
Odolnosť voči korózii:	oddiel 4.6 len pre kovové časti, len pre vybavenie mimo plynotesného krytu.
Odolnosť proti suchému teplu:	oddiel 4.7.
Ozónové starnutie:	oddiel 4.8, len pre nekovové časti.
Cyklická tepelná skúška:	oddiel 4.9, len pre nekovové časti.

3.7. Ohybné palivové potrubia

3.7.1. Ustanovenia týkajúce sa schválenia ohybných palivových potrubí

3.7.1.1. Konštrukcia, výroba a kontrola kryogenických ohybných palivových potrubí musí byť v súlade s normou EN 12434.

3.7.1.2. Maximálny povolený pracovný tlak (MPPT): 1,5-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) vnútornej nádrže alebo maximálneho tlaku, ktorému je komponent vystavený.

3.7.1.3. Konštrukčné teploty

3.7.1.3.1. Ak je v prevádzke pri teplote okolia: podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.7.1.3.2. Ak je v prevádzke pri kryogenickej teplote: najnižšia prevádzková teplota: – 253 °C, maximálna teplota: + 85 °C alebo + 120 °C podľa oddielu 1.3 časti 1.

3.7.1.4. Použiteľné skúšobné postupy

Tlaková skúška:	oddiel 4.2.
Skúška vonkajšej tesnosti:	oddiel 4.3.
Odolnosť voči korózii:	oddiel 4.6 len pre kovové časti, len pre vybavenie mimo plynotesného krytu.
Odolnosť proti suchému teplu:	oddiel 4.7, len pre nekovové časti.
Ozónové starnutie:	oddiel 4.8, len pre nekovové časti.
Cyklická tepelná skúška:	oddiel 4.9, len pre nekovové časti.
Tlakové cykly:	oddiel 4.10.

3.8. Ustanovenia týkajúce sa elektrických komponentov vodíkového systému

3.8.1. Na zabránenie vzniku elektrických iskier:

- a) elektricky ovládané zariadenia obsahujúce vodík musia byť izolované takým spôsobom, aby cez časti obsahujúce vodík neprechádzal žiadny prúd;
- b) elektrický systém elektricky ovládaného zariadenia musí byť izolovaný od karosérie vozidla;
- c) odpor izolácie elektrického obvodu (okrem batérií a palivových článkov), musí presiahnuť 1 k Ω na každý volt menovitého napätia.

3.8.2. V prípade elektrickej priechodky na vytvorenie izolovaného a pevného elektrického spojenia, elektrické spojenie musí byť hermeticky uzatvorené.

4. SKÚŠOBNÉ POSTUPY

4.1. Všeobecné ustanovenia

- 4.1.1. Skúšky tesnosti sa vykonajú s natlakovaným plynom, ako je vzduch alebo dusík obsahujúci aspoň 10 % hélia.
- 4.1.2. Na dosiahnutie požadovaného tlaku pre tlakovú skúšku sa môže použiť voda alebo iná kvapalina.
- 4.1.3. Vo všetkých skúšobných záznamoch musí byť uvedený druh použitého skúšobného média, ak sa použilo.
- 4.1.4. Skúšky tesnosti a tlakové skúšky musia trvať minimálne o 3 minúty dlhšie ako čas odozvy snímača.
- 4.1.5. Všetky skúšky sa vykonajú pri teplote okolia, pokiaľ nie je uvedené inak.
- 4.1.6. Pred skúškou tesnosti sa rozličné komponenty musia riadne vysušiť.

4.2. Tlaková skúška

- 4.2.1. Komponent obsahujúci vodík musí vydržať bez akýchkoľvek viditeľných znakov netesnosti alebo deformácie skúšobný tlak zodpovedajúci 1,5-násobku jeho maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT) s uzavretými výstupmi vysokotlakovej časti. Tlak sa potom zvýši z 1,5 na 3-násobok maximálneho povoleného pracovného tlaku (MPPT). Komponent nesmie vykazovať žiadne viditeľné praskliny alebo trhliny.
- 4.2.2. Systém prívodu tlaku musí byť vybavený kladným uzatváracím ventilom a tlakomerom s rozsahom tlaku v rozmedzí od minimálne 1,5-násobku do maximálne 2-násobku skúšobného tlaku a presnosť tlakomeru musí byť 1 % rozsahu tlaku.
- 4.2.3. V prípade komponentov, pri ktorých sa vyžaduje skúška tesnosti, sa táto skúška vykonáva pred tlakovou skúškou.

4.3. Skúška vonkajšej tesnosti

- 4.3.1. Pri skúšaní opísanom v oddiele 4.4.3 nesmie byť na komponente zaznamenané unikanie cez tesnenie spodnej časti (pätky) alebo puzdra (krytu) alebo cez iné spojenia a nesmie vykazovať známky poróznosti v odliatku pri akomkoľvek tlaku plynu v rozmedzí od 0 po jeho maximálny povolený pracovný tlak (MPPT).
- 4.3.2. Skúška sa vykoná na tom istom vybavení v týchto podmienkach:
- 4.3.2.1. pri teplote okolia;
- 4.3.2.2. pri minimálnej prevádzkovej teplote alebo pri teplote kvapalného dusíka po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita;
- 4.3.2.3. pri maximálnej prevádzkovej teplote po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita.
- 4.3.3. Počas tejto skúšky sa skúšané vybavenie musí pripojiť k zdroju tlaku plynu. Kladný uzatvárací ventil a tlakomer s rozsahom tlaku v rozmedzí od minimálne 1,5-násobku do maximálne 2-násobku skúšobného tlaku musia byť nainštalované na potrubí na prívod tlaku a presnosť tlakomeru musí byť 1 % rozsahu tlaku. Tlakomer sa musí nainštalovať medzi kladný uzatvárací ventil a skúšobnú vzorku.
- 4.3.4. Počas skúšky sa vzorka skúša na netesnosť s povrchovo aktívnou látkou, pričom sa nesmú tvoriť bublinky alebo nameraná miera netesnosti musí byť nižšia ako 10 cm³ za hodinu.

4.4. Únavová skúška

- 4.4.1. Vodíkový komponent musí spĺňať príslušné skúšobné požiadavky oddielov 4.3 a 4.12 týkajúce sa netesnosti po tom, ako bol vystavený počtu prevádzkových cyklov, špecifikovaných pre tento komponent v oddieloch 3.1 až 3.7 časti 3.
- 4.4.2. Príslušné skúšky vonkajšej tesnosti a tesnosti sedla opísané v oddieloch 4.3 a 4.12 sa vykonajú okamžite po únavovej skúške.
- 4.4.3. Komponent je bezpečne pripojený k zdroju natlakovaného suchého vzduchu alebo dusíka a vystavený počtu cyklov špecifikovaných pre tento konkrétny komponent v oddieloch 3.1 až 3.7 časti 3. Cyklus pozostáva z jedného otvorenia a jedného zatvorenia komponentu v časovom úseku najmenej 10 ± 2 sekúnd.
- 4.4.4. Komponent je v prevádzke v 96 % z počtu špecifikovaných cyklov pri teplote okolia a pri MPPT komponentu. Počas doby mimo cyklu je povolené, aby tlak za skúšobným zariadením klesol na 50 % MPPT komponentu.
- 4.4.5. Komponent musí byť v prevádzke pri MPPT a maximálnej teplote materiálu (podľa oddielu 1.3 časti 1) v 2 % všetkých cyklov potom, ako bol dostatočne dlho kondicionovaný pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita. Komponent musí po dokončení vysokoteplotných cyklov spĺňať požiadavky oddielov 4.3 a 4.12 pri maximálnej teplote príslušného materiálu (podľa oddielu 1.3 časti 1).
- 4.4.6. Komponent musí byť v prevádzke v 2 % všetkých cyklov pri MPPT komponentu a minimálnej teplote materiálu (podľa oddielu 1.3 časti 1), ale nie nižšej ako teplota kvapalného dusíka potom, ako bol komponent dostatočne dlho kondicionovaný pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita. Komponent musí po dokončení nízkoteplotných cyklov spĺňať požiadavky oddielov 4.3 a 4.12 pri minimálnej teplote príslušného materiálu (podľa oddielu 1.3 časti 1).

4.5. Prevádzková skúška

- 4.5.1. Prevádzková skúška sa vykoná s súlade s normami EN 13648-1 alebo EN 13648-2. Uplatňujú sa špecifické požiadavky normy.

4.6. Skúška odolnosti voči korózii

- 4.6.1. Kovové vodíkové komponenty po podrobení sa 144-hodinovej skúške soľným postrekom podľa normy ISO 9227 s uzavretými všetkými prípojkami musia spĺňať požiadavky skúšok tesnosti uvedené v oddieloch 4.3 a 4.12.

- 4.6.2. Medený alebo mosadzný komponent obsahujúci vodík po podrobení sa 24-hodinovému ponoreniu do čpavku podľa normy ISO 6957 musí s uzavretými všetkými prípojkami spĺňať požiadavky skúšok tesnosti uvedené v oddieloch 4.3 a 4.12.
- 4.7. **Odolnosť voči suchému teplu**
- Skúška sa vykoná v súlade s normou ISO 188. Skúšobná vzorka sa musí vystaviť vzduchu na 168 hodín pri teplote rovnajúcej sa maximálnej prevádzkovej teplote. Zmena pevnosti v ťahu nesmie prekročiť + 25 %. Zmena medzného predĺženia nesmie prekročiť tieto hodnoty:
- maximálny nárast 10 %,
 - maximálny pokles 30 %.
- 4.8. **Skúška ozónového starnutia**
- 4.8.1. Skúška sa vykoná v súlade s normou ISO 1431-1. Skúšobná vzorka namáhaná na predĺženie o 20 percent sa na 120 hodín vystaví vzduchu pri teplote 40 °C s koncentráciou ozónu 50 dielov na sto miliónov.
- 4.8.2. Na skúšobnej vzorke sa nepripúšťa žiadne praskanie.
- 4.9. **Cyklická tepelná skúška**
- Nekovové časti obsahujúce vodík musia po absolvovaní 96 hodinového teplotného cyklu od minimálnej prevádzkovej teploty až po maximálnu prevádzkovú teplotu s dĺžkou cyklu 120 minút pri maximálnom povolenom pracovnom tlaku (MPPT) spĺňať požiadavky skúšky tesnosti uvedené v oddieloch 4.3. a 4.12.
- 4.10. **Cyklická tlaková skúška**
- 4.10.1. Akékoľvek ohybné palivové potrubie musí spĺňať príslušné požiadavky skúšky tesnosti uvedené v oddiele 4.3 potom, ako bolo vystavené 6 000 tlakových cyklov.
- 4.10.2. Tlak sa musí zmeniť z atmosférického tlaku na maximálny povolený pracovný tlak (MPPT) nádrže za menej ako 5 sekúnd a po minimálne 5 sekundách musí za menej ako 5 sekúnd klesnúť na atmosférický tlak.
- 4.10.3. Príslušná skúška vonkajšej tesnosti, uvedená v oddiele 4.3 sa vykonáva okamžite po skúške odolnosti.
- 4.11. **Skúška znášateľnosti s vodíkom**
- 4.11.1. Znášateľnosť s vodíkom sa dokazuje podľa normy ISO 11114-4.
- 4.11.2. Materiály komponentov, ktoré sú v kontakte s kryogenickými teplotami, musia byť zlučiteľné s kryogenickými teplotami podľa normy EN 1252-1.
- 4.12. **Skúška tesnosti sedla**
- 4.12.1. Skúšky tesnosti sedla sa vykonávajú na vzorkách, ktoré boli predtým vystavené skúške vonkajšej tesnosti uvedenej v oddiele 4.3.
- 4.12.2. Skúšky tesnosti sedla sa vykonávajú so vstupom skúšaného ventilu pripojeným k zdroju tlaku plynu, s ventilom v uzavretej polohe a s otvoreným výstupom. Kladný uzatvárací ventil a tlakomer, s rozsahom tlaku v rozmedzí od minimálne 1,5-násobku do maximálne 2-násobku skúšobného tlaku, musia byť nainštalované na prívodnom tlakovom potrubí a presnosť tlakomera je 1 % rozsahu tlaku. Tlakomer sa musí nainštalovať medzi kladný uzatvárací ventil a skúšobnú vzorku. Pri pôsobení skúšobného tlaku zodpovedajúceho maximálnemu povolenému pracovnému tlaku (MPPT), sa sleduje únik s otvoreným výstupom ponoreným vo vode alebo pomocou prietokomeru, ktorý je nainštalovaný na vstupnej strane skúšaného ventilu. Prietokomer musí byť schopný presne zmerať maximálnu povolenú rýchlosť unikania pre použitú skúšobnú kvapalinu s presnosťou +/- 1 %.

- 4.12.3. Netesnosť sedla uzatváracieho ventilu, v uzavretej polohe, nesmie prekročiť $10 \text{ cm}^3/\text{hodinu}$ pri akomkoľvek tlaku plynu v rozmedzí od 0 po maximálny povolený pracovný tlak (MPPT).
 - 4.12.4. Jednosmerný ventil, v uzavretej polohe, nesmie vykazovať žiadnu netesnosť, keď je vystavený akémukoľvek aerostatickému tlaku medzi 50 kPa a jeho maximálnym povoleným pracovným tlakom (MPPT).
 - 4.12.5. Ak sú jednosmerné ventily použité ako bezpečnostné zariadenie alebo prípojky či zariadenia na dopĺňanie paliva, nesmie únik počas skúšky presiahnuť pomer $10 \text{ cm}^3/\text{hodinu}$.
 - 4.12.6. Netesnosť zariadení na odľahčenie tlaku nesmie presiahnuť $10 \text{ cm}^3/\text{hodinu}$ pri akomkoľvek tlaku plynu medzi 0 a stanoveným tlakom mínus 10 %.
-

PRÍLOHA IV

Požiadavky na vodíkové komponenty a systémy určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka a ich inštaláciu do vozidiel na vodíkový pohon

1. ÚVOD

V tejto prílohe sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre vodíkové komponenty a systémy určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka.

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1. Počet vodíkových komponentov, spojení a dĺžky potrubia musí minimálne zodpovedať bezpečnostným požiadavkám a správne fungovaniu vodíkového systému.

2.2. Výrobca musí zabezpečiť, aby materiály použité vo vodíkovom komponente alebo systéme boli znášateľné s vodíkom, príslušnými prísadami, výrobnými znečisťovadlami a očakávanými teplotami a tlakmi.

2.3. Zlučiteľnosť materiálu s prevádzkovými podmienkami definovanými v oddiele 2.7 sa preukazuje skúškami materiálu podľa častí 2 a 3.

2.4. **Klasifikácia podľa tlaku**

Vodíkové komponenty sa klasifikujú podľa ich menovitého pracovného tlaku a funkcie v súlade s oddielmi 2, 3 a 4 článku 1.

2.5. Výrobca musí zabezpečiť, aby bol teplotný rozsah v súlade s oddielom 2.7.5.

2.6. Dokumentácia a skúšobné protokoly musia byť dostatočne podrobné, aby umožnili skúšobní nezávislej tretej strane zopakovať príslušné typové schvaľovacie skúšky a skúšobné výsledky.

2.7. **Prevádzkové podmienky**

Pokiaľ nie je uvedené inak, nasledujúce prevádzkové podmienky sa uplatňujú v celej tejto prílohe.

2.7.1. *Životnosť*

Životnosť vodíkových zásobníkov špecifikuje výrobca a v rôznych aplikáciách sa môže odlišovať, avšak nemala by prekročiť 20 rokov.

2.7.2. *Pracovný tlak*

Výrobca vozidla špecifikuje menovitý pracovný tlak, resp. tlaky vodíkového komponentu a systému. V prípade komponentov za prvým regulátorom tlaku sa musí špecifikovať maximálny povolený pracovný tlak resp. tlaky.

Maximálny povolený pracovný tlak, resp. tlaky musia byť rovné alebo vyššie ako stanovený tlak ochrany proti pretlaku špecifikovaný v oddiele 1.8 časti 1.

2.7.3. *Vonkajšie povrchy*

Musia sa zohľadniť účinky na vonkajšie povrchy vodíkových komponentov v ich nainštalovanej polohe vo vzťahu:

- a) k vode v dôsledku buď občasného ponárania, alebo rozstrekovania z cesty;
- b) k soli v dôsledku prevádzkovania vozidla v blízkosti mora, alebo ak sa soľ používa na roztápanie ľadu;
- c) k ultrafialovému žiareniu zo slnečných lúčov;

- d) k nárazom štrku;
- e) k rozpúšťadlám, kyselinám a zásadám, hnojivám;
- f) k automobilovým kvapalinám vrátane benzínu, kvapalín z hydraulických sústav, akumulátorovej kyseliny, glykolu a olejov;
- g) k výfukovým plynom.

2.7.4. Zloženie plynu

Stlačený vodíkový plyn používaný na skúšanie musí mať rovnakú alebo ešte vyššiu čistotu ako zloženie plynu typu 1, stupňa A špecifikované v norme ISO/TS 14687-2.

2.7.5. Teploty

2.7.5.1. Teploty materiálu

Normálny prevádzkový teplotný rozsah pre materiály používané vo vodíkových komponentoch je od -40 °C do $+85\text{ °C}$ okrem prípadov, keď:

- a) výrobca vozidla špecifikuje teplotu nižšiu ako -40 °C ;
- b) sú vodíkové komponenty umiestnené buď v priestore spaľovacieho motora alebo sú priamo vystavené prevádzkovej teplote spaľovacieho motora, pre ktorý je teplotný rozsah -40 °C do $+120\text{ °C}$.

2.7.5.2. Teploty plynu

Priemerná teplota plynu musí byť medzi -40 °C do $+85\text{ °C}$ za normálnych podmienok vrátane plnenia a vypúšťania, pokiaľ výrobca vozidla nešpecifikoval teplotu nižšiu ako -40 °C .

2.7.6. Cykly plnenia

Tento oddiel sa uplatňuje len na vodíkové komponenty triedy 0.

2.7.6.1. Všeobecná časť

Počet cyklov plnenia pre vodíkové komponenty je 5 000 cyklov, okrem povolených výnimiek uvedených v oddieloch 2.7.6.2 a 2.7.6.3.

2.7.6.2. Počet cyklov plnenia v prípade, že je nainštalovaný systém sledovania použitia a kontroly.

Za predpokladu, že je systém sledovania použitia a kontroly nainštalovaný ako súčasť vodíkového systému, počet cyklov plnenia pre vodíkové komponenty špecifikuje výrobca vozidla a môže byť nižší ako 5 000 cyklov, ale nie nižší ako 1 000 cyklov a môže sa v rámci rôznych aplikácií odlišovať podľa plánovaných najazdených kilometrov počas životnosti a dojazdu s maximálnym objemom palivovej nádrže.

Systém sledovania použitia a kontroly musí zabrániť akémukoľvek ďalšiemu použitiu vozidla, keď sa prekročí špecifikovaný počet cyklov plnenia, až pokiaľ sa nevymenia vodíkové komponenty, ktoré túto hodnotu prekročili.

Bezpečnostná koncepcia systému sledovania použitia a kontroly musí byť schválená v súlade s prílohou VI.

2.7.6.3. Znížený počet cyklov plnenia

Výrobca vozidla môže špecifikovať znížený počet cyklov plnenia pre vodíkové komponenty, vypočítaný pomocou tohto vzorca:

Počet cyklov plnenia založený na 20-ročnej životnosti: 5 000.

Konstruktívna životnosť: x roky; $x \geq 1$.

Znížený počet cyklov plnenia: $1\,000 + 200 \cdot x$.

Vodíkové komponenty musia byť nahradené pred prekročením ich špecifikovanej životnosti.

2.7.7. Pracovné cykly

2.7.7.1. Všeobecná časť

Počet pracovných cyklov pre vodíkové komponenty je 50 000 cyklov, okrem povolených výnimiek uvedených v oddieloch 2.7.7.2 a 2.7.7.3.

2.7.7.2. Počet pracovných cyklov plnenia v prípade, že je nainštalovaný systém sledovania použitia a kontroly

Za predpokladu, že je systém sledovania použitia a kontroly nainštalovaný ako súčasť vodíkového systému, počet pracovných cyklov plnenia pre vodíkové komponenty môže byť výrobcom vozidla znížený na základe konštrukčnej životnosti komponentu na menej ako 50 000 cyklov, ale nie na menej ako 10 000 cyklov.

Systém sledovania použitia a kontroly musí zabrániť akémukoľvek ďalšiemu použitiu vozidla, ak sa prekročí špecifikovaný počet pracovných cyklov, až kým sa nevymenia vodíkové komponenty, ktoré túto hodnotu prekročili.

Bezpečnostná koncepcia systému sledovania použitia a kontroly musí byť schválená v súlade s prílohou VI.

2.7.7.3. Znížený počet pracovných cyklov

Výrobca vozidla môže špecifikovať znížený počet pracovných cyklov pre každý vodíkový komponent, vypočítaný pomocou tohto vzorca:

Počet pracovných cyklov založený na 20-ročnej životnosti: 50 000.

Konštrukčná životnosť: x roky; $x \geq 1$.

Znížený počet pracovných cyklov:

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

Vodíkové komponenty musia byť nahradené pred prekročením ich špecifikovanej životnosti.

ČASŤ 1

Požiadavky na inštaláciu vodíkových komponentov a systémov určených na používanie stlačeného (plynného) vodíka vo vozidlách na vodíkový pohon

1. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY
 - 1.1. Musia sa prijať primerané opatrenia s cieľom vyhnúť sa poruchám ostatných obvodov, ktoré majú vplyv na vodíkový systém.
 - 1.2. Vodíkový systém sa musí natlakovať na menovitý pracovný tlak s použitím 100 % vodíka a podrobiť sa skúške tesnosti, s výnimkou zásobníka, s povrchovo aktívnou látkou, pričom sa počas 3 minút nesmú tvoriť bublinky, alebo prostredníctvom preukázateľne rovnocennej metódy.
 - 1.3. V prípade úniku vodíka alebo jeho odvetrania sa vodík nesmie zhromažďovať v uzavretých alebo čiastočne uzavretých priestoroch.
 - 1.4. Vodíkové komponenty, z ktorých by mohol unikáť vodík a ktoré sú namontované v priestore pre cestujúcich alebo v batožinovom priestore v inom nevetranom priestore musia byť uzavreté v plynotesnom kryte v súlade s oddielom 10 alebo zabezpečené iným rovnocenným spôsobom.
 - 1.5. V zásobníku alebo zásobníkovej sústave sa pri teplote okolia udržiava minimálny tlak 0,2 MPa.
 - 1.6. Všetky zariadenia na odľahčenie tlaku, ostatné bezpečnostné komponenty a vetracie potrubie musia byť primerane chránené proti neoprávnenému zasahovaniu.
 - 1.7. Ak zlyhá aktivácia automatického ventilu, ventil sa musí v rámci danej aplikácie prepnúť do najbezpečnejšieho prevádzkového režimu.
 - 1.8. Vodíkový systém za regulátorom tlaku musí byť chránený proti pretlaku z dôvodu možnej poruchy regulátora tlaku. Ak je použité zariadenie na ochranu proti pretlaku, stanovený tlak takéhoto zariadenia musí byť nižší alebo rovný MPPT príslušnej časti vodíkového systému.
 - 1.9. Musí byť nainštalovaný systém na zisťovanie porúch v ktoromkoľvek obvode výmenníka tepla, ktorý by zabránil vodíku preniknúť do iného obvodu, resp. obvodov v prípade, že rozhranie, resp. rozhrania nie je schopné odolať strate tlaku v ktoromkoľvek obvode.
2. INŠTALÁCIA ZÁSObNÍKA VO VOZIDLE
 - 2.1. Zásobník alebo zásobníkova sústava môžu plniť integrované funkcie vozidla. Zásobník alebo zásobníkova sústava sú skonštruované tak, aby spĺňali integrované funkčné požiadavky a požiadavky na zásobník stanovené v časti 2.
 - 2.2. Zásobník alebo zásobníkova sústava vrátane bezpečnostných zariadení musia byť namontované a pripevnené tak, že nasledujúce zrýchlenia môžu byť absorbované bez toho, aby sa zlomilo upevnenie alebo uvoľnil(-i) zásobník(-y) (preukazuje sa skúškou alebo výpočtom). Použitá hmotnosť musí predstavovať plne vybavený a naplnený zásobník alebo zásobníkova sústavu.

Vozidlá kategórií M_1 a N_1 :

- a) ± 20 g v smere jazdy;
- b) ± 8 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

Vozidlá kategórií M_2 a N_2 :

- a) ± 10 g v smere jazdy;
- b) ± 5 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

Vozidlá kategórií M₃ a N₃:

- a) +/- 6,6 g v smere jazdy;
- b) +/- 5 g horizontálne, kolmo na smer jazdy.

- 2.3. Ustanovenia oddielu 2.2 sa neuplatňujú, pokiaľ je vozidlo schválené v súlade so smernicami 96/27/ES a 96/79/ES.
- 2.4. Zariadenie, resp. zariadenia na odľahčenie tlaku musia podľa oddielu 5 pre zásobník alebo zásobníkovú sústavu vytvárať systém ochrany pred ohňom, s cieľom zabrániť roztrhnutiu. Tepelná izolácia alebo iné ochranné opatrenia nesmú mať vplyv na reakciu a výkon zariadenia resp. zariadení na odľahčenie tlaku.
- 2.5. Zásobník alebo zásobníková sústava s nekovovou vložkou, resp. vložkami nesmú byť nainštalované v priestore pre cestujúcich, batožinovom priestore alebo iných miestach, kde nie je dostatočná vetranie, pokiaľ netvorí súčasť systému, ktorý zabezpečí, aby bol vodič, ktorý prenikol do priestoru, odvádzaný mimo vozidla, napr. je nainštalovaný vnútri plynotesného krytu podľa oddielu 10.

3. ODNÍMATEĽNÝ SYSTÉM USKLADNENIA

- 3.1. Komponenty vodíkoveho systému v rámci odnímateľného systému uskladnenia musia spĺňať všetky požiadavky tohto nariadenia, ako keby bol vodíkový systém trvalo nainštalovaný vo vozidle.
- 3.2. Odnímateľný systém uskladnenia sa na opätovné naplnenie môže odňať z vozidla. Zásobník(-y) alebo zásobníková sústava a vodíkové komponenty tvoriace odnímateľný systém uskladnenia musia byť trvalo nainštalované v odnímateľnom systéme uskladnenia.
- 3.3. Odnímateľný systém uskladnenia chráni zásobník(-y) alebo zásobníkovú sústavu a vodíkové komponenty tvoriace odnímateľný systém uskladnenia pred poškodením počas nevyhnutnej manipulácie pri inštalácii, odnímaní, uskladnení a manipulácii.
- 3.4. Musia sa prijať účinné opatrenia, aby sa zabránilo neoprávnenému odstráneniu odnímateľného systému uskladnenia.
- 3.5. Medzi odnímateľným systémom uskladnenia a časťou vodíkoveho systému trvalo nainštalovanou vo vozidle sa musí nachádzať jednotné rozhranie pre prietok vodíka. Menovitý pracovný tlak vodíkoveho systému v rozhraní môže byť maximálne 3,0 MPa.
- 3.6. Keď je odnímateľný systém uskladnenia nainštalovaný vo vozidle, spojenie s časťou vodíkoveho systému trvalo nainštalovanou vo vozidle sa musí vykonať bez použitia nástrojov a musí spĺňať požiadavky oddielov 1.2 a 2.2.
- 3.7. Pri odpojení odnímateľného systému uskladnenia objem uvoľneného vodíka nesmie presiahnuť 200 Ncm³ a nesmie byť uvoľnený v blízkosti možného zdroja zážihu. Musí sa zabrániť hromadeniu vodíka v dôsledku za sebou nasledujúcich odpojení.
- 3.8. Časť konektora k odnímateľnému systému uskladnenia trvalo namontovaného vo vozidle musí mať jedinečnú konštrukciu pre príslušný typ vozidla a nesmie byť kompatibilná so štandardnými plniacimi tryskami pre vodíkové ani ostatnými plynými palivami.
- 3.9. Ak je odnímateľný systém uskladnenia nainštalovaný s vyšším maximálnym povoleným pracovným tlakom, ako je tlak trvalo nainštalovanej časti vodíkoveho systému vozidla, musí sa zabrániť prietoku vodíka z odnímateľného systému uskladnenia.
- 3.10. Keď odnímateľný systém uskladnenia nie je správne pripojený k trvalo pripevnenej časti vodíkoveho systému vozidla, automatický ventil, resp. ventily namontované na zásobníku, resp. zásobníkoch alebo zásobníkovej sústave sa nesmú otvoriť. Predtým, ako systém rozhrania vozidla umožní otvorenie automatického ventilu, resp. ventilov, musí overiť, že medzi odnímateľným systémom uskladnenia a vozidlom existuje bezchybné spojenie. Predtým ako systém rozhrania vozidla umožní otvorenie automatického ventilu, resp. ventilov, musí tiež overiť, že odnímateľný systém uskladnenia je kompatibilný s vodíkovým systémom vozidla.

- 3.11. Odpojenie alebo odstránenie odnímateľného systému uskladnenia nesmie byť možné, pokiaľ nie je automatický ventil namontovaný na zásobníku(-och) alebo na sústave zásobníkov v uzavretej polohe a sú v prevádzke akékoľvek zdroje spalovania, napr. kúrenie vozidla.
 - 3.12. Musí sa zabrániť použitiu vodíkového systému v prípade, že dôjde k čiastočnej alebo úplnej poruche konektora k odnímateľnému systému uskladnenia alebo elektrických konektorov medzi odnímateľným systémom uskladnenia a vozidlom, čo môže mať vplyv na bezpečnosť vodíkového systému.
 - 3.13. Činnosti súvisiace s inštaláciou a odstránením odnímateľného systému uskladnenia musia byť zobrazené na štítku pripojenom k vozidlu, v blízkosti montážneho bodu odnímateľného systému uskladnenia. Na štítku musí byť uvedený aj menovitý pracovný tlak zásobníka(-ov) alebo zásobníkovej sústavy a konektora k odnímateľnému systému uskladnenia.
 - 3.14. Štítok musí byť pripevnený na odnímateľnom systéme uskladnenia, pričom na ňom musí byť uvedený menovitý pracovný tlak zásobníka(-ov) alebo zásobníkovej sústavy a konektora k odnímateľnému systému uskladnenia.
 - 3.15. Typové schvaľovacie číslo ES vozidla musí byť uvedené aj na odnímateľnom systéme uskladnenia.
4. AUTOMATICKÝ VENTIL, RESP. VENTILY ALEBO JEDNOSMERNÝ VENTIL, RESP. VENTILY NA IZOLÁCIU ZÁSOBNÍKA ALEBO ZÁSOBNÍKOVEJ SÚSTAVY ALEBO POHONNÉHO SYSTÉMU
- 4.1. Automatické uzatváracie ventily sa použijú v súlade s oddielom 6 prílohy VI nariadenia (ES) č. 79/2009 a musia byť pri voľnobehu uzavreté. Ak sa použije zásobníková sústava, ventil musí byť namontovaný priamo na zásobníku alebo v zásobníku.
 - 4.2. Prípojky alebo zariadenia na dopĺňanie paliva sa musia používať v súlade s oddielom 4 prílohy VI smernice (ES) č. 79/2009. Ak sa použije zásobníková sústava, ventil musí byť namontovaný priamo na zásobníku alebo v zásobníku.
 - 4.3. Ak sa pre zásobník alebo zásobníkovú sústavu používa jedno potrubie na dopĺňanie aj na prívod paliva, musí byť potrubie na dopĺňanie paliva v mieste spojenia medzi potrubím na dopĺňanie paliva a palivovým potrubím zabezpečené podľa opisu v oddiele 4.2.
 - 4.4. V prípade roztrhnutia potrubia na dopĺňanie paliva alebo palivového potrubia, resp. potrubí, izolačné ventily uvedené v oddieloch 4.1 a 4.2 nesmú byť oddelené od zásobníka alebo zásobníkovej sústavy.
 - 4.5. Automatický ventil, resp. ventily izolujúce každý zásobník alebo zásobníkovú sústavu sa musia uzavrieť v prípade poruchy vodíkového systému, čo by malo za následok uvoľnenie vodíka alebo v prípade prudkého úniku vodíka medzi zásobníkom alebo zásobníkovou sústavou a systémom, resp. systémami premeny vodíka.
 - 4.6. Prietok paliva do pohonného systému sa musí zabezpečiť automatickým ventilom. Činnosť tohto automatického ventilu musí byť taká, aby sa prívod vodíka do pohonného systému prerušil, keď sa pohonný systém vypne, bez ohľadu na polohu aktivačného spínača a v tejto polohe zostal až kým sa nevyžaduje, aby bol pohonný systém v prevádzke.
 - 4.7. Prietok paliva do iného systému, resp. systémov premeny vodíka sa zabezpečí automatickým ventilom. Činnosť tohto automatického ventilu musí byť taká, aby sa prívod vodíka do iného systému, resp. systémov premeny vodíka prerušil, keď sa daný systém premeny vodíka vypne, bez ohľadu na polohu aktivačného spínača a v tejto polohe zostal, až kým sa nevyžaduje, aby bol systém premeny vodíka v prevádzke.
5. ZARIADENIE, RESP. ZARIADENIA NA ODLAHCENIE TLAKU
- 5.1. Na účely zásobníkov určených na použitie stlačeného (plynného) vodíka musí zariadenie na odľahčenie tlaku byť tepelne aktivovaným zariadením, ktoré sa znova nezatvára a ktoré zabráni roztrhnutiu zásobníka v dôsledku účinkov ohňa.
 - 5.2. Zariadenie na odľahčenie tlaku musí byť priamo nainštalované v otvore zásobníka alebo aspoň jedného zásobníka zásobníkovej sústavy alebo v otvore ventilu začleneného do zásobníka takým spôsobom, že odvádza vodík do atmosférického výpustného potrubia a vypúšťa von z vozidla.
 - 5.3. Nesmie byť možné izolovať zariadenie na odľahčenie tlaku od zásobníka chráneného týmto zariadením na odľahčenie tlaku v dôsledku normálnej prevádzky alebo poruchy iného komponentu.

- 5.4. Vodíkový plyn nesmie byť z bezpečnostného tlakového zariadenia odvedený smerom:
- k odkrytým elektrickým svorkám, odkrytým elektrickým spínačom alebo iným zdrojom zážihu;
 - do priestoru pre cestujúcich alebo batožinového priestoru alebo k nim;
 - do blatníka kola vozidla alebo k nemu;
 - k akémukoľvek komponentu triedy 0;
 - pred vozidlo alebo horizontálne zozadu alebo zo strán vozidla.
- 5.5. Vnútorne rozmery ventilácie nesmú brániť fungovaniu zariadenia na odľahčenie tlaku.
- 5.6. Ventilácia bezpečnostného tlakového zariadenia musí byť primerane chránená proti upchaniu, napr. nečistotou, ľadom a proti vniknutiu vody.
- 5.7. Výstup zariadenia na odľahčenie tlaku musí byť orientovaný tak, aby v prípade, že sa ventilácia oddelí od zariadenia na odľahčenie tlaku, tok plynu priamo nezasiahol ostatné zásobníky alebo zásobníkové sústavy, pokiaľ nie sú chránené.
6. TLAKOVÝ POISTNÝ VENTIL, RESP. VENTILY
- 6.1. Ak sa použije tlakový poistný ventil, musí byť nainštalovaný takým spôsobom, že odvádza vodík do atmosférického výpustného potrubia a vypúšťa ho von z vozidla.
- 6.2. Normálnou prevádzkou alebo poruchou iného komponentu nesmie byť možné izolovať tlakový poistný ventil od vodíkových komponentov alebo časti vodíkového systému, ktorý tento ventil chráni.
- 6.3. Vodíkový plyn nesmie byť z tlakových poistných ventilov odvedený smerom:
- k odkrytým elektrickým svorkám, odkrytým elektrickým spínačom alebo iným zdrojom zážihu;
 - do priestoru pre cestujúcich alebo batožinového priestoru alebo k nim;
 - do blatníku kola vozidla alebo k nemu;
 - k akémukoľvek komponentu triedy 0.
- 6.4. Ventilácia tlakového poistného ventilu musí byť primerane chránená proti upchaniu, napr. nečistotou, ľadom a proti vniknutiu vody.
7. TUHÉ A OHYBNÉ PALIVOVÉ POTRUBIA
- 7.1. Tuhé palivové potrubia musia byť zabezpečené tak, aby neboli vystavené kritickým vibráciám alebo inému namáhaniu.
- 7.2. Ohybné palivové potrubia musia byť zabezpečené tak, aby neboli vystavené torznému namáhaniu a predišlo sa obrusovaniu.
- 7.3. Tuhé a ohybné palivové potrubia musia byť skonštruované tak, aby minimalizovali namáhanie potrubí počas odstraňovania alebo inštalácie príslušných vodíkových komponentov.
- 7.4. Tuhé a ohybné palivové potrubia a musia byť v upevňovacích bodoch namontované takým spôsobom, aby sa zabránilo galvanickej a trhlínovej korózii.
- 7.5. Tuhé a ohybné palivové potrubia musia byť vedené tak, aby sa minimalizovalo riziko vystavenia náhodnému poškodeniu, či už vo vnútri vozidla, napr. v dôsledku umiestnenia alebo pohybu batožiny, či iného nákladu alebo mimo vozidla, napr. v dôsledku nerovnosti povrchu alebo zdvihákov vozidla atď.
- 7.6. V miestach, kde palivové potrubia prechádzajú cez karosériu vozidla alebo iné vodíkové komponenty, musia byť vybavené priechodkami alebo iným ochranným materiálom.

7.7. Ak sú armatúry nainštalované v priestore pre cestujúcich alebo uzavretom batožinovom priestore, palivové potrubia a armatúry musia byť obopnuté prírubou, ktorá spĺňa rovnaké požiadavky, aké sú uvedené pre plynotesný kryt v oddele 10.

8. ARMATÚRY MEDZI VODÍKOVÝMI KOMPONENTMI

8.1. Výrobca vozidla musí zabezpečiť, aby boli materiály použité v armatúrach sú vybrané tak, aby sa zabránilo galvanickej a trhlinovej korózii.

8.2. Počet spojov sa musí obmedziť na minimum.

8.3. Výrobca na účely kontroly špecifikuje prostriedky na skúšanie netesnosti spojov. Ak sa špecifikuje skúšanie tesnosti pomocou povrchovo aktívnej látky, spoje sa musia umiestniť tam, kde je možný prístup.

9. SYSTÉM DOPŔŇANIA PALIVA

9.1. Zariadenie na dopĺňanie paliva musí byť zabezpečené proti otáčaniu a nesprávnemu nastaveniu. Musí byť tiež primerane chránené pred neoprávneným zasahovaním a vniknutím nečistoty a vody, napr. prostredníctvom uzamykateľného krytu. Zariadenie na dopĺňanie paliva musí byť chránené pred možnými chybami spôsobenými nesprávnou manipuláciou.

9.2. Zariadenie na dopĺňanie paliva musí byť nainštalované tak, aby prístup k dopĺňaniu nebol možný v priestore pre cestujúcich, batožinovom priestore alebo v akomkoľvek inom nevetranom priestore.

9.3. Zariadenie na dopĺňanie paliva nesmie byť namontované vo vnútri vonkajších prvkov, ktoré absorbujú energiu, napr. v nárazníku.

9.4. Menovitý pracovný tlak zariadenia na dopĺňanie paliva musí zodpovedať menovitému pracovnému tlaku vodíkových komponentov triedy 0 nachádzajúcich sa na mieste prvého regulátora tlaku a pred ním.

9.5. Musí sa zabezpečiť, aby pri dopĺňaní paliva pohonný systém alebo systém, resp. systémy premeny vodíka, s výnimkou bezpečnostných zariadení, neboli v prevádzke a aby sa vozidlo nehýbalo.

9.6. V blízkosti zariadenia na dopĺňanie paliva sa musí nachádzať štítok, resp. štítky, napr. vo vnútri krytu, s týmito informáciami:

H₂ plyn

„xx“ MPa

kde „xx“ = menovitý pracovný tlak zásobníka, resp. zásobníkov.

10. PLYNOTESNÝ KRYT

10.1. Plynotesný kryt musí byť odvetraný do ovzdušia.

10.2. Vetrací otvor plynotesného krytu musí byť pri inštalácii vo vozidle umiestnený v najvyššom bode krytu. Nesmie smerovať do podbehu kolesa, ani k zdroju tepla, ako je výfuk. Okrem toho musí odvetrávať takým spôsobom, aby vodík neprenikol do vnútorného priestoru vozidla.

10.3. Elektrické spojenia a komponenty v plynotesnom plášti musia byť skonštruované tak, aby nevznikali žiadne iskry.

10.4. Počas skúšania musí byť vetracie potrubie hermeticky uzavreté a plynotesný plášť musí spĺňať požiadavky oddielu 1.2 na tesnosť pri tlaku 0,01 MPa a bez akýchkoľvek trvalých deformácií.

10.5. Akýkoľvek spojovací systém musí byť pripevnený svorkami alebo inými prostriedkami k plynotesnému krytu alebo prírubu a k priečidke, aby sa zabezpečilo vytvorenie plynotesného spojenia, spĺňajúceho požiadavky oddielu 10.4 na tesnosť.

11. ELEKTRICKÁ INŠTALÁCIA

- 11.1. Elektrické komponenty vodíkového systému musia byť chránené pred preťažením.
- 11.2. Tam, kde sa nachádzajú vodíkové komponenty alebo sú možné úniky vodíka, musia byť pripojenia napájania utesnené proti úniku vodíka.

12. BEZPEČNOSTNÉ SYSTÉMY VYBAVENÉ PRÍSTROJMI

- 12.1. Bezpečnostné systémy vybavené prístrojmi musia byť bezpečné v prípade poruchy alebo redundantné.
- 12.2. Ak sú bezpečnostné systémy vybavené prístrojmi elektronických systémov, ktoré sú bezpečné v prípade poruchy alebo samomonitorovacie, uplatňujú sa špeciálne požiadavky prílohy VI.

13. POŽIADAVKY NA KONTROLU VODÍKOVÉHO SYSTÉMU

- 13.1. Každý vodíkový systém sa kontrolu aspoň každých 48 mesiacov po dátume uvedenia do prevádzky a v čase akejkoľvek opätovnej inštalácie.
- 13.2. Kontrolu vykoná technická služba v súlade so špecifikáciami výrobcu stanovenými v časti 3 prílohy I.

ČASŤ 2

Požiadavky na vodíkové zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka

1. ÚVOD

V tejto časti sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre vodíkové komponenty určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka.

1.1. **Typy zásobníka**

Zásobníky sa rozdeľujú na typy podľa typu konštrukcie, ako je uvedené v oddiele 1 prílohy IV k nariadeniu (ES) č. 79/2009.

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1. Výrobca

2.2. **Zásobníková sústava**

2.2.1. Zásobníková sústava sa typovo schvaľuje ako jeden zásobník, ak sú zásobníková sústava a zásobníky, ktoré ju tvoria, schválené v súlade s ustanoveniami stanovenými v oddieloch 3 a 4.

2.2.2. Alternatívne sa zásobníková sústava typovo schvaľuje ako jeden zásobník, pokiaľ zásobníková sústava spĺňa ustanovenia stanovené v oddieloch 3 a 4. Zásobníky, ktoré tvoria zásobníkovú sústavu, nemusia spĺňať všetky ustanovenia stanovené v oddieloch 3 a 4 za predpokladu, že zásobníková sústava spĺňa všetky ustanovenia oddielov 3 a 4, ktoré sa týkajú typu materiálu a použitej metódy konštrukcie.

2.2.3. Bez ohľadu na požiadavky oddielov 2.2.1 a 2.2.2, zásobníková sústava musí spĺňať požiadavky oddielov 4.2.4 (skúška ohňom), 4.2.10. (skúška poškodenia pri náraze) a 4.2.11 (skúška tesnosti).

2.2.4. Maximálny povolený počet zásobníkov v zásobníkovej sústave je štyri.

2.2.5. Ohybné palivové potrubia sa v zásobníkovej sústave nesmú používať ako integrálne navzájom prepojené palivové potrubia.

3. TECHNICKÉ POŽIADAVKY

3.1. **Všeobecné požiadavky**

Zásobníky musia spĺňať technické požiadavky špecifikované v oddieloch 3.2 až 3.11.

3.2. **Ochrana pred ohňom**

Zásobník, zariadenie, resp. zariadenia na odľahčenie tlaku a akákoľvek pridaná izolácia alebo ochranný materiál musia spoločne chrániť zásobník pred roztrhnutím, keď je vystavený ohňu. Usporiadanie systému ochrany pred ohňom sa musí špecifikovať.

3.3. **Závitý otvorov**

Na všetkých typoch zásobníkov sa môžu používať otvory s kužeľovými a priamymi závitmi. Závitý otvor musí spĺňať uznávané vnútroštátne alebo medzinárodné normy.

3.4. **Vonkajšia environmentálna ochrana**

Všetky vrstvy nanesené na zásobníky musia byť také, aby proces nanášania nemal nepriaznivý vplyv na mechanické vlastnosti zásobníka. Vrstva musí umožniť následnú kontrolu počas prevádzky a výrobca poskytne návod na manipuláciu s vrstvou počas kontroly, aby sa zabezpečila trvalá neporušenosť nádrže.

3.5. **Požiadavky na materiál**

3.5.1. *Všeobecná časť*

Použitie materiály musia byť vhodné pre prevádzkové podmienky špecifikované v oddiele 2.7. Neznášateľné materiály nesmú byť navzájom v kontakte.

3.5.2. *Oceľ*

3.5.2.1. Ocele pre zásobníky a vložky musia spĺňať požiadavky oddielov 6.1 až 6.4 na materiál normy ISO 9809-1 alebo oddielov 6.1 až 6.3 normy ISO 9809-2 podľa potreby.

3.5.2.2. Nehrdzavejúce ocele pre zásobníky a vložky musia spĺňať požiadavky oddielov 4.1 až 4.4 normy EN 1964-3.

3.5.2.3. Zvarené nehrdzavejúce ocele pre vložky zásobníkov typu 3 musia spĺňať požiadavky oddielov 4.1 až 4.3 normy EN 13322-2 podľa potreby.

3.5.3. *Zliatina hliníka*

3.5.3.1. Zliatiny hliníka pre zásobníky a vložky musia spĺňať požiadavky oddielov 6.1 a 6.2 normy ISO 7866 na materiál.

3.5.3.2. Zvarené zliatiny hliníka pre vložky zásobníkov typu 3 musia spĺňať požiadavky oddielov 4.2 až 4.3 normy EN 12862.

3.5.4. *Materiály plastovej vložky*

Materiál pre plastové vložky môže byť termosetový alebo termoplastový.

3.5.5. *Vlákná*

Výrobca zásobníka musí viesť počas plánovanej životnosti konštrukcie zásobníka register publikovaných špecifikácií pre kompozitné materiály vrátane základných výsledkov skúšok, t. j. skúšky ťahom, odporúčaní výrobcu materiálov týkajúcich sa skladovania, podmienok a skladovateľnosti.

Výrobca zásobníka musia viesť počas plánovanej životnosti každej série zásobníkov, osvedčenie výrobcu vlákna, že každé dodávka spĺňa špecifikácie výrobcu pre daný výrobok.

3.5.6. *Živice*

Polymerický materiál na impregnovanie vlákien môže byť termosetová alebo termoplastová živica.

3.6. **Pomery deštruktívneho tlaku**

Minimálne pomery deštruktívneho tlaku, t. j. minimálny skutočný deštruktívny tlak zásobníka vydelený jeho menovitým pracovným tlakom, nesmú byť menšie ako hodnoty uvedené v tabuľke IV.3.6.

Tabuľka IV.3.6.

Minimálne pomery deštrukčného tlaku

Konštrukcia		Typ zásobníka			
		Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4
Celokovové		2,25			
Ovinutie	Sklo		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Uhlík		2,25	2,25	2,25
	Hybrid		(1)		

Vysvetlivky:

(1) V prípade konštrukcií s hybridným vystužením, t. j. s dvomi alebo viacerými odlišnými typmi konštrukčných vlákien, je potrebné zohľadniť rozdelenie zaťaženia medzi odlišné vlákna na základe rôznych elastických modulov vlákien. Vypočítané pomery namáhania pre každý jednotlivý typ konštrukčného vlákna spĺňajú špecifikované hodnoty. Overenie pomerov namáhania sa môže vykonať aj pomocou tenzometrov. Minimálny pomer deštrukčného tlaku sa zvolí tak, aby vypočítané namáhanie v konštrukčných vláknach pri minimálnom pomere deštrukčného tlaku vynásobené menovitým pracovným tlakom vydelené vypočítaným namáhaním v konštrukčnom vlákne pri menovitom pracovnom tlaku spĺňalo požiadavky pomeru namáhania pre použité vlákna.

3.7. Požiadavky na výrobu zásobníka

3.7.1. Zásobníky typu 1

Proces formovania sa nesmie použiť na uzavretie koncov zásobníkov zo zliatiny hliníka. Základové konce oceľových zásobníkov, ktoré boli uzavreté formovaním, sa kontrolujú nedeštruktívnym preskúšaním alebo rovnocennými spôsobmi. V procese uzatvárania koncov sa nesmie pridávať kov. Každý zásobník sa pred formovaním koncov musí skontrolovať z hľadiska hrúbky a povrchovej úpravy.

Po formovaní koncov sa zásobníky podrobia tepelnému spracovaniu na rozsah tvrdosti špecifikovaný pre danú konštrukciu. Lokálne tepelné spracovanie nie je povolené.

Ak je na hornom a dolnom konci krúžok alebo sú k dispozícii úchytky podpier, tieto predmety musia byť zhotovené z materiálu kompatibilného s materiálom zásobníka a musia byť bezpečne pripojené inou metódou ako zváranie, tvrdé spájkovanie alebo mäkké spájkovanie.

3.7.2. Zásobníky typu 2, 3 a 4

3.7.2.1. Navíjanie kompozitného vlákna

Ak sú kompozitné zásobníky vyrábané z vložky ovinutej súvislým tkanivom, proces navíjania vlákna musí byť riadený počítačom alebo mechanicky. Počas navíjania sa monitorujú základné parametre, udržiavajú sa v medziach špecifikovaných prijateľných odchýlok a dokumentujú sa v zázname o navíjaní. Základné parametre sú:

- typ vlákna vrátane tex hodnoty a lepidiel;
- počet prameňov vlákna na šírku pásma;
- typ živice a zmiešavací pomer komponentov živice;
- spôsob impregnácie, hmotnostný alebo objemový podielu živice alebo vlákna;
- odkaz na program navíjania a uhol navíjania;
- počet navinutých slučiek;
- počet cyklov špirálového vinutia (len zásobníky typu 3 a 4);
- šírku pásu;

- i) napätie navíjania;
- j) rýchlosť navíjania;
- k) teplota živice.

3.7.2.2. Vytvrdzovanie termosetových živíc

Po dokončení navíjania tkaniva sa termosetové živice vytvrdzujú ohrievaním s použitím vopred určeného a riadeného časovo-teplotného profilu. Počas vytvrdzovania sa zdokumentuje priebeh teploty v závislosti od času.

Maximálny čas vytvrdzovania a teplota pre zásobníky s vložkami zo zliatiny hliníka nesmú dosiahnuť hodnoty, ktoré majú nepriaznivý vplyv na vlastnosti kovu.

V prípade zásobníkov typu 4 musí byť teplota vytvrdzovania termosetových živíc nižšia minimálne o 10 °C ako teplota zmäkčovania plastovej vložky.

3.7.2.3. Auto-fretáž

Ak sa používa auto-fretáž, vykoná sa pred hydraulickou skúškou. Auto-fretážny tlak musí byť v limitoch stanovených výrobcom.

3.7.2.4. Kovové vložky

Zváranie vložiek z nehrdzavejúcej ocele musí byť v súlade s oddielmi 6.1, 6.2 a 6.4 normy EN 13322-2. Zváranie vložiek zo zliatiny hliníka musí byť v súlade s oddielmi 4.1.2 a 6.1 normy EN 12862.

3.8. Označenia zásobníka

Na každom zásobníku a podľa potreby na vonkajšom povrchu skupiny trvalo uzavretých zásobníkov, výrobca zabezpečí zreteľné trvalé označenia s veľkosťou písmen minimálne 6 mm. Označenie sa musí vyhotoviť buď vo forme štítkov vložených do živicových vrstiev, nálepiek, nízkotlakových razidiel použitých na zosilnených koncoch zásobníkov typu 1 a 2, alebo v akejkoľvek kombinácii uvedených prostriedkov označenia. Nálepky a ich použitie musí byť v súlade s normou ISO 7225 alebo rovnocennou normou. Sú povolené viaceré štítky a majú byť umiestnené tak, aby ich montážne konzoly nezakrývali. Okrem typovej schvaľovacej značky ES komponentu stanovenej v časti 3 prílohy II každý zásobník typovo schválený v súlade s týmto nariadením musí byť vybavený označením s týmito, dobre čitateľnými údajmi:

- a) názvom výrobcu;
- b) špecifickým sériovým číslom pre každý zásobník;
- c) štítkom stanoveným v oddiele 3.2 prílohy V;
- d) menovitým pracovným tlakom (MPa) pri 15 °C;
- e) rokom a mesiacom výroby, napr. 2009/01;
- f) „NEPOUŽÍVAŤ PO rrrr/mm“, pričom rrrr/mm je rok a mesiac výroby plus schválená životnosť zásobníka. Avšak údaj rrrr/mm môže byť založený na dátume expedovania zásobníka od výrobcu za predpokladu, že bol uskladnený na suchom mieste bez vnútorného tlaku;
- g) „počet cyklov plnenia xxxxx“, kde xxxxx je počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6.

3.9. Požiadavky na skúšky sérií3.9.1. *Skúška sérií*3.9.1.1. *Všeobecná časť*

Výrobca vykonáva skúšky sérií na dokončených zásobníkoch, ktoré reprezentujú normálnu výrobu. Z každej série sa náhodne vyberú dokončené zásobníky, ktoré sa majú skúšať. Séria nesmie prekročiť 200 dokončených zásobníkov plus tie dokončené zásobníky, ktoré sa použijú v deštruktívnych skúškach alebo jedna zmena po sebe nasledujúcej výroby, pričom sa vyberie vyššia z týchto hodnôt.

Frekvencia skúšania série sa môže znížiť takto:

- a) Ak nedôjde v 10 po sebe nasledujúcich sériách zásobníkov v žiadnej z nádob k roztrhnutiu alebo úniku pri 1,5-násobnom požadovanom počte cyklov, potom sa frekvencia cyklickej tlakovej skúšky môže obmedziť na jednu z 5 sérií. Ak ktorákoľvek z nádob nesplní požiadavku 1,5-násobného počtu tlakových cyklov, potom sa musí preskúšať ďalších päť sérií, aby bolo možné znovu zaviesť zníženú frekvenciu skúšania.
- b) Ak nedôjde v 10 po sebe nasledujúcich sériách zásobníkov v žiadnej z nádob k roztrhnutiu alebo úniku pri 2-násobného požadovaného počtu cyklov, potom sa frekvencia cyklickej tlakovej skúšky môže obmedziť na jednu z 10 sérií. Ak ktorákoľvek z nádob nesplní požiadavku 2-násobného počtu tlakových cyklov, potom sa musí preskúšať ďalších desať sérií, aby bolo možné znovu zaviesť zníženú frekvenciu skúšania.
- c) Ak uplynú viac ako 3 mesiace od poslednej cyklickej tlakovej skúšky výrobných sérií, aby sa zachovala znížená frekvencia, potom sa musí nádoba z ďalšej výrobnej série podrobiť cyklickej tlakovej skúške.

Požadujú sa tieto skúšky série:

- a) jeden dokončený zásobník sa musí podrobiť cyklickej tlakovej skúške pri teplote okolia pri frekvencii danej v oddiele 3.9.1.2;
- b) jeden dokončený zásobník, vložka alebo tepelne spracovaná skúšobná vzorka, ktorá reprezentuje dokončené zásobníky alebo vložky, sa podrobujú ďalším skúškam špecifikovaným v tabuľke IV.3.9;
- c) jeden dokončený zásobník sa podrobí deštruktívnej skúške. Ak dokončený zásobník absolvuje cyklickú tlakovú skúšku pri teplote okolia, ten istý zásobník môže byť podrobený deštruktívnej skúške;
- d) ak sa použije vonkajšia ochranná vrstva, napr. organický lak/náter, jeden dokončený zásobník alebo skúšobná vzorka, ktorá reprezentuje sériu sa podrobí skúške vrstvy série.

Ak sa skúškam podrobí viac zásobníkov ako sa vyžaduje, zdokumentujú sa všetky výsledky.

V prípade všetkých zásobníkov zo skúšky série, ktoré nespĺňajú špecifické požiadavky, sa postupuje podľa oddielov 3.9.2.

Tabuľka IV.3.9

Skúšky sérií

Skúška a odkaz		Vzťahuje sa na typ zásobníka				Špecifikovaná konštrukčná hodnota	Skúšobná hodnota
		1	2	3	4		
(1)	Skúška ťahom	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾		
(2)	Skúška nárazom podľa Charpyho	✓	✓ ⁽⁵⁾	✓ ⁽⁵⁾			
(3)	Skúška ohybom			✓ ⁽⁵⁾			
(4)	Makroskopické skúmanie			✓ ⁽⁵⁾			
4.1.2.	Skúška pri teplote zmäkčovania				✓ ⁽⁵⁾		
4.1.6.	Skúška vrstvy	✓	✓	✓	✓		
4.2.1.	Deštrukčná skúška	✓	✓	✓	✓		
4.2.2.	Cyklická tlaková skúška pri teplote okolia	✓	✓	✓	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.11.	Skúška tesnosti			✓ ⁽⁷⁾	✓ ⁽⁶⁾		
4.2.13.	Skúška prípojných hrdiel krútiacim momentom				✓ ⁽⁶⁾		

Vysvetlivky:

- (1) a) V prípade ocelových zásobníkov alebo vložiek pozri oddiel 10.2 normy ISO 9809-1 alebo oddiel 10.2 normy ISO 9809-2;
b) v prípade zásobníkov alebo vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 7.1.2.1 normy EN 1964-3;
c) v prípade zvarných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.4 normy EN 13322-2;
d) v prípade zásobníkov alebo vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiel 10.2 normy ISO 7866;
e) v prípade zvarných vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiely 7.2.3. a 7.2.4. normy EN 12862;
f) v prípade nekovových vložiek pozri oddiel 4.1.1.
- (2) a) V prípade týka ocelových zásobníkov alebo vložiek pozri oddiel 10.4 normy ISO 9809-1 alebo oddiel 10.4 normy ISO 9809-2;
b) v prípade zásobníkov alebo vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 7.1.2.4 normy EN 1964-3;
c) v prípade zvarných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.6 normy EN 13322-2.
- (3) a) V prípade zvarných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.5 normy EN 13322-2;
b) v prípade zvarných vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiely 7.2.5, 7.2.6 a 7.2.7 normy EN 12862.
- (4) V prípade zvarných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.7 normy EN 13322-2.
- (5) Skúška na materiáloch vložiek.
- (6) V prípade zásobníka typu 4 sa použije nasledujúci postup skúšky: skúška prípojných hrdiel krútiacim momentom (oddiel 4.2.13), za ktorou nasleduje cyklická tlaková skúška pri teplote okolia (oddiel 4.2.2) a skúška tesnosti (oddiel 4.2.11).
- (7) Skúška tesnosti sa vykoná na všetkých zvarných kovových vložkách.

3.9.1.2. Frekvencia cyklickej tlakovej skúšky pri teplote okolia

Dokončené zásobníky sa podrobia cyklickej tlakovej skúške pri teplote okolia pri skúšobnej frekvencii definovanej takto:

- a) jeden zásobník z každej série sa podrobí cyklickej tlakovej skúške s 3-násobným počtom cyklov plnenia v súlade s oddielom 2.7.6;
- b) ak v prípade 10 postupne vyrobených sérií zásobníkov nebola na žiadnom zo zásobníkov, ktoré prešli tlakovými cyklami podľa písmena a) zaznamenaná netesnosť alebo trhliny pri počte cyklov menšom ako 4,5-násobný počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6, potom sa cyklická tlaková skúška môže obmedziť na jeden zásobník z každých piatich výrobných sérií a zásobník sa vyberá z prvej z týchto piatich sérií;
- c) ak v prípade 10 postupne vyrobených sérií zásobníkov nebola na žiadnom zo zásobníkov, ktoré prešli tlakovými cyklami podľa písmena a) zaznamenaná netesnosť alebo trhliny pri počte cyklov menšom ako 6-násobný počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6, potom sa cyklická tlaková skúška môže obmedziť na jeden zásobník z každých desiatich výrobných sérií a zásobník sa vyberá z prvej z týchto desiatich sérií;
- d) ak uplynie viac ako 3 mesiace od poslednej výrobnéj série, potom sa jeden zásobník z ďalšej výrobnéj série musí podrobiť cyklickej tlakovej skúške, aby sa zachovala znížená frekvencia skúšok sérií podľa písmena b) alebo c);
- e) ak ktorýkoľvek zásobník pri cyklickej tlakovej skúške pri zníženej frekvencii podľa písmena b) alebo c) nespĺňa požiadavku 3-násobného počtu cyklov plnenia v súlade s oddielom 2.7.6, potom sa musí zopakovať frekvencia cyklických tlakových skúšok podľa písmena a) pre minimálne 10 výrobných sérií, aby sa mohla znížiť frekvencia cyklických tlakových skúšok podľa písmena b) alebo c);

- f) ak ktorýkoľvek zásobník z písmen a), b) alebo c) nespĺňa požiadavku 3-násobného počtu cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6, potom sa musí určiť príčina nesplnenia a musí sa napraviť podľa postupov oddielu 3.9.2. Cyklická tlaková skúška sa potom zopakuje na ďalších troch zásobníkoch z tejto série. Ak ktorýkoľvek z troch ďalších zásobníkov nespĺňa požiadavku 3-násobného počtu cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6, séria sa vyradí. Výrobca musí preukázať, že zásobníky vyrobené od poslednej úspešnej skúšky sérií spĺňajú všetky požiadavky skúšky sérií.

3.9.2. Nesplnenie skúšobných požiadaviek

V prípade nesplnenia skúšobných požiadaviek sa týmto spôsobom vykonáva opakovaná skúška alebo opakované tepelné spracovanie a opakovaná skúška:

- a) ak existuje dôkaz o chybe pri vykonaní skúšky alebo o chybe merania, musí sa vykonať ďalšia skúška. Ak je výsledok tejto skúšky uspokojivý, prvá skúška sa neberie do úvahy;
- b) ak bola skúška vykonaná uspokojivým spôsobom, musí sa zistiť príčina neúspešnosti skúšky.

Ak sa usúdi, že neúspešnosť bola zapríčinená použitým tepelným spracovaním, výrobca môže podrobiť všetky nádrže zo série ďalšiemu tepelnému spracovaniu.

Ak nebola neúspešnosť zapríčinená použitým tepelným spracovaním, všetky zistené chybné nádrže sa musia vyradiť alebo opraviť schválenou metódou. Nevyradené zásobníky sa potom považujú za novú sériu.

V oboch prípadoch sa všetky relevantné skúšky prototypu alebo série potrebné na potvrdenie prijateľnosti novej série musia zopakovať. Ak sa ukáže, že výsledky jednej alebo viacerých skúšok sú čo i len čiastočne nespokojivé, všetky zásobníky zo série sa vyradia.

3.10. Požiadavky na výrobné kontroly a skúšobné požiadavky

Výrobné kontroly a skúšky sa vykonajú na všetkých zásobníkoch počas výroby a po dokončení, týmto spôsobom:

- a) overením, že základné rozmery a hmotnosť hotového zásobníka a každej vložky a ovinutia sú v medziach konštrukčných prijateľných odchýlok;
- b) overením zhody so základnými výrobnými parametrami, uvedenými v doplnku k informačnému dokumentu, ako je stanovené v časti 1 prílohy II, vrátane akejkoľvek kontroly špecifikovanej povrchovej úpravy, pričom sa osobitná pozornosť venuje hlboko ťahaným povrchom a záhybom alebo prekryvaniu v hrdle alebo ramene kovaných alebo lisovaných uzáverov alebo otvorov;
- c) v prípade kovových zásobníkov a vložiek nedeštruktívnou skúškou v súlade s prílohou B normy ISO 9809 alebo prílohou C normy EN 1964-3 alebo prílohou B normy EN 13322-2 podľa potreby, alebo preukázateľnou rovnocennou metódou schopnou zistiť maximálnu povolenú veľkosť kazu s cieľom overiť, že maximálna veľkosť kazu nepresahuje veľkosť špecifikovanú v konštrukcii, ako je uvedené ďalej.

Okrem toho zvarené vložky z nehrdzavejúcej ocele sa tiež kontrolujú v súlade s oddielom 6.8.2 normy EN 13322-2 a zvarené vložky zo zliatiny hliníka sa kontrolujú v súlade s oddielmi 6.2.1 (druhý oddiel) a 6.2.3 normy EN 12862.

Konštrukcia zásobníkov typu 1, 2 a 3 musí určovať maximálnu povolenú veľkosť chyby na akomkoľvek mieste kovového zásobníku alebo vložky, ktorý sa neväčší na kritickú veľkosť v rámci špecifikovaného obdobia do opakovania skúšky alebo počas životnosti, pokiaľ nie je uvedená opakovaná skúška. Kritická veľkosť chyby je definovaná ako maximálne poškodenie prechádzajúce stenou (zásobníka alebo vložky), ktoré umožní, aby sa uskladnený plyn vypúšťal bez roztrhnutia zásobníka. Veľkosti chýb pre kritériá vyradenia pri ultrazvukovej alebo rovnocennej kontrole musia byť menšie ako maximálne povolené veľkosti chýb. V prípade zásobníkov typu 2 a 3 sa predpokladá, že nedôjde k poškodeniu nekovových materiálov v dôsledku akýchkoľvek časovo závislých mechanizmov. Povolenú veľkosť chýb pre nedeštruktívnu skúšku určí príslušná metóda.

Zásobníky musia spĺňať tieto požiadavky:

- a) skúšku tvrdosti pre kovové zásobníky a vložky podľa oddielu 4.1.8;
- b) hydraulickú skúšku podľa oddielu 4.2.15;
- c) skúšku tesnosti pre zásobník typu 4 a 3 so zvarenými kovovými vložkami podľa oddielu 4.2.11;
- d) overenie označení podľa oddielu 3.8.

Zhrnutie požadovanej výrobnéj kontroly a skúšok pre každý zásobník je uvedené v tabuľke IV.3.10.

Tabuľka IV.3.10

Výrobné kontroly a skúšky

Výrobné kontroly a skúšky a odkazy		Vzťahuje sa na typ zásobníka			
		1	2	3	4
	Hlavné konštrukčné rozmery	✓	✓	✓	✓
Doplnok k informačnému dokumentu, stanovený v časti I prílohy II	Hlavné výrobné parametre	✓	✓	✓	✓
	NEDEŠTRUKTÍVNA SKÚŠKA	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.1.8.	Skúška tvrdosti	✓	✓ ⁽¹⁾	✓ ⁽¹⁾	
4.2.11.	Skúška tesnosti			✓ ⁽²⁾	✓
4.2.15.	Hydraulická skúška	✓	✓	✓	✓
3.8.	Označenia	✓	✓	✓	✓

Vysvetlivky:

(¹) Skúška na kovovej vložke.

(²) Skúška tesnosti sa vykonáva na všetkých zvarených kovových vložkách.

3.11. **Zmeny**

Zmeny môžu byť schválené v súlade so skráteným skúšobným programom špecifikovaným v tabuľke IV.3.11. Akékoľvek väčšie zmeny, ktoré nie sú uvedené v tabuľke IV.3.11, podliehajú plnému schvaľovaciemu skúšaniam.

Tabuľka IV.3.11
Schvaľovacie skúšky zmien

	Typ skúšky											
	Materiály oddiel 4.1.1 až 4.1.8, podľa potreby	Znášanlivosť s vodíkom oddiel 4.1.7	Deštruktívna skúška oddiel 4.2.1	Cyklická tlaková skúška pri teplote okolia oddiel 4.2.2	Libb skúška oddiel 4.2.3	Skúška ohňom oddiel 4.2.4	Skúška na prienik oddiel 4.2.5	Skúška vystavením chemickým látkam oddiel 4.2.6	Skúška odolnosti kompozitu proti kazom oddiel 4.2.7	Zrýchlená deštruktívna skúška napätím - oddiel 4.2.8	Skúška poškodenia pri náraze oddiel 4.2.10	Skúška na priepustnosť (oddiel 4.2.12) Skúška prípojného hrdla krútiacim momentom (oddiel 4.2.13) Cyklická vodíková skúška (bod 4.2.14)
Výrobca vlákien			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Materiál kovového zásobníka alebo 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 plastovej 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 živice						2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Zmena priemeru ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmena priemeru >20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Zmena dĺžky ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Zmena dĺžky > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Zmena menovitého pracovného tlaku ≤ 20 % ⁽¹⁾			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmena menovitého pracovného 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
Veľkosť otvoru			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Zmena povrchovej vrstvy	2, 3, 4							2, 3, 4				
Konštrukcia koncového výstupku												4 ⁽²⁾
Zmena vo výrobnom procese ⁽³⁾			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Systém ochrany pred ohňom						1, 2, 3, 4						

Vysvetlivky: Príklad: 2, 3 znamená, že sa skúška vyžaduje len pre zásobníky typu 2 a 3.

⁽¹⁾ Len ak je zmena hrúbky úmerná zmene priemeru alebo tlaku.

⁽²⁾ Cyklická vodíková skúška sa nevyžaduje, ak je namáhanie v hrdle rovné pôvodnému alebo zníženému namáhaniu spôsobenému konštrukčnou zmenou (napr. znížením priemeru vnútorných závitov alebo zmenou dĺžky prípojného hrdla), ak to nemá vplyv na miesto pripojenia prípojného hrdla na zásobník a ak sa na prípojné hrdlo, vložku a tesnenia použijú pôvodné materiály.

⁽³⁾ Akákoľvek odchýlka od parametrov v doplnku k informačnému dokumentu, ako je stanovené v časti 1 prílohy II sa považuje za zmenu vo výrobnom procese.

4. SKÚŠOBNÉ POSTUPY

4.1. Skúšky materiálu

Skúšky materiálu sa vykonávajú podľa tabuľky IV.4.1 a podľa skúšobných postupov opísaných v oddieloch 4.1.1 až 4.1.8.

Tabuľka IV.4.1

Skúšky materiálu

Skúšky materiálu	Vzťahuje sa na materiál					
	Oceľ	Zliatina hliníka	Plastová vložka	Vláknó	Živica	Povrchová vrstva
Skúška ťahom ⁽²⁾	☑	☑	☑			
Skúška nárazom podľa Charpyho ⁽³⁾	☑					
Skúška ohybom ⁽⁴⁾	☑ ⁽¹⁾	☑ ⁽¹⁾				
Makroskopické skúmanie ⁽⁵⁾	☑ ⁽¹⁾					
Korózna skúška ⁽⁶⁾		☑				
Skúška na tvorbu trhlin pri trvalom zaťažení ⁽⁷⁾		☑				
Skúška pri teplote zmäkčovania			☑			
Skúška pri teplote vzniku sklovitosti					☑	
Skúška na pevnosť živice v šmyku					☑	
Skúška vrstvy						☑
Skúška znášateľnosti s vodíkom ⁽⁸⁾	☑	☑	☑	☑	☑	

Vysvetlivky:

(1) Len pre zásobníky so zvarovými vložkami.

(2) a) V prípade ocelových zásobníkov alebo vložiek pozri oddiel 10.2 normy ISO 9809-1 alebo oddiel 10.2 normy ISO 9809-2 podľa potreby;

b) v prípade zásobníkov alebo vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 7.1.2.1 normy EN 1964-3;

c) v prípade zvarovaných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.4 normy EN 13322-2;

d) v prípade zásobníkov alebo vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiel 10.2 normy ISO 7866;

e) v prípade zvarovaných vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiely 7.2.3. a 7.2.4. normy EN 12862;

f) v prípade nekovových vložiek pozri oddiel 4.1.1 časti 2 prílohy IV.

(3) a) V prípade ocelových zásobníkov alebo vložiek pozri oddiel 10.4 normy ISO 9809-1 alebo oddiel 10.4 normy ISO 9809-2 podľa potreby;

b) v prípade zásobníkov alebo vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 7.1.2.4 normy EN 1964-3;

c) v prípade zvarovaných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.6 normy EN 13322-2.

(4) a) V prípade zvarovaných ocelových vložiek pozri oddiel 8.5 normy EN 13322-2;

b) v prípade zvarovaných vložiek zo zliatiny hliníka pozri oddiely 7.2.5, 7.2.6. a 7.2.7 normy EN 12862.

(5) V prípade zvarovaných vložiek z nehrdzavejúcej ocele pozri oddiel 8.7 normy EN 13322-2.

(6) a) V prípade zásobníkov alebo vložiek zo zliatiny hliníka pozri prílohu A k norme ISO 7866;

b) v prípade zvarovaných vložiek zo zliatiny hliníka pozri prílohu A k norme EN 12862.

(7) a) V prípade zásobníkov alebo vložiek zo zliatiny hliníka pozri prílohu B k norme ISO 7866, s výnimkou druhého oddielu klauzuly B.2;

b) v prípade zvarovaných vložiek zo zliatiny hliníka pozri prílohu B k norme EN 12862, s výnimkou oddielu B.2.2.

(8) a) Táto skúška sa nevyžaduje pre:

i) ocele, ktoré sú v zhode s oddielmi 6.3 a 7.2.2. normy ISO 9809-1;

ii) zliatiny hliníka, ktoré sú v zhode s oddielom 6.1 normy ISO 7866;

b) v prípade ostatných kovových zásobníkov a vložiek sa znášateľnosť materiálu s vodíkom vrátane zvarov, musí preukázať v súlade s normami ISO 11114-1 a ISO 11114-4 alebo oddielom 4.1.7;

c) musí sa preukázať znášateľnosť nekovových materiálov s vodíkom.

4.1.1. Skúška ťahom

4.1.1.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje len na zásobníky typu 4.

Skúška sa vzťahuje len na materiály plastových vložiek.

Typová schvaľovacia skúška – počet vložiek, ktoré sa majú skúšať: 2.

- 4.1.1.2. **Postup**
- Mechanické vlastnosti materiálov plastových vložiek sa skúšajú pri teplote -40 °C v súlade s normou ISO 527-2.
- 4.1.1.3. **Požiadavky**
- Skúšobné požiadavky musia byť v rámci rozsahu uvedenom výrobcom v doplnku k informačnému dokumentu, ako je stanovené v časti 1 prílohy II.
- 4.1.1.4. **Výsledky**
- Medza klzu v ťahu a medzné predĺženie materiálov plastových vložiek je uvedená v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.
- 4.1.2. **Skúška pri teplote zmäkčovania**
- 4.1.2.1. **Odber vzoriek**
- Skúška sa vzťahuje len na zásobníky typu 4.
- Skúška sa vzťahuje len na polymérne materiály.
- Typová schvalovacia skúška – počet vložiek, ktoré sa majú skúšať: 1.
- Skúšanie sérií – počet vložiek, ktoré sa majú skúšať: 1.
- 4.1.2.2. **Postup**
- Teplota zmäkčovania polymérnych materiálov z dokončených vložiek sa určuje na základe metódy A50 normy ISO 306.
- 4.1.2.3. **Požiadavka**
- Teplota zmäkčovania je $\geq 100\text{ °C}$.
- 4.1.2.4. **Výsledky**
- Teplota zmäkčovania je uvedená v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.
- 4.1.3. **Skúška pri teplote vzniku sklovitosti**
- 4.1.3.1. **Odber vzoriek**
- Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.
- Skúška sa vzťahuje len na kompozitné živicové materiály.
- Typová schvalovacia skúška – počet vzoriek, ktoré sa majú skúšať: 3.
- 4.1.3.2. **Postup**
- Teplota vzniku sklovitosti pre živicové materiály sa určí v súlade s normou ASTM D3418.
- 4.1.3.3. **Požiadavky**
- Skúšobné požiadavky musia byť v rámci rozsahu uvedenom výrobcom v doplnku k informačnému dokumentu, ako je stanovené v časti 1 prílohy II.

4.1.3.4. Výsledky

Konečné výsledky zo skúšky musia byť zdokumentované v skúšobnom protokole a uvedené v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II. Uvedenou teplotou vzniku sklovitosti je najmenšia nameraná hodnota.

4.1.4. Šmyková skúška pevnosti živice

4.1.4.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.

Skúška sa vzťahuje len na kompozitné živicové materiály.

Typová schvaľovacia skúška – počet vzoriek, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.1.4.2. Postup

Živicové materiály sa skúšajú na reprezentatívnej vzorke ovnutia v súlade s normou ASTM D2344/D2344M.

4.1.4.3. Požiadavka

Po 24 hodinovom varení vo vode musí byť minimálna pevnosť v šmyku 13,8 MPa.

4.1.4.4. Výsledky

Minimálna pevnosť živice v šmyku sa uvedie v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES, ako je stanovené v časti 2 prílohy II.

4.1.5. Skúška vrstvy

4.1.5.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov, na ktorých je použitá vonkajšia ochranná vrstva, napr. organický lak/náter.

Typová schvaľovacia skúška – počet vzoriek, ktoré sa majú skúšať: ako je uvedené v príslušných normách.

4.1.5.2. Postup a požiadavka

Na hodnotenie povrchových vrstiev sa použijú tieto metódy:

- a) sila prílnavosti v súlade s normou ISO 4624 s použitím metódy A alebo B. Povrchová vrstva musí vykazovať hodnotu prílnavosti 4;
- b) ohybnosť v súlade s normou ASTM D522 s použitím metódy B s 12,7 mm tŕňom pri stanovenej hrúbke pri teplote – 20 °C. Skúšobné vzorky sa pripravujú v súlade s normou ASTM D522. Nesmú sa vyskytovať žiadne viditeľné zjavné trhliny;
- c) odolnosť proti nárazu v súlade s normou ASTM D2794. Povrchová vrstva absolvuje nárazovú skúšku o sile 18 J pri izbovej teplote;
- d) chemická odolnosť v súlade s normou ASTM D1308. Skúška sa vykoná s použitím metódy otvorenej kvapkovej skúšky a vystavenia účinkom 30-percentného roztoku kyseliny sírovej (akumulátorovej kyseliny s mernou hmotnosťou 1,219) počas 100 hodín a účinkom polyalkalénglykolu, napr. brzdovej kvapaliny počas 24 hodín. Nesmie sa objaviť žiadne odtŕhanie, tvorenie bubliniek alebo mäknutie povrchovej vrstvy. Pri skúške v súlade s normou ASTM D3359 musí prílnavosť spĺňať hodnotu 3. Táto skúška nie je potrebná, ak sa skúška vykoná v súlade s oddielom 4.2.6;
- e) vystavenie účinkom svetla a vody počas 1 000 hodín v súlade s normou ASTM G154. Nesmie sa zaznamenať žiadne tvorenie bubliniek. Pri skúške v súlade s normou ISO 4624 musí prílnavosť spĺňať hodnotu 3. Maximálna povolená strata lesku je 20 percent;

- f) vystavenie účinkom soľného postreku počas 500 hodín v súlade s normou ASTM B117. Podleptanie nesmie prekročiť 3 mm na vyrytom označení. Nesmie sa zaznamenať žiadne tvorenie bubliniek. Pri skúške v súlade s normou ASTM D3359 musí prílnavosť spĺňať hodnotu 3;
- g) odolnosť proti odlupovaniu pri izbovej teplote podľa normy ASTM D3170. Povrchová vrstva musí mať hodnotu 7A alebo lepšiu a nesmie prísť k odhaleniu podkladu.

4.1.5.3. Výsledky

Konečné výsledky skúšky sú uvedené v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES, ako je stanovené v časti 2 prílohy II.

4.1.6. Skúška vrstvy série

4.1.6.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov, na ktorých je použitá vonkajšia ochranná vrstva, napr. organický lak/náter.

Skúšanie sérií – počet zásobníkov/vzoriek, ktoré sa majú skúšať v jednej sérii: podľa oddielu 3.9.1.

4.1.6.2. Postup a požiadavka

Na hodnotenie povrchových vrstiev sa použijú tieto metódy:

- a) meranie hrúbky povrchovej vrstvy podľa normy ISO 2808. Hrúbka musí spĺňať konštrukčné požiadavky;
- b) sila prílnavosti v súlade s normou ISO 4624 s použitím metódy A alebo B podľa potreby. Povrchová vrstva musí vykazovať hodnotu prílnavosti 4.

4.1.6.3. Výsledky

Konečné výsledky skúšky sa uvedú v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES, ako je stanovené v časti 2 prílohy II.

Výrobca musí zadokumentovať hrúbku povrchovej vrstvy a hodnoty sily prílnavosti počas životnosti zásobníka.

4.1.7. Skúška znášateľnosti s vodíkom

4.1.7.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 1, 2 a 3 v súlade s oddielom 2.1.2 dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES, ako je stanovené v časti 2 prílohy II.

Typová schvaľovacia skúška – počet zásobníkov alebo vložiek, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.1.7.2. Postup

Pri vykonávaní tejto skúšky sa musí osobitne prihliadať na bezpečnosť.

Pri teplote okolia sa vykoná cyklická tlaková skúška s vodíkom s 3-násobným počtom cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6, buď:

- a) sa zásobník podrobí tlaku od $\leq 2,0$ MPa do $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku, alebo
- b) sa vložka podrobí tlaku v tlakovom intervale rovnomernom stenovému namáhaniu vložky, k akému by došlo pri tlaku v rozmedzí $\leq 2,0$ MPa a $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku zásobníka.

- 4.1.7.3. **Požiadavka**
- V prípade zásobníkov alebo vložiek nesmie dôjsť k porušeniu predtým, ako dosiahnu 3-násobok počtu cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6.
- 4.1.7.4. **Výsledky**
- Konečné výsledky skúšky sa zdokumentujú v skúšobnom protokole a uvedú sa v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.
- Výrobca uchováva výsledky počas životnosti zásobníka.
- 4.1.8. **Skúška tvrdosti**
- 4.1.8.1. **Odber vzoriek**
- Skúška sa vzťahuje na všetky zásobníky a vložky zásobníkov typu 1, 2 a 3.
- Skúška sa vzťahuje len na kovové materiály.
- Výrobná skúška – počet zásobníkov alebo vložiek, ktoré sa majú skúšať: všetky.
- Skúška sa vykoná po konečnom tepelnom spracovaní.
- 4.1.8.2. **Postup**
- Skúška tvrdosti sa vykoná v strede rovnobežnej steny a na jednom z kupolovitých koncov každého zásobníka alebo vložky podľa normy ISO 6506-1.
- 4.1.8.3. **Požiadavka**
- Hodnota tvrdosti musí byť v rozsahu špecifikovanom pre danú konštrukciu.
- 4.1.8.4. **Výsledky**
- Hodnota tvrdosti sa uvedie v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.
- Výrobca uchováva výsledky počas životnosti zásobníka.
- 4.2. **Skúšky zásobníka**
- 4.2.1. **Deštrukčná skúška**
- 4.2.1.1. **Odber vzoriek**
- Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov.
- Typová schvalovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 3.
- Typová schvalovacia skúška – počet vložiek, ktoré sa majú skúšať: 1 (doplňovacia skúška len pre zásobníky typu 2).
- Skúšky sérií – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať v jednej sérii: podľa oddielu 3.9.1.
- 4.2.1.2. **Postup**
- Zásobník sa pri teplote okolia musí podrobiť hydraulickej deštrukčnej skúške podľa tohto postupu:
- Miera natlakovania je $\leq 1,4$ MPa/s v prípade tlakov vyšších ako 80 % menovitého pracovného tlaku vynásobeného pomerom deštrukčného tlaku uvedeného v oddiele 3.6. Ak miera presiahne 0,35 MPa/s v prípade tlakov vyšších ako 80 % menovitého pracovného tlaku vynásobeného pomerom deštrukčného tlaku, potom sa musí zásobník umiestniť sériovo medzi zdroj tlaku a zariadenie na meranie tlaku alebo musí čas, keď tlak stúpne nad menovitý pracovný tlak vynásobený pomerom deštrukčného tlaku, presiahnuť 5 sekúnd.

4.2.1.3. Požiadavka

Deštrukčný tlak zásobníka musí byť vyšší ako menovitý pracovný tlak vynásobený pomerom deštrukčného tlaku uvedeného v oddiele 3.6.

V prípade zásobníkov typu 2, deštrukčný tlak vložky musí presiahnuť 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku.

4.2.1.4. Výsledky

Deštrukčný tlak sa uvedie v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

Výrobca uchováva hodnoty deštrukčného tlaku počas životnosti zásobníka.

4.2.2. Cyklická tlaková skúška pri teplote okolia

4.2.2.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 2.

Skúška sérií – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať v jednej sérii: podľa oddielu 3.9.1.

4.2.2.2. Postup

Tlakový cyklus sa vykonáva pri teplote okolia v súlade s týmto postupom:

- a) zásobník, ktorá sa má skúšať, sa naplní nekorozívnou kvapalinou, ako je olej, upravená voda alebo glykol;
- b) zásobník sa podrobí cyklickej tlakovej skúške s 3-násobným počtom cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 s tlakom v rozmedzí $\leq 2,0$ MPa do $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku, pričom nie je možné prekročiť 10 cyklov za minútu.

Na účely typového schválenia sa zásobníky podrobujú cyklom, pokiaľ nedôjde k porušeniu alebo do 9-násobného počtu cyklov plnenia.

Pri skúškach sérií sa musia splniť požiadavky oddielu 3.9.1.

4.2.2.3. Požiadavka

Na účely typového schválenia, zásobníky musia byť dosiahnuť 9-násobný počet cyklov plnenia bez poruchy, v tom prípade sa LBB skúška z oddielu 4.2.3 nevyžaduje, alebo dôjde k poruche, únikom a nie roztrhnutím. Pri skúške sérií nesmie v prípade zásobníkov dôjsť k poruche predtým, ako sa dosiahne 3-násobný počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6.

4.2.2.4. Výsledky

Počet neúspešných cyklov spolu s polohou a opisom začiatku porušenia je zdokumentovaný a uvedený v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

Výrobca uchováva výsledky počas životnosti zásobníka.

4.2.3. Skúška tesnosti pred porušením (LBB)

4.2.3.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov. Skúška sa nevyžaduje, ak je dokázané, že konštrukcia zásobníka pri skúšaní podľa oddielu 4.2.2 presiahla 9-násobný počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.2.3.2. Postup

Pri skúšaní zásobníka sa použije tento postup:

- a) zásobník, ktorá sa má skúšať, sa naplní nekorozívnou kvapalinou ako je olej, upravená voda alebo glykol;
- b) zásobník sa podrobí cyklickej tlakovej skúške s 3-násobným počtom cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 tlakom v rozmedzí $\leq 2,0$ MPa a $\geq 1,5$ -násobku menovitého pracovného tlaku, pričom nie je možné prekročiť 10 cyklov za minútu.

4.2.3.3. Požiadavka

V prípade skúšaných zásobníkov musí buď dôjsť k poruche vo forme úniku alebo musia prekročiť 3-násobný počet cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6. bez poruchy.

4.2.3.4. Výsledky

Počet neúspešných cyklov spolu s polohou a opisom začiatku porušenia, sa uvedie v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.4. Skúška ohňom

4.2.4.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: minimálne 1.

4.2.4.2. Postup

Pri vykonávaní tejto skúšky sa musí osobitne prihliadať na bezpečnosť.

Zásobník sa natlakuje na menovitý pracovný tlak s vodíkom alebo plynom s vyššou teplotnou rozpínavosťou plynu. Natlakovaný zásobník sa skúša takto:

- a) zásobník sa umiestni do horizontálnej polohy približne 100 mm nad rovnomerný zdroj ohňa s dĺžkou 1,65 m. Usporiadanie zdroja ohňa musí byť dostatočne podrobne zaznamenané, aby sa zabezpečilo, že sa bude dať zopakovať rýchlosť prívodu tepla do zásobníka. Akákoľvek porucha alebo nestálosť zdroja ohňa počas skúšky znamená, že výsledok je neplatný;
- b) ak je dĺžka zásobníka $\leq 1,65$ m, musí byť umiestnený v strede nad zdrojom ohňa;
- c) ak je dĺžka zásobníka $> 1,65$ m a len na jednom konci je vybavený zariadením na odľahčenie tlaku, musí zdroj ohňa začínať na opačnom konci;
- d) ak je dĺžka zásobníka $> 1,65$ m a je vybavený zariadeniami na odľahčenie tlaku na viac ako jednom mieste po svojej dĺžke, stred zdroja ohňa sa umiestni do stredu medzi tie bezpečnostné tlakové zariadenia, ktoré sú od seba oddelené najväčšou horizontálnou vzdialenosťou;
- e) ak je dĺžka zásobníka $> 1,65$ m a ten je dodatočne chránený tepelnou izoláciou, vykonajú sa dve skúšky ohňom pri menovitom pracovnom tlaku. Pri jednej skúške je zásobník umiestnený v strede nad zdrojom ohňa, pričom pri druhej začne oheň pôsobiť na jednom z koncov zásobníka;
- f) použije sa kovový ochranný kryt, aby sa zabránilo priamemu pôsobeniu ohňa na ventily zásobníka, armatúry alebo zariadenia na odľahčenie tlaku. Kovový ochranný kryt nesmie byť v priamom kontakte so zariadeniami na odľahčenie tlaku. Každá porucha ventilu, armatúry alebo potrubia, ktoré nie sú súčasťou systému ochrany určeného pre konštrukciu počas skúšky, má za následok neplatnosť výsledku;
- g) teplota povrchu sa sleduje minimálne tromi termočlánkami umiestnenými pozdĺž spodnej časti zásobníka a vzdialenými od seba najviac 0,75 m. Aby sa zabránilo priamemu pôsobeniu ohňa na termočlánky, použije sa kovový ochranný kryt. Prípadne môžu byť termočlánky vložené do kovových blokov s rozmermi menšími ako 25 mm × 25 mm × 25 mm;

- h) zdroj ohňa zabezpečí priame pôsobenie ohňa na povrch zásobníka po celom jeho priereze okamžite po zapálení;
- i) teploty termočlánkov a tlak zásobníka sa počas skúšky zaznamenávajú v 10-sekundových alebo ešte kratších intervaloch;
- j) do 5 minút od zapálenia a po zvyšný čas trvania skúšky musí ukazovať teplota aspoň jedného termočlánku minimálne 590 °C.

4.2.4.3. Požiadavka

Zásobník sa musí odvetrať prostredníctvom zariadenia, resp. zariadení na odľahčenie tlaku a nesmie sa roztrhnúť.

4.2.4.4. Výsledky

Výsledky sa uvedú v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II, a musia obsahovať minimálne tieto údaje pre každý zásobník:

- a) čas, ktorý uplynie od zapálenia ohňa do začiatku odvetrávania cez zariadenie resp. zariadenia na odľahčenie tlaku;
- b) maximálny tlak a čas vypustenia, pokiaľ sa nedosiahne tlak $\leq 1,0$ MPa.

4.2.5. Skúška na prienik

4.2.5.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov.

Typová schvalovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.5.2. Postup

Dokončený zásobník s ochrannou vrstvou sa skúša v tomto poradí:

- a) zásobník sa natlakuje stlačeným plynom na menovitý pracovný tlak $\pm 1,0$ MPa;
- b) aspoň cez jednu bočnú stenu zásobníka musí preniknúť pancierový projektíl alebo nárazová hlavica s priemerom 7,62 mm alebo väčším. Projektíl alebo nárazová hlavica musí preniknúť do bočnej steny približne pod uhlom 45°.

4.2.5.3. Požiadavka

Zásobník sa nesmie roztrhnúť.

4.2.5.4. Výsledky

Približná veľkosť vstupných a výstupných otvorov a ich poloha sú uvedené v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.6. Skúška odolnosti voči chemickým látkam

4.2.6.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.

Typová schvalovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.6.2. Postup

Zásobník, s prípadnou ochrannou vrstvou sa skúša v tomto poradí:

- a) horná časť sa rozdelí na 5 samostatných častí a označí sa na účely predkondicionovania na skúšky nárazom kyvadla a pôsobenia kvapaliny. Týchto päť častí musí mať menovitý priemer 100 mm. Päť častí nemusí byť orientovaných pozdĺž jednej čiary, ale nesmú sa prekrývať;
- b) približný stred každej z piatich častí sa predkondicionuje nárazom telesa kyvadla. Ocelové nárazové teleso kyvadla musí mať tvar pyramídy, ktorej strany tvoria rovnostranné trojuholníky a so štvorcovou základňou a s vrcholom a hranami zaoblenými v polomere 3 mm. Stred nárazu kyvadla sa musí zhodovať s ťažiskom pyramídy; jeho vzdialenosť od osi otáčania kyvadla je 1 m a celková hmotnosť kyvadla vzhľadom na jeho stred nárazu je 15 kg. Energia kyvadla v okamihu nárazu nesmie byť menšia ako 30 J, v rámci možností čo najbližšie k tejto hodnote. Počas nárazov kyvadla sa zásobník udržiava vo svojej polohe koncovými prípojným hrdlami alebo určenými montážnymi konzolami. Zásobník sa počas predkondicionovania odtlakuje;
- c) každá z piatich predkondicionovaných častí sa vystaví jednému z piatich roztokov. Tieto roztoky sú:
 - i) kyselina sírová – 19 % objemový podiel vo vode;
 - ii) hydroxid sodný – 25 % hmotnostný podiel vo vode;
 - iii) metanol/benzín – v koncentrácii 5/95 %;
 - iv) dusičnan amónny – 28 % hmotnostný podiel vo vode;
 - v) kvapalina do ostrekovača skla (50 % hmotnostný podiel metylalkoholu vo vode);
- d) počas procesu vystavenia sa zásobník s časťami, ktoré majú byť vystavené účinkom kvapaliny, umiestni čo najvyššie. Vankúšik sklenej vaty približne s hrúbkou 0,5 mm a priemerom 100 mm sa umiestni na každú z piatich predkondicionovaných častí vystavených pôsobeniu. Množstvo skúšobnej kvapaliny sa v dostatočnom množstve naniesie na sklenú vatu, aby bol vankúšik počas trvania skúšky rovnomerne vlhký po celom svojom povrchu a v celej svojej hrúbke;
- e) zásobník sa podrobí cyklickej tlakovej skúške s tlakom v rozmedzí $\leq 2\text{MPa}$ a $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku pre počet cyklov plnenia vypočítaných v súlade s oddielom 2.7.6 pri maximálnej miere natlakovania 2,75 MPa/s;
- f) zásobník sa natlakuje na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku a tento tlak sa udrží minimálne 24 hodín, až kým sa čas vystavenia pôsobeniu (tlakový cyklus a udržanie tlaku) kvapalín prostredia nerovná minimálne 48-hodinám;
- g) deštrukčná skúška podľa oddielu 4.2.1.2.

4.2.6.3. Požiadavka

Zásobník musí dosiahnuť deštrukčný tlak v hodnote $\geq 1,8$ násobku menovitého pracovného tlaku.

4.2.6.4. Výsledky

Deštrukčný tlak je uvedený v zhrnutí skúšky, ako je uvedený v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.7. Skúška kompozitu z hľadiska tolerancie na kazy

4.2.7.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.7.2. Postup

Dokončený zásobník s ochrannou vrstvou sa skúša v tomto poradí:

- a) Kazy v pozdĺžnom smere sa musia vyrezať do ovinutia. Kazy musia byť väčšie ako limity vizuálnej kontroly špecifikované výrobcom a aspoň nasledujúce kazy musia byť vyrezané v pozdĺžnom smere do bočnej steny zásobníka:
 - i) 25 mm dlhé a 1,25 mm hlboké;
 - ii) 200 mm dlhé a 0,75 mm hlboké.
- b) Chybný zásobník sa podrobí tlakovému cyklu v rozmedzí tlaku $\leq 2,0$ MPa a $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku pri teplote okolia pri 3-násobnom počte cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6.

4.2.7.3. Požiadavka

Na zásobníku sa počas 0,6-násobnom počte cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 nesmie vyskytnúť netesnosť ani trhlinka, ale počas zostávajúcich skúšobných cyklov môže dôjsť k poruche zásobníka vo forme úniku.

4.2.7.4. Výsledky

Počet cyklov do výskytu poruchy, spolu s polohou a opisom začiatku poruchy, sa uvedú v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.8. Zrýchlená deštrukčná skúška napätím

4.2.8.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.8.2. Postup

Dokončený zásobník bez ochrannej vrstvy sa skúša v tomto poradí:

- a) zásobník sa natlakuje na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku počas 1 000 hodín pri teplote 85 °C;
- b) deštrukčná skúška podľa oddielu 4.2.1.2.

4.2.8.3. Požiadavka

Zásobník musí dosiahnuť deštrukčný tlak $\geq 0,85$ -násobku menovitého pracovného tlaku vynásobeného pomerom deštrukčného tlaku uvedeného v oddiele 3.6.

4.2.8.4. Výsledky

Deštrukčný tlak je uvedený v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.9. Cyklická tlaková skúška pri extrémnej teplote

4.2.9.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 2, 3 a 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.9.2. Postup

Zásobníky s kompozitným vinutím bez akejkoľvek ochrannej vrstvy sa podrobia hydrostatickej skúške s cyklicky sa meniacim tlakom v tomto poradí:

- a) zásobník sa kondicionuje počas 48 hodín pri teplote ≥ 85 °C a relatívnej vlhkosti ≥ 95 %;
- b) zásobník sa podrobí tlakovému cyklu v rozmedzí tlaku $\leq 2,0$ MPa a $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku pri teplote ≥ 85 °C a relatívnej vlhkosti ≥ 95 %, pri 1,5-násobnom počte cyklov plnenia vypočítaného podľa oddielu 2.7.6;
- c) zásobník sa stabilizuje pri podmienkach okolia;
- d) zásobník a skúšobná kvapalina sa kondicionujú pri teplote ≤ -40 °C, meranej na povrchu zásobníka a v kvapaline;
- e) zásobník sa podrobí tlakovému cyklu pri teplote ≤ -40 °C v rozmedzí tlaku $\leq 2,0$ MPa a \geq menovitému pracovnému tlaku, pri 1,5-násobnom počte cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6;
- f) skúška tesnosti ⁽¹⁾ podľa oddielu 4.2.1.1;
- g) deštrukčná skúška podľa oddielu 4.2.1.2.

Vysvetlivka:

⁽¹⁾ Vztahuje sa na zásobníky typu 4 a typu 3 so zvarovými kovovými vložkami.

4.2.9.3. Požiadavka

Zásobníky sa skúšajú cyklovaním bez toho, aby sa na nich objavili známky roztrhnutia, netesnosti alebo odmotania vlákna.

Ak sa vyžaduje skúška tesnosti, požiadavky tejto skúšky musia byť splnené.

Zásobníky sa nesmú roztrhnúť pri menej ako 85 % menovitého pracovného tlaku vynásobených pomerom deštrukčného tlaku uvedeného v oddiele 3.6.

4.2.9.4. Výsledky

Deštrukčný tlak je uvedený v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.10. Skúška poškodenia pri náraze

4.2.10.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 3 a 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: minimálne 1 (všetky nárazové skúšky sa môžu vykonávať na jednom zásobníku alebo jednotlivé nárazy na maximálne 3 zásobníkoch).

4.2.10.2. Postup

4.2.10.2.1. Skúšky pádom sa vykonávajú pri teplote okolia bez vnútorného natlakovania alebo pripojených ventilov. Do otvorov so závitmi sa môžu vložiť zátky, aby sa zabránilo ich poškodeniu a poškodeniu tesniacich povrchov.

Povrch, na ktorý zásobník padá, musí byť hladký, horizontálny betónový panel alebo podobná pevná podlaha.

Skúšanie zásobníka prebieha v tomto poradí:

- a) zásobník sa raz pustí z horizontálnej polohy, keď sa jeho dno nachádza vo výške 1,8 m nad zemou;

- b) zásobník sa raz nechá padnúť na každý koniec z vertikálnej polohy s potenciálnou energiou ≥ 488 J, ale v žiadnom prípade nesmie byť dolný koniec vyššie ako 1,8 m nad zemou;
- c) zásobník sa raz nechá padnúť pod 45° uhlom a potom pri nesymetrických zásobníkoch alebo zásobníkoch, ktoré nemajú tvar valca, sa zásobník otáča 90° popri jeho pozdĺžnej osi a nechá sa padnúť znova pod 45° uhlom z takej výšky, s ťažiskom vo výške 1,8 m nad zemou. Ak je dno bližšie k zemi ako 0,6 m, uhol pádu sa musí zmeniť tak, aby sa zachovala minimálna výška 0,6 m od zeme a ťažisko zostalo vo výške 1,8 m nad zemou;
- d) nesmie sa brániť odrazu zásobníka pri jeho páde, ale môže sa zabrániť prevráteniu zásobníka počas skúšky vertikálnym pádom;
- e) zásobník sa podrobí tlakovému cyklu s tlakom v rozmedzí $\leq 2,0$ MPa a $\geq 1,25$ -násobku menovitého pracovného tlaku po 3-násobok počtu cyklov plnenia vypočítaného podľa oddielu 2.7.6.

4.2.10.2.2 Alternatívne sa v prípade zásobníkov so špecifickou povrchovou vrstvou, ktorá ukazuje, že došlo k pádu zásobníka, zníži výška pádu a potenciálna energia podľa opisu v oddiele 4.2.10.2.1 písm. a) až c) na polovičné hodnoty (t. j. 0,9 m namiesto 1,8 m, 0,3 m namiesto 0,6 m, 244 joulov namiesto 488 joulov).

4.2.10.3. Požiadavky

Na zásobníku sa počas 0,6-násobnom počte cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 nesmie vyskytnúť netesnosť ani trhlinka, ale počas zostávajúcich skúšobných cyklov môže dôjsť k poruche vo forme úniku.

Navyše v prípade zásobníkov so špecifickou povrchovou úpravou, ako je uvedené v oddiele 4.2.10.2.2, musia byť na tejto povrchovej úprave ako výsledok pádu jasne viditeľné deformácie podľa špecifikácií výrobcu zásobníka.

4.2.10.4. Výsledky

Počet neúspešných cyklov spolu s polohou a opisom začiatku poruchy je uvedený v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.11. Skúška tesnosti

4.2.11.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje sa na zásobníky typu 4 a typu 3 so zvarovými kovovými vložkami.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

Skúšanie výrobných sérií – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať v jednej sérii: podľa oddielu 3.9.1.

Výrobná skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: všetky.

4.2.11.2. Postup

Zásobník sa dôkladne vysuší a minimálne 3 minúty tlakuje na menovitý pracovný tlak s plynom na skúšku tesnosti.

Pri skúške sérií, sa musí dodržať poradie skúšok uvedené vo vysvetlivke č. 6 k tabuľke IV.3.9.

4.2.11.3. Požiadavka

Akákoľvek netesnosť, ktorá sa zistí prostredníctvom prasklín, pórov, trhlín alebo podobných kazov, má za následok vyradenie zásobníka. Pripustnosť cez stenu podľa oddielu 4.2.12 sa nepovažuje za netesnosť.

4.2.11.4. Výsledky

Výsledky sú uvedené v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II. Miera netesnosti sa použije len pri skúškach vykonaných so 100 % vodíkom. Mieru netesnosti v prípade iných plynov alebo zmesí plynov sa musia previesť na mieru netesnosti rovnocennú s mierou netesnosti pre 100 % vodík.

4.2.12. Skúška priepustnosti

4.2.12.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje len na zásobníky typu 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.12.2. Postup

Pri vykonávaní tejto skúšky sa musí osobitne prihliadať na bezpečnosť.

Skúšanie zásobníka prebieha v tomto poradí:

- a) zásobník sa natlakuje vodíkovým plynom na menovitý pracovný tlak;
- b) umiestni sa do uzavretej zapečatenej komory pri teplote $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ a sleduje sa priepustnosť počas 500 hodín alebo pokiaľ nenastane ustálený stav, ktorý trvá aspoň 48 hodín.

4.2.12.3. Požiadavky

Ustálená miera priepustnosti vodíka na liter vnútorného objemu zásobníka musí byť nižšia ako $6,0\text{ Ncm}^3$ za hodinu.

4.2.12.4. Výsledky

Ustálená miera priepustnosti je uvedená v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.13. Skúška prípojných hrdiel krútiacim momentom

4.2.13.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje len na zásobníky typu 4.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

Skúšanie sérií – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať v jednej sérii: podľa oddielu 3.9.1.

4.2.13.2. Postup

Skúšanie zásobníka prebieha v tomto poradí:

- a) teleso kontajnera sa zaistí proti otáčaniu;
- b) pôsobí sa krútiacim momentom v hodnote 2-násobku inštaláčného krútiaceho momentu ventilu alebo zariadenia na odľahčenie tlaku, špecifikovanom výrobcom na každé prípojné hrdlo zásobníka; najprv v smere uťahovania závitových spojov, potom v smere uvoľňovania a nakoniec znovu v smere uťahovania;
- c) na účely typového schválenia, sa vykonajú tieto skúšky:
 - i) skúška tesnosti podľa oddielu 4.2.11;
 - ii) deštrukčná skúška podľa oddielu 4.2.1.2 a 4.2.1.3.

Pri skúške sérií sa musí dodržať poradie skúšok uvedené vo vysvetlivke č. 6 k tabuľke IV.3.9.

4.2.13.3. Požiadavka

Na účely typového schválenia musí zásobník spĺňať požiadavky skúšky tesnosti a požiadavky deštrukčnej skúšky.

Na účely skúšania sérií musí zásobník spĺňať požiadavky skúšky tesnosti.

4.2.13.4. Výsledky

Použitý krútiaci moment, netesnosť a deštrukčný tlak sa uvedú v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II. Miera netesnosti sa môže použiť len pri skúškach vykonaných so 100 % vodíkom. Miery netesnosti v prípade iných plynov alebo zmesí plynov sa musia previesť na mieru netesnosti rovnocennú s mierou netesnosti pre 100 % vodík.

Výrobca uchováva výsledky počas životnosti zásobníka.

4.2.14. Cyklická skúška vodíkového plynu

4.2.14.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na zásobníky typu 4 a typu 3 so zvarenými kovovými vložkami.

Typová schvaľovacia skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: 1.

4.2.14.2. Postup

Pri vykonávaní tejto skúšky sa musí osobitne prihliadať na bezpečnosť.

Skúšanie zásobníka prebieha v tomto poradí:

- a) použije sa vodíkový plyn a zásobník sa podrobí tlakovému cyklu v rozmedzí tlaku $\leq 2,0$ MPa a \geq menovitý pracovný tlak pri 1 000 cykloch. Čas plnenia nesmie presiahnuť 5 minút. Teploty počas odvetrávania nesmú presiahnuť hodnoty uvedené v oddiele 2.7.5;
- b) skúška tesnosti podľa oddielu 4.2.11.

Zásobník sa rozreže a skontroluje sa vložka a rozhranie vložky/koncového prípojného hrdla s cieľom nájsť dôkaz o akomkoľvek poškodení, ako sú únavové praskliny alebo elektrostatický výboj.

4.2.14.3. Požiadavka

Zásobník musí spĺňať požiadavky skúšky tesnosti.

Na vložke alebo rozhraní vložky/koncového prípojného hrdla sa nesmú vyskytnúť žiadne poškodenia, ako je tvorba únavových trhlin alebo elektrostatický výboj.

4.2.14.4. Výsledky

Celková hodnota úniku sa uvedie v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

4.2.15. Hydraulická skúška

4.2.15.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na všetky typy zásobníkov.

Výrobná skúška – počet dokončených zásobníkov, ktoré sa majú skúšať: všetky.

4.2.15.2. Postup a požiadavka

- a) zásobník sa natlakuje na tlak $\geq 1,5$ -násobku menovitého pracovného tlaku. Za žiadnych okolností nesmie tento tlak presiahnuť auto-fretážny tlak;

- b) tlak sa musí udržať minimálne 30 sekúnd, aby sa zabezpečilo úplné roztiahnutie. Ak sa skúšobný tlak nemôže udržať v dôsledku poruchy skúšobného vybavenia, skúška sa môže zopakovať pri tlaku zvýšenom o 0,7 MPa. Povoľujú sa najviac dve takéto opakované skúšky;
- c) pre zásobníky typu 1, 2 alebo 3 výrobca stanoví príslušné limity trvalého objemového roztiahnutia pre použitý skúšobný tlak, trvalé roztiahnutie však v žiadnom prípade nesmie prekročiť 5 % celkového objemového roztiahnutia zameraného pri skúšobnom tlaku. Trvalé roztiahnutie je definované ako zostatkové objemové roztiahnutie po uvoľnení tlaku;
- d) pre zásobníky typu 4 výrobca stanoví príslušný limit pružného roztiahnutia pre použitý skúšobný tlak, pružné roztiahnutie ktoréhokoľvek zásobníka však v žiadnom prípade nesmie prekročiť priemernú hodnotu série o viac ako 10 %. Pružné roztiahnutie je definované ako celkové roztiahnutie mínus trvalé roztiahnutie [pozri písm. c)];
- e) ktorýkoľvek zásobník, ktorý nespĺňa definovaný limit roztiahnutia sa musí vyradiť, ale stále sa môže použiť na účely skúšky sérií.

4.2.15.3. Výsledky

Výsledky sú uvedené v zhrnutí skúšky, ako je uvedené v dodatku k osvedčeniu o typovom schválení ES stanovenému v časti 2 prílohy II.

Výrobca uchováva výsledky počas životnosti zásobníka.

ČASŤ 3

Požiadavky na vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka

1. ÚVOD

V tejto časti sa stanovujú požiadavky na skúšobné postupy pre vodíkové komponenty iné ako zásobníky určené na používanie stlačeného (plynného) vodíka.

2. VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

2.1. Vodíkové komponenty iné ako zásobníky sa typovo schvaľujú podľa ustanovení stanovených v tejto časti.

2.2. Pokiaľ nie je v tomto nariadení uvedené inak, časti konektora k odnímateľnému systému uskladnenia namontované na odnímateľnom systéme uskladnenia a na vozidle sa považujú za samostatné komponenty.

2.3. Elektrická časť komponentu, ktorá by sa mohla dostať do kontaktu so zápalnými zmesami vodíka a vzduchu musí byť:

2.3.1. izolovaná tak, aby cez časti obsahujúce vodík neprechádzal žiadny prúd;

2.3.2. izolovaná od:

a) telesa komponentu;

b) zásobníka alebo zásobníkovej sústavy.

2.4. Zvarené spoje pred prvým regulátorom tlaku sa musia podrobiť skúške hydraulickým tlakom, pri ktorej sú vystavené trojnásobku menovitého pracovného tlaku bez roztrhnutia. Zvarené spoje za prvým regulátorom tlaku sa musia podrobiť skúške hydraulickým tlakom, pri ktorej sú vystavené trojnásobku maximálneho povoleného pracovného tlaku bez roztrhnutia.

3. TECHNICKÉ POŽIADAVKY

3.1. **Všeobecné požiadavky**

3.1.1. Pokiaľ nie je v tejto časti uvedené inak, všetky skúšky sa vykonávajú pri teplote okolia.

3.1.2. Musí sa zabrániť vzniku výbušných zmesí plynov počas skúšobných postupov opísaných v tejto časti.

3.1.3. Skúška tesnosti alebo tlakové skúšky nesmú byť kratšie ako 3 minúty.

3.1.4. Pokiaľ nie je uvedené inak, použitý skúšobný tlak sa meria pri vstupe skúšaného komponentu.

3.1.5. Ak je komponent vystavený tlaku v dôsledku dopĺňania, potom sa musia použiť cykly plnenia. Ak je komponent vystavený tlaku v dôsledku prevádzky vozidla, t. j. zapnutím aktivačného spínača vozidla, potom sa musia použiť pracovné cykly.

3.1.6. Okrem požiadaviek uvedených ďalej, výrobca musí pri predložení žiadosti o typové schválenie vyplniť všetky dokumenty uvedené v oddiele 4 a predložiť ich príslušnému orgánu.

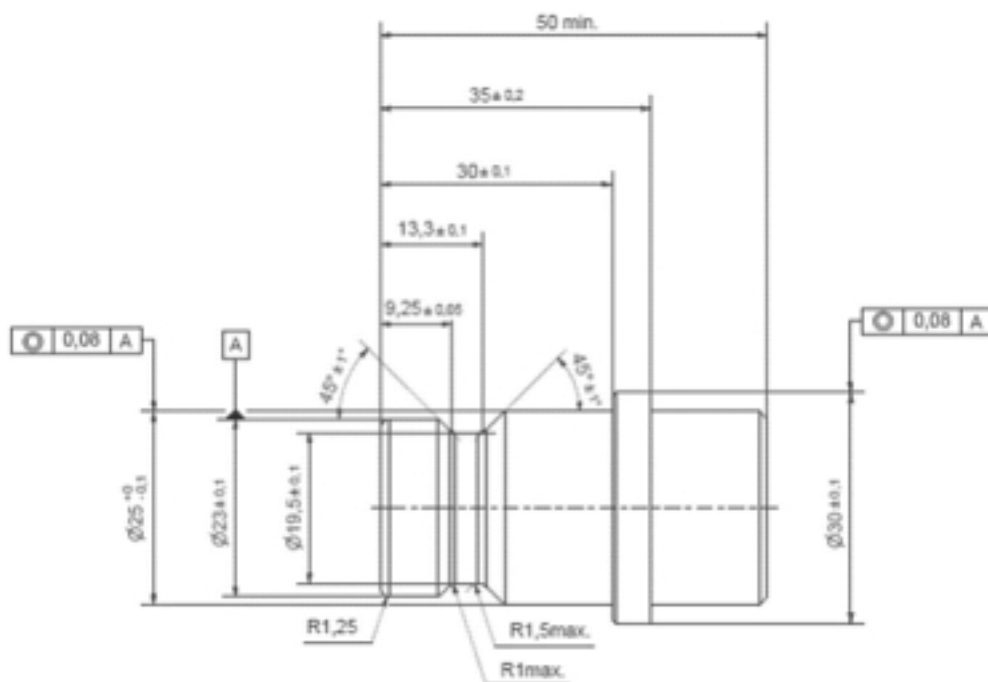
3.1.7. Komponenty sa musia podrobiť príslušným skúšobným postupom, ako je uvedené v tabuľke v prílohe V k nariadeniu (ES) č. 79/2009. Skúšky sa vykonávajú na komponentoch, ktoré sú reprezentatívne pre bežnú výrobu a majú identifikačné značky výrobcu.

3.1.8. Skúšky špecifikované v oddiele 4.2 sa vykonávajú na rovnakých vzorkách komponentov v poradí danom v tabuľke v prílohe V k nariadeniu (ES) č. 79/2009, pokiaľ nie je uvedené inak, napr. po skúške odolnosti armatúr proti korózií (4.2.1) armatúr nasleduje únavová skúška (4.2.2), potom skúška hydraulickými tlakovými cyklami (4.2.3) a nakoniec skúška vonkajšej tesnosti (4.2.5). Ak komponent neobsahuje kovové subkomponenty, skúšanie sa začína prvou príslušnou skúškou.

3.2. Osobitné požiadavky

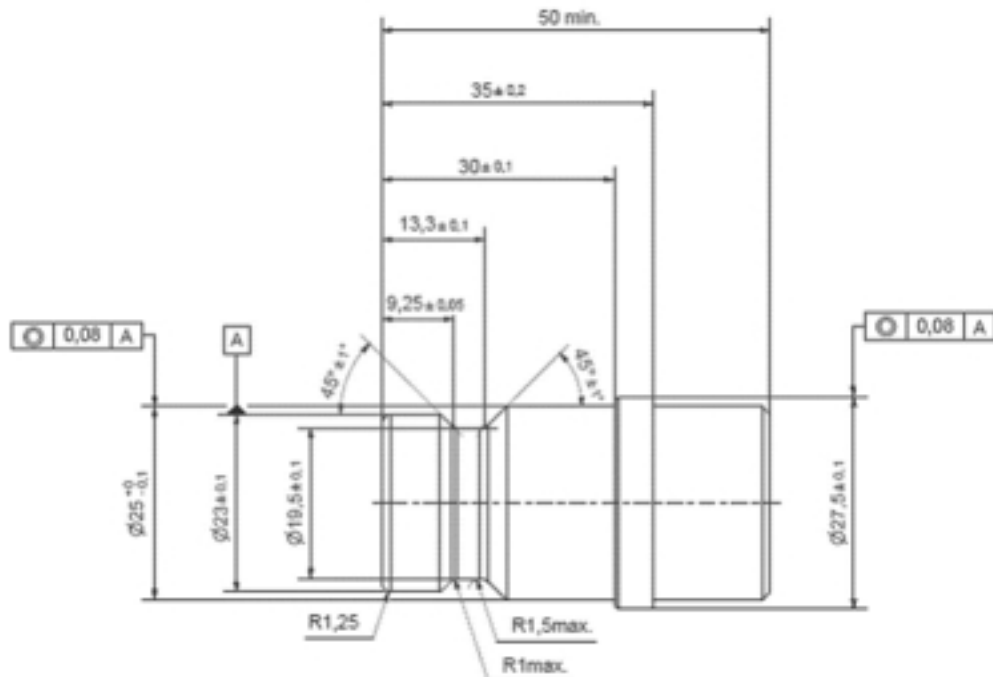
- 3.2.1. Schválenie pre ohybné palivové potrubie sa udeľí pre akúkoľvek dĺžku s minimálnym polomerom ohybu špecifikovaným výrobcom a musí byť zmontované so špecifickým typom armatúr.
- 3.2.2. Akákoľvek vystužená medzivrstva ohybného palivového potrubia musí byť chránená proti korózií buď krytom, alebo použitím materiálu odolného proti korózii na vystuženie(-a), napr. nehrdzavejúcou oceľou. Ak sa použije kryt, musí sa zabrániť vytváraniu bublínok medzi vrstvami.
- 3.2.3. Elektrický odpor ohybných palivových potrubí musí byť menší ako 1 megaohm na meter.
- 3.2.4. Profil zariadenia musí byť v súlade s rozmermi stanovenými na obrázkoch 3.2.1 až 3.2.3, v závislosti od jeho menovitého pracovného tlaku, kde H x znamená menovitý pracovný tlak x MPa pri 15 °C:

Obrázok 3.2.1

Vodíkové zariadenie na dopĺňanie paliva H35

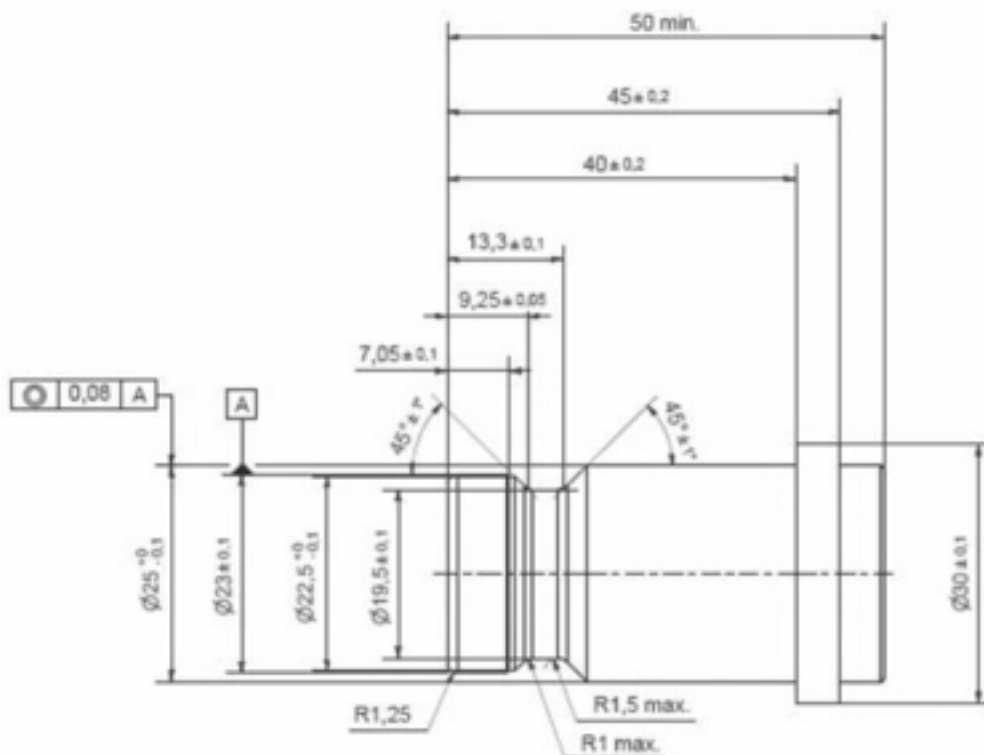
Obrázok 3.2.2

Vodíkové zariadenie na dopĺňanie paliva H35HF (s vysokým prietokom pre úžitkové vozidlá)



Obrázok 3.2.3

Vodíkové zariadenie na dopĺňanie paliva H70



- 3.2.5. Dostatočná ťažnosť kovových potrubí sa preukáže skúškou ohybom podľa normy ISO 8491. Polomer ohybu r by mal byť $r \leq 1,3$ -násobku vonkajšieho priemeru D potrubia. Uhol ohybu α je 180° . Po skúške nesmú byť viditeľné žiadne trhliny. Alternatívne musí materiál potrubia vykazovať minimálne 30 % predĺženie pri zlome pred formovaním za studena alebo minimálne 14 % po formovaní za studena.

4. SKÚŠOBNÉ POSTUPY

4.1. **Skúšky materiálu**

4.1.1. *Skúška znášateľnosti s vodíkom*

4.1.1.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje na materiály použité v špecifickom komponente, kde je materiál v kontakte s vodíkom okrem:

- a) zliatin hliníka, ktoré sú v zhode s oddielmi 6.1 a 6.2 normy ISO 7866;
- b) ocelí, ktoré sú v zhode s oddielmi 6.3 a 7.2.2. normy ISO 9809-1.

Počet vzoriek materiálu, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.1.1.2. Postup a požiadavky

- a) pre kovové materiály iné ako už uvedené sa znášateľnosť s vodíkom preukáže podľa normy ISO 11114-1 a ISO 11114-4. Prípadne musia výrobcovia vykonať kvalifikačné skúšky materiálu vo vodíkovom prostredí, aké sa očakáva v prevádzke. Na základe výsledkov by konštrukcia mala zohľadniť zhoršenie mechanických vlastností (ťažnosť, únavová pevnosť, pevnosť lomu atď.), ktoré môže nastať;
- b) nekovové materiály: musí sa preukázať znášateľnosť s vodíkom.

4.1.1.3. Výsledky

Výsledky skúšok sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.1.2. *Skúška starnutia*

4.1.2.1. Odber vzoriek

Všetky nekovové materiály použité v špecifickom komponente sa musia skúšať.

Počet vzoriek materiálu, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.1.2.2. Postup a požiadavky

Pri vykonávaní tejto skúšky sa musí osobitne prihliadať na bezpečnosť.

Skúška sa vykoná podľa normy ASTM D572. Vzorka sa musí na 96 hodín vystaviť kyslíku pri maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1 pri tlaku 2,0 MPa. Pevnosť v ťahu a predĺženie alebo mikrotvrdosť musia byť v súlade so špecifikáciami výrobcu. V skúšobných vzorkách sa nepripúšťajú žiadne viditeľné trhliny.

4.1.2.3. Výsledky

Výsledky skúšok sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.1.3. *Skúška znášateľnosti s ozónom*

4.1.3.1. Odber vzoriek

Skúška sa vzťahuje len na elastomérené materiály:

- a) kde sa tesniaca plocha priamo vystaví vzduchu, napr. predné tesnenie zariadenia;
- b) použité ako kryt ohybného palivového potrubia.

Počet vzoriek materiálu, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.1.3.2. Postup a požiadavky

Skúška sa vykonáva podľa normy ISO 1431-1.

Skúšobné vzorky sa zaťažia na 20 % predĺženie a na 120 hodín sa vystavia vzduchu pri teplote + 40 °C s koncentráciou ozónu 0,5 dielu na milión.

V skúšobných vzorkách sa nepripúšťajú žiadne viditeľné trhliny.

4.1.3.3. Výsledky

Výsledky skúšok sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.2. Skúšky komponentov

4.2.1. Skúška odolnosti voči korózii

4.2.1.1. Odber vzoriek

Počet komponentov, ktoré majú skúšať: 3.

4.2.1.2. Postup a požiadavky

Skúška a: Kovové komponenty sa musia podrobiť 144-hodinovej skúške solným postrekom podľa normy ISO 9227 s uzavretými všetkými prípojkami a musia spĺňať požiadavky uvedené v norme.

Skúška b: Komponenty zo zliatiny medi sa musia podrobiť 24-hodinovému ponoreniu do čpavku podľa normy ISO 6957 s uzavretými všetkými prípojkami a musia spĺňať požiadavky uvedené v norme.

4.2.1.3. Výsledky

Výsledky skúšok sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.2.2. Skúška odolnosti

4.2.2.1. Odber vzoriek

Počet komponentov, ktoré majú skúšať: 3.

4.2.2.2. Postupy a požiadavky

4.2.2.2.1. Komponent sa skúša v súlade s týmto postupom:

- a) komponent sa natlakuje suchým vzduchom, dusíkom, héliom alebo vodíkom na menovitý pracovný tlak a vystaví sa 96 % celkového počtu skúšobných cyklov v súlade s tabulkou 4.2.2 pri teplote okolia. Úplný skúšobný cyklus sa musí vykonávať minimálne 10 ± 2 sekúnd. Keď je ventil v uzavretej polohe tlak za komponentom musí klesnúť na 0,5-násobok menovitého pracovného tlaku komponentu alebo na nižšiu hodnotu. Komponent musí spĺňať požiadavky na skúšky na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) pri tejto teplote;
- b) komponent sa potom prevádzkuje v 2 % celkového počtu skúšobných cyklov pri minimálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1 po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita. Komponent musí spĺňať požiadavky na skúšky na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) pri tejto teplote;

- c) komponent sa potom prevádzkuje v 2 % celkového počtu skúšobných cyklov pri maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1 po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita a pri 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku. Komponent musí spĺňať požiadavky na skúšky na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) pri tejto teplote.

Tabuľka 4.2.2

Skúšobné cykly pre ventily

Komponent	Počet skúšobných cyklov
Automatický ventil	1,5-násobok pracovných cyklov alebo cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 alebo 2.7.7, podľa potreby použitia ventilu
Ručný ventil	100
Jednosmerný ventil	2-násobok pracovných cyklov alebo cyklov plnenia podľa oddielu 2.7.6 alebo 2.7.7, podľa potreby použitia ventilu

4.2.2.2.2. *Armatúry*

Armatúry sa musia podrobiť 25 cyklom pripojenia/odpojenia.

4.2.2.2.3. *Ohybné palivové potrubia*

Dĺžka ohybnej časti ohybného palivového potrubia s pripevnenými armatúrami, ktorá sa má použiť v tejto skúške, sa vypočíta takto:

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

kde:

- L = dĺžka ohybnej časti ohybného palivového potrubia,
 R = minimálny polomer ohybu špecifikovaný výrobcom,
 D = vonkajší priemer ohybného palivového potrubia.

Ohybný palivový potrubie sa musí ohnúť spôsobom zobrazeným na obrázku 4.2.2 a v tejto polohe sa s armatúrami, s ktorými sa schváli, pripojí ku skúšobnému zariadeniu. Jeden koniec ohybného palivového potrubia sa pripojí k pohyblivému potrubiu a druhý koniec sa pripojí k pevnému potrubiu pripojenému k zdroju hydraulického tlaku. Ohybné palivové potrubie sa musí rýchlo natlakovať prostredníctvom rýchlo sa otvárajúceho elektromagnetického ventilu tak, že jeden cyklus pozostáva z udržania tlaku v hodnote 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku na 10 ± 1 sekúnd (okrem tých ohybných palivových potrubí s požadovanou teplotou materiálu $120 \text{ }^\circ\text{C}$, kde sa tlak musí udržať v hodnote 1,37-násobku menovitého pracovného tlaku) a následného zníženia na menej ako 0,1-násobok menovitého pracovného tlaku na $5 \pm 0,5$ sekúnd. Celkový počet skúšobných cyklov sa musí rovnať 2-násobnému počtu cyklov plnenia alebo pracovných cyklov podľa potreby použitia ohybného palivového potrubia podľa oddielu 2.7.6 alebo 2.7.7. V prípade potreby sa 50 % skúšobných cyklov sa vykoná pri minimálnej teplote zostávajúcich 50 % pri maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1.

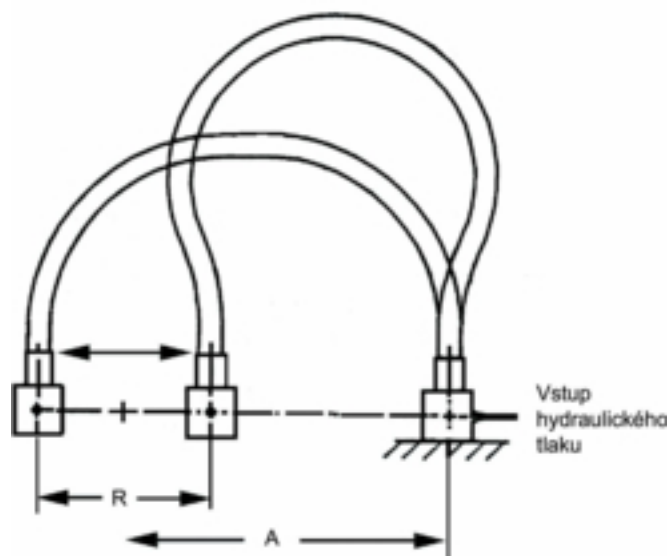
Dodatočne k hydraulickými tlakovým cyklom sa použije ohybový cyklus. Miera ohybu musí byť 6 ± 2 % miery hydraulického tlakového cyklovania. To zabezpečí, aby bolo ohybné palivové potrubie pri každom ďalšom impulze tlakového cyklu v odlišnej konfigurácii. Skúšobné zariadenie je zobrazené na obrázku 4.2.2 so vzdialenosťou A vypočítanou ako:

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

Ohybné palivové potrubie nesmie vykazovať žiadne viditeľné známky poškodenia

Obrázok 4.2.2

Skúšobné zariadenie pre ohybový impulz



4.2.2.2.4. Regulátory tlaku

- Regulátor tlaku sa pripojí k zdroju plynu pre skúšku tesnosti pri menovitom pracovnom tlaku a cykluje sa v 95 % počtu pracovných cyklov, vypočítaného podľa oddielu 2.7.7. Jeden cyklus pozostáva z toku trvajúceho dovtedy, kým sa nedosiahne ustálený tlak na výstupe, potom sa tok plynu zastaví rýchlo uzatváracím ventilom za výstupom, kým sa nedosiahne ustálený tlak. Regulátor tlaku musí spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri teplote okolia;
- vstup regulátora tlaku sa podrobí tlakovému cyklu v 1 % počtu pracovných cyklov, od menovitého pracovného tlaku do 0,5-násobku menovitého pracovného tlaku alebo menej. Následne musí regulátor tlaku spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri teplote okolia;
- cyklický postup uvedený v písmene a) sa zopakuje pri maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1 a pri 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku pri 1 % počtu pracovných cyklov. Následne musí regulátor tlaku spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri maximálnej teplote materiálu;
- cyklický postup uvedený v písmene b) sa zopakuje pri maximálnej teplote materiálu a pri 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku pri 1 % počtu pracovných cyklov. Následne musí regulátor tlaku spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri maximálnej teplote materiálu;
- cyklický postup uvedený v písmene a) sa zopakuje pri minimálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1 a pri menovitom pracovnom tlaku pri 1 % počtu pracovných cyklov. Následne musí regulátor tlaku spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri minimálnej teplote materiálu;
- cyklický postup uvedený v písmene b) sa zopakuje pri minimálnej teplote materiálu a pri menovitom pracovnom tlaku pri 1 % počtu pracovných cyklov. Následne musí regulátor tlaku spĺňať požiadavky skúšok na vnútornú a vonkajšiu tesnosť (oddiely 4.2.4 a 4.2.5) vykonaných pri minimálnej teplote materiálu.

4.2.2.2.5. Zariadenia na odľahčenie tlaku

- Skúška tečenia

Zariadenia na odľahčenie tlaku sa hydrostaticky natlakujú na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku a ponechajú sa 500 hodín pri teplote (TL) vypočítanej podľa tohto vzorca:

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

kde:

TL = skúšobná teplota, °C,

Tf = aktivačná teplota zariadenia na odláňenie tlaku, °C,

T = 82 °C

a log je dekadický logaritmus.

Zariadenia na odláňenie tlaku nesmú vykazovať žiadne známky deformácie spôsobené tečením a musia spĺňať požiadavky skúšky na vnútornú netesnosť (oddiel 4.2.4), potom čo sa už podrobili uvedenej skúške.

b) Aktivačná teplota

Po skúške tečenia uvedenej v písmene a) sa zariadenia na odláňenie tlaku natlakujú suchým vzduchom, dusíkom, héliom alebo vodíkom na menovitý pracovný tlak. Potom sa zariadenia na odláňenie tlaku sa vystavia cyklu zvyšovania teploty s rýchlosťou nepresahujúcou 10 °C za minútu, kým sa nedosiahne špecifikovaná aktivačná teplota mínus 10 °C, a potom s rýchlosťou nepresahujúcou 2 °C za minútu, až kým sa neaktivujú zariadenia na odláňenie tlaku. Aktivačná teplota musí byť v rozsahu $\pm 5\%$ aktivačnej teploty špecifikovanej výrobcom. Po aktivácii nesmú zariadenia na odláňenie tlaku vykazovať žiadne známky roztrieštenia.

4.2.2.2.6. Tlakové poistné ventily

Tlakový poistný ventil sa vystaví tlaku počas 25 cyklov. Skúšobný cyklus pozostáva z vystavenia tlakového poistného ventilu aktivačnému tlaku, ktorý spôsobí, že sa tlakový poistný ventil otvorí a plyn sa vypustí. Akonáhle dôjde k vypusteniu tlaku cez tlakový poistný ventil, tlak zásobníka sa musí znížiť, aby sa tlakový poistný ventil znova uzavrel. Cyklus musí trvať 10 ± 2 s. Pre posledný cyklus sa zaznamená aktivačný tlak a musí zodpovedať aktivačnému tlaku stanovenému výrobcom v rozsahu $\pm 10\%$.

4.2.2.2.7. Zariadenia na dopĺňanie paliva

Zariadenia na dopĺňanie paliva sa musia podrobiť počtu cyklov pripojenia/odpojenia, ktorý sa rovná trojnásobku počtu cyklov plnenia vypočítaného podľa oddielu 2.7.6. Zariadenie na dopĺňanie paliva musí byť v každom cykle natlakované na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku.

4.2.2.2.8. Snímače pre vodíkové systémy

Ak sa má snímač inštalovať do vodíkového komponentu a podrobiť sa rovnakému počtu pracovných cyklov alebo cyklov plnenia, musí sa podrobiť rovnakej únavovej skúške ako vodíkový komponent, do ktorého je nainštalovaný.

4.2.2.2.9. Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia

Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia sa podrobí počtu cyklov pripojenia/odpojenia, ktorý sa rovná trojnásobku počtu cyklov plnenia vypočítaného podľa oddielu 2.7.6. Konektor k odnímateľnému systému uskladnenia sa v každom cykle natlakuje na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku. Následne musí konektor k odnímateľnému systému uskladnenia spĺňať požiadavky skúšky na vonkajšiu tesnosť (oddiel 4.2.5), keď časti konektora k odnímateľnému systému uskladnenia namontované na vozidle a odnímateľnom systéme uskladnenia sú oddelené a tiež keď sú spojené.

4.2.2.3. Výsledky

Výsledky skúšky sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.2.3. Cyklická tlaková hydraulická skúška

4.2.3.1. Odber vzoriek

Počet komponentov, ktoré majú skúšať: 3.

4.2.3.2. Postup a požiadavky

4.2.3.2.1. Zariadenia na odľahčenie tlaku

Zariadenia na odľahčenie tlaku sa podrobia 1,5-násobnému počtu cyklov plnenia vypočítaného podľa oddielu 2.7.6 pri minimálnej aj maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1.

Tlak sa musí pravidelne meniť z 2 MPa na 1, 25-násobok menovitého pracovného tlaku v miere neprevyšujúcej 6 cyklov za minútu, okrem skúšky pri minimálnej teplote materiálu, keď sa ako maximálny skúšobný tlak použije menovitý pracovný tlak.

Ak sa v zariadení na odľahčenie tlaku použije tavitelný kov, nesmie vykazovať žiadne viditeľné známky vytlačenia nad rámec počiatočného stavu.

4.2.3.2.2. Komponenty iné ako zariadenia na odľahčenie tlaku

Pred ďalej uvedenou cyklickou skúškou sa komponenty podrobia hydraulickému skúšobnému tlaku rovnajúcemu sa 1,5-násobku menovitého pracovného tlaku alebo maximálneho povoleného pracovného tlaku. Komponenty nesmú vykazovať žiadne známky trvalej deformácie alebo viditeľné netesnosti.

Komponenty sa vystavia 3-násobnému počtu cyklov plnenia alebo pracovných cyklov, vypočítanému podľa oddielu 2.7.6 alebo 2.7.7.

Tlak sa musí pravidelne meniť z 2,0 MPa na 1,25-násobok menovitého pracovného tlaku pre komponenty pred prvým regulátorom tlaku alebo z 0,1-násobku MPPT na MPPT komponentov za prvým regulátorom tlaku, v miere nepresahujúcej 6 cyklov za minútu.

Následne musí komponent spĺňať požiadavky skúšky vnútornej a vonkajšej tesnosti (oddiely 4.2.4 a 4.2.5).

4.2.3.3. Výsledky

Výsledky skúšok sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.2.4. Skúška vnútornej tesnosti

4.2.4.1. Odber vzoriek

Počet komponentov, ktoré majú skúšať: 3.

4.2.4.2. Postup

Komponenty sa musia skúšať pomocou plynu použitého na skúšku tesnosti a pri vstupe komponentu sa musia natlakovať, keď je vo svojej charakteristickej uzavretej polohe a so zodpovedajúcim otvoreným výstupom.

Komponenty sa skúšajú v týchto podmienkach:

- a) pri teplote okolia a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku a pri menovitom pracovnom tlaku. Tam, kde sa vyžaduje aj skúška vonkajšej tesnosti (oddiel 4.2.5) pri tejto teplote, môže sa vykonať pred ďalšou fázou tejto skúšky;
- b) pri minimálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1, po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku a pri menovitom pracovnom tlaku. Tam, kde sa vyžaduje aj skúška vonkajšej tesnosti (oddiel 4.2.5) pri tejto teplote, môže sa vykonať pred ďalšou fázou tejto skúšky;
- c) pri maximálnej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1, po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku a pri 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku, okrem komponentov s požadovanou teplotou materiálu v hodnote 120 °C, v prípade ktorých sa vyšší skúšobný tlak musí rovnať 1,37-násobku menovitého pracovného tlaku.

Tesnosť komponentu sa kontroluje s jeho otvoreným výstupom. Únik sa môže určiť pomocou prietokomeru nainštalovaného na vstupnej strane komponentu alebo pomocou inej skúšobnej metódy, v prípade ktorej sa preukázalo, že je rovnocenná.

4.2.4.3. Požiadavky

Pri tlakovaní sa na komponente počas troch minút nesmú objaviť bublinky alebo nesmie byť zaznamenaný únik dovnútra v miere prekračujúcej 10 Ncm^3 za hodinu.

4.2.4.4. Výsledky

Výsledky skúšky sú uvedené v zhrnutí skúšok.

4.2.5. Skúška vonkajšej tesnosti

4.2.5.1. Odber vzoriek

Počet komponentov, ktoré sa majú skúšať: 3.

4.2.5.2. Postup

Komponenty sa skúšajú pomocou plynu použitého na skúšku tesnosti v týchto podmienkach:

- a) pri teplote okolia a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku;
- b) pri teplote okolia a pri menovitom pracovnom tlaku;
- c) pri minimálnej požadovanej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1, po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku a pri menovitom pracovnom tlaku;
- d) pri maximálnej požadovanej teplote materiálu podľa oddielu 2.7.5.1., po dostatočnom čase kondicionovania pri tejto teplote, aby sa zabezpečila teplotná stabilita a pri 0,02-násobku menovitého pracovného tlaku a pri 1,25-násobku menovitého pracovného tlaku, okrem komponentov s požadovanou teplotou materiálu $120 \text{ }^\circ\text{C}$, v prípade ktorých sa vyšší skúšobný tlak musí rovnať 1,37-násobku menovitého pracovného tlaku.

V prípade výmenníkov tepla sa táto skúška vykonáva len na vodíkovom obvode.

4.2.5.3. Požiadavky

Počas celej skúšky nesmie byť na komponente zaznamenané unikanie cez tesnenie spodnej časti (pätky) alebo puzdra (krytu) alebo cez iné spojenia, komponent nesmie vykazovať známky poróznosti v odliatku, čo sa preukáže pomocou povrchovo aktívnej látky, kde sa počas 3 minút nesmú tvoriť bublinky alebo nameraná kombinovaná miera netesnosti a prieniku je menšia ako 10 Ncm^3 za hodinu (pre ohybné palivové potrubia len 10 Ncm^3 za hodinu na meter) alebo sa musí skúšať prostredníctvom preukázateľne rovnocennej skúšobnej metódy. Povolená miera netesnosti sa používa len pri skúškach so 100 % vodíkom. Miery netesnosti v prípade iných plynov alebo zmesí plynov sa musia previesť na mieru netesnosti rovnocennú s mierou netesnosti pre 100 % vodík.

4.2.5.4. Výsledky

Výsledky skúšky sú uvedené v zhrnutí skúšok.

PRÍLOHA V

Požiadavky na identifikáciu vozidla

1. ÚVOD
 - 1.1. Vozidlá na vodíkový pohon musia byť vybavené prostriedkami identifikácie stanovenými v tejto prílohe.
2. POŽIADAVKY
 - 2.1. Vozidlá na vodíkový pohon musia byť vybavené štítkami podľa špecifikácií v oddieloch 3 a 4.
 - 2.1.1. V prípade vozidiel na vodíkový pohon kategórií M₁ a N₁ musí byť jeden štítok umiestnený v motorovom priestore vozidla a jeden v blízkosti prípojky alebo zariadenia na dopĺňanie paliva.
 - 2.1.2. V prípade vozidiel na vodíkový pohon kategórií M₂ a M₃ musia byť štítky umiestnené: vpredu a vzadu na vozidle, v blízkosti zariadenia na dopĺňanie paliva a na boku každých dverí.
 - 2.1.3. V prípade vozidiel na vodíkový pohon pre verejnú službu kategórie M₂ a M₃ štítky umiestnené vpredu a vzadu na vozidle musia mať takú veľkosť, aká je stanovená v oddiele 4.
 - 2.1.4. V prípade vozidiel na vodíkový pohon kategórií N₂ a N₃, musia byť štítky umiestnené: vpredu a vzadu na vozidle, v blízkosti zariadenia na dopĺňanie paliva.
 - 2.2. Štítkom musí byť nálepka odolná proti poveternostným podmienkam alebo štítok odolný proti poveternostným podmienkam.
3. ŠTÍTKY PRE VOZIDLÁ NA VODÍKOVÝ POHON
 - 3.1. **Štítky pre vozidlá na vodíkový pohon používajúce kvapalný vodík**



Farba a rozmery štítku musia spĺňať tieto požiadavky:

Farby:

pozadie:	zelená,
okraj:	biela,
písmo:	biela.

Okraje a písmená alebo pozadie musia byť odrazové.

Kolorimetrické a fotometrické požiadavky musia spĺňať požiadavky oddielu 11 normy ISO 3864-1.

Rozmery štítku:

šírka: 40 mm (dĺžka strany),

výška: 40 mm (dĺžka strany),

šírka okraja: 2 mm.

Veľkosť písma:

výška písma: 9 mm,

hrúbka písma: 2 mm.

Slová musia byť napísané veľkými písmenami a musia byť umiestnené v strede štítku.

3.2. Štítky pre vozidlá na vodíkový pohon používajúce stlačený (plynný) vodík



Farba a rozmery štítku musia spĺňať tieto požiadavky:

Farby:

pozadie: zelená,

okraj: biela,

písmo: biela.

Okraje a písmená alebo pozadie musia byť odrazové.

Kolorimetrické a fotometrické požiadavky musia spĺňať požiadavky oddielu 11 normy ISO 3864-1.

Rozmery:

šírka: 40 mm (dĺžka strany),

výška: 40 mm (dĺžka strany),

šírka okraja: 2 mm.

Velkosť písma:

výška písma: 9 mm,

hrúbka písma: 2 mm.

Slová musia byť napísané veľkými písmenami a musia byť umiestnené v strede štítku.

4. ŠTÍTKY PRE VOZIDLÁ VEREJNEJ DOPRAVY NA VODÍKOVÝ POHON KATEGÓRIE M₂ A M₃, KTORÉ SMAJÚ BYŤ UMIESTNENÉ VPREDU A VZADU NA VOZIDLE

4.1. Štítky pre vozidlá na vodíkový pohon používajúce kvapalný vodík



Farba a rozmery štítku musia spĺňať tieto požiadavky:

Farby:

pozadie: zelená,

okraj: biela,

písmo: biela.

Okraje a písmená alebo pozadie musia byť odrazové.

Kolorimetrické a fotometrické požiadavky musia spĺňať požiadavky oddielu 11 normy ISO 3864-1.

Rozmery štítku:

šírka: 125 mm (dĺžka strany),

výška: 125 mm (dĺžka strany),

šírka okraja: 5 mm.

Velkosť písma:

výška písma: 25 mm,

hrúbka písma: 5 mm.

Slová musia byť napísané veľkými písmenami a musia byť umiestnené v strede štítku.

4.2. Štítky pre vozidlá na vodíkový pohon používajúce stlačený (plynný) vodík



Farba a rozmery štítku musia spĺňať tieto požiadavky:

Farby:

pozadie: zelená,

okraj: biela,

písmo: biela.

Okraje a písmená alebo pozadie musia byť odrazové.

Kolorimetrické a fotometrické požiadavky musia spĺňať požiadavky oddielu 11 normy ISO 3864-1.

Rozmery:

šírka: 125 mm (dĺžka strany),

výška: 125 mm (dĺžka strany),

šírka okraja: 5 mm.

Veľkosť písma:

výška písma: 25 mm,

hrúbka písma: 5 mm.

Slová musia byť napísané veľkými písmenami a musia byť umiestnené v strede štítku.

PRÍLOHA VI

Bezpečnostné požiadavky na komplexné elektronické systémy riadenia vozidla

1. ÚVOD

V tejto prílohe sa stanovujú požiadavky a skúšobné postupy pre bezpečnostné aspekty komplexných systémov riadenia vozidla.

2. POŽIADAVKY NA DOKUMENTÁCIU

2.1. **Všeobecné požiadavky**

Výrobca musí poskytnúť dokumentačný súbor, v ktorom sa opisuje základná konštrukcia bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi a prostriedky, pomocou ktorých je prepojený s inými systémami vozidla alebo ktoré priamo riadia výstup premenných veličín. Funkcia, resp. funkcie bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi a bezpečnostná koncepcia, ktoré sú stanovené výrobcom, musia byť vysvetlené v dokumentácii. Na účely prehliadok musia byť v dokumentácii uvedené prostriedky, ktorými sa môže skontrolovať aktuálny prevádzkový stav systému.

Dokumentácia sa musí skladať z dvoch častí:

- a) formálna dokumentácia bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi na účely schválenia, ktorá obsahuje informácie uvedené v oddieloch 2.2 až 2.4. Služí ako základný odkaz pre schvalovací proces stanovený v oddiele 3;
- b) akékoľvek doplňujúce materiálové a analytické údaje relevantné pre schválenie bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi.

2.2. **Opis funkcií bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi**

Musí sa poskytnúť opis, ktorý obsahuje jednoduché vysvetlenie všetkých radiacích funkcií bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi a metódy použité na dosiahnutie cieľov vrátane opisu mechanizmu(-ov), ktorým(-i) sa riadenie vykonáva, a to vrátane:

- a) zoznamu všetkých vstupných a zistených premenných a ich pracovného rozsahu;
- b) zoznamu všetkých výstupných premenných, ktoré sú riadené bezpečnostným systémom vybaveným prístrojmi, a v každom prípade je potrebné uviesť údaje o tom, či je riadenie priame alebo sprostredkované cez iný systém vozidla. Musí sa určiť rozsah riadenia každej premennej;
- c) v prípade potreby musia byť pri výkone systému uvedené limity vymedzujúce hranice funkčnej prevádzky.

2.3. **Usporiadanie a schéma systému**2.3.1. *Zoznam komponentov*

Musí sa poskytnúť zoznam na overenie všetkých jednotiek bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi, v ktorom budú uvedené ostatné systémy vozidla potrebné na dosiahnutie príslušnej radiacej funkcie. Musí sa poskytnúť schematický náčrt, ktorý jasne identifikuje tieto jednotky vo vzájomnej kombinácii a rozmiestnenie systému a prepojenia.

2.3.2. *Funkcie jednotiek*

Funkcia každej jednotky bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi sa musí opísať a musia sa zobraziť signály, ktorými je prepojená s inými jednotkami alebo s inými systémami vozidla. To sa môže zabezpečiť štítkovým blokovým diagramom alebo inou schémou, prípadne opisom, ktorý bude sprevádzať taký diagram.

2.3.3. *Prepojenia*

Jednotlivé prepojenia v rámci bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi sa musia znázorniť pomocou diagramu obvodu v prípade elektrických prenosových vedení, diagramu potrubia pre pneumatické alebo hydraulické prenosové vedenia a pomocou zjednodušeného schematickeho nákresu pre mechanické prenosové vedenia.

2.3.4. *Signálový tok a priority*

Medzi prenosovými vedeniami a signálmi prenášanými medzi jednotkami musí byť jednoznačný súlad. Priorita signálov na multiplexných dátových dráhach musí byť uvedená všade, kde môže priorita predstavovať problém ovplyvňujúci účinnosť alebo bezpečnosť.

2.3.5. *Identifikácia jednotiek*

Každá jednotka musí byť jasne a jednoznačne identifikovateľná, aby sa k nej mohol priradiť zodpovedajúci hardvér a dokumentácia. Keď sú funkcie kombinované v rámci jednej jednotky alebo v skutočnosti v jednom počítači, ale z hľadiska prehľadnosti a ľahšieho pochopenia sú zobrazené vo viacnásobných blokoch v blokovom diagrame, používa sa len jedno identifikačné označenie hardvéru. Výrobca použitím tohto označenia potvrdzuje, že dodané zariadenie je v súlade s príslušným dokumentom.

2.3.5.1. Identifikácia určuje verziu hardvéru a softvéru a keď sa zmení softvér tak, že to mení funkciu jednotky, táto identifikácia sa tiež musí zmeniť.

2.4. **Bezpečnostná koncepcia výrobcu vozidla**

2.4.1. Výrobca musí zabezpečiť, že stratégia zvolená na dosiahnutie cieľov bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi nebude mať v bezporuchovom stave vplyv na bezpečnú prevádzku systémov, ktoré sú predmetom požiadaviek tohto predpisu.

2.4.2. Z hľadiska softvéru používaného v bezpečnostnom systéme vybavenom prístrojmi sa musí vysvetliť rámcová architektúra a musia sa identifikovať metódy a nástroje použitej koncepcie. Výrobca na požiadanie predkladá dôkazy o prostriedkoch, ktorými určil realizáciu logiky systému v priebehu procesu projektovania a vývoja.

2.4.3. Výrobca poskytne technickej službe vysvetlenie konštrukčných ustanovení začlenených do bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi tak, aby bola zaručená bezpečná prevádzka v poruchovom stave. Možné konštrukčné opatrenia v prípade poruchy bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi sú:

- a) vrátiť sa k prevádzke s použitím čiastkového systému;
- b) prepnutie na nezávislý podporný systém;
- c) odstránenie funkcie vyššej úrovne.

2.4.3.1. Ak sa pomocou zvoleného konštrukčného opatrenia vyberie režim prevádzky s čiastkovým výkonom za určitých poruchových podmienok, potom sa tieto podmienky musia uviesť a musia sa určiť z toho vyplývajúce limity účinnosti.

2.4.3.2. Ak sa pomocou zvoleného konštrukčného opatrenia vyberie druhá (podporná) metóda realizácie cieľa riadenia vozidla, je potrebné vysvetliť princípy prepínacieho mechanizmu, logiky a mieru nadbytočnosti a tiež akékoľvek zabudované kontrolné charakteristiky a z toho vyplývajúce limity účinnosti zálohy.

2.4.3.3. Ak sa pomocou zvoleného konštrukčného opatrenia vyberie odstránenie funkcie/systému vyššej úrovne, všetky zodpovedajúce výstupné riadiace signály spojené s touto funkciou sa zablokujú a takým spôsobom sa obmedzí prenos poruchy.

2.4.3.4. Funkcie/systémy vyššej úrovne umožnia, aby komplexné systémy automaticky zmenili svoje ciele podľa priority, ktorá závisí od nasnímaných okolností.

2.4.4. K dokumentácii sa priložia analýzy, ktoré celkovo ukážu, ako sa systém bude správať v prípade ktorejkoľvek zo špecifikovaných porúch, ktoré budú mať vplyv na výkon alebo bezpečnosť riadenia vozidla. Môžu byť založené na poruchovom režime a analýze vplyvov (FMEA), analýze stromu poruchy (FTA) alebo inom podobnom procese vhodnom na posúdenie bezpečnostného systému. Výrobca vozidla musí zvolený analytický prístup zaviesť a udržiavať, pričom tento prístup musí byť prístupný technickej službe.

- 2.4.5. V dokumentácii sa musia stanovovať sledované parametre a pre každý poruchový stav definovaný v oddiele 2.4.3 sa musí stanoviť výstražný signál.
3. SKÚŠOBNÉ POSTUPY
- 3.1. Funkčná prevádzka bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi uvedená v dokumentácii uvedenej podľa oddielu 2 sa skúša následne.
- 3.1.1. *Overenie funkčnosti bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi*
- Z dôvodu stanovenia normálnych prevádzkových úrovní sa overenie výkonu systému vozidla pri bezporuchovom stave sa vykonáva podľa základných špecifikácií výrobcu.
- 3.1.2. *Overenie bezpečnostnej koncepcie podľa oddielu 2.4*
- Reakcia bezpečnostného systému vybaveného prístrojmi sa podľa uváženia technickej služby kontroluje s poruchou v ktorejkoľvek jednotlivej jednotke, použitím zodpovedajúcich výstupných signálov alebo mechanických prvkov, aby sa simulovali vplyvy vnútornej poruchy v rámci jednotky.
- 3.1.3. Výsledky overenia musia zodpovedať prehľadu analýzy porúch na takej úrovni celkového efektu, aby sa bezpečnostná koncepcia a jej uplatňovanie potvrdili ako primerané.
- 3.2. Požiadavky týkajúce sa výstražného signálu, stanovené v oddiele 2.4.3 môžu byť vo všeobecnosti splnené jedným optickým signálom na komplexný systém vozidla, pokiaľ predpisy vzťahujúce sa na rovnaké vybavenie špecificky nevyžadujú viac signálov.
4. DODATOČNÉ POŽIADAVKY
- 4.1. V prípade poruchy musí byť vodič varovaný výstražným signálom alebo zobrazením správy. Pokiaľ nie je systém deaktivovaný vodičom, napr. otočením aktivačného spínača do polohy „vypnuté“ alebo vypnutím príslušnej funkcie, ak je na tento účel k dispozícii špeciálny spínač, musí byť výstražný signál v prevádzke po celý čas trvania poruchového stavu.
-

PRÍLOHA VII

Normy, na ktoré odkazuje toto nariadenie

Odkazy na normy v tomto nariadení sa považujú za odkazy na tieto verzie noriem:

ISO 188:2007	Guma, vulkanizovaná alebo termoplastová. Zrýchlené starnutie a skúšky tepelnej odolnosti
ISO 306:2004	Plasty. Termoplastové materiály. Určenie teploty zmäkčovania podľa Vicata (VST)
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Plasty. Stanovenie vlastností v ťahu. Časť 2: Skúšobné podmienky pre tvarované plasty
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Guma, vulkanizovaná alebo termoplastová. Odolnosť proti vzniku ozónových trhlín. Časť 1: Skúšanie pri statickej a dynamickej deformácii
ISO 2768-1:1989	Všeobecné prijateľné odchýlky. Časť 1: Nepredpísané prijateľné odchýlky dĺžkových a uhlových rozmerov
ISO 2808:2007	Náterové farby a laky. Stanovenie hrúbky tenkej vrstvy
ISO 3864-1:2002	Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Časť 1: Zásady navrhovania bezpečnostných značiek na pracoviskách a verejných priestranstvách
ISO 4624:1978	Farby a laky. Odťahová skúška na prílnavosť
ISO 6506-1:2005	Kovové materiály. Brinellova skúška tvrdosti. Časť 1: Skúšobná metóda
ISO 6957:1988	Zliatiny medi. Čpavková skúška odolnosti proti koróznemu namáhaniu
ISO 7225:2005	Fľaše na plyn. Bezpečnostné štítky
ISO 7866:1999	Fľaše na plyn. Plniteľné plynové fľaše z bezšvovej hliníkovej zliatiny. Projektovanie, výroba a skúšanie
ISO 8491:2004	Kovové materiály. Rúrky (v plnom priereze). Skúška ohybom
ISO 9227:2006	Korózne skúšky v umelých atmosférach. Skúška soľným postrekom
ISO 9809-1:1999	Fľaše na plyn. Plniteľné plynové bezšvové ocelové fľaše. Projektovanie, konštrukcia a skúšanie. Časť 1: Kalené a tvrdené ocelové nádrže s pevnosťou v ťahu menšou ako 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Fľaše na plyn. Plniteľné plynové bezšvové ocelové fľaše. Projektovanie, konštrukcia a skúšanie. Časť 2: Kalené a tvrdené ocelové nádrže s pevnosťou v ťahu väčšou ako 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Prenosné fľaše na plyn. Kompatibilita materiálu fľaše a ventilu s plynným obsahom. Časť 1: Kovové materiály
ISO 11114-4:2005	Prenosné fľaše na plyn. Kompatibilita materiálu fľaše a ventilu s plynným obsahom. Časť 4: Skúšobné metódy na výber kovových materiálov odolných voči vodíkovému krehnutiu
ISO/TS 14687-2:2008	Vodíkové palivo. Špecifikácia produktu. Časť 2: Využitie v palivových článkoch s protónovou výmennou membránou v cestnej premávke
EN 1251-2:2000/AC:2006	Kryogénne nádoby. Prenosné vákuovo izolované nádoby s objemom maximálne 1 000 litrov. Časť 2: Projektovanie, výroba, kontrola a skúšanie
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kryogénne nádoby. Materiály. Časť 1: Požiadavky na húževnatosť pri teplotách pod -80°C
EN 1797:2001	Kryogénne nádoby. Znášanlivosť plynu s materiálom
EN 1964-3:2000	Prenosné plynové nádrže. Špecifikácie pre projektovanie a výrobu plniteľných prenosných fliaš na plyn s objemom vody od 0,5 l do maximálne 150 litrov. Časť 3: Fľaše vyrobené z nehrdzavejúcej bezšvovej ocele s hodnotou R_m menšou ako 1 100 MPa
EN 10204:2004	Kovové výrobky. Typy dokumentov kontroly
EN 12300:1998/A1:2006	Kryogénne nádoby. Čistota pri kryogénnej prevádzke
EN 12434:2000/AC:2001	Kryogénne nádoby. Kryogénne ohybné hadice

EN 12862:2000	Prenosné fľaše na plyn. Špecifikácie pre projektovanie a výrobu plnitelných prenosných zvarených fliaš na plyn zo zliatiny hliníka
EN 13322-2:2003/A1:2006	Prenosné fľaše na plyn. Plnitelné plynové zvarené ocelové fľaše na plyn. Projektovanie a výroba. Časť 2: Nehrdzavejúca oceľ
EN 13648-1:2008	Kryogénne nádoby. Bezpečnostné zariadenia na ochranu proti nadmernému tlaku. Časť 1: Poistné ventily na kryogénnu prevádzku
EN 13648-2:2002	Kryogénne nádoby. Bezpečnostné zariadenia na ochranu proti nadmernému tlaku. Časť 2: Prietržné membrány pre prevádzku pri kryogenických teplotách
EN 13648-3:2002	Kryogénne nádoby. Bezpečnostné zariadenia na ochranu proti nadmernému tlaku. Časť 3: Určenie požadovaného vypúšťania, kapacita a rozmery
ASTM B117 - 07a	Štandardný postup na ovládanie prístroja na solný postrek
ASTM D522 - 93a(2008)	Štandardné skúšobné metódy pre trňovú skúšku na ohyb aplikovaných organických povrchov
ASTM D572 - 04	Štandardná skúšobná metóda pre gumu. Opatrovanie vplyvom tepla a kyslíka
ASTM D1308 - 02(2007)	Štandardná skúšobná metóda na vplyv úžitkových chemikálií na priehľadné a pigmentované organické vrchné nátery
ASTM D2344 / D2344M - 00(2006)	Štandardná skúšobná metóda pevnosti kompozitných materiálov z polymérovej matrice a jej laminátov metódou krátkych lúčov
ASTM D2794 - 93(2004)	Štandardná skúšobná metóda na odolnosť organických náterov proti účinkom rýchlej deformácie (nárazu)
ASTM D3170 - 03(2007)	Štandardná skúšobná metóda na odolnosť povrchovej vrstvy voči odlupovaniu
ASTM D3359 - 08	Štandardná skúšobná metóda merania príľnavosti odtrhovou skúškou
ASTM D3418 - 08	Skúšobná metóda pre prechodové teploty polymérov a entalpie tavenia a kryštalizácie polymérov pomocou diferenčnej skenovacej kalorimetrie
ASTM G154 - 06	Štandardný postup pre obsluhu fluorescenčného prístroja pre vystavenie nekovových materiálov UV žiareniu