

## II

(Nezakonodajni akti)

## UREDBE

## UREDBA KOMISIJE (EU) št. 406/2010

z dne 26. aprila 2010

o izvajanju Uredbe (ES) št. 79/2009 Evropskega parlamenta in Sveta o homologaciji motornih vozil s pogonom na vodik

(Besedilo velja za EGP)

EVROPSKA KOMISIJA JE –

ob upoštevanju Pogodbe o delovanju Evropske unije,

ob upoštevanju Uredbe (ES) št. 79/2009 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 14. januarja 2009 o homologaciji motornih vozil s pogonom na vodik in spremembi Direktive 2007/46/ES <sup>(1)</sup> in zlasti člena 12 Uredbe,

ob upoštevanju naslednjega:

- (1) Uredba (ES) št. 79/2009 je ločena uredba za namene postopka homologacije v Skupnosti, predvidenega z Direktivo 2007/46/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. septembra 2007 o vzpostavitvi okvira za odobritev motornih in priklopnih vozil ter sistemov, sestavnih delov in samostojnih tehničnih enot, namenjenih za taka vozila (Okvirna direktiva) <sup>(2)</sup>.
- (2) Uredba (ES) št. 79/2009 določa temeljne določbe o zahtevah za homologacijo motornih vozil s pogonom na vodik, za homologacijo sestavnih delov vodikovega sistema in vodikovih sistemov ter za vgradnjo takšnih sestavnih delov in sistemov.
- (3) Od začetka veljavnosti te uredbe je treba proizvajalcem omogočiti, da prostovoljno vložijo vlogo za podelitev ES-homologacije celotnega vozila za vozila s pogonom na vodik. Vendar se nekatere ločene direktive v zvezi s postopkom homologacije Skupnosti v skladu z Direktivo 2007/46/ES ali nekatere njihove zahteve ne bi smele uporabljati za vozila s pogonom na vodik, ker se tehnične značilnosti vozil s pogonom na vodik bistveno razlikujejo

od tehničnih značilnosti običajnih vozil, za katera so bile navedene direktive o homologaciji zasnovane. Do spremembe navedenih direktiv, da bodo vključevale posebne določbe in preskusne postopke za vozila s pogonom na vodik, je treba opredeliti prehodne določbe in tako vozila s pogonom na vodik izvzeti iz navedenih direktiv ali nekaterih njihovih zahtev.

- (4) Sprejeti je treba usklajena pravila o priključkih za polnjenje z vodikom, vključno s priključki za polnjenje s tekočim vodikom, da se zagotovi varno in zanesljivo polnjenje vozil s pogonom na vodik v Skupnosti.
- (5) Ukrepi, predvideni s to uredbo, so v skladu z mnenjem Tehničnega odbora za motorna vozila –

SPREJELA NASLEDNJO UREDBO:

## Člen 1

## Opredelitev pojmov

Za namene te uredbe se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

1. „senzor za vodik“ pomeni senzor za zaznavanje vodika v zraku;
2. „sestavni del razreda 0“ pomeni visokotlačne sestavne dele vodikovega sistema, vključno s cevmi za gorivo in armaturami, v katerih je vodik pri nazivnem delovnem tlaku, večjem od 3,0 MPa;

<sup>(1)</sup> UL L 35, 4.2.2009, str. 32.

<sup>(2)</sup> UL L 263, 9.10.2007, str. 1.

3. „sestavni del razreda 1“ pomeni srednjetačne sestavne dele vodikovega sistema, vključno s cevmi za gorivo in armaturami, v katerih je vodik pri nazivnem delovnem tlaku, večjem od 0,45 MPa do vključno 3,0 MPa;
4. „sestavni del razreda 2“ pomeni nizkotlačne sestavne dele vodikovega sistema, vključno s cevmi za gorivo in armaturami, v katerih je vodik pri nazivnem delovnem tlaku do vključno 0,45 MPa;
5. „popoln ovoj“ pomeni zunanji ovoj s filamenti, zaviti okrog obloge v obodni in vzdolžni smeri posode;
6. „obročast ovoj“ pomeni zunanji ovoj s filamenti, zaviti v obodni smeri prek valjastega dela obloge tako, da filamenti ne nosijo nobene večje obremenitve v vzdolžni smeri posode;
7. „Nm<sup>3</sup>“ ali „Ncm<sup>3</sup>“ pomeni prostornino suhega plina, ki pri temperaturi 273,15 K (0 °C) in absolutnem tlaku 101,325 kPa (1 atm) zavzema prostornino 1 m<sup>3</sup> ali 1 cm<sup>3</sup>;
8. „življenjska doba“ pomeni obdobje v letih, v katerih se posode lahko varno uporabljajo v skladu s pogoji uporabe;
9. „tip vodikovega sistema“ pomeni skupino vodikovih sistemov, ki se ne razlikujejo glede blagovnega imena ali znamke proizvajalca ali glede vključenih sestavnih delov;
10. „tip vozila s pogonom na vodik“ pomeni skupino vozil, ki se ne razlikujejo glede oblike uporabljenega vodika ali glavnih značilnosti vodikovih sistemov;
11. „tip sestavnega dela vodikovega sistema“ pomeni skupino sestavnih delov vodikovih sistemov, ki se ne razlikujejo glede naslednjih vidikov:
  - (a) blagovnega imena ali znamke proizvajalca;
  - (b) razvrstitve;
  - (c) glavne funkcije;
12. „elektronski krmilni sistem“ pomeni kombinacijo enot za sodelovanje v proizvodnji navedene funkcije krmiljenja vozila z elektronsko obdelavo podatkov;
13. „kompleksni sistemi za elektronsko krmiljenje vozila“ pomenijo elektronske krmilne sisteme, za katere velja hierarhija krmiljenja, v kateri lahko elektronsko krmiljeno funkcijo razveljavi sistem/funkcija višje ravni in postane del kompleksnega sistema;
14. „posoda“ pomeni kakršen koli sistem, ki se uporablja za shranjevanje globoko ohlajenega vodika ali stisnjenega plinastega vodika, razen kakršnih koli drugih sestavnih delov vodikovega sistema, ki so lahko nameščeni ali pritrjeni v posodi;
15. „sklop posod“ pomeni dve posodi ali več z vgrajenimi, medsebojno povezanimi cevmi za gorivo, ki so zaradi zaščite zaprte v ohišje ali zaščitno ogrodje;
16. „obratovalni cikel“ pomeni en cikel zagona in zaustavitve sistema za pretvorbo vodika;
17. „cikel polnjenja“ pomeni povečanje tlaka za več kot 25 odstotkov delovnega tlaka posode zaradi zunanjega vira vodika;
18. „regulator tlaka“ pomeni napravo, ki se uporablja za nadzorovanje dovodnega tlaka plinastega goriva v sistemu za pretvorbo vodika;
19. „prvi regulator tlaka“ pomeni regulator tlaka, katerega vstopni tlak ustreza tlaku v posodi;
20. „nepovratni ventil“ pomeni ventil, ki omogoča, da vodik teče le v eno smer;
21. „tlak“ pomeni manometrski tlak v MPa glede na atmosferski tlak, razen če je navedeno drugače;
22. „armatura“ pomeni vezni element, ki se uporablja pri cevovodih ali zvijavih ceveh;
23. „gibljiva cev za gorivo“ pomeni gibljiv cevni material ali zvijavo cev, skozi katero teče vodik;
24. „toplotni izmenjevalnik“ pomeni napravo za segrevanje vodika;
25. „filter za vodik“ pomeni filter, ki se uporablja za ločevanje olja, vode in umazanije od vodika;
26. „samodejni ventil“ pomeni ventil, ki se ne upravlja ročno, ampak s sprožilom, razen nepovratnih ventilov, kot so opredeljeni v točki 20;
27. „tlačna varnostna naprava“ pomeni napravo brez ponovnega zapiranja, ki se ob aktiviranju pod točno določenimi pogoji uporablja za izpuščanje tekočine iz vodikovega sistema pod tlakom;
28. „tlačni varnostni ventil“ pomeni napravo s ponovnim zapiranjem, ki jo aktivira tlak, ki se ob aktiviranju pod točno določenimi pogoji uporablja za izpuščanje tekočine iz vodikovega sistema pod tlakom;

29. „priključek za polnjenje z gorivom“ pomeni napravo, ki se uporablja za polnjenje posode na polnilnem mestu;
30. „snemljiv sistem za shranjevanje vodika“ pomeni snemljiv sistem v vozilu, v katerem je ena ali več posod ali sklop posod in ki te posode ščiti;
31. „priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika“ pomeni vezni element vodikovega sistema med snemljivim sistemom za shranjevanje vodika in delom vodikovega sistema, ki je stalno vgrajen v vozilu;
32. „deformacijsko utrjevanje“ pomeni postopek z uporabo tlaka, ki se uporablja pri izdelavi posod iz kompozitnih materialov s kovinskimi oblogami, ki obremeni oblogo preko njene meje elastičnosti, dovolj, da povzroči stalno plastično deformacijo, posledica pa je tlačna obremenitev obloge in natezna obremenitev vlaken pri ničnem notranjem tlaku;
33. „obloga“ pomeni del posode, ki se uporablja kot notranja lupina, neprepustna za plin, okrog katere so ojačitvena vlakna filamentni, zaviti tako, da se doseže potrebna trdnost;
34. „temperatura okolice“ pomeni temperaturo v razponu  $20\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ ;
35. „enote“ pomenijo najmanjše dele sestavnih delov sistema v Prilogi VI, saj se te kombinacije pri identifikaciji, analizi ali menjavi sestavnih delov obravnavajo kot posamezne enote;
36. „oddaljenost vozila od tal“ pomeni razdaljo med ravnino tal in spodnjo stranjo vozila;
37. „varnostna naprava“ pomeni napravo, ki zagotavlja varno delovanje v običajnem območju delovanja ali območju dopustne napake sistema;
38. „sistem za pretvorbo vodika“ pomeni sistem, ki je namenjen pretvorbi vodika v električno, mehansko ali toplotno energijo in vključuje na primer pogonske sisteme ali pomožne pogonske enote;
39. „območje nedopustne napake“ procesne spremenljivke pomeni območje, v katerem se pričakuje neželen dogodek;
40. „plin za preskus tesnjenja“ pomeni vodik, helij ali mešanico inertnega plina, ki vsebuje dokazano zaznavno količino helija ali vodikovega plina;
41. „običajno območje delovanja“ procesne spremenljivke pomeni načrtovano območje njenih vrednosti;
42. „zunanji tlak“ pomeni tlak na izbočeni strani notranjega rezervoarja ali zunanjem plašču;
43. „zunanji plašč“ pomeni del posode, v katerem so notranji rezervoarji in izolacijski sistem;
44. „toga cev za gorivo“ pomeni cev, ki ni izdelana za upogibanje pri običajnem delovanju in skozi katero teče vodik;
45. „sistem upravljanja uparjenega plina“ pomeni sistem, zaradi katerega postane uparjeni plin pod običajnimi pogoji neškodljiv;
46. „sistemi z varnostnimi instrumenti“ pomenijo sisteme za nadzor procesov, ki s samodejno intervencijo v procesu preprečujejo doseganje območja nedopustne napake;
47. „serija“ pomeni količino zaporedno proizvedenih gotovih posod z enakimi imenskimi merami, obliko, določenimi konstrukcijskimi materiali, postopkom izdelave, opremo za izdelavo in, kjer je primerno, pogoji v zvezi s časom, temperaturo in ozračjem med toplotno obdelavo;
48. „oprema posode“ pomeni vse naprave, ki so pritrjene neposredno na notranji rezervoar ali zunanji plašč posode;
49. „gotova posoda“ pomeni posodo, značilno za običajno proizvodnjo, opremljeno z zunanjim premazom, vključno z vgrajeno izolacijo, ki jo določi proizvajalec, vendar brez nevgrajene izolacije ali zaščite;
50. „porušitveni tlak“ pomeni tlak, pri katerem posoda počí;
51. „območje dopustne napake“ procesne spremenljivke pomeni območje med običajnim območjem delovanja in območjem nedopustne napake;
52. „sistem za uparjeni plin“ pomeni sistem, ki pod običajnimi pogoji odvaja uparjeni plin, preden se odpre tlačna varnostna naprava posod;
53. „ročni ventil“ pomeni ročno upravljan ventil;
54. „varnostni koncept“ pomeni ukrepe za zagotavljanje varnega delovanja tudi v primeru okvare ali naključne napake;
55. „sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe“ pomeni sistem, ki šteje cikle polnjenja in preprečuje nadaljnjo uporabo vozila, ko je preseženo vnaprej določeno število ciklov polnjenja;
56. „cev za dovod goriva“ pomeni cev, po kateri se dovaja vodik v sisteme za pretvorbo vodika;
57. „posoda iz kompozitnih materialov“ pomeni posodo, izdelano iz več kot enega materiala;

58. „zunanji ovoj“ pomeni brezkončne filamente, impregnirane s smolo, ki se uporabljajo za utrditev obloge;
59. „tlak deformacijskega utrjevanja“ pomeni tlak v posodi z zunanjim ovojem, pri katerem se vzpostavi zahtevana porazdelitev obremenitve med oblogo in zunanjim ovojem;
60. „ločnica funkcionalnega delovanja“ pomeni ločnice zunanjih fizičnih meja, znotraj katerih lahko sistem ohranja nadzor;
61. „območje nadzora“ pomeni območje, v katerem sistem utegne izvajati nadzor glede na izhodno spremenljivko;
62. „povezave za prenos“ pomeni sredstva, ki se uporabljajo za medsebojno povezovanje porazdeljenih enot za namen prenosa signalov, operativnih podatkov ali oskrbe z energijo;
63. „sistemi/funkcije višje ravni“ pomeni kontrolne elemente, ki z dodatnimi možnostmi obdelave in/ali zaznavanja spreminjajo obnašanje vozila, in sicer z zahtevanjem sprememb v običajnih funkcijah sistema za upravljanje vozila.

#### Člen 2

##### Upravne določbe za ES-homologacijo vozila s pogonom na vodik

1. Proizvajalec ali njegov zastopnik homologacijskemu organu predloži vlogo za ES-homologacijo vozila s pogonom na vodik.

2. Vloga se sestavi v skladu z vzorcem opisnega lista iz dela 1 Priloge I.

Proizvajalec zagotovi informacije iz dela 3 Priloge I za redno ponovno ugotavljanje ustreznosti s pregledom med življenjsko dobo vozila.

3. Če so izpolnjene ustrezne zahteve iz dela 1 Priloge III ali dela 1 Priloge IV, Priloge V in Priloge VI, homologacijski organ podeli ES-homologacijo in izda številko homologacije v skladu s sistemom številčnega označevanja iz Priloge VII k Direktivi 2007/46/ES.

Država članica ne sme dodeliti iste številke drugemu tipu vozila.

4. Za namene odstavka 3 homologacijski organ izda certifikat o ES-homologaciji, ki je v skladu z vzorcem iz dela 2 Priloge I.

#### Člen 3

##### Upravne določbe za ES-homologacijo sestavnega dela za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme

1. Proizvajalec ali njegov zastopnik homologacijskemu organu predloži vlogo za ES-homologacijo sestavnega dela za tip sestavnega dela vodikovega sistema ali vodikov sistem.

Vloga se sestavi v skladu z vzorcem opisnega lista iz dela 1 Priloge II.

2. Če so izpolnjene ustrezne zahteve iz Priloge III ali Priloge IV, homologacijski organ podeli ES-homologacijo za sestavni del in izda številko homologacije v skladu s sistemom številčnega označevanja iz Priloge VII k Direktivi 2007/46/ES.

Države članice ne sme dodeliti iste številke drugemu tipu sestavnega dela vodikovega sistema ali drugemu tipu vodikovega sistema.

3. Za namene odstavka 2 homologacijski organ izda certifikat o ES-homologaciji, ki je v skladu z vzorcem iz dela 2 Priloge II.

#### Člen 4

Za namen ES-homologacije celotnega vozila za vozila s pogonom na vodik v skladu s členoma 6 in 9 Direktive 2007/46/ES se ne uporabljajo:

1. Direktiva Sveta 80/1268/EGS <sup>(1)</sup>;
2. Direktiva Sveta 80/1269/EGS <sup>(2)</sup> v zvezi z vozili s pogonom na vodik z motorjem z notranjim izgorevanjem;
3. Priloga I k Direktivi Sveta 70/221/EGS <sup>(3)</sup>;
4. oddelek 3.3.5 Priloge II in oddelek 4.3.2 Dodatka 1 k Prilogi II k Direktivi 96/27/ES Evropskega parlamenta in Sveta <sup>(4)</sup>;
5. oddelek 3.2.6 Priloge II in oddelek 1.4.2.2 Dodatka 1 k Prilogi II k Direktivi 96/79/ES Evropskega parlamenta in Sveta <sup>(5)</sup>.

<sup>(1)</sup> UL L 375, 31.12.1980, str. 36.

<sup>(2)</sup> UL L 375, 31.12.1980, str. 46.

<sup>(3)</sup> UL L 76, 6.4.1970, str. 23.

<sup>(4)</sup> UL L 169, 8.7.1996, str. 1.

<sup>(5)</sup> UL L 18, 21.1.1997, str. 7.

## Člen 5

**Oznaka ES-homologacije sestavnega dela**

Vsak sestavni del vodikovega sistema ali vodikov sistem, ki ustreza tipu, za katerega je bila podeljena ES-homologacija sestavnega dela v skladu s to uredbo, dobi oznako ES-homologacije sestavnega dela iz dela 3 Priloge II.

Ta uredba je v celoti zavezujoča in se neposredno uporablja v vseh državah članicah.

V Bruslju, 26. aprila 2010

## Člen 6

**Začetek veljavnosti**

Ta uredba začne veljati dvajseti dan po objavi v *Uradnem listu Evropske unije*.

*Za Komisijo*  
*Predsednik*  
José Manuel BARROSO

---

## SEZNAM PRILOG

PRILOGA I	Upravni dokumenti za ES-homologacijo vozil s pogonom na vodik
Del 1	Opisni list
Del 2	Certifikat o ES-homologaciji
Del 3	Podatki za pregled
PRILOGA II	Upravni dokumenti za ES-homologacijo sestavnega dela za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme
Del 1	Opisni list
Del 2	Certifikat o ES-homologaciji
Del 3	Oznaka ES-homologacije sestavnega dela
PRILOGA III	Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme, namenjene uporabi tekočega vodika, in njihovo vgradnjo v vozila s pogonom na vodik
Del 1	Zahteve za vgradnjo sestavnih delov vodikovih sistemov in vodikovih sistemov, namenjenih uporabi tekočega vodika, v vozila s pogonom na vodik
Del 2	Zahteve za posode za vodik, namenjene uporabi tekočega vodika
Del 3	Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov, razen posod, namenjene uporabi tekočega vodika
PRILOGA IV	Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika, in njihovo vgradnjo v vozila s pogonom na vodik
Del 1	Zahteve za vgradnjo sestavnih delov vodikovih sistemov in vodikovih sistemov, namenjenih uporabi stisnjenega (plinastega) vodika, v vozila s pogonom na vodik
Del 2	Zahteve za posode za vodik, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika
Del 3	Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov, razen posod, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika
PRILOGA V	Zahteve za identifikacijo vozila
PRILOGA VI	Varnostne zahteve za kompleksne sisteme za elektronsko krmiljenje vozila
PRILOGA VII	Standardi, na katere se sklicuje ta uredba

*PRILOGA I*

**Upravni dokumenti za ES-homologacijo vozil s pogonom na vodik**

DEL 1

## VZOREC

## OPISNI LIST št. ...

## za ES-homologacijo vozila s pogonom na vodik

Naslednji podatki se predložijo v trojniku skupaj s kazalom priložene dokumentacije. Priložene risbe morajo biti v ustreznem merilu in dovolj podrobne in v formatu A4 ali zložene na ta format. Morebitne fotografije morajo biti dovolj podrobne.

Če so sistemi ali sestavni deli elektronsko upravljani, je treba predložiti informacije o njihovem delovanju.

0.	SPLOŠNO	
0.1	Znamka (blagovno ime proizvajalca): .....	
0.2	Tip: .....	
0.2.1	Trgovska imena (če so na voljo): .....	
0.3	Podatki za identifikacijo tipa, če je oznaka na vozilu <sup>(1)</sup> <sup>(b)</sup> : .....	
0.3.1	Mesto te oznake: .....	
0.4	Kategorija vozila <sup>(c)</sup> : .....	
0.5	Ime in naslov proizvajalca: .....	
0.8	Imena in naslovi proizvodnih tovarn: .....	
0.9	Ime in naslov zastopnika proizvajalca (če obstaja): .....	
1.	SPLOŠNE KONSTRUKCIJSKE ZNAČILNOSTI VOZILA	
1.1	Fotografije in/ali risbe vzorčnega vozila: .....	
1.3.3	Pogonske osi (število, lega, povezava): .....	
1.4	Šasija (če obstaja) (pregledna risba celotne šasije): .....	
3.	POGONSKI MOTOR	
3.9	<b>Pogon na vodik</b>	
3.9.1	Vodikov sistem, namenjen uporabi tekočega vodika/vodikov sistem, namenjen uporabi stisnjene (plinastega) vodika <sup>(1)</sup>	
3.9.1.1	Opis in risba vodikovega sistema: .....	
3.9.1.2	Ime in naslov proizvajalcev vodikovega sistema, ki se uporablja za pogon vozila: .....	
3.9.1.3	Proizvajalčeve kode sistema (kot so označene na sistemu, ali druge oznake za identifikacijo): .....	
3.9.1.4	Samodejni ventili za izklop: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.4.1	Znamke: .....	
3.9.1.4.2	Tipi: .....	
3.9.1.4.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	Mpa
3.9.1.4.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.4.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.4.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.4.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.4.8	Material: .....	
3.9.1.4.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.4.10	Opis in risba: .....	



3.9.1.5	Kontrolni ventili ali nepovratni ventili: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.5.1	Znamke: .....	
3.9.1.5.2	Tipi: .....	
3.9.1.5.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.5.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.5.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.5.8	Material: .....	
3.9.1.5.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.5.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.6	Posode in sklop posod: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.6.1	Znamke: .....	
3.9.1.6.2	Tipi: .....	
3.9.1.6.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.6.4	Nazivni delovni tlak <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.6.5	Število ciklov polnjenja <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.6	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.7	Prostornina: .....	litri (voda)
3.9.1.6.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.6.9	Material: .....	
3.9.1.6.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.6.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.7	Armature: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.7.1	Znamke: .....	
3.9.1.7.2	Tipi: .....	
3.9.1.7.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.7.4	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno: .....	
3.9.1.7.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.7.6	Material: .....	
3.9.1.7.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.7.8	Opis in risba: .....	
3.9.1.8	Gibljive cevi za gorivo: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.8.1	Znamke: .....	
3.9.1.8.2	Tipi: .....	
3.9.1.8.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.8.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.8.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.8.8	Material: .....	
3.9.1.8.9	Načela delovanja: .....	

3.9.1.8.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.9	Toplotni izmenjevalniki: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.9.1	Znamke: .....	
3.9.1.9.2	Tipi: .....	
3.9.1.9.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.9.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.9.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> :.....	
3.9.1.9.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.9.8	Material: .....	
3.9.1.9.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.9.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.10	Filtri za vodik: da/ne <sup>(1)</sup>	
3.9.1.10.1	Znamke: .....	
3.9.1.10.2	Tipi: .....	
3.9.1.10.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.10.4	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> :.....	
3.9.1.10.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.10.6	Material: .....	
3.9.1.10.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.10.8	Opis in risba: .....	
3.9.1.11	Senzorji za zaznavanje uhajanja vodika: .....	
3.9.1.11.1	Znamke: .....	
3.9.1.11.2	Tipi: .....	
3.9.1.11.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.11.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.11.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> :.....	
3.9.1.11.7	Nastavljene vrednosti: .....	
3.9.1.11.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.11.9	Material: .....	
3.9.1.11.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.11.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.12	Ročni ali samodejni zaporni ventili: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.12.1	Znamke: .....	
3.9.1.12.2	Tipi: .....	
3.9.1.12.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.12.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.12.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> :.....	
3.9.1.12.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.12.8	Material: .....	

3.9.1.12.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.12.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.13	Senzorji za tlak in/ali temperaturo in/ali vodik in/ali pretok (1): da/ne (1) .....	
3.9.1.13.1	Znamke: .....	
3.9.1.13.2	Tipi: .....	
3.9.1.13.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) (1) (2) .....	Mpa
3.9.1.13.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki (1) (2): .....	Mpa
3.9.1.13.5	Delovna temperatura (1): .....	
3.9.1.13.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno (1):.....	
3.9.1.13.7	Nastavljene vrednosti: .....	
3.9.1.13.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.13.9	Material: .....	
3.9.1.13.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.13.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.14	Regulatorji tlaka: da/ne (1) .....	
3.9.1.14.1	Znamke: .....	
3.9.1.14.2	Tipi: .....	
3.9.1.14.3	Število glavnih nastavitvenih točk: .....	
3.9.1.14.4	Opis načina nastavitve prek glavnih nastavitvenih točk: .....	
3.9.1.14.5	Število nastavitvenih točk v prostem teku: .....	
3.9.1.14.6	Opis načinov nastavitve prek nastavitvenih točk pri prostem teku: .....	
3.9.1.14.7	Druge možnosti nastavitve: če obstajajo, katere so (opis in risbe): .....	
3.9.1.14.8	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) (1) (2) .....	Mpa
3.9.1.14.9	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki (1) (2): .....	Mpa
3.9.1.14.10	Delovna temperatura (1): .....	
3.9.1.14.11	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno (1):.....	
3.9.1.14.12	Vhodni in izhodni tlak: .....	
3.9.1.14.13	Številka homologacije: .....	
3.9.1.14.14	Material: .....	
3.9.1.14.15	Načela delovanja: .....	
3.9.1.14.16	Opis in risba: .....	
3.9.1.15	Tlačna varnostna naprava: da/ne (1) .....	
3.9.1.15.1	Znamke: .....	
3.9.1.15.2	Tipi: .....	
3.9.1.15.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) (1) (2) .....	Mpa
3.9.1.15.4	Delovna temperatura (1): .....	
3.9.1.15.5	Nastavljeni tlak (1): .....	
3.9.1.15.6	Nastavljena temperatura (1): .....	
3.9.1.15.7	Izpušna zmogljivost (1): .....	
3.9.1.15.8	Običajna najvišja delovna temperatura (1) (2): .....	°C
3.9.1.15.9	Nazivni delovni tlaki (1) (2): .....	Mpa
3.9.1.15.10	Število ciklov polnjenja (samo sestavni deli razreda 0) (1): .....	
3.9.1.15.11	Številka homologacije: .....	

3.9.1.15.12	Material: .....	
3.9.1.15.13	Načela delovanja: .....	
3.9.1.15.14	Opis in risba: .....	
3.9.1.16	Tlačni varnostni ventil: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.16.1	Znamke: .....	
3.9.1.16.2	Tipi: .....	
3.9.1.16.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.16.4	Nastavljeni tlak <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.5	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.6	Številka homologacije: .....	
3.9.1.16.7	Material: .....	
3.9.1.16.8	Načela delovanja: .....	
3.9.1.16.9	Opis in risba: .....	
3.9.1.17	Priključek za polnjenje z gorivom: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.17.1	Znamke: .....	
3.9.1.17.2	Tipi: .....	
3.9.1.17.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.17.4	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.5	Nazivni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.17.6	Število ciklov polnjenja (samo sestavni deli razreda 0) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.17.8	Material: .....	
3.9.1.17.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.17.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.18	Priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.18.1	Znamke: .....	
3.9.1.18.2	Tipi: .....	
3.9.1.18.3	Nazivni delovni tlaki in najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.18.4	Število obratovalnih ciklov: .....	
3.9.1.18.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.18.6	Material: .....	
3.9.1.18.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.18.8	Opis in risba: .....	
3.9.2	Dodatna dokumentacija .....	
3.9.2.1	Shema postopka (shematski prikaz) vodikovega sistema .....	
3.9.2.2	Načrt sistema, vključno z električnimi povezavami ter drugim zunanjim sistemom (vhodi in/ali izhodi itd.) .....	
3.9.2.3	Legenda simbolov, ki se uporabljajo v dokumentaciji .....	
3.9.2.4	Podatki o nastavitvi tlačnih varnostnih naprav in regulatorjev tlaka .....	
3.9.2.5	Načrt hladilnih/ogrevalnih sistemov, vključno z nazivnim ali najvišjim dovoljenim delovnim tlakom (NAWP ali MAWP) in delovnimi temperaturami .....	
3.9.2.6	Risbe, ki prikazujejo zahteve za vgradnjo in delovanje.	

**Pojasnila:**

<sup>(1)</sup> Neustrezno črtati (v nekaterih primerih, ko je možen več kot en vnos, ni treba črtati ničesar).

<sup>(2)</sup> Navesti dovoljeno odstopanje.

<sup>(b)</sup> Če oznake za identifikacijo tipa vsebujejo znake, ki niso bistveni za opis vozila, sestavnih delov ali samostojnih tehničnih enot, vsebovanih v tem dokumentu, je treba te znake nadomestiti s simbolom „?“ (npr. ABC??123??).

<sup>(c)</sup> Razvrstitev v skladu z opredelitvami pojmov iz dela A Priloge II k Direktivi 2007/46/ES.

## Dodatek k opisnemu listu

## Izjava o uporabi za posode za vodik

Podatki o proizvajalcu	Ime proizvajalca: Naslov proizvajalca:
Podatki o posodi	Identifikacija posode: Nazivni delovni tlak: Mpa Vrsta: Premer (1): mm Dolžina (1): mm Notranja prostornina: litri Lastna teža: kg Navoji posode:
Življenjska doba posode	Najdaljša življenjska doba: leta Največje število ciklov polnjenja: cikli
Protipožarna zaščita posode	Proizvajalec tlačne varnostne naprave: Identifikacija tlačne varnostne naprave: Številke risb tlačne varnostne naprave:
Način pritrditve posode	Način pritrditve: vgradnja na vrat/cilinder (2) Številke risb pritrditve:
Zaščitna prevleka posode	Namen zaščite: Številke risb zaščitne prevleke:
Opis konstrukcije posode	Številke risb posode: Na risbah posod so prikazane vsaj naslednje informacije: — sklicevanje na to uredbo in vrsto posode — glavne geometrijske mere, vključno z odstopanji — materiali posode — masa posode in notranja prostornina, vključno z odstopanji — podatki o zunanji zaščitni prevleki — protipožarna zaščita posode.
Zaviralec korozije posode	Uporabljen zaviralec korozije za posodo: da/ne (2) Proizvajalec zaviralca korozije: Identifikacija zaviralca korozije:
Dodatne informacije	1. Podatki o proizvodnji, vključno z odstopanji, kadar je primerno: — iztiskanje cevi, hladna deformacija, vlečenje, končno oblikovanje, varjenje, toplotna obdelava in postopek čiščenja za proizvodnjo kovin za vse posode, namenjene uporabi tekočega vodika, in posode vrste 1, 2 in 3, namenjene uporabi stisnjene (plinastega) vodika — sklicevanje na proizvodni postopek — merila sprejemljivosti za nedestruktivni pregled (NDE) — proizvodni postopki za kompozitne materiale in deformacijsko utrjevanje v skladu z oddelkom 3.7.2 dela 2 Priloge IV za proizvodnjo posod vrste 2, 3 in 4, namenjenih uporabi stisnjene (plinastega) vodika — končni pregled proizvodnje apreture površine, podrobnosti navojev in glavnih mer. 2. Tabela, v kateri so povzeti rezultati analize obremenitve

---

Izjava o uporabi posode	Proizvajalec izjavlja, da je konstrukcija posode primerna za uporabo med navedeno življenjsko dobo pri pogojih uporabe iz oddelka 2.7 Priloge IV k Uredbi (EU) št. 406/2010. Proizvajalec: Ime, položaj in podpis: Kraj, datum:
-------------------------	--

---

*Pojasnila:*

(<sup>1</sup>) Lahko se nadomesti z drugimi merami, ki opredeljujejo obliko posode.

(<sup>2</sup>) Neustrezno črtati.

---

DEL 2

**VZOREC**

Največji format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O ES-HOMOLOGACIJI

Žig homologacijskega organa
--------------------------------

Sporočilo o:

- |   |   |  |
|---|---|--|
| — ES-homologaciji <sup>(1)</sup>            | } | za tip vozila s pogonom<br>na vodik <sup>(1)</sup> |
| — razširitvi ES-homologacije <sup>(1)</sup> |   |  |
| — zavrnitvi ES-homologacije <sup>(1)</sup>  |   |  |
| — preklicu ES-homologacije <sup>(1)</sup>   |   |  |

v skladu z Uredbo (ES) št. 79/2009, kakor je izvedena z Uredbo (EU) št. 406/2010.

Številka ES-homologacije:

Razlog za razširitev:

## ODDELEK I

0.1 Znamka (blagovno ime proizvajalca):

0.2 Tip:

0.2.1 Trgovsko ime (če obstaja):

0.3 Podatki za identifikacijo tipa vozila, če je oznaka na vozilu <sup>(2)</sup>:

0.3.1 Mesto te oznake:

0.4 Kategorija vozila <sup>(3)</sup>:

0.5 Ime in naslov proizvajalca:

0.8 Imena in naslovi proizvodnih tovarn:

0.9 Ime in naslov zastopnika proizvajalca (če obstaja):

## ODDELEK II

1. Dodatni podatki (po potrebi): glej Dopolnilo

2. Tehnična služba, pristojna za preskuse:

<sup>(1)</sup> Neustrezno črtati.

<sup>(2)</sup> Če oznake za identifikacijo tipa vsebujejo znake, ki niso bistveni za opis vozila, sestavnih delov ali samostojnih tehničnih enot, vsebovanih v tem dokumentu, je treba te znake nadomestiti s simbolom „?“ (npr. ABC??123??).

<sup>(3)</sup> Kot je določeno v oddelku A Priloge II k Direktivi 2007/46/ES.

3. Datum poročila o preskusu:
4. Številka poročila o preskusu:
5. Opombe (če obstajajo): glej Dopolnilo
6. Kraj:
7. Datum:
8. Podpis:

*Priloge:* Opisna dokumentacija.  
Poročilo o preskusu.



*Dopolnilo***k certifikatu o ES-homologaciji št. ...  
za ES-homologacijo vozila s pogonom na vodik**

1. Dodatne informacije
  - 1.1 Vozilo z vodikovim sistemom, namenjenim za uporabo tekočega vodika/vodikovim sistemom, namenjenim za uporabo stisnjene (plinastega) vodika <sup>(1)</sup>
  2. Številka homologacije posameznega sestavnega dela vodikovega sistema ali vodikovega sistema, ki se vgradi v tip vozila zaradi uskladitve s to uredbo
    - 2.1 Vodikovi sistemi:
    - 2.2 Samodejni ventili za izklop:
    - 2.3 Kontrolni ventili ali nepovratni ventili:
    - 2.4 Posode in sklop posod:
    - 2.5 Armature:
    - 2.6 Gibljive cevi za gorivo:
    - 2.7 Toplotni izmenjevalniki:
    - 2.8 Filtri za vodik:
    - 2.9 Senzorji za zaznavanje uhajanja vodika:
    - 2.10 Ročni ali samodejni zaporni ventili:
    - 2.11 Senzorji za tlak in/ali temperaturo in/ali vodik in/ali pretok <sup>(1)</sup>:
    - 2.12 Regulatorji tlaka:
    - 2.13 Tlačna varnostna naprava:
    - 2.14 Tlačni varnostni ventil:
    - 2.15 Priključek za polnjenje z gorivom:
    - 2.16 Priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika:
3. Opombe

---

<sup>(1)</sup> Neustrezno črtati.

DEL 3

**Podatki za pregled**

1. Proizvajalci zagotovijo:
  - (a) priporočila za pregled ali preskušanje vodikovega sistema med njegovo življenjsko dobo;
  - (b) informacije o potrebi po rednem pregledu in potrebni pogostosti v navodilih za uporabo vozila ali na nalepki ob predpisani tablici v skladu z Direktivo Sveta 76/114/EGS <sup>(1)</sup>.
2. Proizvajalci zagotovijo informacije iz oddelka 1 homologacijskim organom in pristojnim organom v državah članicah, pristojnim za redni pregled vozil, v obliki priročnikov ali na elektronskih nosilcih (npr. CD-ROM, spletne storitve).

---

<sup>(1)</sup> UL L 24, 30.1.1976, str. 1.

*PRILOGA II*

**Upravni dokumenti za ES-homologacijo sestavnega dela za sestavne dele vodikovih sistemov  
in vodikove sisteme**

DEL 1

## VZOREC

## OPISNI LIST št. ...

**za ES-homologacijo sestavnega dela za sestavni del vodikovega sistema ali vodikov sistem**

Naslednji podatki se predložijo v trojniku skupaj s kazalom priložene dokumentacije. Priložene risbe morajo biti v ustreznem merilu in dovolj podrobne ter v formatu A4 ali zložene na ta format. Morebitne fotografije morajo biti dovolj podrobne.

Če so sistemi ali sestavni deli elektronsko upravljani, je treba predložiti informacije o njihovem delovanju.

0.	SPLOŠNO	
0.1	Znamka (blagovno ime proizvajalca): .....	
0.2	Tip: .....	
0.2.1	Trgovska imena (če so na voljo): .....	
0.2.2	Referenčna številka ali številka sestavnega dela <sup>(1)</sup> : .....	
0.2.3	Referenčne številke ali številke sestavnih delov sistema <sup>(1)</sup> : .....	
0.2.4	Referenčna številka ali številka sistema <sup>(1)</sup> : .....	
0.5	Imena in naslovi proizvajalcev: .....	
0.7	Mesto in način pritrditve oznak ES-homologacije:	
0.8	Imena in naslovi proizvodnih tovarn: .....	
0.9	Ime in naslov zastopnika proizvajalca (če obstaja): .....	
3.9	Pogon na vodik <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1	Vodikov sistem, namenjen za uporabo tekočega vodika/vodikov sistem, namenjen za uporabo stisnjene (plinastega) vodika/sestavni del vodikovega sistema, namenjen za uporabo tekočega vodika/sestavni del vodikovega sistema, namenjen za uporabo stisnjene (plinastega) vodika <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.1	Opis in risba vodikovega sistema <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.2	Ime in naslov proizvajalcev vodikovega sistema <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.3	Proizvajalčeve kode sistema (kot so označene na sistemu, ali druge oznake za identifikacijo) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.4	Samodejni ventili za izklop: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.4.1	Znamke: .....	
3.9.1.4.2	Tipi: .....	
3.9.1.4.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.4.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.4.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.4.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.4.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.4.8	Material: .....	
3.9.1.4.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.4.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.5	Kontrolni ventili ali nepovratni ventili: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.5.1	Znamke: .....	
3.9.1.5.2	Tipi: .....	
3.9.1.5.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa

3.9.1.5.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.5.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.5.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.5.8	Material: .....	
3.9.1.5.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.5.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.6	Posode in sklop posod: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.6.1	Znamke: .....	
3.9.1.6.2	Tipi: .....	
3.9.1.6.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.6.4	Nazivni delovni tlak <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.6.5	Število ciklov polnjenja <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.6	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.6.7	Delovna prostornina: .....	litri (voda)
3.9.1.6.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.6.9	Material: .....	
3.9.1.6.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.6.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.7	Armature: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.7.1	Znamke: .....	
3.9.1.7.2	Tipi: .....	
3.9.1.7.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(2)</sup> : ..	Mpa
3.9.1.7.4	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno: .....	
3.9.1.7.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.7.6	Material: .....	
3.9.1.7.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.7.8	Opis in risba: .....	
3.9.1.8	Gibljive cevi za gorivo: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.8.1	Znamke: .....	
3.9.1.8.2	Tipi: .....	
3.9.1.8.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.8.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.8.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.8.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.8.8	Material: .....	
3.9.1.8.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.8.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.9	Toplotni izmenjevalniki: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.9.1	Znamke: .....	
3.9.1.9.2	Tipi: .....	

3.9.1.9.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.9.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.9.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.9.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.9.8	Material: .....	
3.9.1.9.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.9.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.10	Filtri za vodik: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.10.1	Znamke: .....	
3.9.1.10.2	Tipi: .....	
3.9.1.10.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.10.4	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.10.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.10.6	Material: .....	
3.9.1.10.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.10.8	Opis in risba: .....	
3.9.1.11	Senzorji za zaznavanje uhajanja vodika: .....	
3.9.1.11.1	Znamke: .....	
3.9.1.11.2	Tipi: .....	
3.9.1.11.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.11.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.11.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.11.7	Nastavljene vrednosti: .....	
3.9.1.11.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.11.9	Material: .....	
3.9.1.11.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.11.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.12	Ročni ali samodejni zaporni ventili: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.12.1	Znamke: .....	
3.9.1.12.2	Tipi: .....	
3.9.1.12.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.12.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.12.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.12.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.12.8	Material: .....	
3.9.1.12.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.12.10	Opis in risba: .....	

3.9.1.13	Senzorji za tlak in/ali temperaturo in/ali vodik in/ali pretok <sup>(1)</sup> : da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.13.1	Znamke: .....	
3.9.1.13.2	Tipi: .....	
3.9.1.13.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.13.4	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.13.5	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.13.6	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.13.7	Nastavljene vrednosti: .....	
3.9.1.13.8	Številka homologacije: .....	
3.9.1.13.9	Material: .....	
3.9.1.13.10	Načela delovanja: .....	
3.9.1.13.11	Opis in risba: .....	
3.9.1.14	Regulatorji tlaka: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.14.1	Znamke: .....	
3.9.1.14.2	Tipi: .....	
3.9.1.14.3	Število glavnih nastavitvenih točk: .....	
3.9.1.14.4	Opis načina nastavitve prek glavnih nastavitvenih točk: .....	
3.9.1.14.5	Število nastavitvenih točk v prostem teku: .....	
3.9.1.14.6	Opis načinov nastavitve prek nastavitvenih točk v prostem teku: .....	
3.9.1.14.7	Druge možnosti nastavitve: če obstajajo, katere so (opis in risbe): .....	
3.9.1.14.8	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.14.9	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.14.10	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.14.11	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.14.12	Vhodni in izhodni tlak: .....	
3.9.1.14.13	Številka homologacije: .....	
3.9.1.14.14	Material: .....	
3.9.1.14.15	Načela delovanja: .....	
3.9.1.14.16	Opis in risba: .....	
3.9.1.15	Tlačna varnostna naprava: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.15.1	Znamke: .....	
3.9.1.15.2	Tipi: .....	
3.9.1.15.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.15.4	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.5	Nastavljen tlak <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.6	Nastavljena temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.7	Izpušna zmogljivost <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.8	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.9	Običajna najvišja delovna temperatura: <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	°C
3.9.1.15.10	Nazivni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.15.11	Število ciklov polnjenja (samo sestavni deli razreda 0) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.15.12	Številka homologacije: .....	
3.9.1.15.13	Material: .....	

3.9.1.15.14	Načela delovanja: .....	
3.9.1.15.15	Opis in risba: .....	
3.9.1.16	Tlačni varnostni ventil: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.16.1	Znamke: .....	
3.9.1.16.2	Tipi: .....	
3.9.1.16.3	Nazivni delovni tlaki in, če za prvim regulatorjem tlaka, najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.16.4	Nastavljen tlak <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.5	Število ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je primerno <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.16.6	Številka homologacije: .....	
3.9.1.16.7	Material: .....	
3.9.1.16.8	Načela delovanja: .....	
3.9.1.16.9	Opis in risba: .....	
3.9.1.17	Priključek za polnjenje z gorivom: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.17.1	Znamke: .....	
3.9.1.17.2	Tipi: .....	
3.9.1.17.3	Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> .....	Mpa
3.9.1.17.4	Delovna temperatura <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.5	Nazivni delovni tlaki <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.17.6	Število ciklov polnjenja (samo sestavni deli razreda 0) <sup>(1)</sup> : .....	
3.9.1.17.7	Številka homologacije: .....	
3.9.1.17.8	Material: .....	
3.9.1.17.9	Načela delovanja: .....	
3.9.1.17.10	Opis in risba: .....	
3.9.1.18	Priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika: da/ne <sup>(1)</sup> .....	
3.9.1.18.1	Znamke: .....	
3.9.1.18.2	Tipi: .....	
3.9.1.18.3	Nazivni delovni tlaki in najvišji dovoljeni delovni tlaki <sup>(2)</sup> : .....	Mpa
3.9.1.18.4	Število obratovalnih ciklov: .....	
3.9.1.18.5	Številka homologacije: .....	
3.9.1.18.6	Material: .....	
3.9.1.18.7	Načela delovanja: .....	
3.9.1.18.8	Opis in risba: .....	
3.9.2	Dodatna dokumentacija .....	
3.9.2.1	Shema postopka (shematski prikaz) vodikovega sistema: .....	
3.9.2.2	Načrt sistema, vključno z električnimi povezavami ter drugim zunanjim sistemom (vhodi in/ali izhodi itd.) .....	
3.9.2.3	Legenda simbolov, ki se uporabljajo v dokumentaciji .....	
3.9.2.4	Podatki o nastavitvi tlačnih varnostnih naprav in regulatorjev tlaka .....	
3.9.2.5	Načrt hladilnih/ogrevalnih sistemov, vključno z nazivnim ali najvišjim dovoljenim delovnim tlakom (NAWP ali MAWP) in delovnimi temperaturami .....	
3.9.2.6	Risbe, ki prikazujejo zahteve za vgradnjo in delovanje .....	

**Pojasnila:**

<sup>(1)</sup> Neustrezno črtati (v nekaterih primerih, ko se uporablja več kot en vnos, ni treba črtati ničesar).

<sup>(2)</sup> Navesti dovoljeno odstopanje.



## Dodatek k opisnemu listu

## Izjava o uporabi za posode za vodik

Podatki o proizvajalcu	Ime proizvajalca: Naslov proizvajalca:
Podatki o posodi	Identifikacija posode: Nazivni delovni tlak: Mpa Tip: Premer (1): mm Dolžina (1): mm Notranja prostornina: litri Lastna teža: kg Navoji posode:
Življenjska doba posode	Najdaljša življenjska doba: leta Največje število ciklov polnjenja: cikli
Protipožarna zaščita posode	Proizvajalec tlačne varnostne naprave: Identifikacija tlačne varnostne naprave: Številke risb tlačne varnostne naprave:
Način pritrditve posode	Način pritrditve: vgradnja na vratu/cilindru (2) Številke risb pritrditve:
Zaščitna prevleka posode	Namen zaščite: Številke risb zaščitne prevleke:
Opis konstrukcije posode	Številke risb posode: Na risbah posod so prikazane vsaj naslednje informacije: — sklicevanje na to uredbo in tip posode — glavne geometrijske mere, vključno z odstopanji — materiali posode — masa posode in notranja prostornina, vključno z odstopanji — podatki o zunanji zaščitni prevleki — protipožarna zaščita posode.
Zaviralec korozije posode	Uporabljen zaviralec korozije za posodo: da/ne (2) Proizvajalec zaviralca korozije: Identifikacija zaviralca korozije:
Dodatne informacije	1. Podatki o proizvodnji, vključno z odstopanji, kadar je primerno: — iztiskanje cevi, hladna deformacija, vlečenje, končno oblikovanje, varjenje, toplotna obdelava in postopek čiščenja za proizvodnjo kovin za vse posode, namenjene uporabi tekočega vodika, in posode tipa 1, 2 in 3, namenjene uporabi stisnjene (plinastega) vodika — sklicevanje na proizvodni postopek — merila sprejemljivosti za nedestruktivni pregled (NDE) — proizvodni postopki za kompozitne materiale in deformacijsko utrjevanje v skladu z oddelkom 3.7.2 dela 2 Priloge IV za proizvodnjo posod tipa 2, 3 in 4, namenjenih uporabi stisnjene (plinastega) vodika — končni pregled proizvodnje apreture površine, podrobnosti navojev in glavnih mer. 2. Tabela, v kateri so povzeti rezultati analize pritiska

Izjava o uporabi posode	Proizvajalec izjavlja, da je konstrukcija posode primerna za uporabo med navedeno življenjsko dobo pri pogojih uporabe iz oddelka 2.7 Priloge IV k Uredbi (EU) št. 406/2010.
	Proizvajalec:
	Ime, položaj in podpis:
	Kraj, datum:

*Pojasnila:*<sup>(1)</sup> Lahko se nadomesti z drugimi merami, ki opredeljujejo obliko posode.<sup>(2)</sup> Neustrezno črtati.**Specifikacije posod, namenjenih uporabi stisnjenega (plinastega) vodika**

Specifikacije materiala	Velja za material						Podrobnosti
	Jeklo	Aluminijeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz	
Proizvajalec materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Tip materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Identifikacija materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Opredelitev toplotne obdelave	✓	✓					
Kemična sestava	✓	✓					
Hladni ali kriogeni postopek	✓						
Opredelitev postopka varjenja	✓	✓					

Specifikacije za preskuse materiala	Velja za material						Določena vrednost materiala
	Jeklo	Aluminijeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz	
Natezni preskus	✓	✓	✓				
Charpyjev udarni preskus	✓						
Upogibni preskus	✓	✓					
Makroskopski pregled	✓						
Korozijski preskus		✓					
Preskus razpok zaradi stalne obremenitve		✓					
Preskus pri temperaturi mehčanja			✓				
Preskus pri temperaturni točki posteklenitve					✓		
Preskus strižne trdnosti smole					✓		
Preskus premaza						✓	
Preskus združljivosti z vodikom	✓	✓	✓	✓	✓		

	Specifikacije za preskuse posode	Določena konstrukcijska vrednost
	Preskus porušitve	
	Ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice	
	Preskus „puščanje pred poružitvijo“	
	Protipožarni preskus	
	Preskus prebojnosti	
	Preskus odpornosti proti kemikalijam	
	Preskus tolerance na razpoke kompozitnega materiala	
	Preskus poškodbe pri pospešeni obremenitvi	
	Ciklični tlačni preskus pri ekstremni temperaturi	
	Preskus odpornosti proti udarcem	
	Preskus tesnjenja	
	Preskus prepustnosti	
	Torzijski preskus priključnih nastavkov	
	Ciklični preskus z vodikovim plinom	

DEL 2

**VZOREC**

Največji format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O ES-HOMOLOGACIJI

Žig homologacijskega organa
--------------------------------

Sporočilo o:

- ES-homologaciji ( <sup>(1)</sup> )
  - razširitvi ES-homologacije ( <sup>(1)</sup> )
  - zavrnitvi ES-homologacije ( <sup>(1)</sup> )
  - preklicu ES-homologacije ( <sup>(1)</sup> )
- } za tip sestavnega dela  
vodikovega sistema

v skladu z Uredbo (ES) št. 79/2009, kakor je izvedena z Uredbo (EU) št. 406/2010.

Številka ES-homologacije:

Razlog za razširitev:

## ODDELEK I

- 0.1 Znamka (blagovno ime proizvajalca):
- 0.2 Tip:
- 0.3 Podatki za identifikacijo tipa sestavnega dela, če je oznaka na sestavnem delu ( <sup>(2)</sup> ):
  - 0.3.1 Mesto te oznake:
- 0.5 Ime in naslov proizvajalca:
- 0.7 Za sestavne dele in samostojne tehnične enote mesto in način pritrditve oznake ES-homologacije:
- 0.8 Imena in naslovi proizvodnih tovarn:
- 0.9 Ime in naslov zastopnika proizvajalca (če obstaja):

## ODDELEK II

1. Dodatni podatki (po potrebi): glej Dopolnilo
2. Tehnična služba, pristojna za preskuse:

(<sup>1</sup>) Neustrezno črtati.

(<sup>2</sup>) Če oznake za identifikacijo tipa vsebujejo znake, ki niso bistveni za opis vozila, sestavnih delov ali samostojnih tehničnih enot, vsebovanih v tem dokumentu, je treba te znake nadomestiti s simbolom „?“ (npr. ABC??123??).

3. Datum poročila o preskusu:
4. Številka poročila o preskusu:
5. Opombe (če obstajajo): glej Dopolnilo
6. Kraj:
7. Datum:
8. Podpis:

*Priloge:* Opisna dokumentacija.  
Poročilo o preskusu.

Dopolnilo

## k certifikatu o ES-homologaciji št. ...

## za ES-homologacijo sestavnega dela za sestavni del vodikovega sistema ali vodikov sistem

1. Dodatne informacije
  - 1.1 Vodikov sistem, namenjen za uporabo tekočega vodika/vodikov sistem, namenjen za uporabo stisnjene (plinastega) vodika/sestavni del vodikovega sistema, namenjen za uporabo tekočega vodika/sestavni del vodikovega sistema, namenjen za uporabo stisnjene (plinastega) vodika <sup>(1)</sup>
2. Specifikacije in rezultati preskusa
  - 2.1 Posode, namenjene uporabi stisnjene (plinastega) vodika
    - 2.1.1 Specifikacije materiala posode

Specifikacije materiala	Velja za material						Podrobnosti
	Jeklarstvo	Aluminijeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz	
Proizvajalec materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Tip materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Identifikacija materiala	✓	✓	✓	✓	✓		
Opredelitev toplotne obdelave	✓	✓					
Kemična sestava	✓	✓					
Hladni ali kriogeni postopek	✓						
Opredelitev postopka varjenja	✓	✓					

## 2.1.2 Rezultati preskusa materiala posode

Preskus materiala	Velja za material						Določena vrednost materiala	Preskusna vrednost
	Jeklarstvo	Aluminijeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz		
Natezni preskus	✓	✓	✓					
Charpyjev udarni preskus	✓							
Upogibni preskus	✓	✓						
Makroskopski pregled	✓							

<sup>(1)</sup> Neustrezno črtati.

Preskus materiala	Velja za material						Določena vrednost materiala	Preskusna vrednost
	Jeklarstvo	Aluminijeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz		
Korozijski preskus		✓						
Preskus razpok zaradi stalne obremenitve		✓						
Preskus pri temperaturi mehčanja			✓					
Preskus pri temperaturni točki posteklenitve					✓			
Preskus strižne trdnosti smole					✓			
Preskus premaza						✓		
Preskus združljivosti z vodikom	✓	✓	✓	✓	✓			

## 2.1.3 Rezultati preskusa posode

Preskus posode	Določena konstrukcijska vrednost	Rezultat preskusa
Preskus porušitve		
Ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice		
Preskus „puščanje pred porušitvijo“		
Protipožarni preskus		
Preskus prebojnosti		
Preskus odpornosti proti kemikalijam		
Preskus tolerance na razpoke kompozitnega materiala		
Preskus poškodbe pri pospešeni obremenitvi		
Ciklični tlačni preskus pri ekstremni temperaturi		
Preskus odpornosti proti udarcem		
Preskus tesnjenja		
Preskus prepustnosti		
Torzijski preskus priključnih nastavkov		
Ciklični preskus z vodikovim plinom		

3. Omejitev uporabe naprave (če obstaja):
4. Opombe:

DEL 3

**Oznaka ES-homologacije sestavnega dela**

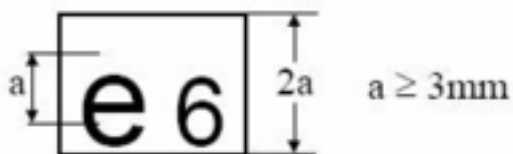
1. Oznaka ES-homologacije sestavnega dela je sestavljena iz:
  - 1.1 pravokotnika, v katerem je mala črka „e“, ki ji sledijo identifikacijske črke ali številka države članice, ki je podelila ES-homologacijo sestavnega dela:

1	za Nemčijo	19	za Romunijo
2	za Francijo	20	za Poljsko
3	za Italijo	21	za Portugalsko
4	za Nizozemsko	23	za Grčijo
5	za Švedsko	24	za Irsko
6	za Belgijo	26	za Slovenijo
7	za Madžarsko	27	za Slovaško
8	za Češko	29	za Estonijo
9	za Španijo	32	za Latvijo
11	za Združeno kraljestvo	34	za Bolgarijo
12	za Avstrijo	36	za Litvo
13	za Luksemburg	49	za Ciper
17	za Finsko	50	za Malto
18	za Dansko		
  - 1.2 Zraven pravokotnika je „osnovna številka homologacije“ iz oddelka 4 številke homologacije, pred katero stoji dvo-mestno število, ki označuje zaporedno številko te uredbe ali zadnje večje tehnične spremembe Uredbe (ES) št. 79/2009 ali te uredbe. Zaporedna številka za to uredbo je 00.
2. Homologacijska oznaka se na sestavni del ali sistem namesti tako, da je neizbrisna in jasno čitljiva.
3. V Dopolnilu je naveden primer homologacijske oznake za sestavni del.



Dopolnilo k Dodatku 1

**Primer homologacijske oznake za sestavni del**



00 0004  $a$

Legenda: zgoraj navedeno homologacijo sestavnega dela je izdala Belgija pod številko 0004. Prvi dve števki (00) pomenita, da je bil sestavni del homologiran v skladu s to uredbo.

## PRILOGA III

**Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme, namenjene uporabi tekočega vodika, in njihovo vgradnjo v vozila s pogonom na vodik**

## 1. UVOD

Ta priloga določa zahteve in preskusne postopke za sestavne dele vodikovega sistema in vodikove sisteme, namenjene uporabi tekočega vodika, in njihovo vgradnjo v vozila s pogonom na vodik.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE

- 2.1 Materiali, uporabljeni v sestavnem delu vodikovega sistema ali vodikovem sistemu, so združljivi z vodikom v tekočem in/ali plinastem stanju v skladu z oddelkom 4.11 dela 3.

## DEL 1

**Zahteve za vgradnjo sestavnih delov vodikovih sistemov in vodikovih sistemov, namenjenih uporabi tekočega vodika, v vozila s pogonom na vodik****1. Splošne zahteve**

- 1.1 Vsi sestavni deli vodikovega sistema in vodikovi sistemi se vgradijo v vozilo ter priključijo v skladu z najboljšo prakso.
- 1.2 Pri vodikovih sistemih lahko uhaja le uparjeni plin pri najvišjem dovoljenem delovnem tlaku (MAWP), kar pomeni, da pri uporabi razpršila za odkrivanje puščanja ne smejo nastati mehurčki.
- 1.3 Uporabiti je treba naslednje delovne temperature:

V prostoru za motor z notranjim izgorevanjem	V vozilu (vse vrste pogonskih sistemov)
-40 °C do +120 °C	-40 °C do +85 °C

- 1.4 V sodelovanju s polnilnim mestom se sprejmejo ustrezni samodejni ukrepi za zagotovitev, da med polnjenem ne pride do nenadzorovanega uhajanja vodika.
- 1.5 V primeru uhajanja vodika ali odzračevanja se vodik ne sme kopičiti v zaprtih ali polzaprtih prostorih v vozilu.

**2. Vgradnja posode za vodik v vozilo**

- 2.1 Posoda se lahko vključi v konstrukcijo vozila, da se zagotovijo dopolnilne funkcije. V takih primerih je konstrukcija posode takšna, da izpolnjuje zahteve integrirane funkcije in zahteve za posodo iz dela 2.
- 2.2 Ko je vozilo pripravljeno za uporabo, najnižji del posode za vodik ne sme zmanjšati najmanjše razdalje od tal pri vozilu. To ne velja, če je posoda za vodik spredaj in ob straneh ustrezno zaščitena in je vsak del posode za vodik višje od te zaščitne strukture.
- 2.3 Posode za vodik, vključno z varnostnimi napravami, ki so pritrjene nanjo, je treba namestiti in pritrditi tako, da se nadaljnji pospeški lahko absorbirajo, ne da bi se pritrditev razdrla ali posode razrahljale (dokazano s preskusom ali izračunom). Uporabljena masa je reprezentativna za popolnoma opremljeno in napolnjeno posodo ali sklop posod.

Vozila kategorij  $M_1$  in  $N_1$ :

- (a) 20 g v smeri vožnje
- (b) 8 g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

Vozila kategorij  $M_2$  in  $N_2$ :

- (a) 10 g v smeri vožnje
- (b) 5 g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

Vozila kategorij  $M_3$  in  $N_3$ :

- (a) 6,6 g v smeri vožnje
- (b) 5 g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

- 2.4 Določbe oddelka 2.3 ne veljajo, če je vozilo homologirano v skladu z direktivama Evropskega parlamenta in Sveta 96/27/ES <sup>(1)</sup> in 96/79/ES <sup>(2)</sup>.

<sup>(1)</sup> UL L 169, 8.7.1996, str. 1.

<sup>(2)</sup> UL L 18, 21.1.1997, str. 7.

### 3. Dodatne naprave na posodi za vodik

#### 3.1 Samodejni ventili za izklop ali nepovratni ventili

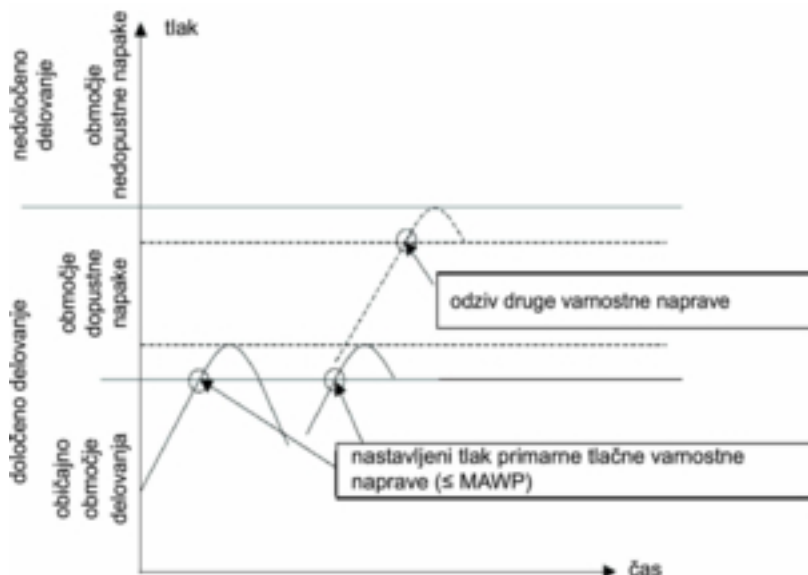
- 3.1.1 Samodejni ventili za izklop se uporabljajo v skladu z oddelkom 6 Priloge VI k Uredbi (ES) št. 79/2009, razen za sistem upravljanja uparjenega plina, privzeto pa morajo biti zaprti.
- 3.1.2 Priključki za polnjenje z gorivom se uporabljajo v skladu z oddelkom 4 Priloge VI k Uredbi (ES) št. 79/2009.
- 3.1.3 Če je posoda premaknjena, sta prvi izolirni ventil in po potrebi cev, ki ga povezuje s posodo, zaščitena tako, da funkcija za izklop še naprej deluje ter da povezave med ventilom in posodo ni mogoče prekiniti.
- 3.1.4 Samodejni ventili so privzeto zaprti (varnostni položaj).
- 3.1.5 Kadar je drug sistem za pretvorbo vodika izključen, mora biti dotok goriva v zadevni sistem za pretvorbo vodika ne glede na položaj stikala za aktivacijo izključen in mora ostati zaprt, dokler zadevni sistem za pretvorbo vodika ne začne delovati.

#### 3.2 Tlačne varnostne naprave

- 3.2.1 Tlačne varnostne naprave s sproženjem, odvisnim od tlaka, se pritrdijo na posode za vodik tako, da odvajajo v cev za odvajanje v ozračje, ki odvaja plin iz vozila. Ne odvajajo pri viru toplote, kot je izpuh. Poleg tega odvajajo tako, da vodik ne more priti v notranjost vozila in/ali se kopičiti v zaprtem prostoru. Prva tlačna varnostna naprava prav tako ne sme odvajati v delno zaprt prostor. Če je sekundarna tlačna varnostna naprava razpočna membrana in je nameščena v notranjem rezervoarju, je v zunanjem plašču potreben ustrezen oddušnik.
- 3.2.2 V primeru notranjih rezervoarjev je običajno območje delovanja tlaka notranjega rezervoarja med 0 MPa in nastavljenim tlakom primarne varnostne naprave, ki je nižji ali enak najvišjemu dovoljenemu delovnemu tlaku (MAWP) notranjega rezervoarja.
- 3.2.3 V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev spodnja meja območja nedopustne napake ustreza tlaku, ki je višji od 136 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se varnostni ventil uporablja kot sekundarna tlačna varnostna naprava. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev spodnja meja območja nedopustne napake ustreza tlaku, ki je višji od 150 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se razpočna membrana uporablja kot sekundarna tlačna varnostna naprava. Za druge materiale se uporablja enaka raven varnosti. Območje nedopustne napake je tlak, pri katerem pride do plastične deformacije ali se razpoči notranji rezervoar, kot je prikazano na sliki 3.2.

Slika 3.2

#### Območja jeklenega notranjega rezervoarja



- 3.3 *Ohišje, neprepustno za plin, na posodah za vodik*
- 3.3.1 Vse nevarjene povezave sestavnih delov za prenos vodika in sestavnih delov vodikovega sistema, ki lahko puščajo in ki so nameščene znotraj potniške kabine ali prtljažnega ali drugega prostora, kjer ni odzračevanja, morajo imeti ohišje, neprepustno za plin.
- 3.3.2 Ohišje, neprepustno za plin, odvaja v ozračje.
- 3.3.3 Odprtina za prezračevanje ohišja, neprepustnega za plin, je na najvišji točki ohišja in ne odvaja pri viru toplote, kot je izpuh. Poleg tega odvaja tako, da vodik ne more priti v notranjost vozila in/ali se kopičiti v zaprtem ali delno zaprtem prostoru.
- 3.3.4 Znotraj ohišja, neprepustnega za plin, ni nezaščitenih virov vžiga.
- 3.3.5 Vsak povezovalni sistem in vod v karoseriji vozila za prezračevanje ohišja, neprepustnega za plin, imata vsaj enako površino preseka kot cev tlačne varnostne naprave.
- 3.3.6 To ohišje je za namene preskusa hermetično zaprto in neprepustno za plin pri tlaku 0,5 kPa, tj. eno minuto ostane brez mehurčkov in kakršnih koli trajnih poškodb.
- 3.3.7 Vsak povezovalni sistem je na ohišje, neprepustno za plin, in vod pritrjen z objemkami ali na drugačen način, s katerim se zagotovi spoj, ki ne prepušča plina.
4. **Toge in gibljive cevi za gorivo**
- 4.1 Toge cevi za gorivo so zaščitene tako, da niso izpostavljene obrabi, kritičnim tresljajem in/ali drugim obremenitvam.
- 4.2 Gibljive cevi za gorivo so zaščitene tako, da niso izpostavljene torzijskim obremenitvam, da ne pride do obrabe in da se pri običajni rabi ne morejo stisniti.
- 4.3 Na pritrtilnih mestih so gibljive ali toge cevi za gorivo pritrjene tako, da ni možen stik kovine s kovino, da se preprečita galvanska in špranjska korozija.
- 4.4 Toge in gibljive cevi za gorivo so speljane tako, da je razumno zmanjšana izpostavljenost naključnim poškodbam znotraj vozila, npr. zaradi namestitve ali premikanja prtljage ali drugega tovora, ali zunaj njega, npr. zaradi neravnih tal ali dvigalk za vozila itd.
- 4.5 Pri prehodu skozi karoserijo vozila ali drug sestavni del vodikovega sistema so cevi za gorivo pritrjene z zankami ali drugim zaščitnim materialom.
5. **Armature ali plinske povezave sestavnih delov**
- 5.1 Cevi iz nerjavnega jekla se povežejo le z armaturami iz nerjavnega jekla.
- 5.2 Število spojev se omeji na najmanjše število.
- 5.3 Vsi spoji so tam, kjer jih je mogoče pregledati in preskusiti uhajanje.
- 5.4 V potniški kabini ali zaprtem prtljažnem prostoru cevi za gorivo niso daljše, kot je upravičeno potrebno.
6. **Priključek za polnjenje z gorivom**
- 6.1 Priključek za polnjenje je zavarovan pred napačnim naravnavanjem ter zaščiten pred umazanijo in vodo. Varen je pred napakami pri uporabi.
- 6.2 Priključek za polnjenje se ne sme vgraditi v motorni prostor, potniško kabino ali drug prostor, kjer ni zračenja.
- 6.3 Cev za polnjenje se pritrdi na posodo, kot je opisano v oddelku 3.1.1.

- 6.4 Priključek za polnjenje mora imeti izolirni ventil v skladu z oddelkom 3.1.2.
- 6.5 Zagotoviti je treba, da pogonski sistem ne more delovati in se vozilo ne more premikati, medtem ko je priključek za polnjenje povezan s polnilno postajo.
- 7. Električna napeljava**
- 7.1 Električni sestavni deli vodikovega sistema so zaščiteni pred preobremenitvami.
- 7.2 Priključki za električno napajanje so na mestih, kjer so nameščeni sestavni deli vodikovega sistema ali je mogoče uhajanje vodika, zatesnjeni pred vdorom vodika.
- 8. Uparjeni plin pod običajnimi pogoji**
- 8.1 Uparjeni plini postanejo zaradi delovanja sistema upravljanja uparjenega plina neškodljivi.
- 8.2 Sistem upravljanja uparjenega plina je zasnovan za sprejemanje stopnje uparjenih plinov posod pod običajnimi pogoji delovanja.
- 8.3 Ob zagonu in med delovanjem vozila se aktivira opozorilni sistem, ki opozori voznika v primeru nedelovanja sistema upravljanja uparjenega plina.
- 9. Druge zahteve**
- 9.1 Vse tlačne varnostne naprave in cevi za odzračevanje so zaščitene pred vandalizmom, če je to razumno izvedljivo.
- 9.2 Potniška kabina, prtljajnik in vsi sestavni deli vozila, ki so pomembni za varnost (npr. zavorni sistem, električna izolacija), morajo biti zaščiteni pred škodljivimi vplivi temperature zaradi kriogenega goriva. Pri ocenjevanju zaščite, ki je potrebna, je treba upoštevati morebitno uhajanje kriogenega goriva.
- 9.3 Vnetljive materiale, ki se uporabljajo v vozilu, je treba zaščititi pred utekočinjenim zrakom, ki se lahko kondenzira na neizoliranih elementih sistema za gorivo.
- 9.4 Zaradi izpada kroženja toplote toplotnega izmenjevalnika ne sme priti do uhajanja iz vodikovega sistema.
- 10. Sistemi z varnostnimi instrumenti**
- 10.1 Sistemi z varnostnimi instrumenti so odpovedno varni, redundančni ali samonadzorni.
- 10.2 Če so sistemi z varnostnimi instrumenti iz oddelka 10.1 odpovedno varni ali samonadzorni elektronski sistemi, veljajo posebne zahteve iz Priloge VI k tej uredbi.
- 11. Zahteve za pregled vodikovega sistema**
- 11.1 Vsak vodikov sistem se pregleda vsaj vsakih 48 mesecev po začetku uporabe in ob vsaki ponovni vgradnji.
- 11.2 Pregled izvede tehnična služba v skladu s specifikacijami proizvajalcev iz dela 3 Priloge I.

## DEL 2

**Zahteve za posode za vodik, namenjene uporabi tekočega vodika**

## 1. UVOD

Ta del določa zahteve in preskusne postopke za posode za vodik, namenjene uporabi tekočega vodika.

## 2. TEHNIČNE ZAHTEVE

2.1 Potrditev konstrukcije posode z izračunom se izvede v skladu s standardom EN 1251-2.

2.2 **Mehanske obremenitve**

Deli posode so odporni proti naslednjim mehanskim obremenitvam:

2.2.1 *Notranji rezervoar*

## 2.2.1.1 Preskusni tlak

Notranji rezervoar je odporen proti tlaku  $P_{\text{test}}$ :

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

pri čemer je MAWP najvišji dovoljeni delovni tlak notranjega rezervoarja v MPa.

2.2.1.2 *Zunanji tlak*

Če je mogoč način delovanja notranjega rezervoarja in njegove opreme v vakuumu, morajo biti notranji rezervoar in njegova oprema odporni proti zunanjemu tlaku 0,1 MPa.

2.2.2 *Zunanji plašč*

2.2.2.1 Zunanji plašč je odporen proti najvišjemu dovoljenemu delovnemu tlaku (MAWP), ki je nastavljeni tlak njegove varnostne naprave.

2.2.2.2 Zunanji plašč je odporen proti zunanjemu tlaku 0,1 MPa.

2.2.3 *Zunanja držala*

Zunanja držala polne posode so odporna proti pospeševanju iz oddelka 2.3 dela 1 brez počenja, pri čemer dovoljena obremenitev v delih držal, izračunana v skladu z linearnim modelom obremenitve, ne presega:

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

2.2.4 *Notranja držala*

Notranja držala polne posode so odporna proti pospeševanju iz oddelka 2.3 dela 1 brez počenja, pri čemer dovoljena obremenitev v delih držal, izračunana v skladu z linearnim modelom obremenitve, ne presega:

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

2.2.5 Zahteve iz oddelkov 2.2.3 in 2.2.4 ne veljajo, če se lahko dokaže, da lahko rezervoar prenese pospeševanje iz oddelka 2.3 dela 1 brez uhajanja na notranjem rezervoarju in vseh različnih cevih pred samodejnimi varnostnimi napravami, ventili za izklop in/ali nepovratnimi ventili.

2.2.6 Dimenzije držal posode se lahko dokažejo z izračunom ali s poskusom.

### 2.3 **Konstruktivsko določena temperatura**

#### 2.3.1 *Notranji rezervoar in zunanji plašč*

Konstruktivsko določena temperatura notranjega rezervoarja in zunanjega plašča je 20 °C.

#### 2.3.2 *Druga oprema*

Za vsa drugo opremo, ki ni navedena v oddelku 2.3.1, je konstruktivsko določena temperatura najnižja glede na najvišjo možno delovno temperaturo iz oddelka 1.3 dela 1.

#### 2.3.3 Upoštevajo se toplotne obremenitve zaradi delovnih pogojev, kot so polnjenje ali prenehanje, ali med postopkom hlajenja.

### 2.4 **Kemijska združljivost**

#### 2.4.1 Materiali posode in njene opreme so združljivi z:

- (a) vodikom, če so deli v stiku z njim;
- (b) ozračjem, če so deli v stiku z njim;
- (c) katerim koli drugim medijem, če so deli v stiku z njim (tj. hladilne tekočine itd.).

### 3. MATERIALI

#### 3.1 Materiali so sestavljeni, proizvedeni in dodatno obdelani tako, da:

- (a) imajo končni izdelki potrebne mehanske lastnosti;
- (b) so končni izdelki, ki se uporabljajo za sestavne dele pod tlakom in so v stiku z vodikom, odporni proti toplotnim, kemičnim in mehanskim obremenitvam, ki so jim lahko izpostavljeni. Zlasti materiali sestavnih delov v stiku s kriogeno temperaturo so združljivi s kriogeno temperaturo v skladu s standardom EN 1252-1.

#### 3.2 **Značilnosti**

##### 3.2.1 Materiali, ki se uporabljajo pri nizki temperaturi, izpolnjujejo zahteve glede žilavosti iz standarda EN 1252-1. Za nekovinske materiale je primernost za nizke temperature potrjena s preskusno metodo, ki upošteva pogoje uporabe.

##### 3.2.2 Materiali, ki se uporabljajo za zunanji plašč, zagotavljajo celovitost izolacijskega sistema, njihov raztezek do razpoke pri nateznem preskusu pa je vsaj 12 odstotkov pri temperaturi tekočega dušika.

##### 3.2.3 Pribitek za korozijo za notranji rezervoar ni potreben. Pribitek za korozijo ni potreben na drugih površinah, če so ustrezno zaščitene pred korozijo.

#### 3.3 **Potrdila in dokazi o značilnostih materiala**

##### 3.3.1 Dodajni material mora biti združljiv z osnovnim materialom, tako da so lastnosti zvara enake tistim, ki so določene za osnovni material, za vse temperature, ki jim je lahko material izpostavljen.

##### 3.3.2 Proizvajalec mora pridobiti in predložiti kemično analizo litin ter potrdila o mehanskih lastnostih materiala za jeklo ali druge materiale, uporabljene pri sestavi delov, ki so izpostavljeni tlaku. V primeru kovinskih materialov je potrebno vsaj potrdilo vrste 3.1 v skladu s standardom EN 10204 ali enakovredno potrdilo. V primeru nekovinskih materialov je potrebno enakovredno potrdilo.



- 3.3.3 Tehnična služba lahko opravi analize in preglede. Ti pregledi morajo biti opravljeni na vzorcih, vzetih iz materiala, ki je dobavljen proizvajalcu posode, ali na gotovih posodah.
- 3.3.4 Proizvajalec mora tehnični službi predložiti rezultate metalurških in mehanskih preskusov in analiz osnovnih ter dodatnih materialov, ki so opravljeni na zvarilih.
- 3.3.5 Listi materiala morajo biti označeni vsaj z:
- znakom proizvajalca,
  - identifikacijsko številko materiala,
  - številko serije,
  - znakom pregledovalca.
- 3.4 **Izračun konstrukcije**
- 3.4.1 Predpisi o notranjem rezervoarju:
- konstrukcija notranjega rezervoarja mora biti v skladu s konstrukcijskimi pravili iz standarda EN 1251-2.
- 3.4.2 Predpisi o zunanjem plašču:
- konstrukcija zunanjega plašča mora biti v skladu s konstrukcijskimi pravili iz standarda EN 1251-2.
- 3.4.3 Veljajo splošna odstopanja iz standarda ISO 2768-1.
4. IZDELAVA IN PRITRDITEV POSODE
- 4.1 Proizvajalci varjenih posod morajo uporabljati sistem kakovosti varjenja, ki izpolnjuje zahteve kakovosti za varjenje v skladu s standardom EN 729-2:1994 ali EN 729-3:1994.
- 4.2 Postopek varjenja odobri tehnična služba v skladu s standardi EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 in EN 288-8:1995.
- 4.3 Varilce odobri tehnična služba v skladu s standardoma EN 287-1:1992/A1:1997 in EN 287-2:1992/A1:1997, upravljavce avtomatiziranega varjenja pa v skladu s standardom EN 1418:1997.
- 4.4 Postopki izdelave (npr. oblikovanje in toplotna obdelava, varjenje) se izvajajo v skladu s standardom EN 1251-2.
- 4.5 Pregledi in preskušanje notranjih cevi med notranjim rezervoarjem in zunanjim plaščem: za vse varjene spoje cevi se izvede stoočotni nedestruktivni pregled, kadar je mogoče, z radiografskim pregledom ali ultrazvočnim preskusom, preskusom s tekočimi penetranti, preskusom uhajanja helija itd.
- 4.6 Število spojev mora biti čim manjše. Spoji niso dovoljeni v praznem prostoru med notranjim rezervoarjem in zunanjim plaščem, razen če so privarjeni ali prilepljeni.
- 4.7 Oprema posode mora biti nameščena tako, da sistem in njegovi sestavni deli delujejo pravilno in varno ter ne prepuščajo plina.
- 4.8 Posodo je treba v skladu s standardom EN 12300 pred uporabo očistiti in posušiti.
5. DRUGE ZAHTEVE
- 5.1 **Zaščita zunanjega plašča**
- Zunanji plašč mora biti zaščiten z napravo, ki preprečuje razpočenje zunanjega plašča ali razpad notranjega rezervoarja.

- 5.2 **Predpisi o izolaciji**
- 5.2.1 Pod običajnimi pogoji delovanja ne sme v nobenem primeru nastajati led na zunanji strani posode. Okrog razbremenilne cevi se led lahko tvori na zunanji strani cevi.
- 5.3 **Merilnik ravni**
- 5.3.1 Merilnik ravni v kabini voznika kaže raven tekočine v posodi s  $\pm 10$ -odstotno točnostjo.
- 5.3.2 Če ima sistem plovec, mora plovec vzdržati zunanji tlak, ki je višji od najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja z najmanjšim koeficientom varnosti 2 ob upoštevanju meril upogibanja.
- 5.4 **Najvišja dovoljena raven polnjenja**
- 5.4.1 Zagotovljen je sistem, ki preprečuje prekomerno polnjenje posode. Ta sistem lahko deluje skupaj s polnilno postajo. Imeti mora trajno oznako, na kateri so navedeni vrsta posode, za katero je zasnovan, in, če je primerno, položaj vgradnje in smer.
- 5.4.2 Postopek polnjenja ne sme sprožiti delovanja tlačne varnostne naprave ne glede na čas, ki preteče med postopkom polnjenja ali po njem. Postopek polnjenja ne sme povzročiti pogojev delovanja, za katere BMS (sistem upravljanja uparjenega plina) ni zasnovan in jih zato ne more obvladovati.
- 5.5 **Označevanje**
- 5.5.1 Poleg oznake ES-homologacije sestavnega dela iz dela 3 Priloge II mora vsaka posoda imeti tudi oznako z naslednjimi, jasno čitljivimi podatki:
- 5.5.1.1 Notranji rezervoar:
- (a) ime in naslov proizvajalca notranjega rezervoarja;
  - (b) serijska številka.
- 5.5.1.2 Zunanji plašč:
- (a) nalepka iz oddelka 3.1 Priloge V;
  - (b) prepoved dodatnega varjenja, rezkanja in vtiskovanja;
  - (c) dovoljena smer rezervoarja v vozilu;
  - (d) identifikacijska tablica z naslednjimi podatki:
    - (i) ime proizvajalca
    - (ii) serijska številka
    - (iii) prostornina vode v litrih
    - (iv) najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) [MPa]
    - (v) leto in mesec proizvodnje (npr. 2009/01)
    - (vi) območje delovne temperature.
- Identifikacijska tablica mora biti po namestitvi čitljiva.
- 5.5.2 Metoda označevanja ne sme povzročiti lokalnih vrhov napetosti v strukturi notranjega rezervoarja ali zunanjega plašča.

**5.6 Odprtine za pregled**

Odprtine za pregled v notranjem ali zunanjem plašču niso potrebne.

**6. PRESKUSI IN PREGLED****6.1 Preskusi in pregled za homologacijo**

Za homologacijo mora tehnična služba opraviti preskuse in preglede v skladu z oddelki 6.3.1 do 6.3.6 na dveh vzorcih posod. Vzorca je treba zagotoviti v primernem stanju, ki je potrebno za preglede. Za homologacijo je treba na vzorcih posode opraviti preskuse v skladu z oddelki od 6.3.7 do 6.3.9, pri katerih je navzoča tehnična služba.

**6.2 Preskusi in pregled med proizvodnjo**

Preskusi in pregledi v skladu z oddelki 6.3.1 do 6.3.6 se opravijo za vsako posodo.

**6.3 Preskusni postopek****6.3.1 Tlačni preskus****6.3.1.1 Notranji rezervoar in cevi med notranjim rezervoarjem in zunanjim plaščem morajo opraviti preskus notranjega tlaka pri sobni temperaturi v kakršnem koli ustreznem mediju v skladu z naslednjimi zahtevami.**

Preskusni tlak  $p_{\text{test}}$  je naslednji:

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

pri čemer je MAWP najvišji dovoljeni delovni tlak notranjega rezervoarja v MPa.

**6.3.1.2 Tlačni preskus se opravi pred namestitvijo zunanjega plašča.****6.3.1.3 Tlak v notranjem rezervoarju mora enakomerno naraščati, dokler ne doseže preskusne vrednosti.****6.3.1.4 Notranji rezervoar mora biti izpostavljen preskusnemu tlaku najmanj 10 minut za potrditev, da tlak ne pada.****6.3.1.5 Po preskusu notranji rezervoar ne sme kazati znakov trajnih poškodb ali znakov puščanja.****6.3.1.6 Vsak preskušeni notranji rezervoar, ki ne opravi preskusa zaradi trajne poškodbe, se zavrne in se ne popravi.****6.3.1.7 Vsak preskušeni notranji rezervoar, ki ne opravi preskusa zaradi puščanja, se lahko sprejme po popravilu in ponovnem preskusu.****6.3.1.8 V primeru hidravličnega preskusa je treba po končanem preskusu posodo izprazniti in osušiti, da rosišče v notranjosti posode doseže  $-40\text{ °C}$  v skladu s standardom EN 12300.****6.3.1.9 Sestaviti je treba poročilo o preskusu, notranji rezervoar pa označijo inšpekcijski oddelki, če je bil sprejet.****6.3.2 Preskušanje tesnjenja**

Po končni sestavi se tesnjenje posode za vodik preskusi z mešanico plina, ki vsebuje najmanj 10 % helija.

**6.3.3 Preverjanje mer**

Preveriti je treba naslednje mere:

- za valjaste posode: zaokroženost notranjega rezervoarja v skladu s standardom EN 1251-2:2000, 5.4,
- odstopanje od premice notranjega rezervoarja in zunanjega plašča v skladu s standardom EN 1251-2, 5.4.

- 6.3.4 *Preskusi porušitve in preskusi, ki ne povzročajo poškodb, za zware.*
- Preskusi se izvedejo v skladu s standardom EN 1251-2.
- 6.3.5 *Vizualni pregled*
- Zvare ter notranje in zunanje površine notranjega in zunanjega plašča posode je treba vizualno pregledati. Površine ne smejo kazati nobenih kritičnih poškodb ali napak.
- 6.3.6 *Označevanje*
- Označevanje se preveri v skladu z oddelkom 5.5.
- 6.3.7 *Preskus porušitve*
- Preskus porušitve se opravi na enem vzorcu notranjega rezervoarja, ki ni vgrajen v zunanji plašč in ni izoliran.
- 6.3.7.1 *Merila*
- 6.3.7.1.1 Porušitveni tlak mora biti vsaj enak porušitvenemu tlaku, ki se uporablja za mehanske izračune. Za jeklene rezervoarje to pomeni:
- (a) ali najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) (v MPa) plus 0,1 MPa, pomnoženo s 3,25;
  - (b) ali najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) (v MPa) plus 0,1 MPa, pomnoženo z 1,5 in pomnoženo z  $R_m/R_p$ , pri čemer  $R_m$  pomeni najmanjšo skrajno natezno trdnost in  $R_p$  najmanjšo mejo tečenja.
- 6.3.7.1.2 Za posode za vodik iz materialov, ki niso jeklo, se dokaže enako varno delovanje kot pri posodah, ki izpolnjujejo zahteve iz točk 6.3.7.1.1 in 6.3.7.1.2.
- 6.3.7.2 *Postopek*
- 6.3.7.2.1 Posoda za preskušanje je reprezentativna za zasnovo in proizvodnjo tipa, kateremu bo podeljena homologacija.
- 6.3.7.2.2 Preskus je hidravlični.
- 6.3.7.2.3 Cev in cevovod se lahko spremenita, da se omogoči izvedba preskusa (splakovanje mrtve prostornine, vnos tekočine, zapiranje neuporabljenih cevi itd.).
- 6.3.7.2.4 Rezervoar se napolni z vodo. Tlak se enakomerno povečuje za največ 0,5 MPa/min do porušitve. Ko je dosežen najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP), je treba počakati najmanj 10 minut pri stalnem tlaku, s čimer se preveri, ali je rezervoar poškodovan.
- 6.3.7.2.5 Sistem omogoča pregled možnih poškodb.
- 6.3.7.2.6 Tlak se evidentira ali zapisuje med celotnim preskusom.
- 6.3.7.3 *Rezultati*
- Preskusni pogoji in tlak porušitve morajo biti navedeni v potrdilu o preskusu, ki ga podpišeta proizvajalec in tehnična služba.
- 6.3.8 *Protipožarni preskus*
- 6.3.8.1 *Merila*
- 6.3.8.1.1 Rezervoar ne sme počiti, tlak v notranjem rezervoarju pa ne sme preseči območja dopustne napake notranjega rezervoarja. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 136 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se varnostni ventil uporablja kot sekundarna tlačna varnostna naprava.

V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 150 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se razpočna membrana uporablja kot sekundarna tlačna varnostna naprava zunaj vakuumskega prostora.

V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 150 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) notranjega rezervoarja, če se razpočna membrana uporablja kot sekundarna tlačna varnostna naprava zunaj vakuumskega prostora.

Za druge materiale se dokaže enaka raven varnosti.

Sekundarna tlačna varnostna naprava ne sme delovati pod 110 odstotki nastavljenega tlaka primarne tlačne varnostne naprave.

#### 6.3.8.2 Postopek

6.3.8.2.1 Posoda za preskušanje je reprezentativna za zasnovo in proizvodnjo tipa, kateremu bo podeljena homologacija.

6.3.8.2.2 Posoda mora biti dokončana in mora imeti nameščeno vso opremo.

6.3.8.2.3 Rezervoar mora biti že ohlajen, notranji rezervoar pa mora imeti enako temperaturo kot tekoči vodik. Pred tem mora biti rezervoar 24 ur napolnjen s tekočim vodikom s prostornino, ki je vsaj enaka polovici prostornine vode notranjega rezervoarja.

6.3.8.2.3.1 Rezervoar mora biti napolnjen s tekočim vodikom, pri čemer je količina tekočega vodika, ki se izmeri po sistemu merjenja mase, polovica največje dovoljene količine, ki jo lahko vsebuje notranji rezervoar.

6.3.8.2.3.2 Ogenj mora goreti 0,1 m pod rezervoarjem. Dolžina in širina ognja presejata tlorisne dimenzije posode za 0,1 m. Temperatura ognja mora biti najmanj 590 °C. Ogenj mora stalno goreti v času trajanja preskusa.

6.3.8.2.3.3 Tlak v rezervoarju na začetku preskusa je med 0 MPa in 0,01 MPa pri vrelišču vodika v notranjem rezervoarju.

6.3.8.2.3.4 Ko se varnostna naprava odpre, se preskus nadaljuje, dokler se izpuh varnostne naprave ne konča. Med preskusom rezervoar ne sme počiti, tlak v notranjem rezervoarju pa ne sme preseči območja dopustne napake notranjega rezervoarja. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev tlak v rezervoarju ne sme preseči 136 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja. Za druge materiale se uporabi enaka raven varnosti.

#### 6.3.8.3 Rezultati

Preskusni pogoji in najvišji tlak, dosežen v rezervoarju med preskusom, morajo biti navedeni v potrdilu o preskusu, ki ga podpišeta proizvajalec in tehnična služba.

#### 6.3.9 Preskus najvišje dovoljene ravni polnjenja

##### 6.3.9.1 Merila

Med vsemi preskusi, ki so potrebni za homologacijo, postopek polnjenja ne sme sprožiti delovanja tlačne varnostne naprave ne glede na čas, ki preteče med postopkom polnjenja ali po njem. Postopek polnjenja ne sme povzročiti pogojev delovanja, za katere BMS (sistem upravljanja uparjenega plina) ni zasnovan in jih zato ne more obvladovati.

##### 6.3.9.2 Postopek

6.3.9.2.1 Posoda za preskušanje je reprezentativna za zasnovo in proizvodnjo tipa, kateremu bo podeljena homologacija.

6.3.9.2.2 Posoda mora biti dokončana in mora imeti nameščeno vso opremo ter zlasti merilnik ravni.

6.3.9.2.3 Rezervoar mora biti že ohlajen, notranji rezervoar pa mora imeti enako temperaturo kot tekoči vodik. Pred tem mora biti rezervoar 24 ur napolnjen s tekočim vodikom s prostornino, ki je vsaj enaka polovici prostornine vode notranjega rezervoarja.

6.3.9.2.4 Masa vodika ali masni pretok pri vhodnem in izhodnem delu rezervoarja se izmeri z najmanj 1-odstotno natančnostjo največje mase polnjenja posode za preskušanje.

6.3.9.2.5 Rezervoar je treba 10-krat do vrha napolniti s tekočim vodikom v ravnovesju z njegovo paro. Med vsakim polnjenjem je treba iz rezervoarja izprazniti najmanj četrtino tekočega vodika.

### 6.3.9.3 Rezultati

Preskusni pogoji in deset najvišjih ravni, ki se izmerijo na podlagi dodanega sistema, morajo biti navedeni v potrdilu o preskusu, ki ga podpišeta proizvajalec in tehnična služba.

## DEL 3

**Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov, razen posod, namenjene uporabi tekočega vodika**

## 1. UVOD

Ta del določa zahteve in preskusne postopke, ki se uporabljajo za sestavne dele vodikovega sistema, ki niso posode za vodik, namenjene uporabi tekočega vodika.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE

2.1 Materiali, uporabljeni v sestavnih delih vodikovega sistema, so združljivi z vodikom v skladu z oddelkom 4.11.

2.2 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) vodikovega sistema pred prvim regulatorjem tlaka, ki ne vključuje posode za vodik, je enak najvišjemu tlaku, ki mu je izpostavljen sestavni del, vendar najmanj 1,5-krat večji od nastavljenega tlaka primarne tlačne varnostne naprave notranjega rezervoarja ter koeficienta varnosti, ki ni manjši od koeficienta notranjega rezervoarja.

2.3 Sestavni deli za regulatorji tlaka morajo biti zaščiteni proti previsokemu tlaku in zasnovani za najmanj 1,5-kratni izhodni tlak (najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP)) prvega regulatorja tlaka.

2.4 Izolacija sestavnih delov mora preprečiti utekočinjanje zraka v stiku z zunanji površinami, razen če je zagotovljen sistem za zbiranje in uparjanje utekočinjenega zraka. Materiali okrog sestavnih delov morajo biti združljivi z ozračjem, obogatenim s kisikom, v skladu s standardom EN 1797.

## 3. TEHNIČNE ZAHTEVE

3.1 **Tlačne varnostne naprave**

3.1.1 *Tlačne varnostne naprave za notranji rezervoar*

3.1.1.1 Primarna tlačna varnostna naprava za notranji rezervoar mora omejiti tlak znotraj rezervoarja na največ 110 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) tudi v primeru nenadne izgube vakuumu. Ta naprava mora biti varnostni ventil ali podoben ventil in mora biti neposredno povezana s plinskim delom pod običajnimi pogoji delovanja.

3.1.1.2 Sekundarna tlačna varnostna naprava za notranji rezervoar se namesti zaradi zagotovitve, da tlak v rezervoarju pod nobenimi pogoji ne more preseči območja dopustne napake notranjega rezervoarja. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 136 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se kot sekundarna tlačna varnostna naprava uporablja varnostni ventil. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 150 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) notranjega rezervoarja, če se kot sekundarna tlačna varnostna naprava uporablja razpočna membrana zunaj vakuumskega prostora. V primeru jeklenih notranjih rezervoarjev mora sekundarna tlačna varnostna naprava omejiti tlak v rezervoarju na 150 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) notranjega rezervoarja, če se kot sekundarna tlačna varnostna naprava uporablja razpočna membrana znotraj vakuumskega prostora. Za druge materiale se dokaže enaka raven varnosti. Sekundarna tlačna varnostna naprava ne sme delovati pod 110 odstotki nastavljenega tlaka primarne tlačne varnostne naprave.

3.1.1.3 Določanje velikosti varnostne naprave se izvede v skladu s standardom EN 13648-3.

3.1.1.4 Napravi iz oddelkov 3.1.1.1 in 3.1.1.2 sta lahko povezani z notranjim rezervoarjem prek iste cevi za gorivo.

3.1.1.5 Ocena tlačnih varnostnih naprav mora biti jasno označena. Nedovoljeno poseganje v napravo se prepreči s svinčeno plombo ali enakovrednim sistemom.

3.1.1.6 Tlačni varnostni ventili se po praznjenju zaprejo pod tlakom, ki je višji od 90 odstotkov nastavljenega tlaka tlačnega varnostnega ventila. Ventili morajo ostati zaprti, če je pritisk nižji od navedenega.

- 3.1.1.7 Tlačni varnostni ventili se namestijo v plinastem delu rezervoarja za vodik.
- 3.1.2 *Tlačne varnostne naprave za druge sestavne dele*
- 3.1.2.1 Če obstaja tveganje, da se bo kriogena tekočina ali para ujela med elementa opreme na cevi, je treba zagotoviti tlačno varnostno napravo ali instrument, ki zagotavlja enako raven varnosti.
- 3.1.2.2 Nastavljeni tlak varnostne naprave, ki preprečuje previsok tlak, pred prvim regulatorjem tlaka ne sme presehati najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) cevi in ne sme biti manjši od 120 odstotkov najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) rezervoarja, da se prepreči odpiranje takih ventilov namesto odpiranja tlačnih varnostnih naprav za notranji rezervoar.
- 3.1.2.3 Ocena tlačnih varnostnih naprav za regulatorji tlaka ne sme presehati najvišjega dovoljenega delovnega tlaka (MAWP) sestavnih delov za regulatorjem tlaka.
- 3.1.2.4 Tlačni varnostni ventili se po praznjenju zaprejo pod tlakom, ki je višji od 90 odstotkov nastavljenega tlaka tlačnega varnostnega ventila. Ventili morajo ostati zaprti, če je pritisk nižji od navedenega.
- 3.1.3 *Predpisi o homologaciji tlačnih varnostnih naprav*
- 3.1.3.1 Zasnova, proizvodnja in nadzor tlačnih varnostnih naprav morajo biti v skladu s standardoma EN 13648-1 in EN 13648-2.
- 3.1.3.2 V primeru sistema za uparjeni plin ob primarni varnostni napravi mora biti varnostni ventil varnostna naprava kategorije B, v nasprotnem primeru je varnostna naprava kategorije A v skladu s standardom EN 13648.
- 3.1.3.3 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.
- 3.1.3.4 *Nastavljeni tlak*
- 3.1.3.4.1 Primarne naprave notranjega rezervoarja: v skladu z oddelkom 3.1.1.1.
- 3.1.3.4.2 Sekundarna naprava notranjega rezervoarja: v skladu z oddelkom 3.1.1.2.
- 3.1.3.4.3 Tlačne varnostne naprave za sestavne dele, ki niso rezervoar: v skladu z oddelkom 3.1.2.
- 3.1.3.5 *Konstruktivsko določena temperatura*
- 3.1.3.5.1 Zunanja temperatura: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.
- 3.1.3.5.2 Notranja temperatura:  $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 3.1.3.6 Uporabni preskusni postopki:
- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| Tlačni preskus                | oddelek 4.2   |
| Preskus zunanega tesnjenja    | oddelek 4.3   |
| Preskus delovanja             | oddelek 4.5   |
| Odpornost proti koroziji      | oddelek 4.6, le za kovinske dele, le za opremo zunaj ohišja, neprepustnega za pline |
| Ciklični temperaturni preskus | oddelek 4.9, le za nekovinske dele.   |
- 3.1.4 *Cevi, ki vključujejo tlačne varnostne naprave*
- 3.1.4.1 Med zaščitenim sestavnim delom in tlačno varnostno napravo ne sme biti nameščen noben izolacijski ventil.
- 3.1.4.2 Cevi pred in za tlačnimi varnostnimi napravami ne smejo ovirati njihovega delovanja in morajo biti združljive z merili iz oddelkov od 3.1.1 do 3.1.3.



### 3.2 **Ventili**

#### 3.2.1 *Predpisi o homologaciji ventilov za vodik*

3.2.1.1 Zasnova, proizvodnja in preverjanje ventilov za globoko ohlajeni vodik morajo biti v skladu s standardoma EN 13648-1 in EN 13648-2.

3.2.1.2 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen ventil.

#### 3.2.1.3 Konstruktivsko določena temperatura

3.2.1.3.1 Zunanja temperatura: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.2.1.3.2 Notranja temperatura:

–253 °C do +85 °C za ventile pred toplotnim izmenjevalnikom.

–40 °C do +85 °C za ventile za toplotnim izmenjevalnikom.

3.2.1.4 Uporabni preskusni postopki:

Tlačni preskus oddelek 4.2

Preskus zunanjega tesnjenja oddelek 4.3

Preskusi vzdržljivosti oddelek 4.4

(s 6 000 delovnimi cikli za ročne ventile; z 20 000 delovnimi cikli za samodejne ventile)

Odpornost proti koroziji oddelek 4.6, le za kovinske dele, le za opremo zunaj ohišja, neprepustnega za pline

Odpornost na suho vročino oddelek 4.7, le za nekovinske dele

Staranje zaradi ozona oddelek 4.8, le za nekovinske dele

Ciklični temperaturni preskus oddelek 4.9, le za nekovinske dele

Preskus tesnjenja po vgradnji oddelek 4.12

### 3.3 **Toplotni izmenjevalniki**

3.3.1 Ne glede na določbo iz oddelka 2.1 mora biti najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) toplotnega izmenjevalnika najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) različnih vodov.

3.3.2 Izpušni plini iz pogonskega sistema se ne smejo pod nobenimi pogoji uporabiti neposredno v toplotnem izmenjevalniku.

3.3.3 Zagotovi se varnostni sistem za: preprečitev okvare toplotnega izmenjevalnika ter preprečitev vstopa kriogene tekočine ali plina v drug vod in sistem za njim, če ni bil temu namenjen.

#### 3.3.4 *Predpisi o homologaciji ventilov za vodik*

3.3.4.1 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.

#### 3.3.4.2 Konstruktivsko določena temperatura

3.3.4.2.1 Zunanja temperatura: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.3.4.2.2 Notranja temperatura: –253 °C do +85 °C.

### 3.3.4.3 Uporabni preskusni postopki

Tlačni preskus	oddelek 4.2
Preskus zunanjega tesnjenja	oddelek 4.3
Odpornost proti koroziji	oddelek 4.6, le za kovinske dele
Odpornost na suho vročino	oddelek 4.7, le za nekovinske dele
Staranje zaradi ozona	oddelek 4.8, le za nekovinske dele
Ciklični temperaturni preskus	oddelek 4.9, le za nekovinske dele

3.3.4.4 Proizvodnja in vgradnja toplotnega izmenjevalnika morata biti potrjeni v skladu z oddelki od 4.3. do 4.5. dela 2.

### 3.4 Priključki za polnjenje z gorivom

3.4.1 Priključki za polnjenje z gorivom morajo biti zaščiteni pred kontaminacijo.

3.4.2 *Predpisi o homologaciji priključkov za polnjenje z gorivom*

3.4.2.1 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.

3.4.2.2 Konstrukcijsko določena temperatura

3.4.2.2.1 Zunanja temperatura: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.4.2.2.2 Notranja temperatura:  $-253\text{ °C}$  do  $+85\text{ °C}$

### 3.4.2.3 Uporabni preskusni postopki

Tlačni preskus	oddelek 4.2
Preskus zunanjega tesnjenja	oddelek 4.3
Preskusi vzdržljivosti	oddelek 4.4 (s 3 000 delovnimi cikli)
Odpornost proti koroziji	oddelek 4.6, le za kovinske dele
Odpornost na suho vročino	oddelek 4.7, le za nekovinske dele
Staranje zaradi ozona	oddelek 4.8, le za nekovinske dele
Ciklični temperaturni preskus	oddelek 4.9, le za nekovinske dele
Preskus tesnjenja po vgradnji	oddelek 4.12

### 3.5 Regulatorji tlaka

3.5.1 *Predpisi o homologaciji regulatorjev tlaka*

3.5.1.1 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.

3.5.1.2 Konstrukcijsko določena temperatura

3.5.1.2.1 Zunanja temperatura: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.5.1.2.2 Notranja temperatura: vsaj temperatura, kot je navedena v oddelku 1.3 iz dela 1.

## 3.5.1.3 Uporabni preskusni postopki

Tlačni preskus	oddelek 4.2
Preskus zunanjega tesnjenja	oddelek 4.3
Preskusi vzdržljivosti	oddelek 4.4 (z 20 000 delovnimi cikli)
Odpornost proti koroziji	oddelek 4.6, le za kovinske dele, le za opremo zunaj ohišja, neprepustnega za pline
Odpornost na suho vročino	oddelek 4.7, le za nekovinske dele
Staranje zaradi ozona	oddelek 4.8, le za nekovinske dele
Ciklični temperaturni preskus	oddelek 4.9, le za nekovinske dele
Preskus tesnjenja po vgradnji	oddelek 4.12

3.6 **Senzorji**3.6.1 *Predpisi o homologaciji senzorjev*

3.6.1.1 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.

## 3.6.1.2 Konstrukcijsko določena temperatura

3.6.1.2.1 Če delujejo pri temperaturi okolice: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.6.1.2.2 Če delujejo pri kriogeni temperaturi: najnižja delovna temperatura:  $-253\text{ °C}$ , najvišja temperatura:  $+85\text{ °C}$  ali  $120\text{ °C}$ , kot je navedeno v oddelku 1.3 iz dela 1.

## 3.6.1.3 Uporabni preskusni postopki

Tlačni preskus	oddelek 4.2, le za opremo, ki je neposredno v stiku z vodikom
Preskus zunanjega tesnjenja	oddelek 4.3, le za opremo, ki je neposredno v stiku z vodikom
Odpornost proti koroziji	oddelek 4.6, le za kovinske dele, le za opremo zunaj ohišja, neprepustnega za pline
Odpornost na suho vročino	oddelek 4.7
Staranje zaradi ozona	oddelek 4.8, le za nekovinske dele
Ciklični temperaturni preskus	oddelek 4.9, le za nekovinske dele

3.7 **Gibljive cevi za gorivo**3.7.1 *Predpisi o homologaciji gibljivih cevi za gorivo*

3.7.1.1 Zasnova, proizvodnja in nadzor kriogenih gibljivih cevi za gorivo morajo biti v skladu s standardom EN 12434.

3.7.1.2 Najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP): 1,5-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) notranjega rezervoarja ali najvišji tlak, ki mu je izpostavljen sestavni del.

## 3.7.1.3 Konstrukcijsko določena temperatura

3.7.1.3.1 Če delujejo pri temperaturi okolice: v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1.

3.7.1.3.2 Če delujejo pri kriogeni temperaturi: najnižja delovna temperatura:  $-253\text{ °C}$ , najvišja temperatura:  $+85\text{ °C}$  ali  $+120\text{ °C}$ , kot je navedeno v oddelku 1.3 iz dela 1.

### 3.7.1.4 Uporabni preskusni postopki

Tlačni preskus	oddelek 4.2
Preskus zunanega tesnjenja	oddelek 4.3
Odpornost proti koroziji	oddelek 4.6, le za kovinske dele, le za opremo zunaj ohišja, neprepustnega za pline
Odpornost na suho vročino	oddelek 4.7, le za nekovinske dele
Staranje zaradi ozona	oddelek 4.8, le za nekovinske dele
Ciklični temperaturni preskus	oddelek 4.9, le za nekovinske dele
Tlačni cikel	oddelek 4.10

### 3.8 Predpisi o električnih sestavnih delih vodikovega sistema

#### 3.8.1 Za preprečitev električnega iskrenja:

- (a) so električno upravljane naprave, ki vsebujejo vodik, izolirane tako, da skozi dele, ki so v stiku z vodikom, ne teče električni tok;
- (b) je električni sistem električno upravljane naprave izoliran od karoserije vozila;
- (c) izolacijska upornost električnega tokokroga (brez akumulatorjev in gorivnih celic) presega 1 k $\Omega$  za vsak volt nazivne napetosti.

#### 3.8.2 V primeru pretvornika energije za vzpostavitev izolirane in neprepustne električne povezave mora biti električna povezava hermetično zatesnjena.

## 4. PRESKUSNI POSTOPEK

### 4.1 Splošne določbe

- 4.1.1 Preskusi tesnjenja se izvedejo s plinom pod tlakom, kot sta zrak ali dušik, ki vsebujeta najmanj 10 odstotkov helija.
- 4.1.2 Za doseganje zahtevanega tlaka za tlačni preskus se lahko uporabi voda ali druga tekočina.
- 4.1.3 V vseh zapisih o preskusih mora biti navedena vrsta uporabljenega preskusnega medija, če se uporablja.
- 4.1.4 Preskusno obdobje za preskuse tesnjenja in tlačne preskuse traja najmanj 3 minute več, kot je odzivni čas senzorja.
- 4.1.5 Vsi preskusi se opravijo pri temperaturi okolice, razen če je navedeno drugače.
- 4.1.6 Pred poskusom tesnjenja morajo biti različni sestavni deli pravilno osušeni.

### 4.2 Tlačni preskus

- 4.2.1 Sestavni del z vodikom je z vključenimi izhodi visokotlačnega dela izpostavljen preskusnemu tlaku, ki je enak 1,5-kratnemu najvišjemu dovoljenemu delovnemu tlaku (MAWP), pri tem pa ne pride do vidnega puščanja ali poškodbe. Tlak se nato poveča z 1,5 na 3-kratni najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP). Na sestavnem delu ne sme biti vidnih znakov loma ali razpok.
- 4.2.2 Sistem za dovajanje tlaka je opremljen s pozitivnim ventilom za izklop in merilnikom tlaka, ki imata razpon tlaka, enak najmanj 1,5-kratnemu in največ 2-kratnemu preskusnemu tlaku, točnost merilnika pa je 1 odstotek razpona tlaka.
- 4.2.3 Za sestavne dele, za katere je potreben preskus tesnjenja, se ta izvede pred tlačnim preskusom.

#### 4.3 Preskus zunanjega tesnjenja

- 4.3.1 Sestavni del med preskušanjem iz oddelka 4.4.3 pri nobenem plinskem tlaku med 0 in njegovim najvišjim dovoljenim delovnim tlakom (MAWP) ne sme puščati skozi cev ali zaščito telesa ali druge spoje ter izkazovati poroznosti ohišja.
- 4.3.2 Preskus se izvede na isti opremi pod naslednjimi pogoji:
- 4.3.2.1 pri temperaturi okolice;
- 4.3.2.2 pri najnižji delovni temperaturi ali temperaturi tekočega dušika po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti;
- 4.3.2.3 pri najvišji delovni temperaturi po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti.
- 4.3.3 Med tem preskusom je preskušana oprema povezana z virom plinskega tlaka. Pozitivni ventil za izklop in merilnik tlaka, ki imata razpon tlaka, enak najmanj 1,5-kratnemu in največ 2-kratnemu preskusnemu tlaku, se namestita v cevovod za dovod tlaka, točnost merilnika pa je 1 odstotek razpona tlaka. Merilnik tlaka se namesti med pozitivni ventil za izklop in preskusni vzorec.
- 4.3.4 Med preskusom se vzorec preskusi za puščanje s površinsko aktivno snovjo brez nastajanja mehurčkov ali se izmeri s stopnjo puščanja, ki je manjša od 10 cm<sup>3</sup>/uro.

#### 4.4 Preskus vzdržljivosti

- 4.4.1 Vodikov sestavni del je v skladu z veljavnimi zahtevami preskusa tesnjenja iz oddelkov 4.3 in 4.12 po več delovnih ciklih, ki so za ta sestavni del opredeljeni v oddelkih 3.1 do 3.7 iz dela 3.
- 4.4.2 Ustrezni preskusi za zunanje tesnjenje in tesnjenje po vgradnji, kot je opisano v oddelkih 4.3 in 4.12, se izvedejo takoj po preskusu vzdržljivosti.
- 4.4.3 Sestavni del se varno poveže z virom suhega zraka ali dušika pod tlakom in je izpostavljen številu ciklov, določenemu za posamezen sestavni del iz oddelkov 3.1 do 3.7 iz dela 3. Pri enem ciklu, ki traja najmanj 10 ± 2 sekundi, se sestavni del enkrat odpre in enkrat zapre.
- 4.4.4 Sestavni del deluje med 96 % števila navedenih ciklov pri temperaturi okolice in MAWP sestavnega dela. Med ciklom navzdol se tlak v smeri toka preskusne naprave lahko zniža na 50 % MAWP sestavnega dela.
- 4.4.5 Sestavni del deluje med 2 % skupnega števila ciklov pri najvišji temperaturi materiala (v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1) po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti in pri MAWP. Sestavni del je skladu z oddelkoma 4.3 in 4.12 pri ustrezni najvišji temperaturi materiala (v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1) po zaključku ciklov pri visoki temperaturi.
- 4.4.6 Sestavni del deluje med 2 % skupnega števila ciklov pri najnižji temperaturi materiala (v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1), ki ne sme biti nižja od temperature tekočega dušika, po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti in pri MAWP sestavnega dela. Sestavni del je skladu z oddelkoma 4.3 in 4.12 pri ustreznih najnižjih temperaturi materiala (v skladu z oddelkom 1.3 iz dela 1) po zaključku ciklov pri nizki temperaturi.

#### 4.5 Preskus delovanja

- 4.5.1 Preskus delovanja se izvede v skladu s standardom EN 13648-1 ali EN 13648 2. Veljajo posebne zahteve iz standarda.

#### 4.6 Preskus odpornosti proti koroziji

- 4.6.1 Kovinski sestavni deli vodikovega sistema morajo ustrezati preskusom tesnjenja iz oddelkov 4.3 in 4.12, potem ko so bili 144 ur izpostavljeni preskusu s slano meglo v skladu s standardom ISO 9227, vsi priključki pa so bili zaprti.

4.6.2 Bakren ali medeninast sestavni del vodikovega sistema mora ustrezati preskusu tesnjenja iz oddelkov 4.3 in 4.1.2, potem ko je bil 24 ur potopljen v amoniaku v skladu s standardom ISO 6957, vsi priključki pa so bili zaprti.

#### 4.7 Preskus odpornosti na suho vročino

Preskus je treba izvesti v skladu s standardom ISO 188. Preskušanelec mora biti 168 ur izpostavljen zraku s temperaturo, ki je enaka najvišji delovni temperaturi. Sprememba natezne trdnosti ne sme presežati + 25 odstotkov. Sprememba končnega raztezka ne sme presežati naslednjih vrednosti:

- največje povečanje 10 odstotkov,
- največje zmanjšanje 30 odstotkov.

#### 4.8 Preskus staranja zaradi ozona

4.8.1 Preskus mora biti v skladu s standardom ISO 1431-1. Preskušanelec, katerega raztezek znaša 20 odstotkov, je 120 ur izpostavljen zraku s temperaturo +40 °C in koncentracijo ozona 50 delcev na 100 milijonov.

4.8.2 Razpoke na preskušancu niso dovoljene.

#### 4.9 Ciklični temperaturni preskus

Nekovinski del, ki vsebuje vodik, mora ustrezati preskusom tesnjenja iz oddelkov 4.3 in 4.1.2, potem ko je bil pri najvišjem dovoljenem delovnem tlaku (MAWP) 96 ur izpostavljen temperaturnemu ciklu od najnižje do najvišje delovne temperature s časom cikla 120 minut.

#### 4.10 Ciklični tlačni preskus

4.10.1 Vsaka gibljiva cev za gorivo mora biti v skladu z veljavnimi zahtevami preskusa tesnjenja iz oddelka 4.3 po 6 000 tlačnih ciklih.

4.10.2 Tlak se iz atmosferskega tlaka spremeni v najvišji dovoljeni delovni tlak (MAWP) rezervoarja v manj kot petih sekundah, po najmanj petih sekundah pa se zmanjša na atmosferski tlak v manj kot petih sekundah.

4.10.3 Ustrezen preskus za zunanje tesnjenje, kot je opisan v oddelku 4.3, se izvede takoj po preskusu vzdržljivosti.

#### 4.11 Preskus združljivosti z vodikom

4.11.1 Zdržljivost z vodikom se dokaže v skladu s standardom ISO 11114-4.

4.11.2 Materiali sestavnih delov v stiku s kriogeno temperaturo so združljivi s kriogenimi temperaturami v skladu s standardom EN 1252-1.

#### 4.12 Preskus tesnjenja po vgradnji

4.12.1 Preskusi tesnjenja po vgradnji se izvedejo na vzorcih, ki so bili že preskušeni za zunanje tesnjenje iz oddelka 4.3.

4.12.2 Preskusi tesnjenja po vgradnji se izvedejo tako, da je dovod vzorčnega ventila povezan z virom plinskega tlaka, da je ventil v zaprtem položaju in da je izhodna odprtina odprta. Pozitivni ventil za izklop in merilnik tlaka, ki imata razpon tlaka, enak najmanj 1,5-kratnemu in največ 2-kratnemu preskusnemu tlaku, se namestita v cevovod za dovod tlaka, točnost merilnika pa je 1 odstotek razpona tlaka. Merilnik tlaka se namesti med pozitivni ventil za izklop in preskusni vzorec. Pri preskusnem tlaku, ki ustreza najvišjemu dovoljenemu delovnemu tlaku (MAWP), je treba opazovati, ali prihaja do puščanja pri odprtem izhodu, ki je potopljen v vodo, ali pa puščanje izmeriti z merilnikom pretoka, ki je nameščen na vhodnem delu preskusnega ventila. Merilnik pretoka lahko pri uporabljeni preskusni tekočini pokaže največje dovoljene stopnje toka puščanja s točnostjo  $\pm 1$  odstotek.

- 4.12.3 Sedež ventila za izklop, ko je v zaprtem položaju, ne pušča za več kot  $10 \text{ cm}^3/\text{uro}$  pri nobenem plinskem tlaku, ki je med nič in najvišjim dovoljenim delovnim tlakom (MAWP).
- 4.12.4 Nepovratni ventil, ko je v zaprtem položaju, ne pušča pri nobenem aerostatičnem tlaku, ki je med 50 kPa in najvišjim dovoljenim delovnim tlakom (MAWP).
- 4.12.5 Če se nepovratni ventili uporabljajo kot varnostna naprava ali priključki za polnjenje z gorivom, med preskusom ne puščajo za več kot  $10 \text{ cm}^3/\text{uro}$ .
- 4.12.6 Tlačne varnostne naprave ne puščajo za več kot  $10 \text{ cm}^3/\text{uro}$  pri nobenem plinskem tlaku, ki je med nič in nastavljenim tlakom minus 10 odstotkov.
-

## PRILOGA IV

**Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov in vodikove sisteme, namenjene uporabi stisnjene (plinastega) vodika, in njihovo vgradnjo v vozila s pogonom na vodik**

## 1. UVOD

Ta priloga določa zahteve in preskusne postopke za sestavne dele vodikovega sistema in vodikove sisteme, namenjene uporabi stisnjene (plinastega) vodika.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE

2.1 Število sestavnih delov vodikovega sistema, priključkov in dolžino cevi je treba zmanjšati na minimum, ki je združljiv z varnostjo in pravilnim delovanjem vodikovega sistema.

2.2 Proizvajalec zagotovi, da so materiali, uporabljeni za sestavni del vodikovega sistema ali vodikov sistem, združljivi z vodikom in pričakovanimi dodatki in proizvodnimi onesnaževalci ter pričakovanimi temperaturami in tlaki.

2.3 Združljivost materiala s pogoji uporabe iz oddelka 2.7 se dokaže na podlagi preskusov materiala iz dela 2 in 3.

2.4 **Razvrstitev glede na tlak**

Sestavni deli vodikovega sistema se razvrstijo glede na nazivni delovni tlak in funkcijo v skladu s točkami 2, 3 in 4 člena 1.

2.5 Proizvajalec zagotovi, da je območje temperature v skladu z oddelkom 2.7.5.

2.6 Dokumentacija in poročila o preskusih morajo biti dovolj podrobna, da se v prostorih neodvisne tretje osebe za preskušanje omogoči ponovitev ustreznih homologacijskih preskusov in rezultatov preskusa.

2.7 **Pogoji uporabe**

Če ni navedeno drugače, se v tej prilogi uporabljajo naslednji pogoji uporabe.

2.7.1 *Življenjska doba*

Življenjsko dobo posod za vodik določi proizvajalec in se lahko razlikuje glede na različne uporabe, vendar ne sme biti daljša od 20 let.

2.7.2 *Delovni tlak*

Nazivne delovne tlake sestavnih delov vodikovega sistema in vodikovega sistema določi proizvajalec vozila. Določijo se tudi MAWP za sestavne dele za prvim regulatorjem tlaka.

MAWP morajo biti enaki ali višji od nastavljenega tlaka zaščite pred previsokim tlakom iz oddelka 1.8 dela 1.

2.7.3 *Zunanje površine*

Učinki na zunanje površine vgrajenih sestavnih delov vodikovega sistema se obravnavajo v povezavi z:

- (a) vodo, s pretrgano potopitvijo ali s škropljenjem na cesti;
- (b) soljo, zaradi uporabe vozila blizu morja ali kjer se uporablja sol za taljenje ledu na cestišču;
- (c) ultravijoličnim in toplotnim sevanjem sonca;



- (d) vplivom gramoza;
- (e) topili, kislinami in lužninami, gnojili;
- (f) avtomobilskimi tekočinami, vključno z bencinom, hidravličnimi tekočinami, kislinami akumulatorja, glikolom in oljem;
- (g) izpušnimi plini.

#### 2.7.4 Sestava plina

Stisnjen vodikov plin, ki se uporablja za preskušanje, mora biti tako čist kot sestava plina vrste 1, razreda A iz standarda ISO/TS 14687-2 ali čistejši.

#### 2.7.5 Temperature

##### 2.7.5.1 Temperature materiala

Običajno območje delovne temperature za materiale, ki se uporabljajo v sestavnih delih vodikovega sistema, je od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ , razen če:

- (a) proizvajalec vozila določi temperaturo, nižjo od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- (b) so sestavni deli vodikovega sistema v predelu za motor z notranjim izgorevanjem ali so neposredno izpostavljeni delovni temperaturi motorja z notranjim izgorevanjem, pri čemer je njihovo območje temperature od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

##### 2.7.5.2 Temperature plina

Povprečna temperatura plina je med  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  in  $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$  v običajnih pogojih, vključno s polnjenjem in praznjenjem, razen če proizvajalec vozila določi temperaturo, nižjo od  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.7.6 Cikli polnjenja

Ta oddelek se uporablja le za sestavne dele vodikovega sistema razreda 0.

##### 2.7.6.1 Splošno

Število ciklov polnjenja za sestavne dele vodikovega sistema je 5 000, razen v skladu z oddelkoma 2.7.6.2 in 2.7.6.3.

##### 2.7.6.2 Število ciklov polnjenja, če je vgrajen sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe

Če je sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe vgrajen kot del vodikovega sistema, proizvajalec vozila določi število ciklov polnjenja za sestavne dele vodikovega sistema, ki je lahko manjše od 5 000 ciklov, vendar ne manjše od 1 000 ciklov, in se lahko razlikuje glede na različne uporabe na podlagi pričakovanega števila kilometrov, prevoženih med življenjsko dobo vozila, in dosega s polnim rezervoarjem za gorivo.

Sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe preprečuje vsako nadaljnjo uporabo vozila, ko je preseženo določeno število ciklov polnjenja, dokler se sestavni deli vodikovega sistema, ki so preseglji to vrednost, ne zamenjajo.

Varnostni koncept sistema za spremljanje in uravnavanje uporabe se odobri v skladu s Prilogo VI.

##### 2.7.6.3 Zmanjšano število ciklov polnjenja

Proizvajalec vozila lahko določi zmanjšano število ciklov polnjenja za sestavne dele vodikovega sistema, izračunano po naslednji formuli:

Število ciklov polnjenja na podlagi 20-letne življenjske dobe: 5 000

Pričakovana življenjska doba:  $x$  let;  $x \geq 1$

Zmanjšano število ciklov polnjenja:  $1\,000 + 200 \cdot x$

Sestavni deli vodikovega sistema se zamenjajo, preden presežejo svojo določeno življenjsko dobo.

### 2.7.7 Obratovalni cikli

#### 2.7.7.1 Splošno

Število obratovalnih ciklov za sestavne dele vodikovega sistema je 50 000 ciklov, razen v skladu z oddelkom 2.7.7.2 in 2.7.7.3.

#### 2.7.7.2 Število obratovalnih ciklov, če je vgrajen sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe

Če je sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe vgrajen kot del vodikovega sistema, lahko proizvajalec vozila na podlagi pričakovane življenjske dobe sestavnega dela zmanjša število obratovalnih ciklov za sestavne dele vodikovega sistema na manj kot 50 000 ciklov, vendar ne manj kot 10 000 ciklov.

Sistem za spremljanje in uravnavanje uporabe preprečuje vsako nadaljnjo uporabo vozila, ko je preseženo določeno število obratovalnih ciklov, dokler se sestavni deli vodikovega sistema, ki so preseglji to vrednost, ne zamenjajo.

Varnostni koncept sistema za spremljanje in uravnavanje uporabe se odobri v skladu s Prilogo VI.

#### 2.7.7.3 Zmanjšano število obratovalnih ciklov

Proizvajalec vozila lahko določi zmanjšano število obratovalnih ciklov za vsak sestavni del vodikovega sistema, izračunano po naslednji formuli:

Število obratovalnih ciklov na podlagi 20-letne življenjske dobe: 50 000

Pričakovana življenjska doba:  $x$  let;  $x \geq 1$

Zmanjšano število obratovalnih ciklov:

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

Sestavni deli vodikovega sistema se zamenjajo, preden presežejo svojo določeno življenjsko dobo.

## DEL 1

**Zahteve za vgradnjo sestavnih delov vodikovih sistemov in vodikovih sistemov, namenjenih uporabi stisnjene (plinaste)ga vodika, v vozila s pogonom na vodik**

1. SPLOŠNE ZAHTEVE
  - 1.1 Sprejmejo se razumni previdnostni ukrepi, da se prepreči okvara drugih vodov, ki vplivajo na vodikov sistem.
  - 1.2 Vodikov sistem je izpostavljen nazivnemu delovnemu tlaku z uporabo 100-odstotnega vodika in je preskušen za uhajanje, razen posode, s površinsko aktivno snovjo brez nastajanja mehurčkov tri minute ali z dokazano enakovredno metodo.
  - 1.3 V primeru uhajanja vodika ali odzračevanja se vodik ne sme kopičiti v zaprtih ali polzaprtih prostorih.
  - 1.4 Sestavni deli vodikovega sistema, pri katerih bi lahko prišlo do uhajanja vodika in ki so nameščeni v potniški kabini ali prtljažniku ali drugem prostoru, kjer ni odzračevanja, morajo imeti ohišje, neprepustno za plin, iz oddelka 10 ali drugo enakovredno rešitev.
  - 1.5 V posodi ali sklopu posod se pri temperaturi okolice vzdržuje najnižji tlak 0,2 MPa.
  - 1.6 Vse tlačne varnostne naprave, drugi varnostni sestavni deli in cevi za odzračevanje so zaščitene pred nedovoljenimi posegi, če je to razumno izvedljivo.
  - 1.7 Če se samodejni ventil ne aktivira, ventil preklopi na najvarnejši način delovanja za posamezno uporabo.
  - 1.8 Vodikov sistem za regulatorjem tlaka je zaščiten pred previsokim tlakom zaradi morebitne okvare regulatorja tlaka. Če se uporablja naprava za zaščito pred previsokim tlakom, je nastavljen tlak take naprave nižji ali enak MAWP za ustreznih del vodikovega sistema.
  - 1.9 Zagotoviti je treba sistem za zaznavanje okvare v katerem koli od vodov toplotnega izmenjevalnika in preprečevanje vstopa vodika v druge vode, če vmesniki ne morejo vzdržati zmanjšanja tlaka v katerem koli od vodov.
2. VGRADNJA POSODE V VOZILO
  - 2.1 Posoda ali sklop posod lahko opravlja integrirane funkcije vozila. Posoda ali sklop posod je takšen, da izpolnjuje zahteve integrirane funkcije in zahteve za posodo iz dela 2.
  - 2.2 Posodo ali sklop posod, vključno z varnostnimi napravami, je treba namestiti in pritrditi tako, da se lahko naslednji pospeški absorbirajo, ne da bi se pritrditev razdrla ali posode razrahljale (dokazano s preskusom ali izračunom). Uporabljena masa je reprezentativna za popolnoma opremljeno in napolnjeno posodo ali sklop posod.

*Vozila kategorij  $M_1$  in  $N_1$ :*

    - (a)  $\pm 20$  g v smeri vožnje
    - (b)  $\pm 8$  g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

*Vozila kategorij  $M_2$  in  $N_2$ :*

    - (a)  $\pm 10$  g v smeri vožnje
    - (b)  $\pm 5$  g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

Vozila kategorij  $M_3$  in  $N_3$ :

(a)  $\pm 6,6$  g v smeri vožnje

(b)  $\pm 5$  g v vodoravni legi pravokotno na smer vožnje

- 2.3 Določbe oddelka 2.2 ne veljajo, če je vozilo homologirano v skladu z direktivama 96/27/ES in 96/79/ES.
- 2.4 Tlačne varnostne naprave v skladu z oddelkom 5 tvorijo protipožarno zaščito za posodo ali sklop posod, da se ne razpoči. Toplotna izolacija ali drugi zaščitni ukrepi ne smejo vplivati na odziv in delovanje tlačnih varnostnih naprav.
- 2.5 Posoda ali sklop posod z nekovinskimi oblogami se ne sme vgraditi v potniško kabino, prtljažnik ali druge predele, kjer ni ustreznega odzračevanja, razen če je vgrajen v sistem, ki zagotavlja, da bo presežek vodika odveden iz vozila, npr. je vgrajen v ohišje, neprepustno za plin, v skladu z oddelkom 10.
3. SNEMLJIV SISTEM ZA SHRANJEVANJE VODIKA
- 3.1 Sestavni deli vodikovega sistema v snemljivem sistemu za shranjevanje vodika morajo izpolnjevati vse zahteve iz te uredbe, kot če bi bil vodikov sistem stalno vgrajen v vozilo.
- 3.2 Snemljiv sistem za shranjevanje vodika se lahko sname z vozila za polnjenje. Posode ali sklop posod in sestavni deli vodikovega sistema, ki tvorijo snemljiv sistem za shranjevanje vodika, so stalno vgrajeni v snemljiv sistem za shranjevanje vodika.
- 3.3 Snemljiv sistem za shranjevanje vodika mora ščititi posode ali sklop posod in sestavne dele vodikovega sistema, ki tvorijo snemljiv sistem za shranjevanje vodika, pred poškodbami med ravnanjem, potrebnim za vgradnjo, odstranitev, shranjevanje in ravnanje.
- 3.4 Sprejeti je treba učinkovite ukrepe za preprečevanje nedovoljenega odstranjanja snemljivega sistema za shranjevanje vodika.
- 3.5 Zagotoviti je treba vmesnik za pretok vodika med snemljivim sistemom za shranjevanje vodika in delom vodikovega sistema, ki je stalno vgrajen v vozilu. Nazivni delovni tlak vodikovega sistema na vmesniku mora biti 3,0 MPa ali nižji.
- 3.6 Ko je snemljiv sistem za shranjevanje vodika vgrajen v vozilu, je treba povezavo z delom vodikovega sistema, ki je trajno vgrajen v vozilu, vzpostaviti brez uporabe orodij, pri čemer mora izpolnjevati zahteve iz oddelkov 1.2 in 2.2.
- 3.7 Ob prekinitvi povezave snemljivega sistema za shranjevanje vodika prostornina izpuščenega vodika ne sme presežati  $200 \text{ Ncm}^3$  in se ne sme izpuščati blizu morebitnega vira vžiga. Preprečiti je treba kopičenje vodika zaradi zaporednih prekinitev povezav.
- 3.8 Del priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika, ki je trajno pritrjen na vozilo, ima edinstveno konstrukcijo za ustrezen tip vozila in ni združljiv s standardnimi šobami za polnjenje za vodik ali druga plinasta goriva.
- 3.9 Pretok vodika iz snemljivega sistema za shranjevanje vodika se prepreči, če je snemljiv sistem za shranjevanje vodika vgrajen z najvišjim dovoljenim delovnim tlakom, ki je višji od najvišjega dovoljenega delovnega tlaka stalnega dela vodikovega sistema v vozilu.
- 3.10 Samodejnih ventilov, nameščenih na posodah ali sklopu posod, ni mogoče odpreti, kadar snemljiv sistem za shranjevanje vodika ni pravilno povezan s stalno pritrjenim delom vodikovega sistema v vozilu. Sistem vmesnikov vozila preveri, ali je vzpostavljena pravilna povezava med snemljivim sistemom posode in vozilom, preden omogoči, da se samodejni ventili odprejo. Sistem vmesnikov vozila preveri tudi, ali je snemljiv sistem za shranjevanje vodika združljiv z vodikovim sistemom v vozilu, preden omogoči, da se samodejni ventili odprejo.

- 3.11 Prekinitev povezave ali odstranitev snemljivega sistema za shranjevanje vodika ni mogoča, če ni samodejni ventil, nameščen na posodah ali sklopu posod, zaprt in če delujejo viri izgorevanja, na primer grelniki v vozilu.
- 3.12 Uporaba vodikovega sistema se prepreči v primeru delnega ali popolnega nedelovanja priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika ali električnih priključkov med snemljivim sistemom za shranjevanje vodika in vozilom, ki bi lahko vplivalo na varnost vodikovega sistema.
- 3.13 Postopka vgradnje in odstranitve snemljivega sistema za shranjevanje vodika sta prikazana na nalepki, pritrjeni na vozilu blizu točke namestitve snemljivega sistema za shranjevanje vodika. Na nalepki je naveden tudi nazivni delovni tlak posod ali sklopa posod in priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika.
- 3.14 Nalepka je pritrjena na snemljiv sistem za shranjevanje vodika in na njej je naveden nazivni delovni tlak posod ali sklopa posod in priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika.
- 3.15 Številka ES-homologacije vozila je navedena tudi na snemljivem sistemu za shranjevanje vodika.
4. SAMODEJNI VENTILI ALI NEPOVRATNI VENTILI ZA IZOLACIJO POSODE ALI SKLOPA POSOD ALI POGONSKEGA SISTEMA
- 4.1 Samodejni ventili za izklop se uporabljajo v skladu z oddelkom 6 Priloge VI k Uredbi (ES) št. 79/2009 in morajo biti v prostem teku zaprti. Če se uporablja sklop posod, mora biti ventil nameščen neposredno na eni posodi ali znotraj nje.
- 4.2 Priključki za polnjenje z gorivom se uporabljajo v skladu z oddelkom 4 Priloge VI k Uredbi (ES) št. 79/2009. Če se uporablja sklop posod, mora biti ventil nameščen neposredno na eni posodi ali znotraj nje.
- 4.3 Če se v posodi ali sklopu posod uporablja ena sama cev za polnjenje in dovod goriva, se v skladu z oddelkom 4.2 zaščiti na cevi za polnjenje na stiku med cevjo za polnjenje in cevjo za dovod goriva.
- 4.4 V primeru pretrganja cevi za polnjenje ali cevi za dovod goriva se izolirni ventili iz oddelkov 4.1 in 4.2 ne smejo ločiti od posode ali sklopa posod.
- 4.5 Samodejni ventili, ki izolirajo posamezno posodo ali sklop posod, se morajo v primeru napačnega delovanja vodikovega sistema, zaradi katerega pride do izpuščanja vodika ali večjega uhajanja med posodo ali sklopom posod in sistemi za pretvorbo vodika, zapreti.
- 4.6 Dotok goriva v pogonski sistem se zaščiti s samodejnim ventilom. Ta samodejni ventil deluje tako, da je dovod vodika v pogonski sistem ob izključitvi pogonskega sistema ne glede na položaj stikala za aktivacijo prekinjen in ostane prekinjen, dokler pogonski sistem ne začne delovati.
- 4.7 Dotok goriva v druge sisteme za pretvorbo vodika se zaščiti s samodejnim ventilom. Ta samodejni ventil deluje tako, da je dovod vodika v druge sisteme za pretvorbo vodika ob izključitvi zadevnega sistema za pretvorbo vodika ne glede na položaj stikala za aktivacijo prekinjen in ostane prekinjen, dokler sistem za pretvorbo vodika ne začne delovati.
5. TLAČNE VARNOSTNE NAPRAVE
- 5.1 Za namene posod, namenjenih uporabi stisnjene (plinastega) vodika, je tlačna varnostna naprava naprava brez ponovnega zapiranja, ki jo aktivira toplota in ki preprečuje, da bi se posoda zaradi posledic ognja razpočila.
- 5.2 Tlačna varnostna naprava je vgrajena neposredno v odprtino posode ali vsaj ene posode v sklopu posod ali v odprtino na ventilu, nameščenem na posodo, tako, da odvaja vodik skozi izhod v ozračje, ki odvaja plin iz vozila.
- 5.3 Tlačne varnostne naprave ni mogoče izolirati od posode, zaščitene s tlačno varnostno napravo, v primeru običajnega delovanja ali okvare drugega sestavnega dela.

- 5.4 Izpust vodikovega plina iz tlačne varnostne naprave ne sme biti usmerjen:
- (a) proti izpostavljenim električnim terminalom, izpostavljenim električnim stikalom ali drugim virom vžiga;
  - (b) v potniško kabino ali prtljažnik vozila ali proti njima;
  - (c) v kateri koli blatnik vozila ali proti njemu;
  - (d) proti kateremu koli sestavnemu delu razreda 0;
  - (e) pred vozilo ali vodoravno od zadnje ali bočnih strani vozila.
- 5.5 Notranje mere šobe za zrak ne smejo ovirati delovanja tlačne varnostne naprave.
- 5.6 Šoba za zrak tlačne varnostne naprave mora biti zaščiten pred blokado, npr. zaradi umazanije, ledu in vdora vode, če je to razumno izvedljivo.
- 5.7 Izhod tlačne varnostne naprave mora biti obrnjen tako, da če se šoba za zrak loči od tlačne varnostne naprave, uhajajoč plin ni usmerjen neposredno v druge posode ali sklope posod, razen če so zaščitene.
6. TLAČNI VARNOSTNI VENTILI
- 6.1 Če se uporablja tlačni varnostni ventil, mora biti nameščen tako, da odvaja vodik skozi izhod v ozračje, ki odvaja plin iz vozila.
- 6.2 Tlačnega varnostnega ventila ni mogoče izolirati od sestavnih delov vodikovega sistema ali dela vodikovega sistema, ki ga ščiti, v primeru običajnega delovanja ali okvare drugega sestavnega dela.
- 6.3 Izpust vodikovega plina iz tlačnega varnostnega ventila ne sme biti usmerjen:
- (a) proti izpostavljenim električnim terminalom, izpostavljenim električnim stikalom ali drugim virom vžiga;
  - (b) v potniško kabino ali prtljažnik vozila ali proti njima;
  - (c) v kateri koli blatnik vozila ali proti njemu;
  - (d) proti kateremu koli sestavnemu delu razreda 0.
- 6.4 Šoba za zrak tlačnega varnostnega ventila mora biti zaščiten pred blokado, npr. zaradi umazanije, ledu in vdora vode itd., če je to razumno izvedljivo.
7. TOGE IN GIBLJIVE CEVI ZA GORIVO
- 7.1 Toge cevi za gorivo so zaščitene tako, da niso izpostavljene kritičnim tresljajem ali drugim obremenitvam.
- 7.2 Gibljive cevi za gorivo so zaščitene tako, da niso izpostavljene torzijskim obremenitvam in da ne pride do obrabe.
- 7.3 Toge in gibljive cevi za gorivo so izdelane tako, da so razumno zmanjšane obremenitve v ceveh med odstranjevanjem ali vgrajevanjem sosednjih sestavnih delov vodikovega sistema.
- 7.4 Na pritrdilnih mestih so toge in gibljive cevi za gorivo pritrjene tako, da se preprečita galvanska in špranjska korozija.
- 7.5 Toge in gibljive cevi za gorivo so speljane tako, da je razumno zmanjšana izpostavljenost naključnim poškodbam znotraj vozila, npr. zaradi namestitve ali premikanja prtljage ali drugega tovora, ali zunaj njega, npr. zaradi neravnih tal ali dvigalk za vozila itd.
- 7.6 Na prehodih skozi karoserijo vozila ali drug sestavni del vodikovega sistema so cevi za gorivo pritrjene z zankami ali drugim zaščitnim materialom.

7.7 Če so armature vgrajene v potniško kabino ali zaprt prtljažnik, so cevi za gorivo in armature obdane z oblogo, ki izpolnjuje enake zahteve, kot so v oddelku 10. določene za ohišje, neprepustno za plin.

#### 8. ARTMATURE MED SESTAVNIMI DELI VODIKOVEGA SISTEMA

8.1 Proizvajalec vozila zagotovi, da so materiali, uporabljeni v armaturah, izbrani tako, da se preprečita galvanska in špranjska korozija.

8.2 Število spojev se omeji na najmanjše število.

8.3 Proizvajalec za namene pregleda določi načine za preskušanje puščanja v spojih. Če se določi preskušanje puščanja s površinsko aktivno snovjo, morajo biti vsi spoji na mestih, kjer jih je mogoče pregledati.

#### 9. SISTEM POLNJENJA

9.1 Priključek mora biti zavarovan pred napačnim naravnavanjem in vrtenjem. Priključek mora biti zaščiten tudi pred nedovoljenimi posegi ter vdorom umazanije in vode, če je to razumno izvedljivo, npr. z zaklenjeno loputo. Priključek mora biti varen pred razumno predvidljivimi napakami pri ravnanju.

9.2 Priključek se vgradi tako, da za polnjenje ni potreben dostop v potniško kabini, prtljažniku ali katerem koli drugem prostoru, kjer ni zračenja.

9.3 Priključek se ne sme namestiti v zunanje elemente, ki absorbirajo energijo, npr. odbijač.

9.4 Nazivni delovni tlak priključka mora biti enak nazivnemu delovnemu tlaku sestavnih delov vodikovega sistema razreda 0 pred prvim regulatorjem tlaka in vključno s prvim regulatorjem tlaka.

9.5 Zagotoviti je treba, da med polnjenjem pogonski sistem ali sistemi za pretvorbo vodika razen varnostnih naprav ne delujejo in je vozilo imobilizirano.

9.6 Nalepke morajo biti blizu priključka, na primer znotraj lopute za polnjenje, in na njih morajo biti navedene naslednje informacije:

Plin H<sub>2</sub>

„xx“ MPa

pri čemer je „xx“ = nazivni delovni tlak posod.

#### 10. OHIŠJE, NEPREPUSTNO ZA PLIN

10.1 Ohišje, neprepustno za plin, mora odzračevati v ozračje.

10.2 Odprtina za prezračevanje ohišja, neprepustnega za plin, je na najvišji točki ohišja, kadar je vgrajeno v vozilo, če je to razumno izvedljivo. Ne sme odzračevati v okrov kolesa in ne sme biti obrnjena proti viru toplote, kot je izpuh. Poleg tega mora odzračevati tako, da vodik ne more priti v notranjost vozila.

10.3 Električne povezave in električni sestavni deli v ohišju, neprepustnem za plin, so izdelani tako, da ne nastanejo iskre.

10.4 Med preskušanjem mora biti cev za odvajanje hermetično zaprta, ohišje, neprepustno za plin, pa mora izpolnjevati zahteve v zvezi z uhajanjem iz oddelka 1.2 pri tlaku 0,01 MPa in brez trajnih poškodb.

10.5 Vsak povezovalni sistem je na ohišje, neprepustno za plin, ali oblogo in vod pritrjen z objemkami ali na drugačen način, s katerim se zagotovi spoj, ki izpolnjuje zahteve v zvezi z uhajanjem iz oddelka 10.4.

11. ELEKTRIČNA NAPELJAVA

- 11.1 Električni sestavni deli vodikovega sistema so zaščiteni pred preobremenitvijo.
- 11.2 Priključki za napajanje so zatesnjeni pred vdorom vodika, kadar so nameščeni sestavni deli vodikovega sistema ali je mogoče uhajanje vodika.

12. SISTEMI Z VARNOSTNIMI INSTRUMENTI

- 12.1 Sistemi z varnostnimi instrumenti so varni pred izpadom ali redundančni.
- 12.2 Če so sistemi z varnostnimi instrumenti varni pred izpadom ali samonadzorni elektronski sistemi, veljajo posebne zahteve v skladu s Prilogo VI.

13. ZAHTEVE ZA PREGLED VODIKOVEGA SISTEMA

- 13.1 Vsak vodikov sistem se pregleda vsaj vsakih 48 mesecev po datumu začetka uporabe in ob vsaki ponovni vgradnji.
- 13.2 Pregled izvede tehnična služba v skladu s specifikacijami proizvajalcev iz dela 3 Priloge I.



## DEL 2

**Zahteve za posode za vodik, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika**

## 1. UVOD

Ta del določa zahteve in preskusne postopke za posode za vodik, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika.

## 1.1 Vrste posode

Posode se razvrstijo po vrstah glede na vrsto konstrukcije, kot je določeno v točki 1 Priloge IV k Uredbi (ES) št. 79/2009.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE

2.1 Proizvajalec lahko sam določi obliko posode, če ta izpolnjuje vse ustrezne določbe iz oddelka 3.

## 2.2 Sklop posod

2.2.1 Sklop posod je homologiran kot ena posoda, če so sklop posod in sestavne posode homologirani v skladu z določbami iz oddelkov 3 in 4.

2.2.2 Sklop posod je lahko homologiran tudi kot ena posoda, če izpolnjuje določbe iz oddelkov 3 in 4. Sestavnim posodam ni treba izpolnjevati vseh določb oddelkov 3 in 4, če sklop posod izpolnjuje vse določbe oddelkov 3 in 4, ki ustrezajo uporabljeni vrsti materiala in načinu konstrukcije.

2.2.3 Ne glede na zahteve iz oddelkov 2.2.1 in 2.2.2 sklop posod izpolnjuje zahteve iz oddelkov 4.2.4 (protipožarni preskus), 4.2.10 (preskus odpornosti proti udarcem) in 4.2.11 (preskus tesnjenja).

2.2.4 Dovoljene so največ štiri posode na sklop posod.

2.2.5 Gibljive cevi za gorivo se v sklopu posod ne smejo uporabljati kot vgrajene, medsebojno povezane cevi za gorivo.

## 3. TEHNIČNE ZAHTEVE

## 3.1 Splošne zahteve

Posode morajo izpolnjevati tehnične zahteve iz oddelkov 3.2 do 3.11.

## 3.2 Protipožarna zaščita

Posoda, tlačne varnostne naprave in kakršna koli dodana izolacija ali zaščitni material skupaj ščitijo posodo pred razpočenjem med izpostavljenostjo ognju. Določi se namestitvev protipožarne zaščite.

## 3.3 Odpiralni navoji

Odprtine s stožčastimi in ravnimi navoji se lahko uporabijo v vseh vrstah posod. Navoji morajo biti v skladu s prizanimi mednarodnim ali nacionalnim standardom.

### 3.4 **Zaščita zunanosti pred vplivi okolja**

Kakršni koli premazi, naneseni na posode, so takšni, da postopek nanašanja ne vpliva negativno na mehanske lastnosti posode. Premaz olajša poznejši pregled med uporabo, proizvajalec pa zagotovi navodila o ravnanju s premazi med takšnim pregledom, da se zagotovi nadaljnja celovitost posode.

### 3.5 **Zahteve glede materiala**

#### 3.5.1 *Splošno*

Uporabljeni materiali ustrezajo pogojem uporabe iz oddelka 2.7. Med nezdružljivimi materiali ne sme biti stika.

#### 3.5.2 *Jeklo*

3.5.2.1 Jeklo za posode in obloge mora biti v skladu z zahtevami glede materiala iz oddelkov 6.1 do 6.4 standarda ISO 9809-1 ali oddelki 6.1 do 6.3 standarda ISO 9809-2, kot je ustrezno.

3.5.2.2 Nerjavno jeklo za posode in obloge mora biti v skladu z oddelki 4.1 do 4.4 standarda EN 1964-3.

3.5.2.3 Varjeno nerjavno jeklo za obloge posod vrste 3 mora biti v skladu z oddelki 4.1 do 4.3 standarda EN 13322-2, kot je ustrezno.

#### 3.5.3 *Aluminijeva zlitina*

3.5.3.1 Aluminijeve zlitine za posode in obloge morajo biti v skladu z zahtevami glede materiala iz oddelkov 6.1 in 6.2 standarda ISO 7866.

3.5.3.2 Varjene aluminijeve zlitine za obloge posod vrste 3 morajo biti v skladu z oddelkoma 4.2 in 4.3 standarda EN 12862.

#### 3.5.4 *Plastični materiali obloge*

Material za plastične obloge je lahko duroplastičen ali termoplastičen.

#### 3.5.5 *Vlakna*

Proizvajalec posode v predvideni življenjski dobi konstrukcije posode vodi evidenco objavljenih specifikacij za kompozitne materiale, vključno z rezultati glavnega preskusa, tj. nateznega preskusa, in priporočili proizvajalca materiala v zvezi s skladiščenjem, pogoji in rokom uporabnosti.

Proizvajalec posode v predvideni življenjski dobi posamezne serije posod vodi evidenco o potrjevanju proizvajalca vlaken, da je posamezna pošiljka v skladu s specifikacijami proizvajalca za izdelek.

#### 3.5.6 *Smole*

Polimerni material za impregnacijo vlaken je lahko duroplastična ali termoplastična smola.

### 3.6 **Razmerja porušitvenega tlaka**

Razmerja najnižjega porušitvenega tlaka, tj. najnižji dejanski porušitveni tlak posode, deljen z njenim nazivnim delovnim tlakom, ne smejo biti nižja od vrednosti, navedenih v tabeli IV.3.6.

Tabela IV.3.6

**Razmerja najnižjega porušitvenega tlaka**

Konstrukcija		Vrsta posode			
		Vrsta 1	Vrsta 2	Vrsta 3	Vrsta 4
V celoti iz kovine		2,25			
Zunanji ovoj	Steklo		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Ogljik		2,25	2,25	2,25
	Hibrid		(1)		

Pojasnilo:

(1) Za konstrukcije posod, pri katerih se uporabljajo hibridne ojačitve, tj. dve ali več različnih vrst strukturnih vlaken, je treba upoštevati razdelitev bremena med različnimi vlakni na podlagi različnih elastičnih modulov vlaken. Izračunana razmerja napetosti za posamezno vrsto strukturnih vlaken morajo biti v skladu z določenimi vrednostmi. Preverjanje razmerij napetosti se lahko opravi tudi z uporabo merilnih lističev. Razmerje najnižjega porušitvenega tlaka se izbere tako, da izračunana napetost v strukturnih vlaknih pri razmerju najnižjega porušitvenega tlaka krat nazivni delovni tlak, deljen z izračunano napetostjo v strukturnih vlaknih pri nazivnem delovnem tlaku, izpolnjuje zahteve glede razmerja napetosti za uporabljena vlakna.

### 3.7 Zahteve glede izdelave posode

#### 3.7.1 Posode vrste 1

Postopek oblikovanja se ne sme uporabljati za zapiranje dna posod iz aluminijeve zlitine. Spodnja dna jeklenih posod, ki so bila zaprta z oblikovanjem, so pregledana z NDE ali enakovrednimi tehnikami. V postopku zapiranja koncev se ne doda kovina. Pri vsaki posodi je treba pred postopki oblikovanja končnih delov preveriti debelino in apreturo površine.

Po oblikovanju končnih delov so posode toplotno obdelane, da dosežejo razpon trdote, ki je določen v konstrukciji. Lokalna toplotna obdelava ni dopustna.

Če so zagotovljeni obroč vratu, obroč noge ali podporne pritrditve, so iz materiala, združljivega z materialom posode, in so varno pritrjeni, vendar ne z varjenjem, trdim lotanjem ali lotanjem.

#### 3.7.2 Posode vrste 2, 3 in 4

##### 3.7.2.1 Navijanje filameta iz kompozitnih materialov

Če so posode iz kompozitnih materialov izdelane iz obloge, prevlečene z zunanjimi ovoji iz brezkončnih filamentov, so postopki navijanja filamentov računalniško ali mehansko nadzorovani. Med navijanjem se glavni parametri spremljajo in so znotraj dovoljenih odstopanj ter se dokumentirajo v evidenci navijanja. Glavni parametri so:

- vrsta vlakna, vključno z vrednostjo teks in velikostjo;
- število nateznih vlaken na širini traku;
- vrsta smole in razmerje mešanice sestavin smole;
- način impregnacije, masni ali volumski delež smole ali vlakna;
- sklic na program navijanja in kot navijanja;
- število kroženj pri navijanju obroča;
- število ciklov vijačnega navijanja (le posode vrste 3 in 4);
- širina traku;

- (i) napetost navijanja;
- (j) hitrost navijanja;
- (k) temperatura smole.

### 3.7.2.2 Strjevanje duroplastičnih smol

Ko je navijanje filamentov končano, se duroplastične smole strjujejo s segrevanjem z uporabo vnaprej določenega in nadzorovanega časovno-temperaturnega profila. Med strjevanjem se časovno-temperaturni potek dokumentira.

Najdaljši čas in najvišja temperatura strjevanja za posode s oblogami iz aluminijeve zlitine sta pod časom in temperaturo, ki negativno vplivata na lastnosti kovine.

Za posode vrste 4 je temperatura strjevanja duroplastičnih smol vsaj 10 °C pod temperaturo mehčanja plastične obloge.

### 3.7.2.3 Deformacijsko utrjevanje

Če se uporablja deformacijsko utrjevanje, se izvaja pred hidravličnim preskusom. Tlak deformacijskega utrjevanja je v mejah, ki jih določi proizvajalec.

### 3.7.2.4 Kovinske obloge

Varjenje nerjavnih jeklenih oblog mora biti v skladu z oddelki 6.1, 6.2 in 6.4 standarda EN 13322-2. Varjenje oblog iz aluminijeve zlitine mora biti v skladu z oddelkoma 4.1.2 in 6.1 standarda EN 12862.

## 3.8 Oznake posod

Proizvajalec na vsaki posodi in po potrebi na zunanji površini skupine stalno združenih posod zagotovi jasne trajne oznake s pisavo, ki ni manjša od 6 mm. Označuje se z nalepkami, integriranimi v smolni premaz, samolepilnimi nalepkami, rahlo vtisnjenimi žigi, uporabljenimi na debelejših robovih posod vrste 1 in 2, ali s katero koli kombinacijo navedenih oznak. Samolepilne nalepke in njihova uporaba so v skladu s standardom ISO 7225 ali enakovrednim standardom. Različne nalepke so dovoljene in morajo biti nameščene tako, da jih ne zakrivajo pritrdilne sponke. Poleg oznake ES-homologacije sestavnega dela iz dela 3 Priloge II mora imeti vsaka posoda, ki je homologirana v skladu s to uredbo, mesto oznake z naslednjimi, jasno čitljivimi podatki:

- (a) imenom proizvajalca;
- (b) edinstveno serijsko številko za vsako posodo;
- (c) nalepko iz oddelka 3.2 Priloge V;
- (d) nazivnim delovnim tlakom (MPa) pri 15 °C;
- (e) letom in mesecem izdelave, npr. 2009/01;
- (f) „NE UPORABLJAJTE PO llll/mm“, pri čemer je llll/mm leto in mesec izdelave plus odobrena življenjska doba posode. Vendar lahko llll/mm temelji na datumu odpošiljanja posode od proizvajalca, če je bila posoda shranjena v suhem prostoru brez notranjega tlaka;
- (g) „število ciklov polnjenja xxxxx“, pri čemer je xxxxx število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6.

**3.9 Zahteve glede preskusov serije**3.9.1 *Preskus serije*3.9.1.1 *Splošno*

Proizvajalec izvede preskušanje serije na gotovih posodah, ki so reprezentativne za običajno proizvodnjo. Gotove posode se za preskus naključno izberejo iz vsake serije. Serija ne sme preseči 200 gotovih posod in tistih gotovih posod, ki bodo uporabljene za preskuse uničenja, ali ene zaporedne proizvodnje, kar koli je večje.

Pogostost preskušanja serije se lahko zmanjša na naslednji način:

- (a) Če v 10 zaporednih serijah posod nobena posoda ne pušča ali počí v 1,5-kratnem zahtevanem številu ciklov, se lahko ciklično tlačno preskušanje zmanjša na enkrat na 5 serij. Če katera od preskušanih posod ne izpolnjuje zahtev v zvezi z 1,5-kratnim številom tlačnih ciklov, je preskušanje serije potrebno za naslednjih pet serij, da se ponovno vzpostavi zmanjšana pogostost preskušanja.
- (b) Če v 10 zaporednih serijah posod nobena posoda ne pušča ali počí v 2-kratnem zahtevanem številu ciklov, se lahko ciklično tlačno preskušanje zmanjša na enkrat na 10 serij. Če katera od preskušanih posod ne izpolnjuje zahtev v zvezi z 2-kratnim številom tlačnih ciklov, je preskušanje serije potrebno za naslednjih deset serij, da se ponovno vzpostavi zmanjšana pogostost preskušanja.
- (c) Če od zadnjega cikličnega tlačnega preskusa serije pretečejo več kot 3 meseci, se posoda iz naslednje serije proizvodnje tlačno preskusi, da se ohrani zmanjšana pogostost.

Potrebni so naslednji preskusi serije:

- (a) na eni gotovi posodi se izvede ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice in pogostosti iz oddelka 3.9.1.2;
- (b) na eni gotovi posodi, oblogi ali vzorcu za preskus toplotne obdelave, ki je reprezentativen za gotove posode ali obloge, se izvedejo drugi preskusi iz tabele IV.3.9;
- (c) na eni gotovi posodi se izvede preskus porušitve. Če gotova posoda uspešno opravi ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice, se lahko na isti posodi opravi preskus porušitve;
- (d) če se uporablja premaz za zaščito zunanosti pred vplivi okolja, npr. organski premaz/barva, se na eni gotovi posodi ali preskusnem vzorcu, ki je reprezentativen za serijo, opravi preskus premaza serije.

Če se preskusi opravijo na več posodah, kot je potrebno, se dokumentirajo vsi rezultati.

Za vse posode, na katere se nanaša preskus serije, ki ne izpolnjuje določenih zahtev, veljajo postopki iz oddelka 3.9.2.

Tabela IV.3.9

## Preskusi serije

Preskus in sklic		Uporablja se za vrsto posode				Določena konstrukcijska vrednost	Preskusna vrednost
		1	2	3	4		
(1)	Natezni preskus	✓	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>		
(2)	Charpyjev udarni preskus	✓	✓ <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(5)</sup>			
(3)	Upogibni preskus			✓ <sup>(5)</sup>			
(4)	Makroskopski pregled			✓ <sup>(5)</sup>			
4.1.2	Preskus pri temperaturi mehčanja				✓ <sup>(5)</sup>		
4.1.6	Preskus premaza serije	✓	✓	✓	✓		
4.2.1	Preskus porušitve	✓	✓	✓	✓		
4.2.2	Ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice	✓	✓	✓	✓ <sup>(6)</sup>		
4.2.11	Preskus tesnjenja			✓ <sup>(7)</sup>	✓ <sup>(6)</sup>		
4.2.13	Torzijski preskus priključnih nastavkov				✓ <sup>(6)</sup>		

## Pojasnila:

- (1) (a) Za jeklene posode ali obloge glej oddelek 10.2 standarda ISO 9809-1 ali oddelek 10.2 standarda ISO 9809-2, kot je ustrezno;
- (b) za nerjavne jeklene posode ali obloge glej oddelek 7.1.2.1 standarda EN 1964-3;
- (c) za varjene nerjavne jeklene obloge glej oddelek 8.4 standarda EN 13322-2;
- (d) za posode ali obloge iz aluminijeve zlitine glej oddelek 10.2 standarda ISO 7866;
- (e) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej oddelka 7.2.3 in 7.2.4 standarda EN12862;
- (f) za nekovinske obloge glej oddelek 4.1.1.
- (2) (a) Za jeklene posode ali obloge glej oddelek 10.4 standarda ISO 9809-1 ali oddelek 10.4 standarda ISO 9809-2, kot je ustrezno;
- (b) za nerjavne jeklene posode ali obloge glej oddelek 7.1.2.4 standarda EN 1964-3;
- (c) za varjene nerjavne jeklene obloge glej oddelek 8.6 standarda EN 13322-2.
- (3) (a) Za varjene nerjavne jeklene obloge glej oddelek 8.5 standarda EN 13322-2;
- (b) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej oddelke 7.2.5, 7.2.6 in 7.2.7 standarda EN 12862.
- (4) Za varjene nerjavne jeklene obloge glej oddelek 8.7 standarda EN 13322-2.
- (5) Preskus na materialu obloge.
- (6) Za posodo vrste 4 se uporablja naslednje zaporedje preskusov: torzijski preskus priključnih nastavkov (oddelek 4.2.13), ki mu sledi ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice (oddelek 4.2.2) in nato preskus tesnjenja (oddelek 4.2.11).
- (7) Na vseh varjenih kovinskih oblogah se izvede preskus tesnjenja.

## 3.9.1.2 Pogostost cikličnega tlačnega preskusa pri temperaturi okolice

Na gotovih posodah se opravi ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice s pogostostjo preskusa, določeno na naslednji način:

- (a) ena posoda iz vsake serije mora biti pod cikličnim tlakom 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6;
- (b) če v 10 zaporednih proizvodnih serijah posod nobena posoda pod cikličnim tlakom iz točke (a) ne pušča ali počí v 4,5-kratnem številu ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, se lahko ciklični tlačni preskus zmanjša na eno posodo na pet serij proizvodnje, pri čemer je posoda izbrana iz prve od 5 serij;
- (c) če v 10 zaporednih proizvodnih serijah posod nobena posoda pod cikličnim tlakom iz točke (a) ne pušča ali počí v 6,0-kratnem številu ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, se lahko ciklični tlačni preskus zmanjša na eno posodo na deset serij proizvodnje, pri čemer je posoda izbrana iz prve od 10 serij;
- (d) če so od zadnje serije proizvodnje minili več kot 3 meseci, se na posodi iz naslednje serije proizvodnje opravi ciklični tlačni preskus, da se ohrani zmanjšana pogostost preskušanja serije iz točke (b) ali (c);
- (e) če katera koli posoda, na kateri se opravi ciklični tlačni preskus z zmanjšano pogostostjo iz točke (b) ali (c), ne doseže 3,0-kratnega števila ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, se ponovno uvede pogostost cikličnega tlačnega preskusa serije iz točke (a) za vsaj 10 serij proizvodnje, da se ponovno vzpostavi zmanjšana pogostost cikličnega tlačnega preskušanja serije iz točke (b) ali (c);

- (f) če katera posoda iz točke (a), (b) ali (c) v 3,0-kratnem številu ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6 odpove, je treba vzrok za odpoved določiti in odpraviti ob upoštevanju postopkov iz oddelka 3.9.2. Ciklični tlačni preskus se nato ponovi na treh dodatnih posodah iz navedene serije. Če katera od dodatnih treh posod ne izpolnjuje 3,0-kratnega števila ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, se serija zavrne. Proizvajalec mora dokazati, da posode, proizvedene od zadnjega uspešnega preskusa serije, izpolnjujejo vse zahteve glede preskusa serije.

### 3.9.2 Neizpolnjevanje preskusnih zahtev

Če preskusne zahteve niso izpolnjene, se izvede ponovno preskušanje ali ponovna toplotna obdelava in ponovno preskušanje na naslednji način:

- (a) če je dokazana napaka pri izvajanju preskusa ali merilna napaka, se opravi ponovni preskus. Če je rezultat tega preskusa zadovoljiv, se prvi preskus ne upošteva;
- (b) če je bil preskus izveden na zadovoljiv način, se ugotovi vzrok napake preskusa.

Če se zdi, da je napaka nastala zaradi toplotne obdelave, lahko proizvajalec vse posode navedene serije ponovno toplotno obdela.

Če napaka ni nastala zaradi toplotne obdelave, se vse ugotovljene pomanjkljive posode zavrnejo ali popravijo z odobreno metodo. Nezavrjene posode se štejejo za novo serijo.

V obeh primerih se ponovijo vsi ustrezni preskusi prototipov ali preskusi serije, ki so potrebni za dokaz sprejemljivosti nove serije. Tudi če so rezultati enega ali več preskusov le deloma nezadovoljivi, se zavrnejo vse posode serije.

### 3.10 Zahteve za preglede in preskuse proizvodnje

Pregledi in preskusi proizvodnje se izvedejo na vseh posodah med izdelavo in po njej na naslednje načine:

- (a) preverjanje, ali glavne mere in masa gotove posode, kakršne koli obloge in zunanje ovoja ne presegajo dovoljenih odstopanj konstrukcije;
- (b) preverjanje skladnosti z glavnimi parametri proizvodnje iz Dodatka k opisnemu listu, kot je določeno v delu 1 Priloge II, vključno s pregledom katere koli navedene aperture površine, pri čemer se posebna pozornost nameni globoko vlečenim površinam ter pregibom ali gubam na vratu ali ramenu kovanih ali centrifugalno litih koncev ali odprtini;
- (c) za kovinske posode in obloge NDE v skladu s Prilogo B k standardu ISO 9809 ali Prilogo C k standardu EN 1964-3 ali Prilogo B k standardu EN 13322-2, kot je ustrezno, ali dokazano enakovredno metodo, s katero je mogoče odkriti največjo dovoljeno velikost napake, da se preveri, ali največja velikost napake ne presega velikosti, navedene v konstrukciji, kot je določeno spodaj.

Poleg tega morajo biti varjene obloge iz nerjavnega jekla pregledane v skladu z oddelkom 6.8.2 standarda EN 13322-2, varjene obloge iz aluminijeve zlitine pa morajo biti pregledane v skladu z oddelkom 6.2.1 (drugi oddelek) in 6.2.3 standarda EN 12862.

Konstrukcije posod vrste 1, 2 in 3 določajo največjo dovoljeno velikost napake kjer koli na kovinski posodi ali oblogi, ki se v določenem obdobju ponovnega preskušanja ali življenjski dobi, če ponovno preskušanje ni določeno, ne poveča do kritične velikosti. Kritična velikost napake je opredeljena kot mejna napaka debeline stene (posode ali obloge), ki bi omogočila uhajanje shranjenega plina, ne da bi posoda počila. Velikosti napak za merila glede zavrnitve pri ultrazvočnem skeniranju ali enakovrednem postopku so manjše od največjih dovoljenih velikosti napak. Za posode vrste 2 in 3 se predvideva, da se kovinski materiali ne poškodujejo zaradi kakršnih koli mehanizmov, odvisnih od časa. Dovoljena velikost napake za NDE se določi z ustrezno metodo.

Posode izpolnjujejo naslednje zahteve:

- (a) preskus trdote za kovinske posode in obloge v skladu z oddelkom 4.1.8;
- (b) hidravlični preskus v skladu z oddelkom 4.2.15;
- (c) preskus tesnjenja za posode vrste 4 in vrste 3 z varjenimi kovinskimi oblogami v skladu z oddelkom 4.2.11;
- (d) preverjanje oznak v skladu z oddelkom 3.8.

Povzetek potrebnih pregledov in preskusov proizvodnje za posamezno posodo je naveden v tabeli IV.3.10.

Tabela IV.3.10

**Pregledi in preskusi proizvodnje**

Pregledi in preskusi proizvodnje in sklic		Uporablja se za vrsto posode			
		1	2	3	4
	Glavne mere konstrukcije	✓	✓	✓	✓
Dodatek k opisnemu listu iz dela 1 Priloge II.	Glavni parametri proizvodnje	✓	✓	✓	✓
	NDE	✓	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	
4.1.8	Preskus trdote	✓	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	
4.2.11	Preskus tesnjenja			✓ <sup>(2)</sup>	✓
4.2.15	Hidravlični preskus	✓	✓	✓	✓
3.8	Označevanje	✓	✓	✓	✓

*Pojasnila:*

<sup>(1)</sup> Preskus na kovinski oblogi.

<sup>(2)</sup> Na vseh varjenih kovinski oblogah se izvede preskus tesnjenja.

### 3.11 Spremembe

Spremembe se lahko odobrijo v skladu z omejenim programom preskusov, opredeljenim v tabeli IV.3.11. Za vse večje spremembe, ki jih tabela IV.3.11 ne zajema, je treba opraviti celotno homologacijsko preskušanje.



Tabela IV.3.11

## Homologacijsko preskušanje sprememb

	Vrsta preskusa											
	Materiali oddelki 4.1.1.-4.1.8. po potrebi	Združljivost z vodikom oddelek 4.1.7	Porušitev oddelek 4.2.1	Ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice oddelek 4.2.2	Delovanje PPP oddelek 4.2.3	Požar oddelek 4.2.4	Prebojnost oddelek 4.2.5	Odpornost proti kemikalijam oddelek 4.2.6	Toleranca na razpoke kompozitnega materiala oddelek 4.2.7	Poškodba pri pospešeni obremenitvi oddelek 4.2.8	Odpornost proti udarcem oddelek 4.2.10	Prepustnost (oddelek 4.2.12) Navor priključnih nastavkov (oddelek 4.2.13) Nihanje vodika (oddelek 4.2.14)
Proizvajalec vlaken			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3, 4	
Kovinska posoda ali kovinski material obloge	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	
Plastični material obloge	4			4				4				4
Vlaknast material	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	
Material iz smole							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3, 4	
Sprememba premera ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Sprememba premera > 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3, 4	
Sprememba dolžine ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Sprememba dolžine > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3, 4	
Sprememba nazivnega delovnega tlaka ≤ 20 % <sup>(1)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Sprememba nazivnega delovnega tlaka > 20 % <sup>(1)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Kupolasta oblika			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Velikost odprtine			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Sprememba premaza	2, 3, 4							2, 3, 4				
Izdelava robov končnega nastavka												4 <sup>(2)</sup>
Sprememba v proizvodnem postopku <sup>(3)</sup>			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Protipožarna zaščita						1, 2, 3, 4						

Pojasnila: na primer: 2, 3 pomeni, da je preskus potreben le za posodo vrste 2 in 3.

<sup>(1)</sup> Ko se debelina spremeni sorazmerno s premerom in/ali s spremembo tlaka.

<sup>(2)</sup> Ciklični preskus z vodikom ni potreben, če je napetost v vratu enaka izvorni ali zmanjšana za spremembo konstrukcije (npr. zmanjšanje premera notranjih navojev ali sprememba dolžine priključnega nastavka), to ne vpliva na prehod med oblogo in priključnim nastavkom, originalni materiali pa se uporabljajo za priključne nastavke, oblogo in plombe.

<sup>(3)</sup> Vsako odstopanje od parametrov v Dodatku k opisnemu listu iz dela 1 k Prilogi II se šteje za spremembo v proizvodnem postopku.

## 4. PRESKUSNI POSTOPKI

## 4.1 Preskusi materiala

Preskusi materiala se izvedejo v skladu s tabelo IV.4.1 in v skladu s preskusnimi postopki iz oddelkov 4.1.1 do 4.1.8.

Tabela IV.4.1

## Preskusi materiala

Preskusi materiala	Velja za material					
	Jeklo	Alumini-jeva zlitina	Plastična obloga	Vlakna	Smole	Premaz
Natezni preskus <sup>(2)</sup>	✓	✓	✓			
Charpyjev udarni preskus <sup>(3)</sup>	✓					
Upogibni preskus <sup>(4)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>				
Makroskopski pregled <sup>(5)</sup>	✓ <sup>(1)</sup>					
Korozijski preskus <sup>(6)</sup>		✓				
Preskus razpok zaradi stalne obremenitve <sup>(7)</sup>		✓				
Preskus pri temperaturi mehčanja			✓			
Preskus pri temperaturni točki posteklenitve					✓	
Preskus strižne trdnosti smole					✓	
Preskus premaza						✓
Preskus združljivosti z vodikom <sup>(8)</sup>	✓	✓	✓	✓	✓	

## Pojasnila:

<sup>(1)</sup> Samo za posode z varjeno oblogo.

<sup>(2)</sup> (a) Za jeklene posode ali obloge glej odstavke 10.2 standarda ISO 9809-1 ali oddelek 10.2 standarda ISO 9809-2, kot je ustrezno;

(b) za nerjavne jeklene posode ali obloge glej odstavke 7.1.2.1 standarda EN 1964-3;

(c) za varjene nerjavne jeklene obloge glej odstavke 8.4 standarda EN 13322-2;

(d) za posode ali obloge iz aluminijeve zlitine glej odstavke 10.2 standarda ISO 7866;

(e) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej odstavka 7.2.3 in 7.2.4 standarda EN 12862;

(f) za nekovinske obloge glej odstavke 4.1.1 v delu 2 Priloge IV.

<sup>(3)</sup> (a) Za jeklene posode ali obloge glej odstavke 10.4 standarda ISO 9809-1 ali odstavke 10.4 standarda ISO 9809-2, kot je ustrezno;

(b) za nerjavne jeklene posode ali obloge glej odstavke 7.1.2.4 standarda EN 1964-3;

(c) za varjene nerjavne jeklene obloge glej odstavke 8.6 standarda EN 13322-2.

<sup>(4)</sup> (a) Za varjene nerjavne jeklene obloge glej odstavke 8.5 standarda EN 13322-2;

(b) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej odstavke 7.2.5, 7.2.6 in 7.2.7 standarda EN 12862.

<sup>(5)</sup> Za varjene nerjavne jeklene obloge glej odstavke 8.7 standarda EN 13322-2.

<sup>(6)</sup> (a) Za posode ali obloge iz aluminijeve zlitine glej Prilogo A k standardu ISO 7866;

(b) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej Prilogo A k standardu EN 12862.

<sup>(7)</sup> (a) Za posode ali obloge iz aluminijeve zlitine glej Prilogo B k standardu ISO 7866, razen drugega odstavka klavzule B.2;

(b) za varjene obloge iz aluminijeve zlitine glej Prilogo B k standardu EN 12862, razen odstavka B.2.2.

<sup>(8)</sup> (a) Ta preskus ni potreben za:

(i) jeklo, ki je v skladu z odstavkoma 6.3 in 7.2.2 standarda ISO 9809-1;

(ii) aluminijeve zlitine, ki so v skladu z odstavkom 6.1 standarda ISO 7866;

(b) za druge kovinske posode ali obloge je treba združljivost materiala z vodikom, vključno z zvari, dokazati v skladu s standardoma ISO 11114-1 in ISO 11114-4 ali oddelkom 4.1.7, kot je ustrezno;

(c) za nekovinske materiale je treba dokazati združljivost z vodikom.

## 4.1.1 Natezni preskus

## 4.1.1.1 Vzorečenje

Preskus se uporablja samo za posode vrste 4.

Preskus se uporablja samo za plastične materiale obloge.

Homologacijsko preskušanje – število oblog za preskušanje: 2.

- 4.1.1.2 **Postopek**
- Mehanske lastnosti plastičnih materialov obloge se preskusijo pri  $-40\text{ °C}$  v skladu s standardom ISO 527-2.
- 4.1.1.3 **Zahteve**
- Rezultati preskusa so v razponu, ki ga proizvajalec navede v Dodatku k opisnemu listu iz dela 1 Priloge II.
- 4.1.1.4 **Rezultati**
- Meja plastičnosti in največji raztezek plastičnih materialov obloge se navedeta v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.
- 4.1.2 *Preskus pri temperaturi mehčanja*
- 4.1.2.1 **Vzorčenje**
- Preskus se uporablja samo za posode vrste 4.
- Preskus se uporablja samo za polimerne materiale.
- Homologacijsko preskušanje – število oblog za preskušanje: 1.
- Preskušanje serije – število oblog za preskušanje: 1.
- 4.1.2.2 **Postopek**
- Temperatura mehčanja polimernih materialov iz končnih oblog se določi na podlagi metode A50 iz standarda ISO 306.
- 4.1.2.3 **Zahteva**
- Temperatura mehčanja je  $\geq 100\text{ °C}$ .
- 4.1.2.4 **Rezultati**
- Temperatura mehčanja se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.
- 4.1.3 *Preskus pri temperaturni točki posteklenitve*
- 4.1.3.1 **Vzorčenje**
- Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.
- Preskus se uporablja samo za kompozitne materiale iz smole.
- Homologacijsko preskušanje – število vzorcev za preskušanje: 3.
- 4.1.3.2 **Postopek**
- Temperaturna točka posteklenitve materialov iz smole se določi v skladu s standardom ASTM D3418.
- 4.1.3.3 **Zahteve**
- Rezultati preskusa so v razponu, ki ga proizvajalec navede v Dodatku k opisnemu listu iz dela 1 Priloge II.

- 4.1.3.4 Rezultati
- Končni rezultati preskusa se zabeležijo v poročilu o preskusu in navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II. Temperaturna točka posteklenitve, ki jo je treba navesti, je najmanjša izmerjena vrednost.
- 4.1.4 Preskus strižne trdnosti smole
- 4.1.4.1 Vzorečenje
- Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.
- Preskus se uporablja samo za kompozitne materiale iz smole.
- Homologacijsko preskušanje – število vzorcev za preskušanje: 3.
- 4.1.4.2 Postopek
- Materiali iz smole se preskusijo na vzorčnem kosu, ki je reprezentativen za zunanji ovoj, v skladu s standardom ASTM D2344/D2344M.
- 4.1.4.3 Zahteva
- Po tem, ko je bil kompozit 24 ur v vreli vodi, mora imeti najmanjšo strižno trdnost 13,8 MPa.
- 4.1.4.4 Rezultati
- Najmanjša strižna trdnost smole se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.
- 4.1.5 Preskus premaza
- 4.1.5.1 Vzorečenje
- Preskus velja za vse vrste posod, pri katerih se uporablja premaz za zaščito zunanosti pred vplivi okolja, npr. organski premaz/barva.
- Homologacijsko preskušanje – število vzorcev za preskušanje: kot je določeno v ustreznih standardih.
- 4.1.5.2 Postopek in zahteva
- Premazi se ocenijo z uporabo naslednjih preskusnih metod:
- moč adhezije v skladu s standardom ISO 4624 z uporabo metode A ali B, kar je primerno. Premaz mora imeti stopnjo adhezije 4;
  - prožnost v skladu s standardom ASTM D522 z uporabo preskusne metode B s trnom, dolgim 12,7 mm, pri določeni debelini in pri  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Preskusni vzorci se pripravijo v skladu s standardom ASTM D522. Pri tem ne sme biti nobenih očitnih razpok;
  - odpornost proti udarcem v skladu s standardom ASTM D2794. Premaz mora pri sobni temperaturi opraviti pospešen udarni preskus z 18J;
  - kemijska odpornost v skladu s standardom ASTM D1308. Preskus se izvede z uporabo odprte metode točkovnega preskusa in 100-urno izpostavljenostjo 30-odstotni raztopini žveplove kisline (kisline akumulatorja s specifično težo 1,219) in 24-urno izpostavljenostjo polialkaldnemu glikolu (npr. zavorna tekočina). Dviganje, mehurjenje ali mehčanje premaza se ne sme pojaviti. Adhezija mora med preskušanjem v skladu s standardom ASTM D3359 ustrezati oceni 3. Ta preskus ni nujen, če se preskus izvede v skladu z oddelkom 4.2.6;
  - izpostavljenost svetlobi in vodi v skladu s standardom ASTM G154, pri čemer izpostavljenost traja 1 000 ur. Mehurjenje se ne sme pojaviti. Adhezija mora med preskušanjem v skladu s standardom ISO 4624 ustrezati oceni 3. Največja dovoljena izguba sijaja je 20-odstotna;

- (f) izpostavljenost slani megli v skladu s standardom ASTM B117, pri čemer izpostavljenost traja 500 ur. Spodnji prerez ne sme presegati 3 mm pri zarisani oznaki. Mehurjenje se ne sme pojaviti. Adhezija mora med preskušanjem v skladu s standardom ASTM D3359 ustrezati oceni 3;
- (g) odpornost proti krušenju pri sobni temperaturi z uporabo ASTM D3170. Premaz mora imeti oceno 7A ali boljše, pri tem pa ne sme biti nobene izpostavljenosti substrata.

#### 4.1.5.3 Rezultati

Končni rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.1.6 Preskusi premaza serije

##### 4.1.6.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za vse vrste posod, pri katerih se uporablja premaz za zaščito zunanosti pred vplivi okolja, npr. organski premaz/barva.

Preskušanje serije – število posod/vzorcev za preskušanje na serijo: v skladu z oddelkom 3.9.1.

##### 4.1.6.2 Postopek in zahteva

Premazi se ocenijo z uporabo naslednjih preskusnih metod:

- (a) merjenje debeline premaza v skladu s standardom ISO 2808. Debelina izpolnjuje zahteve glede konstrukcije;
- (b) moč adhezije v skladu s standardom ISO 4624 z uporabo metode A ali B, kar je primerno. Premaz mora imeti stopnjo adhezije 4.

##### 4.1.6.3 Rezultati

Končni rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

Proizvajalec vodi evidenco o vrednostih debeline premaza in moči adhezije v celotni življenjski dobi posode.

#### 4.1.7 Preskus združljivosti z vodikom

##### 4.1.7.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 1, 2 in 3 v skladu z oddelkom 2.1.2 iz Dopolnila k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

Homologacijsko preskušanje – število posod ali oblog za preskušanje: 3.

##### 4.1.7.2 Postopek

Med izvajanjem tega preskusa je treba posebno pozornost nameniti varnosti.

Pri temperaturi okolice se uporabi vodik, da se cikličnemu tlaku za 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6 izpostavi;

- (a) posoda med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom ali
- (b) obloga med stopnjami tlaka, ki zagotavljajo enake napetosti obloge/stene, kot bi bile dosežene pri  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratnem nazivnem delovnem tlaku za posodo.

- 4.1.7.3 **Zahteva**
- Posode ali obloge ne smejo odpovedati, dokler ne dosežejo 3,0-kratnega števila ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6.
- 4.1.7.4 **Rezultati**
- Končni rezultati preskusa se zabeležijo v poročilu o preskusu in navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.
- Proizvajalec vodi evidenco rezultatov v celotni življenjski dobi posode.
- 4.1.8 **Preskus trdote**
- 4.1.8.1 **Vzorčenje**
- Preskus se uporablja za vse posode in obloge posod vrste 1, 2 in 3.
- Preskus se uporablja samo za kovinske materiale.
- Proizvodni preskus – število posod ali oblog za preskušanje: vse.
- Preskus se izvede po končni toplotni obdelavi.
- 4.1.8.2 **Postopek**
- Preskus trdote se izvede na vzporedni steni na sredini in na enem od kupolastih delov vsake posode ali obloge v skladu s standardom ISO 6506-1.
- 4.1.8.3 **Zahteva**
- Vrednost trdote je v razponu, ki je določen za konstrukcijo.
- 4.1.8.4 **Rezultati**
- Vrednost trdote se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.
- Proizvajalec vodi evidenco rezultatov v celotni življenjski dobi posode.
- 4.2 **Preskusi posode**
- 4.2.1 **Preskus porušitve**
- 4.2.1.1 **Vzorčenje**
- Preskus se uporablja za vse vrste posod.
- Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 3.
- Homologacijsko preskušanje – število oblog za preskušanje: 1 (dodaten preskus samo za posode vrste 2)
- Preskušanje serije – število gotovih posod za preskušanje na serijo: v skladu z oddelkom 3.9.1.
- 4.2.1.2 **Postopek**
- Na posodi se pri temperaturi okolja izvede hidravlični preskus porušitve, pri čemer se uporabi naslednji postopek:
- hitrost vzpostavljanja zračnega tlaka je  $\leq 1,4$  MPa/s pri tlakih, ki presegajo 80 odstotkov nazivnega delovnega tlaka krat razmerje porušitvenega tlaka iz oddelka 3.6. Če hitrost preseže 0,35 MPa/s pri tlakih, ki presegajo 80 odstotkov nazivnega delovnega tlaka krat razmerje porušitvenega tlaka, potem se posoda postavi v serijo med vir tlaka in napravo za merjenje tlaka, ali pa je čas, v katerem je tlak nad nazivnim delovnim tlakom krat razmerje tlaka porušitve, daljši od 5 sekund.

#### 4.2.1.3 Zahteva

Porušitveni tlak posode mora presežati nazivni delovni tlak krat razmerje porušitvenega tlaka iz oddelka 3.6.

V primeru posod vrste 2 mora porušitveni tlak obloge presežati 1,25-kratni nazivni delovni tlak.

#### 4.2.1.4 Rezultati

Porušitveni tlak se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

Proizvajalec vodi evidenco vrednosti porušitvenega tlaka v celotni življenjski dobi posode.

#### 4.2.2 Ciklični tlačni preskus pri temperaturi okolice

##### 4.2.2.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za vse vrste posod.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 2.

Preskušanje serije – število gotovih posod za preskušanje na serijo: v skladu z oddelkom 3.9.1.

##### 4.2.2.2 Postopek

Ciklični tlačni preskus se izvede pri temperaturi okolice v skladu z naslednjim postopkom:

- (a) posoda, ki jo je treba preskusiti, se napolni z nekorozivno tekočino, kot je olje, inhibirana voda ali glikol;
- (b) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6 med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom pri stopnji, ki ne presega 10 ciklov na minuto.

Za homologacijo je treba posode izpostaviti cikličnemu tlaku do pojava napake ali do devetkratnega števila ciklov polnjenja.

Pri preskušanju serije je treba upoštevati zahteve iz oddelka 3.9.1.

##### 4.2.2.3 Zahteva

Za homologacijo morajo posode doseči 9,0-kratno število ciklov polnjenja brez napake, pri čemer preskus PPP iz oddelka 4.2.3 ni potreben, ali pa odpovejo zaradi puščanja in ne zaradi počenja. Pri preskušanju serije posode ne smejo odpovedati, dokler ne dosežejo 3,0-kratnega števila ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6.

##### 4.2.2.4 Rezultati

Število ciklov do pojava napake se skupaj z mestom in opisom začetka napake dokumentira in navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

Proizvajalec vodi evidenco rezultatov v celotni življenjski dobi posode.

#### 4.2.3 Preskus delovanja puščanja pred porušitvijo (PPP)

##### 4.2.3.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za vse vrste posod. Preskus ni potreben, če je za konstrukcijo posode že dokazano, da presega 9,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, kadar se preskuša v skladu z oddelkom 4.2.2.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 3.

#### 4.2.3.2 Postopek

Preskus posode se izvede po naslednjem postopku:

- (a) posoda, ki jo je treba preskusiti, se napolni z nekorozivno tekočino, kot je olje, inhibirana voda ali glikol;
- (b) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,5$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom pri stopnji  $\leq 10$  ciklov na minuto za 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6.

#### 4.2.3.3 Zahteva

Preskušane posode odpovejo zaradi puščanja ali presežejo 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, ne da bi odpovedale.

#### 4.2.3.4 Rezultati

Število ciklov do pojava napake se skupaj z mestom in opisom začetka napake navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.4 Protipožarni preskus

##### 4.2.4.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za vse vrste posod.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: najmanj 1.

##### 4.2.4.2 Postopek

Med izvajanjem tega preskusa je treba posebno pozornost nameniti varnosti.

Posoda se izpostavi nazivnemu delovnemu tlaku z vodikom ali plinom, ki ima višji termični tlak. Posoda pod pritiskom se preskusi na naslednji način:

- (a) namestite posodo v vodoraven položaj približno 100 mm nad enotnim virom ognja dolžine 1,65 m. Razporeditev ognja se dovolj podrobno evidentira za zagotovitev, da se stopnja dovoda toplote v posodo lahko ponovi. Vsaka napaka ali nestalnost vira ognja med preskusom razveljavi rezultat;
- (b) če je posoda  $\leq 1,65$  m, se namesti središčno nad virom ognja;
- (c) če je posoda  $> 1,65$  m in je na enem koncu opremljena s tlačno varnostno napravo, se vir ognja začne na nasprotnem koncu;
- (d) če je posoda  $> 1,65$  m in je opremljena s tlačno varnostno napravo na več kot enem mestu po dolžini posode, se središče vira ognja postavi v središče na polovici med napravama za razbremenitev tlaka, ki sta ločeni z največjo vodoravno razdaljo;
- (e) če je posoda  $> 1,65$  m in je dodatno zaščitena s toplotno izolacijo, se izvedeta 2 preskusa z ognjem pri nazivnem delovnem tlaku. Posoda se pri enem poskusu namesti središčno nad vir ognja, medtem ko pri drugem poskusu ogenj gori pod enim delom posode;
- (f) kovinska zaščita se uporablja za preprečevanje neposrednih vplivov plamena na ventile posod, armature ali tlačne varnostne naprave. Kovinska zaščita ne sme biti v neposrednem stiku s tlačnimi varnostnimi napravami. Vsaka napaka med preskusom ventila, armature ali cevke, ki ni del predvidenega zaščitnega sistema za izdelavo, razveljavi rezultat;
- (g) temperature površin se spremljajo z najmanj tremi termočleni, nameščenimi na dnu posode in porazdeljenimi največ 0,75 m narazen. Kovinska zaščita se uporabi za preprečevanje neposrednih vplivov plamena na termočlene. Namesto tega so lahko termočleni vstavljeni v kovinske bloke, manjše od 25 mm  $\times$  25 mm  $\times$  25 mm;



- (h) vir ognja zagotavlja neposreden vpliv plamena na površino posode po njenem celotnem premeru takoj po vžigu;
- (i) temperature termočlenov in tlak v posodi se med preskusom evidentirajo v presledkih  $\leq 10$  sekund;
- (j) v 5 minutah od vžiga in med preostalim trajanjem preskusa mora temperatura vsaj enega termočlena doseči najmanj  $590^{\circ}\text{C}$ .

#### 4.2.4.3 Z a h t e v a

Posoda se prezračuje prek tlačnih varnostnih naprav in se ne razpoči.

#### 4.2.4.4 R e z u l t a t i

Rezultati se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II, in za vsako posodo vključujejo vsaj naslednje podatke:

- (a) porabljeni čas od vžiga plamena do začetka prezračevanja prek tlačnih varnostnih naprav;
- (b) najvišji tlak in čas odvoda, dokler se ne doseže tlak  $\leq 1,0$  MPa.

#### 4.2.5 P r e s k u s p r e b o j n o s t i

##### 4.2.5.1 V z o r č e n j e

Preskus se uporablja za vse vrste posod.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

##### 4.2.5.2 P o s t o p e k

Preskus posode skupaj z zaščitnim premazom se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) posoda se izpostavi nazivnemu delovnemu tlaku  $\pm 1,0$  MPa s stisnjenim plinom;
- (b) najmanj eno stransko steno posode popolnoma predrite z armirano predirno kroglo ali udarno glavo s premerom 7,62 mm ali več. Izstrelek ali udarna glava mora zadeti ob stransko steno pod kotom približno  $45^{\circ}$ .

##### 4.2.5.3 Z a h t e v a

Posoda ne sme počiti.

##### 4.2.5.4 R e z u l t a t i

Približna velikost vhodnih in izhodnih odprtih ter njihova mesta se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.6 P r e s k u s o d p o r n o s t i p r o t i k e m i k a l i j a m

##### 4.2.6.1 V z o r č e n j e

Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

#### 4.2.6.2 Postopek

Preskus posode skupaj s premazom, če se uporablja, se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) zgornji del posode se razdeli na pet različnih območij ter se označi za predkondicioniranje udarca z nihalom in izpostavljenost tekočini. Pet območij ima imenski premer 100 mm. Ni nujno, da je pet območij usmerjenih vzdolž ene same vrsti, vendar se ne smejo prekrivati;
- (b) približna sredina vsakega od petih območij se predkondicionira z udarcem telesa nihala. Udarno telo nihala je jekleno in ima obliko piramide, katere stranice imajo obliko enakostraničnih trikotnikov, osnovna ploskev je kvadrat, vrh in robovi pa so zaobljeni s polmerom 3 mm. Središče sunka nihala se ujema s težiščem piramide; od osi vrtenja nihala je oddaljena 1 m, celotna masa nihala v središču sunka pa je 15 kg. Energija nihala ob udarcu ne sme biti manjša od 30J in mora biti čim bližje tej vrednosti. Med udarcem nihala je posoda pritrjena s končnimi nastavki ali predvidenimi nosilci. Med predkondicioniranjem posoda ni pod tlakom;
- (c) vsako od petih predkondicioniranih območij se izpostavi eni od petih raztopin. Te raztopine so:
  - (i) žveplova kislina – 19-odstotna raztopina v vodi glede na volumen;
  - (ii) natrijev hidroksid – 25-odstotna raztopina v vodi glede na maso;
  - (iii) metanol/bencin – 5/95-odstotne koncentracije;
  - (iv) amonijev nitrat – 28-odstotna raztopina v vodi glede na maso;
  - (v) tekočina za čiščenje vetrobranskega stekla (raztopina s 50-odstotnim volumenskim deležem metil alkohola in vode);
- (d) med izpostavljenostjo se posoda obrne tako, da so območja izpostavljenosti tekočini zgoraj. Na pet predkondicioniranih območij izpostavljenosti se položi svitek steklene volne z debelino približno 0,5 mm in premera 100 mm. Na stekleno volno se nanese toliko tekočine za preskušanje, da je med preskusom svitek enakomerno prepojen po površini in po vsej debelini;
- (e) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratim nazivnim delovnim tlakom za število ciklov polnjenja, ki se izračunajo v skladu z oddelkom 2.7.6, pri najvišji hitrosti vzpostavljanja zračnega tlaka 2,75 MPa/s;
- (f) posoda se izpostavi 1,25-kratnemu nazivnemu delovnemu tlaku in se pri tem tlaku zadrži za najmanj 24 ur, dokler porabljeni čas izpostavljenosti (nihanje in zadrževanje tlaka) tekočinam v okolici ne doseže najmanj 48 ur;
- (g) preskus porušitve v skladu z oddelkom 4.2.1.2.

#### 4.2.6.3 Zahteva

Posoda doseže porušitveni tlak  $\geq 1,8$ -kratnega nazivnega delovnega tlaka.

#### 4.2.6.4 Rezultati

Porušitveni tlak se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.7 Preskus tolerance na razpoke kompozitnega materiala

##### 4.2.7.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

#### 4.2.7.2 Postopek

Preskus posode skupaj z zaščitnim premazom se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) Razpoke so večje od omejitev vizualnih pregledov, ki jih določi proizvajalec, pri čemer se v vzdolžni smeri stene posode vrežejo vsaj razpoke naslednjih mer:
  - (i) 25 mm dolge in 1,25 mm globoke;
  - (ii) 200 mm dolge in 0,75 mm globoke;
- (b) posoda z razpokami se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom pri temperaturi okolice za 3,0-kratno število ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6.

#### 4.2.7.3 Zahteva

Posoda ne sme puščati ali počiti do 0,6-kratnega števila ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6, vendar lahko začne puščati med preostalimi preskusnimi cikli.

#### 4.2.7.4 Rezultati

Število ciklov do pojava napake se skupaj z mestom in opisom začetka napake navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.8 Preskus poškodbe pri pospešeni obremenitvi

##### 4.2.8.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

##### 4.2.8.2 Postopek

Preskus posode brez zaščitnega premaza se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) posoda se izpostavi 1,25-kratnemu nazivnemu delovnemu tlaku za 1 000 ur pri +85 °C;
- (b) preskus porušitve v skladu z oddelkom 4.2.1.2.

##### 4.2.8.3 Zahteva

Posoda mora doseči porušitveni tlak  $\geq 0,85$ -kratnega nazivnega delovnega tlaka krat razmerje porušitvenega tlaka iz oddelka 3.6.

##### 4.2.8.4 Rezultati

Porušitveni tlak se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.9 Ciklični tlačni preskus pri ekstremni temperaturi

##### 4.2.9.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 2, 3 in 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

#### 4.2.9.2 Postopek

Posode z ovoji iz kompozitnih materialov brez zaščitnega premaza se hidrostatično preskusijo s cikličnim tlakom v naslednjem zaporedju:

- (a) kondicioniranje za 48 ur pri temperaturi  $\geq +85$  °C in relativni vlažnosti  $\geq 95$  %;
- (b) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq 1,25$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom pri temperaturi  $\geq +85$  °C in relativni vlažnosti  $\geq 95$  odstotkov za 1,5-kratno število ciklov polnjenja, ki se izračuna v skladu z oddelkom 2.7.6;
- (c) stabilizacija pri okoljskih pogojih;
- (d) kondicioniranje posode in preskusne tekočine na temperaturo  $\leq -40$  °C, ki se izmeri na površini posode in v tekočini;
- (e) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq$  nazivnim delovnim tlakom pri  $\leq -40$  °C za 1,5-kratno število ciklov polnjenja, ki se izračuna v skladu z oddelkom 2.7.6;
- (f) preskus tesnjenja (1) v skladu z oddelkom 4.2.11;
- (g) preskus porušitve v skladu z oddelkom 4.2.1.2.

*Pojasnilo:*

- (1) Uporablja se za posode vrste 4 in vrste 3 z varjenimi kovinskimi oblogami.

#### 4.2.9.3 Zahteva

Pri cikličnem tlačnem preskusu ne sme biti vidnih znakov loma, puščanja ali osipavanja vlaken.

Če je potreben preskus tesnjenja, morajo biti izpolnjene zahteve za preskus tesnjenja.

Posode ne smejo počiti pri manj kot 85 odstotkih nazivnega delovnega tlaka krat razmerje porušitvenega tlaka iz oddelka 3.6.

#### 4.2.9.4 Rezultati

Porušitveni tlak se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.10 Preskus odpornosti proti udarcem

##### 4.2.10.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 3 in 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: najmanj 1 (vsi preskusi odpornosti se lahko izvedejo na eni posodi, posamezni preskusi pa na največ treh posodah).

##### 4.2.10.2 Postopek

##### 4.2.10.2.1 Preskus s padcem se izvede pri temperaturi okolice brez notranjega vzdrževanja zračnega tlaka ali pritrjenih ventilov. V navojne kanale se lahko vstavijo čepi, da se preprečijo poškodbe navojev in neprepustnih površin.

Posodo se spusti na gladko, vodoravno betonsko ploščo ali podobna trdna tla.

Preskus posode se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) enkratni padec z vodoravnega položaja, pri čemer je dno 1,8 m nad tlemi;

- (b) enkratni padec na vsak konec posode z navpičnega položaja in s potencialno energijo  $\geq 488\text{J}$ , pri čemer spodnji del ne sme v nobenem primeru biti več kot 1,8 m nad tlemi;
- (c) enkratni padec pod kotom  $45^\circ$ , za nesimetrične ali nevaljaste posode se posoda zavrti za  $90^\circ$  okrog vzdolžne osi in ponovno spusti pod kotom  $45^\circ$ , pri čemer je težišče 1,8 m nad tlemi. Vendar če je dno bližje tlom kot 0,6 m, se kot ob padcu spremeni, da se ohrani najnižja višina 0,6 m in težišče pri 1,8 m nad tlemi;
- (d) odbijanje posode se ne sme preprečiti, lahko pa se prepreči prevrnitev med preskusom navpičnega padca;
- (e) posoda se izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0\text{MPa}$  in  $\geq 1,25$ -kratnim nazivnim delovnim tlakom za trikratno število ciklov polnjenja, ki se izračuna v skladu z oddelkom 2.7.6.

4.2.10.2.2 Za posode s posebnim premazom, ki kaže, da je bila posoda spuščena, pa morata biti višina padca in potencialna energija, kot je opisano v oddelku 4.2.10.2.1(a) do (c), polovico vrednosti (tj. 0,9 m namesto 1,8 m, 0,3 m namesto 0,6 m, 244 Joulov namesto 488 Joulov).

#### 4.2.10.3 Zahteve

Posoda ne sme puščati ali počiti do 0,6-kratnega števila ciklov polnjenja, ki se izračuna v skladu z oddelkom 2.7.6, vendar lahko začne puščati med preostalimi preskusnimi cikli.

Poleg tega se pri posodah s posebnim premazom iz oddelka 4.2.10.2.2 kot rezultat padca na tem premazu jasno vidijo poškodbe, kot določa proizvajalec posode.

#### 4.2.10.4 Rezultati

Število ciklov do pojava napake se skupaj z mestom in opisom začetka napake navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.11 Preskus tesnjenja

##### 4.2.11.1 Vzorec

Preskus se uporablja za posode vrste 4 in vrste 3 z varjenimi kovinskimi oblogami.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

Preskušanje serije – število gotovih posod za preskušanje na serijo: v skladu z oddelkom 3.9.1.

Proizvodni preskus – število gotovih posod za preskušanje: vse.

##### 4.2.11.2 Postopek

Posoda mora biti temeljito osušena in izpostavljena nazivnemu delovnemu tlaku najmanj 3 minute z uporabo plina za preskus tesnjenja.

Pri preskušanju serije se upošteva zaporedje preskusov iz pojasnila (6) k tabeli IV.3.9.

##### 4.2.11.3 Zahteva

Zaradi kakršnega koli puščanja, ki se ugotovi skozi razpoke, pore, špranje ali druge podobne poškodbe, se posoda zavrne. Prepustnost skozi steno se v skladu z oddelkom 4.2.12 ne šteje za puščanje.

#### 4.2.11.4 Rezultati

Rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II. Stopnja puščanja velja le za preskuse, izvedene s 100-odstotnim vodikom. Stopnje puščanja za druge pline ali mešanice plina je treba pretvoriti v stopnjo puščanja, enakovredno stopnji puščanja za 100-odstotni vodik.

#### 4.2.12 Preskus prepustnosti

##### 4.2.12.1 Vzorečenje

Preskus se uporablja samo za posode vrste 4.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1.

##### 4.2.12.2 Postopek

Med izvajanjem tega preskusa je treba posebno pozornost nameniti varnosti.

Preskus posode se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) posoda se izpostavi nazivnemu delovnemu tlaku z vodikovim plinom;
- (b) postavi se v zaprt zatesnjen prostor pri  $15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  in se zaradi prepustnosti nadzoruje 500 ur ali dokler ni stanje ustaljeno najmanj 48 ur.

##### 4.2.12.3 Zahteve

Ustaljena hitrost prepustnosti je manj kot  $6,0\text{ Ncm}^3/\text{h}$  vodika na liter notranje prostornine posode.

##### 4.2.12.4 Rezultati

Ustaljena hitrost prepustnosti se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.13 Torzijski preskus priključnih nastavkov

##### 4.2.13.1 Vzorečenje

Preskus se uporablja samo za posode vrste 4.

Preskušanje za homologacijo – število gotovih posod za preskušanje: 1.

Preskušanje serije – število gotovih posod za preskušanje na serijo: v skladu z oddelkom 3.9.1.

##### 4.2.13.2 Postopek

Preskus posode se izvede v naslednjem zaporedju:

- (a) telo posode se zadrži, da se ne vrtili;
- (b) končni nastavki posode se torzijsko obremenijo z 2-kratno obremenitvijo ventila ali tlačne varnostne naprave, ki jo določi proizvajalec, najprej v smeri privijanja priključka z navojem, nato pa v smeri odvijanja ter na koncu ponovno v smeri privijanja;
- (c) za homologacijo je treba opraviti tudi naslednja preskusa:
  - (i) preskus tesnjenja v skladu z oddelkom 4.2.1.1;
  - (ii) preskus porušitve v skladu z oddelkoma 4.2.1.2 in 4.2.1.3.

Pri preskušanju serije se upošteva zaporedje preskusov iz pojasnila (6) k tabeli IV.3.9.

#### 4.2.13.3 Zahteva

Za homologacijo mora posoda izpolnjevati zahteve preskusa tesnjenja in porušitve.

Pri preskušanju serije mora posoda izpolnjevati zahteve preskusa tesnjenja.

#### 4.2.13.4 Rezultati

Preskusni torzijski moment, tesnjenje in porušitveni tlak se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II. Stopnja puščanja velja le za preskuse, izvedene s 100-odstotnim vodikom. Stopnje puščanja za druge pline ali mešanice plina je treba pretvoriti v stopnjo puščanja, enakovredno stopnji puščanja za 100-odstotni vodik.

Proizvajalec vodi evidenco rezultatov v celotni življenjski dobi posode.

#### 4.2.14 Ciklični preskus z vodikovim plinom

##### 4.2.14.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za posode vrste 4 in vrste 3 z varjenimi kovinskimi oblogami.

Homologacijsko preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: 1

##### 4.2.14.2 Postopek

Med izvajanjem tega preskusa je treba posebno pozornost nameniti varnosti.

Preskus posode se izvede v naslednjem zaporedju:

(a) uporaba vodikovega plina, da se posoda izpostavi cikličnemu tlaku med  $\leq 2,0$  MPa in  $\geq$  nazivnim delovnim tlakom za 1 000 ciklov. Čas polnjenja ne sme biti daljši od 5 minut. Temperature med odzračevanjem ne smejo presegati vrednosti iz oddelka 2.7.5;

(b) preskus tesnjenja v skladu z oddelkom 4.2.11;

prezrez posode in pregled obloge ter prehoda med oblogo in končnim nastavkom, da se ugotovi, ali obstaja dokaz o kakršnih koli poškodbah, kot so razpoke zaradi utrujenosti materiala, ali sledeh elektrostatične razelektritve.

##### 4.2.14.3 Zahtevi

Posoda mora izpolnjevati zahteve preskusa tesnjenja.

Na oblogi ter prehodu med oblogo in končnim nastavkom ne sme biti poškodb, kot so razpoke zaradi utrujenosti materiala, ali sledi elektrostatične razelektritve.

##### 4.2.14.4 Rezultati

Skupna vrednost tesnjenja se navede v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

#### 4.2.15 Hidravlični preskus

##### 4.2.15.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za vse vrste posod.

Proizvodno preskušanje – število gotovih posod za preskušanje: vse

##### 4.2.15.2 Postopek in zahteve

(a) Posoda se izpostavi  $\geq 1,5$ -kratnemu nazivnemu delovnemu tlaku. Tlak pod nobenim pogojem ne sme presegati tlaka deformacijskega utrjevanja;

- (b) tlak se vzdržuje vsaj 30 sekund, da se zagotovi popolna razteznost. Če tlaka zaradi napake preskusne naprave ni mogoče vzdrževati, se preskus lahko ponovi pri tlaku, višjem za 0,7 MPa. Dovoljena sta le dva takšna ponovljena preskusa;
- (c) za posode vrste 1, 2 ali 3 proizvajalec določi primerno mejo stalnega prostorninskega raztezanja za uporabljeni preskusni tlak, vendar stalni raztezek v nobenem primeru ne sme preseči 5 odstotkov celotnega prostorninskega raztezka, izmerjenega pri preskusnem tlaku. Stalni raztezek je opredeljen kot preostali prostorninski raztezek po sprostitvi tlaka;
- (d) za posode vrste 4 proizvajalec določi primerno mejo elastičnega raztezanja za uporabljeni preskusni tlak, vendar elastični raztezek katere koli posode v nobenem primeru ne sme preseči povprečne vrednosti serije za več kot 10 odstotkov. Elastični raztezek je opredeljen kot celotni raztezek minus stalni raztezek (glej točko (c));
- (e) vsaka posoda, ki ne izpolnjuje določene meje raztezanja, se zavrne, lahko pa se še vedno uporabi za namene preskusa serije.

#### 4.2.15.3 Rezultati

Rezultati se navedejo v povzetku preskusa, kot je določeno v Dopolnilu k certifikatu o ES-homologaciji iz dela 2 Priloge II.

Proizvajalec vodi evidenco rezultatov v celotni življenjski dobi posode.



DEL 3

**Zahteve za sestavne dele vodikovih sistemov, razen posod, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika**

## 1. UVOD

Ta del določa zahteve in preskusne postopke za sestavne dele vodikovega sistema, razen posod, namenjene uporabi stisnjenega (plinastega) vodika.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE

2.1 Sestavni deli vodikovega sistema, razen posod, so homologirani v skladu z določbami iz tega dela.

2.2 Če v tej uredbi ni drugače navedeno, je treba dele priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika, nameščene na snemljiv sistem za shranjevanje vodika in na vozilo, obravnavati kot ločene sestavne dele.

2.3 Električni del sestavnega dela, ki bi lahko bil izpostavljen vnetljivim mešanicom plina in zraka, je treba:

2.3.1 izolirati tako, da skozi dele, ki vsebujejo vodik, ne teče električni tok,

2.3.2 izolirati od:

(a) ohišja sestavnega dela;

(b) posode ali sklopa posod.

2.4 Varjene povezave pred prvim regulatorjem tlaka se preskusijo s hidravličnim tlakom, tako da so izpostavljene trikratnemu nazivnemu delovnemu tlaku, ne da bi počile. Varjene povezave za prvim regulatorjem tlaka se preskusijo s hidravličnim tlakom, tako da so izpostavljene trikratnemu najvišjemu dovoljenemu delovnemu tlaku, ne da bi počile.

## 3. TEHNIČNE ZAHTEVE

## 3.1 Splošne zahteve

3.1.1 Če v tem delu ni drugače navedeno, se vsi preskusi opravijo pri temperaturi okolice.

3.1.2 Preprečiti je treba, da bi se med preskusnimi postopki, opisanimi v tem delu, razvile eksplozivne mešanice plina.

3.1.3 Preskusno obdobje za preskuse tesnjenja in tlačne preskuse ne sme trajati manj kot 3 minute.

3.1.4 Če ni drugače navedeno, se uporabljeni preskusni tlak izmeri na vhodu sestavnega dela, ki se preskuša.

3.1.5 Če je sestavni del izpostavljen tlaku zaradi polnjenja, se uporabljajo cikli polnjenja. Če je sestavni del izpostavljen tlaku zaradi delovanja vozila, tj. uporabe stikala za aktivacijo vozila, se uporabljajo obratovni cikli.

3.1.6 Poleg spodaj navedenih zahtev mora proizvajalec izpolniti vse dokumente iz oddelka 4 in jih predložiti pristojnemu organu, ko zaprosi za homologacijo.

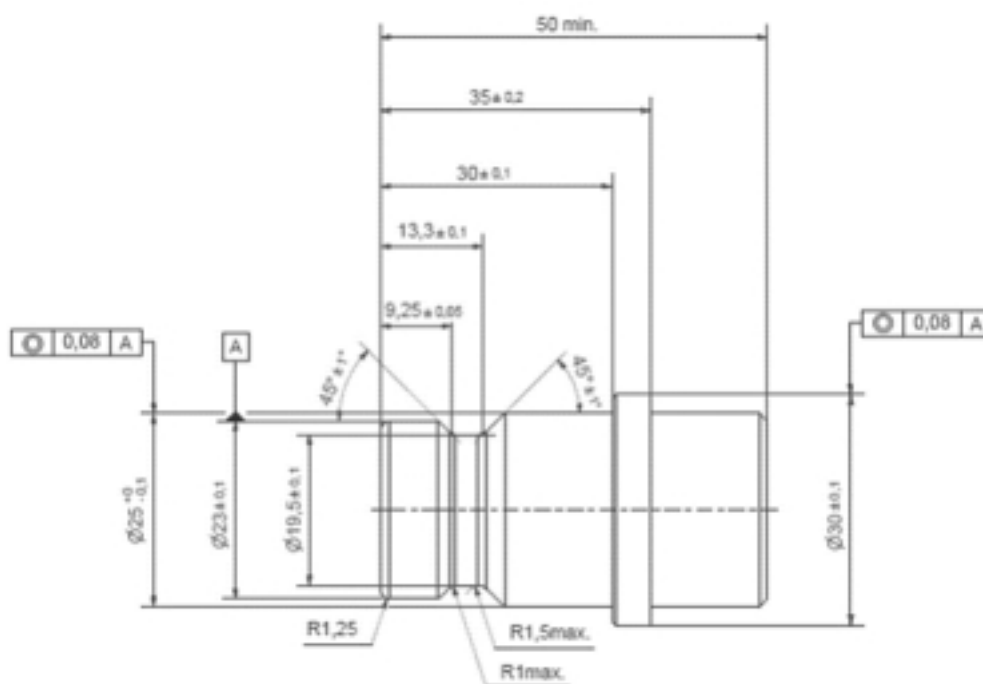
3.1.7 Za sestavne dele se uporabljajo veljavni preskusni postopki iz tabele v Prilogi V k Uredbi (ES) št. 79/2009. Preskusi se opravijo na sestavnih delih, ki so reprezentativni za običajno proizvodnjo in imajo oznake za identifikacijo proizvajalca.

3.1.8 Preskusi iz oddelka 4.2 se opravijo na istih vzorcih sestavnih delov v zaporedju iz tabele v Prilogi V k Uredbi (ES) št. 79/2009, razen če je drugače določeno, npr. za armature preskusu odpornosti proti koroziji (4.2.1) sledi preskus vzdržljivosti (4.2.2), nato hidravlični ciklični tlačni preskus (4.2.3) in preskus zunanega tesnjenja (4.2.5). Če sestavni del ne vsebuje kovinskih poddelov, se preskušanje začne s prvim uporabnim preskusom.

**3.2 Posebne zahteve**

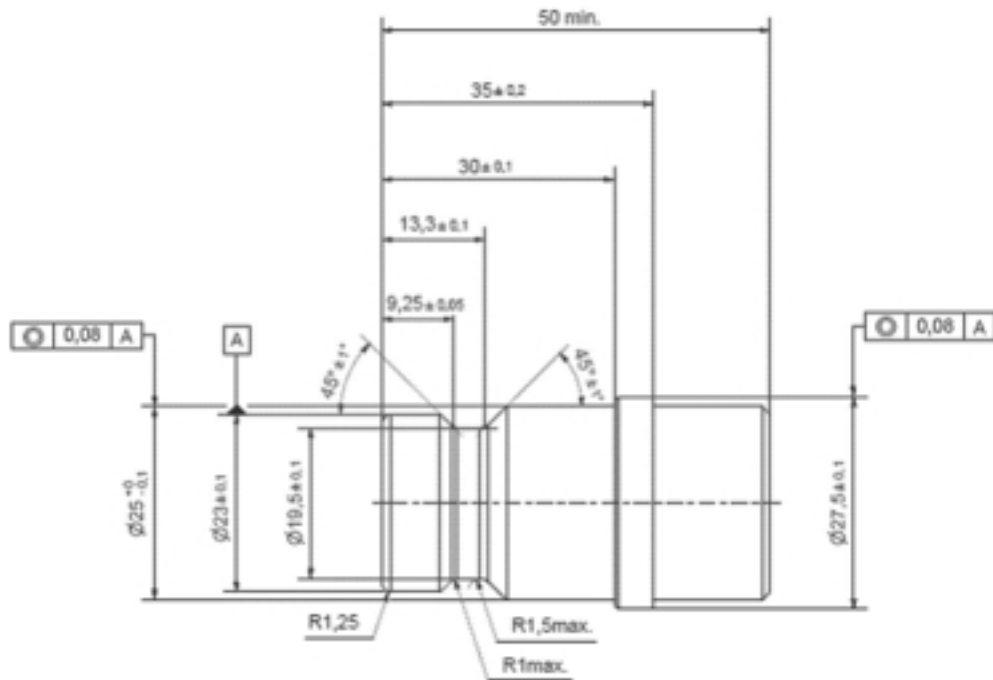
- 3.2.1 Homologacija za gibljivo cev za gorivo se podeli za katero koli dolžino z najmanjšim polmerom upogibanja, ki ga določi proizvajalec, pri čemer se kombinira s posamezno vrsto armature.
- 3.2.2 Vsaka ojačevalna vmesna plast gibljive cevi za gorivo se zaščiti pred korozijo s plaščem ali z uporabo ojačitvenega materiala, odpornega proti koroziji, npr. nerjavnega jekla. Če je uporabljen plašč, je treba preprečiti nastajanje mehurčkov med plastmi.
- 3.2.3 Gibljive cevi za gorivo morajo imeti električni upor, manjši od 1 megaohma na meter.
- 3.2.4 Profil priključka mora biti v skladu z merami, določenimi na slikah 3.2.1 do 3.2.3, odvisno od njegovega nazivnega delovnega tlaka, pri čemer  $H \times$  pomeni nazivni delovni tlak  $\times$  MPa pri 15 °C:

Slika 3.2.1

**Priključek za vodik H35**

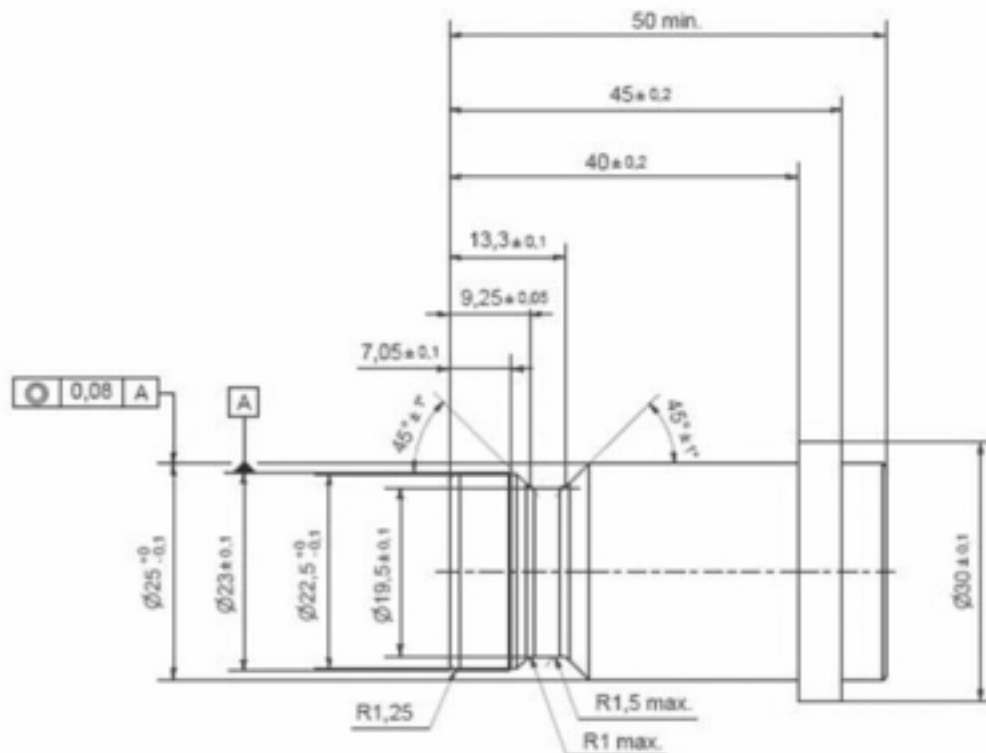
Slika 3.2.2

Priključek za vodik H35HF (visok pretok za uporabo v gospodarskih vozilih)



Slika 3.2.3

Priključek za vodik H70



- 3.2.5 Zadostno razteznost kovinskih cevi je treba dokazati z upogibnim preskusom v skladu s standardom ISO 8491. Polmer upogibanja  $r$  mora biti  $r \leq 1,3$ -kratni zunanji premer  $D$  cevi. Kot upogibanja  $\alpha$  mora biti  $180^\circ$ . Po preskusu ne sme biti vidnih razpok. Namesto tega mora biti dokazan vsaj 30-odstotni raztezek materiala cevi do pretrga pred hladno obdelavo ali vsaj 14-odstotni po hladni obdelavi.

#### 4. PRESKUSNI POSTOPKI

##### 4.1 Preskusi materiala

###### 4.1.1 Preskus združljivosti z vodikom

###### 4.1.1.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za materiale, uporabljene v posameznem sestavnem delu, v katerem je material v stiku z vodikom, razen:

- (a) aluminijevih zlitin, ki so v skladu z oddelkoma 6.1 in 6.2 standarda ISO 7866;
- (b) jekla, ki je v skladu z oddelkoma 6.3 in 7.2.2 standarda ISO 9809-1.

Število vzorcev materiala za preskušanje: 3.

###### 4.1.1.2 Postopek in zahteve

- (a) Za kovinske materiale, ki niso navedeni zgoraj, je treba združljivost z vodikom dokazati v skladu s standardoma ISO 11114-1 in ISO 11114-4. Namesto tega morajo proizvajalci izvesti preskuse za ugotavljanje ustreznosti materialov v okolju z vodikom, kot je predvideno pri uporabi. Na podlagi rezultatov je treba pri konstrukciji upoštevati zmanjšanje v zvezi z mehanskimi lastnostmi (razteznost, obrabna trdnost, lomna žilavost itd.), ki se lahko pojavi;
- (b) nekovinski materiali: dokazati je treba združljivost z vodikom.

###### 4.1.1.3 Rezultati

Rezultati preskusov se navedejo v povzetku preskusa.

###### 4.1.2 Preskus staranja

###### 4.1.2.1 Vzorčenje

Preskusi se izvedejo za vse nekovinske materiale, uporabljene v posameznem sestavnem delu.

Število vzorcev materiala za preskušanje: 3.

###### 4.1.2.2 Postopek in zahteve

Med izvajanjem tega preskusa je treba posebno pozornost nameniti varnosti.

Preskus se izvede v skladu s standardom ASTM D572. Vzorec mora biti 96 ur izpostavljen kisiku pri najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 pri 2,0 MPa. Natezna trdnost in raztezek ali mikrotrdota mora biti v skladu s specifikacijami, ki jih predloži proizvajalec. Na preskusnih vzorcih ne sme biti vidnih razpok.

###### 4.1.2.3 Rezultati

Rezultati preskusov se navedejo v povzetku preskusa.

###### 4.1.3 Preskus združljivosti z ozonom

###### 4.1.3.1 Vzorčenje

Preskus se uporablja za elastomerne materiale, kadar:

- (a) je površina za zapiranje neposredno izpostavljena zraku, npr. tesnilo priključka;
- (b) se uporabljajo kot plašč gibljive cevi za gorivo.

Število vzorcev materiala za preskušanje: 3.

#### 4.1.3.2 Postopek in zahteve

Preskus se izvede v skladu s standardom ISO 1431-1.

Raztezek preskusnih vzorcev mora znašati 20 odstotkov, pri čemer so preskusni vzorci 120 ur izpostavljeni zraku s temperaturo 40 °C in koncentracijo ozona 0,5 delcev na milijon.

Na preskusnih vzorcih ne sme biti vidnih razpok.

#### 4.1.3.3 Rezultati

Rezultati preskusov se navedejo v povzetku preskusa.

### 4.2 Preskusi sestavnih delov

#### 4.2.1 Preskus odpornosti proti koroziji

##### 4.2.1.1 Vzorčenje

Število sestavnih delov za preskušanje: 3.

##### 4.2.1.2 Postopek in zahtevi

Preskus (a) Kovinski sestavni deli so v skladu s standardom ISO 9227 144 ur izpostavljeni preskusu s slano meglo, pri katerem so vsi priključki zaprti, pri čemer so izpolnjene zahteve iz standarda.

Preskus (b) Sestavni deli iz bakrove zlitine so tudi 24 ur potopljeni v amoniaku v skladu s standardom ISO 6957 in pri tem so zaprti vsi priključki, pri čemer so izpolnjene zahteve iz standarda.

##### 4.2.1.3 Rezultati

Rezultati preskusov se navedejo v povzetku preskusa.

#### 4.2.2 Preskus vzdržljivosti

##### 4.2.2.1 Vzorčenje

Število sestavnih delov za preskušanje: 3.

##### 4.2.2.2 Postopki in zahteve

###### 4.2.2.2.1 Sestavni del se preskusi v skladu z naslednjim postopkom:

(a) Sestavni del se s suhim zrakom, dušikom, helijem ali vodikom izpostavi nazivnemu delovnemu tlaku in 96 odstotkom skupnega števila preskusnih ciklov v skladu s tabelo 4.2.2 pri temperaturi okolice. Celoten preskusni cikel ne sme trajati manj kot  $10 \pm 2$  sekund. Ko je ventil zaprt, se tlak v smeri toka zniža na 0,5-kratni nazivni delovni tlak sestavnega dela ali nižji. Sestavni del mora pri tej temperaturi izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5).

(b) Sestavni del nato deluje med 2 odstotkoma skupnega števila preskusnih ciklov pri najnižji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti. Sestavni del mora pri tej temperaturi izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5).

- (c) Sestavni del nato deluje med 2 odstotkoma skupnega števila preskusnih ciklov pri najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti in pri 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku. Sestavni del mora pri tej temperaturi izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5).

Tabela 4.2.2

**Preskusni cikli za ventile**

Sestavni del	Št. preskusnih ciklov
Samodejni ventil	1,5-kratno število obratovalnih ciklov ali ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6 ali 2.7.7, kot je ustrezno za uporabo ventila.
Ročni ventil	100
Nepovratni ventil	2,0-kratno število obratovalnih ciklov ali ciklov polnjenja v skladu z oddelkom 2.7.6 ali 2.7.7, kot je ustrezno za uporabo ventila.

4.2.2.2.2 *Armature*

Armature so izpostavljene 25 ciklom priključitve/izključitve.

4.2.2.2.3 *Gibljive cevi za gorivo*

Dolžina gibljivega dela gibljive cevi za gorivo s pritrjenimi armaturami, ki bo uporabljena pri naslednjem preskusu, se izračuna na naslednji način:

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

pri čemer je:

L = dolžina gibljivega dela gibljive cevi za gorivo

R = najmanjši polmer upogibanja, ki ga določi proizvajalec

D = zunanji premer gibljive cevi za gorivo

Gibljiva cev za gorivo mora biti upognjena na način, prikazan na sliki 4.2.2, in mora biti v tem položaju pritrjena na napravo z armaturami, s katerimi bo homologirana. En konec gibljive cevi za gorivo mora biti pritrjen na batni zbiralnik, drugi konec pa na nepremični zbiralnik, priključen na hidravlični dovod. Gibljiva cev za gorivo je hitro izpostavljena tlaku z elektromagnetnim ventilom za hitro odpiranje tako, da en cikel zajema vzdrževanje tlaka pri 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku za  $10 \pm 1$  sekund (razen za gibljive cevi za gorivo, za katere je potrebna temperatura materiala  $120 \text{ }^\circ\text{C}$ , pri čemer mora biti vzdrževani tlak 1,37-kratni nazivni delovni tlak) in nato njegovo znižanje na manj kot 0,1-kratni nazivni delovni tlak za  $5 \pm 0,5$  sekund. Skupno število preskusnih ciklov je enako 2,0-kratnemu številu ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, kot je ustrezno za uporabo gibljive cevi za gorivo v skladu z oddelkom 2.7.6 ali 2.7.7. Po potrebi se 50 odstotkov preskusnih ciklov izvede pri najnižji, 50 odstotkov pa pri najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1.

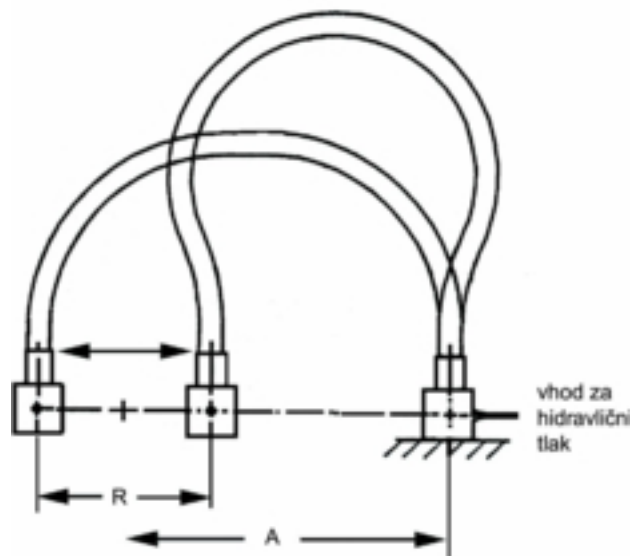
Hidravličnim tlačnim ciklom sledi cikel upogibanja. Hitrost upogibanja je  $6 \pm 2$  odstotkov hitrosti nihanja hidravličnega tlaka. To zagotavlja, da je konfiguracija gibljive cevi za gorivo pri vsakem nadaljnjem impulzu tlačnega cikla drugačna. Preskusna naprava je prikazana na sliki 4.2.2, pri čemer je razdalja A izračunana kot:

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

Na gibljivi cevi za gorivo ne sme biti vidnih znakov poškodb.

Slika 4.2.2

## Preskuševalno ogrodje z impulzi upogibanja



## 4.2.2.2.4 Regulatorji tlaka

- (a) Regulator tlaka mora biti povezan z virom plina za preskus tesnjenja pri nazivnem delovnem tlaku in izpostavljen 95 odstotkom števila obratovalnih ciklov, izračunanega v skladu z oddelkom 2.7.7. En cikel zajema pretok, dokler se ne doseže stabilen izhodni tlak, po katerem je pretok plina zaprt z ventilom za hitro zapiranje v smeri toka, dokler se ne doseže stabilen tlak zaprtja. Regulator tlaka mora nato izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri temperaturi okolice;
- (b) vhod regulatorja tlaka mora biti izpostavljen cikličnemu tlaku 1 odstotek števila obratovalnih ciklov od nazivnega delovnega tlaka do 0,5-kratnega nazivnega delovnega tlaka ali nižjega. Potem mora regulator tlaka izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri temperaturi okolice;
- (c) ciklični postopek iz točke (a) zgoraj je treba ponoviti pri najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 in pri 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku za 1 odstotek števila obratovalnih ciklov. Potem mora regulator tlaka izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri najvišji temperaturi materiala;
- (d) ciklični postopek iz točke (b) zgoraj je treba ponoviti pri najvišji temperaturi materiala in pri 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku za 1 odstotek števila obratovalnih ciklov. Potem mora regulator tlaka izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri najvišji temperaturi materiala;
- (e) ciklični postopek iz točke (a) zgoraj je treba ponoviti pri najnižji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 in pri nazivnem delovnem tlaku za 1 odstotek števila obratovalnih ciklov. Potem mora regulator tlaka izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri najnižji temperaturi materiala;
- (f) ciklični postopek iz točke (b) zgoraj je treba ponoviti pri najnižji temperaturi materiala in pri nazivnem delovnem tlaku za 1 odstotek števila obratovalnih ciklov. Potem mora regulator tlaka izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjskega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5), izvedenih pri najnižji temperaturi materiala.

## 4.2.2.2.5 Tlačne varnostne naprave

- (a) Preskus lezenja

Tlačne varnostne naprave morajo biti pod hidrostatičnim tlakom 1,25-kratnega nazivnega delovnega tlaka in 500 ur izpostavljene temperaturi (TL), izračunani z naslednjo enačbo:

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

pri čemer je:

TL = preskusna temperatura, °C

Tf = temperatura aktivacije tlačne varnostne naprave, °C

T = 82 °C

Log je logaritem z osnovo 10.

Na tlačnih varnostnih napravah ne sme biti znakov poškodb zaradi lezenja, tlačne varnostne naprave pa morajo po opravljenem zgoraj navedenem preskusu izpolnjevati zahteve preskusa notranjega tesnjenja (oddelek 4.2.4).

(b) Temperatura aktivacije

Po preskusu lezenja iz točke (a) zgoraj so tlačne varnostne naprave s suhim zrakom, dušikom, helijem ali vodikom izpostavljene nazivnemu delovnemu tlaku. Nato so tlačne varnostne naprave izpostavljene ciklu naraščajoče temperature, ki se začne pri temperaturi okolice s hitrostjo, ki ne presega 10 °C na minuto, dokler ni dosežena določena temperatura aktivacije minus 10 °C, in nato s hitrostjo, ki ne presega 2 °C na minuto, dokler se tlačne varnostne naprave ne aktivirajo. Temperatura aktivacije mora biti v razponu  $\pm 5$  odstotkov temperature aktivacije, ki jo je določil proizvajalec. Po aktivaciji se na tlačnih varnostnih napravah ne sme pojaviti drobitev.

4.2.2.2.6 *Tlačni varnostni ventili*

Tlačni varnostni ventil se za 25 ciklov izpostavi tlaku. Preskusni cikel zajema izpostavitve tlačnega varnostnega ventila tlaku aktivacije, zaradi česar se tlačni varnostni ventil odpre in odzračuje. Ko tlačni varnostni ventil odzračuje, se vstopni tlak zmanjša, zaradi česar se tlačni varnostni ventil ponovno namesti. Čas cikla je obdobje  $10 \pm 2$  sekund. Za zadnji cikel se tlak aktivacije navede v poročilu in ustreza tlaku aktivacije, ki ga določi proizvajalec, v razponu  $\pm 10$  odstotkov.

4.2.2.2.7 *Priključki*

Priključki so izpostavljeni številu ciklov priključitve/izključitve, ki je enako trikratnemu številu ciklov polnjenja, izračunanemu v skladu z oddelkom 2.7.6. Za vsak cikel se priključek izpostavi 1,25-kratnemu nazivnemu delovnemu tlaku.

4.2.2.2.8 *Senzorji za vodikove sisteme*

Če je senzor namenjen za vgradnjo v sestavni del vodikovega sistema in je izpostavljen enakemu številu obratovalnih ciklov ali ciklov polnjenja, mora biti na njem opravljen enak preskus vzdržljivosti kot na sestavnem delu vodikovega sistema, v katerega je vgrajen.

4.2.2.2.9 *Priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika*

Priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika je izpostavljen številu ciklov priključitve/izključitve, ki je enako trikratnemu številu ciklov polnjenja, izračunanemu v skladu z oddelkom 2.7.6. Za vsak cikel se priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika izpostavi 1,25-kratnemu nazivnemu delovnemu tlaku. Potem mora priključek snemljivega sistema za shranjevanje vodika izpolnjevati zahteve preskusa zunanjega tesnjenja (oddelek 4.2.5), kadar so deli priključka snemljivega sistema za shranjevanje vodika, nameščeni na vozilo in na snemljiv sistem za shranjevanje vodika, ločeni in kadar so medsebojno povezani.

4.2.2.3 *Rezultati*

Rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa.

4.2.3 *Hidravlični ciklični tlačni preskus*

4.2.3.1 *Vzorčenje*

Število sestavnih delov za preskušanje: 3.

4.2.3.2 *Postopek in zahteve*



#### 4.2.3.2.1 Tlačne varnostne naprave

Tlačne varnostne naprave so izpostavljene 1,5-kratnemu številu ciklov polnjenja, izračunanemu v skladu z oddelkom 2.7.6, pri najnižji in najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1.

Tlak se mora periodično spreminjati z 2 MPa na 1,25-kratni nazivni delovni tlak s hitrostjo, ki ne presega 6 ciklov na minuto, razen kadar preskus poteka pri najnižji temperaturi materiala, ko je najvišji preskusni tlak nazivni delovni tlak.

Če se v tlačni varnostni napravi uporablja taljiva kovina, ne sme kazati dodatnih vidnih znakov iztiskavanja nad prvotno določitevijo.

#### 4.2.3.2.2 Sestavni deli, ki niso tlačne varnostne naprave

Pred spodaj opisanim cikličnim preskusom je treba sestavne dele izpostaviti hidravličnemu preskusnemu tlaku, ki je 1,5-kratni nazivni delovni tlak ali najvišji dovoljeni delovni tlak, kot je ustrezno. Sestavni deli ne smejo kazati vidnih znakov trajnih poškodb ali znakov puščanja.

Sestavni deli morajo biti izpostavljeni 3-kratnemu številu ciklov polnjenja ali obratovalnih ciklov, izračunanemu v skladu z oddelkom 2.7.6 ali 2.7.7.

Tlak se mora periodično spreminjati z 2,0 MPa na 1,25-kratni nazivni delovni tlak za sestavne dele pred prvim regulatorjem tlaka ali z 0,1-kratnega MAWP na MAWP za sestavne dele za prvim regulatorjem tlaka s hitrostjo, ki ne presega 6 ciklov na minuto.

Potem mora sestavni del izpolnjevati zahteve preskusov notranjega in zunanjega tesnjenja (oddelka 4.2.4 in 4.2.5).

#### 4.2.3.3 Rezultati

Rezultati preskusov se navedejo v povzetku preskusa.

#### 4.2.4 Preskus notranjega tesnjenja

##### 4.2.4.1 Vzorčenje

Število sestavnih delov za preskušanje: 3.

##### 4.2.4.2 Postopek

Sestavni deli se preskusijo z uporabo plina za preskus tesnjenja in se izpostavijo tlaku na vhodu sestavnega dela, kadar je v značilnem zaprtem položaju in je ustrezní izstopni kanal odprt.

Sestavni deli se preskusijo pod naslednjimi pogoji:

- (a) pri temperaturi okolice ter 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku in nazivnem delovnem tlaku. Kadar je potreben tudi preskus zunanjega tesnjenja (oddelek 4.2.5) pri tej temperaturi, se lahko izvede pred naslednjo stopnjo tega preskusa;
- (b) pri najnižji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti ter pri 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku in nazivnem delovnem tlaku. Kadar je potreben tudi preskus zunanjega tesnjenja (oddelek 4.2.5) pri tej temperaturi, se lahko izvede pred naslednjo stopnjo tega preskusa;
- (c) pri najvišji temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti ter pri 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku in 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku, razen za sestavne dele, za katere je potrebna temperatura materiala 120 °C, pri čemer bo višji preskusni tlak 1,37-kratni nazivni delovni tlak.

Opazuje se, ali sestavni del pušča, ko je izstopni kanal odprt. Puščanje se lahko ugotovi tako, da se na vhodni del sestavnega dela namesti merilnik pretoka, ali z drugo preskusno metodo, ki je dokazana kot enakovredna.

#### 4.2.4.3 Zahteve

V sestavnem delu pod pritiskom tri minute ne smejo nastajati mehurčki ali raven notranjega uhajanja ne sme preseči vrednosti 10 Ncm<sup>3</sup> na uro.

#### 4.2.4.4 Rezultati

Rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa.

#### 4.2.5 Preskus zunanjega tesnjenja

##### 4.2.5.1 Vzorčenje

Število sestavnih delov za preskušanje: 3.

##### 4.2.5.2 Postopek

Sestavni deli se preskusijo z uporabo plina za preskus tesnjenja pod naslednjimi pogoji:

- (a) pri temperaturi okolice ter 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku;
- (b) pri temperaturi okolice in nazivnem delovnem tlaku;
- (c) pri najnižji potrebni temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti ter pri 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku in nazivnem delovnem tlaku;
- (d) pri najvišji potrebni temperaturi materiala v skladu z oddelkom 2.7.5.1 po zadostnem času kondicioniranja na tej temperaturi zaradi zagotovitve termične obstojnosti ter pri 0,02-kratnem nazivnem delovnem tlaku in 1,25-kratnem nazivnem delovnem tlaku, razen za sestavne dele, za katere je potrebna temperatura materiala 120 °C, pri čemer bo višji preskusni tlak 1,37-kratni nazivni delovni tlak.

Za toplotne izmenjevalnike se ta preskus opravi le za pretok vodika.

##### 4.2.5.3 Zahteve

Sestavni del med preskusom ne sme puščati skozi cev ali zaščito telesa ali druge spoje ter izkazovati poroznosti ohišja, kar se dokaže s površinsko aktivno snovjo brez nastajanja mehurčkov 3 minute ali meritvijo stopnje kombinacije puščanja in pronicanja, ki je manjša od 10 Ncm<sup>3</sup> na uro (za gibljive cevi za gorivo le 10 Ncm<sup>3</sup> na uro na meter), ali se preskusi z uporabo dokazano enakovredne preskusne metode. Dovoljena stopnja puščanja velja le za preskuse s 100-odstotnim vodikom. Dovoljene stopnje puščanja za druge pline ali mešanice plina je treba pretvoriti v stopnjo puščanja, enakovredno stopnji puščanja za 100-odstotni vodik.

##### 4.2.5.4 Rezultati

Rezultati preskusa se navedejo v povzetku preskusa.

---

## PRILOGA V

**Zahteve za identifikacijo vozila**

1. UVOD
- 1.1 Vozila s pogonom na vodik morajo biti opremljena z oznakami za identifikacijo, kot je določeno v tej prilogi.
2. ZAHTEVE
- 2.1 Vozila s pogonom na vodik morajo imeti nalepke, kot je določeno v oddelkih 3 in 4.
  - 2.1.1 V primeru vozil s pogonom na vodik kategorij  $M_1$  in  $N_1$  mora biti ena nalepka pritrjena v predelu za motor v vozilu in ena v bližini priključka za polnjenje z gorivom.
  - 2.1.2 V primeru vozil s pogonom na vodik kategorij  $M_2$  in  $M_3$  morajo biti nalepke pritrjene: na sprednjem in zadnjem delu vozila; v bližini priključka za polnjenje z gorivom in ob straneh vsakih vrat.
  - 2.1.3 V primeru javnih prevoznih sredstev s pogonom na vodik kategorij  $M_2$  in  $M_3$  morajo biti nalepke, pritrjene na sprednji in zadnji del vozila, v velikosti iz oddelka 4.
  - 2.1.4 V primeru vozil s pogonom na vodik kategorij  $N_2$  in  $N_3$  morajo biti nalepke pritrjene: na sprednjem in zadnjem delu vozila ter v bližini priključka za polnjenje z gorivom.
- 2.2 Nalepka mora biti vremensko obstojna samolepilna nalepka ali vremensko obstojna tablica.
3. NALEPKE ZA VOZILA S POGONOM NA VODIK
- 3.1 **Nalepke za vozila s pogonom na vodik, ki uporabljajo tekoči vodik**



Barva in mere nalepke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

Barve:

- |         |        |
|---------|--------|
| Ozadje: | zelena |
| Okvir:  | bela   |
| Črke:   | bela   |

Okvir in črke ali ozadje morajo biti odbojni.

Kolorimetrične in fotometrične lastnosti morajo biti v skladu z zahtevami iz klavzule 11 standarda ISO 3864-1.

*Mere nalepke:*

Širina: 40 mm (stranska dolžina)

Višina: 40 mm (stranska dolžina)

Širina okvira: 2 mm

*Velikost pisave:*

Višina pisave: 9 mm

Debelina pisave: 2 mm

Besede morajo biti zapisane z velikimi tiskanimi črkami in na sredini nalepke.

### 3.2 Nalepke za vozila s pogonom na vodik, ki uporabljajo stisnjen (plinasti) vodik



Barva in mere nalepke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

*Barve:*

Ozadje: zelena

Okvir: bela

Črke: bela

Okvir in črke ali ozadje morajo biti odbojni.

Kolorimetrične in fotometrične lastnosti morajo biti v skladu z zahtevami iz klavzule 11 standarda ISO 3864-1.

*Mere:*

Širina: 40 mm (stranska dolžina)

Višina: 40 mm (stranska dolžina)

Širina okvira: 2 mm

Velikost pisave:

Višina pisave: 9 mm

Debelina pisave: 2 mm

Besede morajo biti zapisane z velikimi tiskanimi črkami in na sredini nalepke.

4. NALEPKE ZA JAVNA PREVOZNA SREDSTVA S POGONOM NA VODIK KATEGORIJ M<sub>2</sub> IN M<sub>3</sub>, KI SE PRITRDIJO NA SPREDNJI IN ZADNJI DEL VOZILA

4.1 Nalepke za vozila s pogonom na vodik, ki uporabljajo tekoči vodik



Barva in mere nalepke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

Barve:

Ozadje: zelena

Okvir: bela

Črke: bela

Okvir in črke ali ozadje morajo biti odbojni.

Kolorimetrične in fotometrične lastnosti morajo biti v skladu z zahtevami iz klavzule 11 standarda ISO 3864-1.

Mere nalepke:

Širina: 125 mm (stranska dolžina)

Višina: 125 mm (stranska dolžina)

Širina okvira: 5 mm

Velikost pisave:

Višina pisave: 25 mm

Debelina pisave: 5 mm

Besede morajo biti zapisane z velikimi tiskanimi črkami in na sredini nalepke.

## 4.2 Nalepke za vozila s pogonom na vodik, ki uporabljajo stisnjen (plinasti) vodik



Barva in mere nalepke morajo izpolnjevati naslednje zahteve:

*Barve:*

Ozadje: zelena

Okvir: bela

Črke: bela

Okvir in črke ali ozadje morajo biti odbojni.

Kolorimetrične in fotometrične lastnosti morajo biti v skladu z zahtevami iz klavzule 11 standarda ISO 3864-1.

*Mere:*

Širina: 125 mm (stranska dolžina)

Višina: 125 mm (stranska dolžina)

Širina okvira: 5 mm

*Velikost pisave:*

Višina pisave: 25 mm

Debelina pisave: 5 mm

Besede morajo biti zapisane z velikimi tiskanimi črkami in na sredini nalepke.

## PRILOGA VI

**Varnostne zahteve za kompleksne sisteme za elektronsko krmiljenje vozila**

## 1. UVOD

Ta priloga določa zahteve in preskusne postopke v zvezi z varnostnimi vidiki kompleksnih sistemov za elektronsko krmiljenje vozila.

## 2. ZAHTEVE GLEDE DOKUMENTACIJE

2.1 **Splošne zahteve**

Proizvajalec mora predložiti sveženj dokumentacije, v kateri so opisani osnovna konstrukcija sistema z varnostnimi instrumenti in načini, na katere je povezan z drugimi sistemi vozila ali na katere neposredno nadzira izhodne spremenljivke. V dokumentaciji je treba obrazložiti funkcije sistema z varnostnimi instrumenti in varnostni koncept, kot jih je določil proizvajalec. Za namene pregledov je treba v dokumentaciji navesti načine, s katerimi se lahko preveri trenutno stanje delovanja sistema.

Dokumentacija se predloži v dveh delih:

- (a) Uradna dokumentacija sistema z varnostnimi instrumenti za namene homologacije, ki vsebuje informacije iz oddelkov 2.2 do 2.4. Ta se bo uporabljala kot osnovna referenca za homologacijski postopek iz oddelka 3.
- (b) Vse dodatno gradivo in podatki o analizah, pomembni za homologacijo sistema z varnostnimi instrumenti.

2.2 **Opis funkcij sistema z varnostnimi instrumenti**

Predložiti je treba opis, v katerem so na preprost način razložene vse nadzorne funkcije sistema z varnostnimi instrumenti in metode, ki se uporabljajo za doseg ciljev, vključno z opisom mehanizmov, s katerimi se izvaja nadzor, med drugim:

- (a) seznam vseh vhodnih in zaznanih spremenljivk ter njihovega delovnega območja;
- (b) seznam vseh izhodnih spremenljivk, ki jih nadzira sistem z varnostnimi instrumenti, in v vsakem primeru navedbo, ali je nadzor neposreden ali poteka prek drugega sistema vozila. Opredeli se območje nadzora, ki se izvaja na vsaki taki spremenljivki;
- (c) meje, ki določajo ločnice funkcionalnega delovanja, kadar je to ustrezno za delovanje sistema.

2.3 **Načrt in shematski prikazi sistema**2.3.1 *Popis sestavnih delov*

Predložiti je treba seznam, ki razčlenjuje vse enote sistema z varnostnimi instrumenti in navaja druge sisteme vozila, ki so potrebni za izvajanje zadevne nadzorne funkcije. Predložiti je treba okvirno shemo, ki prikazuje te enote v kombinaciji, pri čemer je treba jasno opredeliti distribucijo opreme in medsebojne povezave.

2.3.2 *Funkcije enot*

Na kratko se opiše funkcija posamezne enote sistema z varnostnimi instrumenti in prikažejo signali, ki jo povezujejo z drugimi enotami ali drugimi sistemi vozila. To se lahko stori z označenim blokovnim diagramom ali drugim shematskim prikazom ali opisom, ki mu je tak diagram priložen.

### 2.3.3 Medsebojne povezave

Povezave znotraj sistema z varnostnimi instrumenti se prikažejo s shemo vezja za povezave za prenos električne energije, s shemo ocevja za pnevmatske ali hidravlične povezave za prenos in s poenostavljenim shematičnim načrtom za mehanske povezave za prenos.

### 2.3.4 Potek in prioritete signalov

Obstajati mora jasna povezava med temi povezavami za prenos in signali, ki se prenašajo med enotami. Prioritete signalov na mnogokratnih podatkovnih poteh se navedejo, kadar koli je lahko prioriteta problem, ki vpliva na delovanje ali varnost.

### 2.3.5 Identifikacija enot

Vsaka enota mora biti jasno in nedvoumno razpoznavna, da predstavlja ustrezno povezavo med strojno opremo in dokumentacijo. Kadar so funkcije združene v eni sami enoti ali celo v enem samem računalniku, vendar so zaradi jasnosti in lažje obrazložitve prikazane v več blokih v blokovnem diagramu, se uporabi ena sama identifikacijska oznaka strojne opreme. Proizvajalec mora z uporabo te identifikacije potrditi, da je predložena oprema skladna z ustreznim dokumentom.

#### 2.3.5.1 Identifikacija opredeljuje različico strojne in programske opreme, in kadar se slednja spremeni tako, da spremeni funkcijo enote, je treba spremeniti tudi to identifikacijo.

## 2.4 Varnostni koncept proizvajalca vozila

### 2.4.1 Proizvajalec mora zagotoviti, da strategija, izbrana za doseg ciljev sistema z varnostnimi instrumenti, v stanjih brez napak ne bo vplivala na varno delovanje sistemov, za katere veljajo zahteve iz te uredbe.

### 2.4.2 V zvezi s programsko opremo, uporabljeno v sistemu z varnostnimi instrumenti, je treba razložiti okvirno arhitekturo ter opredeliti uporabljene metode in orodja načrtovanja. Proizvajalec mora biti, če se to zahteva, pripravljen predložiti nekaj dokazov o načinu, s katerim je med postopkom načrtovanja in razvoja ugotovil realizacijo logike sistema.

### 2.4.3 Proizvajalec mora tehnični službi predložiti razlago konstrukcijsko določenih ukrepov, vgrajenih v sistem z varnostnimi instrumenti, da tako omogoči varno delovanje v stanjih z napako. Možni konstrukcijsko določeni ukrepi za primer okvare v sistemu z varnostnimi instrumenti so:

- (a) vrnitev v delovanje s pomočjo delnega sistema;
- (b) prehod na ločen rezervni sistem;
- (c) odprava funkcije višje ravni.

#### 2.4.3.1 Če izbrani konstrukcijsko določeni ukrep izbere način delovanja z delno zmogljivostjo v določenih stanjih z napako, potem je treba ta stanja navesti in določiti posledične meje učinkovitosti.

#### 2.4.3.2 Če izbrani konstrukcijsko določeni ukrep izbere drugi (rezervni) način za doseg cilja sistema za upravljanje vozila, je treba obrazložiti načela preklopnega mehanizma, logiko in raven redundance ter morebitne vgrajene podporne funkcije preverjanja in določiti posledične meje rezervne učinkovitosti.

#### 2.4.3.3 Če izbrani konstrukcijsko določeni ukrep izbere odpravo sistema/funkcije višje ravni, je treba preprečiti vse ustrezne izhodne nadzorne signale, povezane s to funkcijo, in to tako, da se omejijo prehodne motnje.

#### 2.4.3.4 Sistemi/funkcije višje ravni omogočajo, da kompleksni sistemi samodejno spremenijo svoje cilje s prioriteto, ki je odvisna od zaznanih okoliščin.

### 2.4.4 Dokumentacija mora biti podprta z analizo, ki na splošno kaže, kako se bo sistem obnašal ob pojavu katere koli od tistih navedenih napak, ki bodo vplivale na delovanje ali varnost upravljanja vozila. Ta analiza lahko temelji na analizi možnih napak in njihovih posledic (FMEA), analizi drevesa napak (FTA) ali katerem koli podobnem postopku, primernem za zagotavljanje varnosti sistema. Izbrani analitični pristop določi in vodi proizvajalec vozila in ga mora predložiti tehnični službi.



- 2.4.5 V dokumentaciji je treba določiti parametre, ki se spremljajo, in opozorilni signal, ki se aktivira, za vsako stanje z napako, opredeljeno v odstavku 2.4.3.
3. PRESKUSNI POSTOPKI
- 3.1 Funkcionalno delovanje sistema z varnostnimi instrumenti, kot je določeno v dokumentih iz odstavka 2, se preiskusi na naslednji način:
- 3.1.1 *Preverjanje funkcije sistema z varnostnimi instrumenti*
- Za določitev običajnih operativnih ravni se opravi preverjanje delovanja sistema vozila v stanjih brez napake v primerjavi s proizvajalčevo osnovno standardno specifikacijo.
- 3.1.2 *Preverjanje varnostnega koncepta iz oddelka 2.4*
- Odziv sistema z varnostnimi instrumenti se po presoji tehnične službe preveri pod vplivom okvare v kateri koli posamezni enoti, tako da se ustrezni izhodni signali uporabijo na električnih enotah ali mehanskih elementih z namenom simuliranja učinkov internih napak v enoti.
- 3.1.3 Rezultati preverjanja se morajo ujemati z dokumentiranim povzetkom analize okvar do take stopnje skupnega učinka, da sta varnostni koncept in izvedba potrjena kot ustrezna.
- 3.2 Zahteve v zvezi z opozorilnim signalom iz oddelka 2.4.3 so lahko na splošno izpolnjene z enim optičnim signalom na kompleksen sistem vozila, razen če katera koli druga zakonodaja, ki se uporablja za isto opremo, izrecno določa več signalov.
4. DODATNE ZAHTEVE
- 4.1 V primeru okvare mora biti voznik opozorjen z opozorilnim signalom ali prikazom sporočila. Opozorilo mora biti prisotno, dokler se stanje z napako ne konča, razen če voznik deaktivira sistem, npr. z zasukom stikala za aktivacijo vozila v položaj „izklopljeno“ ali z izklopom navedene funkcije, če je za ta namen na voljo posebno stikalo.
-

## PRILOGA VII

## Standardi, na katere se sklicuje ta uredba

Sklici na standarde v tej uredbi pomenijo sklice na naslednje različice standardov:

ISO 188:2007	Guma, vulkanizirana ali termoplastična – preskusi pospešenega staranja in odpornosti proti toploti
ISO 306:2004	Plastika – termoplastični materiali – določitev temperature mehčanja Vicat
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Plastika – določitev nateznih lastnosti – del 2: preskusni pogoji za plastiko za oblikovanje in iztiskavanje
ISO 1431-1:2004/Amd 1:2009	Guma, vulkanizirana ali termoplastična – odpornosti proti razpokam zaradi ozona – del 1: preskušanje statične in dinamične obremenitve
ISO 2768-1:1989	Splošna odstopanja – del 1: odstopanja za linearne in kotne mere brez navedb posameznih odstopanj
ISO 2808:2007	Barve in laki – določitev debeline nanosa
ISO 3864-1:2002	Grafični simboli – varnostne barve in varnostni znaki – del 1: načela načrtovanja za varnostne znake na delovnih mestih in v javnih prostorih
ISO 4624:1978	Barve in laki – preskušanje adhezije z odtrganjem filma
ISO 6506-1:2005	Kovinski materiali – preskus trdote po Brinellu – del 1: preskusna metoda
ISO 6957:1988	Bakrove zlitine – preskus z amoniakom za odpornost proti napetostni koroziji
ISO 7225:2005	Plinske jeklenke – varnostne nalepke
ISO 7866:1999	Plinske jeklenke – plinske jeklenke iz brezšivne aluminijeve zlitine, ki se lahko ponovno napolnijo – konstrukcija, izdelava in preskušanje
ISO 8491:2004	Kovinski materiali – cev (cela) – upogibni preskus
ISO 9227:2006	Korozijski preskusi v umetnem okolju – preskusi s slano meglo
ISO 9809-1:1999	Plinske jeklenke – brezšivne plinske jeklenke, ki se lahko ponovno napolnijo – konstrukcija, izdelava in preskušanje – del 1: kaljene in temprane jeklenke z natezno trdnostjo, manjšo od 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Plinske jeklenke – brezšivne plinske jeklenke, ki se lahko ponovno napolnijo – konstrukcija, izdelava in preskušanje – del 2: kaljene in temprane jeklenke z natezno trdnostjo, večjo ali enako 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Premične plinske jeklenke – združljivost materialov za jeklenko in ventil s plinom – del 1: kovinski materiali
ISO 11114-4:2005	Premične plinske jeklenke – združljivost materialov za jeklenko in ventil s plinom – del 4: preskusne metode za izbiro kovinskih materialov, odpornih proti krhkosti v stiku z vodikom
ISO/TS 14687-2:2008	Vodikovo gorivo – specifikacija izdelka – del 2: gorivne celice z membrano za izmenjavo protonov za cestna vozila
EN 1251-2:2000/AC:2006	Kriogene posode – premične vakuumsko izolirane posode s prostornino, ki ni večja od 1 000 litrov – del 2: konstrukcija, proizvodnja, pregledi in preskušanje
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kriogene posode – materiali – del 1: zahteve glede žilavosti za temperature pod – 80 °C
EN 1797:2001	Kriogene posode – združljivost plina/materiala
EN 1964-3:2000	Premične plinske jeklenke – specifikacija za konstrukcijo in izdelavo premičnih brezšivnih jeklenih plinskih jeklenk, ki se lahko ponovno napolnijo, s prostornino vode od 0,5 litra do vključno 150 litrov – del 3: jeklenke iz brezšivnega nerjavnega jekla z vrednostjo $R_m$ , nižjo od 1 100 MPa
EN 10204:2004	Kovinski izdelki – vrste dokumentov o pregledu
EN 12300:1998/A1:2006	Kriogene posode – čistost za kriogeno področje
EN 12434:2000/AC:2001	Kriogene posode – kriogene gibljive cevi

EN 12862:2000	Premične plinske jeklenke – specifikacija za konstrukcijo in izdelavo premičnih varjenih plinskih jeklenk iz aluminijeve zlitine, ki se lahko ponovno napolnijo
EN 13322-2:2003/A1:2006	Premične plinske jeklenke – varjene plinske jeklenke, ki se lahko ponovno napolnijo – konstrukcija in izdelava – del 2: nerjavno jeklo
EN 13648-1:2008	Kriogene posode – varnostna oprema proti prekoračitvi tlaka – del 1: varnostni ventili za kriogeno področje
EN 13648-2:2002	Kriogene posode – varnostna oprema proti prekoračitvi tlaka – del 2: varnostne naprave z razpočnimi membranami za kriogeno področje
EN 13648-3:2002	Kriogene posode – varnostna oprema proti prekoračitvi tlaka – del 3: določitev potrebne izpustne količine – količina izpusta in načrtovanje
ASTM B117 – 07a	Standardna praksa za delovanje naprave za slano pršilno meglo
ASTM D522 – 93a(2008)	Standardne preskusne metode za upogibni preskus trna za nanese organske premaze
ASTM D572 – 04	Standardna preskusna metoda za gumo – poslabšanje zaradi toplote in kisika
ASTM D1308 – 02(2007)	Standardna preskusna metoda za vpliv gospodinjskih kemikalij na brezbarvno in barvno organsko apreturo
ASTM D2344/D2344M – 00(2006)	Standardna preskusna metoda za trdnost kratkega odseka kompozitnih materialov polimerne matrice in njihovih plasti
ASTM D2794 – 93(2004)	Standardna preskusna metoda odpornosti organskih premazov na vplive hitre deformacije (trk)
ASTM D3170 – 03(2007)	Standardna preskusna metoda za odpornost premazov na krušenje
ASTM D3359 – 08	Standardne preskusne metode za merjenje adhezije s preskusom s trakom
ASTM D3418 – 08	Preskusna metoda za prehodne temperature in talilne entalpije ter kristalizacijo polimerov z diferenčno dinamično kalorimetrijo
ASTM G154 – 06	Standardna praksa za delovanje naprave fluorescenčne svetlobe za izpostavljanje nekovinskih materialov ultravijolični svetlobi