32010R0406

18.5.2010. SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE L 122/1

UREDBA KOMISIJE (EU) br. 406/2010

od 26. travnja 2010.

o provedbi Uredbe (EZ) br. 79/2009 Europskog parlamenta i Vijeća o homologaciji motornih vozila s pogonom na vodik

(Tekst značajan za EGP)

EUROPSKA KOMISIJA,

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Uredbu (EZ) br. 79/2009 Europskog parlamenta i Vijeća od 14. siječnja 2009. o homologaciji motornih vozila s pogonom na vodik i izmjeni Direktive 2007/46/EZ ([1]), a posebno njezin članak 12.,

budući da:

(1) Uredba (EZ) br. 79/2009 je posebna Uredba za potrebe postupka EZ homologacije tipa koji je propisan Direktivom 2007/46/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 5. rujna 2007. o uspostavi okvira za homologaciju motornih vozila i njihovih prikolica te sustava, sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica namijenjenih za takva vozila (okvirna direktiva) ([2]).

(2) Uredbom (EZ) br. 79/2009 utvrđuju se temeljne odredbe o zahtjevima za homologaciju motornih vozila s pogonom na vodik, za homologaciju sastavnih dijelova vodikovog sustava i vodikovih sustava te za ugradbu takvih sastavnih dijelova i sustava.

(3) Od početka stupanja na snagu ove Uredbe proizvođačima treba omogućiti da na dobrovoljnoj osnovi podnose zahtjeve za EZ homologaciju tipa vozila kao cjeline s pogonom na vodik. Međutim, neke od posebnih direktiva u kontekstu postupka EZ homologacije tipa u skladu s Direktivom 2007/46/EZ ili neki od njihovih zahtjeva ne bi se smjeli primjenjivati na vozila s pogonom na vodik, jer se tehničke značajke vozila s pogonom na vodik bitno razlikuju od tehničkih značajka uobičajenih vozila za koja su te direktive o homologaciji bile donesene. Do donošenja izmjena tih direktiva, koje bi uključivale posebne odredbe i postupke ispitivanja za vozila s pogonom na vodik, potrebno je utvrditi prijelazne odredbe kako bi se vozila s pogonom na vodik izuzela iz tih direktiva ili od nekih njihovih zahtjeva.

(4) Usvajanje usklađenih pravila o priključcima za punjenje vodikom, uključujući i priključke konstruirane za punjenje s tekućim vodikom, potrebno je kako bi se osiguralo sigurno i pouzdano punjenje vozila s pogonom na vodik u cijeloj Zajednici.

(5) Mjere predviđene ovom Uredbom, u skladu su s mišljenjem Tehničkog odbora za motorna vozila.

DONIJELA JE OVU UREDBU:

Članak 1.

Definicije

Za potrebe ove Uredbe primjenjuju se sljedeće definicije:

1. „osjetilo vodika” znači osjetilo za otkrivanje vodika u zraku;

2. „sastavni dio razreda 0” znači visokotlačni sastavni dijelovi vodikovog sustava, uključujući vodove za gorivo i spojne elemente, u kojima se nalazi vodik pri nazivnom radnom tlaku većem od 3,0 MPa;

([1]) SL L 35, 4.2.2009., str. 32.
([2]) SL L 263, 9.10.2007., str. 1.

3. „sastavni dio razreda 1” znači srednjetlačni sastavni dijelovi vodikovog sustava, uključujući vodove za gorivo i spojne elemente, u kojima se nalazi vodik pri nazivnom radnom tlaku većem od 0,45 MPa do i uključujući 3,0 MPa;

4. „sastavni dio razreda 2” znači niskotlačni sastavni dijelovi vodikovog sustava, uključujući vodove za gorivo i spojne elemente, u kojima se nalazi vodik pri nazivnom radnom tlaku do i uključujući 0,45 MPa;

5. „potpuno omotan” („fully wrap”) znači vanjski omotač („over-wrap”) od vlakana koja su omotana oko unutarnjeg spremnika, kružno i u uzdužnom smjeru;

6. „kružno omotan” („hoop wrap”) znači vanjski omotač od vlakana koja su pretežno kružno omotana oko cilindričnog dijela unutarnjeg spremnika tako da vlakna ne preuzimaju nikakvo značajnije opterećenje u uzdužnom smjeru spremnika;

7. „Nm^3” ili „Ncm^3” znači količina suhog plina koji pri temperaturi 273,15 K (0 °C) i apsolutnom tlaku 101,325 kPa (1 atm) zauzima obujam od 1 m^3 ili 1 cm^3;

8. „vijek trajanja” znači razdoblje u godinama tijekom kojeg se spremnici mogu sigurno upotrebljavati u skladu s predviđenim uvjetima uporabe;

9. „tip vodikovog sustava” znači skupina vodikovih sustava koji se ne razlikuju s obzirom na trgovački naziv ili marku njihovog proizvođača ili s obzirom na njihove sastavne dijelove;

10. „tip vozila s obzirom na pogon vodikom” znači skupina vozila koja se ne razlikuju s obzirom na stanje upotrijebljenog vodika ni na glavne značajke vodikovog (vodikovih) sustava;

11. „tip sastavnog dijela vodikovog sustava” znači skupina sastavnih dijelova vodikovih sustava koji se ne razlikuju u bilo kojem od sljedećih elemenata:

    (a) trgovačkom nazivu ili oznaci njihovog proizvođača;

    (b) razredu;

    (c) glavnoj funkciji;

12. „elektronički upravljački sustav” znači kombinacija jedinica, konstruiranih za zajedničko obavljanje određene funkcije upravljanja vozila elektroničkom obradom podataka;

13. „složeni elektronički upravljački sustavi vozila” znači elektronički upravljački sustavi čiju jednu funkciju može preuzeti sustav funkcija više razine te tako ona postaje dijelom složenog sustava;

14. „spremnik” znači bilo koji sustav koji služi kao spremnik vodika u kriogeničkom ili stlačenom plinovitom stanju, osim bilo kojih drugih sastavnih dijelova vodikovog sustava koji se mogu pričvrstiti na spremnik ili ugraditi u njega;

15. „sklop spremnika” znači dva ili više spremnika spojenih međusobno s ugrađenim vodovima za gorivo, koji je radi zaštite zatvoren u kućište ili zaštitni okvir;

16. „radni ciklus” znači ciklus pokretanja i isključivanja sustava za pretvaranje vodika;

17. „ciklus punjenja” znači povećanje tlaka za više od 25 % radnog tlaka spremnika radi spajanja na vanjski izvor vodika;

18. „regulator tlaka” znači uređaj koji se upotrebljava za nadzor tlaka plinovitoga goriva dovedenog u sustav za pretvaranje vodika;

19. „primarni regulator tlaka” znači regulator tlaka čiji tlak na ulazu odgovara tlaku u spremniku;

20. „nepovratni ventil” znači ventil koji dopušta protok vodika samo u jednom smjeru;

21. „tlak” znači manometarski tlak u MPa u odnosu na atmosferski tlak, osim ako je navedeno drukčije;

22. „spojni element” znači spojni element koji se upotrebljava na cijevima ili crijevima;

23. „savitljivi vod za gorivo” znači savitljiva cijev ili crijevo kroz koje protječe vodik;

24. „izmjenjivač topline” znači uređaj za zagrijavanje vodika;

25. „filtar za vodik” znači filtar koji se upotrebljava za odvajanje ulja, vode i nečistoća od vodika;

26. „automatski ventil” znači ventil koji se ne pokreće ručno već aktuatorom, osim nepovratnih ventila prema definiciji u točki 20.;

27. „uređaj za rasterećenje” (uređaj za snižavanje tlaka) znači uređaj koji se ne može ponovno zatvoriti kad se jednom otvori i koji se, kad se aktivira pod točno određenim uvjetima, upotrebljava za ispuštanje tekućine iz vodikovog sustava pod tlakom;

28. „ventil za rasterećenje” (ventil za snižavanje tlaka) znači uređaj koji se aktiviran tlakom može ponovno zatvoriti kad se jednom otvori i koji se, kad se aktivira pod točno određenim uvjetima, upotrebljava za ispuštanje tekućine iz vodikovog sustava pod tlakom;

29. „priključak za punjenje gorivom” znači naprava koja se upotrebljava za punjenje spremnika na stanici za punjenje;

30. „uklonjivi sustav za pohranjivanje vodika” znači uklonjiv sustav u vozilu koji sadrži i štiti jedan ili više spremnika ili sklop spremnika;

31. „priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika” znači spojni element za dovođenje vodika, između uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika i dijela vodikovog sustava koji je trajno ugrađen u vozilu;

32. „autofrettage” znači postupak u kojem se pri izradi kompozitnih spremnika s metalnim unutarnjim spremnikom upotrebljava određeni tlak, koji u unutarnjem spremniku proizvodi naprezanje preko granice elastičnosti tako da prouzroči trajnu deformaciju, što kao posljedicu ima tlačna naprezanja u unutarnjem spremniku i vlačna naprezanja u vlaknima, čak i kad je u spremniku nulti tlak;

33. „unutarnji spremnik” znači dio spremnika koji se upotrebljava kao unutarnja košuljica, nepropusna za plin, oko kojeg su namotana vlakna za ojačanje tako da se postigne potrebna čvrstoća;

34. „temperatura okoline” znači temperatura u rasponu 20 °C ± 10 °C;

35. „jedinice” znači najmanji dijelovi sastavnih dijelova sustava za potrebe Priloga VI., s tim da se te kombinacije sastavnih dijelova smatraju jednom cjelinom pri identifikaciji, analizi ili zamjeni sastavnih dijelova;

36. „zračnost vozila od tla” znači razmak između ravnine tla i donje strane vozila;

37. „sigurnosni uređaj” znači uređaj koji osigurava sigurno djelovanje u radnom području ili u dopuštenom području neispravnosti sustava;

38. „sustav za pretvorbu vodika” znači svaki sustav konstruiran za pretvaranje vodika u električnu, mehaničku ili toplinsku energiju i uključuje, na primjer, pogonske sustave ili pomoćne pogonske jedinice;

39. „nedopušteno područje neispravnosti” neke varijable procesa znači područje u kojem se neželjeni događaj može očekivati;

40. „plin za ispitivanje nepropusnosti” znači vodik, helij ili mješavina inertnog plina koja sadrži dokazanu količinu helija ili vodikovog plina koja se može otkriti;

41. „uobičajeno radno područje” neke varijable procesa znači predviđeno područje njezinih vrijednosti;

42. „vanjski tlak” znači tlak na izbočenoj strani unutarnjeg spremnika ili na vanjskom plaštu;

43. „vanjski plašt” znači dio spremnika koji obuhvaća unutarnji spremnik (spremnike) i njegov sustav izolacije;

44. „kruti vod za gorivo” znači cijev koja nije konstruirana da se savija pri uobičajenom radu i kroz koju teče vodik;

45. „sustav upravljanja otparavanjem” („Boil off Management system”) znači sustav koji ispuštanje para plina čini bezopasnim u uobičajenim uvjetima;

46. „sustavi aktivne sigurnosti” („Safety Instrumented Systems”) znači sustavi za upravljanje nekim procesom koji automatskim interveniranjem u procesu sprečavaju da uvjeti funkcioniranja dosegnu područje nedopuštene neispravnosti;

47. „partija” znači količina uzastopno proizvedenih gotovih spremnika s istim nazivnim dimenzijama, iste konstrukcije, proizvedenih s istom specifikacijom materijala, istim postupkom izrade, istom opremom i, ovisno o slučaju, u istim uvjetima trajanja, temperature i atmosfere tijekom termičke obrade;

48. „oprema spremnika” znači svi uređaji koji su pričvršćeni izravno na unutarnji spremnik ili na vanjski plašt spremnika;

49. „gotov spremnik” znači spremnik koji predstavlja uobičajenu proizvodnju, s vanjskom zaštitnom prevlakom i ugrađenom izolacijom prema specifikaciji proizvođača, ali bez neugrađene izolacije ili zaštite;

50. „tlak rasprskavanja” znači tlak pri kojem se spremnik rasprsne;

51. „područje dopuštene neispravnosti” varijable procesa znači područje između uobičajenog radnog područja i nedopuštenog područja neispravnosti;

52. „sustav otparavanja” („Boil-off-System”) znači sustav koji u uobičajenim uvjetima odvodi pare plina, prije nego se otvori uređaj za rasterećenje;

53. „ručni ventil” znači ručno upravljani ventil;

54. „sigurnosni koncept” znači mjere za osiguravanje sigurnog djelovanja u slučaju kvara ili slučajnih grešaka;

55. „sustav za upravljanje i nadzor uporabe” znači sustav koji broji cikluse punjenja i sprečava daljnju uporabu vozila ako se prekorači unaprijed određeni broj ciklusa punjenja;

56. „vod za dovod goriva” znači vod kojim se dovodi vodik u sustav (sustave) za pretvorbu vodika;

57. „kompozitni spremnik” znači spremnik koji je napravljen od više materijala;

58. „vanjski omotač” znači smolom impregnirana neprekinuta vlakna postavljena kao ojačanje oko unutarnjeg spremnika;

59. „tlak autofrettagea” znači tlak u spremniku s vanjskim omotačem na kojem se dobije zahtijevana raspodjela naprezanja između unutarnjega spremnika i vanjskog omotača;

60. „granica funkcioniranja sustava” znači granice vanjskih fizikalnih faktora u kojima se može održavati upravljanje sustavom;

61. „područje upravljanja” znači područje u kojem se može sigurno obavljati upravljanje s obzirom na neku izlaznu varijablu;

62. „sustav prijenosa i veza” znači sredstva koja se upotrebljavaju za međusobno povezivanje raspoređenih jedinica za prijenos signala, pogonskih podataka ili opskrbe energijom;

63. „sustavi/funkcije više razine” znači upravljački elementi koji s dodatnim mogućnostima obrade i/ili obavljanja funkcije osjetila mijenjaju ponašanje vozila unošenjem promjena u jednu ili više uobičajenih funkcija sustava upravljanja vozila.

Članak 2.

Opće odredbe za EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na pogon vodikom

1. Proizvođač ili njegov zastupnik dostavlja tijelu za homologaciju zahtjev za EZ homologaciju tipa vozila s pogonom na vodik.

2. Zahtjev se sastavlja u skladu s obrascem opisnog dokumenta određenog u Prilogu I. dijelu 1.

Proizvođač dostavlja podatke određene u Prilogu I. dijelu 3. za periodično ovjeravanje u inspekcijskim pregledima tijekom životnog vijeka vozila.

3. Ako su odgovarajući zahtjevi određeni u Prilogu III. dijelu 1. ili Prilogu IV. dijelu 1. ., Prilogu V. i Prilogu VI. ispunjeni, tijelo za homologaciju dodjeljuje EZ homologaciju tipa i izdaje broj homologacije u skladu sa sustavom brojčanog označivanja koji je propisan u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ.

Država članica ne smije dodijeliti isti broj drugom tipu vozila.

4. Za potrebe stavka 3., tijelo za homologaciju izdaje certifikat o EZ homologaciji tipa koji je u skladu s obrascem određenim u Prilogu I. dijelu 2.

Članak 3.

Upravne odredbe za EZ homologaciju tipa sastavnih dijelova vodikovog sustava i vodikovih sustava vozila

1. Proizvođač ili njegov zastupnik dostavlja tijelu za homologaciju zahtjev za EZ homologaciju tipa za tip sastavnog dijela vodikovog sustava i vodikovog sustava.

Zahtjev se sastavlja u skladu s obrascem opisnog dokumenta propisanog u Prilogu II. dijelu 1.

2. Ako su odgovarajući zahtjevi određeni u Prilogu III. ili Prilogu IV. ispunjeni, tijelo za homologaciju dodjeljuje EZ homologaciju tipa i izdaje broj homologacije u skladu sa sustavom brojčanog označivanja koji je propisan u Prilogu VII. Direktivi 2007/46/EZ.

Država članica ne smije dodijeliti isti broj drugom tipu sastavnog dijela vodikovog sustava i vodikovog sustava.

3. Za potrebe stavka 2., tijelo za homologaciju izdaje certifikat o EZ homologaciji tipa koji je u skladu s obrascem određenim u Prilogu II. dijelu 2.

Članak 4.

Za EZ homologaciju tipa vozila kao cjeline za vozila s pogonom na vodik u skladu s člancima 6. i 9. Direktive 2007/46/EZ, ne primjenjuje se:

1. Direktiva Vijeća 80/1268/EEZ ([1]);

2. Direktiva Vijeća 80/1269/EEZ ([2]) o vozilima s pogonom na vodik s motorom s unutarnjim izgaranjem;

3. Prilog I. Direktivi Vijeća 70/221/EEZ ([3]);

4. Prilog II. odjeljak 3.3.5. i Prilog II. Dodatak 1. odjeljak 4.3.2. Direktive 96/27/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ([4]);

5. Prilog II. odjeljak 3.2.6. i Prilog II. Dodatak I. odjeljak 1.4.2.2. Direktive 96/79/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ([5]).

([1]) SL L 375, 31.12.1980., str. 36.
([2]) SL L 375, 31.12.1980., str. 46.
([3]) SL L 76, 6.4.1970., str. 23.
([4]) SL L 169, 8.7.1996., str. 1.
([5]) SL L 18, 21.1.1998., str. 7.

Članak 5.

Oznaka EZ homologacije tipa sastavnog dijela

Svaki sastavni dio vodikovog sustava i vodikov sustav koji je u skladu s tipom za koji je dodijeljena EZ homologacija tipa sastavnog dijela u skladu s ovom Uredbom, mora nositi oznaku EZ homologacije tipa sastavnog dijela kako je određeno u Prilogu II. dijelu 3.

Članak 6.

Stupanje na snagu

Ova Uredba stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Ova je Uredba u cijelosti obvezujuća i izravno se primjenjuje u svim državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 26. travnja 2010.

Za Komisiju

Predsjednik

José Manuel BARROSO

POPIS PRILOGA

PRILOG I.	Propisani dokumenti za EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na pogon vodikom
Dio 1.	Opisni dokument
Dio 2.	Certifikat o EZ homologaciji tipa
Dio 3.	Podaci za tehničke preglede
PRILOG II.	Propisani dokumenti za EZ homologaciju tipa sastavnog dijela za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave
Dio 1.	Opisni dokument
Dio 2.	Certifikat o EZ homologaciji tipa
Dio 3.	Oznaka EZ homologacije tipa sastavnog dijela
PRILOG III.	Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave namijenjene za uporabu tekućeg vodika i njihovu ugradbu u vozila s pogonom na vodik
Dio 1.	Zahtjevi za ugradbu sastavnih dijelova vodikovih sustava i vodikovih sustava, namijenjenih za uporabu tekućeg vodika, u vozila s pogonom na vodik
Dio 2.	Zahtjevi za spremnike za vodik namijenjene za uporabu tekućeg vodika
Dio 3.	Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava, osim spremnika namijenjenih za uporabu tekućeg vodika
PRILOG IV.	Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave, namijenjene za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika i njihovu ugradbu u vozila s pogonom na vodik
Dio 1.	Zahtjevi za ugradbu sastavnih dijelova vodikovih sustava i vodikovih sustava, namijenjenih za uporabu tekućeg vodika, u vozila s pogonom na vodik
Dio 2.	Zahtjevi za spremnike za vodik namijenjene za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika
Dio 3.	Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava, osim spremnika namijenjenih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika
PRILOG V.	Zahtjevi za identifikaciju vozila
PRILOG VI.	Sigurnosni zahtjevi za složene elektroničke upravljačke sustave vozila
PRILOG VII.	Norme na koje se poziva ova Uredba

PRILOG I.

Propisani dokumenti za EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na pogon vodikom

DIO 1.

OBRAZAC

OPISNI DOKUMENT br. …

koji se odnosi na EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na pogon vodikom

Sljedeći podaci, ako je potrebno, moraju biti priloženi u tri primjerka, s popisom sadržaja. Crteži moraju biti dostavljeni u prikladnom mjerilu i dovoljno detaljni, na formatu A4 ili složeni na A4 format. Ako se prilažu fotografije, one moraju biti dovoljno detaljne.

Ako su sustavi, sastavni dijelovi ili zasebne tehničke jedinice upravljani elektronički, moraju biti dostavljene i informacije o njihovim značajkama.

0.	OPĆENITO	
0.1.	Marka (trgovačka oznaka proizvođača):	
0.2.	Tip:	
0.2.1.	Trgovački naziv (nazivi) (ako postoji):	
0.3.	Podaci za identifikaciju tipa, ako je oznaka na vozilu ([1]) ([a]):	
0.3.1.	Mjesto te oznake:	
0.4.	Kategorija vozila ([c]):	
0.5.	Naziv proizvođača:	
0.8.	Naziv proizvodnog pogona (nazivi proizvodnih pogona):	
0.9.	Naziv i adresa zastupnika proizvođača (ako postoji):	
1.	OPĆENITI KONSTRUKCIJSKI PODACI O VOZILU	
1.1.	Fotografije i/ili crteži reprezentativnog vozila	
1.3.3.	Pogonske osovine (broj, položaj, međusobna povezanost)	
1.4.	Šasija (ako postoji) (opći crtež)	
3.	POGONSKI MOTOR	
3.9.	**Pogon na vodik**	
3.9.1.	Vodikov sustav, konstruiran za uporabu tekućega vodika/vodikov sustav, konstruiran za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika ([1])	
3.9.1.1.	Opis i crtež vodikovog sustava:	
3.9.1.2.	Naziv i adresa proizvođača vodikovog sustava, koji se upotrebljava za pogon vozila:	
3.9.1.3.	Kodni sustava proizvođača (kako je označen na sustavu, ili druge oznake za identifikaciju):	
3.9.1.4.	Automatski zaporni ventili: da/ne ([1])	
3.9.1.4.1.	Marka (marke):	
3.9.1.4.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.4.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.4.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.4.5.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.4.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.4.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.4.8.	Materijal:	
3.9.1.4.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.4.10.	Opis i crtež:	

3.9.1.5.	Provjerni ventil (ventili) ili nepovratni ventil (ventili): da/ne (1)	
3.9.1.5.1.	Marka (marke):	
3.9.1.5.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.5.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.5.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.5.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.5.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.5.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.5.8.	Materijal:	
3.9.1.5.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.5.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.6.	Spremnik (spremnici) i sklop spremnika: da/ne (1)	
3.9.1.6.1.	Marka (marke):	
3.9.1.6.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.6.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.6.4.	Nazivni radni tlak (1) (2):	Mpa
3.9.1.6.5.	Broj ciklusa punjenja (1):	
3.9.1.6.6.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.6.7.	Obujam:	litri (voda)
3.9.1.6.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.6.9.	Materijal:	
3.9.1.6.10.	Načela djelovanja	
3.9.1.6.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.7.	Spojni elementi: da/ne (1)	
3.9.1.7.1.	Marka (marke):	
3.9.1.7.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.7.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (2):	Mpa
3.9.1.7.4.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa	
3.9.1.7.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.7.6.	Materijal:	
3.9.1.7.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.7.8.	Opis i crtež:	
3.9.1.8.	Savitljivi vodovi za gorivo: da/ne (1)	
3.9.1.8.1.	Marka (marke):	
3.9.1.8.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.8.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.8.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2)	Mpa
3.9.1.8.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.8.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.8.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.8.8.	Materijal:	
3.9.1.8.9.	Načela djelovanja:	

3.9.1.8.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.9.	Izmjenjivač (izmjenjivači) topline: da/ne (1)	
3.9.1.9.1.	Marka (marke):	
3.9.1.9.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.9.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.9.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2)	Mpa
3.9.1.9.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.9.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.9.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.9.8.	Materijal:	
3.9.1.9.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.9.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.10.	Filtar (filtri) za vodik: da/ne (1)	
3.9.1.10.1.	Marka (marke):	
3.9.1.10.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.10.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2)	Mpa
3.9.1.10.4.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.10.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.10.6.	Materijal:	
3.9.1.10.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.10.8.	Opis i crtež:	
3.9.1.11.	Osjetila za otkrivanje propuštanja vodika:	
3.9.1.11.1.	Marka (marke):	
3.9.1.11.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.11.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.11.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2)	Mpa
3.9.1.11.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.11.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.11.7.	Namještene vrijednosti:	
3.9.1.11.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.11.9.	Materijal:	
3.9.1.11.10.	Načela djelovanja:	
3.9.1.11.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.12.	Ručni ili automatski ventil (ventili): da/ne (1)	
3.9.1.12.1.	Marka (marke):	
3.9.1.12.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.12.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.12.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2)	Mpa
3.9.1.12.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.12.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.12.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.12.8.	Materijal:	

3.9.1.12.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.12.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.13.	Osjetilo (osjetila) za tlak i/ili temperaturu i/ili vodik i/ili protok ([1]): da/ne ([1])	
3.9.1.13.1.	Marka (marke):	
3.9.1.13.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.13.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.13.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.13.5.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.13.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.13.7.	Namještene vrijednosti:	
3.9.1.13.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.13.9.	Materijal:	
3.9.1.13.10.	Načela djelovanja:	
3.9.1.13.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.14.	Regulator (regulatori) tlaka: da/ne ([1])	
3.9.1.14.1.	Marka (marke):	
3.9.1.14.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.14.3.	Broj glavnih točaka za namještanje:	
3.9.1.14.4.	Opis načina namještanja preko glavnih točaka za namještanje:	
3.9.1.14.5.	Broj točaka za namještanje u praznom hodu:	
3.9.1.14.6.	Opis načina namještanja preko točaka za namještanje u praznom hodu:	
3.9.1.14.7.	Druge mogućnosti namještanja: ako postoje, koje su (opis i crteži):	
3.9.1.14.8.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.14.9.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.14.10.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.14.11.	Broj ciklusa punjenja ili radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.14.12.	Ulazni i izlazni tlak:	
3.9.1.14.13.	Broj homologacije:	
3.9.1.14.14.	Materijal:	
3.9.1.14.15.	Načela djelovanja:	
3.9.1.14.16.	Opis i crtež:	
3.9.1.15.	Uređaj za rasterećenje: da/ne ([1])	
3.9.1.15.1.	Marka (marke):	
3.9.1.15.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.15.3	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.15.4.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.15.5.	Namješteni tlak ([1]):	
3.9.1.15.6.	Namještena temperatura ([1]):	
3.9.1.15.7.	Ispušni kapacitet ([1]):	
3.9.1.15.8.	Uobičajena najviša radna temperatura ([1]) ([2]):	°C
3.9.1.15.9.	Nazivni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.15.10.	Broj ciklusa punjenja (samo sastavni dijelovi razreda 0) ([1]):	
3.9.1.15.11.	Broj homologacije:	

3.9.1.15.12.	Materijal:	
3.9.1.15.13.	Načela djelovanja:	
3.9.1.15.14.	Opis i crtež:	
3.9.1.16.	Ventil za rasterećenje tlaka: da/ne ([1])	
3.9.1.16.1	Marka (marke):	
3.9.1.16.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.16.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.16.4.	Nastavljeni tlak ([1]):	
3.9.1.16.5.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.16.6.	Broj homologacije:	
3.9.1.16.7.	Materijal:	
3.9.1.16.8.	Načela djelovanja:	
3.9.1.16.9.	Opis i crtež:	
3.9.1.17.	Priključak za punjenje gorivom: da/ne ([1])	
3.9.1.17.1.	Marka (marke):	
3.9.1.17.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.17.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.17.4.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.17.5.	Nazivni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.17.6.	Broj ciklusa punjenja (samo sastavni dijelovi razreda 0) ([1]):	
3.9.1.17.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.17.8.	Materijal:	
3.9.1.17.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.17.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.18.	Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika: da/ne ([1])	
3.9.1.18.1.	Marka (marke):	
3.9.1.18.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.18.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([2]):	Mpa
3.9.1.18.4.	Broj radnih ciklusa:	
3.9.1.18.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.18.6.	Materijal:	
3.9.1.18.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.18.8.	Opis i crtež:	
3.9.2.	Dodatna dokumentacija	
3.9.2.1.	Shema postupka (shematski prikaz) vodikovog sustava	
3.9.2.2.	Shematski prikaz sustava, uključujući električne veze i druge vanjske sustave (ulazi i/ili izlazi itd.)	
3.9.2.3.	Tumač simbola koji su upotrijebljeni u dokumentaciji	
3.9.2.4.	Podaci o namještanju uređaja za rasterećenje i regulatora tlaka	
3.9.2.5.	Crtež sustava za grijanje i hlađenje, s nazivnim ili najvišim dopuštenim radnim tlakom (NAWP ili MAWP) i radnim temperaturama	
3.9.2.6.	Crteži koji prikazuju zahtjeve za ugradbu i djelovanje.	

Napomene s objašnjenjima:

([1]) Prekrižiti nepotrebno (u nekim slučajevima ne treba ništa prekrižiti kad je moguće više od jednog unosa).

([2]) Navesti dopušteno odstupanje.

([b]) Ako podaci za oznaku tipa sadrže znakove koji nisu bitni za opis tipova vozila, sastavnog dijela ili zasebne tehničke jedinice na koje se odnosi ovaj opisni dokument, takvi se znakovi moraju u dokumentaciji zamijeniti znakom „?” (npr. ABC??123???).

([c]) Prema definiciji u Prilogu II. dijelu A Direktive 2007/46/EZ.

Dodatak opisnom dokumentu

Izjava o uporabi za spremnike za vodik

Podaci o proizvođaču	Naziv proizvođača: Adresa proizvođača:
Podaci o spremniku	Identifikacija spremnika: Nazivni radni tlak: Mpa Vrsta: Promjer ([1]): mm Duljina ([1]): mm Unutarnji obujam: litri Težina praznog spremnika: kg Navoji spremnika:
Vijek trajanja spremnika	Najveći vijek trajanja: godine Najveći broj ciklusa punjenja: ciklusi
Sustav protupožarne zaštita spremnika	Proizvođač uređaja za rasterećenje: Identifikacija uređaja za rasterećenje: Broj (brojevi) crteža uređaja za rasterećenje:
Način pričvršćenja spremnika	Način pričvršćenja: ugradba na vrat/cilindar ([2]) Broj (brojevi) crteža pričvršćenja:
Zaštitne prevlake spremnika	Svrha zaštite: Broj (brojevi) crteža zaštitne prevlake:
Opis konstrukcije spremnika	Brojevi crteža spremnika: Crteži spremnika trebaju sadržavati najmanje sljedeće informacije: — pozivanje na ovu Uredbu i tip spremnika — glavne geometrijske mjere s dopuštenim odstupanjima — materijali spremnika — masa spremnika i unutarnji obujam s dopuštenim odstupanjima — pojedinosti o vanjskoj zaštitnoj prevlaci — sustav protupožarne zaštita spremnika
Inhibitor korozije spremnika	Upotrijebljen inhibitor korozije spremnika: da/ne ([2]) Proizvođač inhibitora korozije: Identifikacija inhibitora korozije:
Dodatne informacije	1. Podaci o proizvodnji, uključujući prema potrebi dopuštena odstupanja: — prešane cijevi, hladna deformacija, vučene cijevi, završno oblikovanje, zavarivanje, toplinska obrada i postupak čišćenja za proizvodnju metala za sve spremnike, konstruirane za uporabu tekućega vodika i spremnike tipa 1, 2 i 3 koji su konstruirani za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika — pozivanje na proizvodni postupak — mjerila prihvaćanja za nerazorno ispitivanje (NDE – Non-Destructive Examination) — proizvodni postupci za kompozitne materijale i „autofrettage" u skladu s Prilogom IV. dijelom 2, odjeljkom 3.7.2. za proizvodnju spremnika tipa 2, 3 i 4, konstruiranih za uporabu tekućeg vodika — završni pregled proizvodnje koji se odnosi na završnu površinsku obradu, detalje navoja i glavne dimenzije 2. Tablica u kojoj su zbirno prikazani rezultati analize čvrstoće

Izjava o uporabi spremnika	Proizvođač ovime izjavljuje da je konstrukcija spremnika prikladna za uporabu tijekom navedenog životnog vijeka u uvjetima uporabe iz Priloga IV. odjeljka 2.7. Uredbe (EU) br. 406/2010. Proizvođač: Ime, položaj i potpis: Mjesto, datum:

Napomene s objašnjenjima:
(1) Može se zamijeniti s drugim dimenzijama koje određuju oblik spremnika.
(2) Prekrižiti nepotrebno.

DIO 2.

OBRAZAC

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O EZ HOMOLOGACIJI TIPA

Žig tijela za homologaciju

Izjava o:

— EZ homologaciji tipa ([1])
— proširenju EZ homologacije tipa ([1])
— odbijanju EZ homologacije tipa ([1])
— povlačenju EZ homologacije tipa ([1])

} za tip vozila s obzirom na pogon vodikom ([1])

s obzirom na Uredbu (EZ) br. 79/2009, kako je provedena Uredbom (EU) br. 406/2010.

Broj EZ homologacije tipa:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

0.1. Marka (trgovačka oznaka proizvođača):

0.2. Tip:

0.2.1. Trgovački naziv (nazivi) (ako postoji):

0.3. Identifikacijska oznaka tipa, ako je označena na vozilu ([2]):

0.3.1. Položaj te oznake:

0.4. Kategorija vozila ([3]):

0.5. Naziv i adresa proizvođača:

0.8. Naziv (nazivi) i adresa (adrese) pogona za sklapanje:

0.9. Naziv i adresa zastupnika proizvođača (ako postoji):

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (kad je potrebno): vidjeti Dopunu

2. Tehnička služba odgovorna za provođenje ispitivanja:

([1]) Prekrižiti nepotrebno.
([2]) Ako podaci za oznaku tipa sadrže znakove koji nisu bitni za opis tipova vozila, sastavnog dijela ili zasebne tehničke jedinice na koje se odnosi ovaj opisni dokument, takvi se znakovi moraju u dokumentaciji zamijeniti znakom „?” (npr. ABC??123???).
([3]) Prema definiciji u Prilogu II. dijelu A Direktivi 2007/46/EZ.

3. Datum izvještaja o ispitivanju:

4. Broj izvještaja o ispitivanju.

5. Napomene (ako ih ima) (vidjeti Dopunu):

6. Mjesto:

7. Datum:

8. Potpis:

Prilozi: Opisna dokumentacija.
Izvještaj o ispitivanju.

Dopuna

certifikata o EZ homologaciji tipa br. …

za EZ homologaciju tipa vozila s obzirom na pogon na vodik

1. Dodatne informacije

1.1. Vozilo opremljeno vodikovim sustavom konstruiranim za uporabu tekućeg vodika/vodikovim sustavom konstruiranim za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika [1]

2. Broj homologacije tipa svakog sastavnog dijela vodikovog sustava ili vodikovog sustava koji je ugrađen na tip vozila radi usklađivanja s ovom Uredbom

2.1. Vodikov sustav(vodikovi sustavi):

2.2. Automatski zaporni ventil (ventili):

2.3. Provjerni ventili ili nepovratni ventili:

2.4. Spremnik (spremnici) ili sklop spremnika:

2.5. Spojni elementi:

2.6. Savitljivi vod (vodovi) za gorivo:

2.7. Izmjenjivač (izmjenjivači) topline:

2.8. Filtar (filtri) za vodik:

2.9. Osjetila za otkrivanje propuštanja vodika:

2.10. Ručni ili automatski ventil (ventili):

2.11. Osjetilo (osjetila) tlaka i/ili temperature i/ili vodika i/ili protoka [1]:

2.12. Regulator (regulator)tlaka:

2.13. Uređaj za rasterećenje:

2.14. Ventil za rasterećenje:

2.15. Priključak za punjenje gorivom:

2.16. Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika:

3. Napomene:

[1] Prekrižiti nepotrebno.

DIO 3.

Podaci koje treba osigurati za inspekcijske preglede

1. Proizvođači moraju osigurati:

   (a) preporuke za inspekcijski pregled ili ispitivanje vodikovog sustava tijekom njegovog životnog vijeka;

   (b) informacije o nužnosti pregleda i potrebnoj učestalosti u korisničkom priručniku vozila ili na naljepnici u blizini propisane pločice u skladu s Direktivom Vijeća 76/114/EEZ [1].

2. Proizvođači trebaju osigurati informacije propisane u točki 1. tijelima za homologaciju u državama članicama, koja su odgovorna za periodične preglede vozila, u obliku priručnika ili na elektroničkom mediju (npr. CD-ROM, internetske usluge).

[1] SL L 24, 30.1.1976., str. 1.

PRILOG II.

Propisani dokumenti za EZ homologaciju tipa sastavnih dijelova vodikovog sustava i vodikove sustave

DIO 1.

OBRAZAC

OPISNI DOKUMENT br. …

koji se odnosi na EZ homologaciju sastavnog dijela vodikovog sustava ili vodikov sustav

Sljedeći podaci, ako je potrebno, moraju biti priloženi u tri primjerka, s popisom sadržaja. Crteži moraju biti dostavljeni u prikladnom mjerilu i dovoljno detaljni, na formatu A4 ili složeni na A4 format. Ako se prilažu fotografije, moraju biti dovoljno detaljne.

Ako su sustavi, sastavni dijelovi ili zasebne tehničke jedinice upravljani elektronički, moraju biti dostavljene i informacije o njihovim značajkama.

0.	OPĆENITO	
0.1.	Marka (trgovačka oznaka proizvođača):	
0.2.	Tip:	
0.2.1.	Trgovački naziv (nazivi) (ako postoji):	
0.2.2.	Oznaka ili broj dijela sastavnog dijela vodikovog sustava [1]:	
0.2.3.	Oznaka ili broj dijela sastavnog dijela u vodikovom sustavu [1]:	
0.2.4.	Oznaka ili broj dijela vodikovog sustava [1]:	
0.5.	Naziv (nazivi) i adresa (adrese) proizvođača:	
0.7.	Mjesto i način postavljanja oznake (oznaka) EZ homologacije	
0.8.	Naziv (nazivi) pogona za sastavljanje:	
0.9.	Naziv i adresa zastupnika proizvođača (ako postoji):	
3.9.	Pogon na vodik [1]:	
3.9.1.	Vodikov sustav, konstruiran za uporabu tekućeg vodika/vodikov sustav, konstruiran za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika/sastavni dio vodikovog sustava konstruiran za uporabu tekućega vodika/sastavni dio vodikovog sustava konstruiran za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika [1]:	
3.9.1.1.	Opis i crtež vodikovog sustava [1]:	
3.9.1.2.	Naziv i adresa proizvođača vodikovog sustava [1]:	
3.9.1.3.	Kodni sustava proizvođača (kako je označen na sustavu, ili druge oznake za identifikaciju) [1]:	
3.9.1.4.	Automatski zaporni ventili: da/ne [1]	
3.9.1.4.1.	Marka (marke):	
3.9.1.4.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.4.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) [1] [2]	Mpa
3.9.1.4.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak [1] [2]:	Mpa
3.9.1.4.5.	Radna temperatura [1]:	
3.9.1.4.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa [1]:	
3.9.1.4.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.4.8.	Materijal:	
3.9.1.4.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.4.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.5.	Provjerni ventil (ventili) ili nepovratni ventil (ventili): da/ne [1]	
3.9.1.5.1.	Marka (marke):	
3.9.1.5.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.5.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) [1] [2]	Mpa

3.9.1.5.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.5.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.5.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.5.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.5.8.	Materijal:	
3.9.1.5.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.5.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.6.	Spremnik (spremnici) i sklop spremnika: da/ne (1)	
3.9.1.6.1.	Marka (marke):	
3.9.1.6.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.6.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.6.4.	Nazivni radni tlak (1) (2):	Mpa
3.9.1.6.5.	Broj ciklusa punjenja (1):	
3.9.1.6.6.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.6.7.	Obujam (1):	litri (voda)
3.9.1.6.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.6.9.	Materijal:	
3.9.1.6.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.6.10.	Načela djelovanja:	
3.9.1.6.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.7.	Spojni elementi: da/ne (1)	
3.9.1.7.1.	Marka (marke):	
3.9.1.7.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.7.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (2):	Mpa
3.9.1.7.4.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa:	
3.9.1.7.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.7.6.	Materijal:	
3.9.1.7.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.7.8.	Opis i crtež:	
3.9.1.8.	Savitljivi vodovi za gorivo: da/ne (1)	
3.9.1.8.1.	Marka (marke):	
3.9.1.8.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.8.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.8.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.8.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.8.6.	Broj ciklusa punjenja ili radnih ciklusa (1):	
3.9.1.8.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.8.8.	Materijal:	
3.9.1.8.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.8.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.9.	Izmjenjivač (izmjenjivači) topline: da/ne (1)	
3.9.1.9.1.	Marka (marke):	
3.9.1.9.2.	Tip (tipovi):	

3.9.1.9.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2):	Mpa
3.9.1.9.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.9.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.9.6.	Broj ciklusa punjenja ili radnih ciklusa (1):	
3.9.1.9.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.9.8.	Materijal:	
3.9.1.9.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.9.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.10.	Filtar (filtri) za vodik: da/ne (1)	
3.9.1.10.1.	Marka (marke):	
3.9.1.10.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.10.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.10.4.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.10.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.10.6.	Materijal:	
3.9.1.10.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.10.8.	Opis i crtež:	
3.9.1.11.	Osjetila za otkrivanje propuštanja vodika:	
3.9.1.11.1.	Marka (marke):	
3.9.1.11.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.11.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2):	Mpa
3.9.1.11.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.11.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.11.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.11.7.	Namještene vrijednosti:	
3.9.1.11.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.11.9.	Materijal:	
3.9.1.11.10.	Načela djelovanja:	
3.9.1.11.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.12.	Ručni ili automatski ventil (ventili): da/ne (1)	
3.9.1.12.1.	Marka (marke):	
3.9.1.12.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.12.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (1) (2)	Mpa
3.9.1.12.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) (1) (2):	Mpa
3.9.1.12.5.	Radna temperatura (1):	
3.9.1.12.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa (1):	
3.9.1.12.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.12.8.	Materijal:	
3.9.1.12.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.12.10.	Opis i crtež:	

3.9.1.13.	Osjetilo (osjetila) za tlak i/ili temperaturu i/ili vodik i/ili protok ([1]): da/ne ([1])	
3.9.1.13.1.	Marka (marke):	
3.9.1.13.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.13.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.13.4.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.13.5.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.13.6.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.13.7.	Namještene vrijednosti:	
3.9.1.13.8.	Broj homologacije:	
3.9.1.13.9.	Materijal:	
3.9.1.13.10.	Načela djelovanja:	
3.9.1.13.11.	Opis i crtež:	
3.9.1.14.	Regulator (regulatori) tlaka: da/ne ([1])	
3.9.1.14.1.	Marka (marke):	
3.9.1.14.2	Tip (tipovi):	
3.9.1.14.3.	Broj glavnih točaka za namještanje:	
3.9.1.14.4.	Opis načina namještanja preko glavnih točaka za namještanje:	
3.9.1.14.5.	Broj točaka za namještanje u praznom hodu:	
3.9.1.14.6.	Opis načina namještanja preko točaka za namještanje u praznom hodu:	
3.9.1.14.7.	Druge mogućnosti namještanja: ako postoje, koje su (opis i crteži):	
3.9.1.14.8.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.14.9.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.14.10.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.14.11.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa ([1]):	
3.9.1.14.12.	Ulazni i izlazni tlak:	
3.9.1.14.13.	Broj homologacije:	
3.9.1.14.14.	Materijal:	
3.9.1.14.15.	Načela djelovanja:	
3.9.1.14.16.	Opis i crtež:	
3.9.1.15.	Uređaj za rasterećenje: da/ne ([1])	
3.9.1.15.1.	Marka (marke):	
3.9.1.15.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.15.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) ([1]) ([2])	Mpa
3.9.1.15.4.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.15.5.	Namješteni tlak ([1]):	
3.9.1.15.6.	Namještena temperatura ([1]):	
3.9.1.15.7.	Ispušni kapacitet ([1]):	
3.9.1.15.8.	Radna temperatura ([1]):	
3.9.1.15.9.	Uobičajena najviša rada temperatura ([1]) ([2]):	°C
3.9.1.15.10.	Nazivni radni tlak (tlakovi) ([1]) ([2]):	Mpa
3.9.1.15.11.	Broj ciklusa punjenja (samo sastavni dijelovi razreda 0) ([1]):	
3.9.1.15.12.	Broj homologacije:	
3.9.1.15.13.	Materijal:	

3.9.1.15.14.	Načela djelovanja:	
3.9.1.15.15.	Opis i crtež:	
3.9.1.16.	Ventil za rasterećenje: da/ne [1]	
3.9.1.16.1.	Marka (marke):	
3.9.1.16.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.16.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i, iza primarnog regulatora tlaka, najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) [1] [2]	Mpa
3.9.1.16.4.	Nastavljeni tlak [1]:	
3.9.1.16.5.	Broj ciklusa punjenja ili broj radnih ciklusa [1]:	
3.9.1.16.6.	Broj homologacije:	
3.9.1.16.7.	Materijal:	
3.9.1.16.8.	Načela djelovanja:	
3.9.1.16.9.	Opis i crtež:	
3.9.1.17.	Priključak za punjenje gorivom: da/ne [1]	
3.9.1.17.1.	Marka (marke):	
3.9.1.17.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.17.3.	Najviši dopušteni radni tlak (MAWP) [1] [2]	Mpa
3.9.1.17.4.	Radna temperatura [1]:	
3.9.1.17.5.	Nazivni radni tlak (tlakovi) [1] [2]:	Mpa
3.9.1.17.6.	Broj ciklusa punjenja (samo sastavni dijelovi razreda 0) [1]:	
3.9.1.17.7.	Broj homologacije:	
3.9.1.17.8.	Materijal:	
3.9.1.17.9.	Načela djelovanja:	
3.9.1.17.10.	Opis i crtež:	
3.9.1.18.	Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika: da/ne [1]	
3.9.1.18.1.	Marka (marke):	
3.9.1.18.2.	Tip (tipovi):	
3.9.1.18.3.	Nazivni radni tlak (tlakovi) i najviši dopušteni radni tlak (tlakovi) [2]:	Mpa
3.9.1.18.4.	Broj radnih ciklusa:	
3.9.1.18.5.	Broj homologacije:	
3.9.1.18.6.	Materijal:	
3.9.1.18.7.	Načela djelovanja:	
3.9.1.18.8.	Opis i crtež:	
3.9.2.	Dodatna dokumentacija	
3.9.2.1.	Shema postupka (shematski prikaz) vodikovog sustava	
3.9.2.2.	Shematski prikaz sustava, uključujući električne veze i druge vanjske sustave (ulazi i/ili izlazi itd.)	
3.9.2.3.	Tumač simbola koji su upotrijebljeni u dokumentaciji	
3.9.2.4.	Podaci o namještanju uređaja za rasterećenje i regulatora tlaka	
3.9.2.5.	Crtež sustava za grijanje i hlađenje, s nazivnim ili najvišim dopuštenim radnim tlakom (NAWP ili MAWP) i radnim temperaturama	
3.9.2.6.	Crteži koji prikazuju zahtjeve za ugradbu i djelovanje.	

Napomene s objašnjenjima:

[1] Prekrižiti nepotrebno (u nekim slučajevima ne treba ništa prekrižiti kad je moguće više od jednog unosa).

[2] Navesti dopušteno odstupanje.

Dodatak opisnom dokumentu

Izjava o uporabi za spremnike za vodik

Podaci o proizvođaču	Naziv proizvođača: Adresa proizvođača:
Podaci o spremniku	Identifikacija spremnika: Nazivni radni tlak: Mpa Vrsta: Promjer ([1]): mm Duljina ([1]): mm Unutarnji obujam: litri Težina praznog spremnika: kg Navoji spremnika:
Vijek trajanja spremnika	Najveći vijek trajanja: godine Najveći broj ciklusa punjenja: ciklusi
Sustav protupožarne zaštita spremnika	Proizvođač uređaja za rasterećenje: Identifikacija uređaja za rasterećenje: Broj (brojevi) crteža uređaja za rasterećenje:
Način pričvršćenja spremnika	Način pričvršćenja: ugradba na vrat/cilindar ([2]) Broj (brojevi) crteža pričvršćenja:
Zaštitne prevlake spremnika	Svrha zaštite: Broj (brojevi) crteža zaštitne prevlake:
Opis konstrukcije spremnika	Brojevi crteža spremnika: Crteži spremnika trebaju sadržavati najmanje sljedeće informacije: — pozivanje na ovu Uredbu i tip spremnika — glavne geometrijske mjere s dopuštenim odstupanjima — materijali spremnika — masa spremnika i unutarnji obujam s dopuštenim odstupanjima — pojedinosti o vanjskoj zaštitnoj prevlaci — sustav protupožarne zaštita spremnika
Inhibitor korozije spremnika	Upotrijebljen inhibitor korozije spremnika: da/ne ([2]) Proizvođač inhibitora korozije: Identifikacija inhibitora korozije:
Dodatne informacije	1. Podaci o proizvodnji, uključujući prema potrebi dopuštena odstupanja: — prešane cijevi, hladna deformacija, vučene cijevi, završno oblikovanje, zavarivanje, toplinska obrada i postupak čišćenja za proizvodnju metala za sve spremnike, konstruirane za uporabu tekućega vodika i spremnike tipa 1, 2 i 3 koji su konstruirani za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika — pozivanje na proizvodni postupak — mjerila prihvaćanja za nerazorno ispitivanje (NDE – Non-Destructive Examination) — proizvodni postupci za kompozitne materijale i autofrettage u skladu s Prilogom IV. dijelom 2. odjeljkom 3.7.2. za proizvodnju spremnika tipa 2, 3 i 4, konstruiranih za uporabu tekućeg vodika — završni pregled proizvodnje koji se odnosi na završnu površinsku obradu, detalje navoja i glavne dimenzije 2. Tablica u kojoj su zbirno prikazani rezultati analize čvrstoće

Izjava o uporabi spremnika	Proizvođač ovime izjavljuje da je konstrukcija spremnika prikladna za uporabu tijekom navedenog životnog vijeka u uvjetima uporabe iz Priloga IV. odjeljka 2.7. Uredbe (EU) br. 406/2010. Proizvođač: Ime, položaj i potpis: Mjesto, datum:

Napomene s objašnjenjima:

([1]) Može se zamijeniti s drugim dimenzijama koje određuju oblik spremnika.
([2]) Prekrižiti nepotrebno.

Specifikacije spremnika konstruiranih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika

Specifikacije materijala		Primjenjuje se za materijal						Detalji
		Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka	
	Proizvođač materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Vrsta materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Oznaka materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Toplinska obrada	✓	✓					
	Kemijski sastav	✓	✓					
	Hladni ili kriogenički postupak oblikovanja	✓						
	Postupak zavarivanja	✓	✓					

Specifikacije za ispitivanje materijala		Primjenjuje se za tip spremnika						Propisana vrijednost
		Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka	
	Ispitivanje na vlak	✓	✓	✓				
	Ispitivanje žilavosti po Charpyju	✓						
	Ispitivanje savijanjem	✓	✓					
	Makroskopski pregled	✓						
	Ispitivanje na koroziju		✓					
	Ispitivanje na prskotine pri trajnom opterećenju		✓					
	Ispitivanje temperature omekšavanja			✓				
	Ispitivanje temperature staklastog prijelaza					✓		
	Ispitivanje smične čvrstoće smole					✓		
	Ispitivanje prevlake						✓	
	Ispitivanje podnošljivosti na vodik	✓	✓	✓	✓	✓		

Specifikacije za ispitivanja spremnika		Propisana konstrukcijska vrijednost
	Ispitivanje rasprskavanjem	
	Ispitivanje tlačnim ciklusima pri temperaturi okoline	
	Ispitivanje značajke propuštanja prije razaranja	
	Ispitivanje izlaganjem vatri	
	Ispitivanje na probijanje	
	Ispitivanje otpornosti na kemikalije	
	Ispitivanje na podnošljivost zareza u kompozitnom materijalu	
	Ispitivanje na oštećenje ubrzanim opterećivanjem	
	Ispitivanje tlačnim ciklusom kod ekstremnih temperatura	
	Ispitivanje oštećivanjem udarom	
	Ispitivanje nepropusnosti	
	Ispitivanje propusnosti	
	Ispitivanje na uvijanje priključnih nastavaka	
	Ispitivanje tlačnim ciklusom s plinovitim vodikom	

DIO 2.

OBRAZAC

Najveći format: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT O EZ HOMOLOGACIJI

Žig tijela za homologaciju

Izjava o:

— EZ homologaciji tipa ([1])

— odbijanju EZ homologacije tipa ([1])

— povlačenju EZ homologacije tipa ([1])

— za tip sastavnog dijela vodikovog sustava ([1])

} proširenju EZ homologacije tipa

s obzirom na Uredbu (EZ) br. 79/2009, kako je provedena Uredbom (EU) br. 406/2010.

Broj EZ homologacije tipa:

Razlog za proširenje:

ODJELJAK I.

0.1. Marka (trgovačka oznaka proizvođača):

0.2. Tip:

0.3. Identifikacijska oznaka tipa, ako je označena na vozilu ([2])

0.3.1. Položaj te oznake:

0.5. Naziv i adresa proizvođača:

0.7. Mjesto i način postavljanja oznake EZ homologacije u slučaju sastavnih dijelova i zasebnih tehničkih jedinica:

0.8. Naziv (nazivi) i adresa (adrese) pogona za sklapanje:

0.9. Naziv i adresa zastupnika proizvođača (ako postoji):

ODJELJAK II.

1. Dodatni podaci (kad je potrebno): vidjeti Dopunu

2. Tehnička služba odgovorna za provođenje ispitivanja:

([1]) Prekrižiti nepotrebno.

([2]) Ako podaci za oznaku tipa sadrže znakove koji nisu bitni za opis tipova vozila, sastavnog dijela ili zasebne tehničke jedinice na koje se odnosi ovaj opisni dokument, takvi se znakovi moraju u dokumentaciji zamijeniti znakom „?” (npr. ABC??123???).

3. Datum izvještaja o ispitivanju:

4. Broj izvještaja o ispitivanju.

5. Napomene (ako ih ima) (vidjeti Dopunu):

6. Mjesto:

7. Datum:

8. Potpis:

Prilozi: Opisna dokumentacija.

Izvještaj o ispitivanju.

Dopuna

certifikatu o EZ homologaciji tipa br. …

za EZ homologaciju tipa sastavnog dijela vodikovog sustava ili vodikovog sustava

1. Dodatne informacije

1.1. Vodikov sustav konstruiran za uporabu tekućega vodika/vodikov sustav konstruiran za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika/sastavni dio vodikovog sustava konstruiranog za uporabu tekućega vodika/sastavni dio vodikovog sustava konstruiranog za uporabu stlačenog (plinovitoga) vodika ([1])

2. Specifikacije i rezultati ispitivanja

2.1. Spremnici konstruirani za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika

2.1.1. Specifikacije materijala spremnika

Specifikacije materijala		Primjenjuje se za materijal						Detalji
		Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka	
	Proizvođač materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Vrsta materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Oznaka materijala	✓	✓	✓	✓	✓		
	Toplinska obrada	✓	✓					
	Kemijski sastav	✓	✓					
	Hladni ili kriogenički postupak oblikovanja	✓						
	Postupak zavarivanja	✓	✓					

2.1.2. Rezultati ispitivanja materijala spremnika

Ispitivanje materijala		Primjenjuje se za tip spremnika						Propisana vrijednost	Ispitna vrijednost
		Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka		
	Ispitivanje na vlak	✓	✓	✓					
	Ispitivanje žilavosti po Charpyju	✓							
	Ispitivanje na savijanje	✓	✓						
	Makroskopski pregled	✓							

([1]) Prekrižiti nepotrebno.

Ispitivanje materijala		Primjenjuje se za tip spremnika						Propisana vrijednost	Ispitna vrijednost
		Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka		
	Ispitivanje na koroziju		✓						
	Ispitivanje na prskotine pri trajnom opterećenju		✓						
	Ispitivanje temperature omekšavanja			✓					
	Ispitivanje temperature staklastog prijelaza					✓			
	Ispitivanje smične čvrstoće smole					✓			
	Ispitivanje prevlake						✓		
	Ispitivanje podnošljivosti na vodik	✓	✓	✓	✓	✓			

2.1.3. Rezultati ispitivanja spremnika

Specifikacije za ispitivanja spremnika		Propisana konstrukcijska vrijednost	Rezultat ispitivanja
	Ispitivanje rasprskavanjem		
	Ispitivanje tlačnim ciklusima pri temperaturi okoline		
	Ispitivanje značajke propuštanja prije razaranja		
	Ispitivanje izlaganjem vatri		
	Ispitivanje na probijanje		
	Ispitivanje otpornosti na kemikalije		
	Ispitivanje na podnošljivost zareza u kompozitnom materijalu		
	Ispitivanje na oštećenje ubrzanim opterećivanjem		
	Ispitivanje tlačnim ciklusom kod ekstremnih temperatura		
	Ispitivanje oštećivanjem udarom		
	Ispitivanje nepropusnosti		
	Ispitivanje propusnosti		
	Ispitivanje na uvijanje priključnih nastavaka		
	Ispitivanje tlačnim ciklusom s plinovitim vodikom		

3. Ograničenje za uporabu uređaja (ako postoji):

4. Napomene:

DIO 3.

oznaka EZ homologacije tipa sastavnog dijela

1. Ta se oznaka sastavnog dijela sastoji od:

1.1. pravokutnika oko malog slova „e”, iza kojeg se nalazi razlikovno slovo (slova) ili broj države članice koja je dodijelila EZ homologaciju tipa sastavnog dijela:

1	za Njemačku	19	za Rumunjsku
2	za Francusku	20	za Poljsku
3	za Italiju	21	za Portugal
4	za Nizozemsku	23	za Grčku
5	za Švedsku	24	za Irsku
6	za Belgiju	26	za Sloveniju
7	za Mađarsku	27	za Slovačku
8	za Češku	29	za Estoniju
9	za Španjolsku	32	za Latviju
11	za Ujedinjenu Kraljevinu	34	za Bugarsku
12	a Austriju	36	za Litvu
13	za Luksemburg	49	za Cipar
17	za Finsku	50	za Maltu.
18	za Dansku		

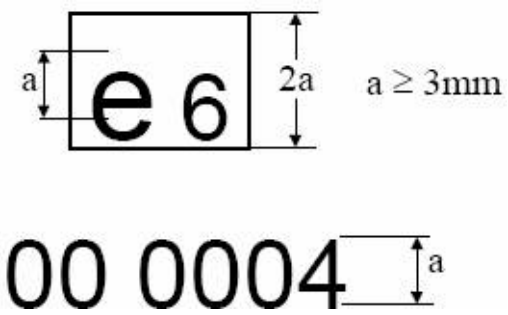
1.2. U blizini pravokutnika „osnovni broj homologacije” sadržanog u odjeljku 4. homologacijskog broja ispred kojeg je dvoznamenkasti koji prikazuje redoslijedni broj dodijeljen za ovu Uredbu ili najnovijim većim tehničkim izmjenama ove Uredbe (EZ) br. 79/2009 ili ove Uredbe. Za ovu Uredbu taj je redoslijedni broj „00”.

2. Oznaka EZ homologacije tipa sastavnog dijela koja je postavljena na sastavni dio ili sustav mora biti neizbrisiva i jasno čitljiva.

3. Primjer oznake homologacije sastavnog dijela dan je u Dopuni.

Dopuna Dodatku 1.

Primjer oznake homologacije tipa sastavnog dijela



Objašnjenje: gornja oznaka homologacije tipa sastavnog dijela izdana je u Belgiji pod brojem 0004. Prve dvije znamenke (00) pokazuju da je sastavni dio homologiran u skladu s ovom Uredbom.

PRILOG III.

Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave namijenjene za uporabu tekućega vodika i njihovu ugradbu u vozila s pogonom na vodik

1. UVOD

Ovim se Prilogom utvrđuju zahtjevi i postupci ispitivanja za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave namijenjene za uporabu tekućega vodika i njihovu ugradbu u vozila s pogonom na vodik.

2. OPĆI ZAHTJEVI

2.1 Materijali koji se upotrebljavaju u sastavnim dijelovima vodikovog sustava i vodikovom sustavu moraju biti podnošljivi na vodik koji se nalazi u tekućem i/ili plinovitom stanju u skladu s dijelom 3. odjeljkom 4.11.

DIO 1.

Zahtjevi za ugradbu vodikovih sustava i sastavnih dijelova vodikovih sustava i namijenjenih za uporabu tekućega vodika, u vozila s pogonom na vodik

1. **Opći zahtjevi**

1.1. Svi sastavni dijelovi vodikovog sustava i vodikovi sustavi moraju se ugraditi u vozilo te povezati u skladu s najboljom praksom.

1.2. Kod vodikovih sustava dopušteno je ispuštanje samo isparenog plina pri najvišem dopuštenom radnom tlaku (MAWP), tj. pri uporabi raspršivača za otkrivanje propuštanja ne smiju nastati mjehurići.

1.3. Radne temperature moraju biti unutar sljedećeg područja:

Prostor motora s unutarnjim izgaranjem	U vozilu (sve vrste pogonskih sustava)
– 40 °C do + 120 °C	– 40 °C do + 85 °C

1.4. Odgovarajuće automatske mjere moraju se donijeti u suradnji s punionicom kako bi se osiguralo da ne dođe do nekontroliranog ispuštanja vodika tijekom postupka punjenja.

1.5. U slučaju propuštanja ili ispuštanja para vodika, vodik se ne smije nakupljati u zatvorenim ili poluzatvorenim prostorima vozila.

2. **Ugradba spremnika za vodik u vozilo**

2.1. Spremnik se može integrirati u konstrukcijsko rješenje vozila da se osiguraju dodatne funkcije. U takvim slučajevima konstrukcija spremnika mora biti takva da istodobno ispunjava zahtjeve integrirane funkcije i zahtjeve za spremnik propisane u dijelu 2.

2.2. Kad je vozilo pripremljeno za uporabu, najniži dio spremnika za vodik ne smije smanjiti najmanji razmak od tla vozila. To se ne primjenjuje ako je spremnik za vodik odgovarajuće zaštićen, sprijeda i bočno, i ni jedan se dio spremnika za vodik ne nalazi niže od te zaštitne strukture.

2.3. Spremnici za vodik, uključujući sigurnosne uređaje s kojima su opremljeni, moraju se ugraditi i pričvrstiti tako da se sljedeća ubrzanja mogu apsorbirati bez loma pričvršćenja ili olabavljenosti spremnika (dokazivanje ispitivanjem ili računski). Upotrijebljena masa mora odgovarati potpuno opremljenom i napunjenom spremniku ili sklopu spremnika.

Vozila kategorija M_1 i N_1:

(a) 20 g u smjeru vožnje;

(b) 8 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

Vozila kategorija M_2 i N_2:

(a) 10 g u smjeru vožnje;

(b) 5 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

Vozila kategorija M_3 i N_3:

(a) 6,6 g u smjeru vožnje;

(b) 5 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

2.4. Odredbe odjeljka 2.3. ne primjenjuju se ako je vozilo homologirano u skladu s direktivama 96/27/EZ [1] i 96/79/EZ [2] Europskog parlamenta i Vijeća.

[1] SL L 169, 8.7.1996., str. 1.
[2] SL L 18, 21.1.1997., str. 7.

3. **Dodatni uređaji na spremniku za vodik**

3.1. *Automatski zaporni ventili ili nepovratni ventili*

3.1.1. Automatski zaporni ventili moraju se upotrebljavati u skladu s Prilogom VI. odjeljkom 6. Uredbe (EZ) br. 79/2009, osim za sustav upravljanja otparavanjem, i moraju biti zatvoreni.

3.1.2. Priključci za punjenje gorivom moraju se upotrebljavati u skladu s Prilogom VI. odjeljkom 4. Uredbe (EZ) br. 79/2009.

3.1.3. U slučaju kad se spremnik pomakne, prvi zaporni uređaj i, prema potrebi, vod koji ga povezuje sa spremnikom, moraju biti zaštićeni tako da se zaporna funkcija zadrži te da nije moguće prekinuti vezu između ventila i spremnika.

3.1.4. Automatski ventili moraju biti u sigurno zatvorenom položaju u slučaju smetnja (sigurnosni položaj).

3.1.5. Kada je drugi sustav za pretvorbu vodika isključen, bez obzira na položaj prekidača za aktiviranje, dotok goriva u odgovarajući sustav za pretvorbu vodika mora biti isključen i ostati zatvoren sve dok odgovarajući sustav za pretvorbu vodika ne počne djelovati.

3.2. *Uređaji za rasterećenje*

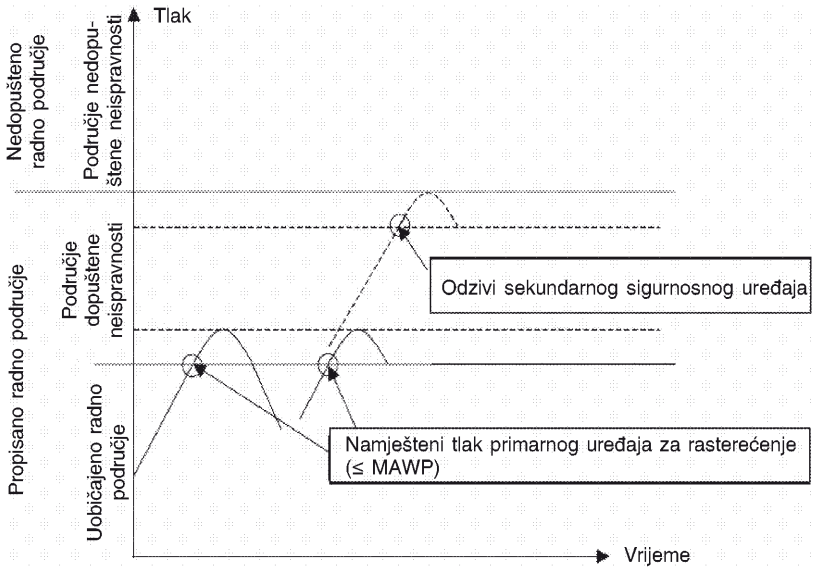
3.2.1. Uređaji za rasterećenje koji se aktiviraju ovisno o tlaku, ugrađuju se na spremnike za vodik tako da se vodik dovodi u odzračni izlazni vod i njime se odvodi izvan vozila. Izlazni otvor ne smije biti usmjeren prema izvoru topline, poput ispuha. Osim toga, oni moraju odvajati vodik tako da on ne može dospjeti u unutarnjost vozila i/ili se skupljati u zatvorenom prostoru. Prvi uređaj za rasterećenje ne smije ispuštati u djelomično zatvoren prostor. Odgovarajući odušak u vanjskom plaštu potreban je ako je sekundarni uređaj za rasterećenje lomljiva pločica i ako je ugrađen u unutarnjem spremniku.

3.2.2. U slučaju unutarnjeg spremnika, uobičajeno radno područje tlaka unutarnjeg spremnika je između 0 MPa i namještenog tlaka primarnog uređaja za rasterećenje, koji je niži ili jednak najvišemu dopuštenom radnom tlaku (MAWP) unutarnjeg spremnika.

3.2.3. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika donja granična vrijednost područja nedopuštene neispravnosti odgovara tlaku koji je viši od 136 % od najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika, ako se sigurnosni ventil upotrebljava kao sekundarni uređaj za rasterećenje. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, donja granična vrijednost područja nedopuštene neispravnosti odgovara tlaku koji je viši od 150 % od najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika, ako se lomljiva pločica upotrebljava kao sekundarni uređaj za rasterećenje. Za druge materijale primjenjuje se ista razina sigurnosti. Područje nedopuštene neispravnosti je tlak, pri kojem dolazi do plastične deformacije ili se rasprsne unutarnji spremnik, kako je prikazano na slici 3.2.

Slika 3.2.

Radna područja čeličnog unutarnjeg spremnika



3.3. *Kućište nepropusno za plin na spremniku (spremnicima) za vodik*

3.3.1. Sva spojna mjesta bez zavara sastavnih dijelova za prijenos vodika i sastavnih dijelova vodikovog sustava koja mogu popuštati i koja su ugrađena unutar prostora za putnike ili prtljagu, ili drugog prostora bez odzračivanja, moraju biti zatvorena u kućištu nepropusnom za plin.

3.3.2. Kućište nepropusno za plin mora se odzračivati u atmosferu.

3.3.3. Odzračni otvor kućišta nepropusnog za plin mora se nalaziti na najvišoj točki kućišta i ne smije biti usmjeren prema izvoru topline, poput ispuha. Osim toga, on mora odvajati vodik tako da ne može dospjeti u unutarnjost vozila i/ili se skupljati u zatvorenom ili djelomično zatvorenom prostoru.

3.3.4. Unutar kućišta nepropusnog za plin ne smije biti nezaštićenih izvora paljenja.

3.3.5. Svaki sustav spajanja i prolazi u nadogradnji vozila za odzračivanje kućišta nepropusnog za plin mora imati površinu poprečnog presjeka najmanje jednaku onoj od cijevi uređaja za rasterećenje.

3.3.6. To kućište mora za potrebe ispitivanja biti nepropusno zabrtvljeno i nepropusno za plin pri tlaku 0,5 kPa, tj. jednu minutu bez mjehurića i bez ikakve trajne deformacije.

3.3.7. Svaki spojeni sustav mora biti pričvršćen obujmicama, ili na drugi način, na kućište nepropusno za plin i prolazni vod tako da se napravi spoj koji je nepropustan za plin.

4. **Kruti i savitljivi vodovi za gorivo**

4.1. Kruti i savitljivi vodovi za gorivo moraju biti osigurani tako da nisu izloženi habanju, kritičnim vibracijama i/ili drugim naprezanjima.

4.2. Savitljivi vodovi za gorivo moraju biti osigurani tako da nisu izloženi torzijskim naprezanjima, da nema habanja i da se pri običajnoj uporabi ne mogu stisnuti.

4.3. Na mjestima pričvršćenja savitljivi ili kruti vodovi za gorivo moraju biti ugrađeni tako da nije moguć dodir metala s metalom radi sprečavanja galvanske ili pukotinske korozije.

4.4. Kruti i savitljivi vodovi za gorivo moraju biti postavljeni tako da u razumno najmanjoj mogućoj mjeri smanje izloženost slučajnom oštećenju unutar vozila, npr. radi smještaja ili pomicanja prtljage ili drugog tereta, ili izvan vozila, npr. radi neravnog tla ili dizalica za vozila itd.

4.5. Pri prolazu kroz nadogradnju vozila ili druge sastavne dijelove vodikovog sustava, vodovi za gorivo moraju biti zaštićeni umetcima od elastičnog materijala ili drugim zaštitnim materijalom.

5. **Spojni elementi ili spojnice za plin između sastavnih dijelova**

5.1. Cijevi od nehrđajućega čelika moraju se spajati spojnim elementima od nehrđajućega čelika.

5.2. Broj spojeva mora se biti najmanji mogući.

5.3. Svi spojevi moraju biti postavljeni na mjestu koje je pristupačno za pregled i ispitivanje nepropusnosti.

5.4. U prostoru za putnike ili zatvorenom prostoru za prtljagu cijevi za gorivo ne smiju biti dulje nego je potrebno.

6. **Priključak za punjenje gorivom**

6.1. Priključak za punjenje gorivom mora biti osiguran od pogrešnog namještanja i zaštićen od prašine i vode.

6.2. Priključak za punjenje gorivom ne smije se ugraditi u motorni prostor, prostor za putnike ili drug prostor koji se ne prozračuje.

6.3. Vod za punjenje gorivom mora biti pričvršćen na spremnik kako je opisano u odjeljku 3.1.1.

6.4. Vod za punjenje gorivom mora imati zaporni uređaj u skladu s odjeljkom 3.1.2.

6.5. Mora se osigurati da pogonski sustav ne može djelovati i da se vozilo ne može pomicati dok je priključak za punjenje gorivom spojen s punionicom.

7. **Električna instalacija**

7.1. Električni sastavni dijelovi vodikovog sustava moraju biti zaštićeni od preopterećenja.

7.2. Priključci za električno napajanje moraju biti zabrtvljeni s obzirom na prodor vodika na mjestima na kojima se nalaze sastavni dijelovi vodikovog sustava ili je moguće propuštanja vodika.

8. **Isparavanje pod uobičajenim uvjetima**

8.1. Sustav upravljanja otparavanjem mora učiniti isparene plinove neškodljivim.

8.2. Sustav upravljanja otparavanjem mora biti konstruiran da prihvaća obujam isparenih plinova iz jednog ili više spremnika pod uobičajenim uvjetima djelovanja.

8.3. Upozoravajući sustav mora se aktivirati na početku i tijekom djelovanja vozila da upozori vozača u slučaju neispravnosti sustava upravljanja otparavanjem.

9. **Ostali zahtjevi**

9.1. Svi uređaji za rasterećenje i vod (vodovi) za odzračivanje moraju u razumno mogućoj mjeri biti zaštićeni od namjernog oštećivanja.

9.2. Prostor za putnike, prtljažnik i svi sastavni dijelovi vozila koji su kritični za sigurnost (npr. kočni sustav, električna izolacija), moraju biti zaštićeni od štetnih utjecaja temperature kriogeničkoga goriva. Pri ocjenjivanju zaštite koja je potrebna, uzima se u obzir možebitno propuštanje kriogeničkoga goriva.

9.3. Zapaljivi materijali koji su upotrijebljeni u vozilu moraju se zaštititi od ukapljenog zraka koji se može kondenzirati na neizoliranim elementima sustava za gorivo.

9.4. Ispad kruga za grijanje izmjenjivača topline ne smije prouzročiti propuštanje vodikovog sustava.

10. **Sustavi aktivne sigurnosti**

10.1. Sustavi aktivne sigurnosti moraju biti sigurni na smetnje, redundantni ili sa samonadzorom.

10.2 Ako su sustavi aktivne sigurnosti iz odjeljka 10.1. sigurni na smetnje, ili elektronički sustavi sa samonadzorom, primjenjuju se zahtjevi Priloga VI. ovoj Uredbi.

11. **Zahtjevi za inspekcijski pregled vodikovog sustava**

11.1. Svaki vodikov sustav mora se pregledati barem svakih 48 mjeseci nakon početka uporabe i pri ponovnoj ugradbi.

11.2. Pregled mora provoditi tehnička služba u skladu sa specifikacijama proizvođača propisanih u Prilogu I. dijelu 3.

DIO 2.

Zahtjevi za spremnike za vodik, namijenjene za uporabu tekućeg vodika

1. UVOD

Ovim se dijelom određuju zahtjevi i postupci ispitivanja za spremnike za vodik konstruirane za uporabu tekućeg vodika.

2. TEHNIČKI ZAHTJEVI

2.1. Računska validacija konstrukcije spremnika mora se provesti u skladu s normom EN 1251-2.

2.2. **Mehanička opterećenja**

Dijelovi spremnika moraju izdržati sljedeća mehanička opterećenja:

2.2.1. *Unutarnji spremnik*

2.2.1.1. Ispitni tlak

Unutarnji spremnik treba izdržati ispitni tlak P_{test}:

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

pri čemu je MAWP najviši dopušteni radni tlak unutarnjeg spremnika u MPa.

2.2.1.2. Vanjski tlak

Ako je moguć način djelovanja unutarnjeg spremnika i njegove opreme u vakuumu, unutarnji spremnik i njegova oprema trebaju biti otporni na vanjski tlak od 0,1 MPa.

2.2.2. *Vanjski plašt*

2.2.2.1. Vanjski plašt treba biti otporan na najviši dopušteni radni tlak (MAWP), koji je namješteni tlak njegovog sigurnosnog uređaja.

2.2.2.2 Vanjski plašt treba biti otporan na vanjski tlak od 0,1 MPa.

2.2.3. *Vanjski držači*

Vanjski držači potpunog spremnika trebaju izdržati ubrzanja iz dijela 1. odjeljka 2.3. bez loma, pri čemu dopušteno opterećenje u elementima držača, izračunano u elastičnom području, ne prelazi:

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

2.2.4. *Unutarnji držači*

Unutarnji držači potpunog spremnika trebaju biti otporni na ubrzanja iz dijela 1. odjeljka 2.3. bez loma, pri čemu dopušteno opterećenje u elementima držača, izračunano u elastičnom području, ne prelazi:

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

2.2.5. Zahtjevi iz odjeljaka 2.2.3. i 2.2.4. ne primjenjuju se ako se može dokazati da spremnik može podnijeti ubrzanja iz odjeljka 2.3. dijela 1. bez propuštanja na unutarnjem spremniku i svim raznim cijevima ispred automatskih sigurnosnih uređaja, ventila za isključivanje i/ili nepovratnih ventila.

2.2.6. Dimenzioniranje držača spremnika može se dokazati računski ili eksperimentalno.

2.3. **Nazivna temperatura**

2.3.1. *Unutarnji spremnik i vanjski plašt*

Nazivna temperatura unutarnjeg spremnika i vanjskog plašta je 20 °C.

2.3.2. *Druga oprema*

Za svu drugu opremu koja nije navedena u odjeljku 2.3.1., nazivna temperatura je najniža ili najviša moguća radna temperatura propisana u dijelu 1. odjeljku 1.3.

2.3.3. Toplinska opterećenja zbog radnih uvjeta poput punjenja ili pražnjenja, ili tijekom postupka hlađenja moraju se uzeti obzir.

2.4. **Kemijska podnošljivost**

2.4.1. Materijali spremnika i njegove opreme moraju biti podnošljivi na:

(a) vodik, ako su dijelovi u dodiru s njim;

(b) okolni zrak, ako su dijelovi u dodiru s njim;

(c) svaki drugi medij, ako su dijelovi u dodiru s njom (npr. rashladna tekućina itd.).

3. MATERIJALI

3.1. Materijali moraju biti sastavljeni, proizvedeni i dodatno obrađeni tako da:

(a) gotovi proizvodi moraju imaju zahtijevana mehanička svojstva;

(b) su gotovi proizvodi koji se upotrebljavaju za sastavne dijelove pod tlakom i u dodiru s vodikom, otporni na toplinska, kemijska i mehanička opterećenja kojima mogu biti izloženi. Posebno, materijali sastavnih dijelova u dodiru s kriogeničkom temperaturom moraju biti podnošljivi na kriogeničku temperaturu u skladu s normom EN 1252-1.

3.2. **Značajke**

3.2.1. Materijali koji se upotrebljavaju pri niskim temperaturama trebaju ispunjavati zahtjeve za žilavost iz norme EN 1252-1. Za nemetalne materijale, podnošljivost za niske temperature mora se validirati eksperimentalnom metodom uzimajući u obzir radne uvjete.

3.2.2. Materijali koji se upotrebljavaju za vanjski plašt trebaju osigurati cjelovitost izolacijskog sustava i njihovo prekidno produljenje pri ispitivanju na vlak mora iznositi najmanje 12 % pri temperaturi tekućeg dušika.

3.2.3. Dodatak za koroziju za unutarnji spremnik nije potreban. Dodatak za koroziju nije potreban na drugim površinama ako su one na odgovarajući način zaštićene od korozije.

3.3. **Potvrde i dokazi o značajkama materijala**

3.3.1. Dodatni materijal mora biti spojiv s osnovnim materijalom tako da su značajke zavara istovrijedne značajkama propisanim za osnovni materijal za sve temperature kojima materijal može biti izložen.

3.3.2. Proizvođač mora pribaviti i dostaviti kemijsku analizu ljevačke šarže te potvrde o mehaničkim svojstvima materijala za čelik ili druge materijale upotrijebljene u proizvodnji dijelova koji su izloženi tlaku. U slučaju metalnih materijala potrebna je potvrda najmanje vrste 3.1. u skladu s normom EN 10204 ili istovrijedna potvrda. U slučaju nemetalnih materijala potrebna je istovrijedna potvrda.

3.3.3. Tehnička služba može obavljati analize i ispitivanja. Ta ispitivanja moraju se provesti na uzorcima uzetim iz materijala koji je dostavljen proizvođaču spremnika, ili na gotovim spremnicima.

3.3.4. Proizvođač mora tehničkoj službi staviti na uvid rezultate metalurških i mehaničkih ispitivanja i analiza osnovnih i dodatnih materijala koji su obavljeni na zavarima.

3.3.5. Prateći dokument materijala mora sadržavati najmanje sljedeće podatke:

— znak proizvođača,

— identifikacijski broj (oznaku) materijala,

— broj partije,

— potpis osobe koja je izvršila pregled.

3.4. **Proračun konstrukcije**

3.4.1. Odredbe koje se odnose na unutarnji spremnik:

Konstrukcija unutarnjeg spremnika mora biti u skladu s konstrukcijskim pravilima iz norme EN 1251-2.

3.4.2. Odredbe koje se odnose na vanjski plašt:

Konstrukcija vanjskog plašt mora biti u skladu s konstrukcijskim pravilima iz norme EN 1251-2.

3.4.3. Primjenjuju se opća dopuštena odstupanja iz norme ISO 2768-1.

4. IZRADA I UGRADBA SPREMNIKA

4.1. Proizvođači zavarenih spremnika upotrebljavaju sustav kvalitete zavarivanja, uzimajući u obzir zahtjeve kvalitete za zavarivanje u skladu s normom EN 729-2:1994 ili EN 729-3:1994.

4.2. Tehnička služba mora odobriti postupak zavarivanja u skladu s normama EN 288-3:1992/A1:1997, EN 288-4:1992/A1:1997 i EN 288-8:1995.

4.3. Tehnička služba mora odobriti zavarivače u skladu s normama EN 287-1:1992/A1:1997, EN 287-2:1992/A1:1997, a rukovatelje opremom za automatizirano zavarivanje u skladu s normom EN 1418:1997.

4.4. Radni postupci (npr. oblikovanje i toplinska obrada, zavarivanje) izvode se u skladu s normom EN 1251-2.

4.5. Pregledi i ispitivanje unutarnjih cijevi između unutarnjeg spremnika i vanjskog plašta: svi zavareni spojevi cijevi moraju se podvrgnuti stopostotnom nerazornom ispitivanju, kada je moguće radiografskom ispitivanju ili, alternativno, ispitivanju ultrazvukom, ispitivanju s tekućim penetrantima, ispitivanju propuštanja helijem itd.

4.6. Broj spojeva mora biti čim manji. Spojevi nisu dopušteni u praznom prostoru između unutarnjeg spremnika i vanjskog plašta, osim kad nisu zavareni ili zalijepljeni.

4.7. Oprema spremnika mora biti ugrađena tako da sustav i njegovi sastavni dijelovi funkcioniraju ispravno i sigurno te da su nepropusni za plin.

4.8. Spremnik se prije uporabe mora očistiti i posušiti u skladu s normom EN 12300.

5. DRUGI ZAHTJEVI

5.1. **Zaštita vanjskog plašta**

Vanjski plašt mora biti zaštićen uređajem koji sprečava rasprskavanje vanjskog plašta ili razaranje unutarnjeg spremnika.

5.2. **Odredbe koje se odnose na izolaciju**

5.2.1. Ni u kojim okolnostima nije dopušteno stvaranje leda na vanjskoj strani spremnika u uobičajenim radnim uvjetima. U području cijevi za rasterećenje dopušteno je stvaranje leda na vanjskoj strani cijevi.

5.3. **Mjerilo razine**

5.3.1. Mjerilo razine u vozačkom prostoru treba pokazivati razinu tekućine u spremniku s točnošću od +/–10 %.

5.3.2. Ako je sustav s plovkom, plovak mora izdržati vanjski tlak koji je viši od najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika najmanje s koeficijentom sigurnosti 2 s obzirom na kriterij za oštećenje izbočenjem.

5.4. **Najviša razina punjenja**

5.4.1 Mora biti predviđen sustav za sprečavanje prekomjernog punjenja spremnika. Taj sustav mora djelovati zajedno s punionicom. Sustav mora trajno nositi oznaku, koja sadrži tip spremnika za koji je namijenjen i, prema potrebi, položaj ugradbe i usmjerenost.

5.4.2. Postupak punjenja ne smije aktivirati djelovanje uređaja za rasterećenje, bez obzira na proteklo vrijeme tijekom ili nakon postupka punjenja. Postupak punjenja ne smije proizvesti uvjete za koje BMS (sustav upravljanja otparavanjem) nije konstruiran te zato ne može odgovoriti na zadovoljavajući način.

5.5. **Označivanje**

5.5.1. Osim oznake EZ homologacije tipa sastavnog dijela iz Priloga II. dijela 3. svaki spremnik mora također imati oznaku sa sljedećim jasno čitljivim podacima:

5.5.1.1. Unutarnji spremnik:

(a) naziv i adresu proizvođača unutarnjeg spremnika;

(b) serijski broj.

5.5.1.2. Vanjski plašt:

(a) naljepnicu propisanu u Prilogu V. odjeljku 3.1.;

(b) zabranu dodatnog zavarivanja, glodanja i utiskivanja;

(c) dopuštenu usmjerenost spremnika u vozilu;

(d) identifikacijsku pločicu sa sljedećim podacima:

i. naziv proizvođača;

ii. serijski broj;

iii. obujam vode u litrama;

iv. najviši dopušteni radni tlak (MAWP) [MPa];

v. godina i mjesec proizvodnje (npr. 2009/01);

vi. područje radne temperature.

Identifikacijska pločica mora biti čitljiva nakon postavljanja.

5.5.2. Metoda označivanja ne smije prouzročiti lokalna vršna naprezanja u strukturi unutarnjeg spremnika ili vanjskog plašta.

5.6. **Otvori za pregled**

Otvori za pregled nisu potrebni ni na unutarnjem spremniku ni na vanjskom plaštu.

6. ISPITIVANJA I INSPEKCIJSKI PREGLED

6.1. **Ispitivanja i pregled za homologaciju**

Za homologaciju, tehnička služba provodi ispitivanja i preglede u skladu s odjeljcima 6.3.1 do 6.3.6. na dva uzorka spremnika. Uzorci se dostavljaju u primjenjivom stanju potrebnom za preglede. Za homologaciju, uzorci spremnika se podvrgavaju ispitivanjima u skladu s odjeljcima 6.3.7. do 6.3.9. u nazočnosti tehničke službe.

6.2. **Ispitivanja i pregled tijekom proizvodnje**

Ispitivanja i pregledi u skladu s odjeljcima 6.3.1. do 6.3.6. provode se na svakom spremniku.

6.3. **Postupci ispitivanja**

6.3.1. *Tlačno ispitivanje*

6.3.1.1. Unutarnji spremnik i cijevi između unutarnjeg spremnika i vanjskog plašta moraju izdržati ispitivanje unutarnjim tlakom pri sobnoj temperaturi svakog od odgovarajućih medija u skladu sa sljedećim zahtjevima.

Ispitni tlak p_{test} je sljedeći:

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

pri čemu je MAWP najviši dopušteni radni tlak unutarnjeg spremnika u MPa.

6.3.1.2. Tlačno ispitivanje mora se provesti prije postavljanja vanjskog plašta.

6.3.1.3. Tlak u unutarnjem spremniku jednoliko se povećava dok se ne dosegne ispitni tlak.

6.3.1.4. Unutarnji spremnik mora se držati pod ispitnim tlakom tijekom najmanje 10 minuta za potvrđivanje da se tlak ne smanjuje.

6.3.1.5. Nakon ispitivanja, unutarnji spremnik ne smije pokazati znakove trajnih deformacija ni vidljivih propuštanja.

6.3.1.6. Svaki ispitani unutarnji spremnik koji ne zadovolji ispitivanje zbog trajne deformacije mora se odbiti i ne smije se popravljati.

6.3.1.7. Svaki ispitani unutarnji spremnik koji ne zadovolji ispitivanje zbog propuštanja može se prihvatiti nakon popravka i ponovnog ispitivanja.

6.3.1.8. U slučaju hidrauličnog ispitivanja, nakon završetka ispitivanja spremnik se mora isprazniti i sušiti dok točka rosišta u unutarnjosti spremnika ne bude – 40 °C u skladu s normom EN 12300.

6.3.1.9. Izvještaj o ispitivanja se sastavlja i, ako je prihvaćen, nadzorni (inspekcijski) odjel označuje unutarnji spremnik.

6.3.2. *Ispitivanje nepropusnosti*

Nakon što se potpuno sastavi, spremnik za vodik se ispituje na nepropusnost mješavinom plina koja sadrži najmanje 10 % helija.

6.3.3. *Provjeravanje dimenzija*

Moraju se provjeriti sljedeće dimenzije:

— za cilindrične spremnike: okruglost unutarnjega spremnika u skladu s normom EN 1251-2:2000, 5.4,

— odstupanje od pravocrtnosti unutarnjega spremnika i vanjskog plašta u skladu s normom EN 1251-2, 5.4.

6.3.4. *Razorna i nerazorna ispitivanja zavarenih šavova*

Ispitivanja se izvode u skladu s normom EN 1251-2.

6.3.5. *Vizualni pregled*

Zavareni šavovi te unutarnje i vanjske površine unutarnjega spremnika i vanjskog plašta spremnika vizualno se pregledavaju. Površine ne smiju pokazati nikakva kritična oštećenja ni greške.

6.3.6. *Označivanje*

Označivanje se provjerava u skladu s odjeljkom 5.5.

6.3.7. *Ispitivanje rasprskavanjem*

Ispitivanje rasprskavanjem se provodi na jednom uzorku unutarnjega spremnika koji nije ugrađen u svoj vanjski plašt niti je izoliran.

6.3.7.1. K r i t e r i j i

6.3.7.1.1. Tlak rasprskavanja mora biti barem jednak tlaku rasprskavanja koji je upotrijebljen za mehaničke izračune. Za čelične spremnike to je:

(a) ili najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (u MPa) plus 0,1 MPa, pomnoženo s 3,25;

(b) ili najviši dopušteni radni tlak (MAWP) (u MPa) plus 0,1 MPa, pomnoženo s 1,5 i pomnoženo s Rm/Rp, pri čemu je Rm najmanja vlačna čvrstoća i Rp najmanja granica elastičnosti.

6.3.7.1.2. Za spremnike za vodik iz materijala osim čelika mora se dokazati da su jednako sigurni kao i spremnici koji zadovoljavaju zahtjeve propisane u odjeljcima 6.3.7.1.1 i 6.3.7.1.2.

6.3.7.2. P o s t u p a k

6.3.7.2.1. Ispitani spremnik predstavlja konstrukciju i proizvodnju tipa koji će se homologirati.

6.3.7.2.2. Ispitivanje je hidraulično ispitivanje.

6.3.7.2.3. Cijev i cjevovod mogu se preinačiti da se omogući ispitivanje (ispiranje mrtvog prostora, unos tekućine, zatvaranje neupotrijebljenih cijevi itd.).

6.3.7.2.4. Spremnik se napuni s vodom. Tlak se jednoliko povećava s porastom od najviše 0,5 MPa/min do rasprskavanja. Kada se postigne najviši dopušteni radni tlak (MAWP), treba zadržati najmanje 10 minuta stalni tlaku tako da se može provjeriti deformacija spremnika.

6.3.7.2.5. Sustav omogućuje pregled možebitnih deformacija.

6.3.7.2.6. Tlak se bilježi ili zapisuje tijekom cijelog ispitivanja.

6.3.7.3. R e z u l t a t i

Uvjet ispitivanja i tlak rasprskavanja navode se u potvrdi o ispitivanju koju potpisuju proizvođač i tehnička služba.

6.3.8. *Ispitivanje izlaganjem vatri*

6.3.8.1. K r i t e r i j i

6.3.8.1.1. Spremnik se ne smije rasprsnuti i tlak u unutarnjem spremniku ne smije prijeći dopušteno područje neispravnosti unutarnjeg spremnika. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika sekundarni uređaj za rasterećenje ograničuje tlak u spremniku na 136 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika, ako je sigurnosni ventil upotrijebljen kao sekundarni uređaj za rasterećenje.

U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, sekundarni uređaj za rasterećenje ograničuje tlak u spremniku na 150 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika, ako je lomljiva pločica upotrijebljena kao sekundarni uređaj za rasterećenje izvan područja vakuuma.

U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, sekundarni uređaj za rasterećenje ograničuje tlak u spremniku na 150 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) unutarnjeg spremnika, ako je lomljiva pločica upotrijebljena kao sekundarni uređaj za rasterećenje izvan područja vakuuma.

Za druge materijale dokazuje se istovrijedna razina sigurnosti.

Sekundarni uređaj za rasterećenje ne smije djelovati ispod 110 % namještenog tlaka primarnog uređaja za rasterećenje.

6.3.8.2. Postupak

6.3.8.2.1. Ispitani spremnik predstavlja konstrukciju i proizvodnju tipa koji se homologira.

6.3.8.2.2. Spremnik mora biti potpuno gotov i mora biti potpuno opremljen opremom.

6.3.8.2.3. Spremnik mora biti već ohlađen, a unutarnji spremnik mora imati istu temperaturu kao i tekući vodik. Prije toga, spremnik mora biti 24 sata napunjen količinom tekućeg vodika koja je najmanje jednaka polovici količine vode unutarnjeg spremnika.

6.3.8.2.3.1. Spremnik mora biti napunjen tekućim vodikom tako da količina tekućeg vodika izmjerena sustavom mjerenja mase bude polovica najviše dopuštene količine koju može sadržavati unutarnji spremnik.

6.3.8.2.3.2. Vatra treba gorjeti 0,1 m ispod spremnika. Duljina i širina vatre treba prelaziti tlocrtne dimenzije spremnika za 0,1 m. Temperatura vatre mora biti najmanje 590 °C. Vatra mora stalno gorjeti tijekom trajanja ispitivanja.

6.3.8.2.3.3. Tlak u spremniku na početku ispitivanja treba biti između 0 MPa i 0,01 MPa pri točki vrenja vodika u unutarnjem spremniku.

6.3.8.2.3.4. Jednom kada se sigurnosni uređaj otvori, ispitivanje se nastavlja dok se ispuh sigurnosnog uređaja ne završi. Tijekom ispitivanja spremnik se ne smije rasprsnuti i tlak u unutarnjem spremniku ne smije prijeći područje dopuštene neispravnosti unutarnjeg spremnika. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika tlak u spremniku ne smije prijeći 136 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika. Za druge materijale mora se primijeniti istovrijedna razina sigurnosti.

6.3.8.3. Rezultati

Uvjet ispitivanja i tlak dosegnut u spremniku tijekom ispitivanja navode se u potvrdi o ispitivanju koju potpisuju proizvođač i tehnička služba.

6.3.9. *Ispitivanje najviše dopuštene razine punjenja*

6.3.9.1. Kriteriji

Tijekom svih ispitivanja koja su potrebna za homologaciju, postupak punjenja ne smije aktivirati djelovanje uređaja za rasterećenje, bez obzira na proteklo vrijeme tijekom ili nakon postupka punjenja. Postupak punjenja ne smije proizvesti uvjete za koje BMS (sustav upravljanja isparavanjem plina) nije konstruiran te zato ne može odgovoriti na zadovoljavajući način.

6.3.9.2. Postupak

6.3.9.2.1. Ispitani spremnik predstavlja konstrukciju i proizvodnju tipa koji se homologira.

6.3.9.2.2. Spremnik mora biti potpuno gotov i mora biti potpuno opremljen opremom, a posebno mjerilom razine.

6.3.9.2.3. Spremnik mora biti već ohlađen i unutarnji spremnik mora imati istu temperaturu kao i tekući vodik. Prije toga, spremnik mora biti 24 sata napunjen onom količinom tekućeg vodika koja je najmanje jednaka polovici količine vode unutarnjeg spremnika.

6.3.9.2.4. Masa vodika ili maseni protok na ulazu i izlazu spremnika mora se izmjeriti s točnošću od najmanje 1 % najveće mase punjenja ispitivanog spremnika.

6.3.9.2.5. Spremnik treba 10 puta potpuno napuniti tekućim vodikom u ravnoteži s njegovom parom. Između svakog punjenja treba isprazniti iz spremnika najmanje četvrtinu tekućeg vodika.

6.3.9.3. Rezultati

Ispitni uvjeti i deset najviših razina izmjerenih s dodanim sustavom, navode se u potvrdi o ispitivanju koju potpisuju proizvođač i tehnička služba.

DIO 3.

Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovog sustava osim spremnika konstruiranih za uporabu tekućega vodika

1. UVOD

Ovim se dijelom utvrđuju zahtjevi i postupci ispitivanja za sastavne dijelove vodikovog sustava osim spremnika konstruiranih za uporabu tekućeg vodika.

2. OPĆI ZAHTJEVI

2.1. Materijali upotrijebljeni u sastavnim dijelovima vodikovog sustava moraju biti podnošljivi na vodik u skladu s odjeljkom 4.11.

2.2. Vodikov sustav u dijelu ispred primarnog regulatora tlaka, osim spremnika vodika, mora imati najviši dopušteni radni tlak (MAWP) jednak najvišem tlaku, kojem je sastavni dio podvrgnut, ali najmanje 1,5 puta veći od namještenog tlaka primarnog sigurnosnog uređaja za rasterećenje unutarnjeg spremnika i s koeficijentom sigurnosti koji nije manji od koeficijenta sigurnosti unutarnjeg spremnika.

2.3. Sastavni dijelovi iza regulatora tlaka, jednog ili više njih, moraju biti zaštićeni od previsokog tlaka i konstruirani za najmanje 1,5 puta veći izlazni tlak (najviši dopušteni radni tlak (MAWP)) primarnog regulatora tlaka uzvodno.

2.4. Izolacija sastavnih dijelova mora spriječiti vlaženje zraka u dodiru s vanjskim površinama, osim ako je predviđen sustav za skupljanje i isparavanje vlažnog zraka. Materijali susjednih sastavnih dijelova moraju biti podnošljivi na atmosferu obogaćenu kisikom, u skladu s normom EN 1797.

3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

3.1. **Uređaji za rasterećenje**

3.1.1. *Uređaji za rasterećenje za unutarnji spremnik*

3.1.1.1. Primarni uređaj za rasterećenje za unutarnji spremnik mora ograničiti tlak unutar spremnika na najviše 110 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP), čak i u slučaju iznenadnoga gubitka vakuuma. Taj uređaj mora biti sigurnosni ventil ili sličan ventil i mora biti izravno povezan s plinskim dijelom pod uobičajenim uvjetima djelovanja.

3.1.1.2. Sekundarni uređaj za rasterećenje za unutarnji spremnik ugrađuje se kako bi se osiguralo da tlak u spremniku ni pod kojim uvjetima ne može prijeći područje dopuštene neispravnosti unutarnjeg spremnika. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, sekundarni uređaj za rasterećenje mora ograničiti tlak u spremniku na 136 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjega spremnika, ako se sigurnosni ventil upotrebljava kao sekundarni uređaj za rasterećenje. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, sekundarni uređaj za rasterećenje mora ograničiti tlak u spremniku na 150 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika, ako se lomljiva pločica upotrebljava izvan područja vakuuma kao sekundarni uređaj za rasterećenje. U slučaju čeličnih unutarnjih spremnika, sekundarni uređaj za rasterećenje ograničuje tlak u spremniku na 150 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) unutarnjeg spremnika plus 0,1 MPa (MAWP + 0,1 MPa) unutarnjeg spremnika, ako se lomljiva pločica upotrebljava unutar područja vakuuma kao sekundarni uređaja za rasterećenje. Za druge materijale mora se dokazati istovrijedna razina sigurnosti. Sekundarni uređaj za rasterećenje ne smije djelovati ispod 110 % nastavljenog tlaka primarnog uređaja za rasterećenje.

3.1.1.3. Veličine sigurnosnih uređaja određuju se u skladu s normom EN 13648-3.

3.1.1.4. Dva uređaja na koja se upućuje u odjeljcima 3.1.1.1. i 3.1.1.2. spajaju se istim vodom za gorivo na unutarnji spremnik.

3.1.1.5. Namještena vrijednost tlaka sigurnosnih uređaja mora biti jasno označena. Nedopušteni zahvati na uređajima sprečavaju se olovnom plombom ili istovrijednim sustavom.

3.1.1.6. Ventili za rasterećenje se nakon pražnjenje zatvaraju pri tlaku koji je viši od 90 % namještenog tlaka ventila za rasterećenje. Ventili moraju ostati zatvoreni pri svim nižim tlakovima.

3.1.1.7. Ventili za rasterećenje ugrađuju se u području plinovite faze spremnika vodika.

3.1.2. *Ventili za rasterećenje za druge sastavne dijelove*

3.1.2.1. Kad postoji opasnost da se kriogenička tekućina ili para zadrži između dvaju dijelova opreme na nekom vodu, mora se predvidjeti uređaj za rasterećenje ili mjera koja osigurava istovrijednu razinu sigurnosti.

3.1.2.2. Ispred primarnog regulatora, namješteni tlak sigurnosnog uređaja koji sprečava previsoki tlak ne smije prelaziti najviši dopušteni radni tlak (MAWP) vodova i ne smije biti manji od 120 % najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP) spremnika, da se spriječi otvaranje takvih ventila umjesto otvaranja uređaja za rasterećenje unutarnjeg spremnika.

3.1.2.3. Namješteni tlak uređaja za rasterećenje iza regulatora tlaka ne smije prelaziti najviši dopušteni radni tlak (MAWP) sastavnih dijelova iza regulatora tlaka.

3.1.2.4. Ventili za rasterećenje se nakon pražnjenja zatvaraju pri tlaku koji je viši od 90 % namještenog tlaka ventila za rasterećenje. Ventili moraju ostati zatvoreni pri svim nižim tlakovima.

3.1.3. *Odredbe o homologaciji uređaja za rasterećenje*

3.1.3.1. Konstrukcija, proizvodnja i kontrola uređaja za rasterećenje moraju biti u skladu s normama EN 13648-1 i EN 13648-2.

3.1.3.2. U slučaju sustava otparavanja koji je u paralelnoj vezi s primarnim sigurnosnim uređajem, sigurnosni ventil mora biti sigurnosni uređaj kategorije B, a u protivnom slučaju mora biti sigurnosni uređaj kategorije A u skladu s normom EN 13648.

3.1.3.3. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 x najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojemu je izložen sastavni dio.

3.1.3.4. Namješteni tlak

3.1.3.4.1. Primarni uređaji unutarnjeg spremnika: u skladu s odjeljkom 3.1.1.1.

3.1.3.4.2. Sekundarni uređaji unutarnjeg spremnika: u skladu s odjeljkom 3.1.1.2.

3.1.3.4.3. Uređaji za rasterećenje za sastavne dijelove osim spremnika: u skladu s odjeljkom 3.1.2.

3.1.3.5. Nazivne temperature

3.1.3.5.1. Vanjska temperatura: u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.1.3.5.2. Unutarnja temperatura: – 253 °C do + 85 °C

3.1.3.6. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje funkcionalnosti	odjeljak 4.5.
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za metalne dijelove, samo za opremu koja se nalazi izvan kućišta nepropusnog za plinove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove

3.1.4. *Vodovi koji sadrže uređaje za rasterećenje*

3.1.4.1. Ni jedan zaporni uređaj ne smije biti ugrađen između zaštićenog sastavnog dijela i uređaja za rasterećenje.

3.1.4.2. Vodovi ispred i iza uređaja za rasterećenje ne smiju ometati njihovu funkciju i moraju biti podnošljivi na kriterije iz odjeljaka 3.1.1. do 3.1.3.

3.2. **Ventili**

3.2.1. *Odredbe o homologaciji ventila za vodik*

3.2.1.1. Konstrukcija, proizvodnja i kontrola ventila za kriogrenički vodik moraju biti u skladu s normama EN 13648-1 i EN 13648-2.

3.2.1.2. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojem je izložen ventil.

3.2.1.3. Nazivna temperatura

3.2.1.3.1. Vanjska temperatura: u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.2.1.3.2. Unutarnja temperatura:

– 253 °C do + 85 °C za ventile ispred izmjenjivača topline,

– 40 °C do + 85 °C za ventile iza izmjenjivača topline.

3.2.1.4. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje izdržljivosti	odjeljak 4.4. (s 6 000 radnih ciklusa za ručne ventile, a s 20 000 radnih ciklusa za automatske ventile)
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za metalne dijelove, samo za opremu koja se nalazi izvan kućišta nepropusnog za plinove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje propuštanja na dosjedima	odjeljak 4.12.

3.3. **Izmjenjivači topline**

3.3.1. Bez obzira na odredbe odjeljka 2.1. najviši dopušteni radni tlak (MAWP) izmjenjivača topline mora biti najviši dopušteni radni tlak (MAWP) različitih vodova.

3.3.2. Ispušni plinovi iz pogonskog sustava se ne smiju ni pod kakvim okolnostima upotrijebiti izravno u izmjenjivaču topline.

3.3.3. Sigurnosni sustav mora biti predviđen za sprečavanje zatajenja izmjenjivača topline i sprečavanje prodora kriogeničke tekućine ili plina u drugi krug i sustav iza njega, ako nije bio za to namijenjen.

3.3.4. *Odredbe o homologaciji ventila za vodik*

3.3.4.1. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojem je izložen ventil.

3.3.4.2. Nazivna temperatura

3.3.4.2.1. Vanjska temperatura: u skladu s.dijelom 1. odjeljkom 1.3

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

3.3.4.3. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove

3.3.4.4. Proizvodnja i ugradba izmjenjivača topline mora biti certificirana u skladu s dijelom 2. odjeljcima 4.3. do 4.5.

3.4. **Priključci za punjenje gorivom**

3.4.1. Priključci za punjenje gorivom moraju biti zaštićeni od prljanja.

3.4.2. *Odredbe o homologaciji priključaka za punjenje gorivom*

3.4.2.1. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojem je izložen ventil.

3.4.2.2. Nazivna temperatura

3.4.2.2.1. Vanjska temperatura: u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.4.2.2.2. Unutarnja temperatura: – 253 °C do + 85 °C

3.4.2.3. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje izdržljivosti	odjeljak 4.4. (s 3 000 radnih ciklusa)
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje propuštanja na dosjedima	odjeljak 4.12.

3.5. **Regulatori tlaka**

3.5.1. *Odredbe o homologaciji regulatora tlaka*

3.5.1.1. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojem je izložen ventil.

3.5.1.2. Nazivna temperatura

3.5.1.2.1. Vanjska temperatura: u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.5.1.2.2. Unutarnja temperatura: najmanje kao što je dana u dijelu 1. odjeljku 1.3.

3.5.1.3. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje izdržljivosti	odjeljak 4.4. (s 20 000 radnih ciklusa)
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za nemetalne dijelove, samo za opremu koja se nalazi izvan kućišta nepropusnog za plinove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje propuštanja na dosjedima	odjeljak 4.12.

3.6. **Osjetila**

3.6.1. *Odredbe o homologaciji osjetila*

3.6.1.1. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojemu je izložen ventil.

3.6.1.2. Nazivna temperatura

3.6.1.2.1. Kada djeluje pri temperaturi okoline: u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.6.1.2.2. Kada djeluje pri kriogeničkoj temperaturi: najniža radna temperatura: – 253 °C, najviša temperatura: + 85 °C ili 120 °C, u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.

3.6.1.3. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2., samo opremu u izravnom dodiru s vodikom
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3., samo opremu u izravnom dodiru s vodikom
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za metalne dijelove, samo za opremu izvan kućišta nepropusnog za plinove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7.
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove

3.7. **Savitljivi vodovi za gorivo**

3.7.1. *Odredbe o homologaciji savitljivih vodova za gorivo*

3.7.1.1. Konstrukcija, proizvodnja i kontrola savitljivih vodova za gorivo moraju biti u skladu s normama EN 12434.

3.7.1.2. Najviši dopušteni radni tlak (MAWP): 1,5 × najviši dopušteni radni tlak (MAWP) unutarnjeg spremnika ili najviši tlak kojem je izložen ventil.

3.7.1.3. Nazivna temperatura

3.7.1.3.1. Kada djeluje pri temperaturi okoline: u skladu s dijela 1. odjeljkom 1.3.

3.7.1.3.2. Kada djeluje pri kriogeničkoj temperaturi: najniža radna temperatura: – 253 °C, najviša temperatura: + 85 °C ili + 120 °C, kako je navedeno u dijelu 1. odjeljku 1.3.

3.7.1.4. Primjenjivi postupci ispitivanja

Tlačno ispitivanje	odjeljak 4.2.
Ispitivanje vanjskog propuštanja	odjeljak 4.3.
Ispitivanje otpornosti na koroziju	odjeljak 4.6., samo za metalne dijelove, samo za opremu izvan kućišta nepropusnog za plinove
Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost	odjeljak 4.7., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje starenja zbog ozona	odjeljak 4.8., samo za nemetalne dijelove
Ispitivanje temperaturnim ciklusom	odjeljak 4.9., samo za nemetalne dijelove
Tlačni ciklus	odjeljak 4.10.

3.8 **Odredbe o električnim sastavnim dijelovima vodikovog sustava**

3.8.1. Za sprečavanje električnog iskrenja:

(a) električno upravljani uređaji koji sadrže vodik moraju biti izolirani tako da struja ne prolazi kroz dijelove koji sadrže vodik;

(b) električno upravljani uređaji moraju biti izolirani od nadogradnje vozila;

(c) otpor izolacije električnog kruga (bez akumulatora i gorivnih članaka) treba prelaziti 1 κΩ za svaki volt nazivnog napona.

3.8.2. U slučaju provodnog izolatora električnog napajanja, za uspostavljanje izolirane i nepropusne električne veze, električna veza mora biti u nepropusno zabrtvljenoj izvedbi.

4. POSTUPCI ISPITIVANJA

4.1. **Opće odredbe**

4.1.1. Ispitivanja nepropusnosti izvode se s plinom pod tlakom kao što su zrak ili dušik koji sadrže najmanje 10 % helija.

4.1.2. Voda ili druga tekućina mogu se upotrijebiti sa postizanje zahtijevanog tlaka za tlačno ispitivanje.

4.1.3. U svim zapisima o ispitivanju navodi se vrsta upotrijebljenog ispitnog medija, ako se upotrebljava.

4.1.4. Trajanje ispitivanja za ispitivanja nepropusnosti i tlačna ispitivanja iznosi najmanje 3 minute više od vremenskog odziva osjetila.

4.1.5. Sva se ispitivanja provode pri temperaturi okoline, osim ako nije je navedeno drukčije.

4.1.6. Prije ispitivanja nepropusnosti različiti sastavni dijelovi moraju biti ispravno osušeni.

4.2. **Tlačno ispitivanje**

4.2.1 Sastavni dio koji sadrži vodik, sa zatvorenim izlaznim otvorima u dijelu s visokim tlakom, mora izdržati bez vidljivog propuštanja ili deformacije ispitni tlak koji je 1,5 puta veći od njegovog najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP). Tlak se nakon toga poveća od 1,5 na 3 puta najviši dopušteni radni tlak (MAWP). Na sastavnom dijelu ne smije biti vidljivih znakova loma ili pukotina.

4.2.2. Sustav za dovođenje tlaka mora biti opremljen ventilom za potpuno zatvaranje i mjerilom tlaka, koji ima raspon tlaka od najmanje 1,5 puta do najviše 2 puta veći od ispitnog tlaka i točnost mjerila tlaka od 1 % raspona tlaka.

4.2.3. Za sastavne dijelove za koje je potrebno ispitivanje nepropusnosti, to se ispitivanje mora provesti prije tlačnog ispitivanja.

4.3. **Ispitivanje vanjskog propuštanja**

4.3.1. Sastavni dio ne smije pokazivati propuštanje na stablu, brtvama kućišta ili drugim spojevima niti smije pokazati znakove poroznosti na odljevcima tijekom ispitivanja koje je opisano u točki 4.4.3., pri svakom tlaku plina između 0 i njegovog najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP).

4.3.2. Ispitivanje se provodi na istoj opremi pod sljedećim uvjetima:

4.3.2.1. pri temperaturi okoline;

4.3.2.2. pri najnižoj radnoj temperaturi ili temperaturi tekućeg dušika nakon vremena dovoljnog za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska stabilnost;

4.3.2.3. pri najvišoj radnoj temperaturi nakon vremena dovoljnog za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska stabilnost.

4.3.3. Tijekom tog ispitivanja, oprema koja se ispituje spaja se na izvor tlaka plina. Upravljani ventil za isključivanje i mjerilo tlaka s rasponom tlaka od najmanje 1,5 puta do najviše 2 puta ispitni tlak, ugrađuju se u dovodni tlačni vod i točnost mjerila tlaka mora biti od 1 % raspona tlaka. Mjerilo tlaka ugrađuje se između upravljanog ventila za isključivanje i uzorka koji se ispituje.

4.3.4. Tijekom cijelog ispitivanja, uzorak se ispituje na propuštanje, površinski aktivnom sredstvom bez pojave mjehurića ili s izmjerenim propuštanjem manjim od 10 cm^3/sat.

4.4. **Ispitivanje izdržljivosti**

4.4.1. Sastavni dio vodikovog sustava mora moći zadovoljavati primjenjive zahtjeve za ispitivanje propuštanja iz odjeljaka 4.3. i 4.12., nakon što se povrgne propisanom broju ciklusa ispitivanja za taj sastavni dio u dijelu 3. odjeljcima 3.1. do 3.7.

4.4.2. Odgovarajuća ispitivanja za vanjsko propuštanje i propuštanje na dosjedima, kako je opisano u odjeljcima 4.3. i 4.12., provode se odmah nakon ispitivanja izdržljivosti.

4.4.3. Sastavni dio mora se sigurno spojiti na izvor suhog zraka ili dušika pod tlakom i povrgnuti propisanom broju ciklusa za posebni sastavni dio u dijelu 3. odjeljcima 3.1. do 3.7. Jedan ciklus, koji traje najmanje 10 ± 2 sekundi, sastoji se jednog otvaranja i jednog zatvaranja sastavnog dijela.

4.4.4. Sastavni dio mora djelovati tijekom 96 % od broja određenih ciklusa pri temperaturi okoline i pri MAWP sastavnog dijela. Tijekom ciklusa zatvaranja, tlak iza ispitne naprave može se smanjiti na 50 % od MAWP sastavnog dijela.

4.4.5. Sastavni dio mora djelovati tijekom 2 % od ukupnog broja ciklusa pri najvišoj temperaturi materijala (u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.) nakon vremena dovoljnog za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska stabilnost i pri MAWP. Sastavni dio mora biti u skladu s odjeljcima 4.3. i 4.12. pri odgovarajućoj najvišoj temperaturi materijala (u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.) nakon završetka ciklusa pri visokoj temperaturi.

4.4.6. Sastavni dio mora djelovati tijekom 2 % od ukupnog broja ciklusa pri najnižoj temperaturi materijala (u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.), ali koja ne smije biti niža od temperature tekućega dušika, nakon vremena dovoljnog za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska stabilnost i pri MAWP sastavnog dijela. Sastavni dio mora zadovoljavati odredbe odjeljaka 4.3. i 4.12. pri odgovarajućoj najnižoj temperaturi materijala (u skladu s dijelom 1. odjeljkom 1.3.) nakon završetka ciklusa pri niskoj temperaturi.

4.5. **Ispitivanje funkcionalnosti**

4.5.1. Ispitivanje funkcionalnosti provodi se u skladu s normom EN 13648-1 ili EN 136482. Primjenjuju se posebni zahtjevi iz norme.

4.6. **Ispitivanje otpornosti na koroziju**

4.6.1. Metalni sastavni dijelovi vodikovog sustava moraju zadovoljavati ispitivanja propuštanja iz odjeljaka 4.3. i 4.12. nakon što su 144 sata izloženi ispitivanju u slanoj komori u skladu s normom ISO 9227, sa zatvorenim svim priključcima.

4.6.2. Bakarni ili mesingani sastavni dio vodikovog sustava mora zadovoljavati ispitivanja propuštanja iz odjeljaka 4.3. i 4.12. nakon što je po 24 sata bio potopljen u amonijaku u skladu s normom ISO 6957, sa zatvorenim svim priključcima.

4.7. **Ispitivanje otpornosti na suhu zagrijanost**

Ispitivanje se provodi u skladu s normom ISO 188. Ispitni dio mora biti 168 sati izložen zraku s temperaturom koja je jednaka najvišoj radnoj temperaturi. Promjena zatezne čvrstoće ne smije prelaziti + 25 %. Promjena prekidnog produljenja ne smije prelaziti sljedeće vrijednosti:

— najveće povećanje 10 %,

— najveće smanjenje 30 %.

4.8. **Ispitivanje starenja zbog ozona**

4.8.1. Ispitivanje mora biti u skladu s normom ISO 1431-1. Ispitni dio, koji se opteretiti do 20 % produljenja, izlaže se 120 sati zraku temperature + 40 °C i s koncentracijom ozona 50 dijelova na 100 milijuna.

4.8.2. Pukotine na ispitnom dijelu nisu dopuštene.

4.9. **Ispitivanje temperaturnim ciklusom**

Nemetalni dio koji sadrži vodik mora zadovoljavati ispitivanja propuštanja iz odjeljaka 4.3. i 4.12. nakon što je pri najvišem dopuštenom radnom tlaku (MAWP) izložen 96 sati zraku s temperaturnim ciklusom od najniže do najviše radne temperature s vremenskim trajanjem ciklusa 120 minuta.

4.10. **Ispitivanje tlačnim ciklusom**

4.10.1. Svi savitljivi vodovi za gorivo moraju moći zadovoljavati primjenjive zahtjeve za ispitivanje nepropusnosti iz odjeljka 4.3., nakon što su podvrgnuti 6 000 tlačnih ciklusa.

4.10.2. Tlak se mijenja od atmosferskog tlaka do najvišega dopuštenog radnog tlaka (MAWP) spremnika u manje od pet sekunda, a nakon vremena od najmanje pet sekunda smanji do atmosferskog tlaka u manje od pet sekunda.

4.10.3. Odgovarajuće ispitivanje za vanjsko propuštanje, kako je navedeno u odjeljku 4.3., izvodi se odmah nakon ispitivanja izdržljivosti.

4.11. **Ispitivanje podnošljivosti na vodik**

4.11.1. Podnošljivost na vodik dokazuje se u skladu s normom ISO 11114-4.

4.11.2. Materijali sastavnih dijelova u dodiru s kriogeničkom temperaturom moraju biti podnošljivi na kriogeničke temperature u skladu s normom EN 1252-1.

4.12. **Ispitivanje propuštanja na dosjedima**

4.12.1. Ispitivanja propuštanja na dosjedima provodi se na uzorcima koji su prethodno podvrgnuti ispitivanju vanjskog propuštanja navedenom u odjeljku 4.3.

4.12.2. Ispitivanja propuštanja na dosjedima izvode se tako da je ulazni otvor uzorka ventila povezan s izvorom tlaka plina, da je ventil u zatvorenom položaju i da mu je izlazni otvor otvoren. Ventil s potpunim zatvaranjem i mjerilo tlaka koje ima raspon tlaka koji iznosi od najmanje 1,5 puta do najviše 2 puta ispitni tlak ugrade se u tlačni dovodni vod, a točnost mjerila treba biti 1 % raspona tlaka. Mjerilo tlaka mora se ugraditi između upravljanog ventila za isključivanje i ispitnog uzorka. Pri primijenjenom ispitnom tlaku koji odgovara najvišem dopuštenom radnom tlaku (MAWP), treba opažati da li dolazi do propuštanja kad je otvoreni izlazni otvor uronjen u vodu ili s mjerilom protoka koje se ugradi na strani ulaznog otvora ispitnog ventila. Mjerilo protoka za upotrijebljenu ispitnu tekućinu mora moći pokazati najveću dopuštenu veličinu propuštanja s točnošću ± 1 %.

4.12.3. Dosjed ventila za isključivanje, kad je u zatvorenom položaju, ne smije propuštati više od 10 cm^3/sat pri svakom tlaku plina između 0 i najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP).

4.12.4. Nepovratni ventil, kad je u zatvorenom položaju, ne smije propuštati kad se izloži aerostatskom tlaku između 50 kPa i njegovog najvišeg dopuštenog radnog tlaka (MAWP).

4.12.5. Kad se nepovratni ventili upotrebljavaju kao sigurnosni uređaj ili priključci za punjenje gorivom, tijekom ispitivanja ne smiju propuštati više od 10 cm^3/sat.

4.12.6. Uređaji za rasterećenje ne smiju propuštati više od 10 cm^3/sat pri svakom tlaku plina između 0 i namještenog tlaka minus 10 %.

PRILOG IV.

Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave namijenjene za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika i njihovu ugradbu u vozila s pogonom na vodik

1. UVOD

Ovim se Prilogom utvrđuju zahtjevi i postupci ispitivanja za sastavne dijelove vodikovih sustava i vodikove sustave namijenjene za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika.

2. OPĆI ZAHTJEVI

2.1. Broj sastavnih dijelova vodikovog sustava, priključaka i duljina vodova svodi na najmanju mjeru koja je spojiva sa sigurnošću i pravilnim djelovanjem vodikovog sustava.

2.2. Proizvođač osigurava da su materijali upotrijebljeni u sastavnim dijelovima vodikovog sustava i vodikovom sustavu podnošljivi na vodik i očekivane dodatke i proizvodne onečišćivače te očekivane temperature i tlakove.

2.3. Podnošljivost materijala na uvjete uporabe utvrđene u odjeljku 2.7. mora se dokazati ispitivanjima materijala iz dijelova 2. i 3.

2.4. **Razvrstavanje prema tlaku**

Sastavni dijelovi vodikovog sustava razvrstavaju se s obzirom na njihov nazivni radni tlak i funkciju u skladu s člankom 1. točkama 2., 3. i 4.

2.5. Proizvođač osigurava da je područje temperature u skladu s odjeljkom 2.7.5.

2.6. Dokumentacija i izvještaji o ispitivanjima moraju biti dovoljno detaljni da omoguće neovisnom ispitnom laboratoriju ponavljanje odgovarajućih homologacijskih ispitivanja kao i rezultata ispitivanja.

2.7. **Uvjeti uporabe**

Ako nije navedeno drukčije, u ovom Prilogu upotrebljavaju se sljedeći uvjeti uporabe.

2.7.1. *Vijek trajanja u uporabi*

Vijek trajanja u uporabi spremnika vodika određuje proizvođač i može se razlikovati za različite primjene, ali ne smije prelaziti 20 godina.

2.7.2. *Radni tlak*

Proizvođač vozila određuje nazivne radne tlakove vodikovog sustava i sastavnih dijelova vodikovog sustava. Za sastavne dijelove iza primarnog regulatora tlaka također se određuje MAWP.

MAWP mora biti jednak ili viši od namještenog tlaka zaštite od previsokog tlaka propisanog u dijelu 1. odjeljku 1.8.

2.7.3. *Vanjske površine*

Učinci na vanjske površine ugrađenih sastavnih dijelova vodikovog sustava razmatraju se u odnosu na:

(a) vodu, potapanjem s prekidima ili s prskanjem na cesti;

(b) sol, zbog uporabe vozila blizu mora ili ako se sol upotrebljava za otapanje leda;

(c) ultraljubičasto i toplinsko zračenje sunca;

(d) udarce pijeska;

(e) rastvarače, kiseline i lužine, gnojiva;

(f) tekućine za automobile, tj. benzin, hidraulične tekućine, kiseline akumulatora, glikol i ulja;

(g) ispušne plinove.

2.7.4. *Sastav plina*

Stlačeni vodikov plin koji se upotrebljava za ispitivanje mora zadovoljavati sastav plina tipa 1., razreda A koji je određen u normi ISO/TS 14687-2, ili biti čišći.

2.7.5. *Temperature*

2.7.5.1. Temperature materijala

Običajno područje radne temperature za materijale koji se upotrebljavaju u sastavnim dijelovima vodikovog sustava je od – 40 °C do + 85 °C, osim ako:

(a) proizvođač vozila odredi temperaturu nižu od – 40 °C;

(b) sastavni dijelovi vodikovog sustava su smješteni u prostoru za motor s unutarnjim izgaranjem ili su izravno izloženi radnoj temperaturi motora s unutarnjim izgaranjem, za koje je područje temperature od – 40 °C do + 120 °C.

2.7.5.2. Temperature plina

Prosječna temperatura plina je između 40 °C i + 85 °C u uobičajenim uvjetima, uključujući punjenje i pražnjenje, osim ako proizvođač vozila ne odredi temperaturu nižu od – 40 °C.

2.7.6. *Ciklusi punjenja*

Ovaj se odjeljak primjenjuje samo za sastavne dijelove vodikovog sustava razreda 0.

2.7.6.1. Opće odredbe

Broj ciklusa punjenja za sastavne dijelove vodikovog sustava je 5 000, osim kad je drukčije navedeno u odjeljcima 2.7.6.2. i 2.7.6.3.

2.7.6.2. Broj ciklusa punjenja ako je ugrađen sustav za upravljanje i nadzor uporabe

Pod uvjetom da je sustav za upravljanje i nadzor uporabe ugrađen kao dio vodikovog sustava, proizvođač određuje broj ciklusa punjenja za sastavne dijelove vodikovog sustava i on može biti manji od 5 000 ciklusa, ali ne manji od 1 000 ciklusa i može se razlikovati za različite primjene i odrediti na temelju očekivanog broja kilometara prevoženih tijekom životnog vijeka uporabe vozila i dosega s punim spremnikom goriva.

Sustav za upravljanje i nadzor uporabe sprečava svaku daljnju uporabu vozila kada se prijeđe određeni broj ciklusa punjenja, dok se sastavni dijelovi vodikovog sustava koji su prekoračili tu vrijednost ne zamijene novim.

Sigurnosni koncept sustava za upravljanje i nadzor uporabe odobrava se u skladu s Prilogom VI.

2.7.6.3. Smanjeni broj ciklusa punjenja

Proizvođač vozila može odrediti smanjeni broj ciklusa punjenja za sastavne dijelove vodikovog sustava, izračunano po sljedećim formulama:

Broj ciklusa punjenja na temelju 20 godina vijeka trajanja: 5 000

Smanjeni vijek trajanja: x godina; $x \geq 1$

Smanjeni broj ciklusa punjenja: 1 000 + 200*x

Sastavni dijelovi vodikovog sustava zamjenjuju se prije nego što prekorače predviđeni vijek trajanja.

2.7.7. *Radni ciklusi*

2.7.7.1. Opće odredbe

Broj radnih ciklusa za sastavne dijelove vodikovog sustava je 50 000 ciklusa osim kako je dozvoljeno u odjeljcima 2.7.7.2. i 2.7.7.3.

2.7.7.2. Broj radnih ciklusa ako je ugrađen sustav za upravljanje i nadzor uporabe

Pod uvjetom da je sustav za upravljanje i nadzor uporabe ugrađen kao dio vodikovog sustava, proizvođač vozila može na temelju računskog vijeka trajanja sastavnog dijela smanjiti broj radnih ciklusa za sastavne dijelove vodikovog sustava na manje od 50 000 ciklusa, ali ne manje od 10 000 ciklusa.

Sustav za upravljanje i nadzor uporabe sprečava svaku daljnju uporabu vozila kada se prijeđe određeni broj radnih ciklusa, dok se sastavni dijelovi vodikovog sustava koji su prekoračili tu vrijednost ne zamijene novima.

Sigurnosni koncept sustava za upravljanje i nadzor uporabe odobrava se u skladu s Prilogom VI.

2.7.7.3. Smanjeni broj radnih ciklusa

Proizvođač vozila može odrediti smanjeni broj radnih ciklusa za sastavne dijelove vodikovog sustava, izračunano prema sljedećim formulama:

Broj radnih ciklusa na temelju vijeka trajanja od 20 godina: 50 000

Smanjeni vijek trajanja: x godina; $x \geq 1$

Smanjeni broj ciklusa punjenja:

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

Sastavni dijelovi vodikovog sustava zamjenjuju se prije nego što prekorače predviđeni vijek trajanja.

DIO 1.

Zahtjevi za ugradbu sastavnih dijelova vodikovih sustava i vodikovih sustava namijenjenih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika u vozila s pogonom na vodik

1. OPĆI ZAHTJEVI

1.1. Poduzimaju se razumne mjere opreza da se izbjegne štetan utjecaj neispravnosti drugih krugova na vodikov sustav.

1.2. Povećava se tlak u vodikovom sustavu do nazivnog radnog tlaka uporabom 100 % vodika i ispituje se, osim spremnika, na propuštanje površinskim aktivnim sredstvom bez pojave mjehurića tijekom tri minute, ili upotrebljavajući neku drugu dokazano istovrijednu metodu.

1.3. U slučaju propuštanja ili ozračivanja, vodik se ne smije nakupljati u zatvorenim ili poluzatvorenim prostorima vozila.

1.4. Sastavni dijelovi vodikovog sustava koji bi mogli propuštati vodik i koji su ugrađeni u prostoru za putnike, prtljažniku ili drugom prostoru koji nema odzračivanja, nalaze se u kućištu koje je nepropusno za plin u skladu s odredbama odjeljka 10. ili su izolirani na neki drugi način.

1.5. Relativni tlak od najmanje 0,2 Mpa održava se u spremniku ili sklopu spremnika pri temperaturi okoline.

1.6. Svi uređaji za rasterećenje, drugi sigurnosni sastavni dijelovi i odzračni vodovi zaštićuju se od neovlaštenih zahvata koliko je razumno izvodljivo.

1.7. Ako se automatski ventil ne aktivira, ventil se preklapa na najsigurniji način djelovanja za posebnu primjenu.

1.8. Vodikov sustav iza regulatora tlaka zaštićuje se od previsokog tlaka radi mogućeg oštećenja regulatora tlaka. Ako se upotrebljava uređaj za zaštitu od previsokog tlaka, namješteni tlak takvog uređaja mora biti niži ili jednak MAWP-u za odgovarajući dio vodikovog sustava.

1.9. Osigurava se sustav za otkrivanje neispravnosti u jednom od dvaju krugova izmjenjivača topline i sprečavanje prodora vodika u drugi (druge) krug (krugove), ako spojna mjesta ne mogu izdržati gubitak tlaka u jednom od dvaju krugova.

2. UGRADBA SPREMNIKA U VOZILO

2.1. Spremnik ili sklop spremnika može ispunjavati integrirane funkcije vozila. Spremnik ili sklop spremnika konstruira se tako da ispunjava zahtjeve integriranih funkcija i zahtjeve za spremnik utvrđene u dijelu 2.

2.2. Spremnici za vodik, uključujući sigurnosne uređaje s kojima su opremljeni, ugrađuju se i pričvršćuju tako da se sljedeća ubrzanja mogu apsorbirati bez loma pričvršćenja ili olabavljenosti spremnika (dokazivanje ispitivanjem ili računski). Upotrijebljena masa mora odgovarati potpuno opremljenom i napunjenom spremniku ili sklopu spremnika.

Vozila kategorija M_1 i N_1:

(a) ± 20 g u smjeru vožnje;

(b) ± 8 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

Vozila kategorija M_2 i N_2:

(a) ± 10 g u smjeru vožnje;

(b) ± 5 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

Vozila kategorija M_3 i N_3:

(a) ± 6,6 g u smjeru vožnje;

(b) ± 5 g u vodoravnom položaju okomito na smjer vožnje.

2.3. Odredbe odjeljka 2.2. ne primjenjuju se ako je vozilo homologirano u skladu s Direktivama 96/27/EZ i 96/79/EZ.

2.4. Uređaj (uređaji) za rasterećenje u skladu s odjeljkom 5. čine protupožarnu zaštitu za spremnik ili sklop spremnika, da se spriječi rasprsnuće. Toplinska izolacija ili druge zaštitne mjere ne smiju utjecati na odziv i djelovanje uređaja za rasterećenje.

2.5. Spremnik ili sklop spremnika s nemetalnim unutarnjim spremnikom (spremnicima) ne smije se ugraditi u prostor za putnike, prostor za prtljagu ili druga mjesta bez dovoljnog provjetravanja, osim ako je ugrađen u sustav koji osigurava da propušteni vodik bude odveden iz vozila, npr. je ugrađen u kućište nepropusno za plin koje je u skladu s točkom 10.

3. UKLONJIVI SUSTAV ZA POHRANJIVANJE

3.1. Sastavni dijelovi vodikovog sustava u uklonjivom sustavu za pohranjivanje moraju ispunjavati sve zahtjeve ove Uredbe ako je vodikov sustav trajno ugrađen u vozilo.

3.2. Uklonjivi sustav za pohranjivanje može se za punjenje ukloniti iz vozila. Spremnik (spremnici) ili sklop spremnika i sastavni dijelovi vodikovog sustava koji tvore uklonjivi sustavu za pohranjivanje trajno se ograđuju u uklonjivom sustavu za pohranjivanje.

3.3. Uklonjivi sustav za pohranjivanje štititi spremnik (spremnike) ili sklop spremnika i sastavne dijelove vodikovog sustava koji tvore uklonjivi sustav za pohranjivanje od oštećenja tijekom radnji potrebnih za ugradbu, uklanjanje, pohranjivanje i rukovanje.

3.4. Poduzimaju se učinkovite mjere za sprečavanje nedopuštenog uklanjanja uklonjivog sustava za pohranjivanje.

3.5. Osigurava se jedno spojno mjesto za protok vodika između uklonjivog sustava za pohranjivanje i dijela vodikovog sustava koji je trajno ugrađen u vozilu. Nazivni radni tlak vodikovog sustava na spojnom mjestu mora biti 3,0 MPa ili niži.

3.6. Kada je uklonjivi sustav za pohranjivanje ugrađen u vozilu, spajanje s dijelom vodikovog sustava koji je trajno ugrađen u vozilu provodi se bez uporabe alata i mora ispunjavati zahtjeve iz odjeljaka 1.2. i 2.2.

3.7. Pri odspajanju uklonjivog sustava za pohranjivanje, obujam oslobođenog vodika ne smije prelaziti 200 Ncm^3 i u blizini ne smije biti mogući izvora zapaljenja. Poduzimaju se mjere za sprečavanje skupljanja vodika u slučaju uzastopnih odspajanja.

3.8. Dio priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje koji je trajno ugrađen na vozilo mora biti jedinstveno konstrukcijsko rješenje za određeni tip vozila i ne smije biti spojiv s normiranim mlaznicama za punjenje za vodik ili druga plinovita goriva.

3.9. Protok vodika iz uklonjivog sustava za pohranjivanje sprečava se ako je najviši dopušteni radni tlak ugrađenog uklonjivog sustava za pohranjivanje viši od najvišeg dopuštenog radnog tlaka trajno ugrađenog dijela vodikovog sustava u vozilu.

3.10. Otvaranje automatskog (automatskih) ventila, ugrađenog (ugrađenih) na spremnik (spremnike) ili sklop spremnika ne smije biti moguće dok uklonjivi sustav za pohranjivanje nije ispravno spojen na trajno ugrađeni dio vodikovog sustava u vozilu. Preko sustava spojnih mjesta vozila treba provjeriti da je uspostavljena ispravna veza između uklonjivog sustava za pohranjivanje i vozila prije nego se omogući otvaranje automatskog (automatskih) ventila. Sustav spojnih mjesta vozila treba također provjeriti da je uklonjivi sustav za pohranjivanje spojiv s vodikovim sustavom vozila prije nego se omogući otvaranje automatskog (automatskih) ventila.

3.11. Odspajanje ili uklanjanje uklonjivog sustava za pohranjivanje ne smije biti moguće dok automatski ventil koji je ugrađen na spremnik (spremnike) ili sklop spremnika nije u zatvorenom položaju i dok svi izvori paljenja na vozilu nisu ugašeni, na primjer grijači u vozilu.

3.12. Uporaba vodikovog sustava ne smije biti moguća u slučaju djelomične ili potpune neispravnosti priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje ili električnih priključaka između uklonjivog sustava za pohranjivanje i vozila, što bi moglo nepovoljno utjecati na sigurnost vodikovog sustava.

3.13. Postupci ugradbe i uklanjanja uklonjivog sustava za pohranjivanje prikazani su na naljepnici pričvršćenoj na vozilu blizu mjesta ugradbe uklonjivog sustava za pohranjivanje. Na naljepnici je također naveden nazivni radni tlak spremnika ili sklopa spremnika i priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje.

3.14. Na uklonjivi sustav za pohranjivanje pričvršćuje se naljepnica na kojoj je naveden nazivni radni tlak spremnika ili sklopa spremnika i značajke priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje.

3.15. Broj EZ homologacije tipa vozila također se navodi na uklonjivom sustavu za pohranjivanje.

4. AUTOMATSKI VENTILI ILI NEPOVRATNI VENTILI ZA IZOLACIJU SPREMNIKA ILI SKLOPA SPREMNIKA ILI POGONSKOG SUSTAVA

4.1. Automatski zaporni ventili se upotrebljavaju u skladu s Prilogom VI. odjeljkom 6. Uredbe (EZ) br. 79/2009 i moraju biti zatvoreni u praznom hodu Ako se upotrebljava sklop spremnika, ventil se ugrađuje izravno na jednom spremniku ili unutar njega.

4.2. Priključci za punjenje gorivom upotrebljavaju se u skladu s Prilogom VI. odjeljkom 4. Uredbe (EZ) br. 79/2009. Ako se upotrebljava sklop spremnika, ventil se ugrađuje izravno na jednom spremniku ili unutar njega.

4.3. Ako se u spremniku ili sklopu spremnika upotrebljava jedan vod za punjenje i dovod goriva, on se osigurava, kako je opisano u odjeljku 4.2. na vodu za punjenje na spoju između voda za punjenje i voda za dovod goriva.

4.4. U slučaju prekidanja vodova za punjenje ili vodova za dovod goriva, izolirajući ventili iz odjeljaka 4.1. i 4.2. ne smiju se odvojiti od spremnika ili sklopa spremnika.

4.5. Automatski ventili koji izoliraju svaki spremnik ili sklop spremnika zatvaraju se u slučaju neispravnog rada vodikovog sustava što rezultira ispuštanjem vodika ili većim propuštanjima između spremnika ili sklopa spremnika i sustava za pretvorbu vodika.

4.6. Dotok goriva u pogonski sustav osigurava se automatskim ventilom. Automatski ventil funkcionira tako da se dovod vodika u pogonski sustav prekine kad se pogonski sustav isključi, bez obzira na položaj sklopke za aktiviranje, i ostane prekinut dok pogonski sustav ponovno ne počne djelovati.

4.7. Dotok goriva u druge sustave za pretvorbu vodika osigurava se automatskim ventilom. Automatski ventil funkcionira tako da se prekine dovod vodika u druge sustave za pretvorbu vodika kad se odgovarajući sustav za pretvorbu vodika isključi, bez obzira na položaj sklopke za aktiviranje, i ostane prekinut dok sustav za pretvorbu vodika ponovno ne počne djelovati.

5. UREĐAJ (UREĐAJI) ZA RASTEREĆENJE

5.1. Za potrebe spremnika konstruiranih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika, uređaj za rasterećenje je uređaj koji aktivira toplina, koji se ne može ponovno zatvoriti kad se jednom otvori, i koji sprečava da se spremnik rasprsne kad je izložen vatri.

5.2. Uređaj za rasterećenje ugrađuje se izravno u otvor spremnika ili barem u jedan od spremnika u sklopu spremnika ili u otvor na ventilu ugrađenom na spremnik, tako da ispušta vodik u atmosferu kroz odvodni kanal s izlaznim otvorom na vanjskoj strani vozila.

5.3. Uređaje za rasterećenje ne smije biti moguće izolirati od spremnika zaštićenog uređajem za rasterećenje, u slučaju uobičajenog djelovanja ili neispravnosti drugog sastavnog dijela.

5.4. Ispuštanje vodikovog plina iz uređaja za rasterećenje ne smije biti usmjereno:

(a) u smjeru izloženih električnih završetaka, izloženih električnih sklopki ili drugih izvora paljenja;

(b) u ili u smjeru prostora za putnike ili prtljagu vozila;

(c) u ili u smjeru prostora za kotače vozila;

(d) u smjeru nekog sastavnog dijel razreda 0;

(e) prema prednjoj strani vozila ili vodoravno od stražnje ili bočnih strana vozila.

5.5. Unutarnje dimenzije odvodnog kanala ne ometaju djelovanje uređaja za rasterećenje.

5.6. Odzračni vod uređaja za rasterećenje zaštićuje se na razumno izvediv način od začepljenja prouzročenog prljavštinom, ledom i prodorom vode.

5.7. Izlazni otvor uređaja za rasterećenje usmjeren je tako da ako se odzračni vod odvoji od uređaja za rasterećenje, izlazni mlaz plina nije usmjeren izravno u druge spremnike ili sklopove spremnika koji nisu zaštićeni.

6. VENTIL (VENTILI) ZA RASTEREĆENJE

6.1. Ako se upotrebljava ventil za rasterećenje, on se ugrađuje tako da ispušta vodik u atmosferu kroz odvodni kanal s izlaznim otvorom na vanjskoj strani vozila.

6.2. Ventil za rasterećenje ne smije biti moguće izolirati od sastavnih dijelova vodikovog sustava ili dijela vodikovog sustava spremnika koji on štiti, u slučaju uobičajenog djelovanja ili neispravnosti drugog sastavnog dijela.

6.3. Ispuštanje vodikovog plina iz ventila za rasterećenje ne smije biti usmjereno:

(a) u smjeru izloženih električnih završetaka, izloženih električnih sklopki ili drugih izvora paljenja;

(b) u ili u smjeru prostora za putnike ili prtljagu vozila;

(c) u ili u smjeru prostora za kotače vozila;

(d) u smjeru nekog sastavnog dijel razreda 0;

6.4. Izlazni otvor ventila za rasterećenje zaštićuje se na razumno izvediv način od začepljenja, npr. prouzročenog prljavštinom, ledom i prodorom vode.

7. KRUTI I SAVITLJIVI VODOVI ZA GORIVO

7.1. Kruti vodovi za gorivo osiguravaju se tako da nisu izloženi kritičnim vibracijama ni drugim opterećenjima.

7.2. Savitljivi vodovi za gorivo osiguravaju se tako da nisu izloženi opterećenjima na torziju i abraziji.

7.3. Kruti i savitljivi vodovi za gorivo konstruiraju se tako da su na najmanju moguću mjeru smanjena opterećenja u vodovima tijekom skidanja ili postavljanja spojnih sastavnih dijelova vodikovog sustava.

7.4. U točkama pričvršćenja, kruti i savitljivi vodovi za gorivo pričvršćuju se tako da se spriječe galvanska i pukotinska korozija (raspukline).

7.5. Kruti i savitljivi vodovi za gorivo polažu se tako da je na najmanju moguću mjeru smanjena opasnost slučajnog oštećenja, bilo unutar vozila (namještanje ili pomicanje prtljage ili drugog tereta) ili izvan njega (udarci zbog neravnog terena ili dizalica za vozila itd.).

7.6. Na prolaznim mjestima kroz nadogradnju vozila ili druge sastavne dijelove vodikovog sustava, vodovi za gorivo opremaju se brtvama ili drugim zaštitnim materijalom.

7.7. Ako su spojni elementi ugrađeni u prostoru za putnike ili zatvoreni prostor za prtljagu, vodovi za gorivo i spojni elementi zatvaraju se nepropusnom oblogom koja zadovoljava iste zahtjeve koji su određeni u odjeljku 10. za kućište nepropisno za plin.

8. SPOJNI ELEMENTI IZMEĐU SASTAVNIH DIJELOVA VODIKOVOG SUSTAVA

8.1. Proizvođač vozila osigurava da su materijali upotrijebljeni u spojnim elementima izabrani tako da se spriječi galvanska i pukotinska korozija (raspukline).

8.2. Broj spojeva mora biti najmanji mogući.

8.3. Proizvođač utvrđuje za potrebe inspekcijskih pregleda načine za ispitivanje nepropusnosti spojeva. Ako je propisano ispitivanje nepropusnosti s površinski aktivnim sredstvom, svi spojevi nalaze se na mjestima pristupačnim za pregled.

9. SUSTAV PUNJENJA

9.1. Priključak za punjenje osigurava se od pogrešnog namještanja i okretanja. Priključak se također zaštićuje od nedopuštenog zahvata i ulaska prljavštine ili vode koliko je razumno moguće izvodivo, npr. sa zaključanim vratašcima. Priključak je zaštićen od svih razumno predvidivih pogrešaka rukovanja.

9.2. Priključak za punjenje se ugrađuje tako da za punjenje nije potrebno prolaziti kroz prostor za putnike, prostor za prtljagu ili neki drugi neprozračivani prostor.

9.3. Priključak za punjenje se ne smije ugraditi u vanjske elemente koji apsorbiraju energiju, npr. branik.

9.4. Nazivni radni tlak priključka za punjenje mora biti jednak nazivnom radnom tlaku sastavnih dijelova vodikovog sustava razreda 0 ispred primarnog regulatora tlaka, uključujući i taj regulator.

9.5. Potrebno je osigurati da tijekom punjenja pogonski sustav ili sustav (sustavi) za pretvorbu vodika osim sigurnosnih uređaja ne djeluju i da je vozilo imobilizirano.

9.6. Naljepnice se postavljaju blizu priključka, na primjer na unutarnjoj strani poklopca spremnika, i imati sljedeće podatke:

Plin H_2

„xx” MPa

pri čemu je „xx” = nazivni radni tlak spremnika.

10. KUĆIŠTE NEPROPUSNO ZA PLIN

10.1. Kućište nepropusno za plin odzračuje se u atmosferu

10.2. Ventilacijski otvor kućišta nepropusnog za plin treba biti na najvišoj točki kućišta, kada je ugrađeno u vozilo, koliko je to razumno izvedivo. On ne smije ventilirati u kućište kotača i ne smije biti usmjeren prema izvoru topline kao što je ispušni sustav. Osim toga, mora se odzračivati tako da vodik ne može ući u unutarnjost vozila.

10.3. Električne veze i električni sastavni dijelovi u kućištu nepropusnom za plin proizvedeni su tako da ne proizvode iskre.

10.4. Tijekom ispitivanja ventilacijski kanal mora biti nepropusno zabrtvljen, a kućište nepropusno za plin mora zadovoljavati zahtjeve za propuštanje iz odjeljka 1.2. pri tlaku 0,01 MPa bez pojave trajnih deformacija.

10.5. Svaki spojeni sustav pričvršćuje se obujmicama ili na drugi način na kućište nepropusno za plin ili nepropusnu oblogu i prolaz, tako da se napravi spoj koji zadovoljava zahtjeve za propuštanje iz odjeljka 10.4.

11. ELEKTRIČNA INSTALACIJA

11.1. Električni sastavni dijelovi vodikovog sustava zaštićuju se od preopterećenja.

11.2. Priključci za napajanje ne smiju omogućavati ulazak vodika kada postoje sastavni dijelovi vodikovog sustava ili ako je moguće propuštanje vodika.

12. SUSTAVI AKTIVNE SIGURNOSTI

12.1. Sustavi aktivne sigurnosti sigurni su na smetnje ili redundantni.

12.2. Ako su sustavi aktivne sigurnosti sigurni na smetnje ili se radi o samonadzornim elektroničkim sustavima, primjenjuju se posebni zahtjevi u skladu s Prilogom VI.

13. ZAHTJEVI ZA TEHNIČKI PREGLED VODIKOVOG SUSTAVA

13.1. Svaki vodikov sustav pregledava se najmanje svakih 48 mjeseci od dana početka uporabe i pri svakoj ponovnoj ugradbi.

13.2. Pregled obavlja tehnička služba u skladu sa tehničkim odredbama proizvođača, kako je navedeno u Prilogu I. dijelu 3.

DIO 2.

Zahtjevi spremnike za vodik konstruirane za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika

1. UVOD

Ovim se dijelom određuju zahtjevi i postupci ispitivanja za spremnike za vodik konstruirane za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika.

1.1. **Tipovi spremnika**

Spremnici se razvrstavaju po tipovima u skladu s tipom konstrukcije kako je navedeno u Prilogu IV. točki 1. Uredbe (EZ) br. 79/2009.

2. OPĆI ZAHTJEVI

2.1. Proizvođač može sam odrediti oblik spremnika pod uvjetom da on ispunjava sve odgovarajuće odredbe utvrđene u odjeljku 3.

2.2. **Sklop spremnika**

2.2.1. Sklop spremnika se homologira kao jedan spremnik ako su sklop spremnika i sastavni spremnici homologirani u skladu s odredbama utvrđenim u odjeljcima 3. i 4.

2.2.2. Sklop spremnika je homologiran također kao jedan spremnik ako sklop spremnika ispunjava odredbe utvrđene u odjeljcima 3. i 4. Sastavni spremnici ne trebaju ispunjavati odredbe utvrđene u odjeljcima 3. i 4. pod uvjetom da sklop spremnika ispunjava sve odredbe odjeljaka 3. i 4. koje se odnose na upotrijebljenu vrstu materijala i način proizvodnje.

2.2.3. Neovisno o zahtjevima iz odjeljaka 2.2.1. i 2.2.2., sklop spremnika ispunjava zahtjeve iz odjeljaka 4.2.4. (ispitivanje izlaganjem vatri), 4.2.10. (ispitivanje oštećivanjem udarom) i 4.2.11. (ispitivanje nepropusnosti).

2.2.4. Dopuštena su najviše četiri spremnika u sklopu spremnika.

2.2.5. Savitljivi vodovi za gorivo ne smiju se upotrebljavati u sklopu spremnika kao ugrađeni međusobno povezani vodovi za gorivo.

3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

3.1. **Opći zahtjevi**

Spremnici moraju ispunjavati tehničke zahtjeve navedene u odjeljcima 3.2. do 3.11.

3.2. **Protupožarna zaštita**

Spremnik, uređaj (uređaji) za rasterećenje i dodatna izolacija ili zaštitni materijal zajedno štitite spremnik od rasprskavanja pri izlaganju vatri. Potrebno je odrediti način protupožarne zaštite.

3.3. **Navoji na otvorima**

Otvori sa stožastim i cilindričnim navojima mogu se upotrebljavati na svim vrstama spremnika. Navoji moraju biti u skladu s priznatom međunarodnom ili nacionalnim normom.

3.4. **Vanjska zaštita od utjecaja okoline**

Sve prevlake koje su nanesene na spremnike moraju biti takve da postupak nanošenja ne utječe negativno na mehanička svojstva spremnika. Prevlaka omogućuje kasnije preglede tijekom uporabe i proizvođač osigurava upute o postupku s prevlakama tijekom takvog pregleda da se zadrži cjelovitost spremnika.

3.5. **Zahtjevi za materijale**

3.5.1. *Opće odredbe*

Upotrijebljeni materijali moraju odgovarati uvjetima određenima u odjeljku 2.7. Nespojivi materijali ne smiju biti u međusobnom dodiru.

3.5.2. *Čelik*

3.5.2.1. Čelici za spremnike i unutarnje spremnike moraju zadovoljavati zahtjeve za materijale iz odjeljaka 6.1. do 6.4. norme ISO 9809-1 ili odjeljaka 6.1 do 6.3. norme ISO 9809-2, ovisno što je primjenjivo.

3.5.2.2. Nehrđajući čelici za spremnike i unutarnje spremnike moraju zadovoljavati zahtjeve iz odjeljaka 4.1. do 4.4. norme EN 1964-3.

3.5.2.3. Nehrđajući čelici za spremnike i unutarnje spremnike tipa 3 moraju zadovoljavati zahtjeve iz odjeljaka 4.1. do 4.3. norme EN 13322-2, ovisno što je primjenjivo.

3.5.3. *Aluminijske legure*

3.5.3.1. Aluminijske legure za spremnike i unutarnje spremnike moraju zadovoljavati zahtjeve za materijale iz odjeljaka 6.1. i 6.2. norme ISO 7866.

3.5.3.2. Zavarene aluminijske legure za spremnike tipa 3 moraju zadovoljavati zahtjeve iz odjeljaka 4.2. i 4.3. norme EN 12862.

3.5.4. *Materijal za plastični unutarnji spremnik*

Materijal za plastični unutarnji spremnik može biti termootporni ili termoplastični materijal.

3.5.5. *Vlakna*

Proizvođač spremnika čuva spis, tijekom predviđenog vijeka trajanja modela spremnika, o objavljenim tehničkim podacima vezano uz kompozitne materijale uključujući rezultate glavnih ispitivanja, tj. ispitivanja vlačne čvrstoće, kao i preporuke proizvođača materijala o uvjetima i trajanju skladištenja prije uporabe.

Proizvođač spremnika čuva spis, tijekom predviđenog vijeka trajanja svake partije spremnika, potvrde proizvođača vlakana prema kojima svaka isporuka zadovoljava proizvođačeve tehničke odredbe za proizvod.

3.5.6. *Smole*

Polimerni materijal za impregnaciju vlakana može biti termootporna ili termoplastična smola.

3.6. **Omjer tlaka rasprskavanja**

Omjer najnižega tlaka rasprskavanja, tj. najniži stvarni tlak rasprskavanja spremnika, podijeljen s njegovim nazivnim radnim tlakom, ne smije biti manji od vrijednosti navedenih u tablici IV.3.6.

Tablica IV.3.6.

Najmanji omjeri tlaka rasprskavanja

		Tip spremnika			
Konstrukcija		Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4
Svi metali		2,25			
Vanjski omotač	Staklo		2,4	3,4	3,5
	Aramid		2,25	2,9	3,0
	Ugljik		2,25	2,25	2,25
	Hibrid		([1])		

Napomena s objašnjenjima:

([1]) Za konstrukcije spremnika koje upotrebljavaju ojačani hibridni materijal, tj. dvije ili tri vrste nosivih vlakana, potrebno je uzeti u obzir raspodjelu sila između različitih vlakana uzimajući u obzir njihove različite module elastičnosti. Izračunani omjeri naprezanja za svaku vrstu nosivog vlakna moraju zadovoljavati predviđene vrijednosti. Provjera omjera naprezanja može se također provesti pomoću mjernih traka. Najniži omjer tlaka rasprskavanja mora biti takav da izračunano naprezanje u nosivom vlaknu, pri najnižem omjeru tlaka rasprskavanja pomnoženom s nazivnim radnim tlakom, podijeljeno s izračunanim naprezanjem u nosivom vlaknu pri nazivnom radnom tlaku zadovoljava zahtjeve za omjer naprezanja za upotrijebljena vlakna.

3.7. **Zahtjevi za proizvodnju spremnika**

3.7.1. *Spremnici tipa 1*

Postupak oblikovanja se ne smije upotrebljavati za zatvaranje krajeva spremnika iz aluminijske legure. Dna čeličnih spremnika, ako su zatvorena oblikovanjem, pregledavaju nerazornim postupcima ili istovrijednim tehnikama. U postupku zatvaranja dna ne smije se dodavati materijal. Svaki spremnik pregledava prije postupka oblikovanja dna radi provjere debljine i površinske pripreme.

Nakon oblikovanja krajeva, spremnici se toplinski obrađuju da postignu konstrukcijski određeno područje tvrdoće. Mjestimična toplinska obrada nije dopuštena.

Ako spremnik ima obruč na gornjem ili donjem kraju ili držače za pričvršćenje, oni moraju biti od materijala koji je podnošljiv s materijalom spremnika i moraju biti čvrsto pričvršćeni, ali ne zavarivanjem ni tvrdim ni mekim lemljenjem.

3.7.2. *Spremnici tipa 2, 3 i 4*

3.7.2.1. Namotavanje kompozitnih vlakana

Kada su kompozitni spremnici proizvedeni namotavanjem neprekinutog vlakna na unutarnjem spremniku, postupcima namotavanja vlakna upravlja računalo ili neki mehanički sustav. Tijekom namotavanja glavni parametri moraju se pratiti i držati unutar određenih dopuštenih odstupanja te dokumentirati u zapisu o namotavanju. Glavni parametri su:

(a) vrsta vlakna, uključujući tex vrijednost i veličinu;

(b) broj kabela vlakana po širini traka;

(c) vrsta smole i omjer smjese sastavnih dijelova smole;

(d) način impregnacije, maseni ili volumni udio smole ili vlakna;

(e) pozivanje na program namotavanja i kut namotavanja;

(f) broj namotaja pri kružnom namotavanju;

(g) broj zavojnih namotaja (spremnici tipa 3 i 4);

(h) širina traka;

(i) sila namotavanja;

(j) brzina namotavanja;

(k) temperatura smole.

3.7.2.2. Pečenje termoosjetljivih smola

Nakon završetka namotavanja vlakana, termoosjetljive smole otvrdnjavaju zagrijavanjem prema unaprijed određenoj i kontroliranoj krivulji vrijeme/temperatura. Stvarna krivulja vrijeme/temperatura dokumentira se tijekom otvrdnjavanja.

Najdulje vrijeme i najviša temperatura otvrdnjavanja za spremnike s unutarnjim spremnicima od aluminijskih legura moraju ostati ispod vrijednosti vremena i temperature koji bi mogli nepovoljno utjecati na svojstva metala.

Za spremnike tipa 4 temperatura otvrdnjavanja za termoosjetljive smole mora biti najmanje 10 °C ispod temperature omekšavanja plastičnog unutarnjega spremnika.

3.7.2.3. Autofrettage

Ako se primjenjuje, autofrettage se provodi prije hidrauličnog ispitivanja. Tlak autofrettagea mora biti unutar granica koje odredi proizvođač.

3.7.2.4. Metalni unutarnji spremnici

Zavarivanje unutarnjih spremnika od nehrđajućeg čelika mora biti u skladu odredbama odjeljaka 6.1., 6.2. i 6.4. norme EN 13322-2. Zavarivanje unutarnjih spremnika od aluminijske legure mora biti u skladu s odjeljcima 4.1.2. i 6.1. norme EN 12862.

3.8. **Oznake spremnika**

Na svaki spremnik i prema potrebi na vanjskoj površini sklopa spremnika trajno zatvorenih u zajednički omotač, proizvođač postavlja jasne trajne oznake s visinom znakova od najmanje 6 mm. Označivanje se izvodi s naljepnicama koje su zalivene smolom, samoljepivim naljepnicama, lagano utisnutim oznakama na debljim krajevima spremnika tipova 1 i 2., ili sa svakom kombinacijom gore navedenih načina označivanja. Samoljepive naljepnice i njihova primjena moraju biti u skladu s normom ISO 7225 ili istovrijednom normom. Dopušteno je više naljepnica i one se postavljaju tako da ih držači za pričvršćivanje ne zaklanjaju. Osim oznake EZ homologacije tipa sastavnog dijela iz Priloga II. dijela 3., svaki spremnik koji je homologirana u skladu s ovom Uredbom ima mjesto za oznaku sa sljedećim jasno čitljivim podacima:

(a) naziv proizvođača;

(b) jedinstveni serijski broj za svaki spremnik;

(c) naljepnica kako je propisana u Prilogu V. odjeljku 3.2.;

(d) nazivni radni tlako (MPa) pri 15 °C;

(e) godina i mjesec proizvodnje, npr. 2009/01;

(f) napomena „NE UPOTREBLJAVATI NAKON gggg/mm”, gdje je gggg/mm godina i mjesec proizvodnje uvećano za odobreni vijek trajanja spremnika. Međutim, granični datum gggg/mm može se temeljiti na datumu isporuke spremnika od proizvođača, pod uvjetom da je spremnik bio uskladišten u suhom prostoru bez unutarnjeg tlaka;

(g) „broj ciklusa punjenja xxxxx”, pri čemu je xxxxx broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.

3.9. **Zahtjevi za ispitivanje partije**

3.9.1. *Ispitivanje partije*

3.9.1.1. Opće odredbe

Proizvođač provodi ispitivanja partije na gotovim spremnicima koji predstavljaju normalnu proizvodnju. Gotovi spremnici za ispitivanje odabiru se nasumce iz svake partije. Veličina partije ne smije prelaziti 200 gotovih spremnika uvećano za one gotove spremnike koji će se upotrijebiti za razorna ispitivanja, ili neprekinutu proizvodnju u jednoj smjeni, ovisno što je veće.

Učestalost ispitivanja partije može se smanjiti pod sljedećim uvjetima:

(a) ako na 10 uzastopnih partija spremnika ni jedan spremnik ne propušta ili se ne rasprsne prije nego se dosegne 1,5 puta zahtijevani broj ciklusa, tada se ispitivanje tlačnim ciklusom može smanjiti na jedno u 5 partija. Ako jedan od ispitanih spremnika ne zadovolji zahtjev od 1,5 puta zahtijevani broj ciklusa, tada je ispitivanje partije potrebno za sljedećih pet partija da se ponovno uspostavi smanjena učestalost ispitivanja;

(b) ako na 10 uzastopnih partija spremnika ni jedan spremnik ne propušta ili se ne rasprsne prije nego se dosegne 2 puta zahtijevani broj ciklusa, tada se ispitivanje tlačnim ciklusom može smanjiti na jedno u 10 partija. Ako jedan od ispitanih spremnika ne zadovolji zahtjev od 2 puta zahtijevani broj ciklusa, tada je ispitivanje partije potrebno za sljedećih deset partija da se ponovno uspostavi smanjena učestalost ispitivanja;

(c) ako protekne više od 3 mjeseca od zadnjega ispitivanja tlačnim ciklusom partije, tada se spremnik iz sljedeće proizvedene partije mora tlačno ispitati da se zadrži smanjena učestalost.

Potrebna su sljedeća ispitivanja partije:

(a) na jednom gotovom spremniku provodi se ispitivanje tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline i učestalosti navedenoj u odjeljku 3.9.1.2.;

(b) na jednom gotovom spremniku, unutarnjem spremniku ili toplinski obrađenom uzorku, koji predstavlja gotove spremnike ili unutarnje spremnike, provode se ostala ispitivanja koja su navedena u tablici IV.3.9.;

(c) na jednom gotovom spremniku provodi se ispitivanje rasprskavanjem. Ako gotov spremnik zadovolji ispitivanje tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline, ispitivanje rasprskavanjem može se provesti na istom spremniku;

(d) ako je upotrijebljena zaštitna prevlaka protiv vanjskih okolnih utjecaja, npr. prevlaka ili boja organskog porijekla, na gotovom spremniku ili ispitnom uzorku, koji predstavlja partiju, provodi se ispitivanje prevlake partije.

Ako je potrebno ispitati više spremnika nego je propisano, dokumentiraju se svi rezultati.

Za sve spremnike koji predstavljaju partiju čiji rezultati ispitivanja nisu zadovoljavali propisane zahtjeve, primjenjuju se postupci iz odjeljka 3.9.2.

Tablica IV.3.9.

Ispitivanje partija

Ispitivanje i upućivanje		Primjenjuje se za tip spremnika				Propisana konstrukcijska vrijednost	Ispitna vrijednost
		1	2	3	4		
(1)	Ispitivanje na vlak	✓	✓ (5)	✓ (5)	✓ (5)		
(2)	Ispitivanje žilavosti po Charpyju	✓	✓ (5)	✓ (5)			
(3)	Ispitivanje na savijanje			✓ (5)			
(4)	Makroskopski pregled			✓ (5)			
4.1.2.	Ispitivanje temperature omekšavanja				✓ (5)		
4.1.6.	Ispitivanje prevlake partije	✓	✓	✓	✓		
4.2.1.	Ispitivanje rasprskavanjem	✓	✓	✓	✓		
4.2.2.	Ispitivanje tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline	✓	✓	✓	✓ (6)		
4.2.11.	Ispitivanje nepropusnosti			✓ (7)	✓ (6)		
4.2.13.	Ispitivanje na uvijanje priključnih nastavaka				✓ (6)		

Napomene s objašnjenjima:

(1) (a) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 10.2. norme ISO 9809-1 ili odjeljak 10.2. norme ISO 9809-2, ovisno što odgovara;
(b) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 7.1.2.1. norme EN 1964-3;
(c) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 8.4. norme ISO13322-2;
(d) Za spremnike ili unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na odjeljak 10.2. norme ISO13322-2;
(e) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na odjeljke 7.2.3. i 7.2.4. norme EN 12862;
(f) Za nemetalne unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 4.1.1.

(2) (a) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 10.4 norme ISO 9809-1 ili odjeljak 10.2. norme ISO 9809-2, ovisno što odgovara;
(b) Za nehrđajuće čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 7.1.2.4. norme EN 1964-3;
(c) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 8.6. norme EN 13322-2.

(3) (a) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 8.5. norme EN 13322-2;
(b) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na odjeljak 7.2.5., 7.2.6. i 7.2.7. norme EN 12862.

(4) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na odjeljak 8.7. norme EN 13322-2.

(5) Ispitivanje na materijalu za unutarnji spremnik.

(6) Sljedeći redoslijed ispitivanja upotrebljava se za spremnike tipa 4: ispitivanje na uvijanje priključnih nastavaka (odjeljak 4.2.13.), nakon kojega slijedi ispitivanje tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline (odjeljak 4.2.2.) te ispitivanje nepropusnosti (odjeljak 4.2.11.);

(7) Ispitivanje nepropusnosti mora se provesti na svim zavarenim unutarnjim spremnicima.

3.9.1.2. Učestalost ispitivanja tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline

Na gotovim spremnicima provode se ispitivanja tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline s niže određenom učestalosti ispitivanja:

(a) jedan spremnik iz svake partije ispituje se tlačnim ciklusom s 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.;

(b) ako u 10 uzastopnih proizvodnih partija spremnika ni jedan spremnik pod tlačnim ciklusom iz točke (a) ne propušta ili ne rasprsne u 4,5 puta broj ciklusa punjenja skladu s točkom 2.7.6., ispitivanje tlačnim ciklusom može se smanjiti na jedan spremnik na svakih 5 partija proizvodnje, pri čemu je spremnik odabere iz prve od 5 partija;

(c) ako u 10 uzastopnih proizvodnih partija spremnika ni jedan spremnik pod tlačnim ciklusom iz točke (a) ne propušta ili ne rasprsne u 6,0 puta broj ciklusa punjenja skladu s točkom 2.7.6., ispitivanje tlačnim ciklusom može se smanjiti na jedan spremnik na 5 partija proizvodnje, pri čemu je spremnik odabere iz prve od 10 partija;

(d) ako protekne više od 3 mjeseca od zadnje partije, spremnik iz sljedeće partije proizvodnje ispituje se tlačnim ciklusom da se zadrži smanjena učestalost ispitivanja partije tlačnim ciklusom iz točaka (b) ali (c);

(e) ako neki spremnik koji je ispitan tlačnim ciklusom sa smanjenom učestalošću iz točaka (b) ili (c), ne dosegne 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., tada se učestalost ispitivanja tlačnim ciklusom iz točke (a) ponovno uvodi za najmanje 10 partija proizvodnje da se ponovno uspostavi smanjena učestalost ispitivanja tlačnim ciklusom partije iz točaka (b) ili (c);

(f) ako neki spremnik iz točaka (a), (b) ili (c) ne dosegne 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., uzrok neispravnosti se utvrđuje i otklanja primjenjujući postupke iz odjeljka 3.9.2. Nakon toga. ispitivanje tlačnim ciklusom ponavlja se na tri dodatna spremnika iz te partije. Ako neki od tri dodatna spremnika ne zadovolji 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., partija se odbacuje. Proizvođač mora dokazati da spremnici koji su proizvedeni od posljednjeg uspješnog ispitivanja partije ispunjavaju sve zahtjeve za ispitivanje partije.

3.9.2. *Neispunjavanje ispitnih zahtjeva*

Ako ispitni zahtjevi nisu ispunjeni, ponovno ispitivanje ili ponovna toplinska obrada i ponovno ispitivanje provode se na sljedeći način:

(a) ako se dokaže pogreška pri izvođenju ispitivanja ili mjerenja, provodi se novo ispitivanje. Ako rezultat tog ispitivanja zadovoljava, prvo ispitivanje se zanemaruje;

b) ako je ispitivanje izvedeno na zadovoljavajući način, utvrđuje se izvor neispravnosti utvrđene ispitivanjem.

Ako se smatra da je neispravnost nastala zbog toplinske obrade, proizvođač može sve spremnike te partije ponovno toplinski obraditi.

Ako neispravnost nije nastala zbog toplinske obrade, svi neispravni spremnici se odbacuju ili popravljaju odobrenom metodom. Spremnici koji nisu odbačeni smatraju se kao da su nova partija.

U oba slučaja sva ispitivanja koja odgovaraju prototipu ili partiji koja su potrebna za dokazivanje prihvatljivosti nove partije moraju se ponoviti. Ako se za jedno ili više ispitivanja, čak i djelomično, smatra da nisu zadovoljila, svi spremnici partije odbacuju se.

3.10. **Zahtjevi za preglede i ispitivanje proizvodnje**

Pregledi i ispitivanja proizvodnje provode se na svim spremnicima tijekom i nakon završetka izrade na sljedeći način:

(a) provjerom jesu li glavne dimenzije i masa gotovog spremnika, kao i unutarnjih spremnika i vanjskih omotača, unutar konstrukcijski dopuštenih odstupanja;

(b) provjeravanjem sukladnosti s glavnim parametrima proizvodnje koji su navedeni u Dodatku opisnog dokumenta koji je propisan u Prilogu II. dijelu 1., uključujući pregled svake specificirane površinske završne obrade, pri čemu se posebna pažnja obraća na duboko vučene površine i pregibe ili pregibe na vratu ili ramenu kovanih ili centrifugalno lijevanih krajeva ili otvora;

(c) za metalne spremnike i unutarnje spremnike, nerazornim ispitivanjima u skladu s Prilogom B norme ISO 9809 ili Prilogom C norme EN 1964-3 ili Prilogom B norme EN 13322-2, ovisno što je primjenjivo, ili dokazanom istovrijednom metodom kojom je moguće otkriti najveću dopuštenu veličinu greške, da se provjeri da najveća veličina greške ne prelazi konstrukcijski predviđenu veličinu, kako je niže određeno.

Osim toga, zavareni unutarnji spremnici od nehrđajućega čelika pregledavaju se u skladu s odjeljkom 6.8.2. norme EN 13322-2 i zavareni unutarnji spremnici od legure aluminija pregledavaju se u skladu s odjeljcima 6.2.1. (druga podtočka) i 6.2.3. norme EN 12862.

Konstrukcija spremnika tipova 1, 2 i 3 treba odrediti najveću dopuštenu veličinu greške bilo gdje na metalnom spremniku ili unutarnjem spremniku, na kojemu se ona neće povećati do kritične veličine u propisanom razdoblju za ponovno ispitivanje ili vijeku trajanja, ako nije propisano ponovno ispitivanje.

Kritična veličina greške je određena kao granična greška poprečno po debljini stjenke (spremnika ili unutarnjega spremnika) koja bi omogućila ispuštanje pohranjenog plina, a da se spremnik ne raspukne. Veličine grešaka koje odgovaraju kriterijima za odbacivanje pri ultrazvučnom pregledu ili istovrijednom postupku moraju biti manje od najvećih dopuštenih veličina grešaka. Pretpostavlja se da se nemetalni materijali na spremnicima tipova 2 i 3 ne oštećenju mehanizmima ovisnim o vremenskom trajanju. Dopuštena vrijednost veličina greške za NDE određuje se odgovarajućom metodom.

Spremnici moraju zadovoljavati sljedeće zahtjeve:

(a) ispitivanje tvrdoće za metalne spremnike i unutarnje spremnike u skladu s odjeljkom 4.1.8.;

(b) hidraulično ispitivanje u skladu s odjeljkom 4.2.15.;

(c) ispitivanje nepropusnosti za spremnike tipa 4 i tipa 3 sa zavarenim metalnim unutarnjim spremnicima, u skladu s odjeljkom 4.2.11.;

(d) provjeravanje oznaka, u skladu s odjeljkom 3.8.

Zbirni prikaz potrebnih pregleda i ispitivanja proizvodnje za svaki spremnik naveden je u tablici IV.3.10.

Tablica IV.3.10.

Pregledi i ispitivanja proizvodnje

Pregledi i ispitivanje proizvodnje i oznaka		Primjenjuje se za tip spremnika			
		1	2	3	4
	Glavne konstrukcijske dimenzije	✓	✓	✓	✓
Dodatak k opisnom dokumentu iz Priloga II. dijela 1.	Glavni parametri proizvodnje	✓	✓	✓	✓
	NDE	✓	✓ (1)	✓ (1)	
4.1.8.	Ispitivanje tvrdoće	✓	✓ (1)	✓ (1)	
4.2.11.	Ispitivanje nepropusnosti			✓ (2)	✓
4.2.15.	Hidraulično ispitivanje	✓	✓	✓	✓
3.8.	Označivanje	✓	✓	✓	✓

Napomene s objašnjenjima:

(1) Ispitivanje na metalom spremniku.
(2) Ispitivanje nepropusnosti mora se provesti na svim zavarenim metalnim spremnicima.

3.11. **Preinake**

Preinake se mogu homologirati u skladu sa smanjenim programom ispitivanja koji je određen u tablici IV.3.11. Za sve veće preinake koje nisu navedene u tablici IV.3.11., provodi se cjelovito homologacijsko ispitivanje.

Tablica IV.3.11.

Homologacijsko ispitivanje preinaka

	Vrsta ispitivanja											
	Materijali točke 4.1.1.-4.1.8., prema potrebi	Podnošljivost na vodik odjeljak 4.1.7	Rasprskavanje odjeljak 4.2.1.	Tlačni ciklusi pri temperaturi okoline odjeljak 4.2.2.	Značajka PPP odjeljak 4.2.3.	Izlaganje vatri odjeljak 4.2.4.	Probijanje odjeljak 4.2.5.	Otpornost na kemikalije odjeljak 4.2.6.	Podnošljivost na zareze kompozitnog materijala odjeljak 4.2.7.	Oštećenje pri ubrzanom opterećivanju odjeljak 4.2.8.	Oštećivanje udarom odjeljak 4.2.10.	Propusnost (odjeljak 4.2.12) Uvijanje priključnih nastavaka (odjeljak 4.2.13.) Tlačni ciklusi s plinovitim vodikom (odjeljak 4.2.14.)
Proizvođač vlakana			2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4					2, 3, 4	3,4	
Metalni materijali spremnika ili unutarnjeg spremnika	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 materijal unutarnjeg spremnika	4			4				4				4
Materijal vlakna	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	
Materijal smole							2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	2, 3, 4	3,4	
Izmjena promjera ≤ 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Izmjena promjera > 20 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		2, 3, 4		3,4	
Preinaka duljine ≤ 50 %			1, 2, 3, 4			—						
Izmjena duljine > 50 %			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4					3,4	
Preinaka nazivnog radnog tlaka ≤ 20 % (1)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Izmjena nazivnog radnog tlaka > 20 % (2)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4					
Kupolasti oblik			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								4
Veličina otvora			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Izmjena prevlake	2, 3, 4							2, 3, 4				
Konstrukcija krajnjih nastavaka												4 (2)
Preinaka u proizvodnom postupku (3)			1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4								
Protupožarna zaštita						1, 2, 3, 4						

Napomene s objašnjenjima: za primjer „2 i 3" navesti da je ispitivanje potrebno samo za spremnike tipa 2 i 3.

(1) Samo kada je izmjena proporcionalna izmjeni promjera i tlaka.

(2) Ispitivanje ciklusom vodika nije potrebno ako su naprezanja u vratu jednaka izvornom ili su smanjena konstrukcijskom izmjenom (npr. smanjivanjem promjera unutarnjih navoja ili izmjenom duljine priključnog nastavka), ako spoj unutarnjega spremnika na priključni nastavak nije diran te ako su izvorni materijali upotrijebljeni za priključni nastavak, unutarnji spremnik i brtve.

(3) Svako odstupanje od parametara iz dodatka opisnom dokumentu iz Priloga II. dijela 1. smatrat će se preinakom u proizvodnom procesu.

4. POSTUPCI ISPITIVANJA

4.1. **Ispitivanje materijala**

Ispitivanje materijala provodi se u skladu s tablicom IV.4.1. i u skladu s postupcima ispitivanja opisanih u odjeljcima 4.1.1. do 4.1.8.

Tablica IV.4.1.

Ispitivanje materijala

	Primjenjuje se za materijal					
Ispitivanje materijala	Čelik	Aluminijska legura	Plastični unutarnji spremnik	Vlakno	Smola	Prevlaka
Ispitivanje na vlak (2)	✓	✓	✓			
Ispitivanje žilavosti po Charpyju (3)	✓					
Ispitivanje savijanjem (4)	✓ (1)	✓ (1)				
Makroskopski pregled (5)	✓ (1)					
Ispitivanje korozije (6)		✓				
Ispitivanje na pojavu prskotina pri trajnom opterećenju (7)		✓				
Ispitivanje temperature omekšavanja			✓			
Ispitivanje temperature staklastog prijelaza					✓	
Ispitivanje smične čvrstoće smole					✓	
Ispitivanje prevlake						✓
Ispitivanje podnošljivosti na vodik (8)	✓	✓	✓	✓	✓	

Napomene s objašnjenjima:

(1) Za spremnike samo sa zavarenim unutarnjim spremnicima.

(2) (a) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na stavak 10.2. norme ISO 9809-1 ili stavak 10.2. norme ISO 9809-2, ovisno što odgovara;
(b) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na stavak 7.1.2.1. norme EN 1964-3;
(c) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na stavak 8.4. norme ISO13322-2;
(d) Za spremnike ili unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na stavak 10.2. norme ISO7866;
(e) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na stavke 7.2.3. i 7.2.4. norme EN 12862;
(f) Za nemetalne unutarnje spremnike upućuje se na Prilog IV. dio 2. stavak 4.1.1.

(3) (a) Za čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na stavak 10.4. norme ISO 9809-1 ili stavak 10.2. norme ISO 9809-2, ovisno što odgovara;
(b) Za nehrđajuće čelične spremnike ili unutarnje spremnike upućuje se na stavak 7.1.2.4. norme EN 1964-3;
(c) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na stavak 8.6. norme EN 13322-2.

(4) (a) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na stavak 8.5. norme EN 13322-2;
(b) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na stavke 7.2.5., 7.2.6. i 7.2.7. norme EN 12862.

(5) Za zavarene nehrđajuće čelične unutarnje spremnike upućuje se na stavak 8.7. norme EN 13322-2.

(6) (a) Za spremnike ili unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na Prilog A norme ISO7866;
(b) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na Prilog A norme EN 12862.

(7) (a) Za spremnike ili unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na Prilog B norme ISO7866, s iznimkom drugog stavka odredbe B.2.;
(b) Za zavarene unutarnje spremnike iz aluminijskih legura upućuje se na Prilog B norme EN 12862, s iznimkom stavka B.2.2.

(8) (a) Ovo se ispitivanje ne zahtijeva za:
i. čelike koji zadovoljavaju odredbe stavaka 6.3. i 7.2.2. norme ISO 9809-1;
ii. aluminijske legure koje zadovoljavaju odredbe stavka 6.1. norme ISO 7866;
(b) Za ostale metalne spremnike ili unutarnje spremnike, podnošljivost materijala na vodik, uključujući i zavare, mora se dokazati u skladu normama ISO 11114-1 i ISO 11114-4 ili odjeljkom 4.1.7. ovisno što je primjenjivo;
(c) Za nemetalne materijale mora se dokazati podnošljivost materijala na vodik.

4.1.1. *Ispitivanje na vlak*

4.1.1.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje samo za spremnike tipa 4.

Ispitivanje se primjenjuje samo za plastične materijale unutarnjeg spremnika.

Homologacijsko ispitivanje – broj unutarnjih spremnika za ispitivanje: 2.

4.1.1.2. Postupak

Mehaničke značajke plastičnih materijala unutarnjeg spremnika ispituju se pri – 40 °C u skladu s normom ISO 527-2.

4.1.1.3. Zahtjevi

Rezultati ispitivanja trebaju biti u rasponu koji proizvođač navede u Dodatku opisnog dokumenta propisanog u Prilogu II. dijelu 1.

4.1.1.4. Rezultati

Granica elastičnosti i prekidno produljenje plastičnih materijala unutarnjeg spremnika prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.1.2. *Ispitivanje temperature omekšavanja*

4.1.2.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se upotrebljava samo za spremnike tipa 4

Ispitivanje se primjenjuje samo za polimerne materijale.

Homologacijsko ispitivanje – broj unutarnjih spremnika za ispitivanje: 1.

Ispitivanje partije – broj unutarnjih spremnika za ispitivanje: 1.

4.1.2.2. Postupak

Temperatura omekšavanja polimernih materijala iz gotovih spremnika određuje se prema metodi A50 iz norme ISO 306.

4.1.2.3. Zahtjev

Temperatura omekšavanja treba biti ≥ 100 °C.

4.1.2.4. Rezultati

Temperatura omekšavanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.1.3. *Ispitivanje pri temperaturni staklastog prijelaza*

4.1.3.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje samo za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Ispitivanje se primjenjuje samo za kompozitne materijale iz smole.

Homologacijsko ispitivanje – broj uzoraka za ispitivanje: 3.

4.1.3.2. Postupak

Temperatura staklastog prijelaza materijala od smole određuje se u skladu s normom ASTM D3418.

4.1.3.3. Zahtjevi

Rezultati ispitivanja moraju biti unutar raspona koji proizvođač navede u Dodatku opisnog dokumenta propisanog u Priloga II. dijelu 1.

4.1.3.4. Rezultati

Konačni rezultati ispitivanja dokumentiraju se izvještajem o ispitivanju i prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2. Temperaturna staklastog prijelaza koju treba navesti je najmanja izmjerena vrijednost.

4.1.4. *Ispitivanje smične čvrstoće smole*

4.1.4.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Ispitivanje se primjenjuje samo za kompozitne materijale od smole.

Homologacijsko ispitivanje – broj uzoraka za ispitivanje: 3.

4.1.4.2. Postupak

Materijali iz smole ispituju se na komadu uzorka koji predstavlja vanjski omotač, u skladu s normom ASTM D2344/D2344M.

4.1.4.3. Zahtjev

Nakon držanja kompozita 24 sata u vreloj vodi, najmanja smična čvrstoća kompozita mora biti 13,8 MPa.

4.1.4.4. Rezultati

Najmanja smična čvrstoća smole prikazuje se u sažetku ispitivanja, kao što je propisao u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.1.5. *Ispitivanje prevlake*

4.1.5.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika na kojima je upotrijebljena prevlaka za zaštitu od vanjskih utjecaja okoline, npr. organska prevlaka ili boja.

Homologacijsko ispitivanje – broj uzoraka za ispitivanje: kako je određeno u odgovarajućim normama.

4.1.5.2. Postupak i zahtjevi

Prevlake se ocjenjuju primjenom sljedećih ispitnih metoda:

(a) čvrstoća prionjivosti u skladu s normom ISO 4624 uporabom metode A ili B ovisno što je primjenjivo. Prevlaka mora imati stupanj prionjivosti 4;

(b) savitljivost u skladu s normom ASTM D522, uporabom ispitne metode B s trnom 12,7 mm pri propisanoj debljini i pri – 20 °C. Ispitivani uzorci pripremaju se u skladu s normom ASTM D522. Pri tom ne smije biti nikakvih pukotina vidljivih golim okom;

(c) otpornost na udar u skladu s normom ASTM D2794. Prevlaka na sobnoj temperaturi mora zadovoljiti ispitivanje udarom prema naprijed s 18J;

(d) kemijska otpornost u skladu s normom ASTM D1308. Ispitivanje se provodi uporabom ispitne metode nasumičnim odabirom bez prekrivanja („Open Spot Test Method"), s izlaganjem 100 sati 30-postotnom rastvoru sumporne kiseline (akumulatorska kiselina sa specifičnom težinom 1,219) i 24-satnom izlaganju polialkalnom glikolu kao što je tekućina u kočnicama. Ne smiju se pojaviti znakovi odljepljivanja, mjehurići ni omekšavanje prevlake. Prionjivost mora zadovoljavati ocjenu 3 kada je ispitivanje provedeno u skladu s normom ASTM D3359. Ovo ispitivanje nije potrebno ako je izvedeno ispitivanje u skladu s točkom 4.2.6.;

(e) izlaganje svjetlosti i vodi u skladu s normom ASTM G154, s izlaganjem od 1 000 sati. Ne smiju se pojaviti mjehurići. Prionjivost mora zadovoljavati ocjenu 3 kada je ispitivanje provedeno u skladu s normom ISO 4624. Dopušten je najveći gubitak sjaja od 20 %;

(f) izlaganje u slanoj komori u skladu s normom ASTM B117, s izlaganjem od 500 sati. Dubina nagrizanja ne smije prelazi 3 mm na ucrtanoj oznaci. Pojava mjehurića nije dopuštena. Prionjivost mora zadovoljavati ocjenu 3 kada je ispitivanje provedeno u skladu s normom ASTM D3359;

(g) otpornost na ljuštenje pri sobnoj temperaturi u skladu s ASTM D3170. Prevlaka mora imati ocjenu 7A ili bolju, pri tom supstrat ne smije biti nimalo otkriven.

4.1.5.3. Rezultati

Konačni rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.1.6. *Ispitivanje prevlake partije*

4.1.6.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika na kojima je upotrijebljena prevlaka za zaštitu od vanjskih utjecaja okoline, npr. organska prevlaka ili boja.

Ispitivanje partije – broj spremnika uzoraka za ispitivanje po pariji: u skladu s točkom 3.9.1.

4.1.6.2. Postupak i zahtjev

Prevlake se ocjenjuju uporabom sljedećih ispitnih metoda:

(a) mjerenje debljine prevlake u skladu s normom ISO 2808. Debljina treba zadovoljavati konstrukcijske zahtjeve;

(b) čvrstoća prionjivosti u skladu s normom ISO 4624, uporabom metode A ili B. Prevlaka treba zadovoljavati ocjenu 4.

4.1.6.3. Rezultati

Konačni rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

Proizvođač čuva podatke o vrijednostima debljine prevlake i čvrstoće tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

4.1.7. *Ispitivanje podnošljivosti na vodik*

4.1.7.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnika tipova 1, 2 i 3, u skladu s odjeljkom 2.1.2. Dopune certifikata o EZ homologaciji tipa kako je određeno u Prilogu II. dijelu 2.

Homologacijsko ispitivanje – broj spremnika ili unutarnjih spremnika za ispitivanje: 3.

4.1.7.2. Postupak

Tijekom provođenja ovog ispitivanja treba obratiti posebnu pažnju na sigurnost.

Pri temperaturi okoline, tlačni ciklus s vodikom izvodi se s 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.:

(a) na spremniku s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa; ili

(b) na unutarnjem spremniku između vrijednosti tlaka koje bi proizvele naprezanja u stjenci unutarnjega spremnika istovrijedna onim naprezanjima koja bi postojala pri izlaganju spremnika najmanjem tlaku većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa.

4.1.7.3. Zahtjev

Spremnici ili unutarnji spremnici ne smiju otkazati dok se ne dosegne 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.1.7.4. Rezultati

Konačni rezultati ispitivanja dokumentiraju se izvještajem o ispitivanju i prikazuju u sažetku o ispitivanju, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.
Proizvođač čuva podatke tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

4.1.8. *Ispitivanje tvrdoće*

4.1.8.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve spremnike i unutarnje spremnike tipa 1, 2 i 3.

Ispitivanje se primjenjuje samo za metane materijale.

Ispitivanje proizvodnje – broj spremnika ili unutarnjih spremnika za ispitivanje: svi.

Ispitivanje se izvodi nakon završne toplinske obrade.

4.1.8.2. Postupak

Ispitivanje tvrdoće provodi se na usporednoj stjenci na sredini i na jednom od kupolastih krajeva svakog spremnika ili unutarnjeg spremnika u skladu s normom ISO 6506-1.

4.1.8.3. Zahtjev

Vrijednost tvrdoće treba biti u rasponu koji je određen konstrukcijski.

4.1.8.4. Rezultati

Vrijednost tvrdoće prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

Proizvođač čuva rezultate tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

4.2. **Ispitivanja spremnika**

4.2.1. *Ispitivanje rasprskavanjem*

4.2.1.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 3.

Homologacijsko ispitivanje – broj unutarnjih spremnika za ispitivanje: 1 (dodatno ispitivanje samo za spremnike tipa 2).

Ispitivanje partije – broj gotovih spremnika za ispitivanje po partiji: u skladu s točkom 3.9.1.

4.2.1.2. Postupak

Na spremniku se provodi hidraulično ispitivanje rasprskavanja pri temperaturi okoline upotrebljavajući sljedeći postupak:

Brzina porasta tlaka mora biti ≤ 1,4 MPa/s za tlakove veće od 80 % nazivnog radnog tlaka puta omjer tlaka rasprskavanja iz odjeljka 3.6. Ako brzina porasta prelazi 0,35 MPa/s pri tlakovima koji prelaze 80 % nazivnog radnog tlaka puta omjer tlaka rasprskavanja, tada se spremnik postavlja između izvora tlaka i uređaja za mjerenje tlaka, ili vrijeme u kojem je gornji tlak veći od nazivnog radnog tlaka puta omjer tlaka rasprskavanja treba biti dulje od 5 sekunda.

4.2.1.3. Zahtjev

Tlak rasprskavanja spremnika mora prelaziti nazivni radni tlak puta omjer tlaka rasprskavanja iz odjeljka 3.6.

U slučaju spremnika tipa 2 tlak rasprskavanja unutarnjega spremnika treba biti 1,25 puta veći od nazivnog radnog tlaka.

4.2.1.4. Rezultati

Tlak rasprskavanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

Proizvođač čuva vrijednost tlaka rasprskavanja tijekom cijelog životnog vijeka spremnika.

4.2.2. *Ispitivanje tlačnim ciklusom pri temperaturi okoline*

4.2.2.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje:2.

Ispitivanje parije – broj gotovih spremnika za ispitivanje po partiji: u skladu s odjeljkom 3.9.1.

4.2.2.2. Postupak

Ispitivanje tlačnim ciklusom provodi se pri temperaturi okoline u skladu sa sljedećim postupkom:

(a) napuniti spremnik koji treba ispitati nekorozivnom tekućinom kao što je ulje, inhibirana voda ili glikol;

(b) spremnik se izlaže tlačnom ciklusu s 3,0 puta broj ciklusa punjenje u skladu s odjeljkom 2.7.6. s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa s učestalošću koja ne prelazi 10 ciklusa na minutu.

Za homologaciju, spremnike treba izložiti ciklusu tlaka od najviše 9 puta broja ciklusa punjenja, ili do pojave greške.

Za ispitivanje partije moraju se slijediti zahtjevi iz odjeljka 3.9.1.

4.2.2.3. Zahtjev

Za homologaciju spremnici moraju izdržati 9,0 puta broj ciklusa punjenja bez greške, pri čemu ispitivanje značajke propuštanja prije razaranja iz odjeljka 4.2.3. nije potrebno, ili ne zadovolje zbog propuštanja, a ne zbog razaranja. Pri ispitivanju partije spremnici ne smiju otkazati dok ne izdrže 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.2.2.4. Rezultati

Broj ciklusa do pojave neispravnosti dokumentira se skupa s mjestom i opisom početka neispravnosti i prikazuje u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

Proizvođač čuva rezultate tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

4.2.3. *Ispitivanje značajke propuštanja prije razaranja*

4.2.3.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika. Ispitivanje nije potrebno ako je za konstrukciju spremnika već dokazano da prelazi 9,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., kada je ispitana u skladu s odjeljkom 4.2.2.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 3.

4.2.3.2. Postupak

Spremnik se ispituje upotrebljavajući sljedeći postupak:

(a) spremnik koji treba ispitati napuni se nekorozivnom tekućinom kao što je ulje, inhibirana voda ili glikol;

(b) spremnik se izlaže tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa s učestalošću ≤ 10 ciklusa na minutu, čiji broj iznosi 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.2.3.3. Zahtjev

Ispitivani spremnici mogu otkazati zbog propuštanja ili bez propuštanja izdržati 3,0 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.2.3.4. Rezultati

Broj ciklusa do pojave neispravnosti dokumentira se skupa s mjestom i opisom početka neispravnosti i prikazuje u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.4. *Ispitivanje izlaganjem vatri*

4.2.4.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.4.2. Postupak

Tijekom provođenja ovog ispitivanja treba posvetiti posebnu pažnju sigurnosti.

U spremniku se mora postići tlak koji odgovara nazivnom radnom tlaku, s vodikom ili plinom koji ima veći toplinski gradijent tlaka. Spremnik s tim tlakom ispituje se na sljedeći način:

(a) postaviti spremnik u vodoravan položaj približno 100 mm iznad jednolikog izvora vatre duljine 1,65 m. Značajka vatre mora se dovoljno detaljno zapisati da se omogući pouzdano ponavljanje uvjeta grijanja spremnika. Svaki nedostatak ili nepostojanost izvora vatre tijekom ispitivanja čini rezultat neupotrebljivim;

(b) ako je duljina spremnika ≤ 1,65 m, mora se postaviti po sredini iznad izvora vatre;

(c) ako je duljina spremnika > 1,65 m i samo na jednom kraju je opremljen uređajem za rasterećenje, početak izvora vatre mora biti na suprotnom kraju;

(d) ako je duljina spremnika > 1,65 m i opremljen je uređajima za rasterećenje koji su postavljeni na više mjesta uzduž spremnika, središte izvora vatre mora se postaviti na polovici rastojanja između uređaja za rasterećenje koji su naviše udaljeni jedan od drugoga vodoravno;

(e) ako je duljina spremnika > 1,65 m i dodatno je zaštićen s dodatnom toplinskom izolacijom, moraju se provesti ispitivanja izlaganjem vatri pri nazivnom radnom tlaku. Jedno se ispitivanje mora provesti sa spremnikom postavljenim po sredini iznad izvora vatre, a drugo sa spremnikom s jednim od njegovih krajeva na početku izvora vatre;

(f) metalna zaštita mora se upotrijebiti za sprečavanje izravnog dodira plamena s ventilima spremnika, spojnim elementima ili uređajima za rasterećenje. Metalna zaštita ne smije biti u izravnom dodiru s uređajima za rasterećenje. Svaka neispravnost tijekom ispitivanja ventila, spojnog elementa ili cijevnog razvoda koji nije dio zaštitnog sustava predviđenog modela spremnika čini rezultat neupotrebljivim;

(g) temperature površine prate se s najmanje tri termopara koji su postavljeni na dnu spremnika i međusobnim razmakom od najviše 0,75 m. Metalna zaštita mora se upotrijebiti za sprečavanje izravnog utjecaja plamena na termoparove. Druga je mogućnost da se termoparovi postave u metalne blokove dimenzija manjih od 25 mm × 25 mm × 25 mm;

(h) izvor vatre mora biti takav da osigurava izravni utjecaj plamena na površinu spremnika po njegovom cijelom promjeru odmah nakon paljenja;

(i) temperature termoparova i tlak u spremniku zapisuju se tijekom ispitivanja u razmacima od ≤ 10 sekunda;

(j) unutar 5 minuta od paljenja i tijekom preostalog trajanja ispitivanja, temperatura najmanje jednog termopara mora biti najmanje 590 °C.

4.2.4.3. Zahtjev

Spremnik treba ispuštati plin preko uređaja za rasterećenje i ne smije se rasprsnuti.

4.2.4.4. Rezultati

Rezultati se prikazuju u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2., uključujući najmanje sljedeće podatke za svaki spremnik:

(a) proteklo vrijeme od paljenja plamena do početka odzračivanja preko uređaja za rasterećenje;

(b) najviši tlak i trajanje odvoda plina dok tlak ne padne na ≤ 1,0 MPa.

4.2.5. *Ispitivanje na probijanje*

4.2.5.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.5.2. Postupak

Spremnik sa zaštitnom prevlakom ispituje se sljedećim redoslijedom:

(a) u spremniku se uspostavlja se nazivni radni tlak ± 1,0 MPa sa stlačenim plinom;

(b) nakon toga najmanje jedna bočna stjenka spremnika probije se metkom iz vatrenog oružja ili udarnim tijelom promjera 7,62 mm, ili većim. Projektil ili udarno tijelo mora udariti bočnu stjenku pod kutom približno 45°.

4.2.5.3. Zahtjev

Spremnik se ne smije razoriti.

4.2.5.4. Rezultati

Približna veličina ulaznih i izlaznih otvora te njihovi položaji prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.6. *Ispitivanje otpornosti na kemikalije*

4.2.6.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.6.2. Postupak

Spremnik, sa zaštitnom prevlakom ako se primjenjuje, ispituje se prema sljedećem redoslijedu:

(a) gornji dio spremnika podijeli se na pet različnih područja i označi za pretkondicioniranje udarca s njihalom i izlaganje tekućini. Svako od pet područja ima nazivni promjer 100 mm. Nije nužno da je pet područja usmjereno uzduž jednog pravca, ali se ne smiju prekrivati;

(b) približno središte svakog od pet područja se pretkondicionira s udarcem tijela njihala. Čelično udarno tijelo njihala mora imati oblik piramide čije su stranice istostranični trokuti, osnovica je kvadrat, a vrh i rubovi su zaobljeni s polumjerom 3 mm. Središte udara njihala mora se podudarati s težištem piramide koje od osi vrtnje njihala mora biti udaljeno 1 m, a cijela masa njihala reducirana u središte udara mora biti 15 kg. Energija njihala pri udaru ne smije biti manja od 30 J, a mora biti čim bliže toj vrijednosti. Tijekom udara njihala spremnik mora biti držan u položaju priključnim nastavcima ili s predviđenim držačima. Tijekom pretkondicioniranjem spremnik mora biti bez tlaka;

(c) svako od pet pretkondicioniranih područja izlaže se djelovanju jedne od sljedećih pet otopina:

i. sumporna kiselina – otopina 19 % volumnog udjela u vodi;

ii. natrijev hidroksid - otopina 25 % masnog udjela u vodi;

iii. metanol/benzin – u koncentraciji 5/95 %;

iv. amonijev nitrat – otopina 28 % masenog udjela u vodi;

v. tekućina za pranje vjetrobranskog stekla (otopina 50 % volumnog udjela metil alkohola i vode);

(d) tijekom izlaganja spremnik se postavi tako da područja izlaganja tekućini budu na krajnjem gornjem dijelu. Na pet pretondicioniranih područja izlaganja postavi se svitak staklene vune debljine približno 0,5 mm i promjera 100 mm. Na staklenu vunu nanese se toliko tekućine za ispitivanje da svitak bude jednoliko natopljen po cijeloj svojoj površini i debljini tijekom ispitivanja;

(e) spremnik se izloži tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 3 puta većim brojem ciklusa punjenja od onoga koji je izračunan u skladu s odjeljkom 2.7.6., pri najvišoj brzini porasta tlaka od 2,75 MPa/s;

(f) spremniku se poveća tlak na 1,25 puta nazivni radni tlak i drži na tom tlaku najmanje 24 sata dok ne istekne vrijeme izlaganja (obuhvaća trajanje ciklusa tlaka i držanje pod tlakom) ispitnim tekućinama koje iznosi najmanje 48 sati;

(g) spremnik se podvrgne ispitivanju rasprskavanjem u skladu s odjeljkom 4.2.1.2.

4.2.6.3. Zahtjev

Spremnik mora dosegnuti tlak rasprskavanja ≥ 1,8 puta nazivni radni tlak.

4.2.6.4. Rezultati

Tlak rasprskavanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.7. *Ispitivanje na podnošljivost zareza u kompozitnom materijalu*

4.2.7.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.7.2. Postupak

Spremnik, sa zaštitnom prevlakom, ispituje se prema sljedećem redoslijedu:

(a) zarezi u uzdužnom smjeru urezuju se u omotač. Zarezi moraju biti veći od graničnih za vizualni pregled prema specifikaciji proizvođača, pri čemu se najmanje dva sljedeća zareza urežu u uzdužnom smjeru u bočnu stjenku spremnika:

i. 25 mm po duljini i 1,25 mm duboko;

ii. 200 mm po duljini i 0,75 mm duboko;

(b) spremnik sa zarezima izloži se tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 3 puta većim brojem ciklusa punjenja od onoga koji je izračunan u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.2.7.3. Zahtjev

Spremnik ne smije propuštati ili se razoriti do 0,6 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., ali može početi propuštati tijekom preostalih ciklusa ispitivanja.

4.2.7.4. Rezultati

Broj ciklusa do pojave neispravnosti prikazuje se skupa s mjestom i opisom početka neispravnosti u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.8. *Ispitivanje na oštećenje ubrzanim opterećenjem*

4.2.8.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.8.2. Postupak

Spremnik, bez ikakve zaštitne prevlake, ispituje se sljedećim redoslijedom:

(a) spremnik se izloži tlaku od 1,25 puta nazivni radni za 1 000 sati pri + 85 °C;

(b) ispitivanje rasprskavanjem u skladu s odjeljkom 4.2.1.2.

4.2.8.3. Zahtjev

Spremnik mora dosegnuti tlak rasprskavanja veći od 0,85 puta nazivni radni tlak puta omjer tlaka rasprskavanja iz odjeljka 3.6.

4.2.8.4. Rezultati

Tlak rasprskavanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.9. *Ispitivanje tlačnim ciklusom kod ekstremnih temperatura*

4.2.9.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 2, 3 i 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.9.2. Postupak

Spremnici s omotačem od kompozitnih materijala bez bilo kave zaštitne prevlake ispituju se hidrostatički s tlakom ciklusom sljedećim redoslijedom:

(a) kondicionirati 48 sati pri temperaturi ≥ + 85 °C i relativnoj vlažnosti ≥ 95 %;

(b) spremnik se pri temperaturi ≥ + 85 °C i relativnoj vlažnosti ≥ 95 %, izloži tlačnom ciklusu između s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 1,5 puta većim brojem ciklusa punjenja od onoga koji je izračunan u skladu s točkom 2.7.6.;

(c) stabilizirati pri okolnim uvjetima;

(d) kondicioniranje spremnika i ispitne tekućine na temperaturi ≤ – 40 °C koja se izmjeri na površini spremnika i u tekućini;

(e) spremnik se pri temperaturi ≤ – 40 °C izloži tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim 1,5 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 1,5 puta većim brojem ciklusa punjenja od onoga koji je izračunan u skladu s odjeljkom 2.7.6.;

(f) ispitivanje nepropusnosti ([1]) u skladu s odjeljkom 4.2.11.;

(g) ispitivanje rasprskavanjem u skladu s odjeljkom 4.2.1.2.

Napomena s objašnjenjem:

([1]) Primjenjuje se na spremnike tipa 4 i tipa 3 s zavarenim metalnim unutarnjim spremnikom.

4.2.9.3. Zahtjev

Pri ispitivanju spremnika tlačnim ciklusima ne smije biti vidljivih znakova razaranja, propuštanja ni raspletanja.

Ako je potrebno ispitivanje nepropusnosti, moraju se zadovoljiti zahtjevi za ispitivanje nepropusnosti.

Spremnici se ne smiju rasprsnuti na tlaku manjem od 85 % nazivnog radnog tlaka pomnoženog s omjerom tlaka rasprskavanja iz odjeljka 3.6.

4.2.9.4. Rezultati

Tlak rasprskavanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.10. *Ispitivanje oštećivanjem udarom*

4.2.10.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 3 i 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: najmanje 1 (sva ispitivanja udarom mogu se provesti na jednom spremniku, ili svako ispitivanje udarom na najviše 3 različita spremnika).

4.2.10.2. Postupak

4.2.10.2.1. Ispitivanja padom provode se pri temperaturi okoline bez unutarnjeg tlaka u spremniku ili bez ugrađenih ventila. U otvore s navojem mogu se postaviti čepovi radi sprečavanja oštećenja navoja i brtvenih površina.

Površina na koju pada spremnik mora biti glatka, vodoravna betonska ploča ili slična tvrda površina.

Spremnik se ispituje sljedećim redoslijedom:

(a) jednokratnim padom iz vodoravnog položaja, pri čemu je dno spremnika 1,8 m iznad tla;

(b) jednokratnim padom na svaki kraj spremnika iz vertikalnog položaja i s potencijalnom energijom ≥ 488 J, pri čemu donji kraj ne smije ni u jednom od ta dva slučaja biti više od 1,8 m iznad tla;

(c) jednokratnim padom pod kutom 45° i, za nesimetrične ili necilindrične spremnike, nakon što se spremnik zavrti za 90° oko svoje uzdužne osi on treba ponovno pasti pod kutom 45°, pri čemu je težište opet 1,8 m iznad tla. Međutim, ako je dno bliže tlu od 0,6 m, kut se mora izmijeniti da se zadrži najmanja visina 0,6 m i težište na 1,8 m iznad tla;

(d) ne smije se pokušati spriječiti odbijanje spremnika pri udaru, ali se može spriječiti da se ne prevrne pri ispitivanju padom iz vertikalnog položaja;

(e) spremnik se izloži tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 3 puta većim brojem ciklusa punjenja od onoga koji je izračunan u skladu s odjeljkom 2.7.6.

4.2.10.2.2. Alternativno, za spremnike s posebnom prevlakom koja pokazuje da je spremnik bio izložen padu, visina pada i potencijalna energija kako su opisani u odjeljku 4.2.10.2.1. točkama (a) do (c) moraju biti manji od polovice tih vrijednosti (tj. 0,9 m umjesto 1,8 m, 0,3 m umjesto 0,6 m, 244 Joule umjesto 488 Joul).

4.2.10.3. Zahtjevi

Spremnik ne smije propuštati ili se rasprsnuti prije 0,6 puta broj ciklusa punjenja u skladu s odjeljkom 2.7.6., ali može početi propuštati tijekom preostalih ciklusa ispitivanja.

Osim toga, za spremnik s posebnom prevlakom kako je navedeno u odjeljku 4.2.10.2.2., kao rezultat pada, ta prevlaka treba pokazivati jasno vidljive deformacije kako je odredio proizvođač spremnika.

4.2.10.4. Rezultati

Broj ciklusa do pojava neispravnosti zajedno s mjestom i opisom početka neispravnosti prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.11. *Ispitivanje nepropusnosti*

4.2.11.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 4 i tipa 3 sa zavarenim metalnim unutarnjim spremnicima.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

Ispitivanje partije – broj gotovih spremnika za ispitivanje po partiji: u skladu s odjeljkom 3.9.1.

Proizvodno ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: svi.

4.2.11.2. Postupak

Spremnik mora biti temeljito osušen i izložen nazivnom radnom tlaku najmanje 3 minute s plinom za ispitivanje nepropusnosti.

Pri ispitivanju partije, treba se pridržavati redoslijeda ispitivanja koji je naveden u napomeni s objašnjenjima (6) u tablici IV.3.9.

4.2.11.3. Zahtjev

Svako otkriveno popuštanje kroz pukotine, pore, odljepljivanja ili druga slična oštećenja razlog je za odbacivanje spremnika. Propusnost kroz stjenku u skladu s odjeljkom 4.2.12. ne smatra se propuštanjem.

4.2.11.4. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2. Količina propuštanja primjenjuje se samo za ispitivanja koja su provedena s 100 % vodikom. Količina propuštanja za druge plinove ili mješavine plina mora se pretvoriti količinu propuštanja koja je istovrijedna količini propuštanja za 100 % vodik.

4.2.12. *Ispitivanje propusnosti*

4.2.12.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje samo za spremnike tipa 4.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.12.2. Postupak

Pri provođenju ovog ispitivanja posebna pažnja mora se obratiti na sigurnost.

Spremnik se ispituje sljedećim redoslijedom:

(a) spremnik se izloži nazivnom radnom tlaku s plinovitim vodikovim;

(b) postavi se u zatvoreni zabrtvljeni prostor s 15 °C ± 2 °C i propusnost nadzire tijekom 500 sati ili dok se održi ustaljeno stanje tijekom najmanje 48 sati.

4.2.12.3. Zahtjevi

Ustaljena količina propusnosti po satu mora biti manja od 6,0 Ncm^3 vodika na litru unutarnjeg obujma spremnika.

4.2.12.4. Rezultati

Ustaljena količina propusnosti prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.13. *Ispitivanje na uvijanje priključnih nastavaka*

4.2.13.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje samo za spremnike tipa 4.

Ispitivanje za homologaciju – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

Ispitivanje partije – broj gotovih spremnika za ispitivanje po partiji: u skladu s točkom 3.9.1.

4.2.13.2. Postupak

Spremnik se ispituje sljedećim redoslijedom:

(a) spremnik se mora imobilizirati tako da se spriječi vrtnja;

(b) zakretnim momentom, koji je jednak dvostrukom momentu pritezanja pri ugradbi ventila ili uređaja za rasterećenje prema specifikaciji proizvođača, djeluje se na priključni nastavak spremnika najprije u smjeru pritezanja spoja s navojem, a nakon toga u smjeru odvijanja te na kraju ponovno u smjeru pritezanja;

(c) za homologaciju također se provode sljedeća ispitivanja:

i. ispitivanje nepropusnosti u skladu s odjeljkom 4.2.11.;

ii. ispitivanje na rasprskavanje u skladu s odjeljcima 4.2.1.2. i 4.2.1.3.

Pri ispitivanju partije, treba se pridržavati redoslijeda ispitivanja koji je naveden u napomeni s objašnjenjima (6) u tablici IV.3.9.

4.2.13.3. Zahtjev

Za homologaciju spremnik mora zadovoljavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti i na rasprskavanje.

Za ispitivanje partije spremnik mora zadovoljavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti.

4.2.13.4. Rezultati

Ispitni zakretni moment, propuštanje i tlak rasprskavanja prikazuju se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2. Količina propuštanja primjenjuje se samo za ispitivanja koja su provedena s 100 % vodikom. Količina propuštanja za druge plinove ili mješavine plina mora se pretvoriti količinu propuštanja koja je istovrijedna količini propuštanja za 100 % vodik.

Proizvođač čuva rezultate tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

4.2.14. *Ispitivanje tlačnim ciklusom s plinovitim vodikom*

4.2.14.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za spremnike tipa 4 i tipa 3 sa zavarenim metalnim unutarnjim spremnicima.

Homologacijsko ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: 1.

4.2.14.2. Postupak

Pri provođenju ovog ispitivanja posebna pažnja mora se obratiti na sigurnost.

Spremnik se ispituje sljedećim redoslijedom:

(a) upotrijebiti plinoviti vodik da se spremnik izloži tlačnom ciklusu s najmanjim tlakom većim od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa, s 1 000 ciklusa. Vrijeme punjenje ne smije prekoračiti 5 minuta. Temperature tijekom odzračivanja ne smiju prelaziti vrijednost propisanu u odjeljku 2.7.5.;

(b) ispitivanje nepropusnosti u skladu s odjeljkom 4.2.11.

Prerezati spremnik i pregledati unutarnji spremnik i spojno mjesto između unutarnjeg spremnika i krajnjeg nastavka da se utvrdi postoji li dokaz o oštećenjima, poput prskotina od zamora materijala ili elektrostatičkog pražnjenja.

4.2.14.3. Zahtjev

Spremnik mora zadovoljavati zahtjeve ispitivanja nepropusnosti.

Na unutarnjem spremniku i spojnom mjestu između unutarnjeg spremnika i krajnjeg nastavka ne smije biti oštećenja, poput prskotina od zamora materijala ili elektrostatičkog pražnjenja.

4.2.14.4. Rezultati

Ukupna vrijednost propuštanja prikazuje se u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

4.2.15. *Hidraulično ispitivanje*

4.2.15.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za sve tipove spremnika.

Proizvodno ispitivanje – broj gotovih spremnika za ispitivanje: svi.

4.2.15.2. Postupak i zahtjev

(a) Spremnik se izloži tlaku koji je 1,5 puta veći od nazivnog radnog tlaka. Tlak ni u kojim okolnostima ne smije prelaziti tlak autfrettagea.

(b) Tlak se mora držati najmanje 30 sekunda da se ostvari potpuno produljenje. Ako tlak zbog neispravnosti nije moguće održati, ispitivanje se može ponoviti pri tlaku većem za 0,7 MPa. Dopuštena su dva takva ponovljena ispitivanja.

(c) Za spremnike tipa 1, 2 ili 3 proizvođač treba odrediti odgovarajuću granicu trajnog povećanja obujma za upotrijebljeni ispitni tlak, ali ni kojem slučaju trajno produljenje ne smije prekoračiti 5 % od ukupnog povećanja obujma izmjerenog pri ispitnom tlaku. Trajno produljenje je određeno kao ukupno povećanja obujma nakon što tlak postane 0.

(d) Za spremnike tipa 4, proizvođač treba odrediti odgovarajuću granicu elastičnog produljenja za upotrijebljeni ispitni tlak, ali ni kojem slučaju elastično produljenje bilo kojega spremnika ne smije prekoračiti prosječnu vrijednost partije za više od 10 %. Elastično produljenje je određeno kao ukupno produljenje umanjeno za trajno produljenje (vidjeti točku (c)).

(e) Svaki spremnik koji ne zadovoljava definiranu granicu produljenja mora se odbaciti, ali se još može upotrijebiti za potrebe ispitivanja partije.

4.2.15.3. Rezultati

Rezultati se prikazuju u sažetku ispitivanja, kako je propisano u Dopuni certifikata o EZ homologaciji tipa iz Priloga II. dijela 2.

Proizvođač čuva rezultate tijekom cijelog vijeka trajanja spremnika.

DIO 3.

Zahtjevi za sastavne dijelove vodikovih sustava, osim spremnika, konstruiranih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika

1. UVOD

Ovim se dijelom utvrđuju zahtjevi i postupci ispitivanja za sastavne dijelove vodikovih sustava, osim spremnika, konstruiranih za uporabu stlačenog (plinovitog) vodika

2. OPĆI ZAHTJEVI

2.1. Sastavni dijelovi vodikovih sustava osim spremnika moraju biti homologirani prema odredbama iz ovog dijela.

2.2. Ako nije drukčije navedeno u ovoj Uredbi, dijelovi priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika koji su ugrađeni na uklonjiv sustav za pohranjivanje vodika i na vozilo smatraju se zasebnim sastavnim dijelovima.

2.3. Električni dio sastavnog dijela koji bi mogao biti u dodiru sa zapaljivom smjesom vodika i zraka, treba:

2.3.1. izolirati tako da električna struje ne prolazi kroz dijelove koji sadrže vodik;

2.3.2. izolirati od:

(a) kućišta sastavnog dijela;

(b) spremnika ili sklopa spremnika.

2.4. Zavareni spojevi ispred primarnog regulatora tlaka ispituju se hidrauličnim tlakom koji je jednak trostrukom radnom tlaku, bez razaranja. Zavareni spojevi iza primarnog regulatora tlaka moraju se ispitati s hidrauličnim tlakom koji je jednak trostrukom radnom tlaku, bez razaranja.

3. TEHNIČKI ZAHTJEVI

3.1. **Opći zahtjevi**

3.1.1. Sva se ispitivanja provode pri temperaturi okoline, osim ako nije drukčije navedeno u ovom dijelu.

3.1.2. Moraju se poduzeti mjere da se spriječi stvaranje eksplozivnih smjesa plina da tijekom postupaka ispitivanja koji su opisani u ovom dijelu.

3.1.3. Trajanje ispitivanja za ispitivanja nepropusnosti i tlakom ne smije biti manje od 3 minute.

3.1.4. Osim ako nije je drukčije navedeno, upotrijebljeni ispitni tlak mjeri se na ulazu ispitivanog sastavnog dijela.

3.1.5. Ako je sastavni dio izložen tlaku pri punjenju, primjenjuju se ciklusi punjenja. Ako je sastavni dio izložen tlaku pri djelovanju vozila, primjenjuju se ciklusi punjenja, tj. pri uključivanju sklopke za pokretanje vozila, moraju se upotrijebiti radni ciklusi.

3.1.6. Osim niže navedenih zahtjeva, proizvođač popunjava sve dokumente iz odjeljka 4. i dostaviti ih mjerodavnom tijelu pri podnošenju zahtjeva za homologaciju.

3.1.7. Primjenjivi postupci ispitivanja iz tablice u Prilogu V. Uredbi (EZ) br. 79/2009 upotrebljavaju za sastavne dijelove. Ispitivanja se provode na sastavnim dijelovima koji se reprezentativni za uobičajenu proizvodnju i nose oznake za identifikaciju proizvođača.

3.1.8. Ispitivanja navedena u odjeljku 4.2. provode se na istim uzorcima sastavnih dijelova, u redoslijedu navedenom u tablici Priloga V. Uredbi (EZ) br. 79/2009, osim ako je drukčije navedeno, npr. za spojne elemente, iza ispitivanja otpornosti na koroziju (4.2.1.) mora slijediti ispitivanje izdržljivosti (4.2.2.), ispitivanje hidrauličnim tlačnim ciklusom (4.2.3.) i, na kraju, ispitivanje vanjskog propuštanja (4.2.5.). Ako sastavni dio ne sadrži metalne dijelove, ispitivanje počinje prvim primjenjivim ispitivanjem.

3.2. **Posebni zahtjevi**

3.2.1. Homologacija savitljivog voda za gorivo dodjeljuje se za svaku duljinu s najmanjim polumjerom savijanja koji odredi proizvođač i koji je sastavljen s posebnim tipom spojnice.

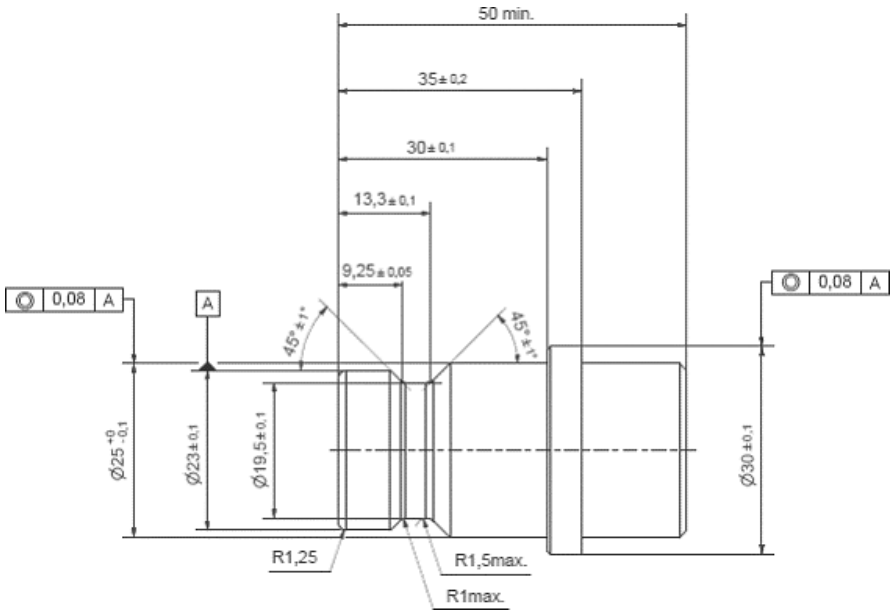
3.2.2. Svaki međusloj za ojačanje savitljivog voda za gorivo mora se zaštititi od korozije vanjskim plaštem ili uporabom materijala za ojačanje otpornog na koroziju, npr. nehrđajućeg čelika. Ako se upotrijebi plašt, mora se spriječiti stvaranje mjehurića između slojeva.

3.2.3. Savitljivi vodovi za gorivo moraju imati električni otpor manji od 1 MΩ/m.

3.2.4. Profil priključka mora biti u skladu s dimenzijama navedenim na slikama 3.2.1. do 3.2.3., ovisno o njegovom nazivnom radnom tlaku, pri čemu H x označava nazivni radni tlak x MPa pri 15 °C:

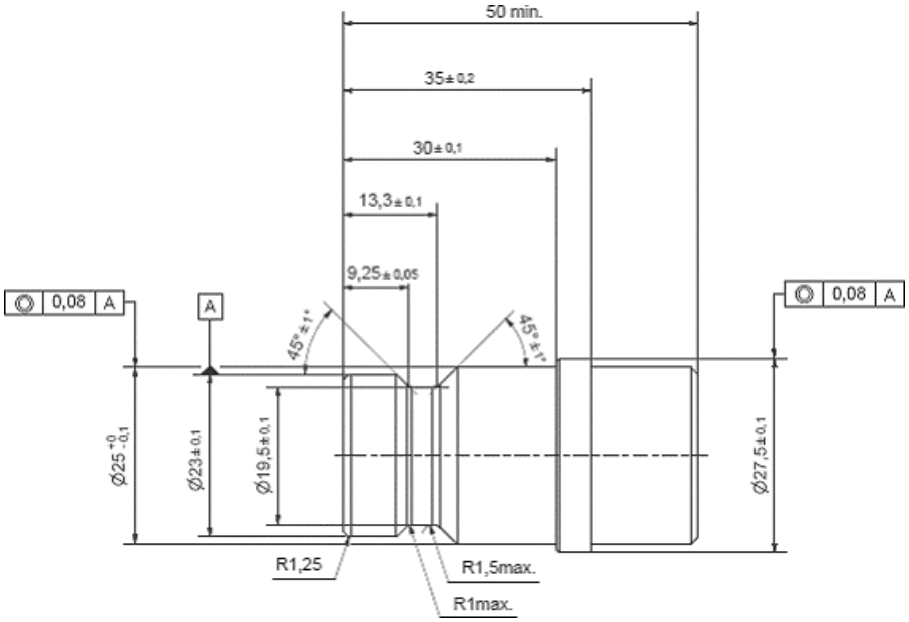
Slika 3.2.1.

Priključak za punjenje vodika H35



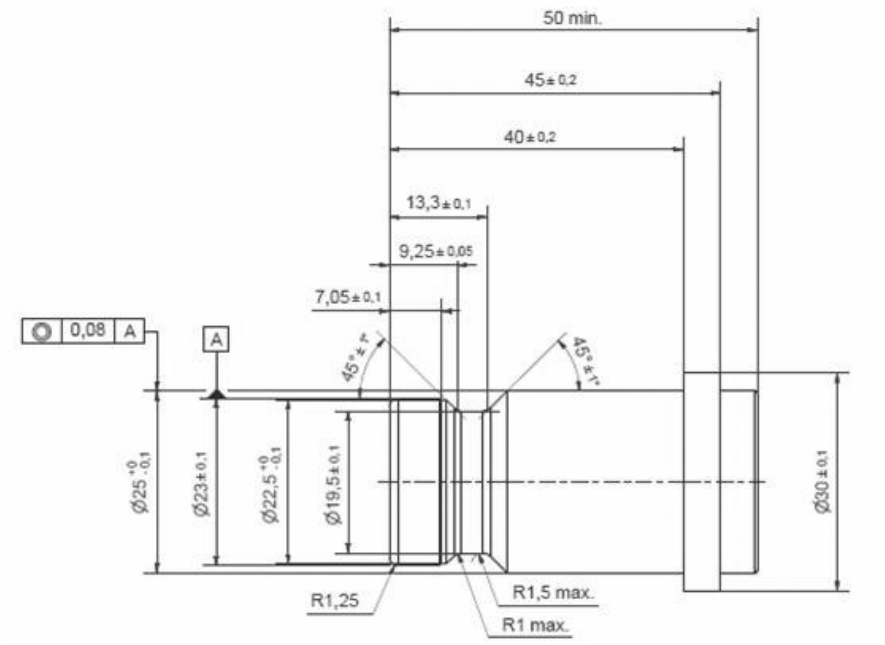
Slika 3.2.2.

Priključak za punjenje vodika H35HF (veliki protok za uporabu u gospodarskim vozilima)



Slika 3.2.3.

Priključak za punjenje vodika H70



3.2.5. Zadovoljavajuća duktilnost metalnih cijevi dokazuje se ispitivanjem na savijanje u skladu sa standardom ISO 8491. Polumjer savijanja r mora biti r ≤ 1,3 puta vanjski promjer D cijevi. Kut savijanja α mora biti 180°. Nakon ispitivanja ne smije biti vidljivih pukotina. Alternativno, materijal cijevi mora pokazati lomno produljenje od najmanje 30 % prije hladnog oblikovanja ili najmanje 14 % nakon hladnog oblikovanja.

4. POSTUPCI ISPITIVANJA

4.1. **Ispitivanja materijala**

4.1.1. *Ispitivanje podnošljivosti na vodik*

4.1.1.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se primjenjuje za materijale upotrijebljene u posebnom sastavnom dijelu, u kojem je materijal u dodiru s vodikom, osim:

(a) aluminijskih legura koje su u skladu s odjeljcima 6.1. i 6.2. norme ISO 7866;

(b) čelika koji je u skladu s odjeljcima 6.3. i 7.2.2. norme ISO 9809-1.

Broj uzoraka materijala za ispitivanje: 3.

4.1.1.2. Postupak i zahtjevi

(a) Za metalne materijale koji nisu gore navedeni, podnošljivost na vodik dokazuje se u skladu s normama ISO 11114-1 i ISO 11114-4. Alternativo, proizvođači provode ispitivanja za utvrđivanje ponašanja materijala u okolišu s vodikom kakvo je predviđeno pri uporabi. Na temelju rezultata, pri konstruiranju treba uzeti u obzir smanjenje mehaničkih svojstava (duktilnost, zamorna čvrstoća, lomna žilavost itd.) koje se može pojaviti.

(b) Nemetalni materijali: dokazuje se podnošljivost na vodik.

4.1.1.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

4.1.2. *Ispitivanje na starenje*

4.1.2.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se provodi za sve nemetalne materijale upotrijebljene u posebnom sastavnom dijelu.

Broj uzoraka materijala za ispitivanje: 3.

4.1.2.2. Postupak i zahtjevi

Tijekom izvođenja ispitivanja treba posebnu pažnju obratiti na sigurnost.

Ispitivanje se provodi u skladu s normom ASTM D572. Uzorak se izlaže kisiku pri najvišoj radnoj temperaturi materijala, u skladu s odjeljkom 2.7.5.1., pri 2,0 MPa tijekom 96 sati. Zatezna čvrstoća i produljenje ili mikrotvrdoća moraju biti u skladu sa specifikacijama koje je odredio proizvođač. Na ispitanim uzorcima nisu dopuštene vidljive pukotine.

4.1.2.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

4.1.3. *Ispitivanje podnošljivosti na ozon*

4.1.3.1. Uzorkovanje

Ispitivanje se provodi za elastomerne materijale, kada:

(a) je površina za brtvljenje izravno izložena zraku, npr. brtva priključka punjenja;

(b) se upotrebljava kao obloga savitljivog voda za gorivo.

Broj uzoraka materijala za ispitivanje: 3.

4.1.3.2. Postupak i zahtjevi

Ispitivanje se provodi u skladu s normom ISO 1431-1.

Ispitni uzorci se opterećuju do produljenja od 20 % i izlažu zraku temperature 40 °C i koncentracije ozona od 0,5 ppm tijekom 120 sati.

Na ispitanim uzorcima nisu dopuštene vidljive pukotine.

4.1.3.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

4.2. **Ispitivanja sastavnih dijelova**

4.2.1. *Ispitivanje otpornosti na koroziju*

4.2.1.1. Uzorkovanje

Broj sastavnih dijelova za ispitivanje: 3.

4.2.1.2. Postupak i zahtjevi

Ispitivanje (a): Metalni sastavni dijelovi izlažu se ispitivanju 144 sata u slanoj komori u skladu s normom ISO 9227 sa zatvorenim svim priključcima i moraju zadovoljavati zahtjeve te norme.

Ispitivanje (b): Metalni sastavni dijelovi od legure bakra također se izlažu ispitivanju potapanjem 24 sata u amonijaku u skladu s normom ISO 6957 sa zatvorenim svim priključcima i moraju zadovoljavati zahtjeve te norme.

4.2.1.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

4.2.2. *Ispitivanje izdržljivosti*

4.2.2.1. Uzorkovanje

Broj sastavnih dijelova za ispitivanje: 3.

4.2.2.2. Postupci i zahtjevi

4.2.2.2.1. Sastavni dio se ispituje u skladu sa sljedećim postupkom:

(a) postići tlak u sastavnom dijelu sa suhim zrakom, dušikom, helijem ili vodikom jednak nazivnom radnom tlaku i izložiti ga 96 % ukupnog broja ispitnih ciklusa u skladu s tablicom 4.2.2. pri temperaturi okoline. Cjelokupni ispitni ciklus ne smije trajati manje od 10 ± 2 sekundi. Kad je ventil u zatvorenom položaju, tlak uzvodno treba pasti na vrijednost 0,5 puta nazivni radni tlak sastavnog dijela ili manju. Sastavni dio mora pri toj temperaturi zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnje i vanjske nepropusnosti (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.);

(b) sastavni dio nakon toga mora djelovati tijekom 2 % ukupnog broja ispitnih ciklusa pri najnižoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1. nakon dovoljno vremena kondicioniranja na toj temperaturi kako bi se osigurala termička stabilnost. Sastavni dio mora pri toj temperaturi zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnje i vanjske nepropusnosti (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.).

(c) sastavni dio nakon toga mora djelovati tijekom 2 % ukupnog broja ispitnih ciklusa pri najvišoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1. nakon dovoljno vremena kondicioniranja na toj temperaturi kako bi se osigurala termička stabilnost i tlaku koji je 1,25 puta veći od nazivnog radnog tlaka. Sastavni dio mora pri toj temperaturi zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnje i vanjske nepropusnosti (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.).

Tablica 4.2.2.

Ispitni ciklusi za ventile

Sastavni dio	Br. ispitnih ciklusa
Automatski ventil	1,5 puta broj radnih ciklusa ili ciklusa punjenja u skladu s točkom 2.7.6. ili 2.7.7., ovisno što odgovara za uporabu ventila.
Ručni ventil	100
Nepovratni ventil	2,0 puta broj radnih ciklusa ili ciklusa punjenja u skladu s točkom 2.7.6. ili 2.7.7., ovisno što odgovara za uporabu ventila.

4.2.2.2.2. *Spojni elementi*

Spojni elementi izlažu se djelovanju 25 ciklusa sastavljanja/rastavljanja.

4.2.2.2.3. *Savitljivi vodovi za gorivo*

Duljina savitljivog dijela savitljivog voda za gorivo s ugrađenim spojnima elementima, koja će se upotrijebiti u sljedećem ispitivanju, mora se izračunani na sljedeći način:

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

gdje je:

L = duljina savitljivog dijela savitljivog voda za gorivo

R = najmanji polumjer savijanja koji odredi proizvođač

D = vanjski promjer savitljivog voda za gorivo

Savitljivi vod za gorivo prikazuje se na način opisan na slici 4.2.2. i u tom se položaju pričvršćuje na napravu sa spojnim elementima s kojima će on biti homologiran. Jedan kraj savitljivog voda za gorivo mora biti pričvršćen na pomični sabirnik s izmjeničnim gibanjem, a drugi kraj na nepomični sabirnik koji je spojen na izvor hidraulične energije. Savitljivi vod za goriva mora se brzo izložiti tlaku pomoću elektromagnetnog ventila s brzim otvaranjem tako da jedan ciklus obuhvati fazu održavanja tlaka koji je 1,25 puta veći od nazivnog radnog tlaka tijekom 10 ± 1 sekundi (osim u slučaju savitljivih vodova za gorivo sa zahtijevanom temperaturom materijala od 120 °C, za koje treba održavati tlak koji mora biti 1,37 puta veći od nazivnog radnog tlaka) i, nakon toga, fazu smanjenja najmanje na 0,1 puta nazivni radni tlak tijekom 5 ± 0,5 sekundi. Ukupni broj ispitnih ciklusa treba biti 2,0 puta veći od broja ciklusa punjenja ili radnih ciklusa, ovisno što odgovara za uporabu savitljivog voda za gorivo u skladu s odjeljkom 2.7.6. ili 2.7.7. Prema potrebi se 50 % ispitnih ciklusa mora provesti pri najmanjoj, a 50 % pri najvećoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1.

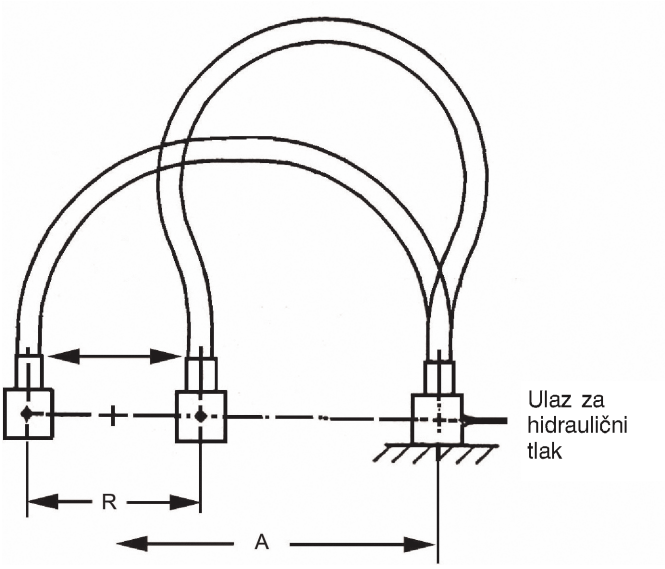
Istodobno s ciklusima hidrauličnog tlaka, primjenjuju se ciklusi savijanja. Brzina savijanja je 6 ± 2 % učestalosti hidrauličnog tlačnog ciklusa. To osigurava da je konfiguracija savitljivog voda za gorivo pri svakom sljedećem impulsu tlačnog ciklusa drukčija. Ispitna naprava je prikazana na slici 4.2.2., pri čemu je razmak A izračunan kao:

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

Na savitljivom vodu za gorivo ne smije biti vidljivih znakova oštećenja.

Slika 4.2.2.

Ispitna naprava s impulsima savijanja



4.2.2.2.4. *Regulatori tlaka*

(a) Regulator tlaka spaja se na izvor plina za ispitivanje nepropusnosti pri nazivnom radnom tlaku i izlaže djelovanju 95 % broja radnih ciklusa koji se izračuna u skladu s odjeljkom 2.7.7. Priloga IV. Jedan ciklus sastoji se od faze protoka dok se izlazni tlak ne ustali, nakon čega se protok plina prekine s ventilom za brzo zatvaranje koji je ugrađen iza regulatora dok se ne postigne ustaljen tlak zatvaranja. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjega i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri temperaturi okoline.

(b) Uzlaz regulatora tlaka izlaže se ciklusima tlaka od nazivnog radnog tlaka do 0,5 puta nazivni radni tlak ili nižega, s 1 % broja radnih ciklusa. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjeg i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri temperaturi okoline.

(c) Ispitivanje tlačnim ciklusima iz točke (a) mora se ponoviti pri najvećoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1. i pri 1,25 puta većem nazivnom radnom tlaku, s 1 % broja radnih ciklusa. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjeg i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri najvećoj temperaturi za materijal.

(d) Ispitivanje tlačnim ciklusima iz točke (b) mora se ponoviti pri najvećoj temperaturi materijala i pri 1,25 puta većem nazivnom radnom tlaku, s 1 % broja radnih ciklusa. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjega i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri najvećoj temperaturi za materijal.

(e) Ispitivanje tlačnim ciklusima iz odjeljka (a) mora se ponoviti pri najvećoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1. i pri nazivnom radnom tlaku, s 1 % broja radnih ciklusa. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjeg i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri najmanjoj temperaturi za materijal.

(f) Ispitivanje tlačnim ciklusima iz točke (b) mora se ponoviti pri najmanjoj temperaturi materijala, s 1 % broja radnih ciklusa. Regulator tlaka mora nakon toga zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjeg i vanjskog propuštanja (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.), provedenih pri najvećoj temperaturi za materijal.

4.2.2.2.5. *Uređaji za rasterećenje*

(a) Ispitivanje puzavosti

Uređaji za rasterećenje moraju biti pod hidrostatičkim tlakom 1,25 puta većim od nazivnog radnog tlaka i držati se 500 sati na temperaturi (TL) izračunanoj iz sljedeće jednadžbe:

$$TL = T\ (0{,}057)\ (0{,}34\ \log(T/Tf))$$

u kojoj je:

TL = ispitna temperatura, °C

Tf = temperatura aktiviranja uređaja za rasterećenje, °C

T = 82 °C

Log je logaritam s osnovom 10.

Na uređajima za rasterećenje ne smije biti znakova oštećenja prouzročenih puzavošću uređaja za rasterećenje i moraju nakon što je provedeno gornje ispitivanje zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnjega propuštanja (odjeljak 4.2.4.).

(b) Temperatura aktiviranja

Nakon ispitivanja puzavosti iz točke (a), uređaji za rasterećenje moraju se izložiti nazivnom radnom tlaku sa suhim zrakom, dušikom, helijem ili vodikom. Nakon što se uređaji za rasterećenje izlože ciklusu povećavanja temperature, koji počne od temperature okoline s porastom koji ne prelazi 10 °C na minutu dok se ne postigne propisana temperatura aktiviranja od minus 10 °C, a nakon toga s porastom koji ne prelazi 2 °C na minutu dok se uređaji za rasterećenje ne aktiviraju. Temperatura aktiviranja mora biti u rasponu ± 5 % temperature aktiviranja koju je odredio proizvođač. Nakon aktiviranja na uređajima za rasterećenje ne smiju se pojaviti znakovi drobljenja.

4.2.2.2.6. *Ventili za rasterećenje*

Ventil za rasterećenje se izlaže tlaku u 25 ciklusa. Ispitni ciklus sastoji se od izlaganja ventila za rasterećenje tlaku aktiviranja zbog čega se ventil za rasterećenje otvori i ispušta plin. Kad ventil za rasterećenje ispušta plin tlak na ulazu se mora smanjiti što omogućuje da se ventil za rasterećenje ponovno zatvori. Trajanje ciklusa mora biti 10 ± 2 sekunde. Za posljednji ciklus tlak aktiviranja mora se zabilježiti i mora odgovarati tlaku aktiviranja koji je odredio proizvođač unutar raspona od ± 10 %.

4.2.2.2.7. *Priključci za punjenje*

Priključci za punjenje izlažu se broju ciklusa spajanja/odspajanja koji je tri puta veći od broja punjenja izračunanom u skladu s odjeljkom 2.7.6. U svakom ciklusu priključak za punjenje mora se izložiti tlaku 1,25 puta većem od nazivnog radnog tlaka.

4.2.2.2.8. *Osjetila za vodikove sustave*

Kad je osjetilo namijenjeno za ugradbu u sastavni dio vodikovog sustava i izloženo jednakom broju radnih ciklusa ili ciklusa punjenja, na njemu mora biti obavljeno isto ispitivanje izdržljivosti kao i na sastavnom dijelu vodikovog sustava u koji je ono ugrađeno.

4.2.2.2.9. *Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika*

Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika izlaže se broju ciklusa spajanja/odspajanja koji je tri puta veći od broja punjenja izračunanom u skladu s odjeljkom 2.7.6. U svakom ciklusu Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika mora se izložiti tlaku 1,25 puta većem od nazivnog radnog tlaka. Priključak uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika potom mora ispunjavati zahtjeve ispitivanja vanjskog propuštanja (odjeljak 4.2.5.), kada su dijelovi priključka uklonjivog sustava za pohranjivanje vodika, ugrađeni na vozilo i na uklonjivi sustav za pohranjivanje vodika odvojeni i kada su međusobno spojeni.

4.2.2.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

4.2.3. *Ispitivanje hidrauličnim tlačnim ciklusom*

4.2.3.1. Uzorkovanje

Broj sastavnih dijelova za ispitivanje: 3.

4.2.3.2. Postupak i zahtjevi

4.2.3.2.1. *Uređaji za rasterećenje*

Uređaji za rasterećenje izlažu se broju ciklusa 1,5 puta većem od broja ciklusa punjenja, izračunanom u skladu s odjeljkom 2.7.6., pri najnižoj i najvišoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1.

Tlak se mora periodično mijenjati od 2 MPa do 1,25 puta nazivni radni tlak s učestalošću koja ne prelazi 6 ciklusa u minuti, osim kada se ispitivanje provodi pri najnižoj temperaturi materijala, a najviši tlak ispitivanja je nazivni radni tlak.

Ako se u uređaju za rasterećenje upotrebljava taljivi metal, on ne smije pokazivati dodatne vidljive znakove istiskivanja izvan prvotnog namještanja.

4.2.3.2.2. *Sastavni dijelovi osim uređaja za rasterećenje*

Prije niže opisanog tlačnog ciklusa sastavni dijelovi moraju se izložiti hidrauličnom ispitivanju tlakom koji je 1,5 puta veći od nazivnog radnog tlaka ili najvišega dopuštenog radnog tlaka, ovisno što je primjenjivo. Sastavni dijelovi ne smiju pokazivati vidljive znakove trajnih oštećenje ni znakova propuštanja.

Sastavni dijelovi moraju se izložiti broju ciklusa koji je 3 puta veći od broja ciklusa punjenja ili radnih ciklusa, izračunanom u skladu s odjeljkom 2.7.6. ili 2.7.7.

Tlak se mora periodično mijenjati od najmanjeg tlaka većeg 1,25 puta od nazivnog radnog tlaka do najviše 2,0 Mpa za sastavne dijelove ispred primarnog regulatora tlaka, ili od 0,1 puta MAWP do MAWP za sastavne dijelove iza primarnog regulatora tlaka s učestalošću koja ne prelazi 6 ciklusa u minuti.

Potom, sastavni dio mora zadovoljavati zahtjeve ispitivanja unutarnje i vanjske propusnosti (odjeljci 4.2.4. i 4.2.5.).

4.2.3.3. Rezultati

Rezultati ispitivanja moraju se prikazati u sažetku ispitivanja.

4.2.4. *Ispitivanje unutarnjeg propuštanja*

4.2.4.1. Uzorkovanje

Broj sastavnih dijelova za ispitivanje: 3.

4.2.4.2. Postupak

Sastavni dijelovi izlažu se tlaku na ulazu uporabom plina za ispitivanje nepropusnosti, kada su u karakterističnom zatvorenom položaju, s otvorenim izlaznim otvorom.

Sastavni dijelovi moraju se ispitati u sljedećim uvjetima:

(a) pri temperaturi okoline te pri 0,02 puta nazivni radni tlak i nazivnom radnom tlaku. Ako je također potrebno ispitivanje vanjskog propuštanja (odjeljak 4.2.5.) pri toj temperaturi, ono se može provesti prije sljedeće faze ispitivanja;

(b) pri najnižoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1., nakon dovoljnog vremena za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska postojanost te pri 0,02 puta nazivni radni tlak i nazivnom radnom tlaku. Ako je također potrebno ispitivanje vanjskog propuštanja (odjeljak 4.2.5.) pri toj temperaturi, ono se može provesti prije sljedeće faze ispitivanja;

(c) pri najvišoj temperaturi materijala u skladu s odjeljkom 2.7.5.1., nakon dovoljnog vremena za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska postojanost te pri 0,02 puta nazivni radni tlak i 1,25 nazivnom radnom tlaku, osim za sastavne dijelove za koje je potrebna temperatura materijala 120 °C, za koje ispitni tlak mora biti 1,37 puta veći od nazivnog radnog tlaka.

Sastavni dio mora se pregledati da ne propušta kad je izlazni kanal otvoren. Propuštanje se može odrediti pomoću mjerila protoka koje se ugradi na ulaznoj stani sastavnog dijela ili s nekom drugom ispitnom metodom za koju se dokaže istovrijednost.

4.2.4.3. Zahtjevi

Kad se sastavni dio tijekom tri minute izloži tlaku, ne smiju nastajati mjehurići ni unutarnje propuštanje ne smije prelaziti vrijednost od 10 Ncm^3 po satu.

4.2.4.4. Rezultati

Rezultati ispitivanja moraju se prikazati u sažetku ispitivanja.

4.2.5. *Ispitivanje vanjskog propuštanja*

4.2.5.1. Uzorkovanje

Broj sastavnih dijelova za ispitivanje: 3.

4.2.5.2. Postupak

Sastavni dijelovi moraju se ispitati u sljedećim uvjetima:

(a) pri temperaturi okoline i pri 0,02 puta nazivni radni tlak;

(b) pri temperaturi okoline i nazivnom radnom tlaku;

(c) pri najnižoj potrebnoj temperaturi materijala, u skladu s odjeljkom 2.7.5.1., nakon dovoljnog vremena za kondicioniranje na toj temperaturi da se postigne toplinska postojanost te pri 0,02 puta nazivni radni tlak i nazivnom radnom tlaku;

(d) pri najvišoj potrebnoj temperaturi materijala, u skladu s odjeljkom 2.7.5.1., nakon dovoljnog vremena za kondicioniranje na toj temperaturi, da se postigne toplinska postojanost te pri 0,02 puta nazivni radni tlak i 1,25 puta nazivni radni tlak, osim za sastavne dijelove za koje je potrebna temperatura materijala 120 °C, za koje ispitni tlak mora biti 1,37 puta veći od nazivnog radnog tlaka.

Za izmjenjivače topline to se ispitivanje mora provesti samo na krugu vodika.

4.2.5.3. Zahtjevi

Sastavni dio tijekom ispitivanja ne smije propuštati kroz brtve stabla ni kućišta ni druge spojeve niti pokazivati poroznosti odljevaka. Ispitivanje nepropusnosti može se provesti s površinski aktivnim sredstvom, pri čemu se tijekom tri minute ne smiju stvarati mjehurići, ili mjerenjem, u kojem objedinjena količina propuštanja i propusnosti mora biti manja od 10 Ncm^3 na sat (za savitljive vodove za gorivo, 10 Ncm^3 na sat po metru), ili uporabom neke druge dokazano istovrijedne ispitne metode. Dopuštena količina propuštanja primjenjuje se za ispitivanje s 100 % vodikom. Dopuštena količina propuštanja za druge plinove ili mješavine plina mora se pretvoriti u količinu propuštanja koja je istovrijedna onoj od ispitivanja s 100 % vodikom.

4.2.5.4. Rezultati

Rezultati ispitivanja prikazuju se u sažetku ispitivanja.

PRILOG V.

Zahtjevi za identifikaciju vozila

1. UVOD

1.1. Vozila s pogonom na vodik moraju biti opremljena sredstvima za identifikaciju kako je propisano u ovom Prilogu.

2. ZAHTJEVI

2.1. Vozila s pogonom na vodik moraju imati naljepnice kako je propisano u odjeljcima 3. i 4.

2.1.1. U slučaju vozila s pogonom na vodik kategorija M_1 i N_1, jedna naljepnica se mora postaviti u motorni prostor vozila jedna u blizini priključka za punjenje gorivom.

2.1.2. U slučaju vozila s pogonom na vodik kategorija M_2 i M_3, naljepnice se moraju postaviti na prednjem i stražnjem kraju vozila, u blizini priključka za punjenje gorivom i na strani svakih vrata.

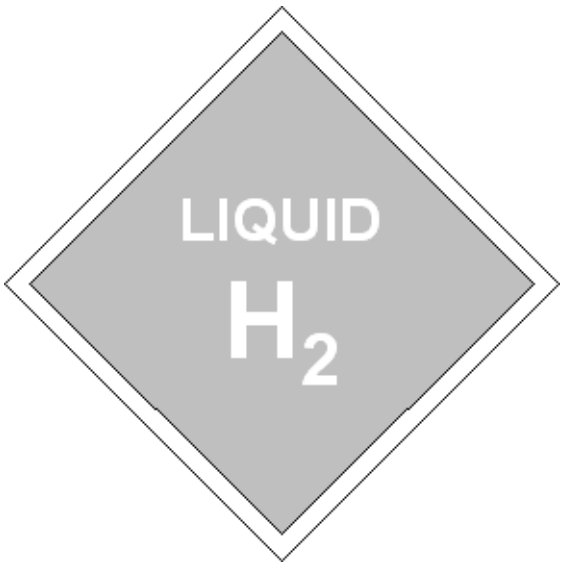
2.1.3. U slučaju vozila s pogonom na vodik kategorija M_2 i M_3 koja se upotrebljavaju za javni prijevoz, naljepnice koje su postavljene na prednjem i stražnjem kraju vozila moraju imati dimenzije propisane u odjeljku 4.

2.1.4. U slučaju vozila s pogonom na vodik kategorija N_2 i N_3, naljepnice se moraju postaviti na prednjem i stražnjem kraju vozila i u blizini priključka za punjenje gorivom.

2.2. Naljepnica mora biti samoljepiva naljepnica otporna na vremenske utjecaje ili tablica otporna na vremenske utjecaje.

3. NALJEPNICE ZA VOZILA S POGONOM NA VODIK

3.1. **Naljepnice za vozila s pogonom na vodik koja upotrebljavaju tekući vodik**



Boja i dimenzije naljepnice moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

Boje:

Pozadina: zelena

Rub: bijela

Slova: bijela

Okvir i slova ili pozadina moraju biti retoreflektirajući.

Kolorimetrijske i fotometrjske značajke moraju biti u skladu sa zahtjevima iz stavke 11. norme ISO 3864-1.

Dimenzije naljepnice:

Širina: 40 mm (duljina stranice)

Visina: 40 mm (duljina stranice)

Širina ruba: 2 mm

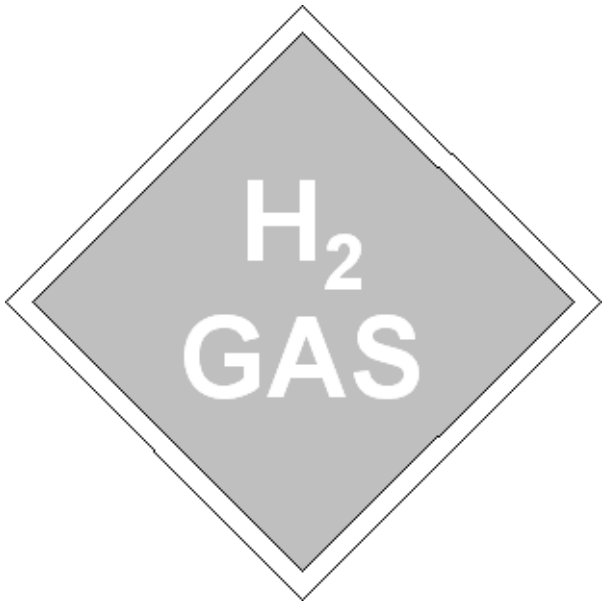
Veličina znakova:

Visina: 9 mm

Debljina: 2 mm

Riječi moraju biti ispisane velikim tiskanim slovima i moraju biti simetrične na sredini naljepnice.

3.2. **Naljepnice za vozila s pogonom na vodik koja upotrebljavaju stlačeni (plinoviti) vodik**



Boja i dimenzije naljepnice moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

Boje:

Pozadina: zelena

Rub: bijela

Slova: bijela

Okvir i slova ili pozadina moraju biti retoreflektirajući.

Kolorimetrijske i fotometrjske značajke moraju biti u skladu sa zahtjevima iz stavke 11. norme ISO 3864-1.

Dimenzije naljepnice:

Širina: 40 mm (duljina stranice)

Visina: 40 mm (duljina stranice)

Širina ruba: 2 mm

Veličina znakova:

Visina: 9 mm

Debljina: 2 mm

Riječi moraju biti ispisane velikim tiskanim slovima i moraju biti simetrične na sredini naljepnice.

4. NALJEPNICE ZA VOZILA S POGONOM NA VODIK KATEGORIJA M_2 I M_3 KOJA SE UPOTREBLJAVAJU ZA JAVNI PRIJEVOZ KOJE SU POSTAVLJENE NA PREDNJEM I STRAŽNJEM KRAJU VOZILA

4.1. **Naljepnice za vozila s pogonom na vodik koja uporabljuju tekući vodik**



Boja i dimenzije naljepnice moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

Boje:

Pozadina: zelena

Rub: bijela

Slova: bijela

Okvir i slova ili pozadina moraju biti retoreflektirajući.

Kolorimetrijske i fotometrjske značajke moraju biti u skladu sa zahtjevima iz stavke 11. norme ISO 3864-1.

Dimenzije naljepnice:

Širina: 125 mm (duljina stranice)

Visina: 125 mm (duljina stranice)

Širina ruba: 5 mm

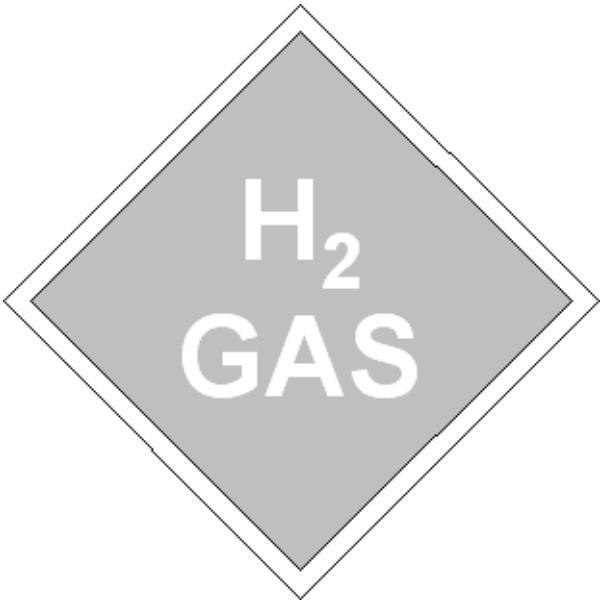
Veličina znakova:

Visina: 25 mm

Debljina: 5 mm

Riječi moraju biti ispisane velikim tiskanim slovima i moraju biti simetrične na sredini naljepnice.

4.2. **Naljepnice za vozila s pogonom na vodik koja uporabljuju stlačeni (plinoviti) vodik**



Boja i dimenzije naljepnice moraju ispunjavati sljedeće zahtjeve:

Boje:

Pozadina: zelena

Rub: bijela

Slova: bijela

Okvir i slova ili pozadina moraju biti retoreflektirajući.

Kolorimetrijske i fotometrjske značajke moraju biti u skladu sa zahtjevima iz stavke 11. norme ISO 3864-1.

Dimenzije naljepnice:

Širina: 125 mm (duljina stranice)

Visina: 125 mm (duljina stranice)

Širina ruba: 5 mm

Veličina znakova:

Visina: 25 mm

Debljina: 5 mm

Riječi moraju biti ispisane velikim tiskanim slovima i moraju biti simetrične na sredini naljepnice.

PRILOG VI.

Sigurnosni zahtjevi za složene sustave za elektroničko upravljanje vozila

1. UVOD

Ovim se Prilogom propisuju zahtjevi i ispitivanja koji se odnose na sigurnosne elemente složenih sustava za elektroničko upravljanje vozila.

2. ZAHTJEVI KOJI SE ODNOSE NA DOKUMENTACIJU

2.1. **Opći zahtjevi**

Proizvođač osigurava komplet dokumentacije koji sadrži potrebna objašnjenja o temeljnim konstrukcijskim elementima sustava aktivne sigurnosti i načinu na koji je on je povezan s drugim sustavima vozila ili na koji izravno upravlja izlaznim veličinama. Funkcija (funkcije) sustava aktivne sigurnosti i sigurnosni koncept koji je primijenio proizvođač mora biti objašnjena u dokumentaciji. Za potrebe tehničkih pregleda mora se navesti način na koji se može provjeriti trenutačno radno stanje sustava.

Dokumentacija se osigurava u dva dijela:

(a) jasna dokumentacija sustava aktivne sigurnosti za potrebe homologacije, koja sadrži informacije iz odjeljaka 2.2. do 2.4. Ona služi kao osnova za postupak homologacije propisan u odjeljku 3.;

(b) objašnjenja i analize dodatnih podataka koji su važni za homologaciju sustava aktivne sigurnosti.

2.2. **Opis funkcija sustava aktivne sigurnosti**

Mora se osigurati opis koji objašnjava na jednostavan način sve upravljačke funkcije sustava aktivne sigurnosti i metode koje su upotrijebljene za postizanja ciljeva, uključujući opis mehanizma (mehanizama) s kojima se osigurava upravljanje što uključuje:

(a) popis svih ulaznih i mjerenih veličina i njihovog radnog područja;

(b) popis svih izlaznih veličina koje nadzire sustava aktivne sigurnosti, s navođenjem u svakom slučaju da li se upravljanje izvodi izravno ili posredstvom nekog drugog sustava vozila. Potrebno je odrediti područje upravljanja koje se izvodi na svakoj takvoj veličini;

(c) granice koje određuju funkcioniranja sustava kada su bitne za djelovanje sustava.

2.3. **Sklopni crtež i sheme sustava**

2.3.1. *Popis sastavnih dijelova*

Mora se osigurati pregledni popis svih jedinica sustava aktivne sigurnosti, u kojem su navedeni drugi sustavi koji su potrebni da se osigura zadana funkcija upravljanja. Okvirni shematski prikaz koji pokazuje na koji način su te jedinice kombinirane mora se također osigurati, s jasnim objašnjenjima kako o rasporedu opreme tako i o njezinoj međusobnoj povezanosti.

2.3.2. *Funkcije jedinica*

Funkcija svake jedinice sustava aktivne sigurnosti mora se ukratko opisati i moraju se prikazati signali koji je povezuju s drugim jedinicama ili drugim sustavima vozila. To se može osigurati blokovskom shemom na naljepnici ili drugim shematskim prikazom ili opisom koji se oslanja na takvu shemu.

2.3.3. *Međusobne povezanosti*

Međusobne veze unutar sustava aktivne sigurnosti moraju se prikazati strujnom shemom za električne veze, sa shemom cjevovoda za pneumatske i hidraulične veze i s pojednostavljenim shematskim prikazom za mehaničke veze.

2.3.4. *Protok i prioriteti signala*

Mora postojati jasna povezanost između tih veza za prijenos i signala koji se prenose između jedinica. Prioriteti signala na multipleksorskom linijama podataka moraju se navesti svaki put kada prioritet može nepovoljno utjecati na radne značajke ili sigurnost.

2.3.5. *Identifikacija jedinica*

Svaka jedinica mora biti jasno i nedvojbeno prepoznatljiva da omogući odgovarajuće povezivanje između opreme i dokumentacije. Kada su funkcije povezane u jednoj jedinici ili čak u jednom računalu, ali su radi jasnoće i lakšeg objašnjenja prikazane s više blokova u blokovskoj shemi, upotrebljava se samo jedna identifikacijska oznaka opreme. Proizvođač s uporabom te identifikacijske oznaka potvrđuje da je isporučena oprema u skladu s odgovarajućom dokumentacijom.

2.3.5.1. Identifikacijska oznaka određuje opremu i verziju programskog rješenja i, kada se kasnije ono izmijeni tako da preinači funkciju jedinice, ta se identifikacijska oznaka mora izmijeniti.

2.4. **Sigurnosni koncept proizvođača vozila**

2.4.1. Proizvođač vozila mora osigurati da strategija izbrana za postizanje ciljeva sustava aktivne sigurnosti ne može, u stanju bez neispravnosti, štetno utjecati na sigurno djelovanje sustava za koje se primjenjuju zahtjevi ove Uredbe.

2.4.2. Što se tiče upotrijebljenog programskog rješenja u sustavu aktivne sigurnosti, osnovna arhitektura mora se opisati kao i navesti metode konstruiranja i upotrijebljene alate. Proizvođač mora prihvatiti, ako se to od njega zahtijeva, da će dostaviti određene dokaze o načinu s kojim je odredio ostvarivanje sistemske logike tijekom postupka projektiranja i razvoja.

2.4.3. Proizvođač mora tehničkoj službi dostaviti objašnjenje koncepcijskih mjera ugrađenih u sustav aktivne sigurnosti tako da se osigura sigurno djelovanje, čak i u slučaju neispravnosti. Moguće konstrukcijske mjere za slučaj neispravnosti u sustavu aktivne sigurnosti su:

(a) prelazak na rad pomoću dijela sustava;

(b) prelazak na sekundarni (sigurnosni pričuvni) sustav;

(c) isključivanje funkcije najviše razine.

2.4.3.1. Ako je konstrukcijom odabran prelazak na način djelovanja s djelomičnim radnim značajkama u određenim uvjetima neispravnosti, ti se uvjeti moraju navesti i odrediti rezultirajuće granice učinkovitosti.

2.4.3.2. Ako je konstrukcijom odabran sekundarni (sigurnosni pričuvni) način za postizanje cilja sustava za upravljanje vozila, potrebno je objasniti načela mehanizma prijelaza, logiku i razinu redundancije te možebitne ugrađene sigurnosne funkcije provjeravanja i odrediti rezultirajuće granice učinkovitosti.

2.4.3.3. Ako izbrana koncepcija predviđa isključivanje sustava/funkcije više razine, svi odgovarajući izlazni upravljački signali povezani s tom funkcijom moraju se blokirati, i to tako da se ograniče prouzročene prijelazne smetnje.

2.4.3.4. Sustavi/funkcije više razine moraju omogućiti da složeni sustavi automatski mijenjaju svoje ciljeve s prioritetom koji ovisi o mjerenim okolnostima.

2.4.4. Dokumentacija mora biti dopunjena analizom koja u obliku završnog rezultata opisuje kako će se sustav ponašati pri pojavi bilo koje od onih određenih grešaka koje utječu na rad ili sigurnost upravljanja vozila. Ta analiza može biti tipa analize mogućih grešaka i njihovih posljedica (FMEA - Failure Mode and Effects Analysis), analize stabla grešaka (FTA - Fault Tree Analysis) ili bilo kojega sličnog postupka prikladnog za analizu sigurnosti sustava. Proizvođač vozila mora utvrditi i održavati odabrani analitički pristup i mora ga dostaviti tehničkoj službi.

2.4.5. U dokumentaciji treba odrediti parametre koji se nadziru i upozorni signal koji se aktivira za svako stanje neispravnosti opisano u odjeljku 2.4.3.

3. POSTUPCI ISPITIVANJA

3.1. Funkcionalno djelovanje sustava aktivne sigurnosti, kako je opisano u dokumentima propisanim u odjeljku 2., mora se ispitati na sljedeći način:

3.1.1. *Provjeravanje funkcioniranja sustava aktivne sigurnosti*

Da bi se ustanovile uobičajene razine funkcioniranja, mora se provesti provjeravanje radnih značajka sustava vozila u uvjetima bez neispravnosti prema osnovnoj odredbi proizvođača o kriteriju.

3.1.2. *Provjeravanje sigurnosnog koncepta iz odjeljka 2.4.*

Odaziv sustava aktivne sigurnosti mora se, uz procjenu tehničke službe, provjeriti u uvjetima bez neispravnosti bilo koje pojedinačne jedinice primjenom odgovarajućih izlaznih signala na električnim jedinicama ili mehaničkim elementima zbog razloga da se simuliraju učinci unutarnjih neispravnosti u jedinici.

3.1.3. Rezultati te provjere moraju se usporediti s dokumentiranim sažetkom analize neispravnosti do razine ukupnog učinka tako da se za sigurnosni koncept i izvedbu sustava može smatrati da zadovoljavaju.

3.2. Zahtjevi za upozorni signal određeni u odjeljku 2.4.3. općenito mogu biti zadovoljeni ako postoji optički upozorni signal na složenom sustavu vozila, osim ako neko drugo zakonodavstvo koje se primjenjuje na istu opremu izričito ne zahtijeva više signala.

4. DODATNI ZAHTJEVI

4.1. U slučaju neispravnosti vozač mora biti upozoren upozornim signalom ili porukom na zaslonu. Upozorni signal mora ostati upaljen tako dugo vremena dok postoji neispravnost, osim ako vozač deaktivira sustav, npr. stavljanjem prekidača uključivanje-isključivanje vozila u položaj „isključeno” ili isključivanjem navedene funkcije, ako posebni prekidač postoji za tu svrhu.

PRILOG VII.

Norme na koje se upućuje u ovoj Uredbi

Upućivanje na norme u ovoj Uredbi smatra se upućivanjem na sljedeće verzije norma

ISO 188:2007	Guma, vulkanizirana ili termoplastična — ispitivanje ubrzanog starenja i toplinske otpornosti
ISO 306:2004	Plastika — Plastomerni materijali — Određivanje temperature omekšavanja po Vicatu (VST)
ISO 527-2:1993/Cor 1:1994	Plastika — Određivanje rasteznih svojstava — 2. dio: Uvjeti ispitivanja za prešanu i ekstrudiranu plastiku
ISO 1431-2:2004/Amd 1: 2009	Guma, vulkanizirana ili termoplastična — Otpornost na prskotine od ozona — 1. dio: statičko i dinamičko ispitivanje
ISO 2768-1:1989	Općenito dopuštena odstupanja — 1. dio: Dopuštena odstupanja za duljine i kutove bez navođenja pojedinačnih oznaka za dopuštena odstupanja
ISO 2808:2007	Boje i lakovi — Određivanje debljine filma
ISO 3864-1:2002	Grafički simboli — Boje i znakovi sigurnosti — 1. dio: Načela oblikovanja znakova sigurnosti na radnim i javnim mjestima
ISO 4624:1978	Boje i lakovi — Ispitivanje prionjivosti vlačnom metodom
ISO 6506-1:2005	Metalni materijali — Ispitivanje tvrdoće prema Brinellu — 1. dio: Ispitna metoda
ISO 6957:1988	Bakarne legure – Ispitivanje Brinelove tvrdoće
ISO 7225:2005	Plinske boce — Oznake upozorenja
ISO 7866:1999	Plinske boce — Ponovno punjive plinske boce od aluminijske legure — Projektiranje, izrada i ispitivanje
ISO 8491:2004	Metalni materijali — Cijev (u punom presjeku) — Ispitivanje savijanjem
ISO 9227:2006	Ispitivanje korozije u umjetnoj atmosferi — Metoda ispitivanja u slanoj komori
ISO 9809-1:1999	Plinske boce — Ponovno punjive, bešavne čelične plinske boce — Projektiranje, izrada i ispitivanje — 1. dio: Boce od čelika za poboljšavanje s vlačnom čvrstoćom manjom od 1 100 MPa
ISO 9809-2:2000	Plinske boce — Ponovno punjive, bešavne čelične plinske boce — Projektiranje, izrada i ispitivanje — 2. dio: Boce od čelika za poboljšavanje s vlačnom čvrstoćom većom od 1 100 MPa
ISO 11114-1:1997	Prenosive plinske boce — Uskladivost materijala boce i ventila sa sadržanim plinom — 1. dio: Metalni materijali
ISO 11114-4:2005	Prenosive plinske boce — Kompatibilnost materijala boce i ventila boce s plinskim sadržajem — 4. dio: Metode ispitivanja za izbor metalnih materijala otpornih na krtost zbog vodika
ISO/TS 14687-2:2008	Vodikovo gorivo – Specifikacija proizvoda –2. dio: Gorivni članci s membranom za izmjenjivanje protona za cestovna vozila
EN 1251-2:2000/AC:2006	Kriogenične posude — Prijevozne posude izolirane vakuumom obujma do 1 000 litara — 2. dio: Osnovni zahtjevi
EN 1252-1:1998/AC:1998	Kriogenične posude — Materijali — 1. dio: Zahtjevi za žilavost pri temperaturama ispod – 80 °C
EN 1797:2001	Kriogenične posude — Usklađenost plin/materijal
EN 1964-3:2000	Prenosive plinske boce — Specifikacija za projektiranje i proizvodnju ponovno punjivih prenosivih bešavnih čeličnih plinskih boca s obujmom vode od 0,5 litra do uključivo 150 litara – 3. dio: Bešavne boce izrađene od nehrđajućeg čelika s vrijednosti Rm manjom od 1 100 MPa
EN 10204:2004	Metalni proizvodi — Vrste dokumenata o ispitivanju
EN 12300:1998/A1:2006	Kriogenične posude — Čistoća kod medija za kriogenične uvjete
EN 12434:2000/AC:2001	Kriogenične posude — Savitljiva crijeva za niske temperature

EN 12862:2000	Prenosive plinske boce — Specifikacija za projektiranje i konstrukciju ponovno punjivih prenosivih zavarenih plinskih boca izrađenih od aluminijske legure
EN 13322-2:2003/A1:2006	Prenosive plinske boce — Ponovno punjive zavarene čelične plinske boce — Projektiranje i konstruiranje — 2. dio: Nehrđajući čelik
EN 13648-1:2008	Kriogenične posude — Sigurnosni uređaji za zaštitu od prekomjernog tlaka — 1. dio: Sigurnosni ventili za kriogenične uvjete
EN 13648-2:2002	Kriogenične posude — Sigurnosni uređaji za zaštitu od prekomjernog tlaka — 2. dio: Lomljivi disk kao sigurnosni uređaj za kriogenične uvjete
EN 13648-3:2002	Kriogenične posude — Sigurnosni uređaji za zaštitu od prekomjernog tlaka — 3. dio: Određivanje potrebnog ispuštanja — Količina i dimenzioniranje (EN 13648-3:2002)
ASTM B117 – 07a	Standardna praksa za djelovanje naprave za slanu raspršenu maglu |
ASTM D522 – 93a(2008)	Standardne ispitne metode na savijanje ispitivanje trnom za nanesene organske prevlake
ASTM D572 – 04	Standardna ispitna metoda za gumu – Oštećenje zagrijavanjem i kisikom
ASTM D1308 – 02(2007)	Standardna ispitna metoda za djelovanje kućanskih kemikalija na bezbojne i obojene organska završne premaze
ASTM D2344/D2344M – 00(2006)	Standardna ispitna metoda za čvrstoću kratkog isječka kompozitnih materijala polimerne matrice i njihovih laminata
ASTM D2794 – 93(2004)	Standardna ispitna metoda otpornosti organskih prevlaka na utjecaje brze deformacije (udar)
ASTM D3170 – 03(2007)	Standardna ispitna metoda za otpornost prevlaka na ljuštenje
ASTM D3359 – 08	Standardne ispitna metode za mjerenje prionjivosti ispitivanjem s trakom
ASTM D3418 – 08	Ispitna metoda za prijelazne temperature i entalpije taline te kristalizaciju polimera s diferencijalnom dinamičkom kalorimetrijom
ASTM G154 – 06	Standardna praksa za djelovanje uređaja s fluorescentnim svjetlom za izlaganje nemetalnih materijala UV svjetlosti