2026/1095

5.6.2026

Samo izvirna besedila UN/ECE so pravno veljavna v skladu z mednarodnim javnim pravom. Status in datum začetka veljavnosti tega pravilnika je treba preveriti v najnovejši različici dokumenta UN/ECE TRANS/WP.29/343, ki je dostopen na: https://unece.org/transport/road-transport/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Pravilnik ZN št. 95 – Enotne določbe o homologaciji vozil glede na zaščito oseb v vozilu pri bočnem trku [2026/1095]

Vključuje vsa veljavna besedila do:

Dopolnila 1 sprememb 06 – datum začetka veljavnosti: 12. junij 2025

Ta dokument je mišljen zgolj kot dokumentacijsko orodje. Verodostojna in pravno zavezujoča besedila so:

ECE/TRANS/WP.29/2020/108

ECE/TRANS/WP.29/2021/62

ECE/TRANS/WP.29/2021/117

ECE/TRANS/WP.29/2023/48

ECE/TRANS/WP.29/2023/117 in Popravek 1

ECE/TRANS/WP.29/2023/108

ECE/TRANS/WP.29/2024/133

VSEBINA

Pravilnik

1. Področje uporabe
2. Opredelitev pojmov
3. Vloga za podelitev homologacije
4. Homologacija
5. Specifikacije in preizkusi
6. Sprememba tipa vozila
7. Skladnost proizvodnje
8. Kazni za neskladnost proizvodnje
9. Dokončno prenehanje proizvodnje
10. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov
11. Prehodne določbe

Priloge

1 Sporočilo

2 Namestitev homologacijske oznake

3 Postopek za določanje točke „H“ in dejanskega naklona trupa za sedežna mesta v motornih vozilih

Dodatek 1 – Opis tridimenzionalne naprave za določanje točke „H“ (naprava 3-D H)

Dodatek 2 – Tridimenzionalni referenčni sistem

Dodatek 3 – Referenčni podatki za sedežna mesta

4 Postopek preizkusa trčenja

Dodatek 1 – Določanje meril za preizkuse

Dodatek 2 – Postopek za izračunavanje merila za hitrost deformacije za preizkusno lutko EUROSID 1

5 Značilnosti premične deformabilne pregrade

Dodatek 1 – Krivulje sile/deformacije za statične preizkuse

Dodatek 2 – Krivulje sile/deformacije za dinamične preizkuse

6 Tehnični opis preizkusne lutke za bočni trk

7 Namestitev preizkusne lutke za bočni trk

8 Delni preizkus

9 Preizkusni postopki za vozila, opremljena z električnim pogonskim sistemom

10 Preizkusni pogoji in postopki za oceno celovitosti sistema za vodikovo gorivo po trku

1. Področje uporabe

Ta pravilnik se uporablja za vozila kategorije M_1, katerih največja dovoljena masa ne presega 3 500 kg, vozila kategorije M_1, katerih največja dovoljena masa presega 3 500 kg, če je točka „R“ najnižjega sedeža od poda oddaljena največ 700 mm, ko je vozilo v stanju, ki ustreza referenčni masi, opredeljeni v odstavku 2.10 tega pravilnika, in vozila kategorija N_1. ([1])

2. Opredelitev pojmov

V tem pravilniku:

2.1 „homologacija vozila“ pomeni homologacijo tipa vozila glede na obnašanje konstrukcije potniškega prostora pri bočnem triku;

2.2 „tip vozila“ pomeni kategorijo vozil na motorni pogon, ki se ne razlikujejo v bistvenih značilnostih glede negativnega vpliva na rezultat udarnega preizkusa iz tega pravilnika ZN, kot so:

(a) dolžina, širina in oddaljenost vozila od tal;

(b) konstrukcija, mere, oblika in materiali stranskih sten prostora za potnike;

(c) oblike in notranje mere prostora za potnike ter tip zaščitnih sistemov;

(d) položaj (spredaj, zadaj ali v sredini) in usmeritev (prečno ali vzdolžno) motorja;

(e) masa neobremenjenega vozila;

(f) dodatne naprave ali dodatna notranja oprema;

(g) tip prednjih sedežev in položaj točke „R“;

(h) lokacija sistema REESS;

(i) osnovna konfiguracija in glavne značilnosti sistema za shranjevanje stisnjenega vodika;

2.3 „potniški prostor“ pomeni prostor za namestitev oseb v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, zunanja stekla in sprednja pregradna stena ter ravnina, ki poteka skozi zadnjo steno potniškega prostora, oziroma ravnina, ki poteka skozi oporo naslonov zadnjih sedežev;

2.3.1 „potniški prostor glede na zaščito oseb“ pomeni prostor za namestitev oseb v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, zunanja stekla in sprednja pregradna stena ter ravnina, ki poteka skozi zadnjo steno potniškega prostora, oziroma ravnina, ki poteka skozi oporo naslonov zadnjih sedežev;

2.3.2 „potniški prostor za oceno električne varnosti in/ali varnosti vodika“ pomeni prostor za namestitev oseb v vozilu, ki ga omejujejo streha, pod, bočne stene, vrata, zunanja stekla, sprednja pregradna stena in zadnja pregradna stena ali zadnja vrata ter pregrade in ohišja za električno zaščito oseb v vozilu pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo;

2.4 „točka ‚R‘“ ali „referenčna točka sedeža“ pomeni referenčno točko, kot jo je opredelil proizvajalec vozila, ki:

2.4.1 ima koordinate določene glede na konstrukcijo vozila;

2.4.2 ustreza teoretičnemu položaju vrtišča med trupom telesa in stegnom (točka „H“), ko je sedež v najnižjem in najbolj nazaj pomaknjenem normalnem položaju za vožnjo ali položaju za uporabo, ki ga je določil proizvajalec za vsak sedež v vozilu;

([1]) Kot je opredeljeno v Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, odst. 2. – https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.5 „točka ‚H'" pomeni točko, kot je opredeljena v Prilogi 3 k temu pravilniku;

2.6 „prostornina rezervoarja za gorivo" pomeni prostornino rezervoarja za gorivo, kot jo je določil proizvajalec vozila;

2.7 „prečna ravnina" pomeni navpično ravnino, ki je pravokotna na srednjo vzdolžno navpično ravnino vozila;

2.8 „zaščitni sistem" pomeni naprave za zadrževanje in/ali zaščito oseb v vozilu.

2.9 „tip zaščitnega sistema" pomeni kategorijo zaščitnih naprav, ki se ne razlikujejo v naslednjih bistvenih vidikih:

tehnologiji;

geometriji;

sestavnih materialih;

2.10 „referenčna masa" pomeni maso neobremenjenega vozila, povečano za 100 kg (tj. za maso preizkusne lutke za bočni trk z merilnimi instrumenti);

2.11 „masa neobremenjenega vozila" pomeni maso vozila, pripravljenega za vožnjo, brez voznika, potnikov ali tovora, vendar z rezervoarjem za gorivo, napolnjenim do 90 % njegove prostornine, ter z običajnim orodjem in rezervnim kolesom, kjer to pride v poštev;

2.12 „premična deformabilna pregrada" pomeni napravo, ki trči ob preizkusno vozilo. Sestavljata jo voziček in udarna glava;

2.13 „udarna glava" pomeni deformabilni del na prednji strani premične deformabilne pregrade;

2.14 „voziček" pomeni s kolesi opremljen okvir, ki se lahko do točke trka ob preizkusno vozilo prosto premika v smeri svoje vzdolžne osi. Na prednjem delu ima pritrjeno udarno glavo;

2.15 „visoka napetost" pomeni razvrstitev električnega sestavnega dela ali tokokroga, če je njegova delovna napetost > 60 V in ≤ 1 500 V enosmernega toka (DC) ali > 30 V in ≤ 1 000 V izmeničnega toka (AC) efektivne vrednosti (r.m.s.);

2.16 „sistem za shranjevanje električne energije z možnostjo ponovnega polnjenja (sistem REESS)" pomeni sistem za shranjevanje energije z možnostjo ponovnega polnjenja, ki zagotavlja električno energijo za električni pogon.

Akumulator, katerega glavni namen uporabe je zagotavljanje energije za zagon motorja in/ali osvetlitve in/ali drugih pomožnih sistemov vozila, se ne šteje za sistem REESS.

Sistem REESS lahko vključuje potrebne sisteme za fizično podporo, upravljanje toplote, elektronsko krmiljenje in ohišje;

2.17 „pregrada za električno zaščito" pomeni del, ki ščiti pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo;

2.18 „električni pogonski sistem" pomeni električni tokokrog, ki vključuje pogonski motor oziroma motorje in lahko vključuje sistem REESS, sistem za pretvorbo električne energije, elektronske pretvornike, ustrezne kabelske snope in konektorje ter priklopni sistem za napajanje sistema REESS;

2.19 „deli pod napetostjo" pomenijo prevodne dele, ki so v običajnih pogojih delovanja oskrbovani z električno energijo;

2.20 „izpostavljeni prevodni del" pomeni prevodni del, ki se ga je mogoče dotakniti v skladu z določbami stopnje zaščite IPXXB in ki običajno ni pod napetostjo, vendar lahko zaradi napake v izolaciji pride pod napetost. To vključuje dele pod pokrovom, ki jih je mogoče odstraniti brez orodja;

2.21 „neposredni stik“ pomeni stik oseb z deli pod visoko napetostjo;

2.22 „posredni stik“ pomeni stik oseb z izpostavljenimi prevodnimi deli;

2.23 „stopnja zaščite IPXXB“ pomeni zaščito pred stikom z deli pod visoko napetostjo, ki jo zagotavlja pregrada ali ohišje za električno zaščito in se preizkusi s povezanimi preizkusnimi zobci (stopnja IPXXB), kot je opisano v odstavku 4 Priloge 9.

2.24 „delovna napetost“ pomeni najvišjo efektivno vrednost (r.m.s.) napetosti električnega tokokroga, ki jo določi proizvajalec in se lahko pojavi med katerimi koli prevodnimi deli v pogojih odprtega tokokroga ali v običajnih pogojih delovanja. Če je električni tokokrog galvansko ločen, se delovna napetost določi za vsak ločen tokokrog;

2.25 „priklopni sistem za napajanje sistema REESS“ pomeni električni tokokrog, ki se uporablja za napajanje sistema REESS iz zunanjega vira napajanja z električno energijo, vključno z dovodom v vozilo;

2.26 „električna šasija“ pomeni sklop električno povezanih prevodnih delov, katerih potencial se upošteva kot referenca;

2.27 „električni tokokrog“ pomeni sklop povezanih delov pod napetostjo, ki so zasnovani tako, da so pri običajnem delovanju oskrbovani z električno energijo;

2.28 „sistem za pretvorbo električne energije“ pomeni sistem (npr. gorivno celico), ki ustvarja in zagotavlja električno energijo za električni pogon;

2.29 „elektronski pretvornik“ pomeni napravo, ki omogoča krmiljenje in/ali pretvorbo električne energije za električni pogon;

2.30 „ohišje“ pomeni del, ki obdaja notranje enote in jih ščiti pred kakršnim koli neposrednim stikom;

2.31 „visokonapetostno vodilo“ pomeni električni tokokrog, vključno s priklopnim sistemom za napajanje sistema REESS, ki deluje pri visoki napetosti.

Če so električni tokokrogi galvansko povezani drug z drugim in izpolnjujejo posebni pogoj glede napetosti, so kot visokonapetostno vodilo razvrščeni samo sestavni deli električnega tokokroga, ki delujejo pri visoki napetosti;

2.32 „trden izolator“ pomeni izolacijsko prevleko kabelskih snopov, ki obdaja dele pod visoko napetostjo in preprečuje kakršen koli neposredni stik z njimi;

2.33 „samodejni izklop“ pomeni napravo, ki ob sprožitvi galvansko loči vire električne energije od ostalega visokonapetostnega tokokroga električnega pogonskega sistema;

2.34 „pogonski akumulator odprtega tipa“ pomeni tip akumulatorja, ki ga je treba napolniti s tekočino in ustvarja vodik, ki se sprošča v ozračje;

2.35 „sistem za samodejno zaklepanje vrat“ pomeni sistem, s katerim se vrata samodejno zaklenejo z vnaprej določeno hitrostjo ali pod katerimi koli drugimi pogoji, ki jih določi proizvajalec;

2.36 „zaprto“ pomeni katero koli stanje zaskočnega sistema vrat, v katerem je ključavnica v popolnoma zaprti legi, sekundarni zaprti legi ali med popolnoma zaprto lego in sekundarno zaprto lego;

2.37 „ključavnica“ je naprava, ki se uporablja za ohranitev vrat v zaprtem položaju glede na karoserijo vozila in omogoča namerno sproščanje (ali delovanje);

2.38 „popolnoma zaprta lega“ je stanje ključavnice, v katerem so vrata zadržana v popolnoma zaprtem položaju;

2.39 „sekundarna zaprta lega“ se nanaša na sklopni položaj ključavnice, v katerem so vrata zadržana v delno zaprti legi;

2.40 „sistem za premikanje“ pomeni napravo, s katero se lahko sedež ali eden njegovih delov brez fiksnega vmesnega položaja premakne in/ali zavrti za lažji dostop oseb do prostora za zadevnim sedežem;

2.41 „vodni elektrolit“ pomeni elektrolit na osnovi vodnega topila za spojine (npr. kisline, baze), ki po disociaciji zagotavlja prevodne ione;

2.42 „uhajanje elektrolita“ pomeni uhajanje elektrolita iz sistema REESS v obliki tekočine;

2.43 „nevodni elektrolit“ pomeni elektrolit, pri katerem kot topilo ni uporabljena voda;

2.44 „običajni pogoji delovanja“ vključujejo načine in pogoje delovanja, pričakovane pri običajnem delovanju vozila, vključno z vožnjo z dovoljeno hitrostjo, parkiranjem ali prostim tekom v prometu, pa tudi polnjenje s polnilci, ki so združljivi s posebnimi polnilnimi odprtinami, nameščenimi v vozilu. Ne vključujejo pogojev, v katerih je vozilo poškodovano zaradi trka, razbitin na cesti ali vandalizacije, izpostavljeno ognju ali potopljeno v vodo ali v stanju, ko je potrebno ali se izvaja servisiranje in/ali vzdrževanje;

2.45 „posebni pogoj glede napetosti“ pomeni pogoj, da je največja napetost galvansko povezanega električnega tokokroga med delom pod enosmerno napetostjo in katerim koli drugim delom pod napetostjo (enosmerno ali izmenično) ≤ 30 V AC efektivne vrednosti (r.m.s.) in ≤ 60 V DC.

Opomba 1: kadar je del pod enosmerno napetostjo takega električnega tokokroga povezan z električno šasijo in velja poseben pogoj glede napetosti, je največja napetost med katerim koli delom pod napetostjo in električno šasijo ≤ 30 V AC efektivne vrednosti (r.m.s.) in ≤ 60 V DC;

Opomba 2: za nihajoče enosmerne napetosti (izmenične napetosti brez spremembe polarnosti) se uporablja mejna vrednost enosmernega toka;

2.46 „stanje napolnjenosti“ pomeni razpoložljiv električni naboj v sistemu REESS, izražen v odstotkih nazivne zmogljivosti;

2.47 „ogenj“ pomeni izstopanje plamenov iz vozila. Oblok in iskre se ne štejejo za plamene;

2.48 „eksplozija“ pomeni nenadno sprostitev energije, ki ustvari tlačno valovanje in/ali projektile, ki lahko povzročijo konstrukcijske in/ali fizične poškodbe v okolici vozila.

2.49 „sistem za shranjevanje stisnjenega vodika“ pomeni sistem, ki je zasnovan za shranjevanje stisnjenega vodikovega goriva za vozilo s pogonom na vodik in sestavljen iz posode, pritrdilnimi elementi posode (če obstajajo) in vseh primarnih zapiralnih naprav, ki shranjeni vodik izolirajo od preostalega dela sistema za gorivo in njegovega okolja;

2.50 „posoda“ (za shranjevanje vodika) pomeni tlačno obremenjeni sestavni del vozila, v kateri je v eni komori ali v več trajno medsebojno povezanih komorah katerem shranjen primarni del vodikovega goriva;

2.51 „pritrdilni elementi posode“ pomenijo dele, ki niso tlačno obremenjeni in so pritrjeni na posodo ter zagotavljajo dodatno podporo in/ali zaščito posode in se lahko le začasno odstranijo zaradi vzdrževanja in/ali pregleda, in to samo z uporabo orodja;

2.52 „vozilo s pogonom na vodik“ pomeni vsako motorno vozilo, ki kot gorivo za pogon uporablja stisnjen plinasti vodik, vključno z vozili na gorivne celice in vozili z motorjem z notranjim zgorevanjem. Vodikovo gorivo za vozila je določeno v standardih ISO 14687:2019 in SAE J2719_202003;

2.53 „zaporni ventil (za vozila s pogonom na vodik)“ pomeni ventil med posodo in sistemom vozila za gorivo, ki mora biti privzeto v zaprtem položaju, ko ni priključen na vir energije.

3. Vloga za podelitev homologacije

3.1 Vlogo za podelitev homologacije tipa vozila glede na zaščito oseb v vozilu pri bočnem trku vloži proizvajalec ali njegov ustrezno pooblaščeni zastopnik.

3.2 Vlogi se v treh izvodih priložijo dokumenti, navedeni v nadaljevanju, in naslednji podatki:

3.2.1 podroben opis tipa vozila glede na njegovo konstrukcijo, mere, obliko in sestavne materiale;

3.2.2 fotografije in/ali diagrami in risbe vozila, ki prikazujejo tip vozila v pogledu od spredaj, strani in zadaj, ter podrobnosti zasnove bočnega dela konstrukcije;

3.2.3 podatki o masi vozila, kot je opredeljena z odstavkom 2.11 tega pravilnika;

3.2.4 oblika in notranje mere potniškega prostora;

3.2.5 opis ustrezne bočne notranje opreme in zaščitnih sistemov, vgrajenih v vozilo;

3.2.6 splošen opis tipa vira električne energije, njegovega položaja in električnega pogonskega sistema (npr. hibridni, električni).

3.3 Vložnik lahko kot dokazno gradivo predloži kakršne koli podatke in rezultate opravljenih preizkusov, na podlagi katerih se lahko na prototipnih vozilih ugotovi skladnost z zahtevami z zadostno mero točnosti.

3.4 Vozilo, ki je predstavnik tipa v postopku homologacije, se mora predložiti tehnični službi, ki izvaja homologacijske preizkuse.

3.4.1 Vozilo, ki nima vseh sestavnih delov, ki se zahtevajo za določen tip, se lahko sprejme v preizkušanje pod pogojem, da se lahko dokaže, da manjkajoči sestavni deli ne vplivajo neugodno na pogoje zaščite, predpisane v zahtevah tega pravilnika.

3.4.2 Odgovornost vložnika je, da dokaže, da je uporaba odstavka 3.4.1 združljiva z zahtevami tega pravilnika.

4. Homologacija

4.1 Če tip vozila, predložen v homologacijo v skladu s tem pravilnikom, izpolnjuje zahteve iz odstavka 5, se homologacija navedenega tipa vozila podeli.

4.2 Vsakemu homologiranemu tipu se dodeli homologacijska številka v skladu z Dodatkom 4 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

4.3 Obvestilo o podelitvi ali zavrnitvi homologacije tipa vozila v skladu s tem pravilnikom se pošlje pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku.

4.4 Obvestilo o podelitvi, razširitvi ali zavrnitvi homologacije tipa vozila v skladu s tem pravilnikom pogodbenice tega sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, pošljejo na obrazcu, ki je v skladu z vzorcem iz Priloge 1 k temu pravilniku, ki mu priložijo fotografije in/ali diagrame in risbe, ki jih je predložil vložnik, v formatu, ki ni večji od A4 (210 x 297) mm ali ki je zložen na ta format ter v ustreznem merilu.

4.5 Na vsakem vozilu, ki je v skladu s tipom vozila, homologiranim po tem pravilniku, je na vidnem in zlahka dostopnem mestu, navedenem na homologacijskem obrazcu, nameščena mednarodna homologacijska oznaka, sestavljena iz:

4.5.1 kroga, ki obkroža črko „E“ in številčno oznako države, ki je podelila homologacijo ([2]);

4.5.2 številke tega pravilnika, ki ji sledijo črka „R“, pomišljaj in homologacijska številka, na desni strani kroga iz odstavka 4.5.1.

4.6 Če je vozilo v skladu s tipom, homologiranim po enem ali več drugih pravilnikih, ki so priloženi Sporazumu, v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom, simbola iz odstavka 4.5.1 ni treba ponoviti; v takem primeru se v navpičnih stolpcih na desni strani simbola iz odstavka 4.5.1 navedejo številke pravilnikov, homologacijske številke in dodatni simboli vseh pravilnikov, v skladu s katerimi je bila podeljena homologacija v državi, ki je podelila homologacijo v skladu s tem pravilnikom.

4.7 Homologacijska oznaka mora biti jasno berljiva in neizbrisna.

4.8 V Prilogi 2 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijskih oznak.

4.9 V Prilogi 2 k temu pravilniku so prikazani primeri namestitve homologacijskih oznak.

5. Specifikacije in preizkusi

5.1 Preizkus vozila se izvede skladno s Prilogo 4 k temu pravilniku.

5.1.1 Preizkus se opravi na strani voznika, razen če so morebitne asimetrične bočne strukture sten tako različne, da vplivajo na zaščitne lastnosti vozila pri bočnem trku. V tem primeru se lahko v dogovoru med proizvajalcem in službo, pristojno za preizkuse, uporabi ena od možnosti, navedenih v odstavku 5.1.1.1 oziroma 5.1.1.2.

5.1.1.1 Proizvajalec mora homologacijskemu organu posredovati podatke o združljivosti učinkov v primerjavi z voznikovo stranjo, če se preizkus opravlja na tej strani.

5.1.1.2 Če ima homologacijski organ pomisleke o konstrukciji vozila, se lahko odloči, da bo opravil preizkus na strani nasproti voznikove strani, če se ta šteje za manj ugodno.

([2]) Številčne oznake pogodbenic Sporazuma iz leta 1958 so navedene v Prilogi 3 h Konsolidirani resoluciji o konstrukciji vozil (R.E.3.), dokument ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 7, Priloga 3 – https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

5.1.2 Po posvetovanju s proizvajalcem tehnična služba lahko zahteva izvajanje preizkusa s sedežem v drugačnem položaju, kot je naveden v odstavku 5.5.1 Priloge 4. Ta položaj mora biti naveden v poročilu o preizkusu ([3]).

5.1.3 Rezultat tega preizkusa se šteje za zadovoljiv, če so izpolnjeni pogoji, določeni v odstavkih 5.2 in 5.3.

5.2 Merila za obremenitev

Poleg tega morajo vozila, opremljena z električnim pogonskim sistemom, izpolnjevati zahteve iz odstavka 5.3.8. To se lahko izpolni z ločenim preizkusom trčenja na zahtevo proizvajalca in po potrditvi tehnične službe, če električni sestavni deli ne vplivajo na zaščito oseb v tipu vozila, kot je opredeljena v odstavkih 5.2.1 do 5.3.5 tega pravilnika. Pri tem pogoju se zahteve odstavka 5.3.8 preverijo v skladu z metodami iz Priloge 4 k temu pravilniku, razen odstavkov 6, 7 ter dodatkov 1 in 2. Vendar se preizkusna lutka za bočni trk namesti na prednji sedež na strani trčenja.

5.2.1 Preizkusna merila, ki so opredeljena za preizkus trčenja skladno z Dodatkom 1 k Prilogi 4 tega pravilnika, morajo izpolnjevati naslednje pogoje:

5.2.1.1 Merilo obremenitve glave (HPC) ne sme presegati 1 000; če dotika glave s katerim koli delom vozila ni, se HPC ne meri ali računa, vpiše se samo „Ni dotika glave“.

5.2.1.2 Merili obremenitve prsnega koša sta:

(a) kriterij upogiba reber (RDC) ne sme presegati 42 mm;

(b) merilo hitrosti deformacije (VC) ne sme presegati 1,0 m/s.

V prehodnem obdobju dveh let od datuma, navedenega v odstavku 10.2 tega pravilnika, vrednost V * C ni odločujoče merilo za preizkuse, povezane s podelitvijo homologacije, vendar se rezultati zapišejo v poročilu o preizkusu in jih zbira homologacijski organ. Po poteku prehodnega obdobja se bo vrednost merila hitrosti upogiba 1,0 m/s uporabljala kot odločujoče merilo, dokler pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, ne odločijo drugače.

5.2.1.3 Merilo obremenitve medenice je:

največja obremenitev sramnične zrasti (PSPF) ne sme presegati 6 kN.

5.2.1.4 Merilo obremenitve trebuha je:

največja obremenitev trebuha (APF) ne sme presegati 2,5 kN notranje obremenitve (kar ustreza zunanji obremenitvi 4,5 kN);

5.3 Posebne zahteve

5.3.1 Med preizkusom se ne smejo odpreti nobena vrata.

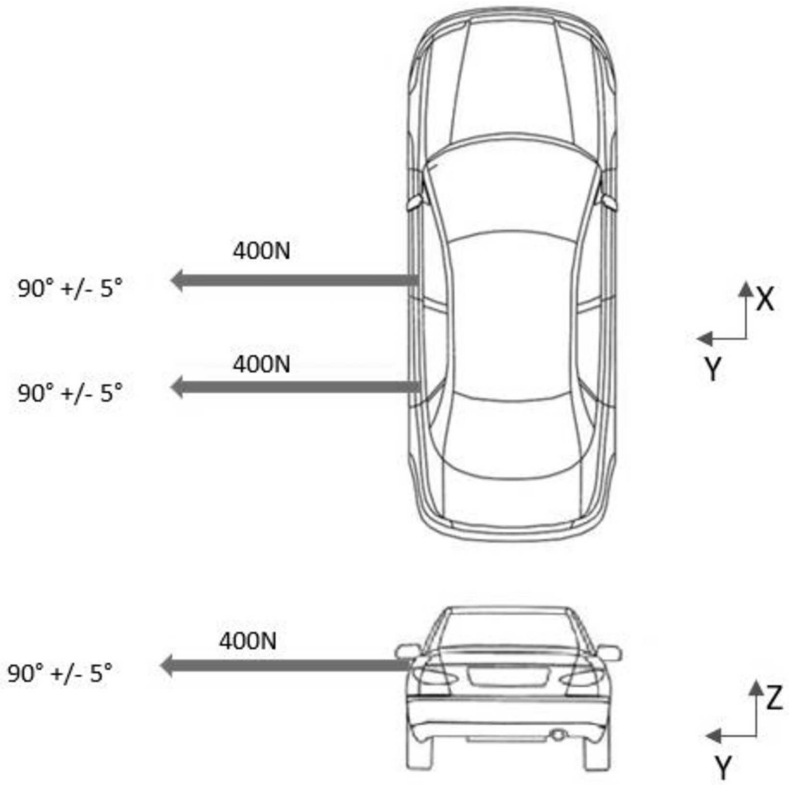
ta zahteva se šteje za izpolnjeno:

(a) če je jasno vidno, da so vrata zaprta, ali

(b) če se vrata ne odprejo s statično vlečno silo najmanj 400 N v smeri y, ki se v skladu s sliko spodaj uporabi na vratih čim bližje okenskemu okviru ter na robu vrat nasproti strani s tečaji, razen na sami kljuki.

([3]) Do 30. septembra 2000 se za preizkušanje območje običajnih vzdolžnih nastavitev omeji tako, da je točka „H“ znotraj dolžine odprtine vrat.

Slika



5.3.1.1 V primeru sistemov za samodejno zaklepanje vrat, ki so nameščeni kot dodatna oprema in/ali ki jih voznik lahko deaktivira, se ta zahteva preveri z enim od naslednjih dveh preizkusnih postopkov po izbiri proizvajalca:

5.3.1.1.1 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 5.2.2.1 Priloge 4, mora proizvajalec tehnični službi tudi zadovoljivo dokazati (npr. s svojimi internimi podatki), da se, če sistem ni nameščen ali če je deaktiviran, vrata pri trku ne bodo odprla;

5.3.1.1.2 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 5.2.2.2 Priloge 4, mora proizvajalec tudi dokazati, da so za odklenjena stranska vrata na nasprotni strani udarca izpolnjene zahteve v zvezi z vztrajnostno silo iz odstavka 6.1.4 sprememb 03 Pravilnika št. 11.

5.3.2 Po trčenju se stranska vrata na nasprotni strani udarca odklenejo.

5.3.2.1 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, se pred trčenjem vrata zaklenejo, po trčenju pa odklenejo vsaj na nasprotni strani udarca.

5.3.2.2 V primeru sistemov za samodejno zaklepanje vrat, ki so nameščeni kot dodatna oprema in/ali ki jih voznik lahko deaktivira, se ta zahteva preveri z enim od naslednjih dveh preizkusnih postopkov po izbiri proizvajalca:

5.3.2.2.1 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 5.2.2.1 Priloge 4, mora proizvajalec tehnični službi tudi zadovoljivo dokazati (npr. s svojimi internimi podatki), da so, če sistem ni nameščen ali če je deaktiviran, stranska vrata na nasprotni strani udarca po trčenju odklenjena;

5.3.2.2.2 če se preizkus opravi v skladu z odstavkom 5.2.2.2 Priloge 4, mora proizvajalec tudi dokazati, da odklenjena stranska vrata na nasprotni strani udarca po uporabi vztrajnostne sile iz odstavka 6.1.4 sprememb 03 Pravilnika št. 11 ostanejo odklenjena.

5.3.3 Po trčenju mora biti možno brez uporabe orodja:

5.3.3.1 odpreti najmanj ena vrata za vsako vrsto sedežev. Če takih vrat ni, mora biti možna evakuacija vseh oseb v vozilu, tako da se po potrebi sproži sistem za premikanje sedežev. Če za evakuacijo potnika, ki sedi na zadnjem sedežu, ni na voljo sistema za premikanje sedežev, se dokaže, da se lahko preizkusna lutka, ki ustreza meram in masam 50. percentila populacije, evakuira brez uporabe kakršnih koli naprav, ki podpirajo njeno težo, in drugih orodij.

Pri vozilih kategorije N_1 se lahko ta evakuacija izvede prek okna za zasilni izhod, če se to okno lahko zlahka odpre; če pa je potrebno orodje (npr. za razbitje okna), to orodje zagotovi proizvajalec in je vidno in nameščeno v neposredni bližini okna za zasilni izhod.

To se oceni za vse konfiguracije ali za konfiguracijo za najslabši primer za število vrat na vsaki strani vozila ter tako za vozila z volanom na levi strani kot za vozila z volanom na desni strani, če je ustrezno;

5.3.3.2 odpeti preizkusno lutko iz zaščitne naprave;

5.3.3.3 odstraniti preizkusno lutko iz vozila.

5.3.4 V notranjem prostoru ne sme noben del notranje opreme odstopiti tako, da bi bila znatno povečana nevarnost poškodbe zaradi nastalih štrlečih delov ali ostrih robov.

5.3.5 Zlomi, ki so nastali zaradi trajne deformacije, so dovoljeni, če ne povečajo nevarnosti poškodbe potnikov.

5.3.6 Če po trku pride do stalnega uhajanja tekočine iz katerega koli dela sistema za oskrbo motorja z gorivom, hitrost uhajanja ne sme presegati 30 g/min; če se tekočina iz sistema za oskrbo z gorivom meša s tekočinami iz drugih sistemov ter teh tekočin ni mogoče zlahka ločiti in prepoznati, je treba pri vrednotenju stalnega uhajanja upoštevati skupno količino tekočin.

5.3.7 Pri vozilih s pogonom na stisnjeni vodik se dokaže skladnost z odstavki 5.3.7.1 do 5.3.7.3.

5.3.7.1 Stopnja uhajanja vodika (V_{H2}), določena v skladu z odstavkom 4 Priloge 12 za vodik ali odstavkom 5 Priloge 12 za helij, v povprečju ni večja od 118 NL na minuto v časovnem presledku Δt minut po trku.

5.3.7.2 Koncentracija plina (vodika ali helija, kot je ustrezno) v prostoru v zračnih vrednostih, določena za potniški in prtljažni prostor v skladu z odstavkom 6 Priloge 12, ne sme biti večja od 4,0 % za vodik ali 3,0 % za helij, in sicer kadar koli med 60-minutnim merjenjem po trku. Ta zahteva je izpolnjena, če se potrdi, da se je zaporni ventil vsakega sistema za shranjevanje stisnjenega vodika v petih sekundah po prvem stiku vozila s pregrado zaprl in da sistemi za shranjevanje stisnjenega vodika ne puščajo.

5.3.7.3 Posode (za shranjevanje vodika) ostanejo pritrjene na vozilo na vsaj eni točki pritrditve.

5.3.8 Po preizkusu, opravljenem po postopku iz Priloge 4 k temu pravilniku, morajo električni pogonski sistem, ki deluje na visoko napetost, in visokonapetostni sistemi, galvansko povezani z visokonapetostnim vodilom električnega pogonskega sistema, izpolnjevati naslednje zahteve:

5.3.8.1 Zaščita pred električnim udarom

Po trčenju visokonapetostna vodila izpolnjujejo vsaj eno od štirih meril iz odstavkov 5.3.7.1.1 do 5.3.7.1.4.2.

Če ima vozilo funkcijo samodejnega izklopa ali napravo oziroma naprave, ki med vožnjo prevodno ločijo tokokrog električnega pogonskega sistema, se po sprožitvi izklopa za izklopljeni tokokrog ali za vsak ločen tokokrog posebej uporablja vsaj eno od naslednjih meril.

Merila iz odstavka 5.3.7.1.4 se ne uporabljajo, če več kot en potencial dela visokonapetostnega vodila ni zaščiten v skladu s pogoji stopnje zaščite IPXXB.

Če se preizkus trka opravi, ko deli visokonapetostnega sistema niso oskrbovani z energijo, razen priklopnega sistema, ki napaja sistem REESS, ki med vožnjo ni oskrbovan z energijo, se zaščita pred električnim udarom za zadevne dele preizkusi z odstavkom 5.3.7.1.3 ali 5.3.7.1.4.

5.3.8.1.1 Odsotnost visoke napetosti

Napetosti U_b, U_1 in U_2 visokonapetostnih vodil, izmerjene v skladu z odstavkom 2 Priloge 9, morajo biti v 60 sekundah po trku enake ali manjše od 30 VAC ali 60 VDC.

5.3.8.1.2 Nizka električna energija

Skupna energija (TE) na visokonapetostnih vodilih, izmerjena po preizkusnem postopku iz odstavka 3 Priloge 9 z enačbo (a), mora biti nižja od 0,2 joula. Skupna energija (TE) pa se lahko izračuna tudi z izmerjeno napetostjo U_b visokonapetostnega vodila in kapacitivnostjo X-kondenzatorjev (C_x), ki jo z enačbo (b) iz odstavka 3 Priloge 9 določi proizvajalec.

Energija, shranjena v Y-kondenzatorjih (TE_{y1}, TE_{y2}), mora biti tudi nižja od 0,2 joula. To se izračuna tako, da se izmerita napetosti U_1 in U_2 na visokonapetostnih vodilih in električni šasiji ter kapacitivnost Y-kondenzatorjev, ki jo z enačbo (c) iz odstavka 3 Priloge 9 določi proizvajalec.

5.3.8.1.3 Fizična zaščita

Za zaščito pred neposrednim stikom z deli pod visoko napetostjo je treba zagotoviti stopnjo zaščite IPXXB.

Ocena se izvede v skladu z odstavkom 4 Priloge 9.

Poleg tega mora biti zaradi zaščite pred električnim udarom zaradi posrednega stika upornost med vsemi izpostavljenimi prevodnimi deli pregrad za električno zaščito/ohišij in električno šasijo nižja od 0,1 Ω, upornost med katerima koli dvema istočasno dosegljivima izpostavljenima prevodnima deloma pregrad za električno zaščito/ohišij, ki sta med seboj oddaljena manj kot 2,5 m, pa mora biti manjša od 0,2 Ω, če je tok najmanj 0,2 ampera. Ta upornost se lahko izračuna z uporabo ločeno izmerjenih upornosti ustreznih delov električne poti.

Te zahteve so izpolnjene, če je galvanska povezava zvarjena. V primeru dvoma ali če spoj ni zvarjen, ampak narejen z drugimi sredstvi, se meritve izvedejo z uporabo enega od preizkusnih postopkov, opisanih v odstavku 4 Priloge 9.

5.3.8.1.4 Izolacijska upornost

Izpolnjena morajo biti merila iz odstavkov 5.3.7.1.4.1 in 5.3.7.1.4.2.

Meritev se izvede v skladu z odstavkom 5 Priloge 9.

5.3.8.1.4.1 Električni pogonski sistem, sestavljen iz ločenih vodil za enosmerni in izmenični tok

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok med seboj galvansko ločena, mora izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo (R_i, kot je opredeljena v odstavku 5 Priloge 9) znašati najmanj 100 Ω/V delovne napetosti za vodila za enosmerni tok in najmanj 500 Ω/V delovne napetosti za vodila za izmenični tok.

5.3.8.1.4.2 Električni pogonski sistem, sestavljen iz kombiniranih vodil za enosmerni in izmenični tok

Če so visokonapetostna vodila za izmenični tok in visokonapetostna vodila za enosmerni tok prevodno povezana, morajo izpolnjevati eno od naslednjih zahtev:

(a) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 500 Ω/V delovne napetosti;

(b) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 100 Ω/V delovne napetosti, vodilo za izmenični tok pa je fizično zaščiteno, kot je opisano v odstavku 5.3.7.1.3;

(c) izolacijska upornost med visokonapetostnim vodilom in električno šasijo znaša najmanj 100 Ω/V delovne napetosti, vodilo za izmenični tok pa ni pod visoko napetostjo, kot je opisano v odstavku 5.3.7.1.1.

5.3.8.2 Uhajanje elektrolita

5.3.8.2.1 V primeru sistema REESS z vodnim elektrolitom

V času od trčenja do 60 minut po trčenju ne sme priti do uhajanja elektrolita iz sistema REESS v prostor za potnike, iz sistema REESS pa lahko v zunanjost prostora za potnike uide največ 7 volumskih odstotkov količine elektrolita v sistemu REESS in največ 5,0 l. Količina elektrolita, ki uide, se lahko izmeri z običajnimi tehnikami za določanje količine tekočine po njenem zbiranju. V posodah, ki vsebujejo Stoddard, barvno hladilno tekočino in elektrolit, se tekočine ločijo glede na specifično težo, nato pa se izmerijo.

5.3.8.2.2 V primeru sistema REESS z nevodnim elektrolitom

V času od trčenja do 60 minut po trčenju ne sme priti do uhajanja tekočega elektrolita iz sistema REESS v prostor za potnike ali prtljago in uhajanja tekočega elektrolita iz vozila. Izpolnjevanje te zahteve se preveri z vizualnim pregledom brez razstavljanja katerega koli dela vozila.

5.3.8.3 Zadrževanje sistema REESS

Sistem REESS mora ostati pritrjen na vozilo z vsaj enim sestavnim pritrdiščem, nosilcem ali katero koli strukturo, ki obremenitve s sistema REESS prenaša na konstrukcijo vozila, sistem REESS, ki je nameščen zunaj potniškega prostora, pa ne sme priti v potniški prostor.

5.3.8.4 Nevarnost ognja v sistemu REESS

V času od trčenja do 60 minut po trčenju v sistemu REESS ne sme biti znakov ognja ali eksplozije.

5.3.9 Sistem za dovajanje goriva in visokonapetostni sistem se ocenita za vse konfiguracije ali za konfiguracijo za najslabši primer tako za vozila z volanom na levi strani kot vozila z volanom na desni strani, če je ustrezno.

6. Sprememba tipa vozila

6.1 Vsaka sprememba tipa vozila v zvezi s tem pravilnikom se sporoči homologacijskemu organu, ki je homologiral navedeni tip vozila. Homologacijski organ lahko potem:

(a) ob posvetu s proizvajalcem odloči, da se podeli nova homologacija, ali

(b) uporabi postopek iz odstavka 6.1.1 (Revizija), in če je primerno, postopek iz odstavka 6.1.2 (Razširitev).

6.1.1 Revizija

Kadar se podatki v opisnih listih spremenijo in homologacijski organ presodi, da spremembe verjetno ne bodo povzročile znatnih škodljivih učinkov in da vozilo v vsakem primeru še vedno izpolnjuje zahteve, se sprememba označi kot „revizija“.

V takem primeru homologacijski organ po potrebi izda revidirane strani opisnih listov, pri čemer vsako revidirano stran označi tako, da sta jasno vidna narava spremembe in datum ponovne izdaje. Tej zahtevi ustreza tudi izdaja konsolidirane posodobljene različice opisne dokumentacije z izčrpnim opisom spremembe.

6.1.2 Razširitev

Sprememba se označi kot „razširitev“, če so bili podatki v opisni dokumentaciji spremenjeni in

(a) so potrebni dodatni pregledi ali preizkusi ali

(b) so bile spremenjene katere koli informacije v sporočilu (razen v njegovih prilogah) ali

(c) se je zahtevala homologacija v skladu s poznejšimi spremembami Pravilnika po začetku njihove veljavnosti.

6.1.2.1 Vsaka sprememba vozila, ki vpliva na splošno obliko konstrukcije vozila, ali kakršna koli razlika v referenčni masi, ki presega 8 %, ki bi po presoji organa utegnila znatno vplivati na rezultate preizkusa, zahteva ponovitev preizkusa, kot je opisano v Prilogi 4.

6.1.2.2 Če tehnična služba po posvetovanju s proizvajalcem vozila meni, da spremembe tipa vozila ne upravičujejo ponovitve celotnega preizkusa, se lahko uporabi delni preizkus. Tak primer je na primer, če se referenčna masa razlikuje za največ 8 % od mase prvotnega vozila ali če je število prednjih sedežev nespremenjeno. Spremembe tipa sedeža ali notranje opreme ne pomenijo avtomatično, da je treba ponoviti celoten preizkus. Primer pristopa k temu problemu je naveden v Prilogi 8.

6.2 Obvestilo o potrditvi, razširitvi ali zavrnitvi homologacije se v skladu s postopkom iz odstavka 4.3 sporoči pogodbenicam Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik. Poleg tega se ustrezno spremeni seznam opisnih listov in poročil o preizkusu, priložen sporočilu iz Priloge 1, da se navede datum najnovejše revizije ali razširitve.

7. Skladnost proizvodnje

Postopek preverjanja skladnosti proizvodnje mora biti v skladu z zahtevami iz Priloge 1 k Sporazumu (E/ECE/TRANS/505/Rev.3).

7.1 Vozila, homologirana v skladu s tem pravilnikom, morajo biti izdelana tako, da ustrezajo homologiranemu tipu in izpolnjujejo zahteve iz zadevnih delov tega pravilnika.

7.2 Za preverjanje izpolnjevanja zahtev iz odstavka 7.1 se opravijo ustrezni pregledi proizvodnje.

7.3 Homologacijski organ, ki je podelil homologacijo, lahko kadar koli preveri metode preverjanja skladnosti, ki se uporabljajo v vsakem proizvodnem obratu. Ta preverjanja se običajno opravijo enkrat na dve leti.

8. Kazni za neskladnost proizvodnje

8.1 Homologacija, ki je bila podeljena za tip vozila v skladu s tem pravilnikom, se lahko prekliče, če ni izpolnjena zahteva iz odstavka 7.1.

8.2 Če pogodbenica Sporazuma, ki uporablja ta pravilnik, prekliče homologacijo, ki jo je predhodno podelila, o tem nemudoma uradno obvesti druge pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom homologacijskega obrazca, ki na koncu vsebuje z velikimi črkami napisano opombo „HOMOLOGACIJA PREKLICANA“, opremljeno s podpisom in datumom.

9. Dokončno prenehanje proizvodnje

Če imetnik homologacije povsem preneha proizvajati tip vozila, homologiran v skladu s tem pravilnikom, o tem obvesti homologacijski organ, ki je podelil homologacijo. Ko navedeni homologacijski organ prejme ustrezno sporočilo, o tem obvesti druge pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, z izvodom homologacijskega obrazca, ki na koncu vsebuje z velikimi črkami napisano opombo „PRENEHANJE PROIZVODNJE“, opremljeno s podpisom in datumom.

10. Nazivi in naslovi tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, in homologacijskih organov

Pogodbenice Sporazuma, ki uporabljajo ta pravilnik, sekretariatu Združenih narodov sporočijo nazive in naslove tehničnih služb, ki izvajajo homologacijske preizkuse, ter homologacijskih organov, ki podeljujejo homologacije in katerim se pošljejo certifikati, ki potrjujejo podelitev, razširitev, zavrnitev ali preklic homologacije v drugih državah.

11. Prehodne določbe

11.1 Od uradnega začetka veljavnosti sprememb 06 nobena pogodbenica, ki uporablja ta pravilnik, ne zavrne podelitve ali priznanja homologacij v skladu s tem pravilnikom, kot je bil spremenjen s spremembami 06.

11.2 Od 1. septembra 2027 pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, niso zavezane, da priznajo homologacije vozil v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane po 1. septembru 2027.

11.3 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej priznavajo homologacije vozil v skladu s prejšnjimi spremembami, ki so bile prvič izdane pred 1. septembrom 2027, če prehodne določbe iz zadevnih prejšnjih sprememb predvidevajo to možnost.

11.4 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, lahko podelijo homologacije v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

11.5 Pogodbenice, ki uporabljajo ta pravilnik, še naprej podeljujejo razširitve obstoječih homologacij v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

11.6 Ne glede na zgoraj navedene prehodne določbe pogodbenice, ki začnejo uporabljati ta pravilnik po datumu začetka veljavnosti najnovejših sprememb, niso zavezane, da priznajo homologacije, ki so bile podeljene v skladu s katerimi koli prejšnjimi spremembami tega pravilnika.

PRILOGA 1

Sporočilo

(največji format: A4 (210 x 297 mm))



Izdal: naziv homologacijskega organa
.....
.....
.....

o: (2) podeljeni homologaciji
razširjeni homologaciji
zavrnjeni homologaciji
preklicani homologaciji
dokončnem prenehanju proizvodnje

tipa vozila glede na zaščito oseb v vozilu pri bočnem trku v skladu s Pravilnikom št. 95

Št. homologacije: ..... Št. razširitve: .....

1. Blagovno ime ali znamka vozila na motorni pogon: .....
2. Tip vozila: .....
3. Naziv in naslov proizvajalca: .....
4. Naziv in naslov zastopnika proizvajalca, če obstaja: .....
5. Vozilo predloženo v homologacijo dne: .....
6. Uporaba lutke za bočno trčenje ES-1/ES-2: (2) .....
7. Mesto vira električne energije: .....
8. Tehnična služba, pristojna za izvajanje homologacijskih preizkusov: .....
9. Datum poročila o preizkusu: .....
10. Številka poročila o preizkusu: .....
11. Homologacija podeljena/zavrnjena/razširjena/preklicana: (2) .....
12. Mesto homologacijske oznake na vozilu: .....
13. Kraj: .....

(1) Številčna oznaka države, ki je podelila/razširila/zavrnila/preklicala homologacijo (glej določbe o homologaciji v Pravilniku).
(2) Neustrezno črtati.

14. Datum: .....

15. Podpis: .....

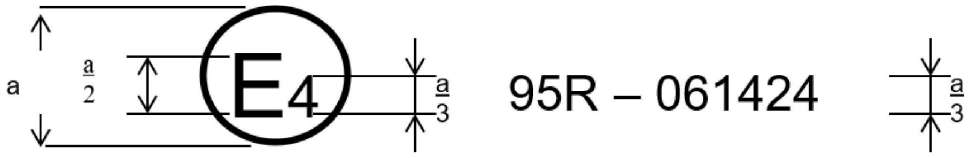
16. Seznam dokumentov, shranjenih pri homologacijskem organu, ki je podelil homologacijo, se priloži temu sporočilu in se lahko pridobi na zahtevo.

PRILOGA 2

Namestitev homologacijske oznake

VZOREC A

(glej odstavek 4.5 tega pravilnika)

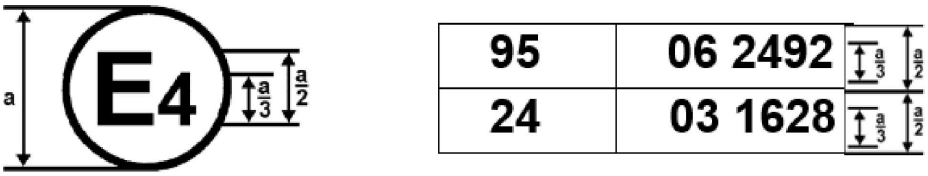


a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila glede na zaščito oseb v vozilu pri bočnem trku homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s Pravilnikom ZN št. 95 in pod homologacijsko številko 061424. Homologacijska številka pomeni, da je bila homologacija podeljena v skladu z zahtevami Pravilnika ZN št. 95, kot je bil spremenjen s spremembami 06.

VZOREC B

(glej odstavek 4.6 tega pravilnika)



a = najmanj 8 mm

Zgornja homologacijska oznaka, nameščena na vozilo, pomeni, da je bil zadevni tip vozila homologiran na Nizozemskem (E4) v skladu s pravilnikoma ZN št. 95 in 24. ([1]) Prvi dve števki homologacijskih številk pomenita, da sta v času podelitve zadevnih homologacij Pravilnik ZN št. 95 in Pravilnik ZN št. 24 vsebovala spremembe 06 oziroma spremembe 03.

([1]) Zadnja številka je navedena le kot primer.

PRILOGA 3

Postopek za določanje točke „H“ in dejanskega naklona trupa za sedežna mesta v motornih vozilih ([1])

Dodatek 1 – Opis tridimenzionalne naprave za določanje točke „H“ (naprava 3-D H) ([1])

Dodatek 2 – Tridimenzionalni referenčni sistem ([1])

Dodatek 3 – Referenčni podatki za sedežna mesta ([1])

([1]) Postopek je opisan v Dodatku 6 k Vzajemni resoluciji št. 1 (M.R.1) (dokument ECE/TRANS/WP.29/1101/Sprem.5); glej https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

PRILOGA 4

Postopek preizkusa trčenja

1. Naprave

1.1 Preizkuševalni poligon

Preizkusna površina mora biti dovolj velika, da omogoča namestitev pogonskega sistema premične deformabilne pregrade in da omogoči bočni odboj preizkušanega vozila po trku ter namestitev preizkusne opreme. Površina, na kateri se opravita trk in premik, mora biti vodoravna, gladka in čista ter mora ustrezati normalni, suhi, čisti cestni površini.

2. Preizkusni pogoji

2.1 Preizkušano vozilo mora mirovati.

2.2 Premična deformabilna pregrada mora imeti lastnosti, kot so določene v Prilogi 5 k temu pravilniku. Zahteve za pregled so navedene v dodatkih Priloge 5. Premična deformabilna pregrada mora biti opremljena z ustrezno napravo, ki prepreči drugo trčenje ob zadeto vozilo.

2.3 Pot srednje vzdolžne navpične ravnine premične deformabilne pregrade mora biti pravokotna na srednjo vzdolžno navpično ravnino preizkušanega vozila.

2.4 Srednja vzdolžna navpična ravnina premične deformabilne pregrade mora sovpadati z odstopanjem ±25 mm od prečne navpične ravnine, ki poteka skozi točko „R“ prednjega sedeža, ki je najbližje strani udarca na preizkušano vozilo. Srednja vodoravna ravnina, ki jo omejujeta obe stranski navpični ravnini udarne glave, se mora v trenutku udarca nahajati med dvema ravninama, določenima že pred preizkusom, ki se nahajata 25 mm nad in pod prej določeno ravnino.

2.5 Instrumenti morajo ustrezati standardu ISO 6487:1987, če v tem pravilniku ni določeno drugače.

2.6 V trenutku bočnega trka mora biti ustaljena temperatura preizkusne lutke 22 ± 4 °C.

3. Preizkusna hitrost

V trenutku trčenja mora biti hitrost premične deformabilne pregrade 50 ± 1 km/h. Ta hitrost mora biti enakomerna vsaj 0,5 m pred trčenjem. Točnost meritev: 1 odstotek. Vendar se šteje, da je preizkus zadovoljiv, če je bil opravljen pri večji hitrosti trčenja in če je vozilo izpolnilo zahteve.

4. Stanje vozila

4.1 Splošne zahteve

Preizkusno vozilo mora biti serijske izdelave, imeti mora vso opremo, ki je običajno vgrajena, in mora biti v običajnem voznem stanju. Nekateri sestavni deli lahko manjkajo ali so zamenjani z ustreznimi masami, če to ne vpliva na rezultate preizkusa.

Po dogovoru med proizvajalcem in tehnično službo se sme sistem za dovajanje goriva spremeniti tako, da se lahko uporabi ustrezna količina goriva za delovanje motorja ali sistema za pretvorbo električne energije.

4.2 Specifikacija opreme vozila

Preizkusno vozilo mora imeti vso dodatno opremo ali opremo, ki lahko vpliva na rezultate preizkusa.

4.3 Masa vozila

4.3.1 Vozilo, ki se preizkuša, mora imeti referenčno maso, kot je določena v odstavku 2.10 tega pravilnika. Masa vozila se nastavi na referenčno maso z odstopanjem ± 1 %.

4.3.2 Posoda za gorivo mora biti napolnjena z vodo do mase, ki je enaka 90 % mase polne obremenitve z gorivom, kot jo je določil proizvajalec, z odstopanjem ± 1 %.

Ta zahteva se ne uporablja za rezervoarje za vodikovo gorivo.

4.3.3 Vsi drugi sistemi (zavore, hlajenje itd.) so lahko prazni; v tem primeru je treba maso teh tekočin kompenzirati.

4.3.4 Če masa merilne naprave v vozilu presega dovoljenih 25 kg, se lahko to kompenzira z zmanjšanjem tiste mase vozila, ki ne vpliva pomembneje na rezultate preizkusa.

4.3.5 Masa merilne naprave ne sme spremeniti referenčne obremenitve posamezne osi za več kot 5 %, pri tem pa to odstopanje ne sme presegati 20 kg.

5. Priprava vozila

5.1 Bočna okna morajo biti vsaj na strani udarca zaprta.

5.2 Vrata morajo biti zaprta, vendar ne zaklenjena.

5.2.1 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, pa je treba zagotoviti, da so pred preizkusom vsa stranska vrata zaklenjena.

5.2.2 Pri vozilih, opremljenih s sistemom za samodejno zaklepanje vrat, ki je nameščen kot dodatna oprema in/ali ki ga voznik lahko deaktivira, je treba uporabiti enega od naslednjih dveh postopkov po izbiri proizvajalca:

5.2.2.1 vsa stranska vrata je treba pred začetkom preizkusa ročno zakleniti;

5.2.2.2 zagotoviti je treba, da so pred preizkusom na strani udarca stranska vrata odklenjena, stranska vrata na nasprotni strani udarca pa zaklenjena; za ta preizkus se sistem za samodejno zaklepanje vrat lahko preglasi.

5.3 Prenos moči mora biti v nevtralni prestavi, ročna zavora pa mora biti sproščena.

5.4 Morebitne nastavitve sedežev za povečanje udobja potnikov morajo biti v položaju, ki ga določi proizvajalec vozila.

5.5 Če je sedež, na katerem so preizkusna lutka in njeni elementi, nastavljiv, mora biti nastavljen, kakor sledi:

5.5.1 naprava za nastavitve po dolžini mora biti zaskočena v položaju, ki je najbližji sredini med skrajnim sprednjim in skrajnim zadnjim položajem; če je ta položaj med dvema zaskočnima legama, se uporabi zadnja zaskočna lega;

5.5.2 naslon za glavo mora biti nastavljen tako, da je njegova zgornja površina izenačena s težiščem glave preizkusne lutke; če to ni mogoče, mora biti naslon za glavo v najvišjem položaju;

5.5.3 če proizvajalec ne določi drugače, mora biti naslon sedeža nastavljen tako, da je referenčna linija trupa tridimenzionalne naprave za določanje točke „H“ nagnjena nazaj pod kotom 25° ± 1°;

5.5.4 vse druge nastavitve sedeža morajo biti v sredini možnega premikanja, vendar mora biti nastavitev po višini v položaju, ki ustreza fiksnemu sedežu, če je na voljo tip vozila z nastavljivimi in fiksnimi sedeži. Če zaskočnih leg v posameznih srednjih točkah premikanja ni, se uporabijo položaji, ki so neposredno za srednjo točko, pod njo ali pa poleg nje. Za rotacijske nastavitve (nagib) pomeni „zadaj“ tako smer nastavitve, ki glavo preizkusne lutke premika nazaj. Če lutka štrli izven normalnega prostora za potnike, npr. se z glavo dotika obloge strehe, je treba s pomočjo dodatnih nastavitev, kota naslona sedeža ali nastavitve naprej-nazaj, v tem zaporedju, zagotoviti 1 cm prostora.

5.6 Če proizvajalec ne določi drugače, morajo biti ostali prednji sedeži nastavljeni v enakem položaju kot sedež s preizkusno lutko, če je to mogoče.

5.7 Če je volan nastavljiv, mora biti nastavljen v sredinskem položaju.

5.8 Pnevmatike morajo biti napolnjene s tlakom, ki ga določi proizvajalec vozila.

5.9 Preizkusno vozilo mora biti postavljeno vodoravno glede na svojo os kotaljenja in s podporami blokirano v tem položaju, dokler preizkusna lutka za bočni trk ni na svojem mestu in dokler niso končane vse priprave.

5.10 Vozilo mora biti v normalnem položaju, ki ustreza pogojem, določenim v odstavku 4.3. Vozila z obesami, ki omogočajo nastavitve njihove oddaljenosti od tal, morajo biti preizkušana pod normalnimi pogoji uporabe pri 50 km/h, kot določi proizvajalec vozila. To se po potrebi zagotovi z dodatnimi podporami, vendar te podpore ne smejo vplivati na obnašanje preizkušanega vozila med trčenjem.

5.11 Nastavitev električnega pogonskega sistema

5.11.1 Postopki za nastavitev stanja napolnjenosti

5.11.1.1 Stanje napolnjenosti se nastavi pri temperaturi okolice 20 ± 10 °C.

5.11.1.2 Stanje napolnjenosti se nastavi v skladu z enim od naslednjih postopkov, kot je ustrezno. Če so mogoči različni postopki polnjenja, se sistem REESS napaja po postopku, ki daje najvišjo raven napolnjenosti:

(a) pri vozilu s sistemom REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja iz zunanjega vira energije, se sistem REESS napaja do najvišje možne ravni napolnjenosti v skladu s postopkom, ki ga določi proizvajalec za običajno delovanje, dokler postopek polnjenja običajno ni končan;

(b) pri vozilu s sistemom REESS, ki je zasnovan tako, da se napaja samo iz vira energije na vozilu, se sistem REESS napaja do najvišje ravni napolnjenosti, ki jo je mogoče doseči pri običajnem delovanju vozila. Proizvajalec svetuje o načinu delovanja vozila, da se to stanje napolnjenosti doseže.

5.11.1.3 Pri preizkušanju vozila mora biti stanje napolnjenosti vsaj 95 % stanja napolnjenosti v skladu z odstavkoma 5.11.1.1 in 5.11.1.2 za sistem REESS, zasnovan tako, da se polni od zunaj, in ne sme biti manjše od 90 % stanja napolnjenosti v skladu z odstavkoma 5.11.1.1 in 5.11.1.2 za sistem REESS, zasnovan tako, da se polni samo iz vira energije na vozilu. Stanje napolnjenosti se potrdi z metodo, ki jo določi proizvajalec.

5.11.2 Električni pogonski sistem mora biti oskrbovan z energijo z ali brez delovanja prvotnih virov električne energije (npr. motor-generator, sistem REESS ali sistem za pretvorbo električne energije), vendar:

5.11.2.1 se sme po dogovoru med tehnično službo in proizvajalcem preizkus opraviti s celim električnim pogonskim sistemom ali z deli sistema, ki niso oskrbovani z energijo, če to ne vpliva negativno na rezultate preizkusa. Za dele električnega pogonskega sistema, ki niso oskrbovani z energijo, se zaščita pred električnim udarom dokaže bodisi s fizično zaščito bodisi z izolacijsko upornostjo in ustreznimi dodatnimi dokazi;

5.11.2.2 se sme, če je zagotovljen samodejni izklop, na zahtevo proizvajalca preizkus opraviti ob sproženem samodejnem izklopu. V tem primeru je treba dokazati, da bi samodejni izklop deloval med preizkusom trčenja. To vključuje signal samodejnega aktiviranja ter galvansko ločitev ob upoštevanju pogojev, videnih med trkom.

6. Preizkusna lutka za bočni trk in njena namestitev

6.1 Preizkusna lutka za bočni trk mora ustrezati specifikacijam v Prilogi 6 in mora biti nameščena na prednji sedež na strani trčenja ter po postopku, navedenem v Prilogi 7 k temu pravilniku.

6.2 Uporabiti je treba varnostne pasove ali druge sisteme za zadrževanje, ki so predpisani za to vozilo. Varnostni pasovi morajo biti homologirani v skladu s Pravilnikom št. 16 ali z drugimi enakovrednimi zahtevami, in morajo biti vgrajeni v sidrišča, ki ustrezajo Pravilniku št. 14 ali drugim enakovrednim zahtevam.

6.3 Varnostni pas ali sistem za zadrževanje mora biti nastavljen tako, da ustreza preizkusni lutki skladno z navodili proizvajalca; če navodil proizvajalca ni, mora biti po višini nastavljen v srednjem položaju; če tega položaja ni, se uporabi naslednji nižji položaj.

7. Meritve, ki jih je treba opraviti na preizkusni lutki za bočni trk

7.1 Zapisati je treba odčitane vrednosti naslednjih merilnih naprav.

7.1.1 Meritve v glavi preizkusne lutke

Rezultanta pospeškov v koordinatnih smereh, ki se nanaša na težišče glave. Merilne naprave glave morajo ustrezati standardu ISO 6487:1987.

CFC: 1 000 Hz in

CAC: 150 g

7.1.2 Meritve v prsnem košu preizkusne lutke

Trije podatkovni kanali za merjenje upogiba reber morajo ustrezati standardu ISO 6487:1987.

CFC: 1 000 Hz

CAC: 60 mm

7.1.3 Meritve v medenici preizkusne lutke

Podatkovni kanali za obremenitev medenice morajo ustrezati standardu ISO 6487:1987.

CFC: 1 000 Hz

CAC: 15 kN

7.1.4 Meritve v trebuhu preizkusne lutke

Podatkovni kanali za merjenje obremenitve trebuha morajo ustrezati standardu ISO 6487:1987.

CFC: 1 000 Hz

CAC: 5 kN

Priloga 4 – Dodatek 1

Določanje meril za preizkuse

Zahtevani rezultati preizkusov so določeni v odstavku 5.2 tega pravilnika.

1. Merilo za obremenitev glave (HPC)

   Če se glava dotakne katerega koli dela vozila, se to merilo izračuna za skupno trajanje od začetka pa do zadnjega trenutka dotika.

   HPC je največja vrednost izraza:

$$(t_2 - t_1)\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\, dt\right)^{2.5}$$

   pri čemer je „a“ rezultanta pospeška v težišču glave v m/s, deljena z 9,81, izražena kot funkcija časa in filtrirana s frekvenčnim razredom kanala 1 000 Hz, sta t1 in t2 katera koli časa med začetkom in zadnjim trenutkom dotika.

2. Merila za obremenitev prsnega koša

2.1 Upogib prsnega koša: največji upogib prsnega koša je največja vrednost upogiba na vsakem rebru, ki je določena z merilnimi pretvorniki za premik prsnega koša ter filtrirana s frekvenčnim razredom kanala 180 Hz.

2.2 Merilo hitrosti deformacije: največja hitrost deformacije je največja hitrost VC na vsakem rebru, ki se izračuna z zmnožkom trenutne relativne deformacije prsnega koša, ki se nanaša na polovico prsnega koša, in hitrosti pritiskanja, ki se dobi z diferencialom deformacije, ter ki je filtrirana s frekvenčnim razredom kanala 180 Hz. Za namene tega izračuna je standardna širina polovice prsne votline 140 mm.

$$VC = \max\left(\frac{D}{0.14}.\frac{dD}{dt}\right)$$

   Pri čemer je D (v metrih) upogib reber.

   Algoritem izračuna, ki ga je treba uporabiti, je določen v Dodatku 2 Priloge 4.

3. Merilo za obremenitev trebuha

   Največja obremenitev trebuha je največja vrednost seštevka treh obremenitev, izmerjenih na merilnih napravah, vgrajenih 39 mm pod površino na strani trka (frekvenčni razred kanala (CFC): 600 Hz).

4. Merilo za obremenitev medenice

   Največja obremenitev sramnične zrasti (PSPF) je največja vrednost, ki jo izmeri merilna celica za obremenitve na sramnični zrasti medenice in je filtrirana s frekvenčnim razredom kanala 600 Hz.

Priloga 4 – Dodatek 2

Postopek za izračun merila za hitrost upogiba na preizkusni lutki EUROSID 1

Merilo hitrosti deformacije (VC) se izračuna kot trenutni zmnožek deformacije in hitrosti upogiba rebra. Obe vrednosti se izračunata iz meritev upogiba rebra. Vrednost upogiba rebra je filtrirana s frekvenčnim razredom kanala 180. Deformacija v času (t) se izračuna iz tega filtriranega signala, izražena kot razmerje upogiba in polovice širine prsnega koša preizkusne lutke EUROSID 1, izmerjeno na kovinskih rebrih (0,14 m):

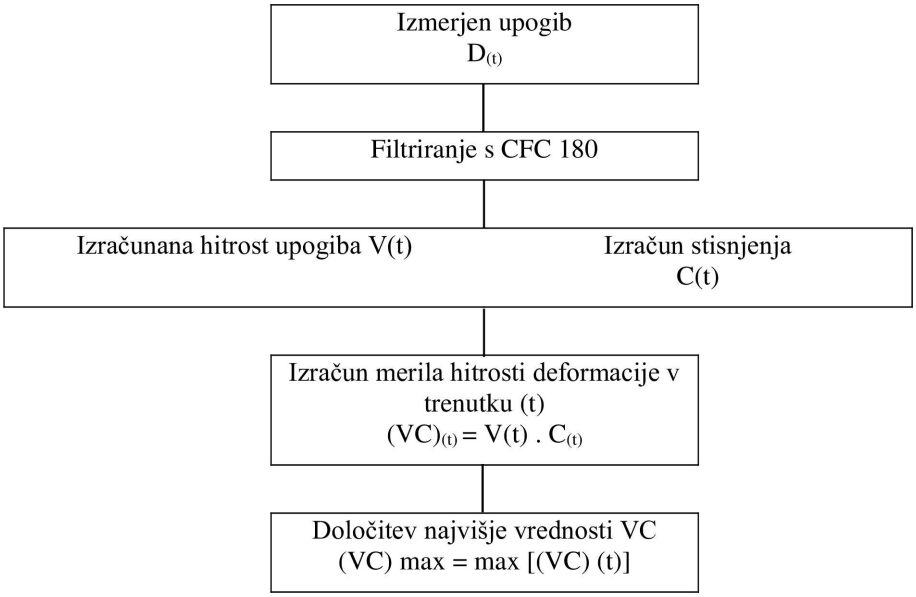
$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.14}$$

Hitrost upogiba rebra v času (t) se izračuna s pomočjo filtrirane vrednosti upogiba, kakor sledi:

$$V_{(t)} = \frac{8\left[D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right] - \left[D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right]}{12\partial t}$$

pri čemer je D(t) upogib v trenutku (t) v metrih, ∂t pa časovni razmik v sekundah med meritvami upogiba. Najvišja vrednost ∂t je $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekund.

Ta postopek izračuna je spodaj prikazan shematično:



PRILOGA 5

Značilnosti premične deformabilne pregrade

1. Značilnosti pregrade

1.1 Premična deformabilna pregrada (PDP) obsega udarno glavo in voziček.

1.2 Skupna masa znaša 950 ± 20 kg.

1.3 Težišče se nahaja v srednji vzdolžni navpični ravnini (dovoljeno odstopanje 10 mm) 1 000 ± 30 mm za sprednjo osjo in 500 ± 30 mm nad tlemi.

1.4 Sprednja stran udarne glave je oddaljena od težišča pregrade 2 000 ± 30 mm.

1.5 Oddaljenost udarne glave od tal znaša 300 ± 5 mm, merjeno v statičnih pogojih od spodnjega roba spodnje prednje plošče pred trkom.

1.6 Širina koloteka sprednjih in zadnjih koles vozička znaša 1 500 ± 10 mm.

1.7 Medosna razdalja vozička znaša 3 000 ± 10 mm.

2. Značilnosti udarne glave

Udarna glava sestoji iz šestih ločenih blokov iz aluminijevega satja, ki se obdelajo tako, da se s povečevanjem stiskanja raven sile postopno povečuje (glej odstavek 2.1). Na bloke iz aluminijevega satja so pritrjene čelne in hrbtne aluminijeve plošče.

2.1 Bloki iz satja

2.1.1 Geometrijske značilnosti

2.1.1.1 Udarna glava sestoji iz šestih medsebojno povezanih con, katerih oblika, velikost in položaj so prikazani na slikah 1 in 2. Cone na slikah 1 in 2 so določene z merami 500 ± 5 mm × 250 ± 3 mm, pri čemer poteka 500 mm v smeri W in 250 mm v smeri L konstrukcije aluminijevega satja (glej sliko 3).

2.1.1.2 Udarna glava je razdeljena v dve vrsti. Višina spodnje vrste znaša 250 ± 3 mm, njena globina po predhodnem stiskanju je 500 ± 2 mm (glej odstavek 2.1.2) in je za 60 ± 2 mm večja od globine zgornje vrste.

2.1.1.3 Bloki morajo biti nameščeni tako, da se nahajajo v središčih šestih con, opredeljenih na sliki 1, vsak blok (vključno z nepopolnimi celicami) pa povsem pokriva površino vsake cone.

2.1.2 Predhodno stiskanje

2.1.2.1 Predhodno stiskanje se izvede na površini satja, na katero so pritrjene čelne plošče.

2.1.2.2 Bloki 1, 2 in 3 se pred preizkušanjem stisnejo za 10 ± 2 mm na zgornji površini tako, da se dobi globina 500 ± 2 mm (slika 2).

2.1.2.3 Bloki 4, 5 in 6 se pred preizkušanjem stisnejo za 10 ± 2 mm na zgornji površini tako, da se dobi globina 440 ± 2 mm.

2.1.3 Lastnosti materialov

2.1.3.1 Mere celic morajo biti 19 mm ± 10 % za vsak blok (glej sliko 4).

2.1.3.2 Celice v zgornji vrsti morajo biti izdelane iz aluminija 3003.

2.1.3.3 Celice v spodnji vrsti morajo biti izdelane iz aluminija 5052.

2.1.3.4 Bloki aluminijevega satja morajo biti obdelani tako, da potekajo krivulje deformacije pri statičnem deformiranju (po postopku iz odstavka 2.1.4) znotraj področij, določenih za vsakega od šestih blokov v Dodatku 1 k tej prilogi. Poleg tega je treba obdelani material satja, uporabljen v blokih iz satja, ki se uporabijo za izdelavo pregrade, očistiti, da se odstranijo kakršni koli ostanki, ki morebiti nastanejo med obdelavo surovega materiala satja.

2.1.3.5 Masa blokov v vsaki seriji se ne sme razlikovati za več kot 5 % od srednje mase bloka za to serijo.

2.1.4 Statični preizkusi

2.1.4.1 Vzorec, odvzet iz vsake serije obdelanega bloka iz satja, se preizkuša po statičnem preizkusnem postopku, opisanem v odstavku 5 te priloge.

2.1.4.2 Razmerje sila-deformacija za vsak blok mora biti znotraj področij, določenih v Dodatku 1. Statične mejne vrednosti za razmerje sila-deformacija so določene za vsak blok pregrade.

2.1.5 Dinamični preizkus

2.1.5.1 Značilnosti dinamične deformacije pri trku po protokolu so opisane v odstavku 6 te priloge.

2.1.5.2 Odstopanja od mejnih vrednosti področja krivulje deformacije, ki so značilne za togost udarne glave – kot je določeno v Dodatku 2 k tej prilogi – so dovoljena, če:

2.1.5.2.1 odstopanje nastopi po začetku trka in preden deformacija udarne glave znaša 150 mm;

2.1.5.2.2 odstopanje ne presega 50 % najbližje predpisane trenutne mejne vrednosti področja;

2.1.5.2.3 vsak odmik, ki ustreza vsakemu odstopanju, ne presega 35 mm deformacije, seštevek teh odmikov pa ne presega 70 mm (glej Dodatek 2 k tej prilogi);

2.1.5.2.4 skupna vrednost energije, ki izhaja iz odstopanja od tega področja, ne presega 5 % skupne energije za ta blok.

2.1.5.3 Bloka 1 in 3 sta enaka. Njuna togost je taka, da njuni krivulji deformacije potekata znotraj označenega področja na sliki 2a.

2.1.5.4 Bloka 5 in 6 sta enaka. Njuna togost je taka, da njuni krivulji deformacije potekata znotraj označenega področja na sliki 2d.

2.1.5.5 Togost bloka 2 je taka, da njegova krivulja deformacije poteka znotraj označenega področja na sliki 2b.

2.1.5.6 Togost bloka 4 je taka, da njegova krivulja deformacije poteka znotraj označenega področja na sliki 2c.

2.1.5.7 Krivulja deformacije udarne glave kot celote poteka znotraj označenega področja na sliki 2e.

2.1.5.8 Krivulje deformacije je treba preverjati s preizkusom, ki je opisan v odstavku 6 Priloge 5, ko naprava trči ob merilno pregrado s hitrostjo 35 ±0,5 km/h.

2.1.5.9 Energija ([1]), ki med preizkusom deluje na bloka 1 in 3, za vsak blok znaša 9,5 ± 2 kJ.

2.1.5.10 Energija, ki med preizkusom deluje na bloka 5 in 6, za vsak blok znaša 3,5 ± 1 kJ.

2.1.5.11 Energija, ki deluje na blok 4, znaša 4 ± 1 kJ.

2.1.5.12 Energija, ki deluje na blok 2, znaša 15 ± 2 kJ.

2.1.5.13 Skupna vrednost energije, absorbirane pri trčenju, znaša 45 ± 3 kJ.

2.1.5.14 Največja deformacija udarne glave od točke prvega dotika, izračunana iz integracije merilnikov pospeška iz odstavka 6.6.3 te priloge, znaša 330 ± 20 mm.

2.1.5.15 Končna preostala statična deformacija udarne glave, izmerjena po dinamičnem preizkusu na višini B (slika 2), znaša 310 ± 20 mm.

2.2 Čelne plošče

2.2.1 Geometrijske značilnosti

2.2.1.1 Čelne plošče so široke 1 500 ± 1 mm in visoke 250 ± 1 mm. Debelina plošče znaša 0,5 ± 0,06 mm.

2.2.1.2 Skupne mere zmontirane udarne glave (prikazane na sliki 2) so: širina 1 500 ± 2,5 mm in višina 500 ± 2,5 mm.

2.2.1.3 Zgornji rob spodnje čelne plošče in spodnji rob zgornje čelne plošče sta poravnana z odstopanjem do 4 mm.

2.2.2 Lastnosti materialov

2.2.2.1 Čelne plošče so izdelane iz aluminijeve zlitine $AlMg_2$ do $AlMg_3$ z raztezkom ≥ 12 % in trdnostjo (UTS) ≥ 175 N/mm^2.

2.3 Hrbtna plošča

2.3.1 Geometrijske značilnosti

2.3.1.1 Geometrijske značilnosti morajo biti v skladu s slikama 5 in 6.

2.3.2 Lastnosti materialov

2.3.2.1 Hrbtna plošča je iz 3 mm debele aluminijeve pločevine. Hrbtna plošča se izdela iz aluminijeve zlitine AlMg2 do AlMg3 s trdoto 50 in 65 HBS. Ta plošča je perforirana z odprtinami za prezračevanje: mesto, premer in razmak med središči odprtin so prikazani na slikah 5 in 7.

([1]) Navedene vrednosti energije ustrezajo energiji, ki jo naprava absorbira pri največji deformaciji udarne glave.

2.4 Položaj blokov iz satja

2.4.1 Bloki iz satja se namestijo tako, da se nahajajo v središču perforiranih con hrbtne plošče (slika 5).

2.5 Lepljenje

2.5.1 Na čelne in hrbtne plošče se enakomerno nanese največ 0,5 kg/m^2 lepila neposredno na površino čelne plošče, tako da je največja debelina filma 0,5 mm. Lepilo, ki se uporabi pri vseh blokih, mora biti dvokomponentni poliuretan (kot npr. Ciba Geigy XB5090/1 smola s trdilcem XB5304) ali enakovredno.

2.5.2 Za hrbtno ploščo znaša najmanjša trdnost lepljenja 0,6 Mpa, (87 psi), preizkušena v skladu z odstavkom 2.5.3.

2.5.3 Preizkusi trdnosti lepljenja:

2.5.3.1 Preizkus z natezno silo na površini se uporabi za merjenje trdnosti lepljenja lepil po ASTM C297-61.

2.5.3.2 Preizkušanec mora biti velikosti 100 mm x 100 mm in globok 15 mm, nalepljen na vzorec materiala prezračevane hrbtne plošče. Uporabljeno satje mora biti takšno, kot je tisto v udarni glavi, tj. kemično jedkano do enakovredne stopnje kot satje blizu hrbtne plošče v pregradi, vendar ne predhodno stisnjeno.

2.6 Sledljivost

2.6.1 Na udarnih glavah se morajo nahajati zaporedne serijske številke, ki so odtisnjene, jedkane ali drugače trajno pritrjene ter iz katerih so razvidne proizvodne serije za posamezne bloke in datum proizvodnje.

2.7 Pritrditev udarne glave

2.7.1 Pritrditev na voziček mora biti v skladu s sliko 8. Za pritrditev se uporabi šest vijakov M8 in nič ne sme biti večje od mer pregrade pred kolesi vozička. Med spodnjo prirobnico hrbtne plošče in prednjo stranjo vozička je treba vstaviti ustrezne distančnike, da se prepreči izbočenje (izkrivljenje) hrbtne plošče, po tem ko se pritegnejo pritrdilni vijaki.

3. Prezračevalni sistem

3.1 Vmesni element med vozičkom in prezračevalnim sistemom mora biti masiven, tog in raven. Prezračevalna naprava je del vozička in ne udarne glave, kot jo dobavi proizvajalec. Geometrijske značilnosti prezračevalne naprave so v skladu s sliko 9.

3.2 Postopek montaže prezračevalne naprave

3.2.1 Prezračevalna naprava se montira na čelno ploščo vozička.

3.2.2 Zagotovi se, da se med prezračevalno napravo in čelno stranjo vozička na nobenem mestu ne more vstaviti kaliber 0,5 mm. Če je reža večja od 0,5 mm, je treba prezračevalni okvir zamenjati ali nastaviti tako, da se bo prilegal brez reže, večje od 0,5 mm.

3.2.3 Prezračevalna naprava se demontira s čelne strani vozička.

3.2.4 Na čelno stran vozička se pritrdi 1,0 mm debel sloj plute.

3.2.5 Prezračevalna naprava se ponovno montira na čelno stran vozička in pritegne, tako da ni rež.

4. Skladnost proizvodnje

Skladnost proizvodnih postopkov je v skladu z Dodatkom 2 k Sporazumu (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) v naslednjih zahtevah:

4.1 Za postopke preverjanja skladnosti odgovarja proizvajalec in mora v ta namen zlasti:

4.1.1 zagotoviti, da so na voljo učinkoviti postopki, da se lahko pregleda kakovost proizvodov;

4.1.2 imeti dostop do opreme za preizkušanje, ki je potrebna za preverjanje skladnosti vsakega proizvoda;

4.1.3 zagotoviti, da se rezultati zabeležijo in da so dokumenti na voljo v obdobju 10 let po preizkusih;

4.1.4 dokazati, da so preizkušeni vzorci zanesljivo merilo lastnosti serije (primeri metod vzorčenja glede na serijsko proizvodnjo so navedeni spodaj);

4.1.5 analizirati rezultate preizkusov, da se preveri in zagotovi stabilnost značilnosti pregrade, pri čemer se dopuščajo odstopanja industrijske proizvodnje, kot so kakovost surovin, čas potopitve v kemikalijo, kemična koncentracija, nevtralizacija itd., in kontrola obdelanega materiala, da se odstranijo kakršni koli ostanki obdelave;

4.1.6 zagotoviti, da bo za kateri koli komplet vzorcev ali preizkušancev, ki so neskladni, izbral dodatne vzorce in opravil dodatne preizkuse. Treba je ukreniti vse za vnovično skladnost ustrezne proizvodnje.

4.2 Raven certificiranja proizvajalca mora ustrezati najmanj standardu ISO 9002.

4.3 Minimalni pogoji za kontrolo proizvodnje: imetnik sporazuma bo zagotovil kontrolo skladnosti po metodah, ki so opisane v nadaljevanju.

4.4 Primeri jemanja vzorcev iz proizvodne serije

4.4.1 Če je več kosov istega tipa bloka izdelanih iz enega prvotnega bloka aluminijevega satja in se vsi obdelajo v isti seriji (vzporedna proizvodnja), se lahko eden od teh kosov izbere za vzorec pod pogojem, da se pazi na to, da so vsi bloki enako obdelani. Če niso, je morda treba izbrati več kot en vzorec.

4.4.2 Če se omejeno število podobnih blokov (na primer tri do dvajset) obdela v isti seriji (serijska proizvodnja), je treba prvi in zadnji blok obdelane serije, v kateri so vsi izdelani iz istega prvotnega bloka aluminijeva satja, uporabiti kot reprezentativna vzorca. Če prvi vzorec izpolnjuje zahteve, zadnji pa ne, se vzamejo dodatni vzorci iz zgodnejše proizvodnje, dokler se ne najde vzorec, ki zahteve izpolnjuje. Šteje se, da so homologirani samo bloki iz teh vzorcev.

4.4.3 Ko se pridobijo izkušnje z doslednostjo kontrole proizvodnje, se lahko kombinirata oba pristopa odvzema vzorcev, tako da se lahko več kot ena skupina vzporedne proizvodnje šteje za serijo, če vzorci iz prve in zadnje proizvodne skupine izpolnjujejo zahteve.

5. Statični preizkusi

5.1 Po naslednjem preizkusnem postopku se preizkušajo eden ali več vzorcev (glede na metodo serijske proizvodnje), vzetih iz vsake serije obdelanih jeder satja:

5.2 Velikost vzorca aluminijevega satja za statične preizkuse je velikost običajnega bloka udarne glave, to je 250 mm x 500 mm x 440 mm za zgornjo vrsto in 250 mm x 500 mm x 500 mm za spodnjo vrsto.

5.3 Vzorce je treba stiskati med dvema vzporednima obremenitvenima ploščama, ki sta vsaj za 20 mm večji od prečnega preseka bloka.

5.4 Hitrost stiskanja znaša 100 mm na minuto, z odstopanjem 5 %.

5.5 Podatki za statično stiskanje se vzorčijo s frekvenco najmanj 5 Hz.

5.6 Statični preizkus se nadaljuje, dokler ne znaša stisnjenost bloka najmanj 300 mm za bloke 4 do 6 in 350 mm za bloke 1 do 3.

6. Dinamični preizkusi

Na vsakih 100 izdelanih površin pregrad proizvajalec po metodi, ki je opisana v nadaljevanju, opravi dinamični preizkus, pri katerem pregrada trči ob steno z merilnimi napravami, pritrjeno na fiksno togo pregrado.

6.1 Namestitev

6.1.1 Preizkuševalni poligon

6.1.1.1 Preizkusna površina mora biti dovolj velika za namestitev zaletne steze za premično deformabilno pregrado, stabilno pregrado in tehnično opremo, ki je potrebna za preizkus. Zadnji del steze, najmanj 5 m pred stabilno pregrado, mora biti vodoraven, raven in gladek.

6.1.2 Pritrjena stabilna toga pregrada in merilna pregrada

6.1.2.1 Stabilna toga pregrada je iz železobetonskega bloka, ki je širok najmanj 3 m in visok najmanj 1,5 m. Stabilna pregrada mora biti tako debela, da je njena masa najmanj 70 ton.

6.1.2.2 Čelna stran mora biti navpična, pravokotna na os pospeševalne poti in opremljena s 6 merilnimi celicami za merjenje obremenitve, ki so sposobne meriti skupno obremenitev na ustreznem bloku udarne glave premične deformabilne pregrade v trenutku trka. Središča površin udarnih plošč merilnih celic morajo sovpadati s središči 6 udarnih con premične deformabilne pregrade. Njihovi robovi morajo biti 20 mm oddaljeni od sosednjih površin, tako da znotraj odstopanja udarne glave v PDP coni trka ne pridejo v stik s sosednjimi udarnimi ploščami. Pritrditve merilnih celic in površine plošč morajo ustrezati zahtevam iz priloge k standardu ISO 6487:1987.

6.1.2.3 Vsaka plošča merilne celice ima dodatno površinsko zaščito iz vezane plošče (debelina: 12 ± 1 mm), tako da ta ne poslabša odzivov merilnih naprav.

6.1.2.4 Stabilna pregrada mora biti pritrjena v podlago ali pa nameščena na podlagi in po potrebi zavarovana z dodatnimi blokirnimi napravami, ki preprečujejo njeno premikanje. Lahko se uporabi tudi stabilna pregrada z merilnimi celicami z drugačnimi lastnostmi, ki pa daje vsaj enako dobre rezultate.

6.2 Pogon premične deformabilne pregrade

V trenutku trka na premično deformabilno pregrado ne sme več delovati naprava za dodatno usmerjanje ali pogon. Do ovire mora priti v pravokotni smeri na merilno pregrado. Dovoljeno odstopanje pri trčenju je 10 mm.

6.3 Merilni instrumenti

6.3.1 Hitrost

Hitrost pri trčenju mora biti 35 ± 0,5 km/h. Točnost naprave za registriranje hitrosti pri trčenju mora biti znotraj 0,1 %.

6.3.2 Obremenitve

Merilne naprave morajo ustrezati specifikacijam, ki so določene v standardu ISO 6487:1987.

CFC za vse bloke:	60 Hz
CAC za bloka 1 in 3:	200 kN
CAC za bloke 4, 5 in 6:	100 kN
CAC za blok 2:	200 kN

6.3.3 Pospeševanje

6.3.3.1 Pospešek v vzdolžni smeri se meri na treh ločenih položajih na vozičku, ki so eden v sredini in po eden na vsaki strani, na mestih, ki niso izpostavljena upogibni deformaciji.

6.3.3.2 Osrednji merilnik pospeška se namesti do 500 mm od mesta težišča PDP in leži v navpični vzdolžni ravnini, ki se nahaja do ± 10 mm od težišča PDP.

6.3.3.3 Stranski merilniki pospeška so na isti višini ± 10 mm in na isti razdalji od površine PDP ±20 mm.

6.3.3.4 Merilne naprave morajo ustrezati specifikacijam, ki so določene v standardu ISO 6487:1987:

CFC 1 000 Hz (pred integracijo)

CAC 50 g

6.4 Splošne zahteve za pregrado

6.4.1 Posamezne značilnosti vsake pregrade morajo ustrezati zahtevam iz odstavka 1 te priloge in morajo biti zapisane.

6.5 Splošne zahteve za udarno glavo

6.5.1 Ustreznost udarne glave za dinamične preizkuse je potrjena, če se na izhodih vsake izmed šestih merilnih celic pri zapisovanju podatkov proizvajajo signali, ki ustrezajo zahtevam, navedenim v tej prilogi.

6.5.2 Na udarnih glavah se morajo nahajati zaporedne serijske številke, ki so odtisnjene, jedkane ali drugače trajno pritrjene ter iz katerih so razvidne proizvodne serije za posamezne bloke in datum proizvodnje.

6.6 Postopek obdelave podatkov

6.6.1 Neobdelani podatki: v času $T = T_0$ je iz podatkov treba odstraniti vse vrednosti, ki odstopajo. Metoda, s katero se odstranijo vsa odstopanja, se zabeleži v poročilu o preizkusu.

6.6.2 Filtriranje

6.6.2.1 Pred obdelavo/izračuni se neobdelani podatki filtrirajo.

6.6.2.2 Podatki merilnika pospeška za integracijo se filtrirajo s CFC 180, ISO 6487:1987.

6.6.2.3 Podatki merilnika pospeška za izračune impulzov se filtrirajo s CFC 60, ISO 6487:1987.

6.6.2.4 Podatki merilnih celic se filtrirajo s CFC 60, ISO 6487:1987.

6.6.3 Izračun deformacije čelne površine PDP

6.6.3.1 Podatki iz vseh treh merilnikov pospeška se posamično (po filtriranju s CFC 180) dvakrat integrirajo, da se dobi deformacija deformabilnega bloka pregrade.

6.6.3.2 Začetni pogoji za deformacijo so:

6.6.3.2.1 hitrost = hitrost trka (iz naprave za merjenje hitrosti);

6.6.3.2.2 deformacija = 0

6.6.3.3 Deformacija na levi strani, na sredini in desni strani premične deformabilne pregrade se vnese v časovni diagram.

6.6.3.4 Največja deformacija, izračunana iz vsakega od treh merilnikov pospeška, mora biti znotraj vrednosti 10 mm. Če ni, je treba odstraniti merilnik, katerega vrednosti odstopajo od tega, in izračunati razliko med deformacijo, izračunano iz preostalih dveh merilnikov pospeška, tako, da se zagotovi, da je znotraj 10 mm.

6.6.3.5 Če so pri merjenju deformacij na levi strani vrednosti desnega in sredinskega merilnika pospeška znotraj 10 mm, se za izračun deformacije čelne površine pregrade uporabi srednji pospešek treh merilnikov pospeška.

6.6.3.6 Če deformacija iz samo dveh merilnikov pospeška izpolnjuje zahtevo 10 mm, je treba povprečni pospešek iz teh dveh merilnikov pospeška uporabiti za izračun deformacije površine pregrade.

6.6.3.7 Če deformacije, izračunane iz vseh treh merilnikov pospeška (levega, desnega in srednjega), NISO znotraj zahtevanih 10 mm, je treba neobdelane podatke ponovno pregledati, da bi ugotovili razloge za tako velika odstopanja. V tem primeru bo posamezna preizkuševalna organizacija odločila, katere podatke merilnika pospeška je treba uporabiti za določitev deformacije premične deformabilne pregrade, oziroma da je treba certifikacijski preizkus ponoviti, če ni mogoče uporabiti nobenega od odčitkov merilnikov pospeška. V poročilu o preizkusu je treba navesti podrobno razlago.

6.6.3.8 Srednji podatki za deformacijo v odvisnosti od časa se združijo s podatki merilnih celic za obremenitev sten v odvisnosti od časa, da bi dobili rezultat za deformacijo v odvisnosti od obremenitve za vsak blok.

6.6.4 Izračun energije

Absorbirano energijo za vsak blok in za celotno površino PDP je treba izračunati do točke največje deformacije pregrade.

$$E_n = \int_{t_0}^{t_1} F_n . ds_{povpreč.}$$

Pri čemer je:

t_0 čas prvega dotika,

t_1 čas, ko se voziček zaustavi, tj. ko je u = 0,

s deformacija deformabilnega bloka vozička, izračunana skladno z odstavkom 6.6.3.

6.6.5 Preverjanje podatkov za dinamično obremenitev

6.6.5.1 Skupni impulz I, izračunan iz integracije skupne obremenitve v času dotika, se primerja s spremembo momenta v tem času (M*ΔV).

6.6.5.2 Skupna sprememba energije se primerja s spremembo kinetične energije PDP, ki je podana z:

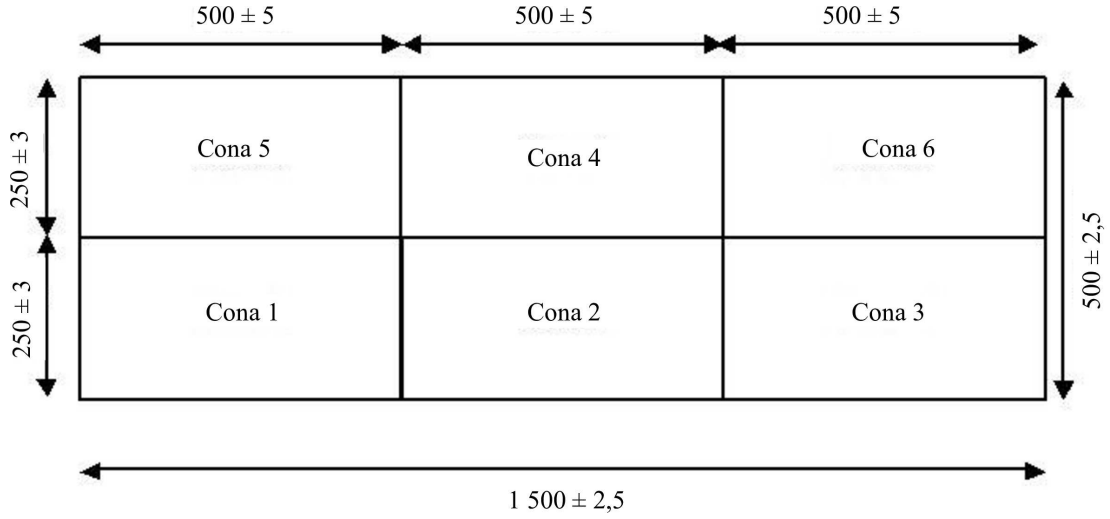
$$E_K = \frac{1}{2} M V_i^2$$

pri čemer je V_i hitrost trka in M celotna masa PDP.

Če sprememba momenta (M*ΔV) ni enaka skupnemu impulzu (I) ± 5 % ali če skupna absorbirana energija(ΣE_n) ni enaka kinetični energiji E_K ± 5 %, je treba proučiti podatke preizkusa, da bi ugotovili razlog za to napako.

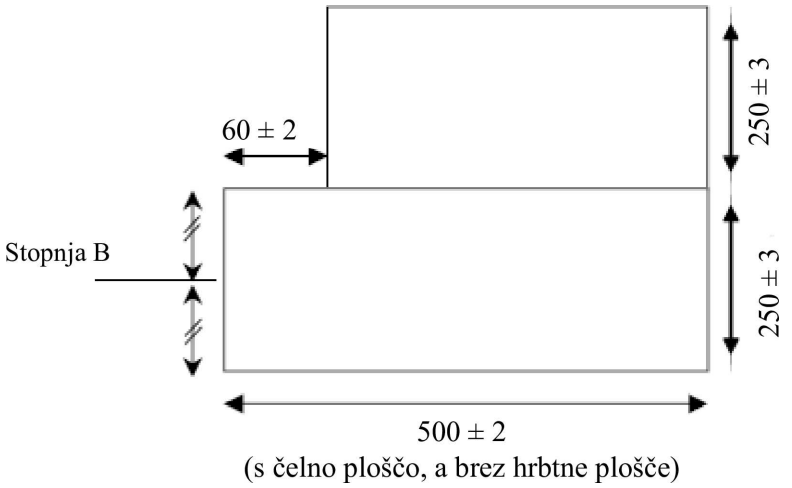
Slika 1

Konstrukcija udarne glave ([2])



Slika 2

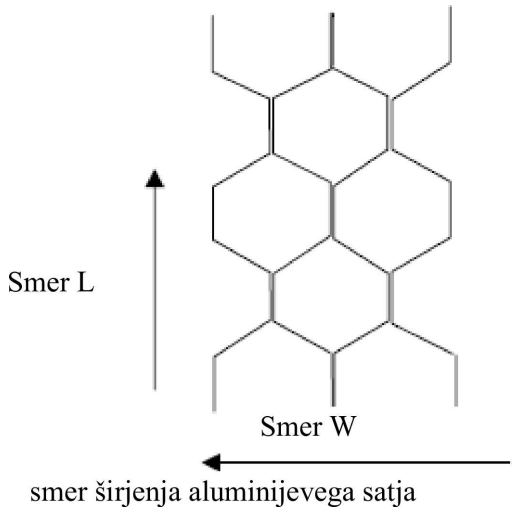
Vrh udarne glave



([2]) Vse mere so v mm. Odstopanja pri merah elementov upoštevajo težave pri merjenju odrezanega aluminijevega satja. Odstopanje pri celotni meri udarne glave je manjše od odstopanja za posamezne bloke, ker se lahko bloki iz satja nastavijo, po potrebi s prekrivanjem, da se lahko bolj točno vzdržuje opredeljena mera udarne površine.

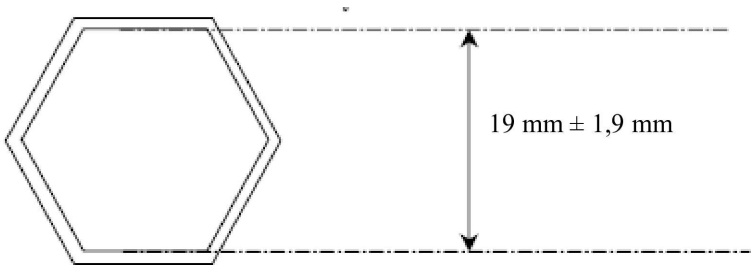
Slika 3

Usmerjenost aluminijevega satja



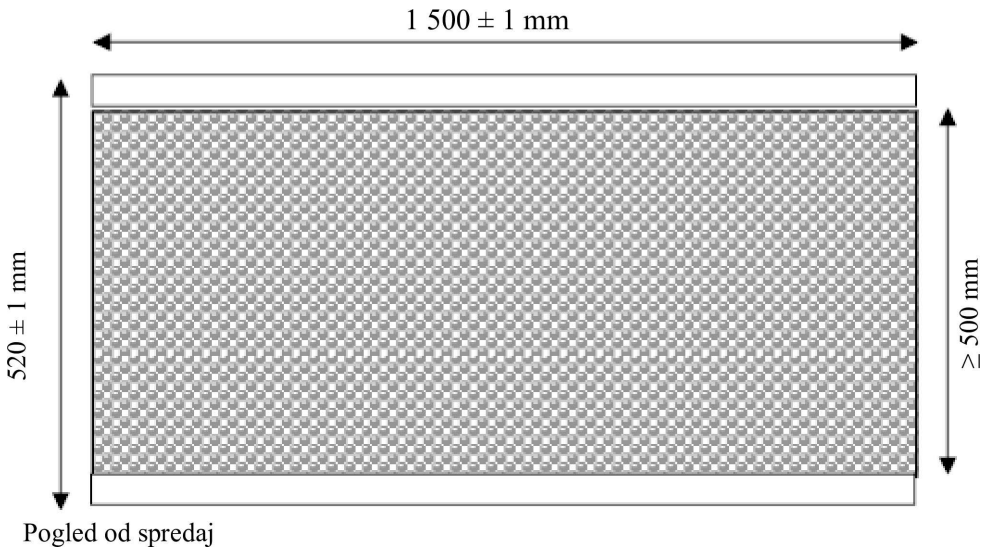
Slika 4

Mere celic aluminijevega satja



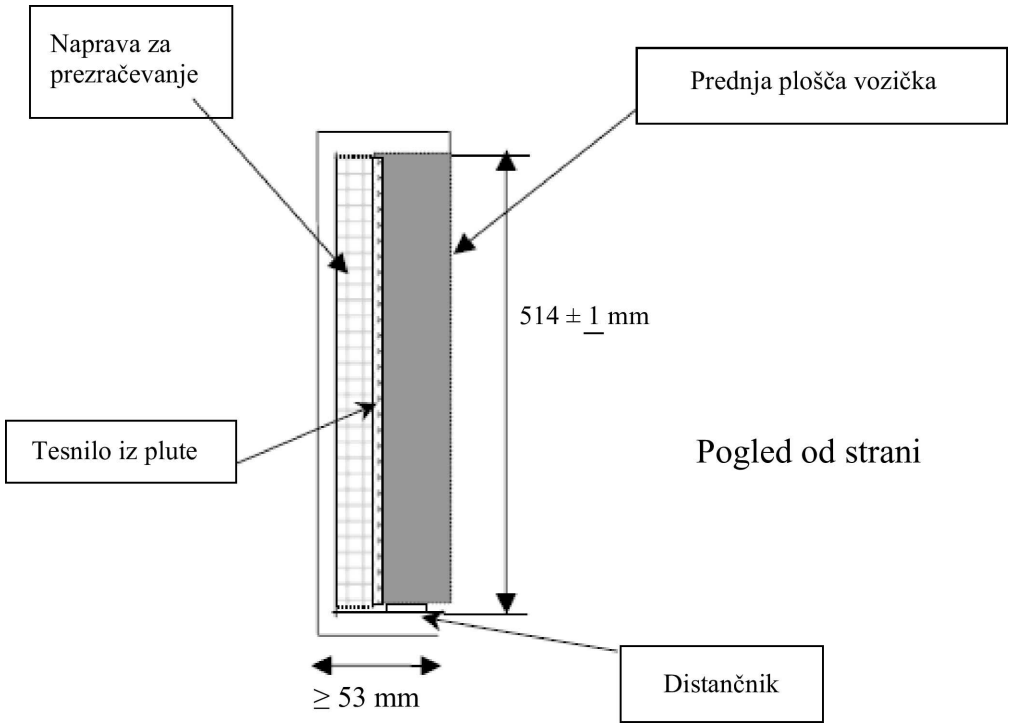
Slika 5

Konstrukcija hrbtne plošče



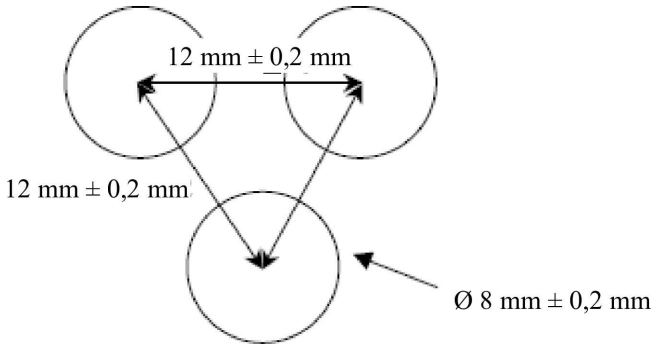
Slika 6

Pritrditev hrbtne plošče na prezračevalno napravo in sprednjo ploščo vozička

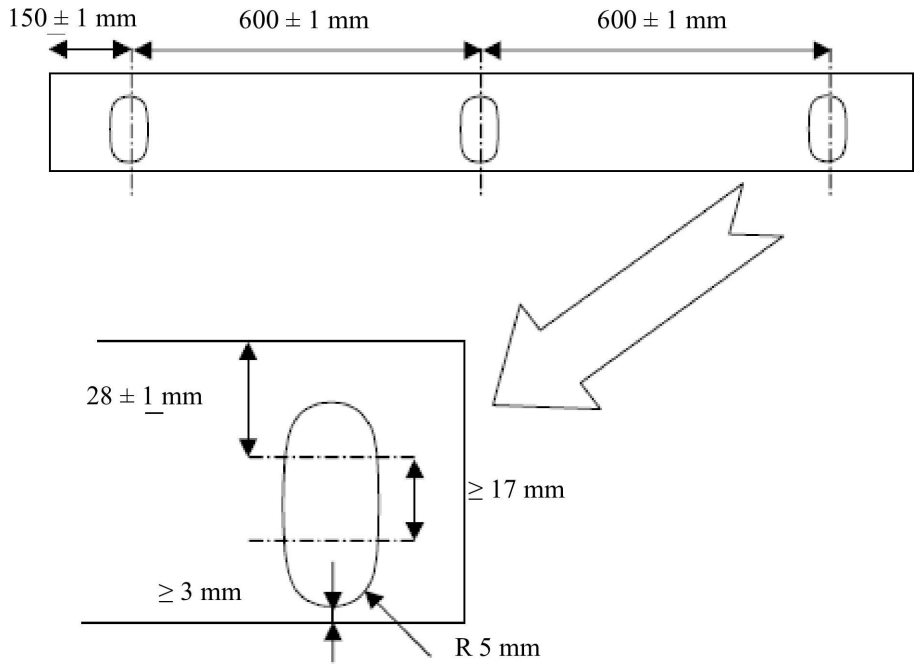


Slika 7

Zamaknjen razmik med odprtinami za prezračevanje v hrbtni plošči

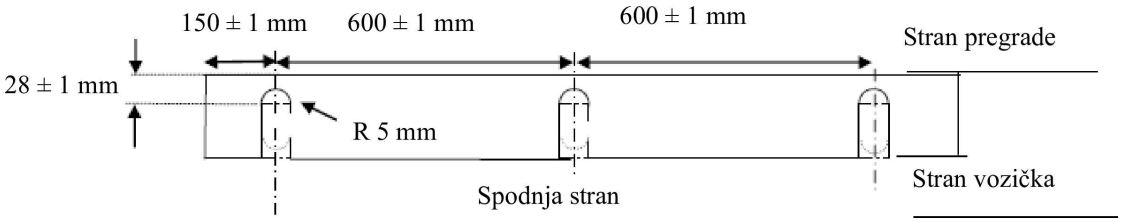


Zgornja in spodnja prirobnica hrbtne plošče



*Opomba:*Pritrditvene odprtine v spodnji prirobnici je zaradi lažje pritrditve možno povečati v zareze, kot je prikazano spodaj, pod pogojem, da se lahko doseže dovolj trdna povezava, ki preprečuje odtrganje med celotnim preizkusom trka.

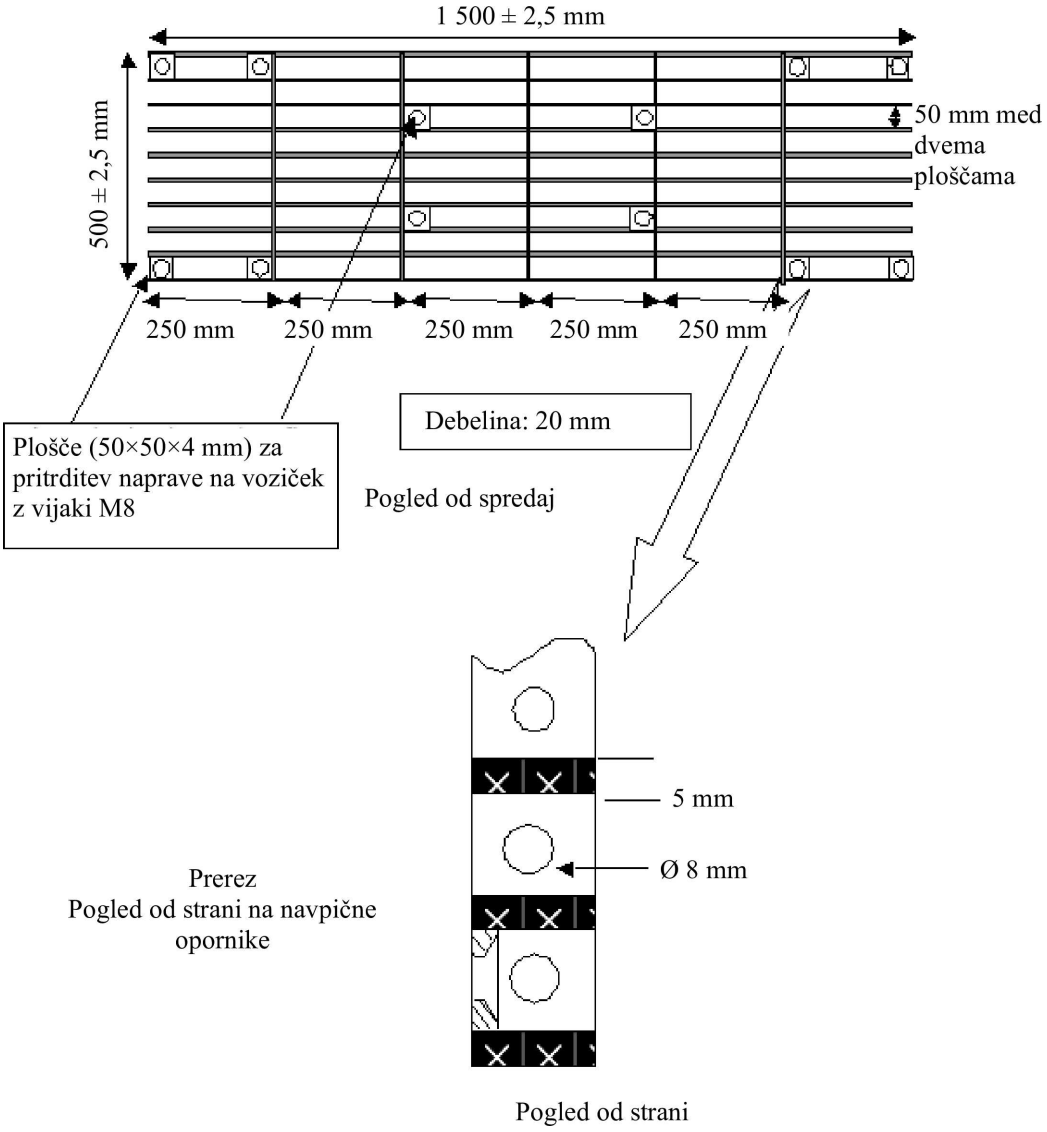
Slika 8



Slika 9

Okvir za prezračevanje

Naprava za prezračevanje je konstrukcija, izdelana iz plošče debeline 5 mm in širine 20 mm. Perforirane so samo navpične plošče z devetimi odprtinami velikosti 8 mm, da se omogoči horizontalno kroženje zraka.

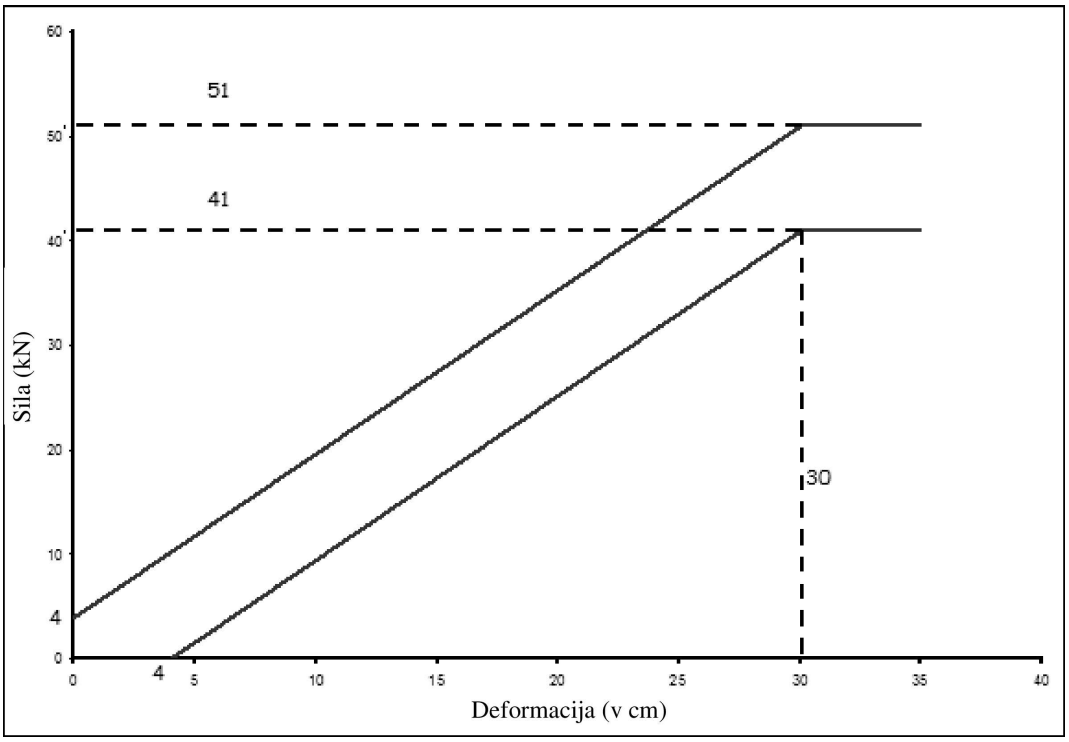


Priloga 5 – Dodatek 1

Deformacijske krivulje za statične preizkuse

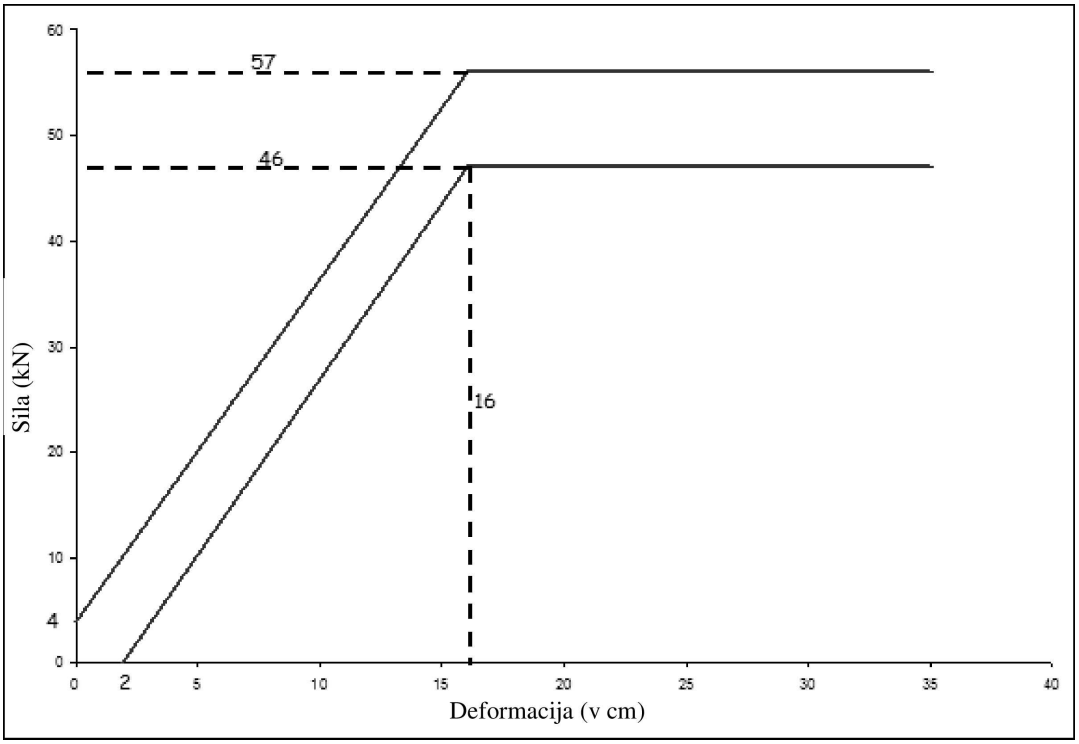
Slika 1a

Bloka 1 in 3



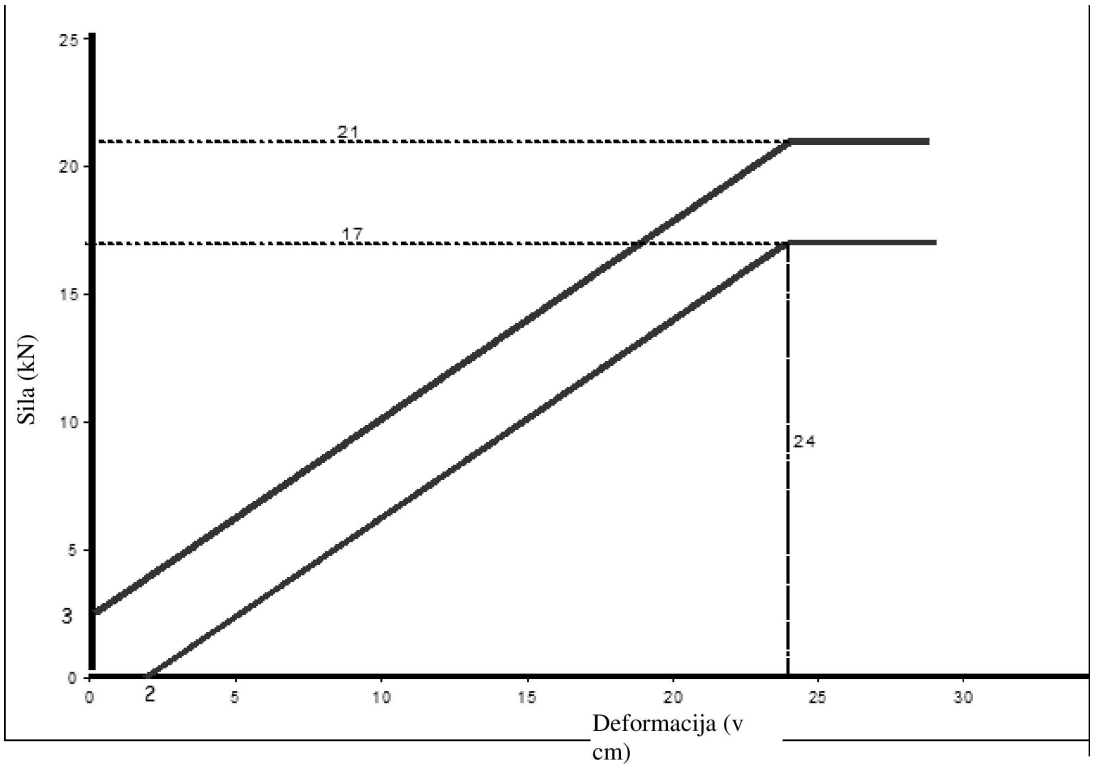
Slika 1b

Blok 2



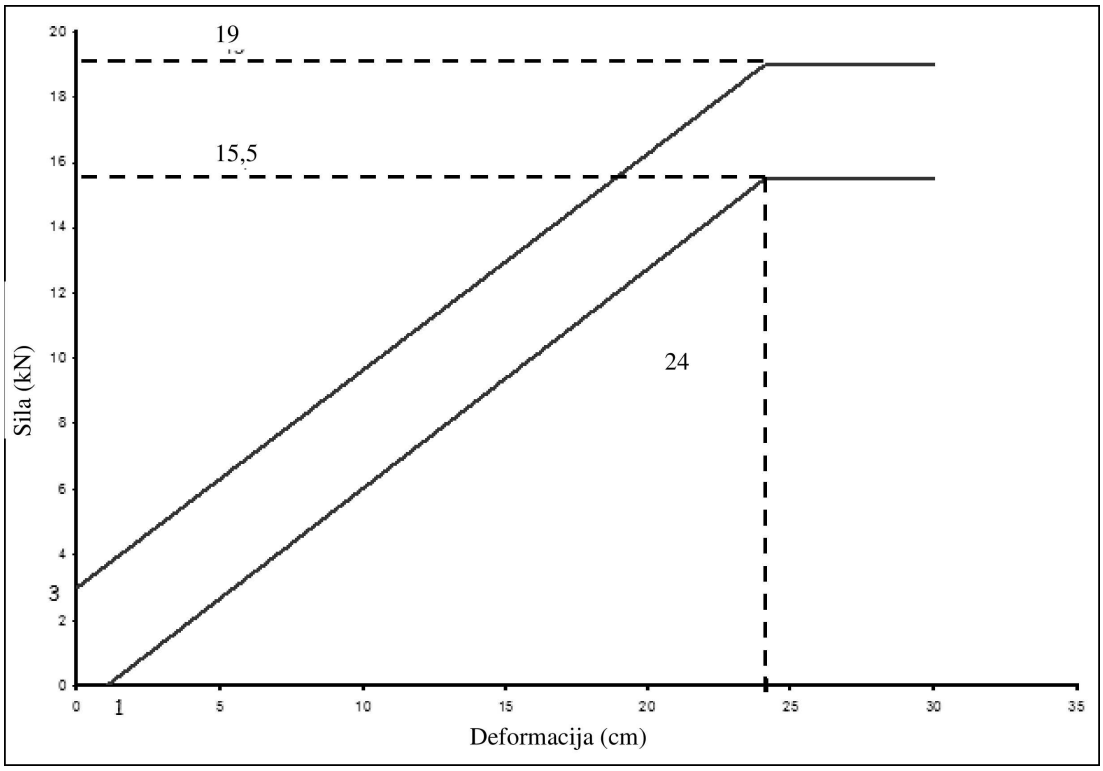
Slika 1c

Blok 4



Slika 1d

Bloka 5 in 6

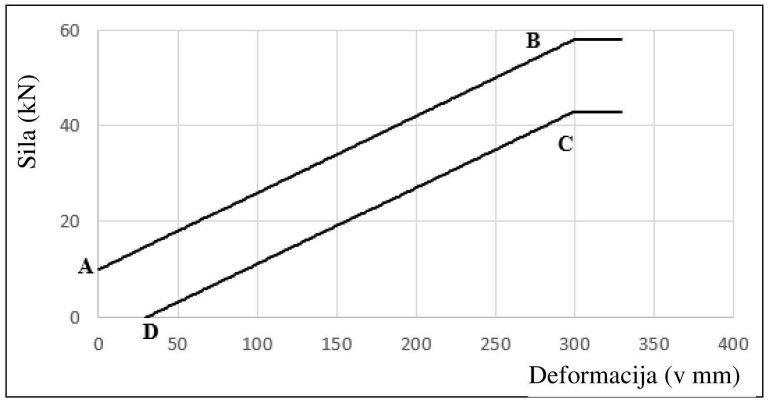


Priloga 5 – Dodatek 2

Deformacijske krivulje za dinamične preizkuse

Slika 2 a

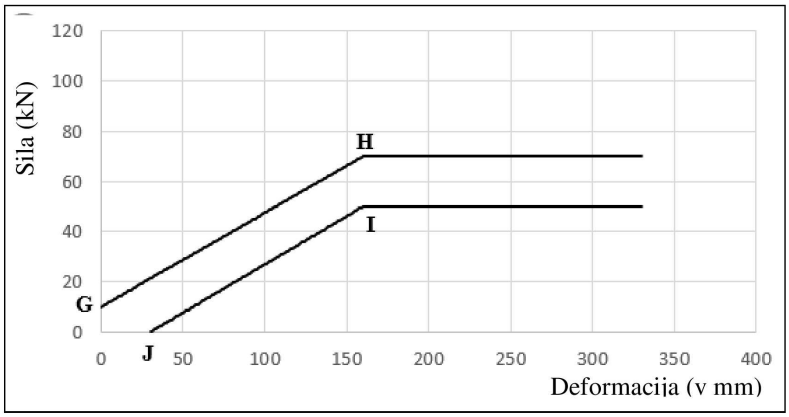
Bloka 1 in 3:



	deformacij	sila
A	0 mm	10 kN
B	300 mm	58 kN
C	300 mm	43 kN
D	30 mm	0 kN

Slika 2b

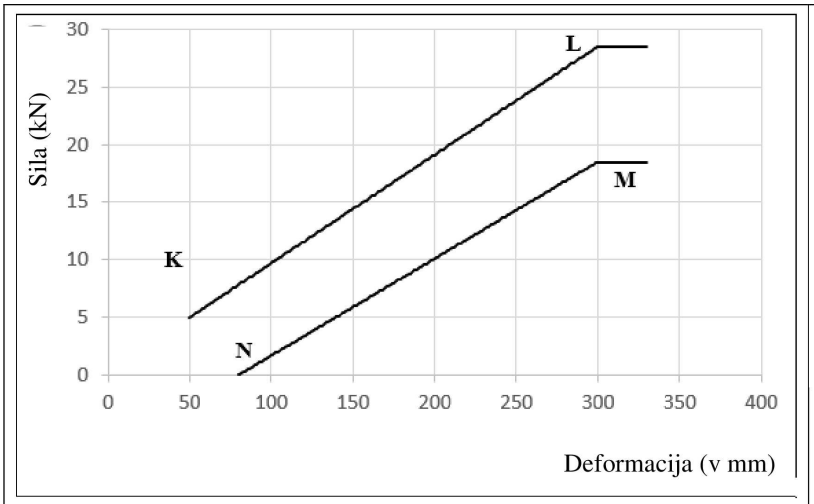
Blok 2



	deformacij	sila
G	0 mm	10 kN
H	160 mm	70 kN
I	160 mm	50 kN
J	30 mm	0 kN

Slika 2c

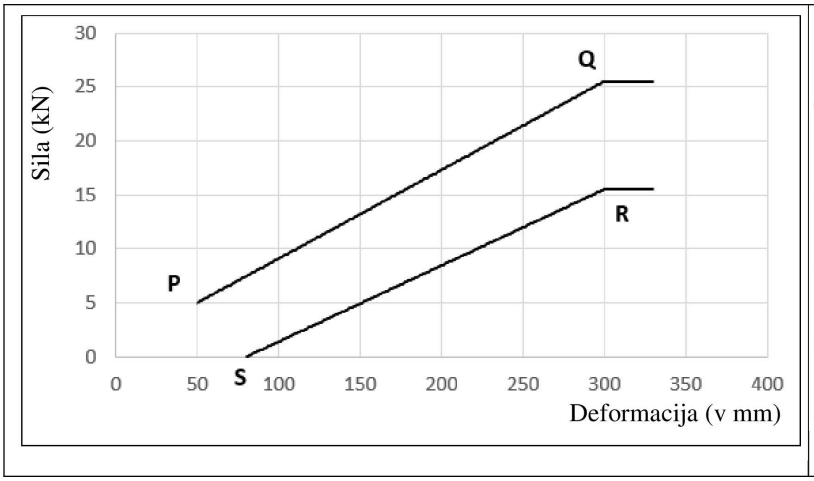
Blok 4



	deformacij	sila
K	50 mm	5,0 kN
L	300 mm	28,5 kN
M	300 mm	18,5 kN
N	80 mm	0 kN

Slika 2d

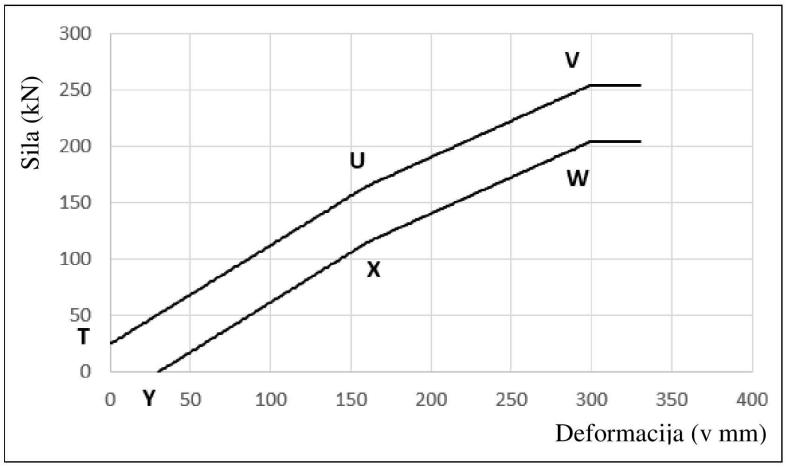
Bloka 5 in 6:



	deformacija	sila
P	50 mm	5,0 kN
Q	300 mm	25,5 kN
R	300 mm	15,5 kN
S	80 mm	0 kN

Slika 2e

Bloki skupaj



	deformacija	sila
T	0 mm	25 kN
U	160 mm	165 kN
V	300 mm	255 kN
W	300 mm	205 kN
X	160 mm	115 kN
Y	30 mm	0 kN

PRILOGA 6

Tehnični opis preizkusne lutke za bočni trk

1. Splošno

1.1 Preizkusna lutka za bočni trk, ki je predpisana v tem pravilniku, vključno z merilno opremo in kalibriranjem, je opisana v tehničnih risbah in navodilu za uporabo ([1]).

1.2 Mere in masa preizkusne lutke za bočni trk ustrezajo meram in masi 50. percentila odrasle moške populacije brez spodnjega dela rok.

1.3 Preizkusna lutka za bočni trk je sestavljena iz plastičnega ogrodja, obloženega z gumo, plastiko in penasto maso, ki ponazarja mišično in drugo tkivo.

2. Konstrukcija

2.1 Pregled konstrukcije preizkusne lutke za bočni trk je podan v načrtu na sliki 1 in razčlenitvi delov v Preglednici 1 te priloge.

2.2 Glava

2.2.1 Glava je na sliki 1 te priloge prikazana kot del št. 1.

2.2.2 Glava je sestavljena iz aluminijeve lupine, ki je obložena s prožno kožo iz vinila. Lupina je votla in v njej so nameščeni merilniki pospeška v koordinatnem sistemu in balast.

2.2.3 V spojni člen med glavo in vratom je vgrajen nadomestek merilne celice. Ta del se lahko zamenja z merilno celico za zgornji del vratu.

2.3 Vrat

2.3.1 Vrat je na sliki 1 te priloge prikazan kot del št. 2.

2.3.2 Vrat je sestavljen iz spojnega člena med glavo in vratom, spojnega člena med vratom in prsnim košem ter srednjega dela, ki medsebojno povezuje oba spojna člena.

2.3.3 Spojni člen med glavo in vratom (del št. 2a) in spojni člen med vratom in prsnim košem (del št. 2c) sta sestavljena iz dveh aluminijevih ploščic, medsebojno povezanih s polkrožnim vijakom in z osmimi gumijastimi deli.

2.3.4 Valjasti srednji del (del št. 2b) je narejen iz gume. Na obeh straneh je v gumijasti del ulit aluminijast kolut vmesnih delov.

2.3.5 Vrat je pritrjen na oporniku za vrat, ki je na sliki 1 te priloge prikazan kot del št. 2d. Ta opornik je mogoče zamenjati z merilno celico za spodnji del vratu.

2.3.6 Kot med obema površinama opornika za vrat znaša 25°. Ker je ramenski blok nagnjen za 5° nazaj, znaša kot med vratom in trupom 20°.

2.4 Rama

2.4.1 Rama je na sliki 1 te priloge prikazana kot del št. 3.

([1]) Preizkusna lutka ustreza specifikaciji preizkusne lutke ES-2. Številka kazala tehnične risbe je: št. E-AA-DRAWING-LIST-7-25-032 z dne 25. julija 2003. Celoten sklop tehničnih risb ES-2 in navodila za uporabo ES-2 sta deponirana pri Gospodarski komisiji Združenih narodov za Evropo, Palais des Nations, Ženeva, Švica in sta dostopna na zahtevo pri sekretariatu.

2.4.2 Rama je sestavljena iz ramenskega okrova, dveh ključnic in ramenskega pokrova iz penaste mase.

2.4.3 Ramenski blok (del št. 3a) je sestavljen iz distančnega bloka iz aluminija ter po ene aluminijeve ploščice na zgornjem in spodnjem delu distančnega bloka. Obe ploščici sta premazani s politetrafluoretenom (PTFE).

2.4.4 Ključnici (del št. 3b), izdelani iz litine poliuretanske (PU) smole, sta oblikovani tako, da se raztezata čez distančni blok. Dve prožni vrvici (del št. 3c), ki sta pritrjeni na zadnji strani ramenskega okrova, držita ključnici v središčnem položaju. Zunanji rob obeh ključnic je konstruiran tako, da omogoča določene položaje rok.

2.4.5 Ramenski pokrov (del št. 3d) je narejen iz poliuretanske penaste mase z majhno gostoto in je pritrjen na ramenskem bloku.

2.5 Prsni koš

2.5.1 Prsni koš je na sliki 1 v tej prilogi prikazan kot del št. 4.

2.5.2 Prsni koš je sestavljen iz trdnega okrova prsne hrbtenice in iz treh identičnih modulov reber.

2.5.3 Okrov prsne hrbtenice (del št. 4a) je jeklen. Na njegovi zadnji strani sta pritrjena jekleni distančnik in ukrivljena hrbtna ploščica iz poliuretanske (PU) smole (del št. 4b).

2.5.4 Zgornja površina okrova prsne hrbtenice je nagnjena za 5° nazaj.

2.5.5 Na spodnji strani okrova hrbtenice je pritrjena merilna celica T12 ali nadomestek merilne celice (del št. 4j).

2.5.6 Modul rebra (del št. 4c) je sestavljen iz jeklenega rebrnega loka, obloženega z mišičnemu tkivu podobno poliuretansko penasto maso z odprtimi celicami (del št. 4d), sklopa linearnega krmilnega sistema (del št. 4e), ki povezuje rebro z okrovom hrbtenice, hidravličnega blažilnika (del št. 4f) ter trde dušilne vzmeti (del št. 4g).

2.5.7 Linearni krmilni sistem (del št. 4e) omogoča odklon občutljive strani rebrnega loka (del št. 4d) glede na okrov hrbtenice (del št. 4a) in neobčutljivo stran. Sklop krmilnega sistema je opremljen z linearnimi prečnimi ležaji.

2.5.8 V sklopu krmilnega sistema se nahaja nastavljiva vzmet (del št. 4h).

2.5.9 Naprava za odčitavanje izmerjenih vrednosti pomika rebra (del št. 4i) se lahko pritrdi na okrov hrbtenice, ki je vgrajen v krmilni sistem (del št. 4e), in priključi na zunanji konec krmilnega sistema na občutljivi strani rebra.

2.6 Roke

2.6.1 Roke so na sliki 1 te priloge prikazane kot del št. 5.

2.6.2 Roke imajo plastično ogrodje, ki je obloženo z imitacijo mišičnega tkiva iz poliuretana (PU) s kožo iz polivinilklorida (PVC). Imitacija mišičnega tkiva je sestavljena iz gostega poliuretanskega (PU) kalupa na zgornjem delu in poliuretanske (PU) pene na spodnjem delu.

2.6.3 Sklep med ramo in roko je narejen tako, da omogoča različne položaje roke glede na os trupa, in sicer pod kotom 0°, 40° in 90° stopinj.

2.6.4 Sklep med ramo in roko omogoča samo upogibanje in iztegovanje roke.

2.7 Ledveni del hrbtenice

2.7.1 Ledveni del hrbtenice je na sliki 1 te priloge prikazan kot del št. 6.

2.7.2 Ledveni del hrbtenice je sestavljen iz masivnega gumenega valja z dvema jeklenima vmesnima ploščicama na vsakem koncu in z jekleno žico v notranjosti valja.

2.8 Trebuh

2.8.1 Trebuh je na sliki 1 te priloge prikazan kot del št. 7.

2.8.2 Trebuh je sestavljen iz trdnega osrednjega dela in obloge iz penaste mase.

2.8.3 Srednji del trebuha je kovinski odlitek (del št. 7a). Na zgornji strani odlitka je pritrjena pokrivna plošča.

2.8.4 Obloga (del št. 7b) je izdelana iz poliuretanske (PU) penaste mase. Gumijasta zakrivljena plošča s svinčenimi kroglicami je na obeh straneh vgrajena v oblogo iz penaste mase.

2.8.5 Med oblogo iz penaste mase in trdim odlitkom se lahko na vsaki strani trebuha vgradijo tri naprave za odčitavanje obremenitve (del št. 7c) ali pa tri nemeritvene nadomestne enote.

2.9 Medenica

2.9.1 Medenica je na sliki 1 te priloge prikazana kot del št. 8.

2.9.2 Medenica je sestavljena iz bloka križnice, dveh črevnic, dveh sklopov kolčnih sklepov in obloge iz penaste mase, ki predstavlja imitacijo mišične mase.

2.9.3 Križnica (del št. 8a) je sestavljena iz masno umerjenega kovinskega bloka in kovinske plošče, vgrajene na zgornji strani tega bloka. Na zadnji strani je odprtina za olajšanje uporabe instrumentov.

2.9.4 Obe črevnici (del št. 8b) sta izdelani iz poliuretanske (PU) smole.

2.9.5 Sklopa kolčnih sklepov (del št. 8c) sta iz jeklenih delov. Sestavljata ju opornik zgornje stegnenice in kroglasti sklep, povezan z osjo, ki poteka skozi točko „H“ preizkusne lutke.

2.9.6 Imitacija mišičnega tkiva (del št. 8d) je iz kože iz polivinilklorida (PVC), napolnjene s poliuretansko (PU) penasto maso. Na mestu, kjer je točka „H“, se namesto kože nahaja blok iz poliuretanske (PU) penaste mase z odprtimi celicami (del št. 8e), ki ga podpira jeklena plošča, le-ta pa je pritrjena na črevnici s podporno osjo, ki poteka skozi kroglasti sklep.

2.9.7 Oba dela črevnice sta pritrjena na blok križnice na zadnji strani in medsebojno povezana na mestu sramnične zrasti z merilno napravo za odčitavanje obremenitve (del št. 8f) ali pa z nadomestno napravo.

2.10 Noge

2.11 Na sliki 1 te priloge so noge prikazane kot del št. 9.

2.11.1 Noge so iz kovinskega ogrodja, obloženega s poliuretansko (PU) peno, ki stimulira mišično tkivo, in s kožo iz polivinilklorida (PVC).

2.11.2 Gost poliuretanski (PU) kalup s kožo iz polivinilklorida (PVC) predstavlja čvrsto tkivo zgornjih delov nog.

2.11.3 Kolenski sklep in gleženj omogočata samo upogibanje in iztegovanje.

2.12 Obleka

2.12.1 Obleka ni prikazana na sliki 1 te priloge.

2.12.2 Obleka je narejena iz gume in pokriva rame, prsni koš, zgornji del rok, trebuh in ledveni del hrbtenice ter zgornji del medenice.

Slika 1

Konstrukcija preizkusne lutke za bočni trk

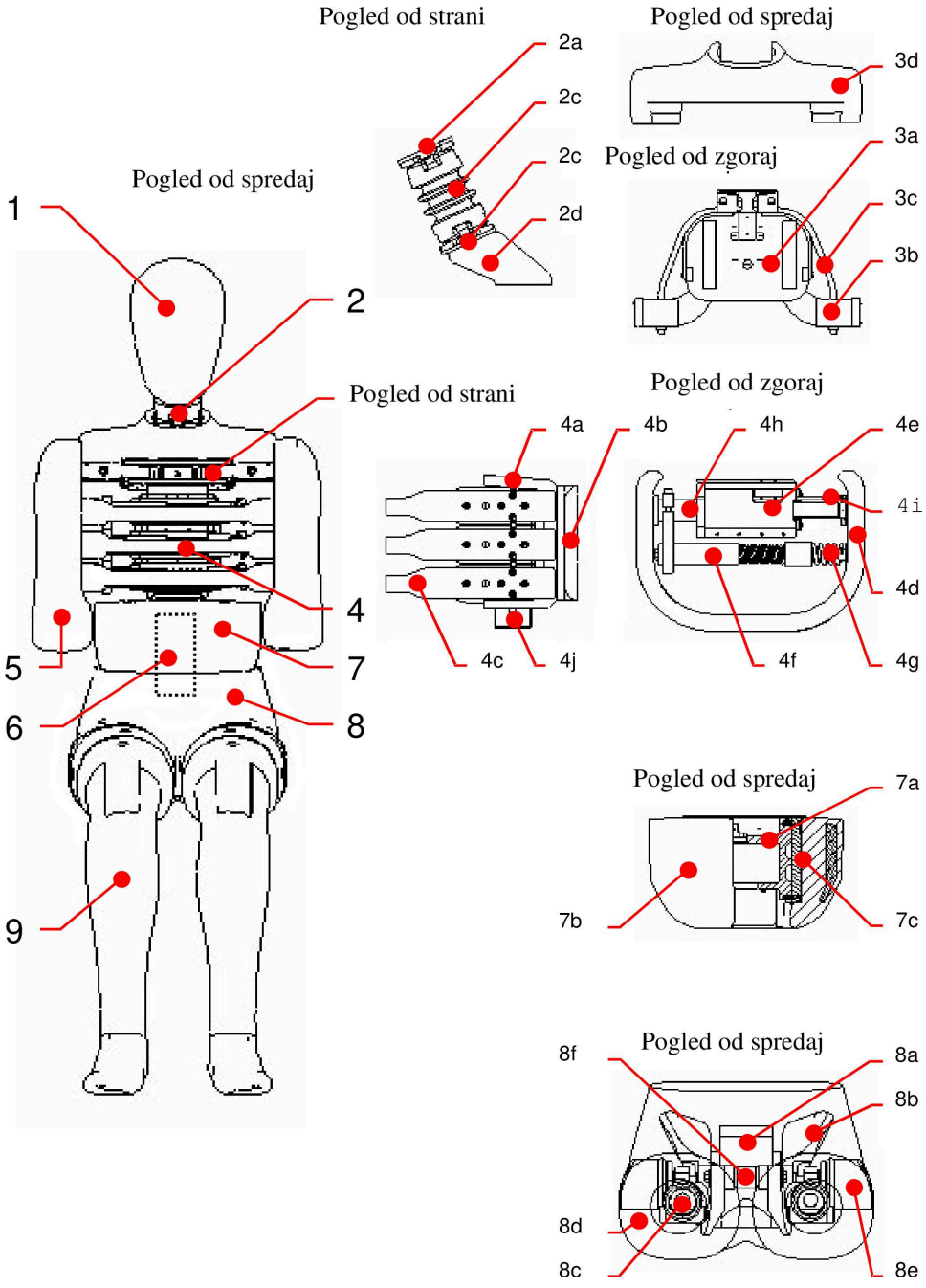


Tabela 1

Sestavni deli preizkusne lutke za bočni trk (glej sliko 1)

Del	Št.	Opis	Število	
1		Glava	1	
2		Vrat	1	
	2a	Vezni člen med glavo in vratom		1
	2b	Srednji del		1
	2c	Spojni člen med vratom in prsnim košem		1
	2d	Opornik za vrat		1
3		Rama	1	
	3a	Ramenski okrov		1
	3b	Ključnici		2
	3c	Prožna vrvica		2
	3d	Ramenski penasti pokrov		1
4		Prsni koš	1	
	4a	Prsna hrbtenica		1
	4b	Zadnja ploščica (ukrivljena)		1
	4c	Modul rebra		3
	4d	Rebrni lok, obložen z imitacijo tkiva		3
	4e	Sklop bata in valja		3
	4f	Blažilnik		3
	4g	Dušilna vzmet		3
	4h	Nastavljiva vzmet		3
	4i	Naprava za odčitavanje vrednosti pomika		3
	4j	Merilna celica T12 ali nadomestek merilne celice		1
5		Roka	2	
6		Ledveni del hrbtenice	1	
7		Trebuh	1	
	7a	Odlitek kot srednji del		1
	7b	Obloga iz tkiva		1
	7c	Naprava za odčitavanje obremenitve		3
8		Medenica	1	
	8a	Križnica		1
	8b	Črevnica		2
	8c	Sklop kolčnih sklepov		2
	8d	Obloga iz tkiva		1
	8e	Penasti blok v točki H		2
	8f	Naprava za odčitavanje obremenitve ali nadomestek		1
9		Noga	2	
10		Obleka	1	

3. Montaža preizkusne lutke

3.1 Glava–vrat

3.1.1 Za zategovanje polkrožnih vijakov za montažo vratu je predpisan navor 10 Nm.

3.1.2 Sklop merilne celice za glavo in zgornji del vratu se s štirimi vijaki pritrdi na spojni člen med glavo in vratom.

3.1.3 Spojni člen med vratom in prsnim košem se s štirimi vijaki pritrdi na opornik za vrat.

3.2 Vrat-rama-prsni koš

3.2.1 Opornik za vrat se s štirimi vijaki pritrdi na ramenski blok.

3.2.2 Ramenski blok se s tremi vijaki pritrdi na zgornjo površino okrova prsne hrbtenice.

3.3 Rama-roka

3.3.1 Roki sta pritrjeni na ključnici in se nastavljata s pomočjo vijaka in osnega ležaja. Vijak se zategne, da doseže 1–2 g zadrževalne sile roke na svoji osi.

3.4 Prsni koš-ledveni del hrbtenice-trebuh

3.4.1 Smer pritrditve rebrnih modulov v prsnem košu je prilagojena zahtevani strani trčenja.

3.4.2 Adapter za ledveni del hrbtenice se z dvema vijakoma pritrdi na merilno celico T12 ali nadomestek merilne celice na spodnji strani prsnega dela hrbtenice.

3.4.3 Adapter za ledveni del hrbtenice se s štirimi vijaki pritrdi na zgornji del ledvene hrbtenice.

3.4.4 Pritrditvena prirobnica srednjega odlitka trebuha se vpne med adapter za ledveni del hrbtenice in zgornjo ploščo ledvenega dela hrbtenice.

3.4.5 Mesto merilnih naprav za odčitavanje obremenitve trebuha je prilagojeno zadevni strani trka.

3.5 Ledveni del hrbtenice-medenica-noge

3.5.1 Ledveni del hrbtenice se s tremi vijaki pritrdi na pokrivno ploščo križničnega bloka. Pri uporabi spodnje merilne celice ledvene hrbtenice se uporabijo štirje vijaki.

3.5.2 Spodnja ploščica ledvenega dela hrbtenice se s tremi vijaki pritrdi na križnični blok medenice.

3.5.3 Noge se z enim vijakom pritrdijo na opornik zgornje stegnenice v sklopu kolčnega sklepa medenice.

3.5.4 Kolenske vezi in vezi v gležnjih se lahko prilagodijo tako, da dosežejo 1–2 g zadrževalne sile.

4. Glavne značilnosti

4.1 Masa

4.1.1 Mase glavnih delov preizkusne lutke so navedene v Preglednici 2 te priloge.

Tabela 2:

Mase delov preizkusne lutke

Sestavni del (del telesa)	Masa (kg)	Odstopanje ± (kg)	Glavna vsebina
Glava	4,0	0,2	Celotna glava s triosnim merilnikom pospeška in merilno celico za zgornji del vratu ali nadomestkom
Vrat	1,0	0,05	Vrat brez opore za vrat
Prsni koš	22,4	1,0	Opora za vrat, ramenski pokrov, ramenski sklepi, vijaki za pritrditev rok, okrov hrbtenice, zadnja plošča hrbtenice, moduli reber, merilne naprave za upogib reber, merilna celica zadnje plošče hrbtenice ali nadomestek, merilna celica T12 ali nadomestek, odlitek kot srednji del trebuha, merilne naprave za obremenitev trebuha, 2/3 obleke
Roka (vsaka roka)	1,3	0,1	Zgornji del roke, vključno s ploščico za nastavitev roke (vsaka roka)
Trebuh in ledveni del hrbtenice	5,0	0,25	Obloga (imitacija tkiva) trebuha in ledveni del hrbtenice
Medenica	12,0	0,6	Blok križnice, pritrditvena ploščica ledvenega dela hrbtenice, kolčni kroglasti sklepi, zgornji del stegnenice, obe strani črevnice, merilna naprava za obremenitev sramnične zrasti, obloga medenice z imitacijo mesa, 1/3 obleke
Noga (vsaka noga)	12,7	0,6	Stopalo, spodnji in zgornji del noge ter meso do spoja z zgornjim delom stegnenice (vsaka noga)
Celotna lutka	72,0	1,2	

4.2 Glavne mere

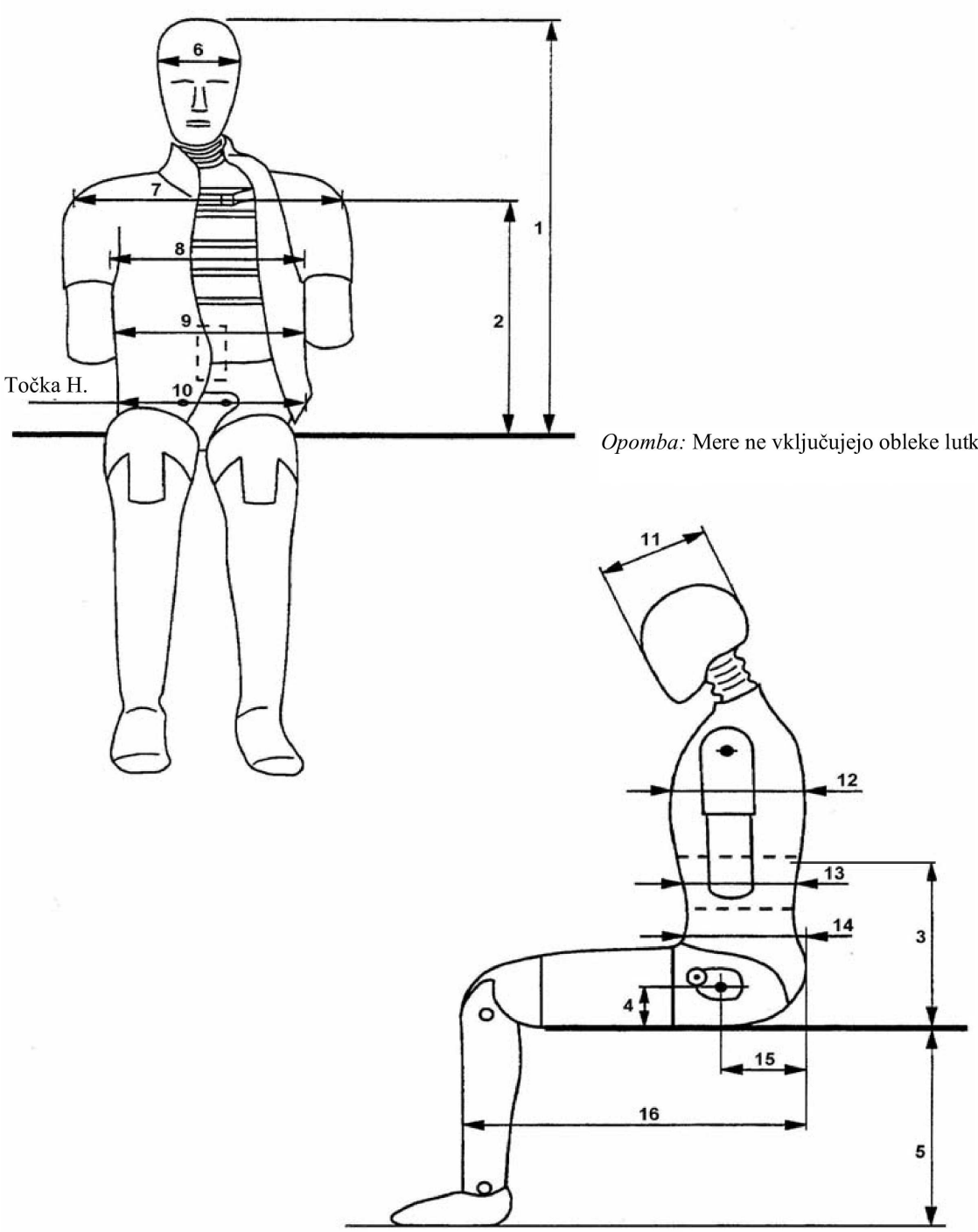
4.2.1 Glavne mere preizkusne lutke za bočni trk na podlagi slike 2 te priloge so navedene v Preglednici 3 te priloge.

Mere ne vključujejo obleke lutke.

Slika 2

Glavne mere preizkusne lutke

(glej tabelo 3)



Opomba: Mere ne vključujejo obleke lutke.

Tabela 3:

Glavne mere preizkusne lutke

Št.	Parameter	Mera (mm)
1	Višina pri sedenju	909 ± 9
2	Od sedeža do ramenskega sklepa	565 ± 7
3	Od sedeža do spodnje strani okrova prsne hrbtenice	351 ± 5
4	Od sedeža do kolčnega sklepa (središče vijaka)	100 ± 3

Št.	Parameter	Mera (mm)
5	Od podplata do sedeža pri sedeči preizkusni lutki	442 ± 9
6	Širina glave	155 ± 3
7	Širina preko ramen	470 ± 9
8	Širina prsnega koša	327 ± 5
9	Širina trebuha	290 ± 5
10	Širina medenice	355 ± 5
11	Globina glave	201 ± 5
12	Globina prsnega koša	276 ± 5
13	Globina trebuha	199 ± 5
14	Globina medenice	240 ± 5
15	Zadnji del sedala do kolčnega sklepa (središče vijaka)	155 ± 5
16	Zadnja stran zadnjice do sprednje strani kolena	606 ± 9

5 Certifikacija preizkusne lutke

5.1 Stran trka

5.1.1 Odvisno od tega, na kateri strani vozila bo izveden trk, je treba certificirati dele preizkusne lutke na levi oziroma na desni strani.

5.1.2 Položaj lutke glede na pritrditveno smer modulov reber in lokacija merilnih naprav za odčitavanje obremenitve trebuha sta prilagojena zadevni strani trka.

5.2 Merilne naprave

5.2.1 Vsa merilna oprema mora biti kalibrirana v skladu z zahtevami, opredeljenimi v dokumentih, ki so navedeni v odstavku 1.1 te priloge.

5.2.2 Vsi podatkovni kanali (merilnih naprav) morajo ustrezati standardu ISO 6487: 2000 ali specifikaciji za evidentiranje podatkovnih kanalov SAE J211 (marec 1995).

5.2.3 Najmanjše število kanalov, potrebnih za izpolnjevanje te uredbe, je deset:

kanali za pospešek glave (3),

kanali za pomik reber (3),

kanali za obremenitve trebuha (3) in

kanali za sramnično zrast (1).

5.2.4 Poleg tega so na voljo številni izbirni podatkovni kanali:

kanali za obremenitve zgornjega dela vratu (6),

kanali za obremenitve spodnjega dela vratu (6),

kanali za obremenitve ključnic (3),

kanali za obremenitve zadnje plošče hrbtenice (4),

kanali za pospeške T1 (3),

kanali za pospeške T12 (3),

kanali za pospeške reber (6, dva na vsakem rebru),

kanali za obremenitve hrbtenice T12 (4),

kanali za obremenitve spodnjega dela ledvene hrbtenice (3),

kanali za pospeške medenice (3) in

kanali za obremenitve stegnenice (6).

Izbrati je mogoče tudi naslednje dodatne štiri kanale kazalnika položaja:

kanala za kroženje prsnega koša (2) in

kanala za kroženje medenice (2).

5.3 Vizualni pregled

5.3.1 Vse dele preizkusne lutke je treba vizualno pregledati in preveriti, da niso poškodovani, ter jih po potrebi pred certifikacijskim preizkusom zamenjati.

5.4 Splošna razporeditev pri preizkusu

5.4.1 Na sliki 3 te priloge je prikazana razporeditev pri preizkusu za vse certifikacijske preizkuse na preizkusni lutki za bočni trk.

5.4.2 Namestitve za certifikacijske preizkuse in preizkusni postopki so v skladu s specifikacijami in zahtevami dokumentacije iz odstavka 1.1.

5.4.3 Preizkusi na glavi, vratu, prsnem košu ter ledvenem delu hrbtenice se opravljajo na podsklopih preizkusne lutke.

5.4.4 Preizkusi na rami, trebuhu in medenici se opravljajo s celotno preizkusno lutko (brez obleke, čevljev in spodnjega perila). Pri teh preizkusih preizkusna lutka sedi na ravni površini, prekriti z dvema listoma politetrafluoretena (PTFE) z debelino največ 2 mm.

5.4.5 Pred preizkusom morajo biti vsi deli, ki bodo preizkušani, najmanj štiri ure v preizkuševališču na temperaturi med 18 in 22 °C ter v relativni vlažnosti med 10 in 70 odstotki.

5.4.6 Časovni razmik med dvema preizkusoma na enakem delu mora znašati najmanj 30 minut.

5.5 Glava

5.5.1 Za podsklop glave, vključno z nadomestkom merilne celice za zgornji del vratu, se opravi preizkus padca z višine 200 ± 1 mm na ravno, čvrsto površino trka.

5.5.2 Kot med udarno površino in sagitalno srednjo ravnino glave znaša 35 ± 1°, kar omogoča udar na zgornji del strani glave (to se lahko izvede z jermenskim pasom ali podpornim opornikom za padec glave z maso 0,075 ± 0,005 kg).

5.5.3 Največja rezultanta pospeška glave, filtriranega z ISO 6487:2000 CFC 1000, mora biti med 100 in 150 g.

5.5.4 S spreminjanjem lastnosti trenja med „kožo“ in lobanjo (npr. z mazanjem s smukcem ali sprejem politetrafluoretena (PTFE)) se odpornost glave lahko prilagodi, da ustreza zahtevam.

5.6 Vrat

5.6.1 Vratni spojni člen med glavo in vratom se pritrdi na poseben element glave za certifikacijski preizkus, ki ima maso 3,9 ± 0,05 kg (glej sliko 6), in sicer s pomočjo 12 mm debele vmesne ploščice z maso 0,205 ± 0,05 kg.

5.6.2 Element glave in vrat sta pritrjena z glavo navzdol v spodnjem delu nihala za vrat ([2]), ki omogoča bočno gibanje te naprave.

5.6.3 Nihalo za vrat je opremljeno z enoosnim merilnikom pospeška v skladu s specifikacijo nihala za vrat (glej sliko 5).

5.6.4 Nihalo za vrat mora biti postavljeno tako, da lahko prosto zaniha z višine, izbrane tako, da hitrost udarca, izmerjena na mestu, kjer je merilnik pospeška nihala, znaša 3,4 ± 0,1 m/s.

5.6.5 Z ustrezno napravo ([3]) se hitrost nihala za vrat zmanjša od hitrosti pri udarcu na vrednost nič, kot je opisano v specifikaciji nihala za vrat (glej sliko 5), tako, da krivulja spremembe hitrosti poteka znotraj območja, ki je določeno na sliki 7 in v Preglednici 4 te priloge. Zapisati je treba vse kanale v skladu z ISO 6487:2000 ali specifikacijo za evidentiranje podatkovnih kanalov SAE J211 (marec 1995) ter jih digitalno filtrirati z ISO 6487:2000 CFC 180 ali SAE J211:1995 CFC 180. Zmanjšanje hitrosti nihala mora biti filtrirano z uporabo ISO 6487:2000 CFC 60 ali SAE J211:1995 CFC 60.

Tabela 4:

Sprememba hitrosti nihala – krivulja pri certifikacijskem preizkusu za vrat

Zgornji čas (s)	Hitrost (m/s)	Spodnji čas (s)	Hitrost (m/s)
0,001	0,0	0	- 0,05
0,003	- 0,25	0,0025	- 0,375
0,014	- 3,2	0,0135	- 3,7
		0,017	- 3,7

5.6.6 Največji kot upogiba glave glede na nihalo (kot dϑA + dϑC na sliki 6) mora znašati med 49,0 in 59,0°in mora biti dosežen med 54,0 in 66,0 m/s.

5.6.7 Najvišji pomiki srednje ravnine glave, izmerjeni v kotu dϑA in dϑB (glej sliko 6), morajo biti: kot premikanja nihala v smeri naprej dϑA med in vključno 32,0 in 37,0 °, ki se doseže med in vključno 53,0 in 63,0 ms, in kot premikanja nihala nazaj dϑB med in vključno 0,81*(kot dϑA) +1,75 in 0,81*(kot dϑA) +4,25 °, ki se doseže med in vključno 54,0 in 64,0 ms.

5.6.8 Obremenitev vratu se lahko spreminja tako, da se osem vmesnih delov v obliki prstana zamenja z vmesnimi deli z drugačno trdoto po Shoru.

5.7 Rama

5.7.1 Dolžina prožne vrvice je nastavljena tako, da se za premikanje ključnice naprej uporabi sila med 27,5 in 32,5 N, ki deluje v smeri naprej na oddaljenosti 4 ± 1 mm od zunanjega roba ključnice v ravnini gibanja ključnice.

5.7.2 Preizkusna lutka se posadi na gladko, vodoravno, trdno površino brez naslonjala za hrbet. Prsni koš se postavi navpično, roke pa morajo biti nastavljene pred navpičnico tako, da s to tvorijo kot 40 ± 2°. Noge so postavljene vodoravno.

([2]) Nihalo za vrat je skladno z zakonikom American Code of Federal Regulation 49 CFR. Poglavje V Del 572.33 (Izdaja10-1-00) (glej tudi sliko 5).

([3]) Priporočena je uporaba 3-colskega satastega vzorca (glej sliko 5).

5.7.3 Udarna glava je nihalo z maso 23,4 ± 0,2 kg in s premerom 152,4 ± 0,25 mm s polmerom roba 12,7 mm ([4]). Udarna glava je s štirimi žicami obešena na trdne tečaje, pri čemer je srednjica udarne glave najmanj 3,5 m pod trdnimi tečaji (glej sliko 4).

5.7.4 Udarna glava je opremljena z merilnikom pospeška, ki deluje v smeri udarca in je nameščen na osi udarne glave.

5.7.5 Udarna glava mora brez ovir zanihati do rame preizkusne lutke s hitrostjo 4,3 ± 0,1 m/s v trenutku udarca.

5.7.6 Smer udarca je pravokotna na os med prednjo in zadnjo stranjo preizkusne lutke, os udarne glave pa sovpada z osjo vrtišča zgornjega dela roke.

5.7.7 Največji pospešek udarne glave, filtriran z ISO 6487:2000 CFC 180, znaša med 7,5 in 10,5 g.

5.8 Roke

5.8.1 Za roke ni predviden dinamični preizkus.

5.9 Prsni koš

5.9.1 Vsak rebrni modul se certificira ločeno.

5.9.2 Rebrni modul se v napravi za preizkus s prostim padom namesti navpično, rebrni valj pa se pričvrsti na to napravo.

5.9.3 Udarna glava ima maso 7,78 ± 0,01 kg z ravno čelno stranjo in premerom 150 ± 2 mm ter je prirejena tako, da lahko prosto pada.

5.9.4 Srednjica udarne glave mora sovpadati s srednjico krmilnega sistema rebra.

5.9.5 Moč udarca je določena z višino padca z 815, 204 in 459 mm. Padci s teh višin povzročijo hitrosti približno 4, 2 oziroma 3 m/s. Višine udarnega padca ne smejo odstopati od predpisanih za več kot 1 %.

5.9.6 Upogib reber je treba meriti na primer z merilno napravo za upogib reber, ki je nameščena v samem rebru.

5.9.7 Zahteve za certifikacijo reber so navedene v preglednici 5 te priloge.

5.9.8 Obnašanje rebrnega modula se lahko spremeni, če se nastavljiva vzmet v valju zamenja z vzmetjo, ki ima drugačno karakteristiko.

Tabela 5:

Zahteve za certificiranje celotnega rebrnega modula

Zaporedje preizkusov	Višina padca (natančnost 1 %) (mm)	Najmanjši premik (mm)	Največji premik (mm)
1	815	46,0	51,0
2	204	23,5	27,5
3	459	36,0	40,0

([4]) Nihalo je skladno z zakonikom American Code of Federal Regulation 49 CFR Poglavje V Del 572.36(a) (Izdaja 10-1-00) (glej tudi sliko 4).

5.10 Ledveni del hrbtenice

5.10.1 Ledveni del hrbtenice je pritrjen na posebno simetrično šablono glave za certifikacijski preizkus z maso 3,9 ± 0,05 kg (glej sliko 6), in sicer z 12 mm debelo vmesno ploščico z maso 0,205 ± 0,05 kg.

5.10.2 Šablona glave in ledveni del hrbtenice sta pritrjeni z glavo navzdol v spodnjem delu nihala za vrat ([5]), ki omogoča bočno gibanje sistema.

5.10.3 Nihalo za vrat je opremljeno z enoosnim merilnikom pospeška v skladu s specifikacijo nihala za vrat (glej sliko 5).

5.10.4 Nihalo za vrat mora biti postavljeno tako, da lahko prosto zaniha z višine, izbrane tako, da hitrost udarca, izmerjena na mestu, kjer je merilnik pospeška nihala, znaša 6,05 ± 0,1 m/s.

5.10.5 Z ustrezno napravo se hitrost nihala za vrat zmanjša od hitrosti pri udarcu na vrednost nič ([6]), kot je opisano v specifikaciji nihala za vrat (glej sliko 5), tako, da krivulja spremembe hitrosti poteka znotraj območja, ki je določeno na sliki 8 in v preglednici 6 te priloge. Zapisati je treba vse kanale v skladu z ISO 6487:2000 ali specifikacijo za evidentiranje podatkovnih kanalov SAE J211 (marec 1995) ter jih digitalno filtrirati z ISO 6487:2000 CFC 180 ali SAE J211:1995 CFC 180. Zmanjšanje hitrosti nihala mora biti filtrirano z uporabo ISO 6487:2000 CFC 60 ali SAE J211:1995 CFC 60.

Tabela 6:

Sprememba hitrosti nihala – Krivulja pri certifikacijskem preizkusu za ledveni del hrbtenice

Zgornji čas [s]	Hitrost [m/s]	Spodnji čas [s]	Hitrost [m/s]
0,001	0,0	0	- 0,05
0,0037	- 0,2397	0,0027	- 0,425
0,027	- 5,8	0,0245	- 6,5
		0,03	- 6,5

5.10.6 Največji kot upogiba glave glede na nihalo (kot dϑA + dϑC na sliki 6) mora znašati med 45,0 in 55,0°in mora biti dosežen med 39,0 in 53,0 ms.

5.10.7 Najvišji pomiki srednje ravnine glave, izmerjeni v kotu dϑA in dϑB (glej sliko 6), morajo biti: kot premikanja nihala v smeri naprej dϑA med in vključno 31,0 in 35,0 °, ki se doseže med in vključno 44,0 in 52,0 ms, in kot premikanja nihala nazaj dϑB med in vključno 0,8*(kot dϑA) + 2,00 in 0,8*(kot dϑA) + 4,50 °, ki se doseže med in vključno 44,0 in 52,0 ms.

5.10.8 Obnašanje ledvenega dela hrbtenice se lahko spreminja s spremembo napetosti v vrvi hrbtenice.

5.11 Trebuh

5.11.1 Preizkusna lutka se posadi na gladko, vodoravno, trdno površino brez naslonjala za hrbet. Prsni koš se postavi navpično, roke in noge pa se postavijo vodoravno.

([5]) Nihalo za vrat je skladno z zakonikom American Code of Federal Regulation 49 CFR Poglavje V Del 572.33 (Izdaja 10-1-00) (glej tudi sliko 5).

([6]) Priporočena je uporaba 6-colskega satastega vzorca (glej sliko 5).

5.11.2 Udarna glava je nihalo z maso 23,4 ± 0,2 kg in s premerom 152,4 ± 0,25 mm s polmerom roba 12,7 mm ([7]). Udarna glava je z osmimi žicami obešena na trdne tečaje, pri čemer je srednjica udarne glave najmanj 3,5 m pod trdnimi tečaji (glej sliko 4).

5.11.3 Udarna glava je opremljena z merilnikom pospeška, ki deluje v smeri udarca in je nameščen na osi udarne glave.

5.11.4 Nihalo ima na prednji strani udarne glave „naslonjalo za roke“ z maso 1,0 ±0,01 kg. Skupna masa udarne glave z naslonjalom za roke je 24,4 ± 0,21 kg. Trdno „naslonjalo za roke“ je visoko 70 ± 1 mm, široko 150 ± 1 mm in mora prodreti v trebuh vsaj 60 mm. Srednjica nihala sovpada s sredino „naslonjala za roko“.

5.11.5 Udarna glava mora brez ovir zanihati na trebuh preizkusne lutke s hitrostjo 4,0 ± 0,1 m/s v trenutku udarca.

5.11.6 Smer udarca je pravokotna na os med prednjo in zadnjo stranjo preizkusne lutke, os udarne glave pa poteka skozi sredino srednjega merilnika obremenitve trebuha.

5.11.7 Največja vrednost sile udarne glave, ki se izračuna iz vrednosti pospeška udarne glave, ki se filtrira z ISO 6487:2000 CFC 180, in množi z maso udarne glave in naslonjala za roke, znaša med 4,0 in 4,8 kN in se doseže med 10,6 in 13,0 ms.

5.11.8 Vrednosti krivulj sile in časa, ki jih izmerijo trije merilniki sile v trebuhu, je treba sešteti in filtrirati z ISO 6487:2000 CFC 600. Največja vrednost sile tega seštevka se nahaja med 2,2 in 2,7 kN in se doseže med 10,0 in 12,3 ms.

5.12 Medenica

5.12.1 Preizkusna lutka se posadi na gladko, vodoravno, trdno površino brez naslonjala za hrbet. Prsni koš se postavi navpično, roke in noge pa se postavijo vodoravno.

5.12.2 Udarna glava je nihalo z maso 23,4 ± 0,2 kg in s premerom 152,4 ± 0,25 mm s polmerom roba 12,7 mm ([8]). Udarna glava je z osmimi žicami obešena na trdne tečaje, pri čemer je srednjica udarne glave najmanj 3,5 m pod trdnimi tečaji (glej sliko 4).

5.12.3 Udarna glava je opremljena z merilnikom pospeška, ki deluje v smeri udarca in je nameščen na osi udarne glave.

5.12.4 Udarna glava mora brez ovir zanihati na medenico preizkusne lutke s hitrostjo 4,3 ± 0,1 m/s v trenutku udarca.

5.12.5 Smer udarca je pravokotna na os med prednjo in zadnjo stranjo preizkusne lutke, os udarne glave pa poteka skozi sredino hrbtne plošče točke „H“.

5.12.6 Največja vrednost sile udarne glave, ki se izračuna iz vrednosti pospeška udarne glave, ki se filtrira z ISO 6487:2000 CFC 180, in množi z maso udarne glave, znaša med 4,4 in 5,4 kN in se doseže med 10,3 in 15,5 ms.

5.12.7 Sila sramnične zrasti, filtrirana z ISO 6487:2000 CFC 600, znaša med 1,04 in 1,64 kN in se doseže med 9,9 in 15,9 ms.

([7]) Nihalo je skladno z zakonikom American Code of Federal Regulation 49 CFR Poglavje V Del 572.36(a) (Izdaja 10-1-00) (glej tudi sliko 4).

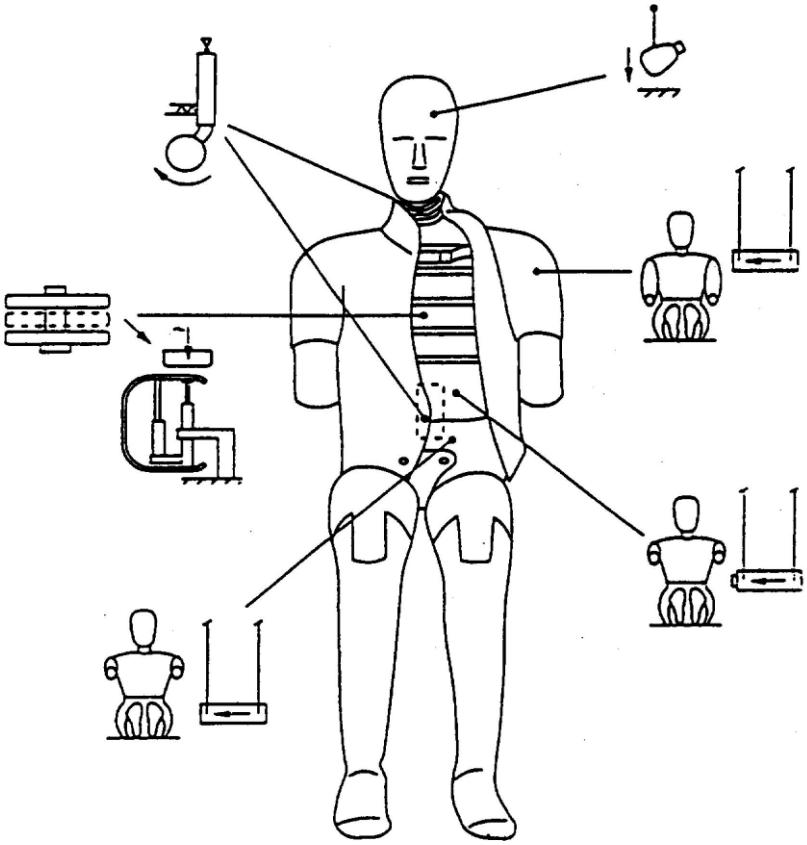
([8]) Nihalo je skladno z zakonikom American Code of Federal Regulation 49 CFR Poglavje V Del 572.36(a) (Izdaja 10-1-00) (glej tudi sliko 4).

5.13 Noge

5.13.1 Za noge ni predviden dinamični preizkus.

Slika 3

Pregled namestitve lutke za bočni trk pri certifikacijskem preizkusu

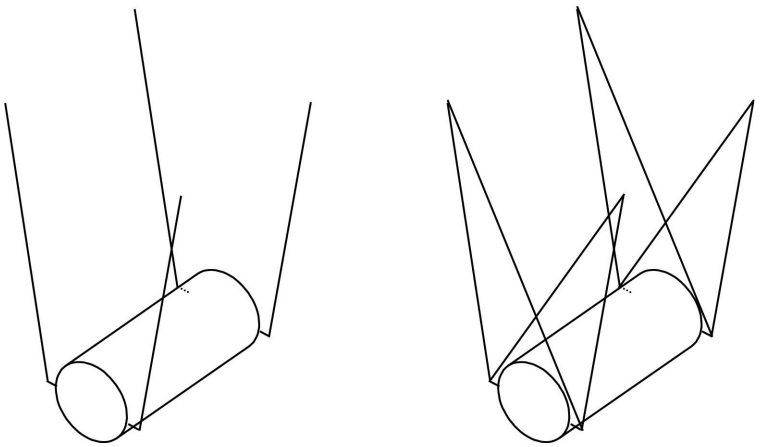


Slika 4

23,4 kg Vzmetenje udarne glave nihala

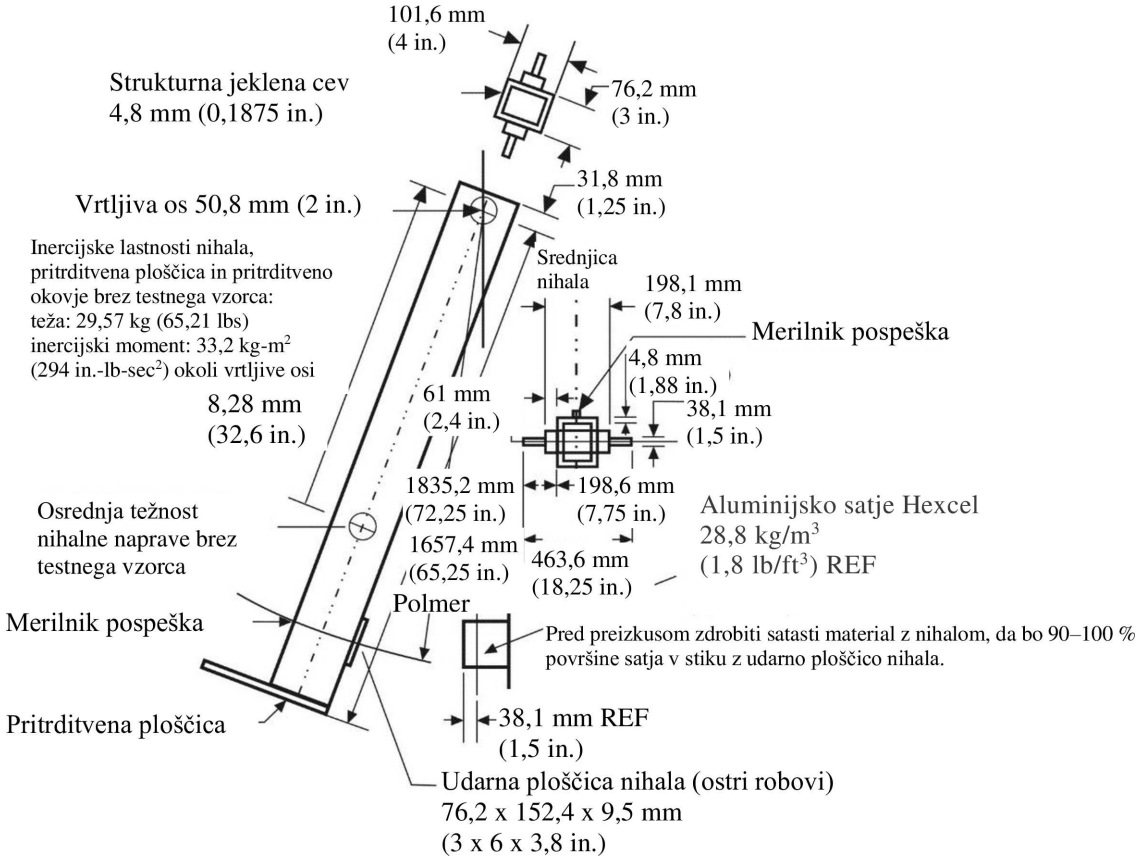
Levo: vzmetenje s štirimi žicami (navzkrižne žice odstranjene)

Desno: vzmetenje z osmimi žicami



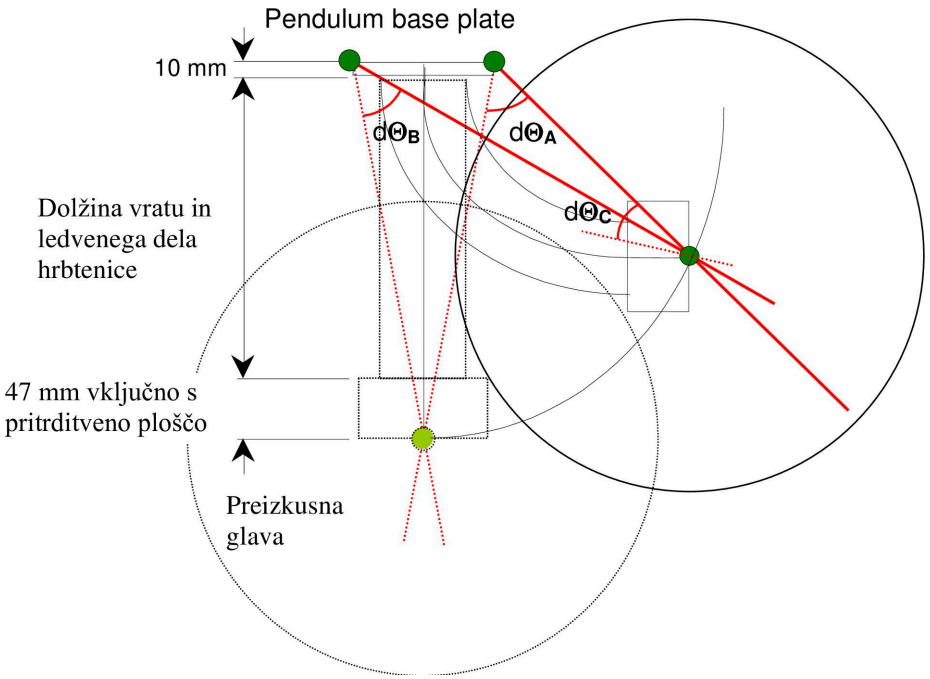
Slika 5

Zmanjšanje hitrosti nihala – krivulja pri certifikacijskem preizkusu za vrat



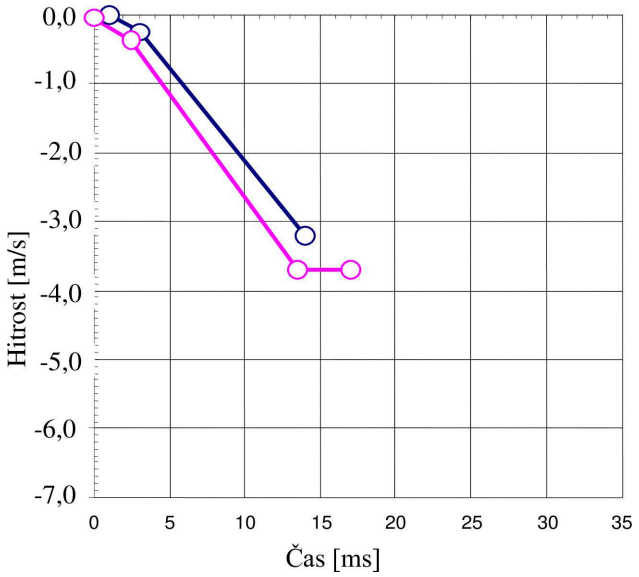
Slika 6

Zmanjšanje hitrosti nihala – krivulja pri certifikacijskem preizkusu za ledveni del hrbtenice



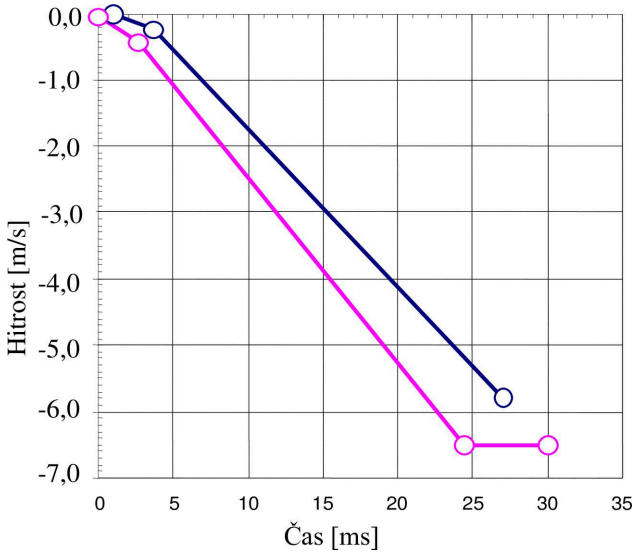
Slika 7

Sprememba hitrosti nihala – krivulja pri certifikacijskem preizkusu za vrat



Slika 8

Sprememba hitrosti nihala – krivulja pri certifikacijskem preizkusu za ledveni del hrbtenice



PRILOGA 7

Namestitev preizkusne lutke za bočni trk

1. Splošno

1.1 Preizkusno lutko za bočni trk, kot je opisana v Prilogi 6 tega pravilnika, je treba uporabiti v skladu z naslednjim postopkom namestitve.

2. Namestitev

2.1 Sklepi kolen in gležnjev se nastavijo tako, da držijo spodnjo nogo in stopalo v vodoravno iztegnjenem položaju (1 do 2 g – prilagoditev).

2.2 Preverite, ali je lutka prilagojena želeni smeri udarca.

2.3 Preizkusna lutka se obleče v prožno perilo iz bombaža, v hlače do sredine meč in v prožno majico iz bombaža s kratkimi rokavi.

2.4 Na vsaki nogi je čevelj.

2.5 Preizkusna lutka se namesti na zunanji prednji sedež na strani udarca, kot je opisano v zahtevah za postopek bočnega trka.

2.6 Simetrala preizkusne lutke mora sovpadati s srednjo navpično ravnino sedeža.

2.7 Medenica preizkusne lutke mora biti nameščena tako, da je prečna linija, ki poteka skozi točke „H“ preizkusne lutke, pravokotna na vzdolžno središčno ravnino sedeža. Linija, ki poteka skozi točke „H“ preizkusne lutke, mora biti vodoravna in sme imeti nagib največ ± 2° ([1]).

Pravilni položaj medenice lutke se lahko preveri glede na točko „H“ točke „H“ lutke z uporabo odprtin M_3 v hrbtnih ploščah točke „H“ na vsaki strani medenice ES-2. Odprtine M_3 so označene s „Hm“. Položaj „Hm“ mora biti v krogu polmera 10 mm okoli točke „H“ točke „H“ lutke.

Pravilni položaj medenice lutke

2.8 Zgornji del trupa se upogne naprej, potem pa se čvrsto položi nazaj ob naslonjalo sedeža (glej opombo 1). Rame preizkusne lutke se potisnejo popolnoma nazaj.

2.9 Ne glede na položaj sedenja preizkusne lutke kot med zgornjim delom roke ter referenčno linijo med trupom in roko znaša na vsaki strani 40° ± 5°. Referenčna linija med trupom in roko je opredeljena kot presečišče ravnine, ki je tangencialna na sprednjo površino reber, in vzdolžne navpične ravnine preizkusne lutke, v kateri je roka.

2.10 Na voznikovem sedežu se brez premikanja medenice ali trupa desna noga preizkusne lutke postavi na nepritisnjen pedal za plin tako, da se peta naslanja čim bolj spredaj na podno ploščo. Levo stopalo se postavi pravokotno na spodnji del noge tako, da se peta naslanja na podno ploščo v isti prečni liniji kot desna peta. Kolena preizkusne lutke se nastavijo tako, da so njihove zunanje strani oddaljene 150 ± 10 mm od simetralne ravnine preizkusne lutke. Če je v okviru teh omejitev to mogoče, je treba stegnenici preizkusne lutke namestiti tako, da se dotikata blazine sedeža.

2.11 Pri drugih sedežih se brez premikanja medenice ali trupa pete preizkusne lutke namestijo čim bolj spredaj na podni plošči tako, da pritiskanje na sedežno blazino ne presega pritiskanja, ki ga povzroči teža noge. Kolena preizkusne lutke se nastavijo tako, da so njihove zunanje strani oddaljene 150 ± 10 mm od simetralne ravnine preizkusne lutke.

([1]) Lutka je lahko opremljena s senzorji za nagib, ki se namestijo v prsni koš in medenico. Ti instrumenti lahko pomagajo pri namestitvi v pravilni položaj.

PRILOGA 8

Delni preizkus

1. Namen

Namen teh preizkusov je preveriti, ali ima spremenjeno vozilo vsaj enake (ali boljše) lastnosti absorpcije energije kot tip vozila, ki je bil homologiran na podlagi tega pravilnika.

2. Postopki in namestitve

2.1 Referenčni preizkusi

2.1.1 Ob uporabi prvotnih materialov za oblazinjenje, na katerih so bili opravljeni preizkusi pri homologaciji vozila in ki so vgrajeni v novo bočno konstrukcijo vozila, ki se homologira, se opravita dva dinamična preizkusa z dvema različnima udarnima glavama (slika 1).

2.1.1.1 Udarna glava, ki predstavlja glavo potnika, ki je določena v odstavku 3.1.1, mora udariti s hitrostjo 24,1 km/h v področje, kjer je udarila glava EUROSID med preizkusom za homologacijo vozila. Zapisati je treba rezultat in izračunati merilo za obremenitev glave (HPC). Vendar tega preizkusa ni treba izvajati, če med preizkusi, opisanimi v Prilogi 4 tega pravilnika, ni bilo dotika z glavo ali pa se je glava dotaknila samo bočnega stekla pod pogojem, da le-to ni iz večplastnega stekla.

2.1.1.2 Udarna glava, ki predstavlja telo potnika in je opredeljena v odstavku 3.2.1, mora udariti s hitrostjo 24,1 km/h ob bočno površino, ob katero so med homologacijskim preizkusom vozila udarili rama, roka in prsni koš EUROSID. Zapisati je treba rezultat in izračunati merilo za obremenitev glave (HPC).

2.2 Homologacijski preizkus

2.2.1 Ob uporabi novega materiala za blazinjenje, sedežev itd., ki so predloženi zaradi razširitve homologacije in vgrajeni v novo bočno konstrukcijo vozila, se ponovijo preizkusi, določeni v odstavkih 2.1.1.1 in 2.1.1.2, zapisati je treba nove rezultate in izračunati merilo za obremenitev glave (HPC).

2.2.1.1 Če so merila za obremenitev glave (HPC), izračunana na podlagi rezultatov obeh homologacijskih preizkusov, manjša od meril, izračunanih pri referenčnih preizkusih (ki so bili izvedeni ob uporabi prvotnih odobrenih materialov za blazinjenje ali sedežev), je treba razširitev odobriti.

2.2.1.2 Če so nova merila za obremenitev glave (HPC) večja od meril, izračunanih pri referenčnem preizkusu, je treba opraviti nov popoln preizkus (ob uporabi predloženega oblazinjenja, sedežev itd.).

3. Preizkusna oprema

3.1 Udarna glava v obliki glave potnika (slika 2)

3.1.1 Ta naprava je popolnoma vodeno linearno togo udarno telo z maso 6,8 kg. Površina trčenja je polkrog s premerom 165 mm.

3.1.2 Udarna glava je opremljena z dvema merilnikoma pospeška in napravo za merjenje hitrosti, ki lahko merijo vrednosti v smeri udarca.

3.2 Udarna glava v obliki telesa potnika (slika 3)

3.2.1 Ta naprava je popolnoma vodeno linearno togo udarno telo z maso 30 kg. Njegove mere in prečni prerez so prikazani na sliki 3.

3.2.2 Blok telesa je opremljen z dvema merilnikoma pospeška in napravo za merjenje hitrosti, ki lahko merijo vrednosti v smeri udarca.

PRILOGA 9

Preizkusni postopki za vozila, opremljena z električnim pogonskim sistemom

Ta priloga opisuje preizkusne postopke za dokazovanje skladnosti z zahtevami za električno varnost iz odstavka 5.3.7. Meritve z megohmmetrom ali osciloskopom so na primer ustrezna alternativa spodaj opisanemu postopku za merjenje izolacijske upornosti. V tem primeru bo morda treba izklopiti vgrajeni sistem za nadzor izolacijske upornosti.

Pred izvedbo preizkusa trčenja se izmeri in zapiše napetost visokonapetostnega vodila (Ub) (glej sliko 1), da se potrdi, da je v mejah delovne napetosti, ki jih določi proizvajalec vozila.

1. Preizkusna nastavitev in oprema

Če se uporablja funkcija izklopa visoke napetosti, je treba meritve opraviti na obeh straneh naprave za izklop.

Če pa je izklop visoke napetosti sestavni del sistema REESS ali sistema za pretvorbo energije in je visokonapetostno vodilo sistema REESS ali sistema za pretvorbo energije zaščiteno v skladu s stopnjo zaščite IPXXB po preizkusu trčenja, se meritve lahko opravijo samo med napravo za izklop in električnimi obremenitvami.

V tem preizkusu se uporablja voltmeter, ki meri vrednosti enosmernega toka in ima notranjo upornost najmanj 10 MΩ.

2. Naslednja navodila se lahko uporabljajo pri merjenju napetosti.

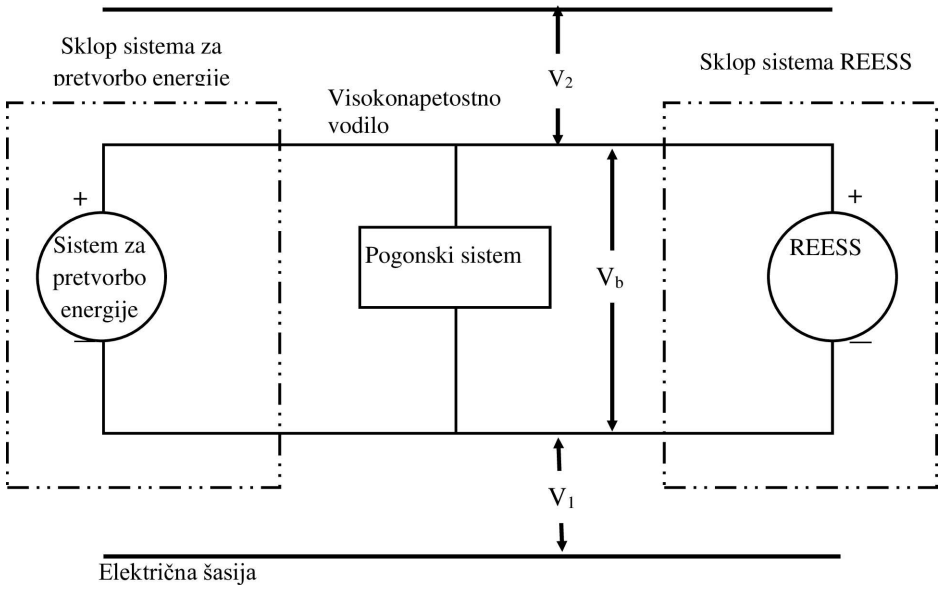
Po preizkusu trčenja se določijo napetosti visokonapetostnega vodila (U_b, U_1, U_2) (glej sliko 1).

Napetost se izmeri najmanj 10 sekund in največ 60 sekund po trčenju.

Ta postopek se ne uporablja, če se preizkus opravi, ko električni pogonski sistem ni oskrbovan z energijo.

Slika 1

Merjenje U_b, U_1, U_2



3. Postopek ocenjevanja za nizko električno energijo

Pred trčenjem se stikalo S_1 in znani upor praznjenja R_e vzporedno povežeta z ustreznim kondenzatorjem (glej sliko 2).

(a) Najmanj 10 sekund in največ 60 sekund po trčenju se stikalo S_1 zapre ter izmerita in zapišeta se napetost U_b in tok I_e. Produkt napetosti U_b in toka I_e se integrira v času od trenutka, ko se stikalo S_1 zapre (tc), do takrat, ko napetost U_b pade pod prag visoke napetosti, ki je 60 V DC (th). Rezultat integriranja je skupna energija (TE) v joulih.

$$TE = \int_{tc}^{th} \mathbf{U_b} \times I_e dt$$

(b) Če se U_b meri v trenutku med 10 in 60 sekundami po trčenju in kapacitivnost X-kondenzatorjev (C_x) določi proizvajalec, se skupna energija (TE) izračuna po naslednji enačbi:

$$TE = 0{,}5 \times C_x \times U_b^2$$

(c) Če se U_1 in U_2 (glej sliko 1) izmerita v trenutku med 10 in 60 sekundami po trčenju in kapacitivnosti Y-kondenzatorjev (C_{y1}, C_{y2}) določi proizvajalec, se skupna energija (TE_{y1}, TE_{y2}) izračuna po naslednjih enačbah:

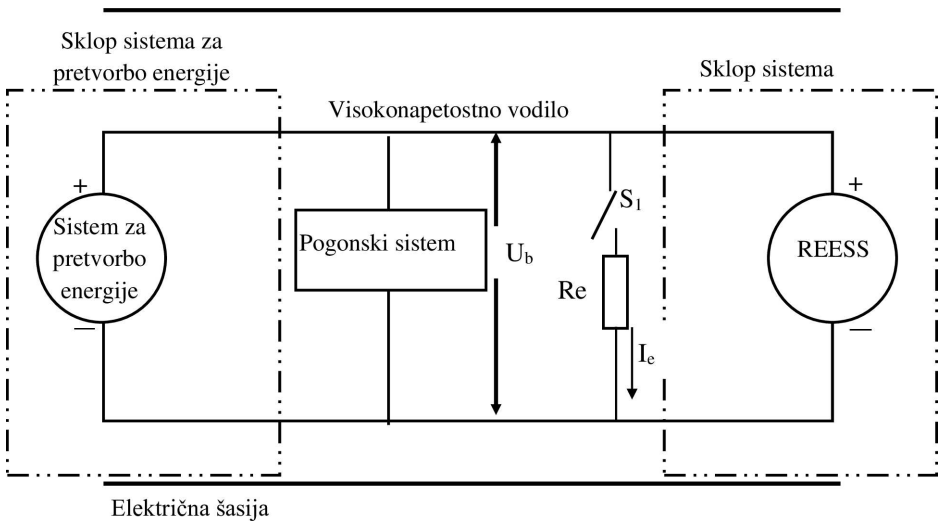
$$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Ta postopek se ne uporablja, če se preizkus opravi, ko električni pogonski sistem ni oskrbovan z energijo.

Slika 2

Npr. merjenje energije visokonapetostnega vodila, shranjene v X-kondenzatorjih



4. Fizična zaščita

Po preizkusu trčenja se vsi deli okrog visokonapetostnih sestavnih delov odprejo, razstavijo ali odstranijo brez uporabe orodja. Vsi preostali deli štejejo za del fizične zaščite.

Za oceno električne varnosti se povezani preizkusni zobci s slike 3 s preizkusno silo 10 N ± 10 % vstavijo v vrzeli ali odprtine fizične zaščite. Če povezani preizkusni zobci deloma ali v celoti prodrejo v fizično zaščito, je treba povezane preizkusne zobce vstaviti v vsak spodaj navedeni položaj.

Iz prvotnega iztegnjenega položaja se obe povezavi preizkusnih zobcev postopoma zavrtita pod kotom do 90 ° glede na os sosednjega dela zobcev in se namestita v vsak možen položaj.

Notranje pregrade za električno zaščito štejejo za del ohišja.

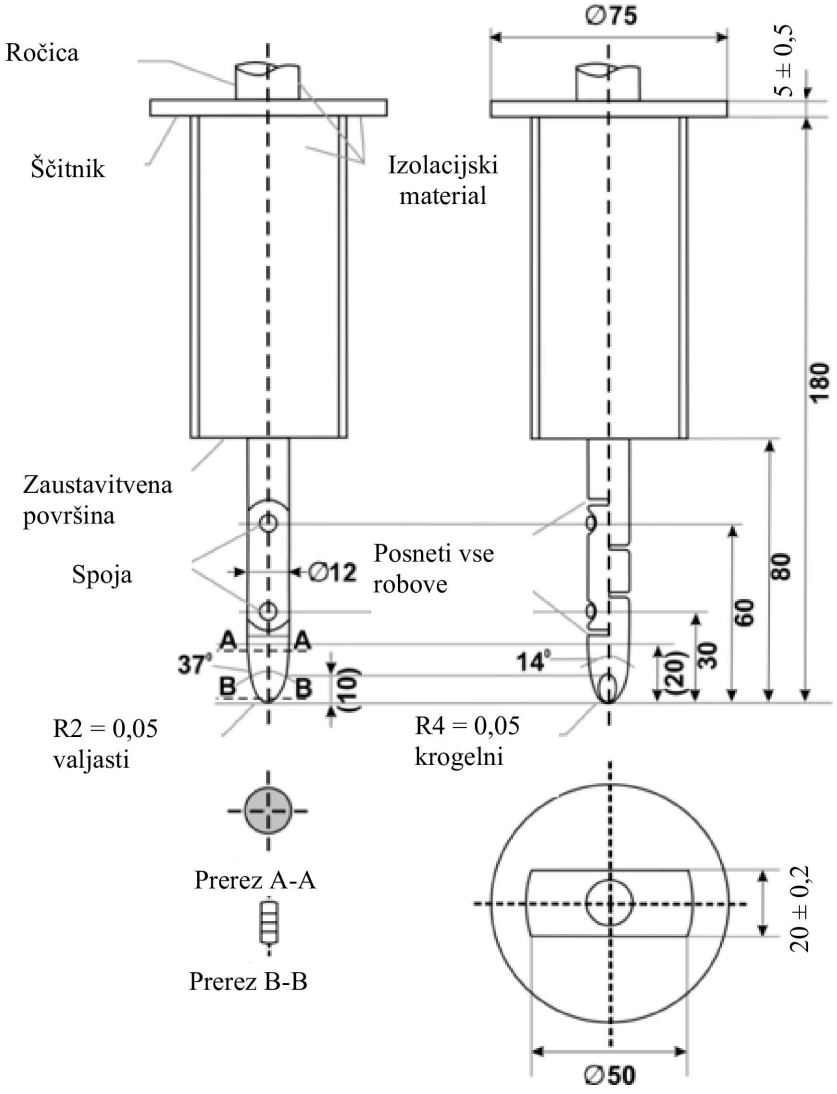
Če je primerno, je treba med povezane preizkusne zobce in dele pod visoko napetostjo znotraj pregrade ali ohišja za električno zaščito na nizkonapetostno napajanje (ne manj kakor 40 V in ne več kakor 50 V) zaporedno priključiti ustrezno luč.

Slika 3

Povezani preizkusni zobci

Sonda za preverjanje možnosti dotika (mere v mm)

IPXXB **Povezani preizkusni zobci**



Material: kovina, razen kadar je določeno drugače

Dolžinske mere v milimetrih

Dovoljena odstopanja za mere brez posebnih dovoljenih odstopanj:

(a) za kote: + 0/– 10 sekund;

(b) za dolžinske mere:

(i) do 25 mm: +0/– 0,05;

(ii) nad 25 mm: ±0,2.

Obe povezavi morata omogočati gibanje v isti ravnini in v isti smeri pod kotom 90° z dovoljenim odstopanjem 0 do +10°.

Zahteve iz odstavka 5.3.7.1.3 tega pravilnika so izpolnjene, če se spojeni preizkusni zobci, opisani na sliki 3, ne dotikajo delov pod visoko napetostjo.

Po potrebi se lahko za preverjanje, ali se spojeni preizkusni zobci dotikajo visokonapetostnih vodil, uporabi ogledalo ali fiberskop.

Če signalni tokokrog med spojenimi preizkusnimi zobci in deli pod visoko napetostjo potrdi, da je ta zahteva izpolnjena, luč ne sme zasvetiti.

4.1 Preizkusna metoda za merjenje električne upornosti

(a) Preizkusna metoda z uporabo preizkuševalnika upornosti

Preizkuševalnik upornosti je povezan z merilnimi točkami (običajno električno šasijo in električno prevodnim ohišjem / pregrado za električno zaščito), odpornost pa se meri z uporabo preizkuševalnika upornosti, ki izpolnjuje naslednjo specifikacijo:

(i) preizkuševalnik upornosti: merilni tok najmanj 0,2 A;

(ii) ločljivost: 0,01 Ω ali manj;

(iii) upornost R je manj kot 0,1 Ω.

(b) Preizkusna metoda z uporabo napajalnika z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra

Napajalnik z enosmernim tokom, voltmeter in ampermeter so povezani z merilnimi točkami (običajno električno šasijo in električno prevodnim ohišjem / pregrado za električno zaščito).

Napetost vira napajanja z enosmernim tokom je nastavljena tako, da je tok najmanj 0,2 A.

Izmerita se tok „I“ in napetost „U“.

Upornost „R“ se izračuna z naslednjo formulo:

$$R = U / I$$

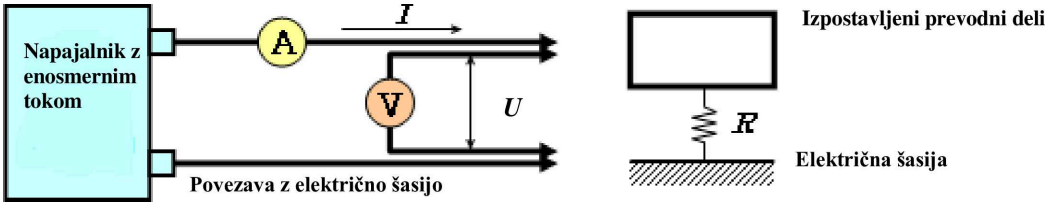
upornost R je manj kot 0,1 Ω.

Opomba: Če se za merjenje napetosti in toka uporabijo dovodne žice, je vsaka dovodna žica neodvisno priključena na pregrado za električno zaščito / ohišje /električno šasijo. Terminal za merjenje napetosti in toka je lahko skupen.

Primer preizkusne metode z uporabo napajalnika z enosmernim tokom, voltmetra in ampermetra je prikazan v nadaljevanju.

Slika 4

Primer preizkusne metode z uporabo napajalnika z enosmernim tokom



5. Izolacijska upornost

5.1 Splošno

Izolacijska upornost za vsako visokonapetostno vodilo vozila se izmeri ali določi z izračunom vrednosti meritev vsakega dela ali sestavne enote visokonapetostnega vodila.

Vse meritve za izračun napetosti in električne izolacije se izvedejo najmanj 10 s po trku.

5.2 Merilna metoda

Izolacijska upornost se meri tako, da se med metodami iz odstavkov 5.2.1 in 5.2.2 te priloge izbere ustrezna merilna metoda glede na električni naboj delov pod napetostjo ali izolacijsko upornost.

S pomočjo diagrama električnega tokokroga je treba vnaprej pojasniti razpon električnega tokokroga, ki se bo meril. Če so visokonapetostna vodila med seboj prevodno ločena, se izolacijska upornost izmeri za vsak električni tokokrog.

Poleg tega se lahko za merjenje izolacijske upornosti izvedejo potrebne prilagoditve, kot so na primer odstranitev pokrova zaradi dostopa do delov pod napetostjo, risanje črt za merjenje in sprememba programske opreme.

Kadar izmerjene vrednosti zaradi delovanja vgrajenega sistema za nadzor izolacijske upornosti niso obstojne, se lahko za izvajanje meritve izvedejo potrebne prilagoditve, kot je zaustavitev delovanja zadevne naprave ali njena odstranitev. Po odstranitvi naprave se z risbami dokaže, da je izolacijska upornost med deli pod napetostjo in električno šasijo nespremenjena.

Te prilagoditve ne vplivajo na rezultate preizkusa.

Potrebna je izredna previdnost, da se preprečita kratek stik in električni udar, ker ta potrditev lahko zahteva neposredno delovanje visokonapetostnega tokokroga.

5.2.1 Merilna metoda z uporabo enosmerne napetosti iz zunanjih virov

5.2.1.1 Merilni instrument

Uporablja se instrument za preizkušanje izolacijske upornosti, ki lahko uporablja enosmerno napetost, višjo od delovne napetosti visokonapetostnega vodila.

5.2.1.2 Merilna metoda

Instrument za preizkušanje izolacijske upornosti je povezan med deli pod napetostjo in električno šasijo. Izolacijska upornost se nato izmeri tako, da se uporabi enosmerna napetost, ki je najmanj polovična delovna napetost visokonapetostnega vodila.

Če ima sistem več razponov napetosti (npr. zaradi pretvornika povečevanja) v prevodno povezanem tokokrogu in nekateri sestavni deli ne prenesejo delovne napetosti celotnega tokokroga, se lahko izolacijska upornost med temi sestavnimi deli in električno šasijo izmeri ločeno z vsaj polovično vrednostjo njihove delovne napetosti, pri čemer so ti sestavni deli izklopljeni.

5.2.2 Merilna metoda z uporabo sistema REESS v vozilu kot vira enosmerne napetosti

5.2.2.1 Pogoji preizkusnega vozila

Visokonapetostno vodilo se napaja z energijo iz sistema REESS v vozilu in/ali iz sistema za pretvorbo energije in napetost sistema REESS in/ali sistema za pretvorbo energije mora ves čas preizkusa ustrezati najmanj nazivni delovni napetosti, ki jo določi proizvajalec vozila.

5.2.2.2 Merilni instrument

V tem preizkusu se uporablja voltmeter, ki meri vrednosti enosmernega toka in ima notranjo upornost najmanj 10 MΩ.

5.2.2.3 Merilna metoda

5.2.2.3.1 Prvi korak

Napetost se meri tako, kot je prikazano na sliki 1, in zapiše se napetost visokonapetostnega vodila (Ub). U_b je enaka ali višja od nazivne delovne napetosti sistema REESS in/ali sistema za pretvorbo energije, ki jo določi proizvajalec vozila.

5.2.2.3.2 Drugi korak

Izmeri in zapiše se napetost (U_1) med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

5.2.2.3.3 Tretji korak

Izmeri in zapiše se napetost (U_2) med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 1).

5.2.2.3.4 Četrti korak

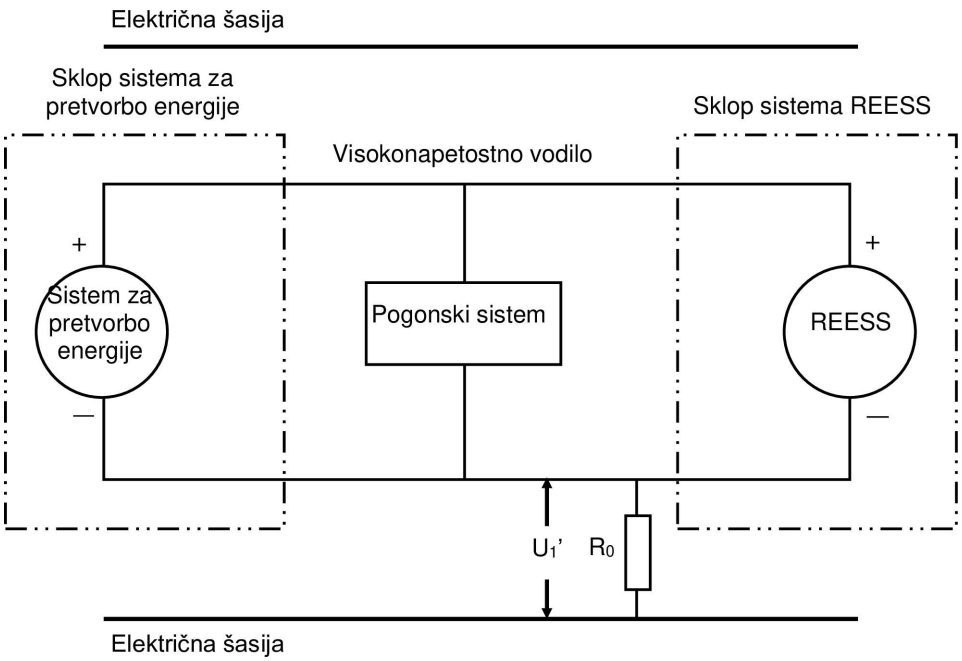
Če je U_1 višja ali enaka U_2, se med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (Ro). Ko je Ro nameščena, se izmeri napetost (U_1') med negativno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 5).

Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

$$Ri = Ro*U_b*(1/U_1' - 1/U_1)$$

Slika 5

Merjenje U_1'

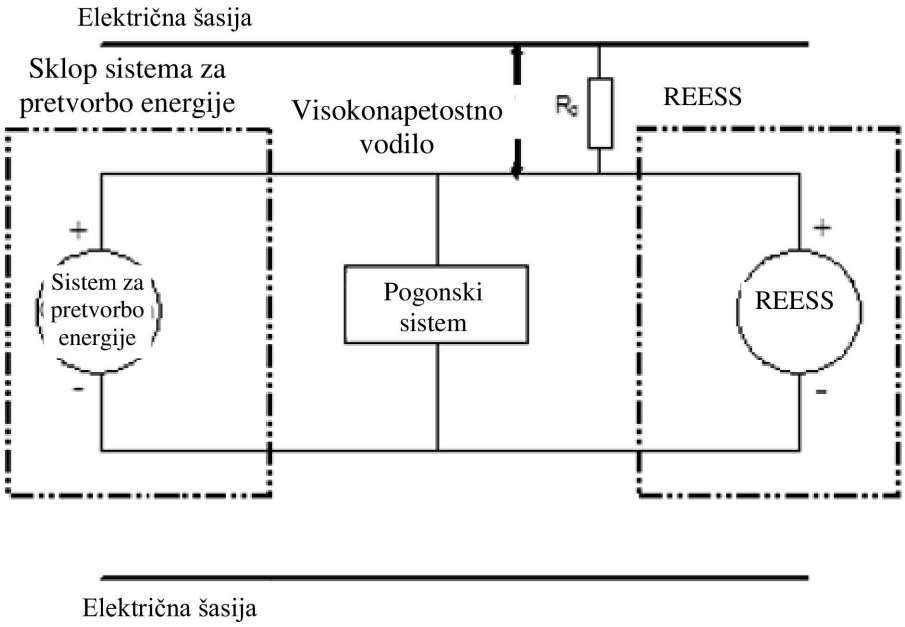


Če je U_2 višja od U_1, se med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo vstavi standardna znana upornost (R_o). Ko je R_o nameščena, se izmeri napetost (U_2') med pozitivno stranjo visokonapetostnega vodila in električno šasijo (glej sliko 6). Električna izolacija (Ri) se izračuna z naslednjo formulo:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Slika 6

Merjenje U_2'



5.2.2.3.5 Peti korak

Izolacijska upornost (v Ω/V) se dobi tako, da se vrednost električne izolacije Ri (v Ω) deli z delovno napetostjo visokonapetostnega vodila (v V).

Opomba: Standardna znana upornost R_o (v Ω) mora biti vrednost najmanjše zahtevane izolacijske upornosti (v Ω/V), pomnožena z delovno napetostjo (v V) vozila plus/minus 20 odstotkov. Ni treba, da je R_o natančno ta vrednost, saj so enačbe veljavne za katero koli R_o; vendar mora R_o v tem razponu zagotavljati dobro rešitev za merjenje napetosti.

6. Uhajanje elektrolita

Na fizično zaščito (ohišje) se lahko po potrebi nanese ustrezen premaz, s katerim se preveri, ali je po preizkusu trka prišlo do uhajanja elektrolita iz sistema REESS. Če proizvajalec ne zagotovi sredstev za razlikovanje med uhajanjem različnih tekočin, se šteje, da je vsaka tekočina, ki uhaja, elektrolit.

7. Skladnost zadrževanja sistema REESS se ugotovi z vizualnim pregledom

PRILOGA 10

Preizkusni pogoji in postopki za oceno celovitosti sistema za vodikovo gorivo po trku

1. Namen

Ugotavljanje skladnosti z zahtevami odstavka 5.3.7 tega pravilnika.

2. Opredelitev pojmov

V tej prilogi se uporabljajo naslednje opredelitve pojmov:

2.1 „zaprti prostori“ pomenijo posebne prostore v vozilu (ali znotraj obrisa vozila, ki poteka čez odprtine), ki so zunaj sistema za vodik (sistema za shranjevanje, sistema gorivnih celic, motorja z notranjim zgorevanjem in sistema upravljanja pretoka goriva);

2.2 „prtljažni prostor“ pomeni prostor v vozilu, ki je namenjen za prtljago in/ali blago ter ga omejujejo streha, pokrov motorja, tla in bočne stene, od prostora za potnike pa je ločen s prednjo ali zadnjo pregradno steno;

2.3 „nazivni delovni tlak“ pomeni nadtlak, značilen za običajno delovanje sistema. Pri posodah za stisnjen vodikov plin je nazivni delovni tlak ustaljen tlak stisnjenega plina v polni posodi ali sistemu za shranjevanje pri enotni temperaturi 15 °C.

3. Priprava, merilne naprave in preizkusni pogoji

3.1 Sistemi za shranjevanje stisnjenega vodika in cevi za glavnim zapornim ventilom

3.1.1 Pred preizkusom trka se v sistem za shranjevanje stisnjenega vodika vgradijo merilne naprave za potrebne meritve tlaka in temperature, če standardno vozilo še nima takih naprav z zahtevano natančnostjo.

3.1.2 Sistem za shranjevanje vodika se nato po potrebi očisti v skladu z navodili proizvajalca, da se iz posode odstranijo nečistoče, preden se sistem za shranjevanje napolni s stisnjenim vodikovim ali helijevim plinom. Ker se tlak v sistemu za shranjevanje spreminja s temperaturo, je ciljni polnilni tlak odvisen od temperature. Ciljni tlak se določi z naslednjo enačbo:

$$P_{target} = NWP \times (273 + T_o) / 288$$

pri čemer je NWP nazivni delovni tlak (v MPa), T_o temperatura okolice, na katero naj bi se sistem za shranjevanje po pričakovanjih ustalil, P_{target} pa ciljni polnilni tlak po ustalitvi temperature.

3.1.3 Posoda se napolni do najmanj 95 % ciljnega polnilnega tlaka, nato pa se pred preizkusom trka omogoči njena ustalitev (stabilizacija).

3.1.4 Glavni zaporni ventil in zaporni ventili za vodikov plin, ki so na ceveh za vodikov plin za glavnim zapornim ventilom, so pri normalnih pogojih vožnje tik pred udarcem odprti.

3.2 Zaprti prostori

3.2.1 Izberejo se senzorji, ki merijo kopičenje vodikovega ali helijevega plina ali zmanjševanje količine kisika (ker vodik/helij, ki uhaja, izpodriva zrak).

3.2.2 Senzorji so umerjeni glede na sledljive reference, da se zagotovi natančnost ± 5 % pri ciljnih merilih 4 % vodika ali 3 % helija v zraku glede na prostornino ter merilna zmogljivost, ki pokriva celoten obseg skale in za najmanj 25 % presega ciljna merila. Senzor mora biti sposoben v 10 sekundah doseči 90-odstotni odziv na spremembo koncentracije, ki zajema celotni obseg skale.

3.2.3 Senzorji so pred trkom nameščeni v potniškem in prtljažnem prostoru vozila na naslednji način:

(a) na razdalji največ 250 mm od obrobe strehe nad voznikovim sedežem ali blizu zgornjega središča prostora za potnike;

(b) na razdalji največ 250 mm od tal pred zadnjim (ali najbolj zadnjim) sedežem v potniškem prostoru; in

(c) na razdalji največ 100 mm od vrha prtljažnih prostorov v vozilu, na katere določeni trk, ki ga je treba izvesti, ne vpliva neposredno.

3.2.4 Senzorji se varno pritrdijo na konstrukcijo vozila ali sedeže in se za načrtovani preizkus trka zaščitijo pred razbitinami, izpušnim plinom iz zračne blazine in projektili. Meritve po trku se zabeležijo z napravami v vozilu ali z daljinskim prenosom.

3.2.5 Preizkus se lahko izvaja na prostem na območju, ki je zaščiteno pred vetrom in morebitnim vplivom sonca, ali v zaprtem prostoru, ki je dovolj velik ali prezračen, da se prepreči kopičenje vodika v potniškem ali prtljažnem prostoru, ki presega 10 % ciljnih meril.

4. Merjenje pri preizkusu tesnjenja po trku za sistem za shranjevanje stisnjenega vodika, napolnjen s stisnjenim vodikom

4.1 Tlak vodikovega plina P_0 (MPa) in temperatura T_0 (°C) se izmerita tik pred trkom, po trku pa v časovnih intervalih Δt (min).

4.1.1 Časovni interval Δt začne teči, ko se vozilo po trku ustavi, in traja najmanj 60 minut.

4.1.2 Po potrebi se podaljša, da se zagotovi merilna natančnost za sistem za shranjevanje z veliko prostornino, ki deluje pod tlakom do 70 MPa; v takem primeru se Δt izračuna z naslednjo formulo:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}027 \times NWP + 4) \times R_s - 0.21) - 1{,}7 \times R_s$$

pri čemer je $R_s = P_s / NWP$, P_s je razpon tlaka tlačnega senzorja (MPa), NWP je nazivni delovni tlak (MPa), V_{CHSS} je prostornina sistema za shranjevanje stisnjenega vodika (l), Δt pa je časovni interval (min).

4.1.3 Če je izračunana vrednost Δt manjša od 60 minut, se Δt nastavi na 60 minut.

4.2 Začetna masa vodika v sistemu za shranjevanje se lahko izračuna na naslednji način:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0.75 \times P_0' + 1{,}07$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

4.3 Končna masa vodika v sistemu za shranjevanje M_f na koncu časovnega intervala Δt se lahko ustrezno izračuna na naslednji način:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 1{,}07$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

pri čemer je P_f izmerjeni končni tlak (MPa) na koncu časovnega intervala, T_f pa je izmerjena končna temperatura (°C).

4.4 Povprečni pretok vodika v časovnem intervalu je torej:

$$V_{H2} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 2.016 \times (P_{target} / P_o)$$

pri čemer je V_{H2} povprečni volumski pretok (NL/min) v časovnem intervalu, izraz (P_{target}/P_o) pa se uporablja za izravnavo razlik med izmerjenim začetnim tlakom (P_o) in ciljnim polnilnim tlakom (P_{target}).

5. Merjenje pri preizkusu tesnjenja po trku za sistem za shranjevanje stisnjenega vodika, napolnjen s stisnjenim helijem

5.1 Tlak helijevega plina P_0 (MPa) in temperatura T_0 (°C) se izmerita tik pred trkom, nato pa v vnaprej določenem časovnem intervalu po trku.

5.1.1 Časovni interval Δt začne teči, ko se vozilo po trku ustavi, in traja najmanj 60 minut.

5.1.2 Po potrebi se podaljša, da se zagotovi merilna natančnost za sistem za shranjevanje z veliko prostornino, ki deluje pod tlakom do 70 MPa; v takem primeru se Δt izračuna z naslednjo enačbo:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-\,0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times R_s - 0{,}3) - 2{,}6 \times R_s$$

pri čemer je $R_s = P_s / NWP$, P_s je razpon tlaka tlačnega senzorja (MPa), NWP je nazivni delovni tlak (MPa), V_{CHSS} je prostornina sistema za shranjevanje stisnjenega vodika (l), Δt pa je časovni interval (min).

5.1.3 Če je vrednost Δt manjša od 60 minut, se Δt nastavi na 60 minut.

5.2 Začetna masa helija v sistemu za shranjevanje se izračuna na naslednji način:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -\,0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1.53 \times P_0' + 1{,}49$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

5.3 Končna masa helija v sistemu za shranjevanje na koncu časovnega intervala Δt se izračuna na naslednji način:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -\,0{,}0043 \times (P_f')^2 + 1{,}53 \times P_f' + 1{,}49$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

pri čemer je P_f izmerjeni končni tlak (MPa) na koncu časovnega intervala, T_f pa je izmerjena končna temperatura (°C).

5.4 Povprečni pretok helija v časovnem intervalu je torej:

$$V_{He} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (P_{target} / P_o)$$

pri čemer je V_{He} povprečni volumski pretok (NL/min) v časovnem intervalu, izraz (P_{target}/P_o) pa se uporablja za izravnavo razlik med izmerjenim začetnim tlakom (P_o) in ciljnim polnilnim tlakom (P_{target}).

5.5 Pretvorba povprečnega volumskega pretoka helija v povprečni pretok vodika se izračuna z naslednjo formulo:

$$V_{H2} = V_{He} / 0{,}75$$

pri čemer V_{H2} ustreza povprečnemu volumenskemu pretoku vodika.

6. Merjenje koncentracije v zaprtih prostorih po trku

6.1 V zaprtih prostorih se zbiranje podatkov po trku začne, ko se vozilo ustavi. Podatki s senzorjev, nameščenih v skladu z odstavkom 3.2 te priloge, se zbirajo vsaj vsakih pet sekund, to zbiranje pa se nadaljuje 60 minut po preizkusu. Za meritve se lahko uporabi zamik prvega reda (časovna konstanta) do največ pet sekund, da se zagotovi „glajenje“ in da se filtrirajo učinki napačnih podatkovnih točk.