

# JEKLENKE CTS

## UPORABNIŠKI PRIROČNIK

*Uporaba, vzdrževanje in pregledi*



# Kompozitne jeklenke – Dihalni zrak

## SCBA & SCUBA



**Composite Technical Systems S.p.A.**  
Via Monsignor Faidutti, 9  
33048 – Chiopris Viscone (UD) – Italija  
Št. za DDV 01155920323

## Stanje revizij

REV	ZADEVNE STRANI	OPIS SPREMEMBE	DATUM
14	VSE	SPLOŠNA REVIZIJA NAČRTA, DODANE OPOMBE ZA UW PRIROČNIK ZA TESTIRANJE IN PREGLED, SKUPAJ S TEM PRIROČNIKOM	Oktober 2023
15	Str. 3	POSODOBITEV OZNAKE, DODANA OPOMBA O TEŽI	Februar 2024
	Str. 4, 26	POSODOBITEV BESEDILA ZA TLAK PRI SKLADIŠČENJU	
	Str. 13	POSODOBITEV OPISA POŠKODB ZUNANJOSTI	
	Str. 7	DODANA OPOMBA ZA PRIMEŽ	
16	Str. 13-19	DODATNE POŠKODBE JEKLENK IZ STEKLENIH VLAKEN	Oktober 2024
17	Str. 6, 13	POSODOBITEV ODSTAVKA 4.4 in 7.2	November 2024

## Povzetek

1.	IDENTIFIKACIJSKI PODATKI .....	1
1.1	PODATKI O PROIZVAJALCU .....	1
1.2	AVTORSKE PRAVICE .....	1
2.	SPLOŠNE INFORMACIJE .....	1
3.	TEHNIČNE LASTNOSTI .....	2
3.1	RAZLIKE MED SCBA IN SCUBA .....	2
3.2	OZNAČBA IN ETIKETA JEKLENKE .....	3
4.	UPORABA JEKLENK .....	4
4.1	OPOMBE O UPORABI JEKLENKE .....	4
4.2	POLNJENJE .....	5
4.2.1	POČASNO POLNJENJE .....	5
4.2.2	HITRO POLNJENJE .....	5
4.2.3	ZGORNJI POLNILNI TLAK .....	5
4.3	IZPUST .....	5
4.4	STOPNJA VLAŽNOSTI ZRAKA V JEKLENKI .....	6
5.	PREMIKANJE .....	6
6.	VZDRŽEVANJE .....	6
6.1	NAMESTITEV/ODSTRANITEV VENTILA .....	7
6.1.1	ODSTRANITEV VENTILA: .....	8
6.1	NAMESTITEV VENTILA .....	8
6.2	SUŠENJE IN ČIŠČENJE .....	8
7.	REDNI PREGLED IN PONOVO TESTIRANJE .....	9
7.1	HIDRAVLIČNI PRESKUS .....	10
7.2	PRESKUS TESNENJA .....	12
7.3	ZAMENJAVA O-TESNILA .....	12
7.4	OCENA POŠKODB .....	12
7.4.1	OCENA ZUNANJIH POŠKODB .....	13
	Poškodbe zaključkov .....	13
	1. stopnja .....	14
	2. stopnja .....	15
	3. stopnja .....	16
	Poškodbe kompozitnega materiala .....	18
	1. stopnja .....	18
	2. stopnja .....	19
	3. stopnja .....	20
	Izpostavljenost kemičnim dejavnikom .....	21
	Izpostavljenost visokim temperaturam .....	22
	Poškodba navoja/šobe .....	23

1. stopnja .....	23
2. stopnja .....	24
3. stopnja .....	24
7.4.2 OCENA POŠKODB NOTRANJOSTI .....	25
1. stopnja .....	25
Makro mehurčki.....	25
Mikro mehurčki.....	26
2. stopnja .....	27
Kontaminacija .....	28
3. stopnja .....	29
7.5 POSTOPEK VRAČILA .....	29
8. SHRANJEVANJE.....	30
9. POŠILJANJE.....	30
10. UNIČENJE IN ODLAGANJE MED ODPADKE .....	31
11. POVZETEK UPORABE IN VZDRŽEVANJA .....	31

## 1. IDENTIFIKACIJSKI PODATKI

### 1.1 PODATKI O PROIZVAJALCU

Composite Technical Systems S.p.A.  
Via Monsignor Faidutti, 9  
33048 – Chiopris Viscone (UD) – Italija  
Davčna številka 01155920323  
Tel. +39 0432 991383  
Faks. +39 0432 991323  
E-pošta: [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com)  
Spletna stran: [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com)

### 1.2 AVTORSKE PRAVICE

© Vse pravice so pridržane. Ta dokument in vse priloge so namenjene izključno za naslovnika in lahko vsebujejo zaupne ali pravno zaščitene informacije. Nobenega dela tega dokumenta ni dovoljeno razmnoževati, kopirati ali podvajati v kakršni koli obliki ali na kakršen koli način brez izrecnega pisnega dovoljenja družbe Composite Technical Systems S.p.A.

## 2. SPLOŠNE INFORMACIJE

Ta priročnik za uporabo in vzdrževanje lahko brezplačno prenesete s spletne strani [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com).

Namen tega priročnika je zagotoviti stranki in zlasti osebju, ki dela v neposrednem stiku z jeklenko, vse informacije, ki so potrebne za njeno pravilno uporabo, kot tudi navodila za vzdrževanje v delovnih pogojih, ki zagotavljajo, da je vse skladno z varnostnimi pogoji.

Navodila v tem priročniku dopolnjujejo (in ne nadomeščajo) trenutnih zdravstvenih in varnostnih predpisov.

Composite Technical Systems S.p.A. zavrača vsakršno odgovornost v primeru:

- uporabe izdelka na način, ki ni v skladu z veljavnimi zdravstvenimi in varnostnimi predpisi
- napake ali nepravilnega upoštevanja navodil iz priročnika
- neskladne uporabe
- Izvajanja sprememb, ki niso bile odobrene ali jih ni izvedlo tehnično osebje družbe Composite Technical Systems S.p.A.

Visokotlačne *kompozitne* jeklenke z nestrukturno plastično (PET) oblogo, ovito z ogljikovimi vlakni, so zasnovane tako, da omogočajo dolgo življenjsko dobo izdelka v težkih pogojih uporabe. Vendar je treba, tako kot z vsako drugo vrsto posode, ki vsebuje plin pod tlakom, tudi s kompozitnimi jeklenkami tipa 4 ravnati previdno in jih ustrezno vzdrževati. **Jeklenk se ne sme v nobenem primeru sme kotaliti, vleči po tleh, vreči ob tla ali udarjati s kakršnimi koli predmeti.**

### 3. TEHNIČNE LASTNOSTI

Kompozitne jeklenke za dihalni zrak proizvajalca CTS S.p.A. so jeklenke, zasnovane in izdelane za vzdrževanje zraka, ki ga je mogoče dihati pri visokem tlaku. Jeklenke so zaradi lahke strukture, enostavnega rokovanja in vzdržljivosti, inovativne. Vse jeklenke CTS S.p.A. so bile odobrene in imajo oznako CE v skladu z direktivo PED (2014/68/EU) ALI oznako  $\pi$  v skladu z direktivo TPED (2010/35/EU) in so uspešno prestale preskuse v skladu s standardom EN12245 in/ali ISO 11119-3.

Kompozitne jeklenke CTS so izdelane z nestrukturno PET oblogo, ovito s kompozitnim materialom iz ogljikovih vlaken in epoksi smole, ki zagotavlja strukturne in mehanske lastnosti. Edina funkcija plastične obloge je zadrževanje plina. Jeklenka je opremljena z zaščitnima gumijastima pokrovčkoma (zgornji in spodnji), ki sta namenjena blaženju udarcev. Pokrovčka imata lahko tudi odprtino za odtok vode. Lahko se dobavi tudi z zaščitnimi plašči, ki so namenjene zaščitni kompozitne površine in oznako ter delujejo tudi kot zaviralci gorenja.

**Za zamenjavo plaščev, oznake in pokrovčka se VEDNO obrnite na osebje, ki ga je pooblastila družba CTS S.p.A.**










Slika 1. Shema sestave jeklenke CTS

#### 3.1 RAZLIKE MED SCBA IN SCUBA

Ta priročnik zajema vse jeklenke C.T.S. za dihalni zrak, vključno z jeklenkami SCUBA.

Te jeklenke se razlikujejo od jeklenk C.T.S. samo v materialu, uporabljenem za šobe: jeklenke SCUBA so dejansko izdelane s šobo iz nerjavečega jekla, kar omogoča maksimalno zaščito pred korozijo.

### 3.2 OZNAČBA IN ETIKETA JEKLENKE

<p>1 M18x1,5 IT 2 CTS 3 XX/XXX/XX00000 4 x,xxKG 5 x,x L 6 PW300 at 15°C 7 PT/PH450BAR 8 PS: 374 BAR at 60°C 9 TS:-40°C to 60°C</p>	<p>16 UN 1002 Compressed Air Aria Respirabile</p>	<p>17  COMPOSITE TECHNICAL SYSTEMS</p>
<p>10  EN 12245 11 I 12  yyyy/mm 13 UW 14 FINAL: NLL</p>	<p> 2 Fluid Group 2</p>	<p> Composite Technical Systems S.p.A Via Monsignor Faidutti, 9 33048 Chiopris Viscone (UD) ITALY www.ctsctl.com</p>
<p>15 WARNINGS FILL IN ACCORDANCE WITH MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS. PET LINER - THIS CYLINDER MUST NOT BE SUBJECTED TO A VACUUM. AVVERTENZE RIEMPIRE SECONDO LE ISTRUZIONI DEL FABBRICANTE. PET LINER - QUESTA BOMBOLA NON DEVE ESSERE SOTTOPOSTA A VUOTO.</p>	<p>RETESTING/RICOLLAUDO:</p>	<p>18  INSTRUCTIONS: 1) Valve screwing torque: 85 Nm 2) Before use, read carefully the user manual 3) Fill with Breathing Air according to EN 12021 4) Avoid storing without pressure</p> <p>19 </p>

Slika 2. Oznaka

#### Primer oznake.

1 Navoj; 2 Identifikacija proizvajalca; 3 Serijska številka; 4 Teža jeklenke\*; 5 Kapaciteta vode 6 Delovni tlak; 7 Testni tlak; 8 Najvišji tlak pri najvišji temperaturi; 9 Najnižja/najvišja temperatura; 10 Mednarodna oznaka in standard; 11 Država homologacije; 12 Žig kontrole in datum začetka preskusa; 13 Podvodna uporaba (če je model SCUBA); 14 Non Limited Life, brez datuma poteka; 15 Opozorila; 16 Homologiran plin; 17 Prilagodljivo območje logotipa; 18 Koda QR za priročnik; 19 Dodatna navodila in informacije.

\*Če je jeklenka odobrena v skladu z EN 12245 (točka 10 na etiketi), potem teža ustreza povprečni teži golih jeklenk v seriji, brez dodelave.

Če je jeklenka odobrena v skladu z ISO 11119-3 (točka 10 na etiketi), teža ustreza povprečni teži jeklenk v seriji v njihovi končni konfiguraciji (zaključki in ventil, če je primerno).

Tako glavna (pritrjena na kompozit) kot sekundarna etiketa (vidna) navajata vse podatke, ki jih zahteva zakonodaja.

**Navodila na etiketi je treba dosledno upoštevati.**



## 4. UPORABA JEKLENK

Jeklenke CTS so zasnovane za uporabo na enak način kot druge plinske jeklenke pod tlakom, z vsemi potrebnimi varnostnimi ukrepi.

Vendar pa obstaja nekaj pomembnih razlik, ki so pojasnjene v naslednjih odstavkih.

### 4.1 OPOMBE O UPORABI JEKLENKE

Priporočamo:

- Navoji in notranjost jeklenke morajo biti bodo suhi in na njih ne sme biti sledi maščobe, umazanije ali drugih onesnaževalcev.
- Jeklenke polnite samo z zrakom, ki ga lahko dihate v skladu z EN 12021
- Za montažo ventila upoštevajte postopke montaže in priporočila proizvajalca ventila.

Prepovedano je:

- Jeklenko napolniti do tlaka, ki je višji od 110 % delovnega tlaka (PW)
- Jeklenko uporabljati pri tlaku, ki je višji od delovnega tlaka (PW)
- Jeklenko izpostavljati vakuumu
- V celoti ali delno napolniti s plini, ki niso navedeni na etiketi
- Ponovno napolniti jeklenko, če je datum ponovnega testiranja potekel (glejte odstavek 7)
- Ventil privijati z zateznim momentom zunaj navedenih vrednosti
- Posegati v površinske zaščite (končni pokrovčki, zaščitni plašči, prebarvanje površine, spreminjanje identifikacijskih etiket proizvajalca), razen če to odobri družba CTS S.p.A.
- **Uporabiti ventile s sintranim filtrom**
- Jeklenko umetno segrevati, zlasti nad 65 °C

Ni priporočljivo:

- Jeklenko ponovno polniti, če pušča
- Polniti jeklenko, ki ima napake
- Jeklenko popolnoma izprazniti, razen če nameravate odstraniti ventil (glejte odstavek 6.1.1).
- Uporabljati jeklenko, ki je bila izpostavljena zelo jedkemu ozračju ali okolju, ne da bi bila predhodno temeljito pregledana in testirana
- Uporabljati jeklenko, na kateri so vidni znaki močnih udarcev, odrgnin ali padcev
- Shranjevati jeklenko brez notranjega tlaka
- Jeklenko redno praznite s hitrostjo, večjo od 260 L/min (glejte odstavek 4.2.4).

**V zgornjih primerih je priporočljivo, da jeklenko pregleda osebje, pooblaščno s strani CTS S.p.A.**

## 4.2 POLNJENJE

Jeklenko je treba napolniti s pravilno vzdrževanim kompresorjem za dihalni zrak, opremljenim z ustreznim filtrirnim sistemom, da se zagotovi raven kakovosti zraka za dihanje v skladu z EN 12021.

### SPLOŠNA OPOZORILA:

Med polnjenjem jeklenke se njena temperatura poveča zaradi povečanja tlaka. Zato bodite pozorni na naslednje:

- Ohišje jeklenke ne sme nikoli preseči 65 °C
- Jeklenko je treba napolniti do največjega tlaka, navedenega na etiketi, pri temperaturi 15 °C
- Kompresija je eksotermni pojav, zato je priporočljivo polnjenje jeklenke pri največ 20÷30 barih/minuto do 320 barov, da se zmanjša izguba tlaka, ki bo nastala, ko se jeklenka ohladi na sobno temperaturo
- Jeklenke NE potaplajte v vodo (ali druga hladilna sredstva), z namenom odvajanja toplote, ki nastane med polnjenjem. Za kompozitne jeklenke je ta postopek neuporaben in kontraproduktiven.
- O-tesnilo med notranjo šobo in zunanjo šobo včasih potrebuje nekaj tlaka v jeklenki, da se namesti in ustrezno deluje

Obstaja možnost, da bo jeklenka med postopkom polnjenja in praznjenja oddajala nekaj hrupa, ki ga pogosto opisujejo kot škripanje, kar pa ni razlog za skrb.

### 4.2.1 POČASNO POLNJENJE

S počasnim polnjenjem jeklenk se zmanjša toplota, ki nastane pri polnjenju.

Če se odločite za počasno polnjenje (primerna metoda), je hitrost polnjenja 30 barov/minuto ali manj.

### 4.2.2 HITRO POLNJENJE

Na kompozitnih jeklenkah CTS je mogoče izvesti postopek, imenovan »hitro polnjenje«, pod pogojem, da osebje, ki je zadolženo za polnjenje, pravilno ravna z jeklenko v skladu z direktivami in navodili za uporabo, ki jih določa CTS, in preveri, da je jeklenka v odličnem stanju.

### 4.2.3 ZGORNJI POLNILNI TLAK

Jeklenke CTS se lahko polnijo do tlaka, ki je največ 10 % nad delovnim tlakom, pod pogojem, da tlak mirovanja ustreza delovnemu tlaku.

## 4.3 IZPUST

Za izboljšanje življenjske dobe jeklenk, CTS priporoča vzdrževanje hitrosti praznjenja pri 260 litrov na minuto, kadar koli je to mogoče. Da bi zagotovili stabilno hitrost praznjenja, je priporočljivo uporabiti prelivni ventil (EFV), saj že zmanjša hitrost praznjenja na približno 260 l/min, kar zagotavlja celovitost notranje obloge. Vendar je možno jeklenko izprazniti pri višjih hitrostih, kadar je to potrebno.

### Za jeklenke SCUBA:

Jeklenke ne smete nikoli popolnoma izprazniti, da preprečite vdor vode v notranjost, razen če nameravate odstraniti ventil.

#### 4.4 STOPNJA VLAŽNOSTI ZRAKA V JEKLENKI

Naslednji postopek bo, če bo izveden pravilno, pomagal zmanjšati vlažnost v vaši zračni jeklenki. Te korake je priporočljivo izvesti v primeru, ko je bila jeklenka ponovno testirana, ko je bila očiščena njena notranjost, če je bila shranjena brez pokrova ali ventila ali če je bil v njej prisoten z vlago onesnažen zrak.

Za zmanjšanje stopnje vlažnosti plina v jeklenki CTS S.p.A., je treba:

1. Uporabite kompresor, ki lahko dovaja dihalni zrak v skladu s standardom EN12021
2. Jeklenko napolnite s 50 bari dihalnega zraka s stopnjo vlažnosti, ki je v skladu s standardom EN12021
3. Jeklenko izpraznite s priporočeno hitrostjo praznjenja 260 l/min
4. Ponovite koraka 2 in 3 vsaj še 2-krat.
5. Jeklenko napolnite z najmanj 200 bari dihalnega zraka z vsebnostjo vlage v skladu s standardom EN12021, preden izvedete preskus vlažnosti.

Standard EN12021 določa naslednje [tabela 1] vrednosti vlažnosti zraka glede na polnilni tlak. Pomembno je zagotoviti, da vaš kompresor dovaja dihalni zrak s pravilno sestavo.

Tabela 1. Izvleček iz standarda EN 12021, poglavje 6.2

Table 2 — Water content of high pressure breathing air

Nominal maximum supply pressure bar	Maximum water content of air at atmospheric pressure and 20 °C mg m <sup>-3</sup>
40 to 200	≤ 50
> 200	≤ 35

The water content of the air supplied by the compressor for filling 200 bar or 300 bar cylinders should not exceed 25 mg m<sup>-3</sup>.

Za izvedbo preskusa vlažnosti, CTS odsvetuje uporabo instrumentov, ki uporabljajo solne vialo, saj so pretirano podvržene vplivu okoljskih razmer. Namesto tega se predlaga uporaba digitalnih elektronskih orodij za večjo natančnost ter lažjo in hitrejšo uporabo.

#### 5. PREMIKANJE

Katerokoli jeklenko ne smete v nobenem primeru vleči, jo pustiti ležati na tleh brez nadzora z njo grobo ravnati. Prepričajte se tudi, da se jeklenke med transportom ne morejo kotaliti, nihati ali pasti. Z njimi je treba ravnati na varnem mestu in priporočljivo je, da sprejmete potrebne previdnostne ukrepe, s katerimi zagotovite, da preostali del tovora ne more trčiti ob njih in jih poškodovati.

#### 6. VZDRŽEVANJE

Po uporabi jeklenke v izrednih razmerah ali med reševalno akcijo preglejte njeno stanje ter jeklenko in njene sestavne dele očistite. Za metode čiščenja glejte odstavek 6.2. Če za čiščenje uporabljate vodo, pustite, da se sestavni deli temeljito posušijo, in jeklenke ne sestavljajte znova, dokler ni popolnoma suha.

##### Za jeklenke SCUBA:

Po uporabi, zlasti v morskem okolju, je treba jeklenko nujno temeljito očistiti s sladko vodo, da odstranite ostanke soli in nakopičeno umazanijo. Nikoli ne podcenjujte jedkega učinka morske vode. Neupoštevanje ustreznih previdnostnih ukrepov pri čiščenju jeklenk po uporabi lahko med shranjevanjem povzroči znatno škodo na jeklenki, zlasti na ventilu. Tudi pri potapljanju v sladki vodi so lahko v raztopini prisotne jedke snovi (ostanki kemikalij ali olja), ki morda niso neposredno vidne, in lahko na dolgi rok povzročijo korozijo.

Po potopu je priporočljivo izpustiti majhno količino zraka iz odprtih ventilov, da iz šobe izpraznite morebitno preostalo vodo.

## 6.1 NAMESTITEV/ODSTRANITEV VENTILA

Namestitev/odstranitev ventila mora opraviti usposobljeno osebje ali pooblaščen servisni centri, pri čemer upoštevajo ustrezna navodila iz tega priročnika in vsa navodila proizvajalca ventila.

### POZOR:

Preden odstranite ventil, se prepričajte, da je jeklenka popolnoma prazna.

Vsakdo, ki rokuje z jeklenko z ventilom, za katero meni, da je prazna, mora sprejeti enake varnostne ukrepe, kot bi jih sprejel, če bi bila jeklenka pod tlakom/polna.

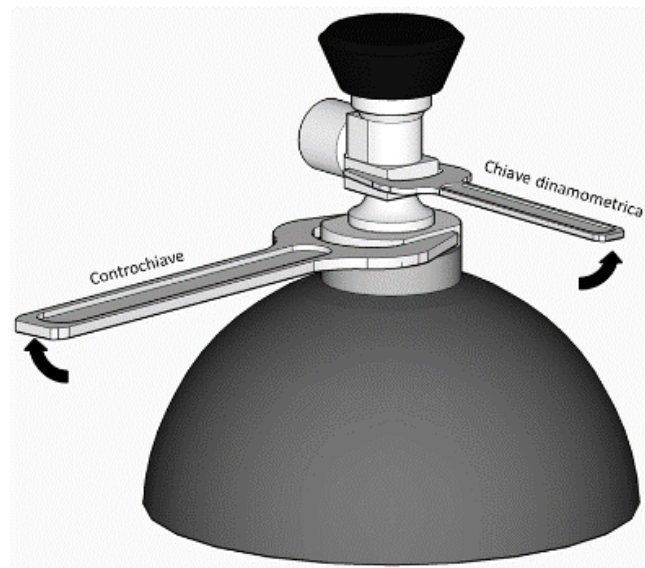
Pri odstranjevanju ventila bodite previdni. Če je ventil težko odstraniti, takoj prenehajte z odstranjevanjem. Možno je, da je ventil poškodovan ali ne deluje pravilno. CTS ne odgovarja za okvare ali nepravilno uporabo ventilov jeklenk CTS. Če sumite na okvaro ventila, se takoj obrnite na proizvajalca.

Za namestitev/odstranitev ventila vedno sledite tem korakom:

- **NAMESTITE JEKLENKO:** jeklenko namestite in pritrdite v vodoraven ali navpičen položaj. Če uporabljate čeljusti ali vilice, jih najprej zaščitite z gumijastim materialom, da ne poškodujete površine jeklenke. Kompresija na ohišje jeklenke mora biti takšna, da ne ogroža mehanskih lastnosti kompozita; okvirna sila čeljusti ne sme presegati 6 kg/cm<sup>2</sup>.  
**OPOMBA:** Če je jeklenka vpeta v primež, ki je opremljen s čeljustmi, čeljusti ne nameščajte na oznako, temveč na območje stene jeklenke, kjer ni oznak in/ali nalepk.
- **UPORABITE PROTIKLJUČ:** Če želite razstaviti ventil, ključ, ki ustreza tistemu iz tabele 1, namestite na zareze šobe, kot je prikazano na sliki 3. Navoji na jeklenkah CTS so vsi desni, zato ga boste morali za odstranitev ventila obračati v nasprotni smeri urinega kazalca.
- **UPORABA MOMENTNEGA KLJUČA:** Za namestitev ventila uporabite momentni ključ, kalibriran z vrednostmi, kot iz standarda EN ISO 13341 (**CTS S.p.A. priporoča, kot je navedeno v standardu EN ISO 13341 za jeklenke iz kompozitnih materialov s plastičnim jedrom, 85 Nm**). Navoji na jeklenkah CTS so vsi desni, zato ga morate za namestitev ventila obračati v smeri urinega kazalca.

Tabela 2. Velikost protiključa

Model jeklenke	Ključ [mm]
Vsi modeli	46



Slika 3. Ventil odstranite s pomočjo protiključa

### 6.1.1 ODSTRANITEV VENTILA:

1. Iz jeklenke je treba izprazniti plin pod tlakom, da se omogoči notranji vizualni pregled. Jeklenko je treba izprazniti z nameščenim ventilom s priporočeno hitrostjo 260 litrov/minuto in v skladu z vsemi priporočili proizvajalca ventila.
2. Ko je jeklenka izpraznjena, odstranite ventil po prejšnjih navodilih in jeklenko namestite tako, da preprečite poškodbe navoja šobe in ventila.
3. Če želite preveriti, ali ventil deluje, v jeklenko dodajte majhno količino inertnega plina, da preverite, če je ventil blokiran in nato ponovno sprostite tlak. Če postopek uspešno izvedete pomeni, da ventil deluje po pričakovanjih. Popolnoma znižajte tlak in nato poskusite odstraniti težaven ali sumljiv ventil. Za vsa vprašanja ali težave z ventilom se obrnite na proizvajalca ventila.

Če je ventil iz kakršnega koli razloga težko odstraniti, ne vztrajajte. V primeru domnevne okvare ventila je priporočljivo, da se izognete razstavljanju ventila in se namesto tega obrnete na proizvajalca in/ali trgovce, ki jih je pooblastil proizvajalec.

Če med pregledom ugotovite napako, zaradi katere jeklenke ne boste prevzeli, nadaljnji pregled ni potreben. Obrnite na CTS S.p.A. ali v pooblaščen center.

### 6.1 NAMESTITEV VENTILA

1. Pred namestitvijo ventila na jeklenko preverite, ali je delovni tlak, za katerega je bil zasnovan, združljiv z delovnim tlakom jeklenke. Navoje ventilov in šob je treba skrbno pregledati in po potrebi popraviti v skladu s priporočili proizvajalca ventilov ali jeklenk, da se zagotovi zadovoljivo delovanje med uporabo.
2. Ventil vstavite v vrat jeklenke in ga najprej zategnite z roko, nato pa zategovanje ventila dokončajte z momentnim ključem, umerjenim na zgoraj navedeno vrednost. Nikoli ne nameščajte ventila, ki je bil med pregledom zavržen. Navoji ventila morajo biti v dobrem stanju in preverjeni, da se zagotovi skladnost s specifikacijo navoja z ustreznimi merilniki navojev. Stična površina z ventilom mora biti gladka in v dobrem stanju. Poškodovani ali deformirani navoji ventila lahko poškodujejo navoje šob jeklenke. Poškodovana kontaktna površina lahko poslabša tesnjenje in poškoduje ležišče šobe jeklenke. Uporabite ventile, ki omogočajo navore zategovanja, ki ustrezajo ali presegajo tiste, ki jih je navedel proizvajalec jeklenke.

### 6.2 SUŠENJE IN ČIŠČENJE

Za zunanje čiščenje kompozitnih jeklenk s plastično oblogo je upoštevajte naslednje postopke:

- Umazanija in saje: Operite z raztopino vode, ki vsebuje neagresiven detergent, nato pa temeljito sperite s čisto vodo.
- Olje in maščoba: Razmastite z milom in vodo. Ne uporabljajte snovi, ki so navedene v razdelku »izpostavljenost kemikalijam«, in ne izpostavljajte temperaturam nad 65 °C.
- Vlažnost: Očistite z mehko krpo.
- Korozija šob: Obrnite se na službo za pomoč uporabnikom. Po potrebi odstranite notranjo šobo, da dosežete področja, ki so izpostavljena koroziji. Ta postopek lahko izvede samo usposobljeno osebje, ki bo odgovorno tudi za zamenjavo O-tesnila. Po vsaki odstranitvi šobe je priporočljivo zamenjati O-tesnilo.
- Če želite jeklenko posušiti, jo obrnite na glavo in počakajte, da voda odteče. Ne izpostavljajte je virom toplote, da bi pospešili čas sušenja. Uporabite lahko curek čistega zraka (najv. temperatura 65 °C).

#### Za jeklenke SCUBA:

Priporočamo, da čiščenje izvedete po vsaki uporabi.

Po potapljanju jeklenko lahko očistite tako, da jo temeljito sperete s sladko vodo in z blagim milom. Bistveno je, da opravite temeljito čiščenje in odstranite morebitne sledi soli ali umazanije. Posebno pozornost je treba nameniti temu, da so navoji popolnoma brez soli in tujkov. Nato pustite, da se jeklenka in ventil posušita.

Za notranje čiščenje kompozitnih jeklenk s plastično oblogo je priporočljivo upoštevati naslednje postopke:

- Lahka umazanija: Z izpiranjem odstranite morebitne trdne onesnaževalce znotraj jeklenke. Sledite zgoraj navedenemu postopku sušenja. Pred ponovno namestitvijo ventila je treba notranjost jeklenke očistiti in posušiti.
- Neprijetne vonjave: Najprej sperite z raztopino sode bikarbone, nato sperite z močno razredčeno raztopino kisa in sledite zgoraj omenjenemu postopku sušenja.
- Olje in maščoba: Nežno očistite z blagim milom in vodo. Če to ne zadostuje, se obrnite na CTS S.p.A. za pomoč. Izogibajte se uporabi organskih topil ali kislih/jedkih snovi, ki bi lahko razjedle notranji premaz iz poliestra.
- Sledite zgoraj navedenemu postopku sušenja. Pred ponovno namestitvijo ventila je treba notranjost jeklenke očistiti in posušiti.
- V nobenem primeru ne smete notranjosti jeklenke čistiti s kotaljenjem drobcev, kroglic ali drugih trdnih materialov, pomešanih z vodo, ki se nahaja v njeni notranjosti.
- Za vse težave, ki niso navedene zgoraj, se za pomoč obrnite na CTS S.p.A.

## 7. REDNI PREGLED IN PONOVO TESTIRANJE

Ta priročnik temelji na standardu ISO 11623.

Glavni namen rednih pregledov in testiranj je, v primeru pozitivnega rezultata, ponovna uvedba jeklenk v uporabo za daljše obdobje.

V skladu z ISO 11623 za potapljaške jeklenke in samostojne dihalne aparate obdobje ponovnega testiranja ne sme biti daljše od petih let. Nekatere države v skladu s svojimi nacionalnimi zakoni ali predpisi lahko določijo obdobje ponovnega testiranja, krajše od petih let. Pomembno je, da ste seznanjeni z zakoni in predpisi države, v kateri jo uporabljate.

V skladu z ISO 11623 je lastnik ali uporabnik odgovoren za izvajanje rednih pregledov jeklenke v določenih obdobjih.

Pregled obsega pregled prisotnosti poškodb in obrabe v notranjosti in zunanosti jeklenke ter preskusa hidrostatičnega tlaka pri projektnem preskusnem tlaku. Če je preskus uspešno opravljen, se jeklenko lahko vrne v uporabo; sicer jo je treba zavrniti in onemogočiti (glejte odstavek 10).

Upoštevajte, da med zunanjim pregledom zaključkov in pokrovčkov vanje ne smete posegati, saj so sestavni del zasnove jeklenke. Gumijasti pokrovčki so namenjeni blaženju udarcev, medtem ko so tulci namenjeni zaščiti kompozitne površine in oznake ter delujejo kot zaviralec plamena. Če so zaključki ali pokrovčki poškodovani, je možno, da je poškodovana tudi kompozitna površina, v tem primeru priporočamo, da oceno škode opravi pooblaščen center ali neposredno CTS S.p.A.

Ta priročnik se ne poroča o vseh možnih primerih, vprašanja v zvezi z neobičajnimi primeri je treba nasloviti na družbo CTS prek e-pošte [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com)

## 7.1 HIDRAVLIČNI PRESKUS

Vsako jeklenko je treba hidrostatično preskusiti z uporabo ustrezne tekočine, običajno vode, kot preskusnega medija. Uporabljeni preskusna sredstva ne smejo na noben način zmanjšati celovitosti jeklenke.

Preskusni tlak je označen na oznaki jeklenke. Med preskusom je treba upoštevati ustrezne varnostne ukrepe.

Za jeklenke tipa 4 je preskusna metoda hidravlični preskus. Preskus je treba izvesti v skladu s preskusom 4 EN 12245:

### Preskus št. 4 - Tlačni preizkus izdelanih jeklenk pri sobni temperaturi

#### Postopek

Kadar so jeklenke izpostavljene deformacijskem utrjevanju, lahko tlačni preskus sledi postopku deformacijskega utrjevanja ali pa je del tega.

Pri izvajanju tlačnega preskusa je treba kot preskusni medij uporabiti primerno tekočino (npr. običajno vodo).

Tlak tekočine v jeklenki je treba povečevati z nadzorovano hitrostjo, dokler ni dosežen preskusni tlak (ph). Jeklenka mora ostati pri preskusnem tlaku (Ph) vsaj 30 s.

Mejno odstopanje pri doseganju preskusnega tlaka je preskusni tlak (ph) + 3% - 0%.

Namesto tega se lahko uporabi pnevmatski tlačni preskus, pod pogojem, da se sprejmejo ustrezni ukrepi za zagotovitev varnega delovanja in omejitev energije, ki se lahko sprosti, kar je precej več kot pri hidravličnem preskusu.

#### Merila

- Tlak mora ostati konstanten;
- ne sme biti prisotno puščanje;
- po preskusu na jeklenki ne smejo biti vidne trajne deformacije.

Parametri ki jih je treba spremljati med preskusom

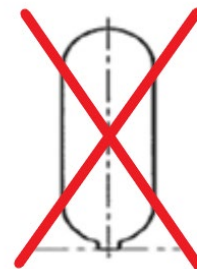
Tlak.

**OPOMBE:** Opisani hidravlični preskus velja tudi za jeklenke tipa 4, odobrene v skladu z ISO 11119-3  
Jeklenke tipa 4 niso podvržene deformacijskem utrjevanju.

## V zvezi s tlačnim preskusom jeklenk tipa 4 je pomembno vedeti:

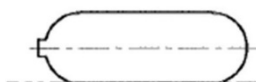
- Jeklenke tipa 4 ne smejo biti izpostavljene vakuumu, zato je pomembno, da med polnjenjem in še posebej med praznjenjem ne ustvarite vakuumu.  
**Zato je pomembno, da jeklenke NE izpraznite takoj in je ne praznite v pokončnem položaju.**

Za ročno praznjenje jeklenke **UPORABITE** naslednjo metodo:

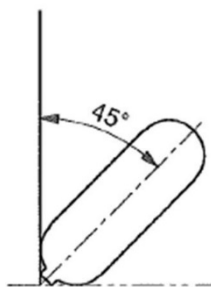


**NO!**

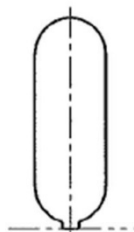
1. korak: Izpraznite prvo polovico vode v vodoravnem položaju



2. korak: jeklenko počasi nagnite do približno 45°



3. korak: praznjenje dokončajte v pokončnem položaju



- Hidravlični preskus jeklenk tipa 4 ne zahteva preskusa prostorninske ekspanzije ali drugih vrst preskusov, izvedenih za določitev povečanja vodne kapacitete med preskušanjem. Zaradi visoke mehanske elastičnosti jeklenk tipa 4 je preverjanje rasti vodne kapacitete med preskusom nepotrebno in včasih zavajajoče.



## 7.2 PRESKUS TESNENJA

Za preverjanje tesnjenja jeklenke se po standardu ISO 11623 priporoča naslednji postopek:

1. jeklenko napolnite na delovni tlak
2. jeklenko in O-tesnilo pustite 3 ure na sobni temperaturi, da se stabilizirata (obdobje prilagajanja)
3. jeklenko potopite v vodo za 10 minut, da preverite morebitno puščanje. Uhajanje zračnih mehurčkov iz pokrovčkov, iz območja povezave med vlakni in/ali iz kompozitnega materiala tudi po obdobju prilagajanja ni puščanje. Ti mehurčki so zrak, ki je ujet med različnimi plastmi jeklenke, in ki se med polnjenjem potisne navzven. Standard navaja, da uhajanje zraka, večje od 1 mehurčka/min (tj. 6 ml/h), predstavlja uhajanje.

Obdobje prilagajanja je koristno iz naslednjih razlogov:

- omogoča, da jeklenka doseže sobno temperaturo
- omogoča, da se O-tesnilo pravilno namesti
- omogoča, da zrak, ki je ujet med različnimi plastmi, ki sestavljajo oblogo jeklenke (plašči in pokrovčki), uide

**Če jeklenka po polnjenju nima časa za prilagoditev, bi lahko opisani pojavi simulirali puščanje. Ponavljamo, da to ni puščanje.**

## 7.3 ZAMENJAVA O-TESNILA

Če se med preskusom tesnjenja zazna puščanje med notranjo in zunanjo šobo, je puščanje posledica poškodbe notranjega O-tesnila.

Pri jeklenkah CTS S.p.A tipa 4 je O-tesnilo mogoče zamenjati.

Za navodila za uporabo in rezervne dele pišete na e-poštni naslov [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com)

## 7.4 OCENA POŠKODB

Poškodbe, ki lahko nastanejo na jeklenki med njenim življenjskim ciklom, lahko glede na standard ISO 11623 razvrstimo na naslednje ravni:

1. stopnja: manjše poškodbe, ki lahko nastanejo med običajno uporabo in ne zahtevajo nujno popravila.
2. stopnja: poškodbe, ki so hujše od poškodb ravni 1, vendar je zanje odobreno popravilo in jo je mogoče poslati na servis, izjemoma pa je na podlagi priporočil proizvajalca lahko neposredno razvrščena kot poškodba 1. ali 3. stopnje. Za zgornja pooblastila in priporočila se obrnite na svojega pooblaščenega dobavitelja ali neposredno na [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).
3. stopnja: Poškodbe 3. stopnje so dovolj resne, da jeklenke ni mogoče popraviti, zato se zavrže in onemogoči.

### 7.4.1 OCENA ZUNANJIH POŠKOD

Za izvedbo učinkovite zunanje ocene mora biti jeklenka čista. Čiščenje mora biti nežno, ne uporabljajte agresivnih mil, kemičnih sredstev ali topil. Pustite, da se jeklenka naravno posuši. Ko je jeklenka čista, opravite pregled po spodaj opisanih merilih.

Poškodbe, ki lahko nastanejo na jeklenki med njenim življenjskim ciklom, lahko razvrstimo v tri kategorije:

- Poškodbe zunanje površine
- Poškodbe kompozitnega materiala
- Poškodbe navojev

Vse poškodbe ne pomenijo konca življenjskega cikla jeklenke. V tem kratkem vodniku so predstavljene najpogostejše. V primeru kakršnih koli vprašanj se za pomoč obrnite na svojega pooblaščenega dobavitelja ali [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

#### Poškodbe zaključkov

Zunanji zaključki vključujejo: pokrovčke (zgornji in spodnji), plašče, lepila ter plast steklenih vlaken in barve.

Zaključki niso strukturni del jeklenke, zato, tudi če so poškodovani, ne ogrožajo funkcionalnosti in varnosti jeklenke. Če so poškodovani, se prepričajte, da ni poškodovan tudi kompozitni material pod njimi.

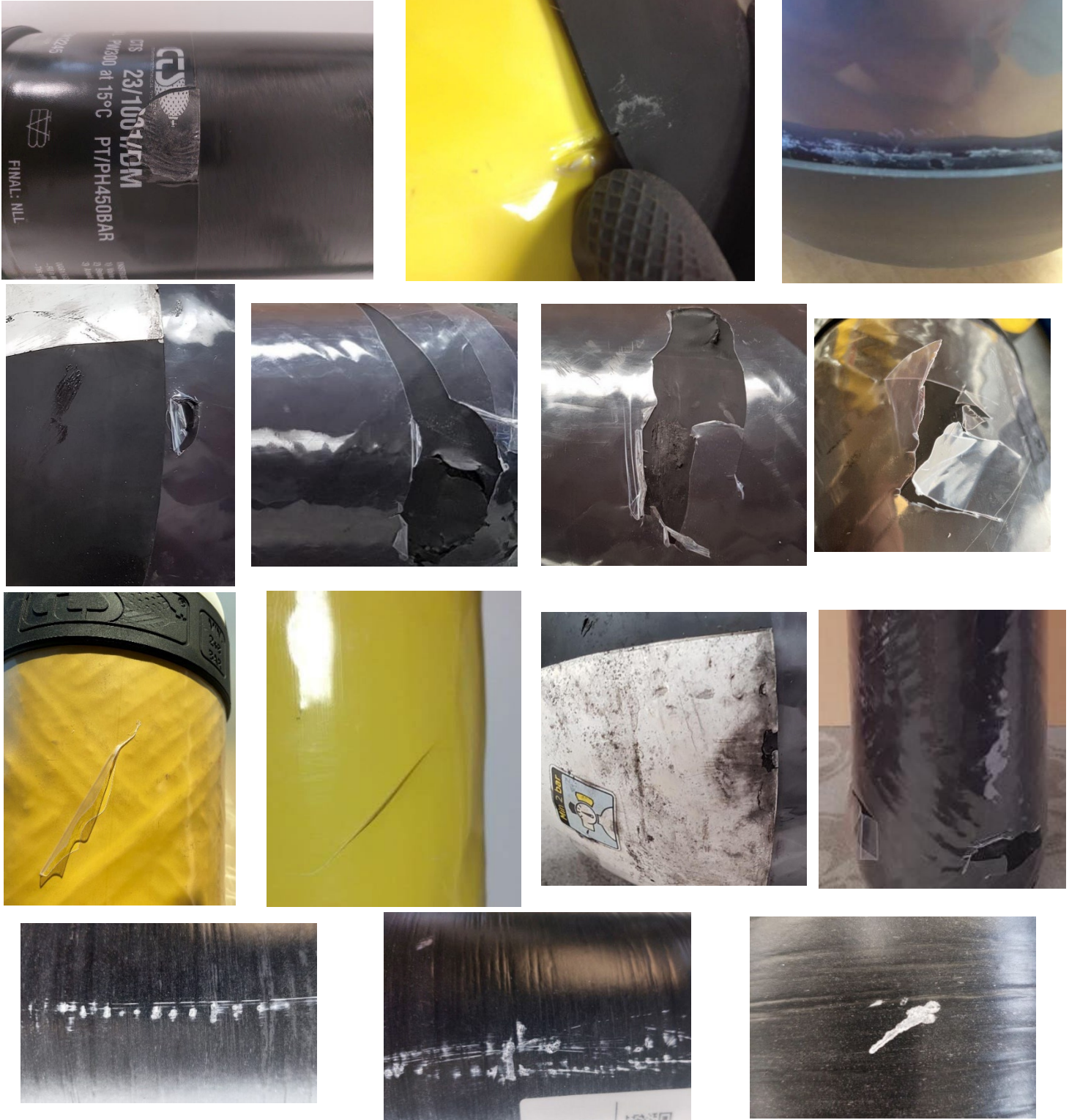
Če pride do kakršnih koli poškodb, kot so raztrganine ali ureznine, lahko vse komponente, vključno s plastjo iz steklenih vlaken, s preprostim postopkom zamenja ali popravi pooblaščen dobavitelj. Za pomoč se obrnite na pooblaščenega dobavitelja ali neposredno na [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Poškodbe oznake, še posebej serijske številke ali drugih identifikacijskih elementov mora zamenjati pooblaščen dobavitelj ali CTS S.p.A., da se ohrani sledljivost.

## 1. stopnja

Poškodba, ki ne vpliva na kompozitni sloj (1. stopnja), je poškodba, ki ne vpliva na varnost jeklenke. Če so pokrovčki poškodovani tako, da zmanjšujejo njihovo zaščitno funkcijo, jih je priporočljivo zamenjati.

Nekaj primerov poškodb 1. stopnje na zaključkih:



Med običajno življenjsko dobo jeklenke lahko na zaščitni kompozitni plasti steklenih vlaken nastanejo razpoke. Ta napaka ne vpliva na varnost ali vzdržljivost jeklenke, temveč gre za estetsko napako, ki jo povzroča smola. Primer površinskih razpok:



Površinske razpoke

## 2. stopnja

V primeru poškodb 2. stopnje za jeklenke z zaščitnim plaščem je poškodba takšna, da preluknja poliolefinski (barvni) plašč. Zato je treba preveriti, da kompozitna plast ni poškodovana. Če se kompozit poškoduje zaradi udarca, je treba jeklenko obravnavati kot *poškodba kompozita* 2. stopnje, sicer se lahko obravnava kot *poškodba zunanjega zaključka* 1. stopnje. Če niste prepričani ali potrebujete pomoč, je vedno najbolje, da se obrnete na proizvajalca.

Nekaj primerov poškodb 2. stopnje na zaključkih:



Pri poškodbah 2. stopnje za jeklenke z zaščitno prevleko iz steklenih vlaken je poškodba takšna, da je bila plast barve v celoti odstranjena, kompozitna plast iz steklenih vlaken pa je poškodovana. Uporabnik se mora prepričati, da poškodba ni prešla na spodnjo ojačitev iz ogljikovih vlaken.

To vrsto škode lahko po pooblastilu popravi CTS S.p.A. ali pooblaščen prodajalec. Upoštevajte, da to ni vedno mogoče in da je lahko poškodba 2. stopnje naknadno razvrščena kot poškodba 1. stopnje (kjer popravilo ni potrebno) ali poškodba 3. stopnje (kjer je jeklenka neuporabna in jo je treba zavreči). Glavna razlika med stopnjama je globina in/ali obseg poškodbe in ali vpliva na ogljikova vlakna ali ne.

CTS S.p.A. se nenehno trudi izboljšati natančnost, s katero so te napake prepoznane, z namenom čim bolj zmanjšati zavrnitve jeklenk brez ogrožanja varnosti uporabnika.

Nekaj primerov poškodb 2. stopnje:



Delaminacije (glejte spodnjo sliko) ne smete zamenjevati z ujetimi zračnimi žepki, ki so posledica zračnih žepkov, nastalih med proizvodnim procesom in se razvijejo zlasti okoli oznake. Ujeti zračni žepki niso problematični.

Delaminacija velja za napako 2. stopnje in jo je treba oceniti glede na resnost. V najslabšem primeru lahko pride do odstopa dela zaščitne plasti iz steklenih vlaken.



*Delaminacija*



*Ujeti zračni žepki*

### 3. stopnja

Če se šteje, da je poškodba 3. stopnje taka, da vpliva na varnost zaključkov jeklenke, tovrstna poškodba zagotovo pomeni poškodbo strukture jeklenke.

Nekaj primerov poškodb 3. stopnje na zaključkih:



## Poškodbe kompozitnega materiala

Če je kompozitni material pod zunanjo površino poškodovan, naredite naslednje:

V primeru prask pravilno delovanje jeklenke ni ogroženo. Epoksi smolo je mogoče spraskati, kar ne povzroči nobenih strukturnih ali varnostnih težav za jeklenko.

V primeru udrtin, razpok ali manjkajočega materiala, mora jeklenko pregledati pooblaščen osebje. **JEKLENKE NE UPORABLJAJTE. JEKLENKE NE POSKUŠAJTE ZNOVA NAPOLNITI.**

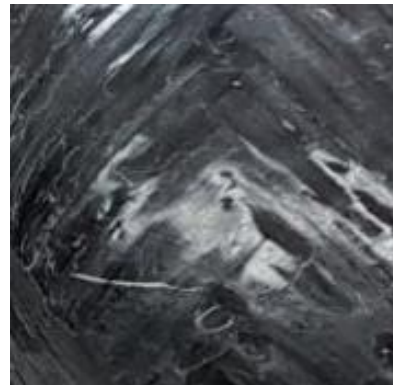
V tem primeru se za pomoč obrnite na svojega pooblaščenega dobavitelja ali neposredno na [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

Poškodbe kompozitnih materialov lahko razdelimo na: poškodbe zaradi odrgnin, poškodbe zaradi udarcev, razslojevanje, poškodbe zaradi visoke temperature, poškodbe zaradi kemične poškodbe. Glede na vrsto/stopnjo poškodbo je treba izvesti ustrezne ukrepe, ki so predvideni in opisani v uvodu tega dokumenta.

### 1. stopnja

Manjša poškodba, predvsem estetska, ki ne vpliva na kompozitni material.

Nekaj primerov poškodb:



## 2. stopnja

Poškodbe te stopnje lahko po pooblastilu popravi CTS S.p.A. ali pooblaščen dobavitelj. Treba opozoriti, da to ni vedno mogoče in da je poškodba 2. stopnje lahko opredeljena kot škoda 1. stopnje (za katero popravilo ni potrebno) ali poškodba 3. stopnje (v tem primeru je treba jeklenke onemogočiti). Glavna razlika med stopnjami je globina in/ali širina poškodbe ter morebitna vdolbina v ogljikova vlakna.

CTS S.p.A. nenehno izboljšuje natančnost, s katero se opredeljuje tovrstne napake, da bi se izognili nepotrebnim odpadkom, vendar brez ogrožanja varnosti uporabnika.

Nekaj primerov poškodb 2. stopnje na kompozitni površini:





### 3. stopnja

Poškodba, ki je dosegla karbonska vlakna, se šteje za poškodbo 3. stopnje. Poškodba te vrste je strukturna, zato je treba jeklenko onemogočiti.

Nekaj primerov poškodb 3. stopnje na kompozitni površini:



## Izpostavljenost kemičnim dejavnikom

Kompozitne materiale lahko poškodujejo kemikalije, v nekaterih primerih tudi obdelana voda.

V takih primerih je treba na zunanjih kompozitnih površinah pregledati vidne znake poškodb.

Kemikalije lahko raztopijo, razjejo, razgradijo, odstranijo ali uničijo material jeklenke.

Prav tako lahko povzročijo mehurčke, luknje ali ekstremno razbarvanje smole, poslabšajo smolo in/ali zaščitno plast (npr. zaščitne plašče) ali, ko so površinske zaščite poškodovane, povzročijo več razpok v strukturi.

Jeklenke s takšnimi poškodbami je treba ZAVREČI.

**Če je ogljikovo jeklenko poškodovala kemikalija, jo je treba ZAVREČI.**

Če je jeklenka prišla v stik z vrsto kemičnih izdelkov, ki niso navedeni spodaj, in niste prepričani o učinkih na kompozitni material, jo IZLOČITE in se obrnite na CTS S.p.A. za dodatne informacije.

Vsako jeklenko, ki je v daljšem stiku (npr. potopitev) z naslednjimi vrstami kemikalij, je treba ZAVREČI:

- *Močne baze*: snovi, ki vsebujejo srednje do visoke koncentracije sode (npr. natrijev hidroksid, kalijev hidroksid), snovi, ki vsebujejo močne milne raztopine, snovi, ki vsebujejo površinsko aktivne snovi, ki se uporabljajo pri odstranjevanju trdovratne umazanije itd.
- *Kislina*: snovi, ki so ali vsebujejo kakršne koli koncentracije kislin, kot so klorovodikova, žveploveva, dušikova, fosforjeva itd.
- *Jedka sredstva*: pripravki, ki vsebujejo jedke snovi, kot so čistilna sredstva za steklo, čistilna sredstva za kovine, detergenti/abrazivi, ki se uporabljajo pri poliranju površin, sredstva za odmašitev drenaž, čistila za cevi, lepila na osnovi topil, kemični cementi, kot tudi jedka okolja, ki vsebujejo pline.
- Topila, ki lahko nabreknejo smolo strukture ali obloge: aceton, bencin, klorirana topila, mineralni alkohol itd.

## Izpostavljenost visokim temperaturam

Pri jeklenkah, ki so izpostavljene visokim temperaturam, je pomembno razlikovati med temperaturo okolja in dejansko doseženo temperaturo v jeklenki. Ker je kompozitna plast toplotno izolacijska, tudi če je jeklenka izpostavljena okolju z visoko temperaturo, traja nekaj časa, da doseže enako temperaturo v jeklenki. Zato je treba upoštevati ne le temperaturo, ampak tudi čas izpostavljenosti.

Izpostavljenost visokim temperaturam, tudi 300 °C, za kratek čas (10 do 15 sekund) ne more spremeniti niti zunanje kompozitne plasti niti kemijsko-fizikalnih lastnosti notranje plastične obloge. To je pomembno v primeru jeklenk SCBA, ki jih uporabljajo gasilci: gasilci lahko popolnoma zaupajo kompozitnim jeklenkam CTS tudi pri visokih temperaturah, saj njihova izpostavljenost plamenom običajno ni dovolj dolga, da bi vplivala na jeklenko. Predlagamo pa, da jeklenko, ki je bila izpostavljena plamenom, pregleda pooblaščen center ali neposredno CTS S.p.A.

**Vsako jeklenko, ki je bila zapuščena med požarom ali je bila dlje časa izpostavljena visokim temperaturam, je treba ZAVREČI.**

Nekaj primerov kompozitnih jeklenk, izpostavljenih direktnim plamenom:



## Poškodba navoja/šobe

Odstranitev ventila sme izvesti samo usposobljeno osebje ali pooblaščen servisni center.

### POZOR:

Preden odstranite ventil, se prepričajte, da je jeklenka popolnoma prazna.

Vsakdo, ki rokuje z jeklenko z ventilom, za katero meni, da je prazna, mora sprejeti enake varnostne ukrepe, kot bi jih sprejel, če bi bila jeklenka pod tlakom/polna.

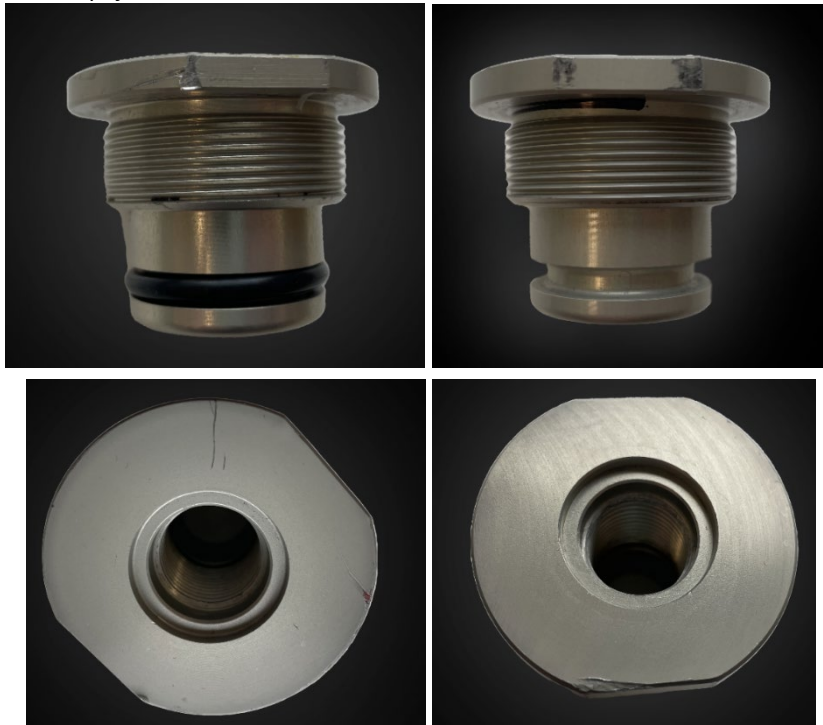
Pri odstranjevanju ventila bodite previdni. Če je ventil težko odstraniti, takoj prenehajte z odstranjevanjem. Možno je, da je ventil poškodovan ali ne deluje pravilno. CTS ne odgovarja za okvare ali nepravilno uporabo ventilov jeklenk CTS. Če sumite na okvaro ventila, se takoj obrnite na proizvajalca.

Treba je oceniti, ali poškodba navoja vpliva na varnost jeklenke (2. stopnja in 3. stopnja poškodbe v skladu s standardom ISO 11623), razlika v tej klasifikaciji je navedena v uvodu tega dokumenta.

### 1. stopnja

Poškodbe te vrste ne ogrožajo funkcionalnosti sestavnega sela, vendar bodite previdni, saj lahko prisotnost teh nepopolnosti, zlasti pri aluminijastih šobah, povzroči zmanjšanje odpornosti proti koroziji.

Nekaj primerov poškodb stopnje



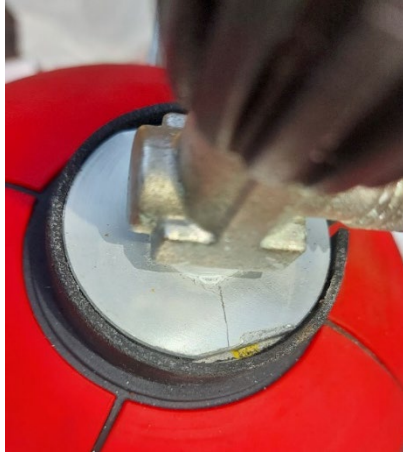
#### Za jeklenke SCUBA:

Jeklenke SCUBA so zasnovane za potapljanje v sladki in slani vodi, lahko pa se uporabljajo tudi za potapljanje v okolju z razredčenim klorom, čeprav z nekaj dodatnimi previdnostnimi ukrepi. Nerjaveče jeklo, iz katerega je izdelana šoba, je kratkoročno dobro odporno proti korozivnemu delovanju klora, po 3 tednih pa začne izgubljati mehanske lastnosti. Zato je priporočljivo, da jeklenko zelo dobro operete tudi po potopu v klorirani vodi in jo shranite v suhem okolju brez tovrstne kontaminacije. Če je prišlo do dolgotrajne izpostavljenosti kloru, tudi razredčenemu, predlagamo, da jeklenko pregleda pooblaščen center ali neposredno CTS S.p.A.

## 2. stopnja

Poškodbo navoja in/ali ohišja šobe lahko povzroči tudi nepravilno nameščanje ali odstranjevanje ventila.

V primeru tovrstne poškodbe se obrnite na CTS S.p.A. ali pooblaščenega dobavitelja, ki bo po natančnem pregledu varnosti jeklenke odobril zamenjavo notranje šobe.



## 3. stopnja

Poškodbe zaradi korozije se štejejo za škodljive za jeklenko, zato je treba jeklenke, ki imajo znake korozije, odstraniti iz uporabe.

Nekaj primerov poškodb 3. stopnje na šobah:



## 7.4.2 OCENA POŠKODB NOTRANJOSTI

Pregled notranjosti je treba opraviti z zadostno osvetlitvijo ali videoskopom, ki omogoča odkrije morebitnih poškodb. Notranjost jeklenke mora biti čista. V nasprotnem primeru jo lahko nežno očistite z blagim milom in vodo ter temeljito sperete s čisto vodo. Če želite jeklenko posušiti, jo obrnite okoli in počakajte, da voda izteče. Uporabite lahko curek čistega zraka (najv. temperatura 65 °C).

Jeklenke tipa 4 so sestavljene iz notranje plastične obloge in zunanje kompozitne plasti. Notranja plastična obloga je namenjena zadrževanju plina, vendar nima strukturnih lastnosti. Pravzaprav se vse mehanske lastnosti tlačne posode pripisujejo zunanji lasti.

Notranja plastična obloga se lahko poškoduje le z nepravilno uporabo jeklenke, kot je polnjenje ali pranje notranje površine z vrelo vodo ali plinom ali z jedkimi snovmi. Notranja plastična obloga se lahko poškoduje tudi zaradi dolgotrajne izpostavljenosti zelo visokim temperaturam ali posebej agresivnim okoljem, še posebej, ko je jeklenka prazna.

Notranja obloga, ki je izdelana iz plastičnega materiala, je najbolj elastičen material celotne jeklenke, zato lahko uporaba jeklenke, ki ni predvidena v navodilih, povzroči pojav mehurčkov, kar je povsem estetski pojav in zato ne vpliva na varnost ali pravilno delovanje jeklenke.

Pojav mehurčkov se lahko kaže v dveh oblikah: makro in mikro mehurčki.

### 1. stopnja

#### Makro mehurčki

Makro mehurčki so sestavljeni iz enega ali več velikih mehurčkov, usmerjenih proti notranjosti jeklenke.

Mehurčki nastanejo zaradi notranjega zmanjšanja tlaka v jeklenki (na primer med letom brez tlaka v prtljažnem prostoru). Ta pojav, ki je zgolj estetske narave, ne povzroča nobenih težav pri pravilnem delovanju jeklenke, niti ne more spremeniti mehanskih ali tesnilnih lastnosti in pod nobenim pogojem ne vpliva na varnost izdelka.

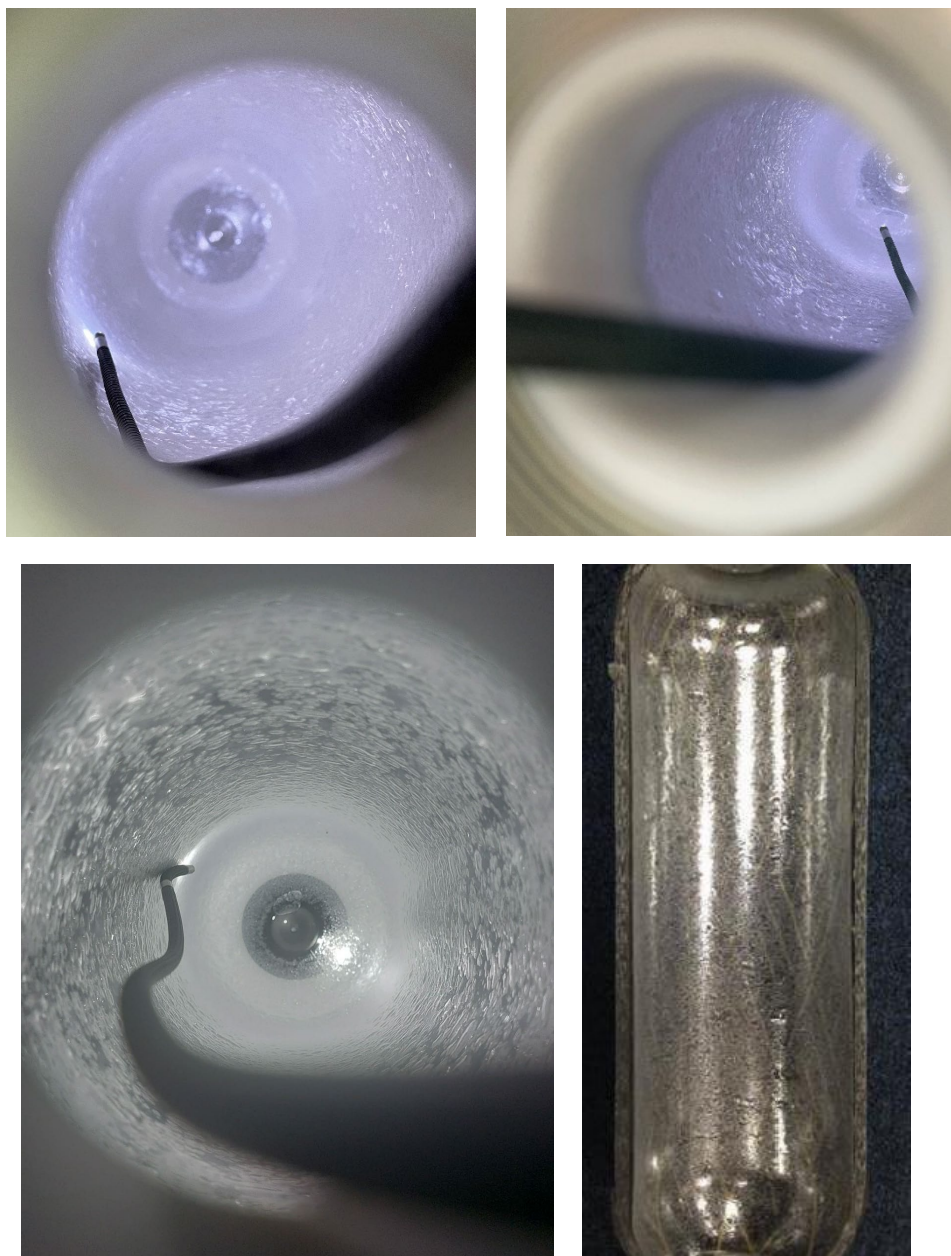
Visoka stopnja elastičnosti plastičnega materiala namreč omogoča, da jeklenka po polnjenju z dihalnim zrakom pri 12–15 l/m, ponovno vzpostavi pravilno obliko notranje obloge. Običajno zadošča polnjenje jeklenke do 50 barov, v nekaterih primerih pa je treba jeklenko napolniti do delovnega tlaka.



## Mikro mehurčki

Mikro mehurčki so sestavljeni iz mikro mehurčkov na notranji strani podloge.

Nastanek takšnih mehurčkov je posledica prepustnosti: če je jeklenka dlje časa polna in nato popolnoma izpraznjena, so molekule zraka, ki prehajajo iz notranjosti jeklenke navzven skozi plastični material, izpostavljene molekularni ekspanziji in ustvarite mikro mehurčke na notranji površini plastične obloge. Ta pojav, ki je zgolj estetske narave, ne povzroča nobenih težav pri pravilnem delovanju jeklenke ali kakršnihkoli mehanskih ali tesnilnih lastnostih, v nobenem primeru pa ne vpliva na varnost izdelka.



CTS S.p.A. ponovno poudarja, da so tako makro kot mikro mehurčki zgolj estetski pojav in v nobenem primeru ne vplivajo na varnost, tesnost in pravilno delovanje jeklenke. Edina funkcija notranje plastične obloge je neprepustnost za plin. Vse mehanske lastnosti jeklenke nosi zunanja kompozitna plast.

## 2. stopnja

Tovrstne poškodbe nastanejo zaradi izpostavljenosti obloge podtlaku (vakuumu), upoštevajte, da lahko prevelika hitrost praznjenja jeklenke privede tudi do lokalnega vakuuma s posledičnimi poškodbami obloge.

Običajno to ne povzroča težav, s polnjenjem jeklenke s 5 ali 10 bari se plastična obloga povrne v prvotno obliko. CTS S.p.A. mora s hidravličnim preskusom in preskusom zrakotesnosti oceniti, ali je obloga poškodovana.





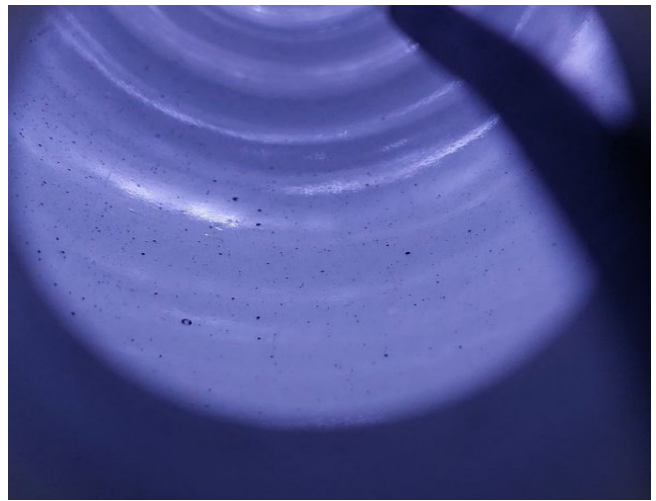
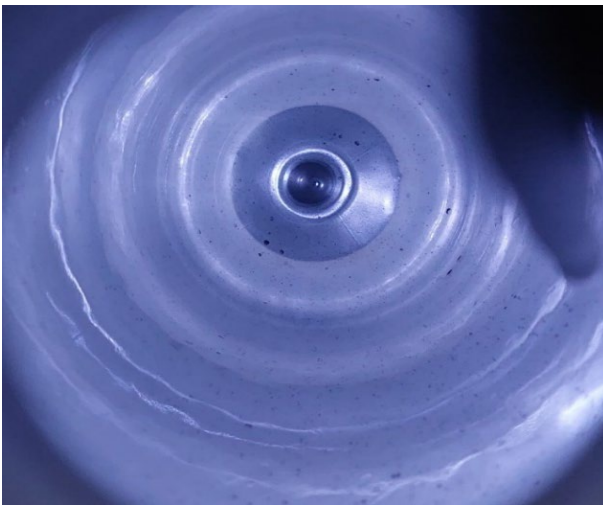
## Kontaminacija

Kontaminacija obloge sodi v 2. ali 3. stopnjo, saj prisotnost tujih materialov ali snovi v jeklenki ni sprejemljiva. Odvisno od snovi (in njenega vpliva na material obloge) in resnosti kontaminacije lahko oblogo očisti CTS S.p.A. ali čiščenje zavrne in jeklenko pošlje v razgradnjo.

**OPOMBA:** Jeklenke tipa IV zahtevajo pri čiščenju več previdnosti kot jeklenke s kovinskimi oblogami. Notranja obloga ne sme biti izpostavljena neposredni temperaturi, višji od 65 °C. Uporaba vroče vode ali vročega zraka je strogo prepovedana.

V vsakem primeru predlagamo, da pregled kontaminiranega premaza opravi pooblaščen center ali neposredno CTS S.p.A.

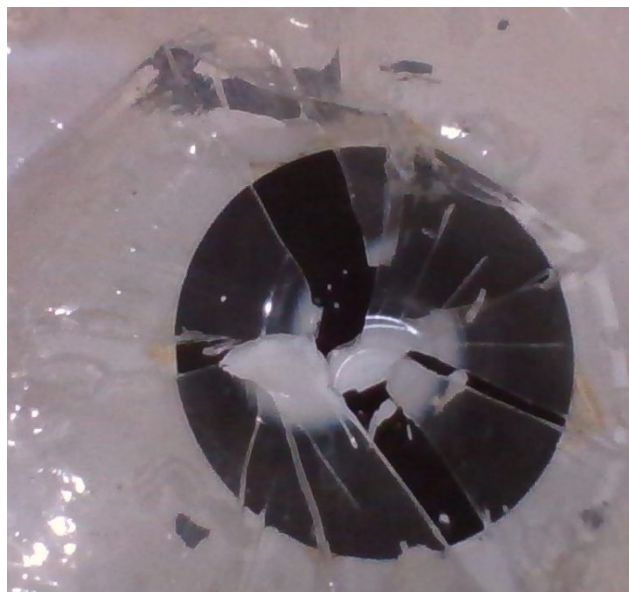
Primeri kontaminacije:



### 3. stopnja

Notranja plastična obloga se lahko poškoduje zaradi nepravilne uporabe jeklenke, kot je polnjenje ali pranje notranje površine z vrelo vodo, vrelini plini ali jedkimi snovmi. Notranja plastična obloga se lahko poškoduje zaradi dolge izpostavljenosti zelo visokim temperaturam ali posebej agresivnim okoljem, še posebej, ko je jeklenka prazna.

V tem primeru jeklenka pušča in je zato neuporabna.



### 7.5 POSTOPEK VRAČILA

CTS S.p.A. je vzpostavil postopek za avtorizacijo vračila.

Izpolnitev obrazca in pošiljanje sta sestavni del postopka vračila jeklenk družbi CTS. Po želji, jih lahko CTS popravi, zamenja ali analizira. To velja tako za izdelke v garanciji kot tudi za izdelke brez garancije.

Stranka lahko kadar koli izpolni obrazec za vračilo CTS na spletni strani [www.ctscyl.com](http://www.ctscyl.com) ali pa zahteva obrazec na [info@ctscyl.com](mailto:info@ctscyl.com).

CTS S.p.A. jeklenke brez ustreznega obrazca za vračilo zavrne.

## 8. SHRANJEVANJE

Jeklenko z nameščenim ventilom hranite pri sobni temperaturi na suhem mestu, stran od kemikalij, virov toplote in korozivnih okolij. Jeklenka mora biti nameščena v navpičnem ali vodoravnem položaju, da se prepreči kotaljenje, nihanje ali prevračanje. Posebno pozornost je treba nameniti pravilni zaščiti ventila, da preprečite poškodbe.

Da bi preprečili zunanjo kontaminacijo in/ali poškodbe notranje plastične obloge, vseh jeklenk tipa IV ne smete shranjevati brez tlaka.

## 9. POŠILJANJE

Jeklenke tipa 4 morajo vedno imeti notranji tlak vsaj 2 bara, da se ohrani čistoča in higiena v notranjosti jeklenke.

Standardi ali kodeksi, ki razvrščajo blago kot nevarno ali nenevarno in urejajo njegov prevoz, so:

*ADR* za kopenski promet, *ADN* in *IMGD* za pomorski promet, *RID* za železniški promet in *IATA* za zračni promet.

Predpisi *ADR*, *ADN*, *IMGD* in *RID* dovoljujejo prevoz jeklenk z dihalnim zrakom (in drugimi plini, ki spadajo v isto skupino) z notranjim tlakom največ 2 bara, ne da bi bil prevoz razvrščen kot nevaren in zato brez posebnih previdnostnih ukrepov. Predpisi *IATA* določajo, da je treba zračni prevoz stisnjenih plinov vedno obravnavati in upravljati kot prevoz nevarnega blaga, tudi če sta v jeklenki shranjena samo 2 bara. Iz tega razloga CTS S.p.A. svojim strankam predlaga, da sledijo spodnjim navodilom, da jeklenk ne bi pošiljali kot nevarno blago, hkrati pa jeklenke uporabijo na najboljši možen način.

Tabela 2. Načini prevoza, dovoljeni s predpisi

Način	Vrsta prevoza			
	Cestni	Ladja	Vlak	Letalo
Slika 4	X	X	X	-
Slika 5	X	X	X	-
Slika 6	-	-	-	X
Slika 7	-	-	-	X



Sl. 4: Jeklenka z ventilom in notranjim tlakom 2 bara



Sl. 5: Jeklenka z ventilom in notranjim tlakom 2 bara



Sl. 6: Jeklenka s pokrovčkom in brez notranjega tlaka



Sl. 7: Jeklenka z odprtim ventilom in trakom za zaščito pred odpiranjem

CTS S.p.A. vedno priporoča vzdrževanje notranjega tlaka 2 bara, kjer je dovoljeno.

Če prevoz pod tlakom (prevoz po zraku) ni dovoljen, je priporočljivo, da v prvih treh/štiri urah po prejemu jeklenke izvedete naslednje:

1. Jeklenko napolnite z najmanj 50 bari dihalnega zraka v skladu z EN 12021
2. Jeklenko izpraznite s priporočeno hitrostjo praznjenja 260 l/min
3. Jeklenko napolnite z majhno količino (1 do 2 bara) dihalnega zraka v skladu z EN 12021 in jo shranite ali napolnite do delovnega tlaka, da bo jeklenka pripravljena za uporabo.

## 10. UNIČENJE IN ODLAGANJE MED ODPADKE

Jeklenke, za katere velja, da niso varne ali katerih identifikacijske oznake ni mogoče jasno prebrati, morate nemudoma ZAVREČI.

Varen način, kako jeklenko UNIČITI in jo narediti NEUPORABNO, je, da izvrtate luknjo v strukturno plasti posode.

Nadaljujte kot sledi:

- Prepričajte se, da ventil deluje pravilno.
- Prepričajte se, da je jeklenka POPOLNOMA PRAZNA: počasi odprite ventil, da izpustite ves zrak iz notranjosti, ventil pa pustite odprt.
- Ventil odstranite samo, če ga je zaradi ločevanja vrste odpadkov potrebno odstraniti, sicer ga pustite nameščenega.
- Ohišje jeklenke namestite na ustrezno opremo za pritrditev (delovna miza opremljena s primežem), nosite osebno zaščitno opremo, primerno za vrtnanje, kot so rokavice, očala, varnostni čevlji itd.
- V cilindrični del jeklenke izvrtajte luknjo majhnega premera (npr. 6 mm).
- Ustrezno odstranite v skladu z veljavnimi predpisi.

Materiali, iz katerih je izdelana jeklenka C.T.S.: ogljikova vlakna, aluminij in/ali jeklo, guma in/ali poliestri. Te materiale je mogoče reciklirati. NE ODLAGAJTE V NARAVO.

## 11. POVZETEK UPORABE IN VZDRŽEVANJA

### KAJ NAREDITI:

- Navoji in notranjost jeklenke morajo biti **vedno** čisti in suhi.
- Jeklenke **vedno** polnite samo z zrakom, ki ga lahko dihate v skladu z EN 12021
- **Vedno** upoštevajte roke za testiranje.
- **Vedno** preglejte jeklenke, ki so bile dlje časa izpostavljene ognju ali visokim temperaturam.
- **Vedno** upoštevajte postopke proizvajalca ventila in CTS za namestitvev in odstranitev.
- Jeklenko **vedno** praznite počasi, da omejite nastajanje mehurčkov in ohranite celovitost plastične prevleke.
- Za izvajanje hidravličnih preskusov **vedno** uporabite čisto vodo.

### ČESA NE NAREDITI:

- **Ne** uporabljajte ventilov s sintranim filtrom.
- Jeklenke **ne** praznite, dokler ne doseže 0 barov ali manj.
- Jeklenke **ne** shranjujte brez tlaka, da ohranite celovitost plastičnega jedra
- Jeklenke **ne** polnite s tlakom, ki je višji od 110 % delovnega tlaka.
- Jeklenke **ne** uporabljajte pri tlaku, ki je višji od delovnega tlaka.
- Jeklenke **ne** praznite hitro in v njej ne ustvarjajte vakuuma.
- Notranje obloge **ne** izpostavljajte neposredno temperaturam nad 65 °C.
- Notranjosti jeklenke **ne** čistite s kotaljenjem drobcov, kroglic ali drugih trdnih materialov, pomešanih z vodo, ki se nahaja v njeni notranjosti.
- Za čiščenje notranjosti jeklenke **ne** uporabljajte kemikalij, ki niso združljive s PET.
- **Ne** posegajte v površinsko zaščito (končni pokrovčki, zaščitni premazi, barva, zamenjava identifikacijskih oznak proizvajalca).
- **Ne** uporabljajte jeklenke, ki je bila izpostavljena ognju in ni bila testirana.
- **Ne** uporabljajte jeklenke, ki je bila izpostavljena kemikalijami.