

## KLASIFIKACIJA OPREME POD PRITISKOM PREMA DIREKTIVI 2014/68/EU I REGULATIVI 1272/2008/EU

### CLASSIFICATION OF PRESSURE EQUIPMENT ACCORDING TO DIRECTIVE 2014/68/EU AND REGULATION No 1272/2008/EU

Originalni naučni rad / Original scientific paper  
UDK /UDC: 62-988(094)  
Rad primljen / Paper received: 26.09.2016

Adresa autora / Author's address:  
University of Belgrade, Innovation Centre of the Faculty of  
Mechanical Engineering, Belgrade, Serbia  
email: [spetronic@mas.bg.ac.rs](mailto:spetronic@mas.bg.ac.rs)

#### Ključne reči

- oprema pod pritiskom
- PED 97/23/EZ
- PED 2014/68/EU
- Regulativa 1272/2008
- klasifikacija fluida

#### Izvod

Posle 17 godina, Direktiva 97/23/EZ Evropskog saveta i veća o harmonizaciji zakona država članica o stavljanju na raspolaganje na tržištu opreme pod pritiskom, se prvi put menja i dobija novi broj – Direktiva 2014/68/EU. Osim promene u nazivima modula, zahteva za proizvođača i notifikovana tela, deklaracije o usaglašenosti i drugo, jedna od promena je i klasifikacija opreme pod pritiskom. Prethodna Direktiva 97/23/EZ se oslanjala na Direktivu 67/548/EEZ, pa prestankom važenja iste dolazi i do promena u PED 97/23, i usvajanjem Regulative 1272/2008 Evropskog parlamenta i veća o razvrstavanju, označavanju i pakovanju materija i smesa, nova PED 2014/68 je usklađena sa tom Regulativom. U radu je dat prikaz nove klasifikacije fluida i presek najbitnijih delova PED 2014/68 i Regulative 1272/2008 vezanih za novu podelu fluida prema vrsti i grupi opasnosti.

#### DIREKTIVE 97/23/EZ I 2014/68/EU EVROPSKOG SAVETA I VEĆA

Direktiva za opremu pod pritiskom 97/23/EZ /1/ (Pressure Equipment Directive - PED) je nastala iz Programa Evropske zajednice i namenjena je stvaranju uslova za slobodnu trgovinu širom Evrope. Cilj Direktive je usaglašavanje nacionalnih zakona država članica Evropske Unije sa aspekta projektovanja, proizvodnje, ispitivanja i ocene usaglašenosti opreme pod pritiskom i uklanjanje tehničkih barijera preko harmonizacije nacionalnih i evropskih zakona.

Ova Direktiva prilagođava zakone država članica da ne utiču na detaljna tehnička rešenja i omogućava evropskoj industriji da razvija nove tehnologije /2, 3/.

Direktiva je usvojena od strane Evropskog Parlamenta i Evropskog Saveta u maju 1997, a u obaveznoj primeni od 29.05.2002. godine za sve države EU.

Direktiva 97/23/EZ se primenjuje na planiranje i projektovanje, proizvodnju i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom i postrojenja pod pritiskom većim od 0,5 bar.

#### Keywords

- pressure equipment
- PED 97/23/EC
- PED 2014/68/EU
- Regulation No. 1272/2008
- classification of fluids

#### Abstract

For the first time after 17 years the Directive 97/23/EC of the European Council and the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment has been changed and gets a new number - Directive 2014/68/EU. In addition to changes in the names of modules required for manufacturers and notified bodies, the declaration of conformity and others, one of the changes is the classification of pressure equipment. Regulation No. 1272/2008 has relied on Directive 67/548/EEC, and introduced changes in PED 97/23. Now, the new PED 2014/68 is in line with that Regulation. The paper presents a new classification of fluids and shows the most important parts of PED 2014/68 and Regulation No 1272/2008 concerning the new classification of the fluid by nature and hazard level.

Prvi put posle 17 godina Direktiva 97/23/EZ se menja. Osim što dobija drugi broj – Direktiva 2014/68/EU /4/ – postoji još niz drugih promena koje se odnose na proizvođača, uvoznika i distributera opreme pod pritiskom.

Direktiva 2014/68/EU je potpisana 15. maja 2014. god, a objavljena 27. juna 2014. godine. Delovi Direktive su na snazi od 01. juna 2015, ali njena potpuna obavezna primena počinje 19. jula 2016. godine.

Dva su glavna razloga za primenu nove Direktive:

- Postojeće osnove za određivanje grupe fluida (1 ili 2) u PED članu 9 (odnosno, Direktiva 67/548/EEZ) su zamenjene novom Regulativom za klasifikacije, obeležavanje i pakovanje od 1. juna 2015, /5/.
- Izmenjena Direktiva će sprovesti usklađivanje sa NZO (Novim zakonskim okvirima 765/2008 i 768/2008), koji imaju za cilj da olakšaju i pojednostave pravila za postavljanje opreme pod pritiskom na tržište u svetlu sve veće konkurencije lažno sertifikovane opreme.

Uvođenje nove Direktive neće se odnositi retroaktivno na sertifikate izdate prema PED 97/23/EU (član 48).

Obaveze prenošenja ove Direktive u nacionalno zakonodavstvo trebalo bi ograničiti na one odredbe koje predstav-

ljaju značajnu izmenu u poređenju sa prethodnom Direktivom. Obaveza prenošenja odredaba koje su nepromenjene proizlazi iz prethodne Direktive.

Iako nema promena u osnovnim zahtevima bezbednosti, postoji promena u Direktivi u filozofiji fundamentalne bezbednosti. Sada postoji obaveza proizvođača da sprovede, osim analize opasnosti, i analizu rizika opreme pod pritiskom. Da bi se to sprovedo biće potrebno više istraživanja i tumačenja da bi se u potpunosti procenio uticaj na proizvođača i ovlašćena tela.

Neki od važnih aspekata zakona u vezi sa promenama u Direktivi su:

- proizvodi, koji se nalaze na evropskom tržištu ili ih treba učiniti dostupnim za korišćenje na evropskom tržištu, treba da osiguraju visok nivo zaštite javnih interesa, kao što su zdravlje i bezbednost lica, kao i zaštita domaćih životinja i imovine,
- fer konkurencija na tržištu Unije,
- definisane uloge i odgovornosti,
- izvršenje i nadzor nad tržištem.

Promene u PED su široko obuhvaćene, od kvalifikacije radnog fluida preko zahteva za proizvođača i notifikovana tela, do procedura za ocenu usaglašenosti. Neki moduli za ocenjivanje usaglašenosti su preimenovani, a uslovi za proizvođače i notifikovana tela restrukturirani. Sve specifikacije, članovi i aneksi su restrukturirani kako bi se uskladili sa „referentnim odredbama“ NZO. Nova Direktiva ima:

- 37 novih specifikacija,
- 31 novi član,
- jedan manji aneks.

U ovom radu se razmatraju izmene i osnove za klasifikaciju fluida u grupu 1 ili 2 sa aspekta Direktive 2014/68/EU i Regulative 1272/2008.

## KATEGORIZACIJA OPREME POD PRITISKOM PREMA GRUPI FLUIDA

Oprema pod pritiskom se razvrstava i kategorizuje u nizak i visok nivo opasnosti. Na kategorizaciju, osim vrste opreme pod pritiskom, zapremine i pritiska, utiču i stanje i grupa fluida. Za potrebe kategorizacije opreme pod pritiskom potrebno je razvrstati radne fluide u grupu 1 ili grupu 2. U grupu 1 spadaju fluidi navedeni u Tabeli 1, a u grupu 2 svi fluidi koji ne spadaju u grupu 1. Kada se posuda sastoji od više radnih prostora, razvrstava se i kategorizuje prema radnom prostoru najviše kategorije.

Prilikom klasifikacije fluida razlikujemo sledeće:

1. „razred opasnosti“ znači vrsta fizičke opasnosti ili opasnosti za zdravlje ljudi i/ili okoline;
2. „kategorija opasnosti“ znači skup kriterijuma unutar pojedinih razreda opasnosti na osnovu kojih se utvrđuje nivo opasnosti.

Grupa 1 obuhvata i materije i smeše, sadržane u opremi pod pritiskom, sa maksimalnom dopuštenom temperaturom TS koja je viša od tačke paljenja fluida.

Proizvođači, uvoznici i korisnici opreme koja sadrži određenu materiju utvrđuju relevantne informacije koje su raspoložive za tu materiju kako bi odredili da li ona predstavlja fizičku opasnost ili opasnost po zdravlje ljudi i okoline.

Te se informacije odnose na oblike i agregatna stanja u kojima se materija stavlja na tržište i u kojima je realno očekivati da će se koristiti.

Proizvođači, uvoznici i daljnji korisnici proveravaju te informacije kako bi se uverili da su odgovarajuće, pouzdane i naučno utemeljene.

U Tabeli 1. dat je prikaz klasifikacije fluida u grupu 1 prema Pravilniku o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom („Sl. Glasnik RS”, 87/2011), prema PED 97/23/EZ („Službeni list Evropske Unije”) i prema PED 2014/68/EU („Službeni list Evropske Unije”). Iz Tabele se vidi da nova Direktiva nema suštinske izmene u klasifikaciji fluida, ali da je dat detaljniji i sveobuhvatniji prikaz. Razlog tome je što se Direktiva 97/23 oslanjala na Direktivu 67/548/EEZ, dok Direktiva 2014/68 prati Regulativu 1272/2008.

Prema PED 2014/68 i Regulativi 1272/2008, pod gasom se podrazumeva materija koja:

- (a) na 50°C ima pritisak pare iznad 3 bar (apsolutna vrednost); ili
- (b) je u potpuno gasnom stanju na 20°C pri standardnom pritisku od 1,013 bar.

Tečnost je materija ili smeša koja:

- (a) na 50°C ima pritisak pare do najviše 3 bar;
- (b) nije potpuno gasovita na 20°C pri standardnom pritisku od 1,013 bar; i
- (c) koja ima početnu tačku topljenja na 20°C ili niže pri standardnom pritisku od 1,013 bar.

Čvrsto telo je materija ili smeša koja ne odgovara definiciji tečnosti i gasa.

Promenjeni su i piktogrami opasnosti. Ovi piktogrami upozoravaju na postojanje opasnih materija. Na sl. 1a prikazani su piktogrami korišćeni u „staroj“ direktivi, a na sl. 1b, piktogrami koji se koriste u novoj PED i Regulativi CLP 1272/2008.

Prilikom određivanja i korišćenja piktograma razlikujemo sledeće:

1. „piktogram opasnosti” je grafički prikaz koji sadrži simbol i druge grafičke elemente čiji je cilj da prenese određene informacije o opasnosti;
2. „oznaka opasnosti” je reč kojom se označava relativni nivo opasnosti kojim se upozorava na potencijalnu opasnost i razlikuju se dva nivoa opasnosti:
  - (a) „opasnost” označava opasnost za više kategorije opasnosti;
  - (b) „upozorenje” označava opasnosti za niže kategorije opasnosti.

Objašnjenje Tabele 1, odnosno opis i karakteristike grupa fluida po Direktivi 2014/68/EU su prikazani u daljem tekstu po brojevima po kojima su predstavljeni u Tabeli 1.

### 1. Eksplozivni fluidi

Eksplozivna materija ili smeša je materija u čvrstom ili u tečnom stanju koja ima sposobnost da hemijskom reakcijom stvori gas čiji su temperatura, pritisak i brzina takvi da mogu da izazovu štetu po ljude i/ili okolinu. To uključuje i pirotehničke materije, čak i onda kad ne razvijaju gasove.

Nestabilni eksploziv je eksplozivna materija, odnosno smeša, koja je termički nestabilna i/ili je preosetljiva za uobičajeno rukovanje, prevoz i upotrebu.



Slika 1. Piktogrami za pojedine opasne fluide, a) korišćeni u PED 97/23/E; b) koji se koriste u PED 2014/68/EU

Tabela 1. Klasifikacija fluida u grupu 1 prema našem Pravilniku, PED 97/23 i PED 2014/68.

|   | Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom | PED 97/23   |    | PED 2014/68   |
|---|---|---|----|---|
| 1 | eksplozivni   | eksplozivni   | 1  | nestabilni eksplozivni i eksplozivni dati u Tabeli 2  |
| 2 | izuzetno zapaljivi  | izuzetno zapaljivi  | 2  | zapaljivi gasovi kategorije I i II  |
|   |   |   | 3  | oksidirajući gasovi kategorije I  |
|   |   |   | 4  | zapaljive tečnosti kategorije I i II  |
| 3 | veoma zapaljivi   | jako zapaljivi  | 5  | zapaljive tečnosti kategorije III kada je najviša dozvoljena temperatura iznad tačke paljenja |
|   |   |   | 6  | zapaljivo čvrsto telo kategorije I i II   |
|   |   |   | 7  | samoreagujuće materije i smeše tipa od A do F   |
| 4 | zapaljivi (najviša dozvoljena temperatura iznad tačke paljenja)   | zapaljivi (najveća dozvoljena temperatura iznad tačke paljenja) | 8  | piroforne tečnosti kategorije I   |
|   |   |   | 9  | piroforna čvrsta tela kategorije I  |
|   |   |   | 10 | materije i smeše koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive gasove kategorije I, II i III      |
| 5 | oksidirajući  | oksidirajući  | 11 | oksidirajuće tečnosti kategorije I, II i III  |
|   |   |   | 12 | oksidirajuća čvrsta tela kategorije I, II i III   |
| 6 | veoma otrovni   | vrlo otrovni  | 13 | organski peroksidi tipa od A do F   |
|   |   |   | 14 | akutna oralna toksičnost, kategorije I i II   |
| 7 | otrovni   | otrovni   | 15 | akutna dermalna toksičnost, kategorije I i II   |
|   |   |   | 16 | akutna inhalacijska toksičnost, kategorije I, II i III  |
|   |   |   | 17 | specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje, kategorije I                 |






Eksplozivni fluide iz ovog razreda koji nisu razvrstani kao nestabilni eksplozivni svrstavaju se u jedan od sledećih šest sekcija, u zavisnosti od vrste opasnosti koju predstavljaju. Za PED 2014/68/EU od važnosti su prvih pet sekcija predstavljenih u Tabeli 2.

U Tabeli 3. prikazani su piktogrami za eksplozive, kao i oznaka opasnosti i oznaka upozorenja.

Tabela 2. Podela eksplozivnih fluida koji nisu razvrstani kao nestabilni eksplozivni

| Sekcija | Materije, smeše i proizvodi   |
|---------|---|
| 1       | koji predstavljaju opasnost od eksplozije ogromnih razmera (eksplozija ogromnih razmera je eksplozija koja praktično trenutno aktivira gotovo svu prisutnu količinu)        |
| 2       | koji predstavljaju opasnost od rasprskavanja delova, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmera   |
| 3       | koji predstavljaju opasnost od požara, opasnost od manje eksplozije ili manjeg rasprskavanja delova ili i jednog i drugog, ali ne i opasnost od eksplozije ogromnih razmera |
| 4       | koji ne predstavljaju značajnu opasnost   |
| 5       | vrlo neosetljive materije, smeše i proizvodi kod kojih postoji opasnost od eksplozije ogromnih razmera  |

Tabela 3. Piktogrami i oznake opasnosti za nestabilne eksplozive i eksplozive iz sekcija 1-5

|                      | Piktogram GHS   | Oznaka opasnosti | Oznaka upozorenja  |
|----------------------|---|------------------|--|
| Nestabilni eksploziv |  | Opasnost         | H200:<br>Nestabilni eksploziv  |
| Sekcija 1            |  | Opasnost         | H201: Eksplozivno, opasnost od eksplozije ogromnih razmera             |
| Sekcija 2            |  | Opasnost         | H202: Eksplozivno, velika opasnost od rasprskavanja                    |
| Sekcija 3            |  | Opasnost         | H203: Eksplozivno, opasnost od vatre, udarnog talasa ili rasprskavanja |
| Sekcija 4            |  | Upozorenje       | H204: eksplozivno, opasnost od vatre ili rasprskavanja                 |
| Sekcija 5            |   | Opasnost         | H205: U vatri može izazvati eksploziju ogromnih razmera                |

## 2. Zapaljivi fluidi

Zapaljivi gas je gas ili smeša gasova koja se može zapaliti pri kontaktu sa vazduhom pri temperaturi od 20°C i standardnom pritisku od 1,013 bar.

Zapaljivi gasovi se razvrstavaju u dve kategorije prema stepenu zapaljivosti. Kriterijumi za zapaljive gasove su prikazani u Tabeli 4.

Tabela 4. Kriterijumi za zapaljive gasove

| Kategorija | Kriterijumi  |
|------------|--|
| 1          | Gasovi koji su pri temperaturi od 20°C i atmosferskom pritisku:<br>a) zapaljivi u smeši sa vazduhom pri količinskom udelu od 13% ili manjem;<br>b) imaju stepen zapaljivosti na vazduhu od najmanje 12%, bez obzira na donju granicu zapaljivosti. |
| 2          | Gasovi koji ne pripadaju kategoriji 1 i imaju područje zapaljivosti u smeši sa vazduhom pri temperaturi od 20°C i standardnom pritisku od 1,013 bar.   |

Zapaljiva tečnost je tečnost koja ima tačku paljenja do najviše 60°C. U Tabeli 5 je dat prikaz razvrstavanja zapaljivih tečnosti u kategorije.

Tabela 5. Kriterijumi razvrstavanja zapaljivih tečnosti

| Kategorija | Kriterijumi  |
|------------|--|
| 1          | Tačka paljenja < 23°C i početna tačka ključanja ≤ 35°C |
| 2          | Tačka paljenja < 23°C i početna tačka ključanja > 35°C |
| 3          | Tačka paljenja ≥ 23°C i ≤ 60°C                         |

Prema potrebama Regulative 1272/2008 i PED 2014/68 plinska ulja, dizel i laka loživa ulja s tačkom paljenja između 55°C i 75°C razvrstavaju se u 3. kategoriju.

Zapaljivo čvrsto telo je čvrsta materija koja je lako zapaljiva, odnosno koja može izazvati ili pospešiti požar trenjem.







Lako zapaljiva čvrsta tela su materije i smeše u obliku praha, granula ili paste koje su opasne ako se mogu lako zapaliti u kratkotrajnom dodiru s izvorom paljenja, npr. upaljenom šibicom, i ako se plamen brzo širi.

Zapaljiva čvrsta tela se mogu razvrstati u dve kategorije kao što je dato u Tabeli 6. U Tabeli 7. prikazani su piktogrami i oznake opasnosti za zapaljive fluide.

Tabela 6. Kriterijumi za razvrstavanje zapaljivih čvrstih tela

| Kategorija | Kriterijumi   |
|------------|---|
| 1          | Ispitivanje brzine gorenja<br>Materije i smeše različite od metalnog praha:<br>vlažna zona ne zaustavlja požar i vreme gorenja < 45 s ili brzina gorenja > 2,2 mm/s<br>Metalni prah vreme gorenja ≤ 5 min.                      |
| 2          | Ispitivanje brzine gorenja<br>Materije i smeše različite od metalnog praha:<br>vlažna zona zaustavlja požar najmanje 4 min., i vreme gorenja < 45 s ili brzina gorenja > 2,2 mm/s<br>Metalni prah vreme gorenja > 5 i ≤ 10 min. |

Tabela 7. Piktogrami i oznake opasnosti za zapaljive fluide

|                                     | Piktogram GHS   | Oznaka opasnosti | Oznaka upozorenja                           |
|-------------------------------------|---|------------------|---|
| Zapaljivi gas 1. kategorije         |  | Opasnost         | H220:<br>Vrlo lako zapaljiv gas             |
| Zapaljivi gas 2. kategorije         |   | Upozorenje       | H221:<br>Zapaljiv gas                       |
| Zapaljiva tečnost 1. kategorije     |  | Opasnost         | H224:<br>Vrlo lako zapaljiva tečnost i para |
| Zapaljiva tečnost 2. kategorije     |  | Opasnost         | H225:<br>Lako zapaljiva tečnost i para      |
| Zapaljiva tečnost 3. kategorije     |  | Upozorenje       | H226:<br>Zapaljiva tečnost i para           |
| Zapaljivo čvrsto telo 1. kategorije |  | Opasnost         | H227:<br>Zapaljivo čvrsto telo              |
| Zapaljivo čvrsto telo 2. kategorije |  | Upozorenje       | H228:<br>Zapaljivo čvrsto telo              |

## 3. Samoreagujući fluidi


Samoreagujuće materije i smeše su termički nestabilne tečne, odnosno, čvrste materije i smeše koje su čak i bez prisustva kiseonika podložne visoko egzotermnom raspadu. Ova definicija isključuje materije i smeše koje se u skladu s ovim delom razvrstavaju kao eksplozivi, organski peroksidi i oksidirajuće materije i smeše.

Samoreagujuće materije i smeše razvrstavaju se u jednu od sedam kategorija od „tipa A do G” unutar ovog razreda prema Tabeli 8. Za potrebe PED 2014/68 razmatraju se tipovi od A do F.

Tabela 8. Kategorije za razvrstavanje samoreagujućih materija

|       |   |
|-------|---|
| TIP   | Samoreagujuće materije i smeše  |
| TIP A | može da detonira ili brzo sagoreva u pakovanju  |
| TIP B | poseduje eksplozivne osobine i koja u pakovanju ne detonira niti brzo sagoreva, ali može biti podložna toplotnoj eksploziji   |
| TIP C | poseduje eksplozivne osobine i koja u pakovanju ne detonira niti brzo sagoreva, i nije podložna toplotnoj eksploziji  |
| TIP D | kod ispitivanja u laboratoriji:<br>delomično detonira, sporo sagoreva i ne pokazuje burnu reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru;<br>uopšte ne detonira, sporo sagoreva i ne pokazuje burnu reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru;<br>uopšte ne detonira i ne sagoreva i pokazuje srednju reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru |
| TIP E | kod ispitivanja u laboratorijama uopšte ne detonira i ne sagoreva i pokazuje slabu reakciju ili uopšte ne reaguje prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru   |
| TIP F | kod ispitivanja u laboratorijama ne detonira u kavitacionom stanju i uopšte ne sagoreva, slabo reaguje ili uopšte ne reaguje prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru i pokazuje slabu ili nikakvu eksplozivnu moć   |

Tabela 9. Piktogrami i oznake opasnosti za samoreagujuće fluide


|           | Piktogram GHS  | Oznaka opasnosti | Oznaka upozorenja   |
|-----------|--|------------------|---|
| Tip A     |   | Opasnost         | H240: Zagrevanje može da prouzrokuje eksploziju           |
| Tip B     | <br> | Upozorenje       | H241: Zagrevanje može da prouzrokuje požar ili eksploziju |
| Tip C i D |   | Opasnost         | H242: Zagrevanje može da prouzrokuje požar                |
| Tip E i F |   | Opasnost         | H242: Zagrevanje može da prouzrokuje požar                |

#### 4. Piroforni fluidi

Piroforna tečnost je tečna materija ili smeša koja se čak i u malim količinama može zapaliti u roku od 5 minuta nakon što dođe u dodir sa vazduhom. Piroforne tečnosti se razvrstavaju u kategoriju 1.

Piroforno čvrsto telo je čvrsta materija ili smeša koja se čak i u malim količinama može zapaliti u roku od 5 minuta nakon što dođe u dodir sa vazduhom. Piroforna čvrsta tela se razvrstavaju u kategoriju 1. U Tabeli 10 dat je prikaz elemenata označavanja pirofornih fluida.

Tabela 10. Elementi označavanja za piroforne fluide

|                   |   |
|-------------------|---|
|                   | 1. kategorija   |
| Piktogram GHS     |  |
| Oznaka opasnosti  | Opasnost  |
| Oznaka upozorenja | H250: Samozapaljivo u dodiru sa vazduhom  |

#### 5. Materije i smeše koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive gasove

Materije i smeše koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive gasove su čvrste u tečne materije, odnosno smeše koje u interakciji s vodom mogu postati samozapaljive ili otpuštati zapaljive gasove u opasnim količinama. Mogu biti razvrstane u kategoriju 1, 2 ili 3 (Tabela 11). U Tabeli 12. prikazani su piktogrami i oznake opasnosti za materije koje u dodiru sa vodom ispuštaju zapaljive gasove.

Tabela 11. Kriterijumi za materije i smeše koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive gasove

| Kategorija | Materije i smeše  |
|------------|---|
| 1.         | burno reaguju s vodom na sobnoj temperaturi pri čemu nastaje gas koji pokazuje sklonost samozapaljenju, ili lako reaguju s vodom na sobnoj temperaturi tako da je brzina razvijanja zapaljivog gasa tokom bilo koje minute jednaka ili veća od 10 litara po kilogramu materije. |
| 2.         | lako reaguju s vodom na sobnoj temperaturi tako da maksimalna brzina razvijanja zapaljivog gasa iznosi najmanje 20 litara po kilogramu materije po satu, a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. kategoriju.  |
| 3.         | sporo reaguju s vodom na sobnoj temperaturi tako da maksimalna brzina razvijanja zapaljivog gasa iznosi najmanje 1 litar po kilogramu materije po satu, a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. i 2. kategoriju.  |

Tabela 12. Piktogrami i oznake opasnosti za materije koje u dodiru sa vodom ispuštaju zapaljive gasove

|              | Piktogram GHS  | Oznaka opasnosti | Oznaka upozorenja   |
|--------------|--|------------------|---|
| 1.kategorija |  | Opasnost         | H260: U dodiru sa vazduhom oslobađa zapaljive gasove koji se mogu spontano zapaliti |
| 2.kategorija |  | Opasnost         | H261: U dodiru sa vazduhom oslobađa zapaljive gasove                                |
| 3.kategorija |  | Upozorenje       | H261: U dodiru sa vazduhom oslobađa zapaljive gasove                                |

#### 6. Oksidirajući fluidi

Oksidirajući gas je svaki gas ili smeša gasova koja može da izazove sagorevanje ili da doprinese sagorevanju drugog materijala više od vazduha, uglavnom obezbeđivanjem kiseonika. Ovakvi gasovi su kategorije 1.

Oksidirajuća tečnost je tečna materija ili smeša koja, iako sama ne mora biti zapaljiva, može izazvati gorenje ili doprineti gorenju drugog materijala, uglavnom predavanjem kiseonika. Mogu biti razvrstane u kategoriju 1, 2 ili 3 (Tabela 13).

Tabela 13. Kriterijumi za oksidirajuće tečnosti

| Kategorija | Materije i smeše   |
|------------|--|
| 1          | koje se kod ispitivanja u smeši s celulozom razmere 1:1 (masenog udela) same zapale, ili čije je srednje vreme porasta pritiska u smeši s celulozom razmera 1:1 (masenog udela) manje od srednjeg vremena porasta pritiska smeše 50 % perklorne kiseline i celuloze u razmeri 1:1 (masenog udela). |
| 2          | čije je srednje vreme porasta pritiska u smeši s celulozom razmere 1:1 (masenog udela) manje ili jednako srednjem vremenu porasta pritiska smeše 40% vodenog rastvora natrijum hlorida i celuloze u razmeri 1:1 (masenog udela), a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. kategoriju.               |
| 3          | čije je srednje vreme porasta pritiska u smeši s celulozom razmere 1:1 (masenog udela) manje ili jednako srednjem vremenu porasta pritiska smeše 65% vodenog rastvora azotne kiseline i celuloze u razmeri 1:1 (masenog udela), a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. i 2. kategoriju.           |

Oksidirajuće čvrsto telo je čvrsta materija ili smeša koja, iako sama ne mora biti zapaljiva, može izazvati gorenje ili doprineti gorenju drugog materijala, uglavnom predavanjem kiseonika. Mogu biti razvrstane u kategoriju 1, 2 ili 3 (Tabela 14).

Tabela 14. Kriterijumi za oksidirajuća čvrsta tela

| Kategorija | Materije i smeše   |
|------------|--|
| 1          | čije je srednje vreme gorenja kod ispitivanja u smeši uzorak-celuloza razmere 4:1 ili 1:1 (masenog udela) manje od srednjeg vremena gorenja smeše kalijum bromata i celuloze u razmeri 3:2 (masenog udela).  |
| 2          | čije je srednje vreme gorenja kod ispitivanja u smeši uzorak-celuloza razmere 4:1 ili 1:1 (mas. udela) jednako ili manje od srednjeg vremena gorenja smeše kalijum bromata i celuloze u razmeri 3:2 (mas. udela), a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. kategoriju.            |
| 3          | čije je srednje vreme gorenja kod ispitivanja u smeši uzorak-celuloza razmere 4:1 ili 1:1 (masenog udela) jednako ili manje od srednjeg vremena gorenja smeše kalijum bromata i celuloze u razmeri 3:7 (masenog udela), a koje ne ispunjavaju kriterijume za 1. i 2. kategoriju. |

### 7. Organski peroksidi

Organski peroksidi su tečne i čvrste organske materije koje sadrže bivalentnu strukturu -O-O- i koji se mogu smatrati derivatima vodonik peroksida kod kojih su jedan ili oba vodonikova atoma zamenjena organskim radikalima. Izraz „organski peroksid” obuhvata smeše (formulacije) organskog peroksida koje sadrže najmanje jedan organski peroksid. Organski peroksidi su termički nestabilne materije i smeše koje mogu biti podložne egzotermnom samoubzavajućem raspadanju. Osim toga, oni mogu imati jedno ili više od sledećih osobina:

- sklonost eksplozivnom raspadanju;
- brzo gorenje;
- osetljivost na udare i trenje;
- opasne reakcije s drugim materijama.

Organski peroksidi se razvrstavaju u jednu od sedam kategorija od „tipa A do G” unutar ovog razreda, ali za potrebe razvrstavanja opreme pod pritiskom prema PED 2014/68 obuhvataju tipove od A do F prema Tabeli 16.

Tabela 15. Piktogrami i oznake opasnosti za oksidirajuće fluide

|  | Piktogram GHS | Oznaka opasnosti | Oznaka upozorenja  |
|--|---------------|------------------|--|
| Oksidirajući gas 1. kategorije         |               | Opasnost         | H270: Može izazvati ili pojačati požar                               |
| Oksidirajuća tečnost 1. kategorije     |               | Upozorenje       | H271: Može izazvati ili pojačati požar ili eksploziju; jaki oksidans |
| Oksidirajuća tečnost 2. kategorije     |               | Opasnost         | H272: Može pojačati požar  |
| Oksidirajuća tečnost 3. kategorije     |               | Opasnost         | H272: Može pojačati požar  |
| Oksidirajuća čvrsta tela 1. kategorije |               | Opasnost         | H271: Može izazvati ili pojačati požar ili eksploziju; jaki oksidans |
| Oksidirajuća čvrsta tela 2. kategorije |               | Opasnost         | H272: Može pojačati požar  |
| Oksidirajuća čvrsta tela 3. kategorije |               | Upozorenje       | H272: Može pojačati požar  |

Tabela 16. Kriterijumi za razvrstavanje organskih peroksida

| TIP   | Organski peroksid  |
|-------|--|
| TIP A | detonira ili brzo sagoreva u pakovanju   |
| TIP B | posедуje eksplozivna svojstva i k u pakovanju ne detonira niti brzo sagoreva, ali može biti podložan toplotnoj eksploziji u tom pakovanju  |
| TIP C | posедуje eksplozivna svojstva, ali koji u pakovanju ne može detonirati niti brzo sagorevati i nije podložan toplotnoj eksploziji   |
| TIP D | kod ispitivanja u laboratorijama: delimično detonira, ne sagoreva brzo i ne pokazuje burnu reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru; ili uopšte ne detonira, sporo sagoreva i ne pokazuje burnu reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru; ili uopšte ne detonira i ne sagoreva i pokazuje srednju reakciju prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru |
| TIP E | kod ispitivanja u laboratorijama uopšte ne detonira i ne sagoreva te pokazuje slabu reakciju ili uopšte ne reaguje prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru   |
| TIP F | kod ispitivanja u laboratorijama ne detonira u kavitacionom stanju i uopšte ne sagoreva, slabo reaguje ili uopšte ne reaguje prilikom zagrevanja u zatvorenom prostoru te pokazuje slabu eksplozivnu moć ili ne pokazuje nikakvu eksplozivnu moć   |

## 8. Akutna toksičnost

Akutna toksičnost su štetna dejstva koja nastaju nakon oralne ili dermalne primene jednokratne doze materije ili smeše ili višekratnih doza datih u roku od 24 sata, ili četvorosatne izloženosti udisanjem.

Razred opasnosti „akutna toksičnost” deli se na:

- akutnu oralnu toksičnost,
- akutnu dermalnu toksičnost,

– akutnu inhalacijsku toksičnost.





Materije se mogu svrstati u jednu od četiri kategorija toksičnosti na temelju akutne toksičnosti nakon primene oralnim, dermalnim ili inhalacijskim putem u skladu s numeričkim kriterijumima prikazanim u Tabeli 17. U Tabeli 18. prikazani su piktogrami i oznake opasnosti za akutnu toksičnost.

Tabela 17. Kategorije opasnosti i procenjene vrednosti akutne toksičnosti (ATE), kojima su definisane pojedine kategorije

| Put izlaganja                 | 1. kategorija   | 2. kategorija         | 3. kategorija           | 4. kategorija               |
|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Oralno (mg/kg telesne mase)   | $ATE \leq 5$    | $5 < ATE \leq 50$     | $50 < ATE \leq 300$     | $300 < ATE \leq 2\ 000$     |
| Dermalno (mg/kg telesne mase) | $ATE \leq 50$   | $50 < ATE \leq 200$   | $200 < ATE \leq 1\ 000$ | $1\ 000 < ATE \leq 2\ 000$  |
| Gasovi (ppmV) <sup>1)</sup>   | $ATE \leq 100$  | $100 < ATE \leq 500$  | $500 < ATE \leq 2\ 500$ | $2\ 500 < ATE \leq 20\ 000$ |
| Pare (mg/l)                   | $ATE \leq 0,5$  | $0,5 < ATE \leq 2,0$  | $2,0 < ATE \leq 10,0$   | $10,0 < ATE \leq 20,0$      |
| Prašina i maglica (mg/l)      | $ATE \leq 0,05$ | $0,05 < ATE \leq 0,5$ | $0,5 < ATE \leq 1,0$    | $1,0 < ATE \leq 5,0$        |

<sup>1)</sup> Koncentracije gasova se izražavaju u delovima na milion po volumenu (ppmV)

Tabela 18. Piktogrami i oznake opasnosti za akutnu toksičnost

|                                | 1. kategorija   | 2. kategorija   | 3. kategorija  | 4. kategorija   |
|--------------------------------|---|---|--|---|
| Piktogram GHS                  |  |  |  |  |
| Oznaka opasnosti               | Opasnost  | Opasnost  | Opasnost   | Upozorenje  |
| Oznaka upozorenja:<br>Oralno   | H300: Smrtonosno ako se proguta   | H300: Smrtonosno ako se proguta   | H301: Otrovnost ako se proguta   | H302: Štetno ako se proguta   |
| Oznaka upozorenja:<br>Dermalno | H310: Smrtonosno u dodiru sa kožom  | H310: Smrtonosno u dodiru sa kožom  | H311: Otrovnost u dodiru sa kožom  | H312: Štetno u dodiru sa kožom  |
| Oznaka upozorenja:<br>Udisati  | H330: Smrtonosno ako se udiše   | H330: Smrtonosno ako se udiše   | H331: Otrovnost ako se udiše   | H332: Štetno ako se udiše   |

Prema ovoj podeli, definicijama i karakteristikama fluida, Regulativa 1272/2008 sadrži bazu opasnih materija, odnosno bazu svih poznatih materija koje spadaju u grupu fluida 1. Sve naknadno određene materije, nakon Evropskog odobrenja za materijale mogu biti objavljeni u Službenom listu Evropske Unije.

Za potrebe kategorizacije opreme pod pritiskom, grupu fluida je moguće odrediti iz gore navedenog ili iz same baze Regulative 1272/2008.

## ZAKLJUČAK

Prvi put posle 17 godina Direktiva 97/23/EZ se menja i dobija drugi broj Direktiva 2014/68/EU. Nova direktiva obuhvata niz izmena koje se odnose na proizvođača, uvoznika i distributera opreme pod pritiskom, module usaglašenosti i deklaraciju o usaglašenosti i slično. Jedna izmena je klasifikacija opreme pod pritiskom do koje je došlo usled prestanka važenja direktive 67/548/EEZ i usvajanja Regulative 1272/2008. Glavna odlika ove izmene je u detaljnijoj podeli fluida prema opasnosti po zdravlje i bezbednost ljudi i okoline. Promenjeni su i piktogrami opasnosti. Međutim, grupe fluida ostaju iste, odnosno 1 i 2, i mali je broj fluida koji će eventualno da promeni stranu.

## ZAHVALNOST

Rad je proistekao iz projekata Ministarstva prosvete i nauke br TR35040 i TR 35015.

## LITERATURA

1. Directive 97/23/EC of the European Parliament and of the Council of 29.May 1997.
2. Trbojević, N. (2003), *Direktiva 97/23/EC za opremu pod pritiskom, Zavarivanje i zavarene konstrukcije*, 1, pp.33-41.
3. Bredan, A., Kurai, J. (2003), *Evropska Direktiva za opremu pod pritiskom (PED) i integritet konstrukcija*, Structural Integrity and Life (Integritet i vek konstrukcija) 3(1): 31-41.
4. Directive 2014/68/EC of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014
5. Regulation (EC) No 1272/2008 of The European Parliament and of The Council (2008)