

**VITUS** DOBOŠASTI  
RAZMENJIVAČI  
TOPLOTE

**Rikalović Milan 2024**

## **RT kao OPREMA POD PRITISKOM, PED prema DIREKTIVI 2014/68/EU**

*(Prema monografiji TOM I – DRT Klasifikacija i konstrukcija, Novi Sad 2024)*

Skoro redovno razmenjivači toplote moraju da zadrže pritisnu neravnotežu između fluida koji su nosioci toplote, a takođe i razliku pritiska između fluida i okoline. To znači da prostori kroz koje struje fluidi moraju biti zatvoreni zidovima koji su u stanju izdržati mehaničko dejstvo pritiska u fluidima. Sa stanovišta bezbednosti uvek postoji opasnost da zid popusti i da dođe do prodora jednog fluida u prostor drugog fluida ili bilo kojeg fluida u prostor okoline. Dobošasti razmenjivači toplote sadrže uobičajeno tri pritisne neravnoteže: Razlika pritiska između fluida, kao i razlika pritiska između svakog fluida i okoline. Zatvoreni prostori u kojima se nalaze fluidi pod pritiskom nazivaju se posudama, a celokupni uređaj opremom pod pritiskom (OPP) ili evropskom nazivu PED – Pressure Equipment Directive. Oprema pod pritiskom predmet je brojnih i obavezujućih i propisa i pravila, bilo evropskih, nacionalnih ili međunarodnih institucija.

### ***Evropska regulativa Opreme pod pritiskom***

Razmenjivači toplote, ako su oprema pod pritiskom (PED) najviše podležu propisima direktive EU br. 2014/68/EU [N3], koja je usvojena 2014 god, koja se delimično primenjuje od 2015 god. a u potpunosti od 2016 god. Ova direktiva se odnosi na planiranje i projektovanje, proizvodnju i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom i postrojenja pod pritiskom većim od 0,5 bar. Prethodna direktiva 97/23/EU je važila 17 godina, a promenjena je najviše zbog klasifikacije grupa fluida (1 i 2, videti kasnije) i usklađivanja sa Regulativom CLP-1272/2008 za klasifikaciju, obeležavanje i pakovanje opasnih materija.

Direktiva 2014/68/EU je od esencijalne važnosti za dizajn konstrukcije novih razmenjivača toplote, dok za razmenjivače toplote proizvedene pod drugim propisima, postoji veći broj tumačenja i preporuka, kako ih treba prevesti i uskladiti sa važećom regulativom. Direktiva u regulativnom delu pored opštih odredbi sadrži i propisane obaveze proizvođača, klasifikaciju PED opreme, kao i aktivnosti i obaveze tela za ocenjivanje usaglašenosti (TOU), dok u tehničkom delu direktive u nekoliko priloga su navedene mere bezbednosti, postupci u toku projektovanja i proizvodnje, kao i dijagrami i moduli za ocenu usaglašenosti.

Direktiva 2014/68/EU se koristi i primenjuje za projektovanje, proizvodnju i ocenjivanje usaglašenosti opreme i sklopova pod pritiskom pod dejstvom najvećeg dozvoljenog pritiska PS iznad 0,5 bara (*nadpritisak - tzv. manometarski pritisak*). Direktiva važi i za opremu pod dejstvom plamena (kotlovi i sl.), ali su za nju predviđeni posebni standardi. Direktiva se ne primenjuje na jednostavne posude pod pritiskom (direktiva br. 2014/29/EU), što se odnosi na serijski proizvedene zavarene posude unutrašnjeg nadpritiska iznad 0,5 bara, namenjene za vazduh ili azot, a koje nisu izložene dejstvu plamena. Takođe direktiva se ne primenjuje za niz specifične opreme, za koju važe posebni tehnički propisi, kao i na posude za tečnost sa pritiskom gasa iznad tečnosti ispod 0,5 bara (detaljnije u direktivi).

Direktiva o opremi pod pritiskom (PED 97/23/EU) važila je od 29. maja 2002. Usvajanjem Nove direktive PED 2014/68 / EU (koja se u potpunosti primenjuje od 19.07.2016), bitna su sledeća DVA faktora:

**Prvi faktor.** Trenutno važeća osnova za određivanje fluida grupe (1 ili 2) u PED član 9. Direktiva o opasnim materijama (supstancama) DSD (67/548 / EEZ) je zamenjena novom klasifikacijom o, obeležavanju i pakovanju (Uredba CLP od 1. juna 2015). Uredba je specijalno uvedena za implementaciju GHS (Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals) izdatu od UN sa zadatkom da obezbedi visok nivo zaštite zdravlja ljudi i životne sredine, kao i slobodnog kretanja supstanci, smeša i predmeta

**Drugi faktor.** Usaglašavanje sa "Novim pravnim okvirom" (NLF) koji je usvojen 2008. godine, a na osnovu koga se važeći PED 97/23 ne menja. Uvođenje novog PED ne deluje retrospektivno na izdate sertifikate prema postojećem (PED 97/23). Novi PED 2014/68/EU važi od 1. juna 2015, osim primene člana 13 u novom PEDu (CLP) koji se definitivno primenjuje od 19. jula 2016.

### **Odnos Nove Direktive 2014/68/EU i prethodne Direktive 97/23/EU**

Nepromenjeni delovi Direktive 97/23/EU su:

- cilj i obim Direktive 97/23/EU,

- osnovni zahtevi sigurnosti, (aneks I)
- tabele za kategorizaciji (aneks II).

Nova Direktiva ne odnosi se retroaktivno na sertifikate izdate prema PED 97/23/EU (član 48 dir 2014/68/EU).

Izmene u Direktivi 2014/68/EU u odnosu na Direktivu 97/23/EU su:

- Uvodi se obaveza proizvođača da sprovede, osim analize opasnosti, i analizu rizika PED opreme.
- Proizvodi, koje 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,

- Utvrđuje se fer konkurencija na tržištu Evropske unije,
- Definisane su uloge i odgovornosti učesnika u proizvodnji PED opreme,
- Uvodi se nadzor nad tržištem.

Promene u PED su obuhvaćene, od kvalifikacije radnog fluida preko zahteva za proizvođača i imenovana tela, do procedura za ocenu usaglašenosti. Neki moduli za ocenjivanje usaglašenosti su preimenovani, a uslovi za proizvođače i imenovana tela restrukturirani.

### **Uvođenje novog naziva u distribuciji PED opreme - Ekonomski operateri**

Karakteristika novog zakonskog okvira je prepoznavanje svih članova lanca snabdevanja u obavezama i pravima da osiguraju da samo bezbedni, usklađeni proizvodi stignu na tržište EU. Potrebno je da svi članovi lanca snabdevanja odigraju svoju ulogu i ispune svoje obaveze, tako da novi PED uvodi novi izraz "ekonomski operateri," i propisuje zakonske obaveze za svakog od njih. Ekonomski operater ili privredni subjekt u PED su:

- Proizvođači,
- Ovlašćeni predstavnik proizvođača ukoliko se proizvođač nalazi izvan Evropske unije,
- Uvoznik i
- Distributer.

Prema novoj Direktivi, pojašnjava se, da ukoliko uvoznik ili distributer plasiraju opremu pod pritiskom pod svojim imenom ili modifikuju opremu na određeni način, smatraće se proizvođačem i stoga će morati da preuzmu zakonsku odgovornost za tu opremu, uključujući ocenjivanje usaglašenosti. Nova Direktiva definiše uloge i obaveze "ekonomskih operatera" na sledeći način:

- Proizvođač – nema promene u odnosu na PED 97/23/EU,
- Autorizovani predstavnici - nema promene u odnosu na PED 97/23/EU,
- Uvoznik – pravno ili fizičko lice u EU koje plasira opremu pod pritiskom iz Treće zemlje na evropsko tržište. Uvoznik mora da potvrdi tehničku dokumentaciju proizvođača, usklađenost opreme sa PED propisima i bitnim zahtevima i da obezbedi da evropsko autorizovano telo ima pristup. Uvoznik mora izdati deklaraciju i označiti proizvod. Ovo nije dvostruko obeležavanje, već dodaje ime uvoznika na natpis proizvođača. Uvoznik, ako je potrebno mora obezbediti tehničku dokumentaciju autorizovanim telima.

- Distributer - pravno ili fizičko lice u EU u lancu snabdevanja između bilo kog učesnika iz lanca snabdevanja i korisnika. Distributer mora čuvati kopiju deklaracije i označiti proizvod sa svojim imenom. On mora da potvrdi da je CE znak ispravno stavljen i da postoji uputstvo za upotrebu.

Proizvođač mora da sačuva imena i adrese njegovih klijenata najmanje 10 godina na način da budu dostupni nadležnim organima.

U skladu sa starom i novom Direktivom PED opreme, važno je razjasniti odrednice naziva i opisa subjekata u prometu proizvoda. *Proizvođač* je dakle svako fizičko ili pravno lice koje proizvodi opremu ili sklop pod pritiskom pod svojim imenom ili trgovačkim znakom ili ih koristi za sopstvene potrebe. *Ovlašćeni predstavnik* je fizičko ili pravno lice koje je proizvođač pismeno ovlastio da određene zadatke obavlja u njegovo ime. *Uvoznik* je lice koje opremu pod pritiskom iz zemalja van EU, stavlja na tržište određene zemlje ili EU. *Distributer* je lice u lancu prometa koje nije ni proizvođač ni uvoznik, a proizvod stavlja na raspolaganje tržištu za koje je ovlašćen od strane proizvođača.

Proizvođač ima obavezu da PED opremu proizvede u skladu sa osnovnim sigurnosnim zahtevima iz priloga Direktive ili po dobroj inženjerskoj praksi, prema propisanoj tehničkoj dokumentaciji i proceduri TOU i da na takav proizvod istakne znak CE. Proizvođač čuva tehničku dokumentaciju i EU izjavu o usaglašenosti najmanje deset godina od dana stavljanja proizvoda u promet. Radi identifikacije proizvoda ili njegovog dela, proizvođač je obavezan utvrditi jedinstveni broj i svoje registrovano ime i dostupnu adresu, a uz proizvod dostaviti pisano uputstvo za upotrebu i bezbednosne podatke. Ovlašćeni predstavnik mora prema ugovoru raspolagati potrebnom dokumentacijom, uvoznik ne sme stavljati u promet PED opremu bez dokaza o usaglašenosti i potrebne dokumentacije razumljive korisniku, dok distributeri pored raspolaganja dokumentacijom o proizvodu, moraju voditi računa o uslovima skladištenja i transporta proizvoda. Posebno je potrebno napomenuti da ukoliko uvoznik ili distributer PED opremu plasiraju pod svojim imenom ili znakom, onda se oni smatraju proizvođačem.

## Promena modula ocenjivanja usaglašenosti

U novoj Direktivi 2014/68/EU promenile su se oznake nekih modula za ocenjivanje usaglašenosti u odnosu na Direktivu 97/23/EU. U tabeli 1. prikazane su promene u oznakama pojedinih modula u direktivi 2014/68/EU u odnosu na Direktivu 97/23/EU, a u Tabeli 2 je prikazano kako po novoj PED Direktivi proizvođači mogu da izaberu module u odnosu na kategoriju opreme pod pritiskom. Nazivi modula A1 i C1 su promenjeni u A2 i C2, dok su moduli B i B1 ukombinovani u jedan modul B.

Tabela 1. Promene u oznakama pojedinih modula

97/23/EC	2014/68/EU
A1	A2
B1	B (design type)
B	B (production type)
C1	C2

Tabela 2. Izbor modula prema kategoriji opreme pod pritiskom

Kategorija	Moduli
I	A
II	A2, D1, E1
III	B (tip projekta) + D, B (tip projekta) + F, B (tip proizvodnje) + E, B (tip proizvodnje) + C2, H
IV	B (tip proizvodnje) + D, B (tip proizvodnje) + F, G, H1

Najznačajnije promene su izvršene u zahtevima sistema kvaliteta u modulima D, D1, E, E1, G, H i H1. Moduli za ocenjivanje usaglašenosti zasnovani na kontroli kvaliteta D/D1/E/E1/H/H1 zahtevaju da se priloži specifična dokumentacija sa primenom i nameću dodatne zahteve za imenovana tela za reviziju kompetencije ili iskustvo. Za module H i H1 proizvođač mora da obezbedi tehničku dokumentaciju za jedan model od svake vrste koji se proizvodi. Modul H1 sada je nezavisan od modula H i odnosi se na ispitavanje projekta.

### Deklaracija usaglašenosti

Deklaracija usaglašenosti je, takođe, promenjena. Glavne promene se ogledaju u sledećem:

- Naziv je promenjen i glasi "Deklaracija EU o usklađenosti",
- Dodela broja Deklaraciji je opcionalna,
- Dodatne informacije se traže da se obezbedi identifikacija proizvoda (sugestija je da se koristi slika)
- U izjavi mora da bude uključeno da je deklaracija izdata pod isključivom odgovornošću proizvođača
- Zahteva se i izjava u kojoj treba da stoji da je proizvod usaglašen sa relevantnim zakonodavstvom,
- Broj Direktive je promenjen, tako da se sada prijavljuje nova Direktiva broj 2014/68/EU.

### Bitni zahtevi za bezbednost i zdravlje

Postoji nekoliko izmena u delu bitni zahtevi za zdravlje i bezbednost:

- Izraz „mora“ je zamenjen izrazom „treba“ kroz sve zahteve za bezbednost i zdravlje
- 2.2.3 (b) Kod proračuna otpornosti materijala: karakteristika materijala koji se uzima u obzir "udarna žilavost" zamenjena je "čvrstoćom na savijanje",
- 3.3 (b) Kod oznaka i natpisa: izraz "grupa proizvoda" je promenjen u " grupa fluida",
- Analiza rizika zamenjuje analizu opasnosti.

### Promena klasifikacije fluida

Direktiva 97/23/EU klasifikuje opremu pod pritiskom u kategorije, prema uzlaznom nivou opasnosti. To uključuje klasifikaciju fluida koji sadrži oprema pod pritiskom kao opasnog ili ne, prema Direktivi 67/548 /EEZ (DSD), koja je stavljena je van snage i zamenjena 1. juna 2015. Regulativom br. 1272/2008 Evropskog parlamenta i Saveta, koja unutar Unije uvodi globalno usklađen sistem klasifikacije i obeležavanja hemikalija koji je usvojen na međunarodnom nivou unutar strukture Ujedinjenih naroda. Regulativa br. 1272/2008 uvodi nove klase opasnosti i kategorije koji samo delimično odgovaraju onima koji su predviđeni Direktivom 67/548 /EEZ. Iz tog razloga bilo je potrebno Direktivu 97/23/EU uskladiti sa Regulativom br. 1272/2008 uz održavanje postojećih nivoa zaštite iz te direktive. Direktiva 2014/68 /EU u potpunosti je stupila na snagu od

19. jula 2016. godine. Međutim, jedan deo novog PED stupio je na snagu 1. juna 2015. godine, a to je "Klasifikacija opreme pod pritiskom" Poglavlje 3, član 13. Razlog za ovu promenu je da je Direktiva o opasnim supstancama - 67/548 / EEZ - koji je koristio PED 97/23/EZ za klasifikaciju fluida kao grupe 1 ili 2, zamenjena Regulativom o klasifikaciji, obeležavanju i pakovanju (EZ 1272/2008). Klasifikacija grupe fluida sada prati Regulativu CLP 1272/2008 po 2014/68/EU, član 13. Ova Regalutiva uvodi podele i kategorizacije za različite vrste tečnosti, sa ciljem da se jasno i precizno identifikuju i obeleže pakovanja za ove fluide. Grupe fluida u 2014/68/EU su ostale iste, odnosno 1 i 2. Grupa 1 i dalje obuhvata zapaljive, toksične i oksidirajuće fluide, a grupa 2 obuhvata sve ostale fluide koji nisu stavljeni u grupu 1. Međutim došlo je do promene piktograma opasnosti u novoj Direktivi. Ovi piktogrami upozoravaju na postojanje opasnih materija, slika 1. Oni slikovito prikazuju vrste opasnosti i štetu koju mogu izazvati. Veoma su slični piktogramima koji su se koristili u staroj direktivi 97/23/EU, a glavna razlika je što su sada u obliku dijamanta, oivičenih crvenom bojom na beloj podlozi, što asocira na opasnost na nešto vredno (dijamant). Nalepnice sa piktogramima moraju se nalaziti na pakovanjima proizvoda ili opremi koja je sadrži. Detaljan popis opasnosti svakog piktograma mora se navesti u pratećoj dokumentaciji, kao i način i stepen delovanja na organizam ili okolinu i mere zaštite koje se mogu preduzeti u okviru prve pomoći ili poziva institucija radi saniranja štete.



Slika 1. Piktogrami opasnih materija. Levo piktogrami koji su korišćeni u direktivi 97/23/EU, Desno su piktogrami koji se koriste u novoj PED direktivi 2014/68/EU i Regulativi CLP 1272/2008.

## ***Kvantitativni zahtevi materijala PED opreme***

Ovi zahtevi važe kao opšte pravilo. Ne primenjuju se u slučaju nepozivanja na određene materijale i ne primenjivanja harmonizovanih standarda, u tom slučaju proizvođač dokazuje da je postignut zahtevani nivo bezbednosti prema zahtevu TOU.

Postoje veoma različite oznaka karakteristika materijala, međutim u monografiji se primenjuju prema proceduri PED ili standardima EU sledeće oznake:

### **a) Označavanje dozvoljenih napona**

- $R_{e/t}$  granica razvlačenja (napon tečenja) na proračunskoj temperaturi za:
  - gornja granica razvlačenja (ako imaju gornju i donju granicu);
  - 1,0 % granice razvlačenja za austenitne čelike i nelegirani aluminijum;
  - 0,2 % granice razvlačenja u drugim slučajevima.
- $R_{m/20}$  najmanja zatezna čvrstoća na temperaturi od 20 °C.
- $R_{m/t}$  zatezna čvrstoća na proračunskoj temperaturi.

Za dozvoljeni glavni membranski napon (membrana je oblik posude, kao sfera, cilindar i sl., male debljine zida prema drugim dimenzijama) u slučaju statičkog opterećenja i temperatura koje ne izazivaju puzanje, granične vrednosti su:

- za feritne čelike, koji uključuju normalizovani čelik, a isključuju sitnozrnasti čelik, uzima se  $2/3 R_{e/t}$  i  $5/12 R_{m/20}$ ,
- za austenitne čelike, ako njegovo izduženje prelazi 30%, uzima  $2/3 R_{e/t}$  ili alternativno ako izduženje prelazi 35%, uzima se  $5/6 R_{e/t}$  i  $1/3 R_{m/t}$ ,
- u slučaju aluminijuma, uzima se  $2/3 R_{e/t}$ , a za legure aluminijuma isključujući gašenjem očvrsnute legure (percipacija), uzima se  $2/3 R_{e/t}$  i  $5/12 R_{m/20}$ .

**b) Koeficijent zavarenog spoja ne sme prelaziti sledeće vrednosti:**

- 1, za opremu koja se ispituje razaranjem, i za IBR serije zavarenih spojeva,
- 0,85, za opremu IBR (ispitivanje bez razaranja) na slučajnom uzorku,
- 0,7, za opremu koja se ispituje samo vizuelnom kontrolom.

**c) Uređaji za ograničenje pritiska namenjeni PED opremi**

Ovi uređaji dozvoljavaju trenutni porast pritiska do 10% dozvoljenog pritiska.

**d) Hidrostatički ispitni pritisak**

- 1,25 koeficijent povećanja dozvoljenog pritiska pri dozvoljenoj temperaturi,
- 1,43 koeficijent povećanja dozvoljenog pritiska,

Usvojeni hidrostatički pritisak je veći od dve navedene vrednosti.

**e) Karakteristike (svojstva) materijala**

Ako nema drugih kriterijuma, smatra se da je čelik dovoljno žilav pod sledećim uslovima. Ako pri ispitivanju zatezne čvrstoće standardnim postupkom njegovo izduženje nije manje od 14%, a udarna energija loma izmerena na ispitnom uzorku prema EN ISO 148-1 Charpy V-test, nije manja od 27 J, na temperaturi najviše na 20 °C, ali da nije veća od najmanje predviđene radne temperature.

PED proizvodi, proizvedeni u skladu harmonizovanim normama EU, smatraju se usaglašenim s osnovnim sigurnosnim zahtevima (iz Priloga direktive). Isto se odnosi i na upotrebljene materijale ako imaju evropska odobrenja.

## ***Srpska procedura Opreme pod pritiskom***

U bivšoj Jugoslaviji godinama je bio raširen u upotrebi Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne posude pod pritiskom SI.list SFRJ 16/83 [N21], koji su podržavali standardi grupe JUS M.E2. ... za proračun komponenti na bazi DIN standarda. Osamostaljenjem novih država na prostoru SFRJ nastale su nove situacije u vezi propisa, standarda i procedure u proizvodnji opreme pod pritiskom. Jedno vreme bilo je skoro nemoguća legalna distribucija opreme pod pritiskom u novonastalim državama. Jedina olakšavajuća okolnost bio je dovoljno dug prelazni period u kome su svi priznavali Pravilnik o tehničkim normativima za stabilne posude pod pritiskom i standarde grupe JUS M.2. ... Zatim je počela nesinhronizovana upotreba evropskih direktiva i standarda, što se često svodilo na gomilu neprevedenog materijala, međusobno neusaglašenih i bez odgovarajućih uputstava za upotrebu. Tek oko 2010 god u Srbiji je potpuno počela da se primenjuje procedura Direktiva PED opreme i registracija EN u formi standarda SRPS EN ... Međutim izmene propisa se ne ažuriraju dovoljno brzo. Iz tog razloga u monografiji se prvenstveno koristi originalna EN dokumentacija ili u prevodu jezički prihvatljivi prevoda članica evropske zajednice (npr. Hrvatska). Ipak ni takav pristup nije dovoljno kompatibilan, jer najnoviji propisi nisu lako dostupni, zbog čega se ne može tvrditi da su usaglašeni. Kao prihvatljivo rešenje je da se za svaki propis ili standard koji se koristi navodi godina izdanja, jer se na taj način može izvršiti provera usaglešenosti dokumenta u realnom vremenu, a to može samo korisnik.

Kao dokaz da su PED proizvodi usaglašeni u postupku projektovanja i izrade sa tehničkim propisima za njihovo stavljanje u promet, oni moraju imati Deklaraciju usaglašenosti potvrđenu od nadležnog organa TOU (telo za ocenu usaglašenosti – u žargonu imenovano telo). Pre stavljanja na tržište ili upotrebu proizvoda koji ima Deklaraciju, isti se mora označiti odgovarajućim znakom usaglašenosti. Znakovi usaglašenosti su:

- 1) Srpski znak usaglašenosti i
- 2) CE znak.

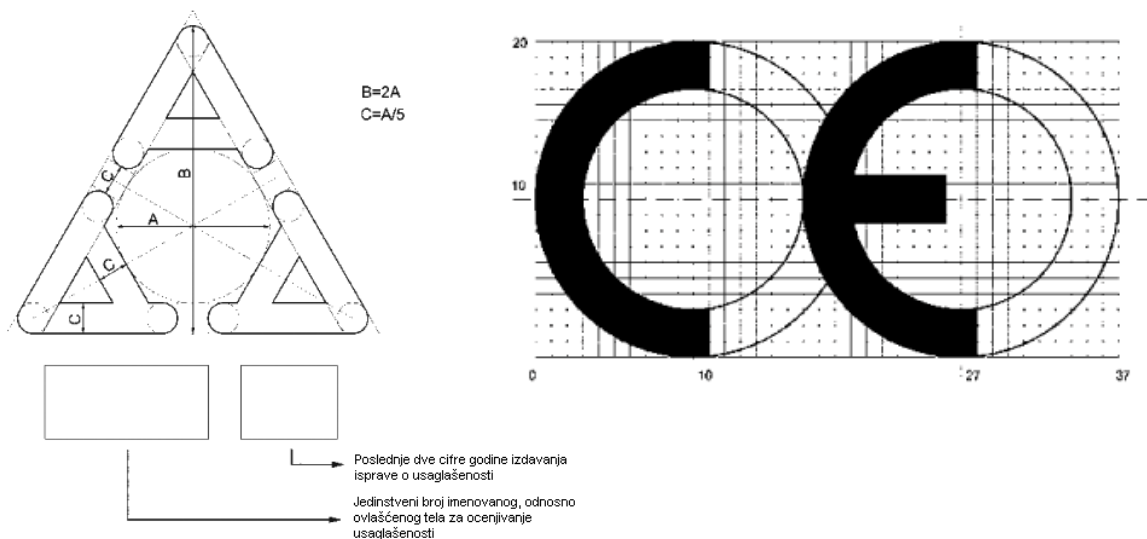
Ocenjivanje usaglašenosti sprovodi se na osnovu modula koji su propisani tehničkim propisima u kojoj se proizvod izrađuje, u Srbiji je to Zakon o tehničkim zahtevima i ocenjivanju usaglašenosti u skladu sa EU. Ovih modula trenutno ima 8 (moduli A do H). Izbor modula ocenjivanja usaglašenosti proizvoda vrši se u skladu sa sledećim kriterijumima:

- 1) vrsta proizvoda;
- 2) vrsta i stepen rizika koji proizvod može da prouzrokuje;
- 3) potreba da se proizvođaču omogući izbor između modula obezbeđenja kvaliteta i sertifikacije proizvoda, ako je obavezno učešće treće strane;
- 4) izbegavanje propisivanja onih modula koji bi za proizvođača mogli da predstavljaju preveliko opterećenje u odnosu na bezbednosne zahteve utvrđene u tehničkom propisu.



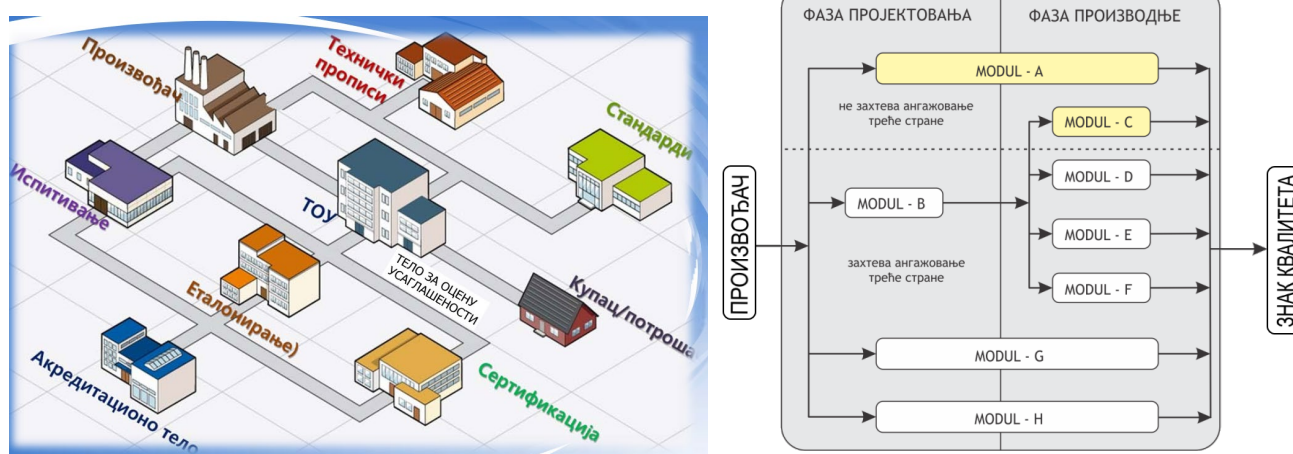
Srpski znak usaglašenosti predstavlja tri velika slova A povezana u obliku jednakostraničnog trougla (3A), tako da boje tri velika slova A moraju biti predstavljene na jedan od sledećih načina: 1) sva tri velika slova A crnom bojom; 2) sva tri velika slova A belom bojom; 3) jedno veliko slovo A crvenom bojom, jedno veliko slovo A plavom bojom i jedno veliko slovo A belom bojom. Znak "CE" je jedina oznaka koja potvrđuje usaglašenost proizvoda sa zahtevima odgovarajućih EU tehničkih propisa.

Na sledećoj strani data je geometrija srpskog znaka usaglašenosti prema navedenom pravilniku.



Slika 2. Znak usaglašenosti. Levo: Srpski znak usaglašenosti. Desno: Znak usaglašenosti EU  
Srpski znak usaglašenosti se stavlja u Srbiji do trenutka ulaska u EU, a evropski znak usaglašenosti je znak na proizvodima koji dolaze iz EU. Iz praktičnih razloga se srpski znak usaglašenosti stavlja na ambalažu ili dokumentaciju koja iz EU koja prati proizvod.

Ilustrativni prikaz tokova informacija prema novom globalnom pristupu, u toku razvoja prezentacije tokova kvaliteta ministarstva privrede dat je na slici 3 prema [www.tehnis.privreda.gov.rs](http://www.tehnis.privreda.gov.rs).



Slika 3. Levo: Vrste institucija u kontroli kvaliteta proizvoda prema Novom pristupu EU; Desno: Tok ocene usaglašenosti proizvoda pomoću modula (Globalni pristup) od proizvođača do stavljanja znaka ispunjenja svih zahteva (znak CE) - prema [www.tehnis.privreda.gov.rs](http://www.tehnis.privreda.gov.rs)

Određivanje kategorije posude prema Pravilniku o opremi pod pritiskom se vrši na osnovu vrste opreme (posude, oprema koja se zagreva plamenom, cevi), grupe fluida (opasni, tj. eksplozivni, zapaljivi, toksični, oksidirajući fluidi i ostali fluidi) i fizičkih uslova (pritisk, zapremina, proizvod pritiska i zapremine), pri čemu se za pojedine kombinacije navedenih parametara kategorija posude određuje iz jednog od devet dijagrama datih u pravilniku. Ako je rangirana oprema ispod kategorije najmanjeg rizika (kategorija I),

projektovanje i izraditi se vrši prema tzv. pravilima "dobre inženjerske prakse" ili SEP (Sound Engineering Practice) ako bi se obezbedila sigurna upotreba. Takva oprema ne sme nositi znak usaglašenosti.

#### Postupci ocenjivanja usaglašenosti

- Modul A – unutrašnja kontrola proizvodnje,
- Modul A1 – unutrašnja provera proizvodnje sa nadzorom završnog ocenjivanja
- Modul B– pregled tipa,
- Modul B1 – pregled projekta,
- Modul C1 – usaglašenost sa tipom,
- Modul D – obezbeđenje kvaliteta proizvodnje,
- Modul D1 – obezbeđenje kvaliteta proizvodnje,
- Modul E – obezbeđenje kvaliteta proizvoda,
- Modul E1 – obezbeđenje kvaliteta proizvoda,
- Modul F – verifikacija proizvoda,
- Modul G – pojedinačna verifikacija,
- Modul H – potpuno obezbeđenje kvaliteta,
- Modul H1 – potpuno obezbeđenje kvaliteta sa pregledom projekta i posebnim nadzorom završnog ocenjivanja

Detaljnije o primeni modula i promenama u skladu sa Novom Direktivom 2014/68/EU, koje je u Srbiji implementirana preko Zakona o tehničkim zahtevima i ocenjivanju usaglašenosti, Sl. glasnik RS, br. 36/2009, promenjen Sl. glasnik RS, br. 49/21., može se videti u prilogu edukacije pod nazivom:

#### **Protokol izrade DRT kao PED (primer)**

Iz institucionalnog prikaza puta proizvoda od proizvođača do potrošača (Slika 3.) vidi se uloga TOU (tela za ocenu usaglašenosti) kao faktora posle čije ocene proizvod može ići na tržište. Ovlašćenje TOU dobija od akreditacionog tela osnovanog od Vlade na principu nepristrasnosti i poverljivosti za obavljanje poslova ocene kvaliteta i bezbednosti proizvoda u skladu sa propisanom procedurom i važećim propisima i tehničkim pravilima. Dokazi za to su korišćenje standarda i tehničkih propisa i izveštaji specijalizovanih institucija za ispitivanje, etaloniranje i sertifikaciju. Posle izveštaja TOU proizvod se pušta na tržište i dobija znak 3A u Srbiji, a CE u EU. Detaljni službeni opis procedure EU dat je u Plavoj knjizi [N2], koja je formirana 2000 god., a redovno se dopunjava i ažurira, treba koristiti uvek aktuelno izdanje.

U Srbiji trenutno ima više od 60 registrovanih imenovanih tela (TOU), od čega je više od 10 za opremu pod pritiskom, spisak se neprekidno menja. Kategorizacija proizvoda prema stepenu bezbednosti određuje proceduru koju treba sprovesti u radu TOU na bazi utvrđenih modula, o čemu se detaljno raspravlja u primeni procedura na proizvode pod pritiskom.

Veoma dobar pregled direktive i drugih propisa u datom trenutku, kao i primera proračuna PED opreme, dat je u knjizi prof. Bognera i ost. – Propisi o opremi pod pritiskom [86] u izdanju ETA, Beograd 2013 god. Takođe postoje izveštaji o postupcima primene novih EN propisa u oblasti PED opreme sa raznih seminara i konferencija organizovanih od strane stručnih organizacija ili ministarstava vlade, kao i pokrenut sajt Ministarstva privrede, [www.tehnis.privreda.gov.rs](http://www.tehnis.privreda.gov.rs). Ipak sve to nije dovoljno za rutinsku primenu EN regulative i naročito standarda, jer nema dovoljno primera iz prakse.

Broj i uticaj institucionalne regulative je u intenzivnom porastu, bez obzira na Nove pristupe, harmonizaciju propisa, bezbednost i zaštitu okoline u cilju slobode tržišta, već sada je učešće regulative veće od tehničke kreativnosti, a "tumači propisa" su sve zaposleniji, da bi se izbegla opasnost da nešto nije uzeto u obzir ili nepravilno primenjeno. Naročito je nepovoljna tendencija malih izmena u novim izdanjima, što zahteva neprekidno praćenje propisa i gomilanje arhiva. Pri pisanju predmetne monografije, kao što je više puta navedeno bilo je nemoguće "pohvatati" sve važeće propise u datom trenutku, zato se pored propisa redovno navodi godina izdanja uz generalno upozorenje da pre primene propisa, isti se moraju ažurirati prema najnovijoj verziji.

Proizvođač ima obavezu da PED opremu proizvede u skladu sa osnovnim sigurnosnim zahtevima iz priloga Direktive ili po dobroj inženjerskoj praksi, prema propisanoj tehničkoj dokumentaciji i proceduri TOU i da na takav proizvod istakne znak CE. Proizvođač čuva tehničku dokumentaciju i EU izjavu o usaglašenosti najmanje deset godina od dana stavljanja proizvoda u promet. Radi identifikacije proizvoda ili njegovog dela, proizvođač je obavezan utvrditi jedinstveni broj i svoje registrovano ime i dostupnu adresu, a uz proizvod dostaviti pisano uputstvo za upotrebu i bezbednosne podatke. Ovlašćeni predstavnik mora prema ugovoru raspolagati potrebnom dokumentacijom, uvoznik ne sme stavljati u promet PED opremu bez dokaza o usaglašenosti i potrebne dokumentacije razumljive korisniku, dok distributeri pored raspolaganja

dokumentacijom o proizvodu, vodi računa o skladištenju i transportu proizvoda. Napominje se da ukoliko uvoznik ili distributer PED opremu plasiraju pod svojim imenom ili znakom, onda se smatraju proizvođačem.

Kategorija opreme pod pritiskom se utvrđuje na bazi rastućeg nivoa opasnosti utvrđenog na bazi fluida koji se nalazi u PED opremi, vrsti opreme prema dejstvu plamena i fizičkim uslovima fluida u opremi (pritisak, zapremina i proizvod pritiska i zapremine) Prema navedenim zahtevima fluidi se klasifikuju u dve grupe: 1 - opasni fluidi, 2 - svi ostali fluidi.

### **Grupa 1 – Opasni fluidi**

To je grupa fluida, supstanci i smesa klasifikovane kao opasni fluidi prema fizičkoj opasnosti i nivou opasnosti za zdravlje, a mogu biti eksplozivni, zapaljivi, otrovni ili oksidirajući, prema Uredbi EZ br. 1272/2008 [N6], a za Srbiju u Spisku klasifikovanih supstanci [N22], (SG 22-2020) , raspoređenih u 17 razreda i to:

- Nestabilni eksplozivi i eksplozivi iz odeljaka 1.1., 1.2., 1.3., 1.4. i 1.5.;
- Zapaljivi gasovi kategorije I. i II.;
- Oksidirajući gasovi kategorije I.;
- Zapaljive tečnosti kategorije I. i II.;
- Zapaljive tečnosti kategorije III. pri najvišoj dozvoljenoj temperatura iznad tačke zapaljivosti;
- Zapaljive čvrste materije kategorije I. i II.;
- Samoreagirajuće materije i smese tipa od A do F;
- Samozapaljive (piroforne) tečnosti kategorije I.;
- Samozapaljive čvrste materije kategorije I.;
- Materije i smese koje u dodiru s vodom otpuštaju zapaljive gasove kategorije I., II. i III.;
- Oksidirajuće tečnosti kategorije I., II. i III.;
- Oksidirajuće čvrste materije kategorije I., II. i III.;
- Organski peroksidi (R-O-O-R, R slobodni radikali) tipa od A do F;
- Akutna oralna toksičnost, kategorije I. i II.;
- Akutna dermalna toksičnost, kategorije I. i II.;
- Akutna inhalacijska toksičnost, kategorije I., II. i III.;
- Specifična toksičnost za ciljane organe – jednokratno izlaganje, kategorije I.

### **Grupa 2 – Svi ostali fluidi koji nisu svrstani u grupu 1.**