

KLASIFIKACIJA I OPASNA SVOJSTVA ACETILENA PREMA SPISKU KLASIFIKOVANIH SUPSTANCI

Miodrag Kovačević¹, Matilda Lazić²

Rezime: Cilj ovog rada je upoređivanje prikaza klasifikacije i obeležavanja (dobijenih na osnovu opasnih svojstava) rastvorenog acetilena iz bezbednosnog lista te opasne hemikalije, čiji je proizvođač i distributer „Messer Tehnogas“ A.d. Beograd i načina prikaza skraćenica za klasu, kategoriju i elemente obeležavanja u Spisku klasifikovanih supstanci. Pretpostavljeno je da su podaci i način prikaza podataka u bezbednosnom listu usklađeni sa načinom prikaza (skraćenicama) klasa i kategorija ali i elemenata obeležavanja prema Spisku klasifikovanih supstanci. Pretpostavljena je konsekvantno, indirektna usklađenost sa propisom kojim se uređuje klasifikacija u Republici Srbiji. Rezultati izvedene analize pokazuju usklađenost načina prikaza klasifikacije i obeležavanja acetilena u njegovom bezbednosnom listu sa propisanim načinom klasifikacije i obeležavanja hemikalije prema Spisku klasifikovanih supstanci. Klasifikacija i obeležavanje proističu iz opasnih svojstava acetilena. Opasna svojstva i rezultujuća klasifikacija ukazuju na stepen fizičke opasnosti od acetilena po zaposlene u radnim sredinama sa njegovim prisustvom i indirektno, mogu ukazivati na neophodne mere prevencije od fizičke opasnosti od acetilena.

Ključne reči: aceten, opasna svojstva, fizička opasnost, klasifikacija, Spisak klasifikovanih supstanci, bezbednosni list, prevencija

CLASSIFICATION AND HAZARDOUS PROPERTIES OF ACETYLENE ACCORDING TO THE LIST OF CLASSIFIED SUBSTANCES

Abstract: The aim of this work is to compare the display of classification and labeling (obtained on the basis of dangerous properties) of dissolved acetylene, from the safety data sheet of this dangerous chemical, whose manufacturer and distributor is „Messer Tehnogas“ A.d. Belgrade; and the way of displaying abbreviations for class, category and labeling in the List of Classified Substances. It was assumed that the data and the way of displaying the data in the safety data sheet are aligned with the way of displaying (abbreviations) classes and categories as well as labeling elements according to the List of Classified Substances. Consequently, indirect compliance with the regulation governing classification in the Republic of Serbia is assumed. The results of the performed analysis show the compatibility of the classification and labeling of acetylene in its safety data sheet with the prescribed classification and labeling of the chemical according to the List of Classified Substances. Classification and labeling derive from the dangerous properties of acetylene. The dangerous properties and the resulting classification indicate the degree of physical danger from acetylene for employees in working environments with its presence and indirectly, may indicate the necessary preventive measures against the physical danger from acetylene.

Key words: acetylene, dangerous properties, physical danger, classification, List of classified substances, safety data sheet, prevention

1. UVOD

Aceten je gasoviti petrohemijski proizvod i veoma važan napoj za organsku hemijsku industriju [1]. Zahvaljujući svojoj reaktivnosti, široko se koristi kao reaktant, direktno ili kao prekursor, u reakcijama adicije, vinilacije, kuplovanja, ciklizacije ali i za proizvodnju monomera i polimerizacionih proizvoda, itd. [1]-[3]. Iz acetilena se komercijalno proizvode: acetaldehid, VCM, vinilacetat, viniletar, akril, akrilna kiselina, akrilati, poliacetileni, ali i mnogi drugi derivati acetilena [1], [2]. Nove komercijalne tehnologije koriste aceten kao prekursor farmaceutskih supstanci i preparata [3].

¹Profesor strukovnih studija, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Đorđa Stratimirovića 23, 23000 Zrenjanin, e-mail: miodrag.kovacevic.zr@gmail.com e-mail:

²Profesor strukovnih studija, Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Đorđa Stratimirovića 23, 23000 Zrenjanin, e-mail: matildalazic@outlook.com

Acetilen je opasna materija i zahteva pažljivo, odnosno bezbedno rukovanje i skladištenje u cilju stvaranja bezbednih uslova u radnim sredinama sa njegovim prisustvom [1]-[5].

Acetilen je veoma zapaljiv gas, lakši od vazduha. Formira eksplozivnu smešu sa vazduhom. Prisustvo male količine energije dovodi do paljenja acetilena u vazduhu ili kiseoniku [4]. Pri rukovanju sa acetilenom, zabranjeno je pušenje i upotreba otvorenog plamena da bi se sprečile fizičke opasnosti od požara i eksplozija [4]. Acetilen je takođe, eksplozivan u kontaktu ili bez kontakta sa vazduhom. Ako se nalazi u bocama komprimovan, utečnjen ili rastvoren, pažljivo rukovati bocom radi sprečavanja razgradnje acetilena u boci [4] kao i požara i eksplozije. Granice zapaljivosti acetilena u smeši sa vazduhom se kreću od 2,3% vol. do 8% vol, a u smeši sa kiseonikom se kreću od 2,5% vol. do 93% vol.

Zahvaljujući zapaljivosti u smešama sa vazduhom i kiseonikom i činjenici da tada formira tzv. vreo acetilenski gas, acetilen ima veoma široku primenu za gasno zavarivanje i sečenje materijala plamenom (tzv. oxy fuel cutting) kao i za toplo tretiranje metala [4], [5].

Cilj ovog rada je upoređivanje prikaza klasifikacije i obeležavanja (dobijenih na osnovu opasnih svojstava) rastvorenog acetilena iz bezbednosnog lista te opasne hemikalije, čiji je proizvođač i distributer „Messer Tehnogas“ A.d. Beograd [6] i načina prikaza skraćenica za klasu, kategoriju i elemnete obeležavanja u Spisku klasifikovanih supstanci [7], [8]. Pretpostavljeno je da su podaci i način prikaza podataka u bezbednosnom listu usklađeni sa načinom prikaza (skraćenicama) klasa i kategorija ali i elemenata obeležavanja prema Spisku klasifikovanih supstanci. Pretpostavljena je konsekvantno, indirektna usklađenost sa propisom kojim se uređuje klasifikacija u Republici Srbiji tj. sa Pravilnikom o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN [9].

2. PRIKAZ PRAVILNIKA O SPISKU KLASIFIKOVANIH SUPSTANCI I STRUKTURE TABELA A - SPISAK KLASIFIKOVANIH SUPSTANCI

Pravilnikom o spisku klasifikovanih supstanci [7] utvrđuje se Spisak klasifikovanih supstanci (Tabela 1) [8] koji čini njegov sastavni deo. Spisak klasifikovanih supstanci [7], [8] sadrži uvod u Spisak klasifikovanih supstanci i Tabelu 1 – Spisak klasifikovanih supstanci [8].

Uvod u Spisak klasifikovanih supstanci sadrži podatke o klasifikovanim supstancama [7], [8]:

- Indeks broj tj. identifikacioni broj supstance, kojim je svaka supstanca u Spisku klasifikovanih supstanci numerisana na osnovu atomskog broja elementa, koji određuje svojstva upravo te supstance.
- Hemijski naziv. Kao hemijski naziv klasifikovane supstance prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN [9] navodi se IUPAC nomenklatura.
- EC broj. EC broj odnosno, EINECS, ELINCS ili NLP broj je zvanični identifikacioni broj supstance u EU.
- CAS broj. CAS broj je identifikacioni broj koji je dodeljen svakoj pojedinačnoj supstanci, koja je publikovana u naučnoj literaturi i uneta u CAS registar.
- Grupe supstanci.

Uvod u Spisak klasifikovanih supstanci takođe, sadrži informacije u vezi sa klasifikacijom i obeležavanjem supstanci navedenih u Tabeli 1 – Spisak klasifikovanih supstanci [8]. Naime, klasifikacija prema kriterijumima iz propisa koji uređuju klasifikaciju i obeležavanje hemikalija [9] data je u obliku skraćenica za odgovarajuću klasu opasnosti i kategoriju/podklasu/tip u okviru te klase opasnosti [7]. Klase opasnosti i njihove skraćenice sa naznakom kategorije tabelarno su prikazane u osnovnom tekstu Pravilnika o Spisku klasifikovanih supstanci [7].

Uvod u Spisak klasifikovanih supstanci sadrži i informacije o obaveštenju o opasnosti. Obaveštenja o opasnosti dodeljena su i navedena u skladu sa propisom kojim se uređuje klasifikacija hemikalija [9]. Kod određenih obaveštenja o opasnosti, uz oznaku koja se sastoji od „H“ i trocifrenog broja dodata su tri latinična slova kako bi se ukazalo na odgovarajuću razliku u klasifikaciji. Dodatne

18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING

oznake prikazane su takođe, u Tabeli 1 – Spisak klasifikovanih supstanci i čine sastavni deo Pravilnika o Spisku klasifikovanih supstanci [7].

Uvod u Spisak klasifikovanih supstanci definiše način obeležavanja hemikalija u Tabeli 1– Spisku klasifikovanih hemikalija [8]. U Tabeli 1 – Spisak klasifikovanih supstanci [8] date su oznake za odgovarajuće elemente obeležavanja u skladu sa propisom kojim se uređuje klasifikacija hemikalija [9], i to [7]:

1. U koloni „Piktogram, reč upozorenja“ date su oznake za piktograme opasnosti u skladu sa propisanim principima prvenstva za piktograme opasnosti, kao i odgovarajuća reč upozorenja.
2. U koloni „Obaveštenje o opasnosti“ date su oznake za obaveštenja o opasnosti u skladu sa klasifikacijom i propisanim principima prvenstva za obaveštenja o opasnosti.
3. U koloni „Dodatno obaveštenje o opasnosti“ date su oznake za dodatna obaveštenja o opasnosti u skladu sa propisanim principima prvenstva za obeveštenja o opasnosti i posebnim pravilima za obeležavanje i pakovanje određenih supstanci i smeša.

Uvod u Spisak klasifikovanih supstanci sadrži i određene napomene uz klasifikovane supstance [7] i njihovo značenje.

3. PRIKAZ VEZE PODATAKA IZ SPISKA KLASIFIKOVANIH SUPSTANCI I PODATAKA O HEMIKALIJI IZ BEZBEDNOSNOG LISTA

Bezbednosni list je dokument o hemikaliji, koji izdaje snabdevač, koji stavlja u promet opasne hemikalije. Bezbednosni list sadrži naročito: identifikaciju hemikalije, podatke o svojstvima hemikalije, načinu korišćenja, preventivne mere, mere za smanjenje rizika i podatke o snabdevaču hemikalije [10]. Sadržaj bezbednosnog lista opasne hemikalije bliže uređuje Pravilnik o sadržaju bezbednosnog lista [11]. Svaki bezbednosni list hemikalije prema tome, mora biti usklađen po formi i sadržaju sa Pravilnikom o sadržaju bezbednosnog lista ali i drugim, relevantnim propisima.

Podaci navedeni u bezbednosnom listu hemikalije konkretno, acetilena moraju biti usklađeni sa navedenim propisima [10], [11] i mogu služiti kao izvor podataka za analizu usklađenosti sa podacima o istoj supstanci, koji su prikazani u Spisku klasifikovanih supstanci.

4. IDENTIFIKACIJA KLASIFIKACIJE I OPASNIH SVOJSTAVA ACETILENA NA OSNOVU PODATAKA IZ BEZBEDNOSNOG LISTA

U ovom poglavlju rada biće izvršena identifikacija klasifikacije rastvorenog acetilena i njegovih elemenata obeležavanja na osnovu podataka prikazanih u Poglavlju 2 – Identifikacija opasnosti bezbednosnog lista rastvorenog acetilena proizvođača i snabdevača „Messer Tehnogas“ A.d. Beograd [6].

Prema podacima iz podpoglavlja 2.1. – Klasifikacija hemikalije [6] rastvoreni aceten je klasifikovan i prikazan sledećim skraćenicama za klasu i kategoriju opasnosti i to, uz pripadajuće oznake opasnosti (Tabela 1. [6]).

Tabela 1 – Prikaz skraćenica za klasifikaciju rastvorenog acetilena u odgovarajuće klase i kategorije fizičke opasnosti, uz pripadajuće oznake opasnosti

Prikaz skraćenica za klasifikaciju	Oznake opasnosti
Zapaljivi gas 1	H220
Hemijski nestabilan gas, A	H230
Gas pod pritiskom	H280

Na osnovu podataka iz bezbednosnog lista [6] i iz Tabele 1. [6] može se smatrati da je način prikaza podataka o klasama i kategorijama fizičke opasnosti od acetilena usklađen sa propisom kojim se uređuje klasifikacija hemikalija u Republici Srbiji [9]. Podaci su prikazani skraćenicama, na

18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING

propisan način. Na propisan način prikazane su pripadajuće oznake opasnosti uz klasifikaciju, koje proističu iz opasnih svojstava acetilena.

Prema podacima iz Tabele 1., rastvoreni acilen pripada sledećim klasama odnosno kategorijama fizičke opasnosti:

- Zapaljiv gas, Kategorija 1
- Zapaljivi gasovi, Hemijski nestabilni gasovi, grupa A
- Gasovi pod pritiskom.

U podpoglavlju 2.2. – Elementi obeležavanja [6] za rastvoreni acilen elementi obeležavanja prikazani su na način (Tabela 2. [6]) koji je u skladu sa propisom kojim se uređuje klasifikacija hemikalija u Republici Srbiji [9].

Tabela 2 – Elementi obeležavanja rastvorenog acetilena

Piktogram opasnosti	Reč upozorenja	Oznaka i tekst obaveštenja o opasnosti	Dodatno obaveštenje o opasnosti
 GHS02 GHS04	Opasnost	H220: Veoma zapaljiv gas. H230: Može eksplozivno da reaguje i u odsustvu vazduha. H280: Sadrži gas pod pritiskom, može da eksplodira ako se izloži toploti.	EUH006- Eksplozivno u kontaktu ili bez kontakta sa vazduhom

U podpoglavlju 2.3. – Ostale opasnosti [6] navedeno je da je rastvoreni acilen eksplozivan u kontaktu ili bez kontakta sa vazduhom, što je u skladu sa načinom navođenja podataka prema propisu kojim se uređuje klasifikacija hemikalija u Republici Srbiji [9].

Prema podacima o sastojcima iz bezbednosnog lista [6] acilen ne sadrži nikakve komponente ni nečistoće, koje bi uticale na negovu klasifikaciju. Iz sigurnosnih razloga je acilen u bocama za gasove, pod pritiskom rastvoren u acetonu (zapaljiva tečnost 2) ili u dimetil-formamidu (zapaljiva tečnost 3, Repr.1B, Akutna toksičnost 4). Jako mala isparenja iz mlaza gasa se izvlače iz boce kao nečistoće. Koncentracija tih isparavanja je manja od graničnih vrednosti, koje bi mogle da dovedu do promena klasifikacija [6].

5. PROVERA USKLADENOSTI NAČINA PRIKAZA PODATAKA O KLASIFIKACIJI I OBELEŽAVANJU ACILENA SA SPISKOM KLASIFIKOVANIH SUPSTANCI

Način prikaza podataka za acilen u Spisku klasifikovanih supstanci dat je u Tabeli 3. [8] u formi izvoda iz Spiska klasifikovanih supstanci.

Tabela 3 – Izvod iz Spiska klasifikovanih supstanci sa podacima z acilenom

Indeks broj	Hemijski naziv	EC broj	CAS broj	Klasa i kategorija opasnosti	Obaveštenje o opasnosti	Piktogram, reč upozorenja	Obaveštenje o opasnosti	Dodatno obaveštenje o opasnosti	Napomene
601-015-00-0	Acilen; etin	200-816-9	74-86-2	Zap.gas.1 Gas pod prit.	H220	GHS02 GHS04 Opasnost	H220	/	U

Napomena U (uz Tabelu 3.): Kada se stavljaju u promet, gasovi moraju biti klasifikovani kao „Gasovi pod pritiskom” i svrstani u jednu od grupa u okviru ove klase opasnosti, i to: komprimovan gas, tečni gas, rashlađen tečni gas ili rastvoren gas. Grupa zavisi od fizičkog stanja u kojem je gas upakovan i stoga se određuje u svakom pojedinačnom slučaju. Dodeljuju se sledeće oznake: Gas pod prit. (komp.); Gas pod prit. (teč.); Gas pod prit. (rash. teč.); Gas pod prit. (rast.).

U posmatranom slučaju bezbednosnog lista [6] aceten je rastvoren u acetonu[4], [6] što implicira da bi u Tabeli 3. pravilno navedena skraćenica za klasifikaciju, mogla da glasi: Gas pod prit. (rast.), što se odnosi i na isti navod u Tabeli 1.

Način prikaza podataka za aceten u Spisku klasifikovanih supstanci (izvod [8] Tabela 3.) u skladu je sa propisanim načinom prikaza podataka o klasifikaciji i obeležavanju opasnih hemikalija prema Pravilniku o spisku klasifikovanih supstanci [7] i prema propisu kojim se uređuje klasifikacija i obeležavanje u Republici Srbiji [9].

Upoređivanjem načina prikaza podataka o klasifikaciji i obeležavanju acetilana iz bezbednosnog lista (Tabela 1. i Tabela 2.) [6] sa prikazom podataka u Tabeli 3. (koja se odnosi na skraćeni način prikaza klasa i kategorija opasnosti, kao i na obeležavanje opasnih hemikalija) može se smatrati da su podaci međusobno usklađeni i sadrže usklađenost sa analiziranim propisima [7]-[9]:

Analizom podataka o acetilenu, koji su dati u bezbednosnom listu [6] može se smatrati da navedena opasna svojstva [6] određuju način klasifikacije i obeležavanja hemikalije, što je u skladu sa propisom kojim se uređuje klasifikacija i obeležavanje u Republici Srbiji [9]. Opasna svojstva indirektno mogu ukazivati na mere prevencije od fizičke opasnosti po lica koja rukuju sa acetilenom.

6. ZAKLJUČAK

Fizički opasna svojstva acetilena u bezbednosnom listu predetminišu klasifikaciju i obeležavanje acetilena. Opasna svojstva značajno utiču na definisanje klase i kategorije fizičke opasnosti koju izaziva aceten, ali i na njegovo obeležavanje.

Način prikaza podataka za aceten u Spisku klasifikovanih supstanci u skladu je sa propisanim načinom prikaza podataka o klasifikaciji i obeležavanju opasnih hemikalija prema Pravilniku o spisku klasifikovanih supstanci i prema Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN, čime su potvrđene pretpostavke korišćene u ovom radu.

Upoređivanjem načina prikaza podataka o klasifikaciji i obeležavanju acetilana iz bezbednosnog lista sa prikazom podataka u Spisku klasifikovanih supstanci (koja se odnosi na skraćeni način prikaza klasa i kategorija opasnosti kao i na obeležavanje opasnih hemikalija) može se smatrati da su podaci međusobno usklađeni uz istovremenu usklađenost sa relevantnim propisima.

Dalji tok rada bi mogao da obuhvata detaljniju analizu Spiska klasifikovanih supstanci u pogledu objašnjenja izostanka dodatnih obaveštenja o opasnosti za aceten, analizu obaveštenja o predostrožnostima, koja proističu iz obaveštenja o opasnosti od acetilena.

7. LITERATURA

- [1] *Acetylene in Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, **2012**.
- [2] Atkinson, W. J.: *Acetylene, The Principles Of Its Generation And Use A Practical Handbook On The Production, Purification, And Subsequent Treatment Of Acetylene For The Development Of Light, Heat, And Power*, Project Gutenberg, **2005**.
- [3] Voronin, V.V., Maria S. Ledovskaya, M.S., Alexander S. Bogachenkov, A.S., Konstantin S. Rodygin, K.S., Ananikov, V.P.: *Acetylene in Organic Synthesis: Recent Progress and New Uses*, *Molecules* **2018**, 23(10), 2442.
- [4] Bezbednost: Rukovanje gasovima i mere bezbednosti, Messer. <https://www.messer.rs>, decembar 2022.
- [5] <https://rexarc.com/blog/commercially-viable-uses-of-acetylene-part-1>, decembar 2022.
- [6] Bezbednosni list acetilen. <https://www.messer.rs/documents/2227965/3879822/Acetilen+%2874-886-2%29.pdf/e786af07-e194-8150-e10d-c65b65cb8d9b?t=1593773999433>, decembar 2022.

18. KONFERENCIJA SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM
RIZIK I BEZBEDNOSNI INŽENJERING

- [7] Pravilnik o spisku klasifikovanih supstanci („Sl. Glasnik” RS, br. 22/2020).
- [8] Spisak klasifikovanih supstanci („Sl. Glasnik” RS, br. 22/2020).
- [9] Pravilniku o klasifikaciji, pakovanju, obeležavanju i oglašavanju hemikalije i određenog proizvoda u skladu sa Globalno harmonizovanim sistemom za klasifikaciju i obeležavanje UN („Sl. Glasnik” RS, br. 105/2013, 52/2017, 21/2019).
- [10] Zakon o hemikalijama („Sl. Glasnik” RS, br. 36/2009, 88/2010, 92/2011, 93/2012 i 25/2015).
- [11] Pravilnik o sadržaju bezbednosnog lista („Sl. Glasnik” RS, br. 100/2011).