



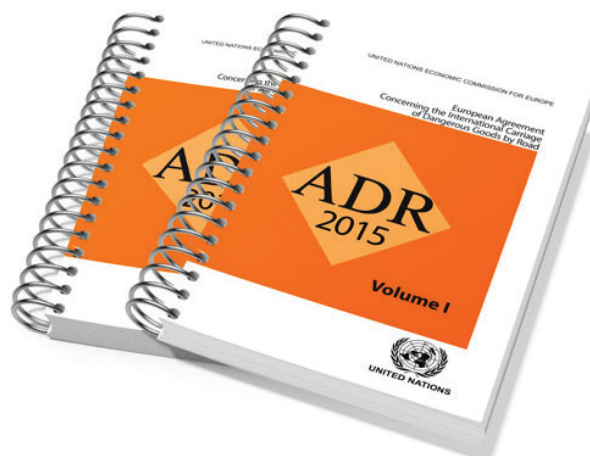
## SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Uređuje: Indira Aurer-Jezerčić

### Pakiranje i prijevoz opasnih tvari prema odredbama ADR-a (II. dio)

|| I. Aurer-Jezerčić\*

ZIRS d. o. o.  
Ulica grada Vukovara 68  
10 000 Zagreb



#### Uvod

U prošlom broju opisano je razvrstavanje i identifikacija opasnih tvari prema odredbama ADR-a. Svakoj opasnoj kemikaliji, opasnom otpadu ili opasnoj tvari prilikom prijevoza mora biti dodijeljen UN-broj, otpremni naziv, mora biti svrstana u klasu, a neke imaju i pakirnu skupinu (I, II ili III). Te podatke u naravi određuje proizvođač pa oni dalje služe za odabir odgovarajuće ambalaže ili spremnika u kojima će se pakirati i prevoziti opasna tvar.

#### Odredbe za ambalažu i cisterne

Jednostavno rečeno, opasne tvari se prevoze kao paketi, u kontejnerima ili cisternama. Uobičajene ADR-ambalaže za pakiranje opasnih tvari su plinske boce, bačve, kutije, kanistri, vreće i

IBC<sup>1</sup> od raznih vrsta materijala kao što je čelik, aluminij, plastika, šperploča, karton, staklo i dr. Ambalaža može biti kombinirana (unutarnja i vanjska) ili pak jednodijelna. Propisana je i najveća dopuštena zapremnina ADR-ambalaže na slikama 1 – 4 (izvor: ZIRS d. o. o.). Prikazani su ADR-paketi.

Opasne tvari se smiju pakirati i prevoziti isključivo u certificiranoj ambalaži. Postupci za certifikaciju ambalaže uključuju test pada, test propuštanja, test s hidrauličkim tlakom, test opterećenja i dr. Postoje tri oznake kvalitete ambalaže, koje govore o uspješnosti testiranja: X, Y i Z. Kada je u certifikacijskom kôdu navedena oznaka X znači da je ta ambalaža najizdržljivija i namijenjena je za pakiranje najopasnijih tvari, pakirne skupine I. Istim principom oznaka Y namijenjena je za pakirnu skupinu II, a Z za pakirnu skupinu III (najmanje opasne tvari). Svakako da u ambalažu oznake X mogu ići i tvari pakirne skupine II i III.



Slika 1 – IBC kontejner s izopropanolom koji spada u Klasu 3, UN broja 1219



Slika 2 – Metalna bačva, UN broja 3082, TVARI OPASNE PO OKOLIŠ, TEKUĆINE N.D.N., Klasa 9

Slika 3 – Kartonska kutija, eksplozivi klasa 1

Slika 4 – Paket u kojem se nalazi UN 1873, PERKLORNA KISELINA, iz klase 5.1

\* Mr. sc. Indira Aurer-Jezerčić, dipl. ing. kem. teh.  
e-pošta: indira@zirs.hr

<sup>1</sup> IBC s unutarnjom plastičnom posudom je IBC, čija je konstrukcija od čvrstoga vanjskog kućišta unutar kojeg je plastična posuda, uz moguću tehničku ili drugu konstrukcijsku opremu. Izrađen je tako da se unutarnja posuda i vanjsko kućište upotrebljavaju kao cjelovit jedinstveni uređaj koji se puni, skladišti, prevozi ili prazni.

	31HA1/Y/0214/D/BAM 7195-NC68/7370/2022/60 kg/1054 L/D/...100 kPa
	Oznaka ambalaže Ujedinjenih naroda kojom se potvrđuje da ambalaža udovoljava ADR-u
31HA1	složeni IBC za tekućine s unutarnjom posudom od krute plastike i vanjskim plaštem od čelika
Y	namijenjen za opasne tekućine pakirne skupine II i III
0214	mjesec i godina proizvodnje
D	država koja odobrava dodjelu oznake (D-Njemačka)
BAM 7195-NC68	naziv ili oznaka proizvođača
7370	opterećenje na hrpu koje je dozvoljeno u kg
2022	najveća dozvoljena bruto masa u kg
60 kg	tara u kg
1054 L	zapremnina u litrama
D	–
100 kPa	ispitni tlak

Vidljiv dokaz da je ambalaža certificirana je certifikacijski kôd i nalazi se na ambalaži. Na slici 5 vidljiv je detalj IBC-kontejnera sa certifikacijskim kôdom koji ima sljedeće značenje:



Slika 5 – Detalj s IBC-kontejnera. U gornjem lijevom uglu je certifikacijski kôd (izvor: ZIRS d. o. o.).

Vrste cisterni koje su dozvoljene za prijevoz ponajprije ovise o tome radi li se o plinu, tekućini ili rasutom teretu. Kriteriji su ispitni tlak, otvori za punjenje i pražnjenje te vrsta sigurnosnih ventila i uređaja. Vozila sa cisternama moraju se svake godine pregledavati u ovlaštenim stanicama za tehnički pregled prema zahtjevima ADR-a. Takva vozila posjeduju ADR-certifikat za vozilo.

### Označavanje paketa s opasnim tvarima

Svaki paket u kojem se nalazi opasna tvar, u prijevozu mora biti označen kako je to prikazano na slici 6:

- ♦ UN-brojem opasne tvari
- ♦ listicom/listicama opasnosti, koja/koje su propisane za svaki UN-broj
- ♦ certifikacijskim kôdom ambalaže.

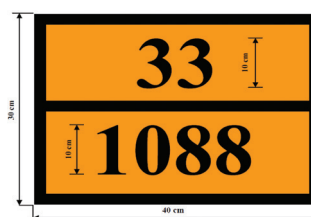
Listice opasnosti kojima su označeni paketi, cisterne i kontejneri ukazuju na glavnu opasnost te postoji li dodatna opasnost prevožene tvari. U tablici 1 prikazane su listice opasnosti za pojedinu klasu.



Slika 6 – Označavanje paketa (izvor: ZIRS d. o. o.)

### Označavanje vozila s opasnim tvarima

Svako vozilo u kojem se prevoze ADR-paketi također mora biti odgovarajuće označeno kako bi svi sudionici na cesti uočili da je u vozilu opasan teret. Takva vozila podliježu i posebnoj inspekcijom nadzoru na cesti od strane prometne inspekcije. Pravila propisuju da se vozilo koje prevozi pakete s opasnim tvarima (bačve, kutije, plinske cilindre, IBC i sl.) mora označiti naprijed i odostraga praznom narančastom pločom obrubljenom crnim rubom, dimenzija 40 x 30 cm. Kod prijevoza opasnih tvari u cisternama, kontejnerima ili kao rasuti teret, narančasta ploča na sebi mora imati brojeve. Značenje brojeva prikazano je na slici 7.
























Broj opasnosti (2 ili 3 broja). Prvi broj predstavlja klasu, a ostali brojevi dodatne opasnosti. Kada je na drugom mjestu 0, radi se o manje opasnoj tvari iz pojedine klase. Dvostruki broj u pravilu predstavlja pojačanu opasnost u dotičnoj klasi.

UN broj (4 broja)

Slika 7 – Narančasta ploča s brojevima koja se stavlja na vozilo cisternu koja prevozi ACETAL, jako zapaljiva tekućina iz klase 3, UN 1088

Tablica 1 – Primjeri listica za sve postojeće klase prema ADR-u<sup>2</sup>

Broj i naziv klase opasne tvari	Listica opasnosti na paketima		
Klasa 1 – eksplozivne tvari i predmeti s eksplozivnim tvarima			
Klasa 2 – plinovi	 br. 2.1	 br. 2.3	 br. 2.2
Klasa 3 – zapaljive tekućine	 br. 3	Klasa 4.1 – zapaljive krute tvari, samoreaktivne tvari i kruti desenzibilizirajući eksplozivi	 br. 4.1
Klasa 4.2 – tvari podložne spontanom samozapaljenju	 br. 4.2	Klasa 4.3 – tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove	 br. 4.3
Klasa 5.1 – oksidirajuće tvari	 br. 5.1	Klasa 5.2 – organski peroksidi	 br. 5.2
Klasa 6.1 – otrovne tvari	 br. 6.1	Klasa 6.2 – infektivne tvari	 br. 6.2
Klasa 7 – radioaktivni materijal			
Klasa 8 – nagrizajuće (korozivne) tvari	 br. 8	Klasa 9 – ostale opasne tvari i predmeti.	 br. 9
Nije vezano ni za jednu klasu posebno-štetno za okoliš		<i>Listica ne pripada samo jednoj klasi, već je pakiratelj stavlja na paket kao dodatnu listicu upozorenja. Npr. uz mineralna ulja (vidi sliku 2)</i>	
Nije vezano ni za jednu klasu posebno-ograničene količine		<i>Ova listica označava da je u paketu komadna roba za kućanstva. Opasna kemikalija može biti iz bilo koje klase (osim eksploziva i radioaktivna, infektivnih tvari) (vidi sliku 12)</i>	

<sup>2</sup>Opisano u poglavlju 5.2 ADR-a

Na slikama 8 – 10 Prikazana su vozila koja prevoze opasne tvari. Cisterne i kontejneri, osim ploče s brojevima naprijed i odostraga, moraju odostraga i bočno imati listice za UN broj koji prevoze (primjeri su na slikama 9 i 10).



Slika 8 – Prijevoz plinskih boca. Vozilo sandučar je označeno praznom narančastom pločom (izvor: autorica).



Slika 9 – Prijevoz duboko pothlađenog dušika UN 1977, klasa 2 plinovi u cisterni. Vozilo je označeno narančastom pločom s brojevima i listicom br. 2.2. (izvor: autorica).



Slika 10 – Prijevoz Anhidrida maleinske kiseline, talina u cisterni. UN 2215, klasa 8. Vozilo je označeno narančastom pločom s brojevima i listicom br. 8 (korozivne tvari) (izvor: autorica).

## Zahtjevi za sigurnošću pri prijevozu, utovaru i istovaru

Pridržavanje sigurnosnih postupaka obvezno je za sve koji sudjeluju u lancu prijevoza opasnih tvari. Ipak, najznačajnija karika je sama posada vozila. Za vrijeme prijevoza vozač ne smije otvarati pošiljku, a isto tako, ne smije u vozilo primiti druge putnike, osim članova posade (suvozač ili pratitelj). U vožnji te u tijeku rada, u blizini vozila s opasnim tvarima (utovar, istovar) zabranjeno je pušenje. Postoje također ograničenja s obzirom na parkiranje vozila s opasnim tvarima. Za pojedinu tvar određena je količina iznad koje je vozilo obvezno parkirati na nadziranom parkiralištu.

Teret na vozilo treba pravilno utovariti i pričvrstiti tako da se tijekom vožnje ne pomiče. Pri utovaru vozila vozač mora biti prisutan cijelo vrijeme. Ne smije primiti na vozilo oštećene, neoznake pakete ili one koji imaju na vanjskoj strani ostatke opasne tvari. Treba paziti da se paketi ne oštete prilikom samog utovara (npr. s villičarom). Isto tako, važno je da su paketi pravilno poslani i osigurani da se u prijevozu ne mogu pomicati (osigurani od prevrtanja i kotrljanja). To se može postići tako da se paketi međusobno povežu ili da se učvrste za stjenke vozila, kontejnera ili ih se polegne. Treba spomenuti još neke posebne zahtjeve vezane za plinske boce (slika 8). Ako su postavljene okomito, moraju biti osigurane od prevrtanja s okvirom. Pakiranja treba na vozilo pravilno složiti i pričvrstiti. Pakiranja koja sadrže opasne tvari moraju biti zaštićena osiguranjima, kojima je moguće zadržati tvari na svojem mjestu (npr. sigurnosne vrpce, letvice, konzole) u vozilu ili kontejneru na način da se u vrijeme vožnje onemogućiti bilo kakvo pomicanje pakiranja zbog kojeg bi moglo doći do oštećenja i prevrtanja. Pomicanje pakiranja može se spriječiti tako da se prazni prostori zapune zaštitnim materijalom ili da se paketi učvrste ili zavežu. Kada se upotrebljava zaštita kao što su prečke ili trake, ne smije ih se previše napeti da se pakiranje ne ošteti ili nagnječi. Pakiranja se ne smiju stavljati jedna na druge ako nisu oblikovana za tu svrhu.

Odgovornost za osiguranje pakiranja od pomicanja podijeljena je između pošiljatelja i vozača. Vozač koji svakodnevno prevozi teret do cilja neposredno je izložen opasnosti od neodgovarajuće utovarenog i smještenog pakiranja u vozilu.

Ograničenje za prijevoz kroz tunele temelji se na kôdu za tunele (npr. D/E) za pojedinu opasnu tvar i obvezno se navodi u "Ispravi o prijevozu opasne tvari", koju vozaču uručuje pošiljatelj zajedno s opasnim teretom. Cestovni tunel mora biti uvršten u jednu od kategorija tunela. Tunel dobiva kategoriju s obzirom na: značaj tunela, procjenu rizika, postojanje i adekvatnost alternativnih putova, vrstu prijevoza koji se obavlja, potencijale tijela za organizaciju prijevoza. Isti tunel može se uvrstiti u više kategorija za različito doba dana i godine.

Tuneli moraju biti uvršteni u neku od kategorija:

A	Nema ograničenja za prijevoz opasnih tvari. Nama nikakvog znaka.
B	Ograničenje za prijevoz opasnih tvari koje mogu izazvati velike eksplozije.
C	Ograničenje za prijevoz opasnih tvari koje mogu izazvati vrlo velike eksplozije, velike eksplozije ili djelovanje otrova.
D	Ograničenje za prijevoz opasnih tvari koje mogu izazvati vrlo velike eksplozije, velike eksplozije, veliko djelovanje otrova ili veliki požar.
E	Ograničenje za sve opasne tvari osim UN 2919 (radioaktivno), 3291 (medicinski otpad), 3331 (radioaktivno), 3359 (očišćena jedinica) i 3373 (biološke tvari).

Tuneli, kroz koje je ograničen prijevoz opasnih tvari kao i alternativni putovi moraju biti označeni odgovarajućim prometnim znakovima. Prometni znakovi kojima se zabranjuje ulaz vozila, koja

prevoze opasne tvari u cestovne tunele, moraju biti postavljeni na mjestu gdje se još može usmjeriti vozilo na alternativni put. Ako je ulaz u tunel dopušten, ali su predviđeni i alternativni putovi, prometni znak mora imati dopunsku tablu na kojoj je oznaka B, C, D ili E (slika 11). Npr. kroz ovaj tunel ne smiju se prevoziti tvari koje imaju naveden tunelski kod D ili E. U stvarnost znači da se dizel i benzinske cisterne (D) u ljetno vrijeme, danju ne smiju kretati kroz neke tunele na A1.



Slika 11 – Prometni znak za ograničavanje prijevoza kroz tunel na autocesti A1 (izvor: autorica)

## Izuzeća i olakšice u prijevozu opasnih tvari

Između ostalih izuzeća od prijevoza opasnih tvari prema odredbama ADR-a, treba posebno istaknuti ona koja su povezana s opasnim tvarima pakiranim u manje pakirane skupine tzv. "ograničene količine" te olakšice prilikom prijevoza manjih količina opasnih tvari po prijevoznoj jedinici tzv. "male količine".

### Ograničene količine<sup>3</sup>

Masovno se prevoze opasne kemikalije u paketima za kućnu upotrebu (slika 12). Te pakete možemo prepoznati ako na vanjskoj ambalaži imaju listicu prikazanu u tablici 1 u posljednjem retku.

Iako je u takvim paketima opasna kemikalija, nema obveze poštivanja ADR-prijevoza. Za svaki UN-broj propisano je koju količinu ne smije prijeći pojedino komadno pakiranje da bi paket bio označen kao "ograničena količina" i zbog toga bio oslobođen od odredbi ADR-a.

U tablici 2 navedeni su primjeri maksimalne količine koju može imati unutarnje komadno pakiranje za neke UN-brojeve.

Treba navesti još jedan uvjet, a to je da cjelokupan paket (vanjska kartonska kutija) ne smije prekoračiti bruto težinu od 30 kg, a ako se radi o vanjskom omotu u prozirnoj foliji, težina takvog paketa ne smije prijeći 20 kg bruto.

### Izuzeća u vezi s količinama koje se prevoze u prijevoznoj jedinici – "prijevoz malih količina"<sup>4</sup>

Naravno da nije svejedno hoće li se u vozilu prevoziti dva kani-stara ADR-paketa ili njih dvadeset. Zato je u ADR-u za svaki UN-broj definirana krajnja količina koja se može voziti po priličnim izuzećima, tzv. "malim količinama".



Slika 12 – Paketi zapakirani u "ograničenim količinama". Proizvodi koji u sebi imaju opasne kemikalije, ali upakirane tako da nema obveze pridržavanja odredbi ADR-a prilikom prijevoza. To se dokazuje stavljanjem pripadajuće listice (izvor: ZIRS d. o. o.).

U tablici 2 navedeni su primjeri maksimalnih količina koje se mogu prevoziti pod olakšicama "prijevoza malih količina".

Tablica 2 – UN-brojevi, naziv tvari prema ADR-u i maksimalna količina unutarnjeg paketa koja odgovara "ograničenom pakiranju", maksimalna količina na vozilu koja se može voziti pod odredbama "prijevoza malih količina"

UN broj	Naziv tvari prema ADR-u	Ograničena količina – maksimalna količina za unutarnji paket	Mala količina – najveća ukupna količina na jednom vozilu (prijevozna kategorija)
UN 1823	NATRIJEV HIDROKSID, KRUTI	5 kg	333 kg (2)
UN 1987	ALKOHOLI, N.D.N.	5 l	1000 l (3)
UN 1013	UGLJIČNI DIOKSID	120 ml	1000 l (obujam plinskih boca) (3)

Prevoze li se u istoj prijevoznoj jedinici opasne tvari različitih prijevoznih kategorija, vrijede olakšice za prijevoz malih količina ako zbroj:

- količine tvari i predmeta prijevozne kategorije 1, pomnožene s faktorom 50,
- količine tvari i predmeta prijevozne kategorije 1, koje su navedene u napomeni (a) ispod tablice, pomnožene s faktorom 20,
- količine tvari i predmeta prijevozne kategorije 2, pomnožene s faktorom 3, i
- količine tvari i predmeta iz prijevozne kategorije 3, pomnožene s faktorom 1,

ne prelazi "1000".

### Primjer:

Na vozilu je utovareno:

- UN 1203 Benzin, 3, II, prijevozna kategorija 2, 1 posuda – 100 litara

<sup>3</sup> Opisano u poglavlju 3.4 ADR-a

<sup>4</sup> Opisano u poglavlju 1.1.3.6 ADR-a

- ◆ UN 1202 Lož ulje, 3, III, prijevozna kategorija 3, 1 posuda – 100 litara
- ◆ UN 2021 Klorofenol, tekući, 6.1, III, prijevozna kategorija 2, 1 posuda – 40 litara
- ◆ UN 1965 Butan, 2.1, prijevozna kategorija 2, 10 boca – 100 kg
- ◆ UN 1098 Alilalkohol, 6.1, I, prijevozna kategorija 1, 1 kanta – 3 litre

Opasna tvar	Količina	Prijevozna kategorija	Ukupna količina x faktor	Umnožak
UN 1203 Benzin	100 l	2	100 x 3 =	300
UN 1202 Lož ulje	100 l	3	100 x 1 =	100
UN 2021 Klorofenol	40 l	2	40 x 3 =	120
UN 1965 Butan	100 kg	2	100 x 3 =	300
UN 1098 Alilalkohol	3 l	1	3 x 50 =	150
ZBROJ				970

Zbroj ne prelazi "1000", što znači da se opasne tvari mogu prevoziti uz olakšice koje vrijede za prijevoz malih količina.

Time se pojeftinjuje i olakšava prijevoz jer tada *nije potrebno*: označavati vozilo, imati opremu vozila (*prijenosne svjetiljke i vatrogasni aparat od 2 kg mora se imati*), nadzor kod parkiranja vozila, posjedovati certifikat o osposobljenosti vozača (*osposobljavanje za sudjelovanje mora imati*), imati zahtjev u vezi s ograničenjem prijevoza kroz tunele, poštivati zabranu prijevoza osoba u vozilu, poštovati zabranu utovara i istovara vozila na javnom mjestu i posjedovati dodatno osiguranje prema trećim osobama.

## Dokumentacija kod prijevoza opasnih tvari

Prijevoz opasnih tvari moraju pratiti sljedeći dokumenti:

1. Isprava o prijevozu opasnih tvari (pošiljatelj ju zajedno s tvarima predaje vozaču). Propisani su podaci koji moraju biti navedeni u ispravi, a propisan je i njihov obvezni redoslijed. Navodi se: UN-broj, otpremni naziv, listica opasnosti, pakirna skupina, tunelski kod, broj i opis paketa ili IBC-kontejnera, ukupna količina svake opasne tvari (kao obujam, bruto masa ili neto masa), ime i adresa pošiljatelja te ime i adresa primatelja.
2. Pisana uputa o postupanju u slučaju nesreće<sup>5</sup> (standardizirana uputa za sve vrste prijevoza, na jeziku koji razumije posada vozila, a prijevoznik ju je dužan osigurati svojim vozačima)
3. Certifikat o osposobljenosti vozača (vozač mora proći obuku u ovlaštenoj ustanovi i izraditi certifikat u Ministarstvu prometa)
4. Certifikat o ispravnosti vozila (za vozila tipa EXII, EXIII, FL, OX, AT i MEMU u ovlaštenim stanicama za tehnički pregled)
5. Potvrde o pojedinim pregledima vozila (tehnički pregledi, pregledi kočnica, periodički pregledi)
6. Dodatno osiguranje i odobrenje za prijevoz (odobrenja moraju postojati za prijevoz eksploziva (klasa 1) i prijevoz radioaktivnih tvari (klasa 7) od nadležnih ministarstava).

Navedeni dokumenti moraju biti u vozilu.

## Osposobljavanja prema odredbama ADR-a

Vozači ADR opasnih tvari moraju biti osposobljeni minimalno prema osnovnom programu, a ukoliko prevoze opasne tvari u cisterni, za prijevoz eksploziva (klasa 1) i prijevoz radioaktivnih tvari (klasa 7) moraju proći i dodatni program. Valjanost certifikata je pet godina nakon čega je potrebna obnova znanja.

Osobe koje nisu vozači ili pak oni koji prevoze "male količine" dužni su osposobiti se za sudjelovanje u prijevozu opasnih tvari.

Brigu oko obveza koje se odnose na ADR u tvrtkama obavlja Sigurnosni savjetnik.<sup>6</sup> I on mora proći usavršavanje u ovlaštenoj ustanovi. Program osposobljavanja obuhvaća svu materiju ADR-a. Obnova je obvezna svakih pet godina. Tvrtke svoje zaposlenike kemijske struke vrlo često imenuju za sigurnosne savjetnike.

<sup>5</sup> Nalazi se u poglavlju 5.4.3 ADR-a

<sup>6</sup> Pravilnik o načinu provedbe i sadržaju ispita, te izgledu i roku valjanosti Uvjerenja o stručnoj osposobljenosti sigurnosnog savjetnika (NN 135/08)