

st. kpt. mgr inż. KRZYSZTOF ŁANGOWSKI  
Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej w Tucholi

# Ramy prawne bezpieczeństwa w transporcie towarów niebezpiecznych (2) – klasyfikacja

W artykule omówiono najważniejsze aspekty bezpieczeństwa w transporcie materiałów niebezpiecznych, wynikające z przepisów umowy ADR. Sklasyfikowanie towaru jako niebezpiecznego dokonywane jest poprzez porównanie jego własności fizykochemicznych oraz biologicznych z kryteriami klasyfikacyjnymi określonymi w umowie ADR. Materiały niebezpieczne podzielono na 13 klas, jednak duża ich różnorodność wymogła dodatkowo podział na podklasy i grupy, które opisano za pomocą kodu literowo-cyfrowego. Znając kod oraz grupę pakowania można określić niebezpieczeństwo oraz to, jakie środki oraz sposoby zabezpieczenia będą konieczne podczas awarii, i aby uchronić się przed nią.

## Legal framework for transportation of dangerous materials (2) – classification

This article presents the most important aspects of transportation of dangerous materials that are an outcome of an ADR agreement. In order to mark materials as dangerous their physicochemical and biological parameters are compared with the classification criteria described in the ADR agreement. Dangerous materials are divided into 13 classes and yet, their vast diversity requires an additional division into subclasses and groups marked with an alphanumeric code. To know the code and the group means to be able to describe danger as well as countermeasures needed to secure goods, also during a malfunction.



## Wstęp

W części 1 artykułu [1] omówiono najważniejsze aspekty bezpieczeństwa w transporcie materiałów niebezpiecznych, wynikające z przepisów umowy ADR. Istotnym elementem bezpiecznego postępowania z towarami niebezpiecznymi w transporcie drogowym – i nie tylko – jest także ich klasyfikacja, zgodna z przepisami tej umowy. Zostanie ona w tym artykule omówiona. Towary niebezpieczne różnią się właściwościami chemicznymi, fizycznymi i biologicznymi, które w przypadku uwolnienia z opakowania mogą stworzyć zagrożenie dla człowieka oraz środowiska naturalnego, skażając je i wyniszczając na długi okres.

## Klasy, kody klasyfikacyjne i grupy pakowania towarów niebezpiecznych

Sklasyfikowanie towaru jako niebezpiecznego dokonywane jest poprzez porównanie jego własności fizykochemicznych oraz biologicznych z kryteriami klasyfikacyjnymi określonymi w umo-

wie ADR. Nowe towary są badane w uprawnionych jednostkach naukowo-badawczych, pozostałe obejmuje klasyfikacja opisana w punkcie 2.1.3. omawianej umowy. W przypadku, gdy towar może stwarzać więcej niż jedno zagrożenie, przydział do danej klasy jest dokonywany na podstawie kryterium „zagrożenia dominującego”. Ze względu na stopień zagrożenia dominującego, towary niebezpieczne przydzielono do określonych trzech grup pakowania [2-6]: o dużym (litera X w kodzie pakowania), średnim (Y) i małym (Z) zagrożeniu.

Grupy pakowania nie są wymagane podczas przewozu ADR towarów klas: 1, 2, 5.2, 7 oraz części materiałów klas 4.1 i 6.2. Opakowania różnego typu mogą być wykorzystywane tylko wtedy, gdy zostały dopuszczone do użytkowania ich prototypy.

Z uwagi na rodzaj dominującego zagrożenia dla otoczenia, towary (materiały) niebezpieczne – według ADR – dzielą się na 9 klas, których podklasy, kody klasyfikacyjne oraz grupy pakowania (jeżeli dotyczy) zostały przedstawione w tabeli 1. Numery podklas (jeżeli występują)

są składową kodu klasyfikacyjnego, którego drugą część stanowi duża litera oznaczająca grupę zgodności.

Oznaczenie cyfrowe klasy materiału niebezpiecznego identyfikuje główną (dominującą) właściwość niebezpieczną transportowanego materiału, natomiast za pomocą kolejnych cyfr zamieszczane są dodatkowe informacje o właściwościach niebezpiecznych lub stopniu nasilenia zagrożenia głównego. Towary niebezpieczne posiadają ponadto indywidualne bądź grupowe numery rozpoznawcze UN, przy pomocy których są one skatalogowane, co pozwala także na szybką ich identyfikację i odszukanie na ich temat niezbędnych informacji.

W opisie towarów niebezpiecznych stosuje się kody klasyfikacyjne (z wyjątkiem klasy 7. – towary promieniotwórcze), przy czym w klasie 1. kod składa się z numeru podklasy oraz dużej litery symbolizującej grupę zgodności. Wobec pozostałych towarów litery oznaczają grupy zagrożeń, natomiast cyfry – rodzaj materiału albo inne właściwości towaru, dotyczące okre-

Tabela 1. Podział poszczególnych klas towarów niebezpiecznych – wg [2-7]  
 Table 1. Division of particular classes of hazardous materials – according to [2-7]

Klasa	Podklasy	Grupa zgodności	Grupa pakowania
1. Materiały i przedmioty wybuchowe	1.1 materiały i przedmioty stwarzające zagrożenie wybuchem masowym 1.2 materiały i przedmioty stwarzające zagrożenie rozrzutem 1.3 materiały i przedmioty stwarzające zagrożenie pożarem i małe zagrożenie wybuchem lub rozrzutem albo też jednocześnie obydwoma te zagrożenia 1.4 materiały i przedmioty stwarzające małe zagrożenie wybuchem i pożarem w przypadku ich zapalenia lub zainicjowania podczas transportu 1.5 materiały bardzo mało wrażliwe, stwarzające zagrożenie wybuchem masowym 1.6 przedmioty o skrajnie niskiej wrażliwości, nie posiadające skłonności do wybuchu masowego	A – materiał wybuchowy inicjujący B – przedmiot zawierający materiał wybuchowy inicjujący bez dwóch lub więcej urządzeń zabezpieczających C – materiał wybuchowy miotający albo inny – deflagrujący lub zawierający go przedmiot D – wtórnie detonujący materiał wybuchowy, proch czarny lub przedmiot z takim materiałem bez środków inicjujących i bez ładunku miotającego albo przedmiot zawierający materiał wybuchowy inicjujący z przynajmniej dwoma urządzeniami zabezpieczającymi E – wtórnie detonujący materiał wybuchowy bez środków inicjujących, z ładunkiem miotającym niezawierającym materiałów łatwo zapalnych w postaci cieczy (również samozapalnej) lub żelu F – wtórnie detonujący materiał wybuchowy z własnym środkiem inicjującym z ładunkiem miotającym lub bez niego G – materiał pirotechniczny lub zawierający materiał wybuchowy, oświetlający, zapalający, łzawiący lub dymotwórczy (z wyjątkiem przedmiotów aktywowanych wodą lub zawierających biały fosfor, fosfor, materiał piroforyczny, materiał cieki zapalny, samozapalny bądź żel) H – przedmiot z materiałem wybuchowym i z białym fosforem J – przedmiot z materiałem wybuchowym i z cieczą łatwo zapalną lub zelem K – przedmiot z materiałem wybuchowym i trującym środkiem chemicznym L – materiał wybuchowy stwarzający szczególne zagrożenie (np. z uwagi na podatność na aktywację wodą) N – przedmioty zawierające tylko materiały wybuchowe skrajnie niewrażliwe S – materiał tak zapakowany/wykonany, aby skutki przypadkowego zadziałania ograniczyć do przestrzeni wewnętrznej przesyłki, a jeżeli zostanie zniszczona przez ogień, następstwa ewentualnego wybuchu/rozrzutu nie będą utrudniały gaszenia pożaru lub innych działań. Przykłady kodów: 1.1 L, 1.4 K itp.	nie dotyczy
2. Gazy	1. gazy sprężone: o temp. krytycznej poniżej -50 °C 2. gazy skroplone: o temp. krytycznej powyżej -50 °C i poniżej +65 °C 3. gazy skroplone schłodzone 4. gazy rozpuszczone 5. pojemniki aerozolowe i naczynia, małe, zawierające gaz (naboje gazowe) 6. inne przedmioty zawierające gaz pod ciśnieniem 7. gazy niesprężone podlegające przepisom szczególnym (próbki gazu)	A – duszące, O – utleniające, F – palne, T – trujące, TF – trujące i palne, TC – trujące i żrące, TO – trujące i utleniające, TFC – trujące, palne i żrące, TOC – trujące, utleniające i żrące. Wobec mieszanin charakteryzujących się własnościami niebezpiecznymi więcej niż jednej grupy, za dominującą uznaje się grupę oznaczaną literą T. Grupy oznaczone zaś literą F dominują (są ważniejsze) od grup z symboliką A lub O. Przykłady: 2 TC, 3 TFC, 4 TO, itp.	nie dotyczy
3. Materiały ciekłe zapalne	nie dotyczy	F – materiały zapalne ciekłe, niestwarzające dodatkowego zagrożenia (F1 – ciekłe zapalne, o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C, F2 – ciekłe zapalne, o temperaturze zapłonu powyżej 60 °C, które do przewozu są nadawane w temperaturze równej lub wyższej od ich temperatury zapłonu), FT – materiały ciekłe zapalne, trujące (FT1 – ciekłe zapalne, trujące oraz FT2 – pestycydy), FC – ciekłe zapalne, żrące, FTC – ciekłe zapalne, trujące, żrące, D – ciekłe wybuchowe, odczulone	I – towary ciekłe zapalne o temperaturze początkowej wrzenia nieprzekraczającej 35 °C II – towary ciekłe zapalne o temperaturze zapłonu niższej niż 23 °C o temperaturze początkowej wrzenia przekraczającej 35 °C III – towary ciekłe zapalne o temperaturze zapłonu w zakresie 23 ÷ 60 °C (włącznie) i temperaturze początkowej wrzenia większej od 35 °C
4.1 Materiały stałe zapalne, materiały samoreaktywne i materiały wybuchowe stałe odczulone	nie dotyczy	F – stałe zapalne, niestwarzające dodatkowego zagrożenia (F1 – organiczne, F2 – organiczne, stopione i F3 – nieorganiczne), FO – stałe zapalne, utleniające, FT – stałe zapalne, trujące (FT1 – organiczne i FT2 nieorganiczne), FC – stałe zapalne, żrące (FC1 – organiczne, FC2 – nieorganiczne), D – wybuchowe stałe odczulone, niestwarzające zagrożenia dodatkowego, DT – wybuchowe stałe odczulone, trujące, SR – samoreaktywne, (SR1 – niewymagające temperatury kontrolnej i SR2 – wymagające temperatury kontrolnej)	I – towary wybuchowe w stanie niewybuchowym, II – towary wybuchowe w stanie niewybuchowym, stałe zapalne, których uformowane w siebież palą się pomimo zwielenia ich końcowego odcinka wodą, III – towary stałe zapalne, których strefa zwilżona zatrzymuje czoło spalającego się materiału przez co najmniej 4 minuty
4.2 Materiały samozapalne	nie dotyczy	S – podatne na samozapalenie, niestwarzające zagrożenia dodatkowego (S1 – organiczne ciekłe, S2 – organiczne stałe, S3 – nieorganiczne ciekłe, S4 – nieorganiczne stałe, S5 – metaloorganiczne); SW – podatne na samozapalenie, w kontakcie z wodą wydzielające gazy palne; SO – podatne na samozapalenie, utleniające; ST – podatne na samozapalenie, trujące (ST1 – organiczne, trujące, ciekłe, ST2 – organiczne, trujące, stałe, ST3 – nieorganiczne, trujące, ciekłe, ST4 – nieorganiczne, trujące, stałe); SC – podatne na samozapalenie żrące (SC1 – organiczne, żrące, ciekłe, SC2 – organiczne, żrące, stałe, SC3 – nieorganiczne, żrące, ciekłe, SC4 – nieorganiczne, żrące, stałe)	I – towary samozapalne (piroforyczne), które po rzuceniu z wysokości 1 m zapalają się samorzutnie w ciągu 5 minut II – towary samonagrzewające się, które podczas 24-godzinnego badania (sześciąt o boku 2,5 cm) w temperaturze 140 °C ulegną samozapaleniu lub ich temperatura wzrośnie powyżej 200 °C III – towary słabo nagrzewające się, które podczas 24-godzinnego badania (sześciąt o boku 10 cm) w temperaturze 140 °C samozapalają się lub ich temperatura wzrośnie ponad 200 °C
4.3 Towary wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne	nie dotyczy	W – towary wytwarzające, po zetknięciu się z wodą: gazy palne bez dodatkowego zagrożenia (W1 – ciekłe, W2 – stałe, W3 – przedmioty); WF1 – towary wytwarzające, po zetknięciu się z wodą: gazy palne (m. w. w. z. w. g. p.), ciekłe, zapalne; WF2 – m. w. w. z. w. g. p., stałe, zapalne; WS – m. w. w. z. w. g. p., samonagrzewające się; WO – m. w. w. z. w. g. p., utleniające, stałe; WT – m. w. w. z. w. g. p., trujące (WT1 – ciekłe, WT2 – stałe); WC – m. w. w. z. w. g. p., żrące (WC1 – ciekłe, WC2 – stałe); WFC – m. w. w. z. w. g. p., zapalne, żrące	I – gdy w temperaturze pokojowej reagują z wodą, wydzielając gazy samorzutnie zapalające się lub gazy palne z szybkością 10 l na kg badanego materiału w czasie 1 minuty II – gdy w temperaturze pokojowej reagują z wodą, wydzielając gazy palne z szybkością co najmniej 20 l na kg materiału w ciągu godziny i nie spełniają warunków dla pierwszej grupy III – gdy w temperaturze pokojowej reagują z wodą, wydzielając gazy palne z szybkością co najmniej 1 l na kg w ciągu 1 godziny oraz nie spełniają warunków dla grup I i II

5.1 Towary utleniające	nie dotyczy	O – utleniające niestwarzające dodatkowego zagrożenia lub przedmioty zawierające takie towary (O1 – ciekłe, O2 – stałe, O3 – przedmioty); OF – utleniające stałe, zapalne; OS – utleniające, stałe, podatne na samozapalenie; OW – utleniające, stałe, które w zetknięciu z wodą wytwarzają gazy palne; OT – utleniające, trujące (OT1 – ciekłe, OT2 – stałe); OC – utleniające, żrące (OC1 – ciekłe; OC2 – stałe); OTC – utleniające, trujące, żrące	Stale utleniające I – gdy badana próbka o stosunku masowym do celulozy 4:1 lub 1:1 charakteryzuje się średnim czasem palenia krótszym niż średni czas palenia mieszaniny bromianu potasowego i celulozy o stosunku masowym 3:2 II – gdy badana próbka o stosunku masowym do celulozy 4:1 lub 1:1 charakteryzuje się średnim czasem palenia równym lub krótszym niż średni czas palenia mieszaniny bromianu potasowego i celulozy w stosunku 2:3 i nie spełnia warunków I grupy III – gdy badana próbka o stosunku masowym do celulozy 4:1 lub 1:1 charakteryzuje się średnim czasem palenia równym lub krótszym niż średni czas palenia mieszaniny bromianu potasowego i celulozy w stosunku masowym 3:7 i nie spełnia warunków I i II grupy Ciekłe utleniające I – jeżeli badana próbka zmieszana z celulozą w stosunku masowym 1:1 zapala się samorzutnie lub średni czas przyrostu ciśnienia tej mieszaniny jest krótszy niż przyrost ciśnienia mieszaniny 50% kwasu nadchloranowego i celulozy także w stosunku 1:1 II – jeżeli badana próbka zmieszana z celulożą w stosunku masowym 1:1 charakteryzuje się średnim przyrostem ciśnienia równym lub krótszym niż przyrost ciśnienia mieszaniny 40% chloranu sodowego w roztworze wodnym i celulozy w stosunku masowym 1:1 i nie spełnia kryteriów I grupy pakowania III – jeżeli badana próbka w mieszaninie 1:1 z celulożą (masowo) wywołuje średni przyrost ciśnienia równy lub krótszy niż średni czas przyrostu ciśnienia mieszaniny 65% roztworu kwasu azotowego i celulozy w stosunku masowym 1:1 i nie spełnia kryteriów grup I i II
5.2 Nadtlenki organiczne		Pod względem stwarzanego zagrożenia dzieli się je na 7 typów: A, B, C, D, E, F i G. Najniebezpieczniejszy z nich jest typ A, nie dopuszczany do przewozu, a typ G, nie stwarza zagrożenia i nie podlega przepisom ADR. Z uwagi na konieczność transportu niektórych materiałów tej klasy w warunkach kontrolowanej temperatury, stosuje się również ich podział na: nadtlenki organiczne P1 – bez temperatury kontrolowanej oraz P2 – z temperaturą kontrolowaną	
6.1 Towary trujące		T – trujące niestwarzające zagrożenia dodatkowego, TF – trujące, zapalne, TS – trujące, podatne na samonagrzewanie, stałe, TW – trujące, wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne, TO – trujące, utleniające, TC – trujące, żrące, TFC – trujące, zapalne, żrące	Tabela 2.
6.2 Towary zakaźne	1.1 – towary zakaźne działające na ludzi 1.2 – towary zakaźne działające tylko na zwierzęta 1.3 – odpady medyczne 1.4 – próbki diagnostyczne	A – towary zakaźne, kontakt z którymi może doprowadzić do kłectwa, zagrożenia życia lub choroby śmiertelnej u ludzi lub zwierząt; towary o kodach 180103 i 180202 są uznawane za odpad UN 2814, natomiast towary niebezpieczne tylko dla zwierząt to odpad UN 2990 B – towary zakaźne niespełniające kryteriów dla kategorii A, którym nadaje się numer UN 3373	Dla większości materiałów tej klasy nie ma wymogu stosowania odpowiednich grup pakowania, za wyjątkiem towarów o numerze UN 3291 i opisywanych nazwami: odpad kliniczny, nieokreślony, I.N.O, odpad (bio) medyczny, I.N.O, albo odpad medyczny, określony I.N.O, którym przypisuje się II grupę pakowania
7. Towary promieniotwórcze	2.1 – wyłączona przesyłka, zawierająca materiał radioaktywny o bardzo małej aktywności; jako opakowanie stosuje się np. skrzynie drewniane 2.2 – przemysłowa przesyłka typu IP-1, IP-2 lub IP-3, zawierająca towary o niskiej aktywności właściwej (LSA) lub skażone powierzchniowo; mogą być przewożone w cysternie, kontenerze-cysternie lub dużym pojemniku do materiałów luźnych 2.3 – przesyłka typu A z materiałami o większej aktywności niż w grupach 2.1 i 2.2 2.4 – przesyłka typu B (U) i (M), zabezpieczana najmocniejszymi opakowaniami do przewozu; ich wzory zatwierdza Państwowa Agencja Atomistyki 2.5 – przesyłka typu C – stosuje się wzmocnione opakowanie, które przeznaczone jest do transportu lotniczego materiału wysoce aktywnego		
8. Towary żrące		C1 ÷ C10 – towary żrące, niestwarzające zagrożenia dodatkowego: C1 ÷ C4 – kwaśne, C5 ÷ C8 – zasadowe, C9 ÷ C10 – inne żrące C11 – przedmioty CF – żrące zapalne (CF1 – ciekłe, CF2 – stałe) CS – żrące, samonagrzewające się (CS1 – ciekłe, CS2 – stałe) CW – żrące, zmieszane z wodą wytwarzają gazy palne (CW: 1 – ciekłe, 2 – stałe) CO – żrące, utleniające (CO1 – ciekłe, CO2 – stałe) CT – żrące, trujące (CT1 – ciekłe, CT2 – stałe) CFT – żrące, zapalne, ciekłe, trujące COT – żrące, utleniające, trujące	Towary tej klasy są zaliczane do trzech grup pakowania na podstawie stopnia stwarzanego zagrożenia, związanego z możliwością wywołania martwicy skóry lub korozji powierzchni stalowych oraz aluminiowych I – silnie żrące; wystąpienie martwicy tkanki (skóry) po czasie narażenia do 3 minut II – żrące; wystąpienie martwicy tkanki (skóry) po czasie narażenia od 3 do 60 minut III – słabo żrące; wystąpienie martwicy tkanki (skóry) po czasie narażenia od 60 minut do 40 godzin lub korozji w temperaturze 55° C z szybkością większą niż 0,25 mm/rok
9. Różne towary i przedmioty niebezpieczne		M1 – towary, które wdychane w postaci drobnego pyłu, może stanowić zagrożenie dla zdrowia M2 – towary i przyrządy, które w razie pożaru mogą tworzyć dioksyny M3 – towary wydzielające pary palne M4 – akumulatory litowe M5 – przedmioty ratownicze M6 ÷ M8 – towary zagrażające środowisku M9 ÷ M10 – towary o podwyższonej temperaturze M11 – inne towary stwarzające zagrożenie podczas przewozu	II – stwarzające średnie zagrożenie III – stwarzające małe zagrożenie



Fot. Norebbo/BigStockPhoto



ślonego zagrożenia w danej klasie [2-7]. Grupy zagrożeń to: A – duszące, O – utleniające, F – palne, T – trujące, C – żrące, D – odczuwalne (towary wybuchowe), SR – samoreaktywne, S – samozapalne, W – reagujące z wodą, P – nadtlarki organiczne, I – zakaźne, M – różne. Poniżej przedstawiamy skróconą charakterystykę poszczególnych klas.

### Charakterystyka klas

#### Klasa 1. Towary i przedmioty wybuchowe

Do klasy tej zalicza się towary i przedmioty (także pirotechniczne), które wskutek uderzenia, tarcia lub wysokiej temperatury są zdolne do szybkiej reakcji chemicznej powodującej wytworzenie znacznej ilości ciepła i gazów mogących wywołać zagrożenia dla otoczenia, np. w postaci pożaru, uszkodzenia i zniszczenia konstrukcji oraz dla zdrowia i życia ludzi.

#### Klasa 2. Gazy

Obejmuje ona czyste gazy i ich mieszaniny oraz mieszaniny jednego lub kilku gazów z innymi materiałami oraz przedmiotami. Gazy to towary, które w temperaturze 50 °C mają prężność par większą niż 300 kPa (3 bary) albo w temperaturze 20 °C są w stanie gazowym pod ciśnieniem 101,3 kPa.

#### Klasa 3. Towary ciekłe palne

Za towary tej klasy uznawane są ciecze palne o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C, których prężność par w temperaturze 50 °C nie przekracza 300 kPa (ok. 3 bar) i które nie występują całkowicie w stanie gazowym w temperaturze 20 °C i pod ciśnieniem 101,3 kPa

(ok. 1 bara). W zakres tej klasy włączone są również ciecze lub towary stałe – stopione o temperaturze zapłonu przekraczającej 60 °C, które są dostarczane do przewozu lub przewożone w stanie podgrzany do temperatury równej lub wyższej od ich temperatury zapłonu. Ponadto zalicza się tu: paliwa do silników Diesla, olej gazowy i olej opałowy (lekki), których temperatura zapłonu zawiera się w przedziale 60 ÷ 100 °C, a także towary ciekłe wybuchowe odczulone, czyli rozpuszczone albo zawieszane w wodzie bądź innych cieczach, tworzących jednorodnych mieszanin płynnych o zredukowanych właściwościach wybuchowych [2-6].

#### Klasa 4.1. Towary stałe – zapalne, samoreaktywne oraz wybuchowe stałe – odczulone

Do klasy 4.1 zalicza się towary i przedmioty, które w temperaturze wyższej od 20 °C i przy ciśnieniu atmosferycznym powyżej 101,3 kPa charakteryzują się łatwą zapalnością (zapłon może nastąpić też w wyniku tarcia), skłonnością do samorzutnego rozkładu przy nadmiernym wzroście temperatury lub wskutek zanieczyszczenia, a także wybuchowością. Zalicza się tu również towary samoreaktywne, termicznie niestabilne i podatne na rozkład silnie egzotermiczny nawet bez dostępu tlenu. Mogą występować w postaci sproszkowanej (np. metale), granulatu oraz pasty. Podczas pożaru zagrożenie mogą też stwarzać powstające lotne produkty spalania. Są one przydzielane (poza częścią materiałów samoreaktywnych) do odpowiedniej grupy pakowania na podstawie badań szybkości spalania.

#### Klasa 4.2. Towary samozapalne

Klasa 4.2 obejmuje towary: samozapalne (piroforyczne) w postaci ciekłej i stałej, wraz z mieszaninami i roztworami, zapalającymi się w zetknięciu nawet z niewielką ilością powietrza w czasie krótszym niż 5 minut oraz towary i przedmioty, także zawierające mieszaniny i roztwory, które w kontakcie z powietrzem samonagrzewają się – mogą one jednak samozapalić się tylko w dużych ilościach (kilogramy) i to po upływie dłuższego czasu (kilku godzin lub dni).

#### Klasa 4.3. Towary wytwarzające w zetknięciu z wodą gazy palne

Towary, które w kontakcie z wodą wydzielają gazy palne, łatwo ulegają zapłonowi

od źródeł zewnętrznych (iskra, otwarty ogień, promieniowanie cieplne, elektryczne urządzenia grzewcze itp.). Zapalenie się mieszaniny palnej może wywołać groźną deflagrację lub detonację z silną falą ciśnieniową (uderzeniową) zagrażającą ludziom i środowisku.

#### Klasa 5.1. Towary utleniające

Towary utleniające w wielu przypadkach nie są palne, jednak w wyniku wydzielania znacznych ilości tlenu mogą spowodować zapalenie materiałów lub podtrzymywanie spalania innego materiału. Proces utleniania może zostać przyspieszony wskutek wstrząsów, uderzenia lub przy zetknięciu z łatwo palnymi materiałami. Podczas pożaru i utleniania mogą powstawać szkodliwe, w tym trujące i wybuchowe gazy.

#### Klasa 5.2. Nadtlarki organiczne

Nadtlenki organiczne jako substancje niestabilne chemicznie są zdolne do rozkładu zarówno w normalnej, jak i podwyższonej temperaturze, przy czym wydziela się ciepło, które powoduje samoprzyspieszenie tego procesu. Może go zapoczątkować dostarczone ciepło, kontakt z zanieczyszczeniami (kwasy, związki metali ciężkich, aminy), bodziec mechaniczny (tarcie, uderzenie). Ze wzrostem temperatury wzrasta szybkość rozkładu i jest ona zależna od składu preparatu. Mogą się wówczas wydzielać szkodliwe lub palne gazy. Nadtlarki organiczne mogą rozkładać się – zwłaszcza w zamkniętych naczyniach – w sposób wybuchowy.

W temperaturze kontrolnej<sup>1</sup> nadtlarken jest przewożony bezpiecznie, czyli zachowuje stabilność. W przypadku awarii może ona zostać przekroczona. Mówi się wówczas o temperaturze awaryjnej<sup>2</sup>, przy której wymagane jest postępowanie awaryjne, np. intensywne chłodzenie wodą zbiornika. Stosuje się tu jeszcze (instrukcje bezpieczeństwa, karty charakterystyki, dokumenty przewozowe) określenie temperatura samoprzyspieszającego się rozkładu (TSR), która jest najniższą temperaturą początkującą samoprzyspieszający się rozkład przewożonego nadtlarken w opakowaniu. Bardzo duże znaczenie ma zatem przestrzeżenie podczas załadunku, przewozu i rozładunku temperatury kontrolnej.

#### Klasa 6.1. Towary trujące

Klasa ta obejmuje towary trujące i silnie trujące, o których wiadomo na podstawie stwierdzonych praktycznych przypadków zatrucia ludzi oraz przeprowadzonych doświadczeń

Tabela 2. Kryteria dla grup pakowania klasy 6.1 – wg [4-5]

Table 2. Criteria for packaging groups of the 6.1 class – according to [4-5]

Grupa pakowania/ stopień zagrożenia	Toksyczność doustna LD <sub>50</sub> (mg/kg)	Toksyczność termalna LD <sub>50</sub> (mg/kg)	Toksyczność inhalacyjna	
			pyły i mgły LC <sub>50</sub> (mg/l)	pary
I Silnie trujące	≤5	≤50	≤0,2	V≥10 LC <sub>50</sub> i LC <sub>50</sub> ≤1000 ml/m <sup>3</sup>
II Trujące	>5 i ≤50	>50 i ≤200	>0,2 i ≤2	V≥LC <sub>50</sub> i LC <sub>50</sub> ≤3000 ml/m <sup>3</sup>
III Słabo trujące	>50 i ≤300	>200 i ≤1000	>2 i ≤4	V≥1/5 LC <sub>50</sub> i LC <sub>50</sub> ≤5000 ml/m <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Temperatura kontrolna to najwyższa temperatura, w której mogą być bezpiecznie przewożone nadtlarki organiczne oraz materiały samoreaktywne.

<sup>2</sup> Temperatura awaryjna to temperatura, po osiągnięciu której, w przypadku utraty możliwości regulacji temperatury, należy rozpocząć wykonywanie procedur awaryjnych.

ze zwierzętami, że w wyniku jednorazowego lub krótkotrwałego działania (nawet w niewielkiej ilości) mogą one szkodzić zdrowiu lub spowodować śmierć człowieka wskutek wdychania, przenikania przez skórę albo połykania. Kryterium brany pod uwagę przy ich klasyfikacji jest stopień toksyczności doustnej, dermalnej (przez skórę) i/lub inhalacyjnej, ustalany w oparciu o badania naukowe oraz właściwości fizykochemiczne tych substancji (wysoka lotność, podatność na przenikanie przez skórę, działanie biologiczne).

W zależności od kryterium toksyczności są one zaliczane do jednej z trzech grup pakowania (tab. 2.).

#### Klasa 6.2. Towary zakaźne

Klasa ta obejmuje towary zakaźne zawierające znane lub w uzasadniony sposób podejrzane o wywoływanie chorób u ludzi i zwierząt patogeny (bakterie, wirusy, riketsje, pasożyty i grzyby, hybrydy lub mutanty). Mogą one skazić także sprzęt ładunkowy lub odzież ochronną. Osoby mające z nimi kontakt są narażone na zakażenie chorobami odzwierzęcymi.

#### Klasa 7. Towary promieniotwórcze

Do tej klasy zalicza się towary zawierające izotopy promieniotwórcze, których stężenie promieniotwórcze oraz całkowita aktywność przekraczają określone wartości podane dla poszczególnych izotopów w przepisach ADR.

W Polsce obrót materiałami promieniotwórczymi jest nadzorowany przez Państwową Agencję Atomistyki. Regulacje związane z transportem i podziałem tego rodzaju materiałów wynikają z przepisów Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (IAEA – International Atomic Energy Agency) – „Przepisy bezpiecznego transportu materiałów niebezpiecznych”.

#### Klasa 8. Towary żrące

Klasą tą objęte są towary i przedmioty je zawierające, które podczas kontaktu z nimi tkanki śluzowej lub nabłonka skóry, wskutek reakcji chemicznej, powodują ich uszkodzenie, oraz takie, które przy wycieku mogą uszkodzić albo zniszczyć środek transportu oraz inne towary. Zaliczane są tu także towary wytwarzające ciecz żrącą tylko w obecności wody albo wydzielającą pary lub mgły żrące w warunkach naturalnej wilgotności.

#### Klasa 9. Różne towary i przedmioty niebezpieczne

Klasa ta obejmuje towary i przedmioty, które stwarzają różnorodne zagrożenia w transporcie, nie dające się jednak zakwalifikować do pozostałych klas.

Z uwagi na zagrożenie dla środowiska wodnego w ADR 2009-2011 zostały wprowadzone

nowe zasady klasyfikowania materiałów, stwarzających niebezpieczeństwo dla tego środowiska. Zalicza się do nich towary ciekłe i stałe oraz ich roztwory i mieszaniny (takie jak preparaty i odpady). Jednym z wymogów jest tu obowiązek umieszczania na opakowaniach symbolu informującego o zagrożeniu stwarzanym przez towar dla środowiska wodnego.

#### Podsumowanie

Towary niebezpieczne podzielono na 13 klas, jednak duża ich różnorodność wymogła dodatkowo podział na podklasy i grupy, które opisano za pomocą kodu literowo-cyfrowego. Podział ów na pozór wydaje się być skomplikowany, jednakże charakteryzuje się logiką związaną przede wszystkim z własnościami niebezpiecznymi materiałów oraz systematyką dotyczącą ich podziału. Do przewozu większości opisanych wyżej klas towarów stosuje się jedną z trzech grup pakowania, z których pierwsza jest przypisywana do materiałów o największym zagrożeniu, a trzecia – o najmniejszym. W praktyce oznacza to, że na podstawie grupy pakowania da się ustalić ogólny stopień zagrożenia, a znając również klasę i kod literowo-cyfrowy można ustalić rodzaj zagrożenia dominującego dla danego materiału, co ma szczególnie istotne znaczenie podczas awarii. Należy przy tym pamiętać, że klasa 1 podzielona jest na 6 podklas oznakowanych dwucyfrowo, których numeracja nie odpowiada poziomowi zagrożenia. Kolejność podklas wg wielkości stwarzanego zagrożenia – odpowiednio od najwyższego do najniższego – jest następująca: 1.1, 1.5, 1.2, 1.3, 1.6 i 1.4.

Poza podklasami materiałom klasy 1 przypisuje się grupy zgodności oznakowane dużymi literami, które mówią o rodzaju niebezpieczeństwa. W pozostałych klasach kod składa się z liter i cyfr (które oznaczają zazwyczaj postać fizyczną materiału, np. ciekły, stały itp.), z tą jednak różnicą, że w przypadku klasy 2 cyfra jest stawiana na pierwszym miejscu, a litera (duża) – na drugim. W pozostałych kod ten jest zapisywany w odwrotnej kolejności – na pierwszej pozycji litera, a na drugiej cyfra. Znając zatem kod oraz grupę pakowania można określić poziom zagrożenia oraz to, jakie środki oraz sposoby zabezpieczenia będą konieczne zarówno podczas awarii.

Klasyfikacja towarów niebezpiecznych i ich szczegółowy podział w obrębie danej klasy mają zasadnicze znaczenie dla przydzielenia danego materiału do jednej z trzech grup pakowania na czas realizacji przewozu. Klasyfikacja wpływa również na stosowanie określonych wymogów i przedsięwzięć dotyczących bezpieczeństwa, a także odpowiedniego oznakowania opakowania i środka transportującego. Wobec niektórych

grup towarów w danej klasie stosuje się szczególne obostrzenia zmniejszające ryzyko awarii w trakcie przewozu. Skrajnie niebezpieczne towary nie są w ogóle dopuszczone do przewozu drogowego. W przypadku, gdy zagrożenie stwarzane przez określony towar jest niewielkie, wymagane środki bezpieczeństwa sprowadzają się zazwyczaj do stosowania ogólnych przepisów ADR. Klasyfikacja ułatwia też identyfikację przewożonego materiału oraz związanych z nim zagrożeń. Aby jednoznacznie ustalić rodzaj towaru niebezpiecznego konieczne jest podanie jego numeru UN i grupy pakowania (jeśli jest wymagana). Na podstawie grupy pakowania można wnioskować, jakie jest natężenie zagrożenia dominującego.

Jeżeli mamy do czynienia z dwoma materiałami należącymi do różnych klas i grup pakowania, wskazanie, który z nich jest bardziej niebezpieczny, może okazać się trudne. Ocena taka jest jednak możliwa w stosunku do materiałów tej samej klasy, którym przypisano inne grupy pakowania. Można wówczas wnioskować, że materiał posiadający wyższą grupę (niższa cyfra) stanowi większe zagrożenie. Zatem zastosowanie opakowania odpowiedniego do stopnia stwarzanego zagrożenia jest jednym z zasadniczych warunków bezpieczeństwa w transporcie i magazynowaniu. Dlatego też kierowca, zanim rozpocznie przewóz towaru niebezpiecznego winien sprawdzić, czy został on zapakowany zgodnie z wymogami i czy opakowanie ma właściwą wytrzymałość oraz nie jest uszkodzone. Jeżeli zostaną stwierdzone uchybienia, kierowca może odmówić przyjęcia przesyłki. Stwierdzenie niedociągnięcia w czasie kontroli drogowej skutkuje wysoką karą pieniężną oraz nakazem przepakowania przewożonego ładunku do opakowania spełniającego wymogi ADR i techniczne, umożliwiające bezpieczny transport.

#### PIŚMIENNICTWO

- [1] K. Łangowski *Ramy prawne bezpieczeństwa w transporcie towarów niebezpiecznych (1) – ADR*. „Bezpieczeństwo Pracy” 3 (462)2010, s.17
- [2] Umowa ADR 2009 – 2011 – t. I i II
- [3] J. Bębnowski *Przewóz towarów niebezpiecznych*. Materiały szkoleniowe. TARBONUS, Tarnobrzeg 2007
- [4] R. Buchacar, K. Grzegorzczak *Towary niebezpieczne. Transport w praktyce*. Wydawnictwo ADeR, Błonie 2008
- [5] R. Drzewiecki *Materiały szkoleniowe dla osób zaangażowanych w przewóz towarów niebezpiecznych*, 2007
- [6] M. Kokociński *Praktyczne aspekty stosowania ADR w przewozie towarów niebezpiecznych*. Wydawnictwo SPH CREDO, Piła 2009
- [7] T. Pusty *Przewóz towarów niebezpiecznych, Poradnik kierowcy*. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003
- [8] Ustawa z dnia 28 października 2002 r. o przewozie drogowym towarów niebezpiecznych (DzU z 2002 r. nr 199, poz. 1671 ze zm.)