



Informacja dot. bezpieczeństwa

Przygotowano: Grupa Doradcza ds. Bezpieczeństwa

Informacja dot. bezpieczeństwa 02/14
Oparto na dokumencie EIGA Safety Info 02/14

Postępowanie z butlami gazowymi podczas i po narażeniu na działanie ciepła i ognia

Wstęp

Wszystkie butle gazowe, niezależnie od zawartości, są potencjalnie niebezpieczne, gdy zostaną narażone na działanie ognia lub ciepła. Narażenie na nadmierne działanie ciepła może skutkować zmniejszeniem integralności butli, a w krańcowych przypadkach jej uszkodzeniem.

Istotne jest, aby klienci oraz ci, którzy podejmują pierwszą interwencję, na przykład służby ratownicze, podczas incydentu z udziałem butli gazowych uzyskali odpowiednią poradę na temat właściwego postępowania z butlami gazowymi narażonymi na działanie ciepła lub ognia.

Niniejsza informacja dot. bezpieczeństwa podaje wskazówki na temat sposobu postępowania z butlami gazowymi narażonymi na działanie ognia lub nadmiernego ciepła i jest przeznaczona dla osób obeznanych z właściwościami gazów i bezpiecznym postępowaniem z gazami oraz butlami gazowymi w ogólności.

Należy podkreślić, że każda sytuacja związana z wystawieniem butli na działanie ognia lub nadmiernego ciepła wymaga szczegółowej oceny związanych z tym czynników ryzyka.

Niniejsza informacja dot. bezpieczeństwa oparta jest o wiedzę przemysłu gazowego, a w szczególności dotyczącą butli acetylenowych, oraz o prace przeprowadzone przez Brytyjskie Stowarzyszenie Gazów Sprężonych, BCGA oraz Niemiecki Federalny Instytut Badań Materiałów, BAM.

Należy zapoznać z niniejszym dokumentem klientów i służby ratownicze oraz personel firm członkowskich EIGA, który podejmuje działania w przypadku incydentów związanych z butlami.

Gdy w niniejszym dokumencie użyte jest określenie "butle", obejmuje ono również "wiązki butli".

PODSTAWOWE ZAGROŻENIA STWARZANE PRZEZ BUTLE UCZESTNICZĄCE W POŻARZE

Właściwości niektórych gazów oraz konstrukcja ich butli lub zaworów mogą wprowadzać dodatkowe czynniki zagrożenia, które należy uwzględnić podczas i po pożarach.

Każda butla narażona na działanie ognia lub nadmiernego ciepła może ulec rozerwaniu wskutek wzrostu ciśnienia spowodowanego wzrostem temperatury. Dotyczy to nawet tych butli, które mają ciśnieniowe urządzenia nadmiarowe (PRD), gdyż w ekstremalnych warunkach urządzenia te mogą nie zadziałać dostatecznie szybko.

Zagrożenia stwarzane są przez uderzenie ciśnienia oraz kawałki butli, które mogą działać jak pociski. W przypadku gazów łatwopalnych płomień gazu wydzielanego z urządzenia PRD może mieć długość przekraczającą 10 metrów.

Stopień zagrożenia zależy od szeregu czynników, takich jak stopień narażenia na działanie źródła ciepła lub ognia, ilości występujących gazów, swoiste dla zakładu warunki przechowywania (wewnątrz lub na zewnątrz budynku) oraz obecność ludzi lub bliskość dróg ruchu.

NATYCHMIASTOWE DZIAŁANIA PODEJMOWANE W STOSUNKU DO BUTLI UCZESTNICZĄCYCH W POŻARZE (Z WYŁĄCZENIEM BUTLI ACETYLENOWYCH)

Instrukcje dotyczące działań interwencyjnych podejmowanych w razie pożaru (z wyłączeniem butli acetylenowych)

- Ostrzec personel.
- W razie obecności w chwili rozpoczynania się zdarzenia związanego z pożarem lub grzaniem ORAZ gdy można to zrobić bezpiecznie, zamknąć wszelkie otwarte zawory butlowe, oraz odsunąć znajdujące się w pobliżu butle, zanim pożar rozszerzy się.
- Ewakuować teren.
- Wszcząć alarm, wezwać służby ratownicze i powiadomić dostawcę gazu.
- Jeśli to możliwe, ustalić, czy butle uczestniczące w zdarzeniu są wykonane z kompozytu czy ze stopu aluminium, lub czy mają ciśnieniowe urządzenie nadmiarowe. W tej sytuacji nie pozwolić nikomu na powrót na teren zdarzenia i czekać na przybycie służb ratowniczych.
- Utrzymywać inne osoby z dala od miejsca zdarzenia. Jeśli jest to bezpieczne i praktyczne, zagrodzić teren zdarzenia i wywiesić informacje ostrzegawcze.
- Tylko wtedy, gdy dostępny jest przeszkolony i wyposażony zakładowy zespół awaryjny powinien on niezwłocznie rozpocząć chłodzenie butli dotkniętych ogniem/ciepłem zgodnie z pisemnymi procedurami awaryjnymi. Możliwe działania zespołu awaryjnego mogą obejmować polewanie butli wodą z bezpiecznego miejsca, na przykład zza ciężkich urządzeń lub solidnej ściany. Podczas chłodzenia należy zachować ostrożność, aby nie przewrócić butli.
- Odnotować (zapisać) godzinę rozpoczęcia się pożaru lub grzania i, jeśli to możliwe, zawartość, liczbę i lokalizację butli gazowych bezpośrednio uczestniczących w zdarzeniu.
- Przekazać te informacje oraz wszystkie zalecenia zamieszczone w niniejszym dokumencie służbom ratowniczym po ich przybyciu.

INFORMACJE DOTYCZĄCE ZAGROŻEŃ SWOISTYCH DLA SUBSTANCJI - DO UWZGLĘDNIENIA PODCZAS/PO POŻARACH

Oprócz opisanych powyżej podstawowych zagrożeń stwarzanych przez butle, mogą występować dodatkowe zagrożenia swoiste dla danej substancji, odnoszące się do zawartości butli. Informacje specyficzne dla danego produktu można znaleźć w stosownej karcie charakterystyki, SDS. Zestawienie niektórych właściwości będących przedmiotem zainteresowania obejmuje:

Butle zawierające gazy toksyczne lub żrące

Gazy, które są toksyczne mogą zostać wydzielone oraz rozproszone lub zużyte podczas pożaru. W związku z tym, każde działanie powinno być podejmowane i kierowane przez wyszkoloną i kompetentną osobę, która potrafi w pełni ocenić lokalizację butli i ich narażenie na działanie ognia i ciepła, a następnie podjąć najodpowiedniejsze środki w celu ograniczenia ryzyka.

Butle zawierające gaz łatwopalny

Płomień wydostający się z butli gazowej, której zaworu nie można zamknąć, zwykle należy pozostawić palący się, chłodząc jednocześnie butlę wodą. Jeśli płomień zostanie ugaszony, a gaz będzie ulatniał się do zamkniętej przestrzeni, może to doprowadzić do wybuchu.

Butle acetylenowe

Sposób postępowania z butlami acetylenowymi biorącymi udział w pożarze opisano w kolejnym rozdziale dotyczącym acetyleny.

Butle wodorowe

Płomienie wodoru nie zawsze są widoczne. Fakt ten należy podkreślić podczas szkolenia personelu transportującego i używającego wodór.

Butle zawierające skroplone gazy

Butle zawierające gazy skroplone (np. LPG, dwutlenek węgla i podtlenek azotu) muszą zwykle być przechowywane w pozycji stojącej. Jeśli butle zostały przewrócone, należy ustalić czy butla znajduje się w bezpiecznym stanie i przywrócić ją do pionowej pozycji, podejmując środki ostrożności w celu ochrony osoby na wypadek rozerwania płytki bezpieczeństwa, co może spowodować wyrzucenie cieczy z zaworu lub ciśnieniowego urządzenia nadmiarowego.

KONSTRUKCJA BUTLI ACETYLENOWYCH

Konstrukcja butli acetylenowej (która zawiera masę porowatą i rozpuszczalnik) zwykle zapobiega niebezpiecznej reakcji rozkładu acetyleny. Aby dalej zabezpieczyć butlę przed cofnięciem się płomienia, z butlami acetylenowymi należy zawsze stosować bezpieczniki przeciwplomieniowe i tłumiki płomienia. Jeśli cofnięty płomień dojdzie do butli, materiał porowaty zwykle stłumi tę reakcję. Patrz – Informacja o Bezpieczeństwie EIGA 05/08: „Bezpieczniki przeciwplomieniowe i tłumiki płomienia” [1]

Jeśli butle acetylenowe są wystawione na działanie ognia lub ekstremalnego gorąca, kiedy zawartość zostaje nagrzana do temperatury powyżej około 300°C, może wywiązać się reakcja rozkładu. Gdy palnik spawalniczy lub palnik do cięcia przypadkowo dotknie butli acetylenowej, zwykle nie pozwala na osiągnięcie temperatury rozkładu przez acetylen. W razie krótkotrwałego wystawienia na działanie płomienia, zawór butlowy należy zamknąć i butlę pozostawić do ostygnięcia.

Jeśli acetylen zostanie nagrzany do temperatury powyżej około 300°C, rozpocznie się reakcja rozkładu, i jeśli ogrzewanie będzie podtrzymywane, może to doprowadzić do znacznego wzrostu temperatury i ciśnienia, co spowoduje rozerwanie butli, nawet jeśli zainstalowane jest ciśnieniowe urządzenie nadmiarowe. Materiał porowaty znajdujący się wewnątrz butli nie zatrzymuje ciepła i będzie działał jak bezpiecznik przeciwplomieniowy, chyba że występuje wyciek lub wydzielanie się gazu z butli. Podobnie, poruszanie lub wstrząsanie przegrzaną butlą acetylenową może zintensyfikować rozkład wskutek doprowadzenia świeżego gazu do podgrzewanego miejsca.

BUTLE ACETYLENOWE W POZARZE

Działania podejmowane przy wykrywaniu i zwalczaniu pożaru butli acetylenowych są dokładnie takie same, jak w przypadku innych butli do czasu ugaszenia głównego pożaru. Butle acetylenowe, które były wystawione na działanie znacznego ciepła lub ognia muszą być właściwie i skutecznie chłodzone przez jedną godzinę po ugaszeniu pożaru, aby zapewnić że działanie wody gaśniczej spowodowało bezpieczne obniżenie temperatury wewnątrz butli.

Jeśli nie jest pewne, czy w incydencie brały udział butle acetylenowe, wówczas – zapobiegawczo – wszystkie butle należy potraktować tak, jakby zawierały acetylen.

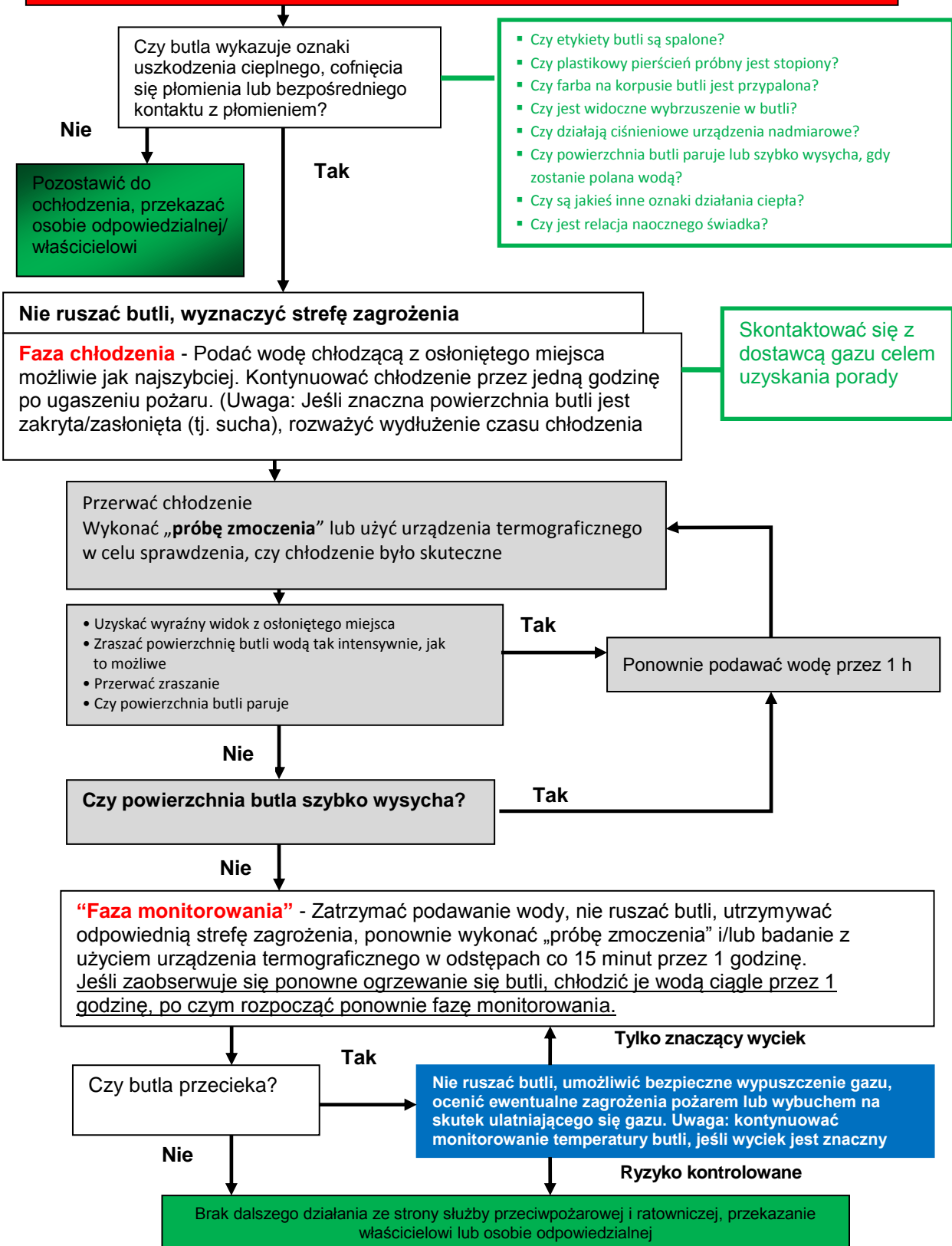
Brytyjskie służby przeciwpożarowe i ratownicze opublikowały zalecenia zawierające poniższe drzewa decyzyjne mające na celu dopomóc służbom ratowniczym w opanowywaniu takich incydentów. Fragmenty przedstawiono na następujących stronach. [2] ¹

Praca ta została oparta o szeroko zakrojone prace przeprowadzone przez Niemiecki Federalny Instytut Badań Materiałów, które były sponsorowane przez szereg organizacji mających swą siedzibę w Wielkiej Brytanii, w tym Brytyjskie Stowarzyszenie Gazów Sprężonych. Dalsze informacje można znaleźć w części „Cylinders In fires” („Butle w pożarze”) na stronie www.bcga.co.uk.

¹ Przytoczono z materiałów operacyjnych dotyczących incydentów związanych z materiałami niebezpiecznymi brytyjskiej Straży Pożarnej <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/2/>

DZIAŁANIA SŁUŻB RATOWNICZYCH: BUTLA ACETYLENOWA PODDANA DZIAŁANIU CIEPŁA

PODEJRZEWANE BUTLE ACETYLENOWE NARAŻONE NA DZIAŁANIE CIEPŁA



DZIAŁANIA SŁUŻB RATOWNICZYCH: PALĄCA SIĘ BUTLA ACETYLENOWA

Podstawowe zasady operacyjne:

Pojedyncze butle acetylenowe uczestniczące w pożarze

- Butli acetylenowych, które zostały znacznie podgrzane lub uszkodzone przez ogień nie wolno ruszać.
- Należy je możliwie jak najwcześniej schłodzić strumieniem wody, a wokół nich wytyczyć strefę zagrożenia (do 200 m od butli na otwartej przestrzeni bez osłony). Gdy butle były silnie objęte pożarem, należy również rozważyć wprowadzenie zamkniętej strefy.
- **FAZA CHŁODZENIA** – Chłodzenie wodą należy kontynuować przez co najmniej 1 godzinę. Należy zastosować stojaki na prądownice gaśnicze oraz przymocowane dysze. Strażacy wykonujący istotne zadania w obrębie strefy zagrożenia powinni posiadać odpowiedni sprzęt ochrony osobistej (PPE) i w pełni korzystać z wszelkich dostępnych solidnych pokryw/osłon.
- Po upływie minimum 1 godziny chłodzenia wodą należy sprawdzić temperaturę butli, aby upewnić się czy butla została skutecznie ochłodzona. **Uwaga:** "skuteczne ochłodzenie" oznacza doprowadzenie temperatury powłoki butli do temperatury otoczenia. W tym celu należy zastosować "próbę zmożenia" lub urządzenie termograficzne.
- **FAZA MONITOROWANIA** – Gdy osiągnięto skuteczne ochłodzenie powłoki butli, należy zakończyć chłodzenie wodą. Butli nie należy ruszać jeszcze przez co najmniej 1 godzinę i należy utrzymać strefę zagrożenia ocenioną pod względem ryzyka. Ta faza monitorowania jest wymagana ze względu na możliwość wystąpienia wewnętrznego rozkładu. **Uwaga:** Przeciekające butle acetylenowe stwarzają większe ryzyko wystąpienia rozkładu.
- W czasie fazy monitorowania należy przeprowadzać kontrole temperatury powłoki butli co 15 minut. Jeśli zaobserwuje się jakikolwiek wzrost temperatury, wówczas należy zastosować dalsze 1-godzinne ciągłe wodne chłodzenie butli, zanim ponownie sprawdzi się temperaturę.
- Gdy butla pozostaje skutecznie ochłodzona przez całą fazę monitorowania (tj. temperatura powłoki butli pozostaje równa temperaturze otoczenia przez 1 godzinę bez chłodzenia wodą) i nie przecieka, wówczas nie ma ryzyka uszkodzenia butli i butlę należy przekazać odpowiedzialnej osobie lub przedstawicielstwu na danym terenie.

Uwaga: Butli, która silnie przecieka nie należy ruszać, oraz należy pozostawić ją umożliwiając bezpieczne wypuszczenie zawartego w niej gazu. Służba ratownicza powinna ocenić wszelkie zagrożenia stwarzane przez ulatniający się gaz i kontynuować monitorowanie temperatury powłoki butli.

Duża ilość butli (lub butle w istotnym stopniu zakryte)

Gdy butle są bardzo ciasno upakowane lub zasłonięte lub pokryte zabrudzeniami, może istnieć ryzyko, że woda chłodząca nie będzie w kontakcie ze znaczącą częścią powłoki butli, ograniczając w ten sposób efekt chłodzenia. Jeśli kierownik akcji ratowniczej uzna, że znaczące powierzchnie butli są "suche", wówczas faza chłodzenia powinna zostać przedłużona (np. jeśli woda chłodząca nie dociera do 50% butli, a więc metal jest suchy, to należy rozważyć wydłużenie fazy chłodzenia do 3 godzin).

PODSUMOWANIE DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z POSTĘPOWANIEM Z BUTLAMI UCZESTNICZĄCYMI W POŻARZE

Aby zapewnić udzielenie spójnej porady oraz właściwe postępowanie z butlami, które były pod działaniem ciepła, zaleca się, aby firmy członkowskie EIGA opracowały i udokumentowały procedurę reagowania w przypadkach zgłoszeń butli uczestniczących w pożarze i aby wyznaczyły kompetentne osoby do działań w razie takich zdarzeń.

Personel udzielający porad dotyczących sposobu postępowania z butlami podczas i po narażeniu na działanie ciepła lub ognia powinien zostać przeszkolony, a jego kompetencje powinny zostać ocenione i udokumentowane. W skład ogólnego zarysu procedury, którą osoba kompetentna powinna rozważyć w czasie i po zakończeniu pożaru wchodzi:

- Udzielenie niezwłocznej telefonicznej porady klientowi lub służbom ratowniczym obecnym na miejscu zdarzenia, pomocnej w ustaleniu produktów uczestniczących w zdarzeniu oraz stopnia, w jakim butle uległy oddziaływaniu pobliskiego pożaru. Do czynników, które należy uwzględnić podczas takiej oceny należą: stan farby, zewnętrznej powłoki i plastikowego pierścienia na szyjce butli oraz stan zaworu.
- Gdy, i jeśli to stosowne, osoba kompetentna z firmy członkowskiej EIGA może po zdarzeniu osobiście na miejscu zdarzenia (lub ponownie przez telefon) pomóc:
 - Ustalić, z bezpiecznej odległości, czy butle są w bezpiecznym stanie.
 - Skontrolować wszelkie butle, które bezpośrednio uczestniczyły w pożarze lub mogły być poddane działaniu nadmiernego ciepła.
 - Zabezpieczyć wszystkie butle do transportu, potwierdzając ich integralność (brak widocznych wycieków). Wyraźnie oznakować te butle napisem "Nie napełniać. Butla doznała działania ognia lub ciepła" i podać zagrożenia stwarzane przez znany gaz resztkowy używając etykiet I.N.O. Jeśli to możliwe, podać nazwisko osoby, która ma odebrać butle w zakładzie docelowym. Etykietę należy umieścić w sposób trwały w widocznym miejscu na butli.
 - Butle należy odesłać do najbliższego zakładu firmy członkowskiej będącej ich właścicielem.
 - Jeśli stwierdzi się, że jakieś butle przeciekają, należy dokonać odpowiednich ustaleń w porozumieniu z ekspertami technicznymi. ADR nie zezwala na transport przeciekających butli, chyba że jest on podejmowany przez właściwe organy w związku z interwencją w sytuacji awaryjnej [ADR: 1.1.1.3.d)].
 - Butle zwrócone po narażeniu na działanie ognia lub ciepła powinny zostać ocenione przez specjalistyczny personel w celu ustalenia, czy nadają się do ponownej eksploatacji, czy należy je zezłomować.

DOKUMENTY ZWIĄZANE I DALSZE INFORMACJE

- [1] EIGA Safety Information 05 Flashback and Flame arrestors www.eiga.eu (Informacja o Bezpieczeństwie 05 *Bezpieczniki przeciwplomieniowe i tłumiki płomienia* www.eiga.eu)
- [2] UK Fire and Rescue Service - Operational Guidance - Hazardous Materials Incidents (Brytyjska służba przeciwpożarowa i ratownicza - Instrukcja operacyjna - Incydenty z udziałem niebezpiecznych materiałów) Część B Techniczna instrukcja operacyjna, rozdział 5 UN Gazy klasy 2 (w tym acetylen) <https://www.gov.uk/government/publications/hazardous-materials-operational-guidance-for-the-fire-and-rescue-service> Patrz rozdział C5. Strony 295-349

EIGA HF 06 *Organisation - Site Emergency Response*, www.eiga.eu (*Organizacja - Reagowanie w sytuacjach awaryjnych w zakładzie*)

EIGA SL 03 *Safe Transport of Gases*, www.eiga.eu (*Bezpieczny Transport Gazów*)

EIGA SL 04 *Safe Transport, Use and Storage of Acetylene cylinders*, www.eiga.eu (*Bezpieczny Transport, Użytkowanie i przechowywanie butli acetylenowych*)

Zastrzeżenie prawne

Wszystkie techniczne publikacje PFGT lub powołujące się na PFGT, włącznie z zasadami technicznymi, procedurami bezpieczeństwa i innymi informacjami technicznymi zawartymi w takich publikacjach pochodzą ze źródeł uważanych za wiarygodne i są oparte na informacjach technicznych i doświadczeniu posiadanym przez członków PFGT i innych w czasie ich publikacji.

Chociaż PFGT zaleca powoływanie lub stosowanie swoich publikacji przez swoich członków, takie powołanie się lub stosowanie publikacji PFGT przez jej członków lub inne firmy jest całkowicie dobrowolne i nie zobowiązujące.

Dlatego ani PFGT ani jej członkowie nie dają żadnej gwarancji wyników ani nie ponoszą żadnej odpowiedzialności w związku z powołaniem się lub stosowaniem informacji lub zaleceń zawartych w publikacjach PFGT.

PFGT nie ma żadnej kontroli nad efektami lub brakiem efektów, błędną interpretacją, prawidłowym lub nieprawidłowym stosowaniem żadnych informacji lub zaleceń zawartych w swoich publikacjach u żadnej osoby lub firmy (włącznie z członkami PFGT) i w związku z tym PFGT zdecydowanie nie ponosi żadnej odpowiedzialności.

Publikacje PFGT podlegają okresowym rewizjom i użytkownicy powinni korzystać z ostatniego wydania.

© EIGA 2014 – EIGA udziela zgody na powielanie niniejszej publikacji pod warunkiem, że stowarzyszenie jest przywołane jako źródło