

mgr IVAN MAKHNIASHVILI
doc.dr hab. ZBIGNIEW MAKLES
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Zagrożenia w podziemnych parkingach samochodowych

– toksyczne, pożarowe i wybuchowe

Parkowanie pojazdów samochodowych w dużych miastach nastęca olbrzymie trudności. Racjonalnym rozwiązaniem tego problemu są podziemne parkingi wielostanowiskowe, usytuowane w miejscach wzmożonego ruchu, a więc w centrach metropolii. W artykule przedstawiono zagrożenia jakie mogą stwarzać pojazdy, których miejscem parkowania są podziemne garaże.

Toxic, fire and explosive risk in underground car parks

Road vehicles parking in big cities cause enormous problems. Underground multi-storey car parks situated in congested areas, such as centres of metropolises, are a reasonable solution to this problem. The article discusses risks vehicles parked in underground car parks may cause.



Wstęp

Problemem dla lokalnych administratorów i władz municypalnych dużych aglomeracji miejskich są miejsca postojowe dla pojazdów samochodowych. Liczba środków indywidualnego przemieszczania się ludności wzrasta nieustannie i wiele pojazdów z braku odpowiednich miejsc parkuje na chodnikach, jezdniach, uliczkach osiedlowych, podwórkach, na trawnikach. Ten sposób parkowania samochodów jest utrapieniem dla mieszkańców dużych miast, a szczególnie w ich centrach, gdzie ruch pieszych i zmotoryzowanych często kolidują ze sobą, prowadząc do poważnych zakłóceń komunikacyjnych oraz zagrożeń dla zdrowia i życia obywateli. O ile w nowo zbudowanych „biurowcach” lub na wybranych osiedlach sprawę tę rozwiązują parkingi odkryte, garaże wkomponowane w budowlę lub parkingi podziemne, to w miejscach o zabudowie zwartej parkowanie jest prawie niemożliwe.

Problemy parkowania pojazdów osobowych w wielu krajach został rozwiązany przez parkingi usytuowane na obrzeżach miast i zapewnienie dojeżdżającym dogodnego środka lokomocji do „City” lub przez budowę parkingów podziemnych w centrach handlowych, budynkach biurowych, teatrach, pod placami miejskimi, stadionami, ulicami, w nowo zbudowanych budynkach usługowych, a nawet w budynkach mieszkalnych.

W Polsce parkingi podziemne są na etapie rozwojowym. W samej tylko Warszawie istnieje kilkadziesiąt dużych parkingów podziemnych wielostanowiskowych oraz planowana jest budowa kilkunastu takich parkingów, m.in. pod placami: Bankowym, Teatralnym, Konstytucji, Defilad (PKiN), Powstańców Warszawy, Piłsudskiego, Trzech Krzyży, Grzybowskim, pod stadio-

nem Legii. Jednak i one nie rozwiążą problemu garażowania w mieście, bowiem dodatkowym utrudnieniem jest fakt, iż właściciele parkingów zamkniętych i podziemnych zabraniają lub wręcz zakazują parkowania pojazdów zasilanych

skroplonym lub sprężonym gazem (LPG, CNG), kierując się złudnym przekonaniem, że benzyna i olej napędowy nie stwarzają w tych pomieszczeniach zagrożeń toksycznych, pożarowych i/lub wybuchowych.

Tabela 1

TOKSYCZNOŚĆ TLENKU WĘGLA

Toxicity of carbon monoxide

Parametr	Wartości, skutki
Próg wyczuwalności zapachu	bez zapachu
Stężenia oraz dawki śmiertelne i toksyczne	LCL ₀ (człowiek, inhalacja, 5 min) – 5850 [mg/m ³]
Działanie toksyczne i inne szkodliwe działanie biologiczne na ustrój człowieka	gaz toksyczny, duszący, wiąże się z hemoglobiną krwinek i hamuje oddychanie tkankowe
Drogi wchłaniania	drogi oddechowe
Objawy zatrucia ostrego. Uwaga się, że wdychanie tlenku węgla powoduje (wartości stężeń orientacyjne):	<p>w stężeniach ok. 60-240 mg/m³ po paru godzinach – ból głowy</p> <p>w stężeniach ok. 450 mg/m³, po 1-2 godz. – ból głowy, mdłości, wymioty, osłabienie mięśni, apatia</p> <p>w stężeniach ok. 900-1000 mg/m³, po 2 godz. – zapaść, utrata przytomności</p> <p>w stężeniach ok. 1800-2000 mg/m³, w ciągu 20 min – zapaść; ryzyko zgonu po 2 godz.</p> <p>w stężeniach ok. 4000 mg/m³, po 5-10 min – zapaść; ryzyko zgonu po 30 min</p> <p>w stężeniach ok. 8000 mg/m³, po 1-2 min – zapaść; ryzyko zgonu po 10-15 min</p> <p>w stężeniach ok. 15000 mg/m³, po 1-3 min – zgon</p>
Następstwem ostrego zatrucia może być	nieodwracalne uszkodzenie ośrodkowego układu nerwowego niewydolność wieńcowa i zawał u osób ze zmianami w sercu (chorobą niedokrwinną serca)
Objawy zatrucia przewlekłego	początkowo kompensacyjne zwiększenie zawartości hemoglobiny i liczby erytrocytów, następnie zmniejszenie zdolności wysiłkowej u osób ze zmianami w naczyniach wieńcowych; zaburzenia krążenia wieńcowego i zmiany w EKG; bóle i zawroty głowy, zaburzenia pamięci, zmiany osobowości i zmiany neurologiczne
Tlenek węgla jest substancją toksyczną, działającą na rozrodczość (kat. 1) wg wykazu substancji niebezpiecznych	
Tlenek węgla nie jest umieszczony w wykazie substancji i preparatów o działaniu rakotwórczym lub mutagennym IARC	

Tabela 2

TOKSYCZNOŚĆ BENZYNY I OLEJU NAPĘDOWEGO

Gasoline and petrodiesel toxicity

Parametr	Wartości, skutki	
	benzyna	olej napędowy
Stan skupienia	ciecz – para	ciecz – para
Próg wyczuwalności zapachu [mg/m ³]	5,4	brak danych
Stężenia oraz dawki śmiertelne i toksyczne	brak danych	brak danych
Działanie toksyczne i szkodliwe działanie biologiczne na ustrój człowieka	substancja toksyczna, drażniąca i działająca narkotycznie	substancja szkodliwa; działa toksycznie na płód
Drogi wchłaniania	układ oddechowy, skóra, przewód pokarmowy	układ oddechowy, skóra, przewód pokarmowy
Objawy zatrucia ostrego	w postaci par może wywołać łzawienie oczu, zaczerwienienie spojówek, ból gardła, kaszel; w dużym stężeniu może wywołać ból i zawroty głowy, mdłości, wymioty, splątanie, pobudzenie lub senność; w następstwie ostrego zatrucia może wystąpić zapalenie płuc	w postaci par przy niskich stężeniach może wywołać podrażnienie górnych dróg oddechowych, ból gardła, kaszel; w dużym stężeniu może wywołać ból i zawroty głowy, mdłości, wymioty, splątanie, pobudzenie lub senność, zaburzenia obwodowego układu nerwowego, zaburzenia równowagi i koordynacji ruchu; w następstwie ostrego zatrucia może wystąpić zapalenie płuc
	skażenie skóry ciepłą substancją powoduje miejscowe, niebolesne zaczerwienienie, suchość skóry; przy dużej powierzchni skażenia mogą wystąpić objawy zatrucia inhalacyjnego	skażenie skóry ciepłą substancją powoduje miejscowe, niebolesne zaczerwienienie, pieczenie skóry; przy dużej powierzchni skażenia mogą wystąpić objawy zatrucia inhalacyjnego
	skażenie oczu ciepłą substancją może wywołać ból i łzawienie oczu, zaczerwienienie spojówek	skażenie oczu ciepłą substancją może wywołać ból i łzawienie oczu, zaczerwienienie spojówek
	drogą pokarmową wywołuje mdłości, wymioty, ból brzucha, biegunkę; u osób ze zmianami w układzie pokarmowym w następstwie zatrucia mogą wystąpić zaostrzenia dotychczasowych chorób; w czasie omyłkowego połknięcia może nastąpić zachłyśnięcie z ryzykiem zachyłkowego zapalenia płuc	drogą pokarmową wywołuje mdłości, wymioty, ból brzucha, biegunkę; u osób ze zmianami w układzie pokarmowym w następstwie zatrucia mogą wystąpić zaostrzenia dotychczasowych chorób; w czasie omyłkowego połknięcia może nastąpić zachłyśnięcie z ryzykiem zachyłkowego zapalenia płuc
Objawy zatrucia przewlekłego	przewlekłe narażenie zawodowe może powodować bóle głowy, drażliwość, upośledzenie pamięci i zmiany w zachowaniu się oraz ryzyko wystąpienia zmian w obwodowym układzie nerwowym; powtarzający się kontakt skóry z benzyną wywołuje jej wysuszenie i pękanie, przekrwienie i przewlekły stan zapalny	przewlekłe narażenie zawodowe może powodować bóle głowy, drażliwość, upośledzenie pamięci i zmiany w zachowaniu się oraz ryzyko wystąpienia zmian w obwodowym układzie nerwowym; powtarzający się kontakt skóry z olejem napędowym wywołuje rumień i przewlekły stan zapalny
Działanie rakotwórcze	substancja nie oceniana pod względem działania rakotwórczego na ludzi przez IARC	substancja o prawdopodobnym działaniu rakotwórczym na ludzi

Budowę parkingów reguluje rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1]. Dotyczy ono zarówno garaży w domach jednorodzinnych, jak i wielostanowiskowych garaży otwartych lub zamkniętych sytuowanych w budynkach i miejscach publicznych, w tym i garaży podziemnych.

Wraz z problemem miejsc postojowych narasta również problem ochrony środowiska naturalnego, a w nim sprawa czystości powietrza zarówno w obrębie punktów garażowania jak i w otaczającej je przestrzeni. Pojazdy silnikowe są bowiem emitarami szkodliwych, a nawet niebezpiecznych dla zdrowia gazów i pyłów.

Źródła energii poruszające pojazdy – zagrożenia

Źródłem energii poruszającym pojazdy są paliwa silnikowe otrzymywane głównie z przerobu ropy naftowej, w tym benzyna, olej napędowy, gaz płynny LPG oraz paliwo kopalne – gaz naturalny w postaci LNG i CNG.

Benzyzna (Petrobenzin, Benzine, Gasoline, Fuel) jest mieszaniną ciekłych węglowodorów parafinowych, olefinowych, naftenowych oraz aromatycznych otrzymywaną głównie z ropy naftowej. Jest bezbarwną cieczą, łatwo lotną, łatwo palną. Używana jest jako paliwo do silników z zapłonem iskrowym, jako ekstrahent lub składnik lakierów. Pary benzyny są cięższe od powietrza i gromadzą się nad gruntem oraz w jego zagłębieniach stwarzając niebezpieczeństwo wybuchu mieszaniny paro-powietrznej.

Olej napędowy (Petrodiesel) jest palną mieszaniną frakcji destylatów ropy naftowej wrzącą w temp. 185 – 350 °C. Stosowany jest do napędzania silników spalinowych z zapłonem samoczynnym. Występuje w kilku gatunkach różniących się lepkością, temperaturą krzepnięcia, zawartością siarki. Pary oleju napędowego są cięższe od powietrza. Tworzą z nim mieszaniny wybuchowe.

LPG (Liquefied Petroleum Gas) jest mieszaniną złożoną z węglowodorów alifatycznych, której głównymi składnikami są propan (>90%) oraz butan (<10%), dającą się skroplić, nawanianą merkaptanem etylowym. LPG i jego składniki są gęstsze od powietrza. W przypadku wycieku gromadzą się nisko przy powierzchni ziemi i w jej zagłębieniach, stwarzając niebezpieczeństwo zapłonu, a w mieszaninie z powietrzem – wybuchu.

LNG (Liquefied Natural Gas) i CNG (Compressed Natural Gas) to paliwo kopalne, które towarzyszy złożom ropy naftowej lub częściej występuje samodzielnie. Znane jest pod nazwą – gaz ziemny, a jego głównym składnikiem jest metan (>92,3%). Naturalny gaz w postaci ciekłej przydatnej do transportowania (LNG) wymaga oziębienia go do temperatury minus 163 °C, co w dużym stopniu ogranicza jego zastosowanie jako paliwo do pojazdów. Natomiast gaz sprężony (CNG) jest stosowany w pojazdach, lecz musi

być przechowywany w wytrzymałych na duże ciśnienia zbiornikach rzędu 20 – 25 MPa. Gaz ziemny jest jednym z najbardziej ekologicznych paliw silnikowych spełniających normy europejskie pod względem składu emitowanych spalin, ilości wydzielanego dymu i możliwości tworzenia smogu. W stanie gazowym jest lżejszy od powietrza, szybko się ulatnia. Jest palny, a z powietrzem tworzy mieszaniny wybuchowe [2-6].

Wymienione paliwa nie są obojętne dla człowieka i środowiska naturalnego zarówno pod postacią swojego naturalnego stanu skupienia, jak i produktów spalania w silnikach iskrowych i wysokoprężnych. Niewłaściwe wykorzystywanie paliw stwarza zagrożenia o charakterze toksycznym, pożarowym i wybuchowym.

Zagrożenia toksyczne

W procesie spalania paliw w silnikach samochodowych powstają – ditlenek i tlenek węgla oraz para wodna, tworzą się również lotne związki organiczne (LZO – aldehydy, ketony), wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), cząstki stałe (sadza), a także tlenki azotu, a przy zasilanych paliwach – tlenki siarki.

Przy określaniu stopnia zagrożenia we wszystkich typach garaży, za czynnik najbardziej niebezpieczny przyjmuje się obecność tlenu węgla. Wynika to z charakteru jego oddziaływania na ustrój człowieka, wyrażonego m.in. w szybkości i skrytości działania. Dane o toksyczności tlenu węgla i paliw silnikowych zebrano w tabelach 1 – 3 [2-6].

TOKSYCZNOŚĆ LPG, LNG I CNG
LPG, LNG and CNG toxicity

Tabela 3

Parametr	Wartości, skutki	
	LPG	LNG, CNG
Stan skupienia	ciecz – pary	gaz
Próg wyczuwalności zapachu [mg/m ³]	propan – 9022 – 36088 butan – 6340	bezwonny
Stężenia oraz dawki śmiertelne i toksyczne	propan – brak danych; butan – LC ₅₀ (szczur, inhalacja) – 658000 mg/m ³ (4 h)	brak danych
Działanie toksyczne i inne szkodliwe działanie biologiczne na ustrój człowieka	propan – gaz duszący fizycznie wskutek zmniejszenia ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu; butan – substancja słabo drażniąca, o umiarkowanym wpływie depresyjnym na ośrodkowy układ nerwowy	gaz duszący fizycznie wskutek zmniejszenia ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu
Drugi wchłaniania	drogi oddechowe	drogi oddechowe
Objawy zatrucia ostrego	propan – w stężeniu 19642 mg/m ³ tj. 10% obj., może w ciągu paru minut wywołać zawroty głowy; w dużym stężeniu wskutek niedoboru tlenu wywołuje uczucie zmęczenia, ból i zawroty głowy, zaburzenia orientacji, duszność, przyspieszenie oddechu, czynności serca, utratę przytomności, drgawki, zatrzymanie akcji serca, śmierć. butan – może wywołać łzawienie oczu, kaszel; w stężeniach przekraczających najwyższe dopuszczalne wartości może wystąpić ból, zawroty głowy, duszność, zaburzenia oddechowe, pobudzenie psychoruchowe, następnie senność; objawy ustępują szybko po przerwaniu narażenia; oblanie lub skażenie skóry skroplonym gazem może wywołać jej zaczerwienienie i odmrożenie; skażenie oczu skroplonym gazem może wywołać ostry stan zapalny	substancja w małym stężeniu powoduje przyspieszenie czynności serca, oddechu, ból głowy, zaburzenia orientacji; w dużych stężeniach wywołuje nudności, wymioty, senność, utratę przytomności, drgawki z ryzykiem zgonu; skażenie oczu skroplonym gazem może wywołać ostry stan zapalny
Objawy zatrucia przewlekłego	wdychany może wywołać zaburzenia neuropsychiczne	brak danych
Działanie rakotwórcze	substancja nie oceniana pod względem działania rakotwórczego na ludzi przez IARC	substancja nie oceniana pod względem działania rakotwórczego na ludzi przez IARC

Przepisy w zakresie ochrony zdrowia ludzkiego oraz środowiska naturalnego [6-8] spowodowały, że do obrotu wprowadzono czystsze paliwa, wysokooktanowe, bez dodatku tetraetylołowiu, a pojazdy wyposażono w katalizatory dopalające spaliny. Skutkowało to obniżeniem stężeń emitowanych w spalinach pojazdów substancji szkodliwych – tlenu węgla, tlenków azotu i tlenków siarki. W przypadku tlenu węgla jego stężenie spadło od wartości >5% obj. do wartości < 0,3% obj.

Zagrożenia pożarowe i wybuchowe

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynków i innych obiektów, w tym także garaży podziemnych reguluje rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [8], z którego wynika, że w garażach o większej liczbie stanowisk niż 10 wymagana jest wentylacja mechaniczna z automatycznie regulowanym przewietrzaniem, zapewniająca utrzymanie jakości powietrza na poziomie dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń na stanowiskach pracy. W polskim prawie brakuje przepisów regulujących zagadnienia parkowania w garażach samochodów, których silniki zasilane są LPG lub CNG. Problem ten

nabiera znaczenia, gdyż liczba aut z instalacjami na skroplony gaz przekroczyła już 17% ogólnej liczby 12 mln użytkowanych samochodów.

Charakterystycznymi parametrami **zapalności** paliw silnikowych i powstającego tlenu węgla są:

- **temperatura zapłonu** – najniższa temperatura, w której stężenie par nad cieczą jest wystarczające do wytworzenia z powietrzem mieszaniny zapalającej się po raz pierwszy przy zbliżeniu płomyka probierczego
- **samozapłonu** – najniższa temperatura do której należy ogrzać ciało palne, aby zapaliło się samorzutnie w obecności powietrza przy ciśnieniu 1013 hPa,

a parametrami **wybuchowości**:

- **dolna i górna granica wybuchowości ich mieszanin z powietrzem** – minimalne i maksymalne stężenie paliwa w mieszaninie z powietrzem, przy którym zapłon pod wpływem czynnika inicjującego jest jeszcze możliwy (mieszanka wybuchu), wyrażone w procentach obj.

Obliczenia niezbędnych ilości powietrza przewietrzającego zapewniającego bezpieczeństwo pożarowe i wybuchowe w zamkniętych garażach wielostanowiskowych jest kłopotliwe, bowiem wymaga znajomości wielu parametrów wyjściowych, takich jak dopuszczalne stężenia tlenu węgla wewnątrz garaży, zawartości tego gazu w spalinach

samochodowych emitowanych na biegu jałowym i podczas jazdy, wielkości stężenia tlenu węgla w zasysanym „czystym” powietrzu, a także dane o liczbie garażowanych pojazdów, ich częstotliwości przemieszczania się, czasie jazdy i prędkości, czasie manewrowania pojazdem w garażu itp. Nie wdając się w zawłości związane z wyliczaniem ilości powietrza niezbędnego do wentylacji, szacowana ilość powietrza dla garaży wielostanowiskowych (np. dla 400 pojazdów), waha się w granicach kilkunastu tysięcy metrów sześciennych na godzinę.

Gęstość tlenu węgla jest zbliżona do gęstości powietrza co powoduje, że spaliny w garażu równomiernie wypełniają jego przestrzeń. Gęstości par benzyny, oleju napędowego i LPG są większe od gęstości powietrza, stąd utrzymują się one na poziomie gruntu, wypełniają też wszelkie nierówności i zagłębienia. Instalowanie w garażu studzienek rewizyjnych, urządzeń i przewodów gazowych oraz umieszczanie otworów od palenisk lub otworów rewizyjnych przeznaczonych do czyszczenia kanałów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych, jest w świetle cytowanego rozporządzenia zabronione [8]. Jest to ważny sygnał dla projektantów instalacji wentylacyjnych i oddymiających, z którego wynika, że w garażach należy instalować detektory CO, które powinny być umieszczone na wysokości ok.1,5 – 1,8 m od posadzki, a ich zadziałanie ustawione na włączenie systemu wentylacji i alarmu świetlnego po przekroczeniu najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS, NDSch) tego gazu, natomiast detektory LPG powinny być umieszczone poniżej tych wysokości w pobliżu posadzki. Urządzenia wentylacyjne należy zatem montować u stropu oraz na niższych poziomach uwzględniających realne zagrożenie wybuchem [9].

Zabezpieczenia przed zatruciem, pożarem i wybuchem

Tradycyjne urządzenia oparte na kanałowym wentylowaniu pomieszczeń coraz częściej są wypierane przez nowoczesne systemy wentylacji wykorzystujące konstrukcje oparte na wentylatorach strumieniowych lub cyklonowych. Mają one wiele zalet, spośród których najważniejsze to:

- wysoka wydajność wymiany objętościowej powietrza
- wentylacja przez strumień powietrza posiadający dużą prędkość przy zaplanowanym rozkładzie przestrzennym
- zwiększenie bezpieczeństwa przeciwpożarowego w efekcie pracy wynikającej z zasady ich działania pozwalającej na usuwanie toksycznej i zadymionej atmosfery w sposób, który zapewnia widzialność w garażu i zapobiega zjawisku pełnego zadymienia, charakterystycznego dla systemów kanałowego oddymiania
- zwiększenie bezpieczeństwa przeciwybuchowego przez zintensyfikowanie wymiany powietrza
- zmniejszenie wydatków inwestycyjnych o kilkadziesiąt procent w stosunku do systemu kanałowego
- skrócenia czasu uruchamiania ze względu na prostotę montażu

• umożliwienia projektowania estetycznych i przestronnych garaży bez sieci kanałów wentylacyjnych i potrzeby krzyżowania z innymi instalacjami.

Dzięki wentylatorom strumieniowym i cyklonowym indukowany jest ruch powietrza, który kieruje opary paliw silnikowych, spaliny, a w przypadku pożaru dym – do wentylatora ssącego. Powoduje to, że w garażu nie występują strefy zastoju, co umożliwia szybkie zlokalizowanie pożaru, ewakuację ludzi oraz wygodny dostęp ratownikom i straży pożarnej.

Elementami nowoczesnej wentylacji garaży podziemnych są:

- czujniki temperatury
- czujniki dymu
- detektory tlenu węgla, LPG i CNG
- układy alarmowe sygnalizacji akustycznej i optycznej
- system wykrywania i sygnalizacji pożarowej
- wentylatory strumieniowe, cyklonowe i oddymiania.

Wielkość wymiany powinna wynosić od 6 do 12 m³ powietrza na godzinę i 1 m² powierzchni użytkowej w zależności od wielkości parkingu. Wentylacja mechaniczna musi posiadać zainstalowane co najmniej dwa jednakowe wentylatory, które podczas jednoczesnej pracy osiągają wymagany przepływ. Każdy z tych wentylatorów musi mieć niezależny układ zasilania, aby w przypadku awarii wentylatora funkcjonującego układ

sterowania automatycznie załączał wentylator dyżurny. W przypadku pożaru, wentylatory przechodzą na system pracy o maksymalnej wydajności. Systemy wentylacji strumieniowej w Polsce są projektowane i instalowane w garażach podziemnych przez wiele firm.

Wydajność systemów wentylacji strumieniowej sięgająca od kilkuset do kilkunastu tysięcy metrów powietrza na godzinę daje gwarancję utrzymania atmosfery bezpiecznej w odniesieniu do wszelkich gazów i par substancji niebezpiecznych.

Właściwe przewietrzanie garaży zamkniętych zespołami wentylatorów strumieniowych zapewnia także właścicielom pojazdów bezpieczeństwo przeciwwybuchowe, w wyniku usunięcia lub rozrzedzenia gazów i par paliw do wartości poniżej dolnej granicy wybuchowości.

Podsumowanie

Zagrożenia toksyczne, pożarowe i wybuchowe w podziemnych parkingach samochodowych można skutecznie eliminować przez respektowanie obowiązujących przepisów bezpieczeństwa oraz stosowanie odpowiednich urządzeń technicznych tworzących systemy przeciwdziałające zagrożeniom powodowanym przez toksyczne gazy i pary oraz tworzące się z powietrzem mieszaniny palno-wybuchowe. Nowoczesne systemy bezpieczeństwa składają się z czujników temperatury, dymu, detektorów gazów i par toksycznych oraz palnych, układów ostrzegania i sygnalizacji pożarowej i wy-

buchowej, a także z urządzeń przewietrzających garaże w postaci wentylatorów strumieniowych, cyklonowych i oddymiania.

PIŚMIENNICTWO

[1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (DzU nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

[2] *Czynniki szkodliwe w środowisku pracy. Wartości dopuszczalne.* CIOP-PIB, Warszawa 2005

[3] *Karty charakterystyk substancji niebezpiecznych,* wersja elektroniczna 6.0. CIOP-PIB 2006

[4] *Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej. Propan techniczny.* Shell Gas Polska Sp. z o.o. 2006

[5] *Karta charakterystyk preparatu. Benzyna bezolowiowa V-power racing.* Shell Polska Sp. z o.o. 2004

[6] MSDS Sinclair. Gasoline. Sinclair Oil Corporation. USA. 2005

[7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU nr 217, poz. 1833; zm. DzU z 2005 r. nr 212, poz. 1769)

[8] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (DzU nr 80, poz. 563)

[9] PN-EN 13980:2004. *Przestrzenie zagrożone wybuchem*

Zakłady Chemiczne „POLICE” SA

ul. Kuźnicka 1, 72-010 Police

NIP 851-02-05-573, REGON 810822270

Zapraszają do składania pisemnych ofert na:

wykonanie Raportu o bezpieczeństwie dla Zakładów Chemicznych „POLICE” SA zgodnie z wymaganiami określonymi w:

- Ustawa „Prawo Ochrony Środowiska (tj., Dz. U. nr 129 poz. 902 z 2006 r.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.05.2003 (Dz. U. nr 104 poz. 970).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 12.09.2005 r. (Dz. U. nr 197 poz. 1632).
- Raport ma być uzgodniony z Komendantem Wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej oraz Wojewódzkim Inspektorem Ochrony Środowiska. Raport należy wykonać w formie papierowej – 3 egzemplarze i formie elektronicznej.

Dodatkowe informacje w sprawach szczegółów, zawartości, sposobu przygotowania i miejsca złożenia ofert określa Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia, do odbioru w siedzibie Zamawiającego, ul. Kuźnicka 1, 72-010 Police, Dział Umów, budynek Dyrekcji Technicznej, pokój 235, II piętro u Specjalisty ds. Umów – Maria Marcinkiewicz tel. 091 317-14-51, 091 317-41-92 lub pocztą po pisemnym powiadomieniu.

Wymagania dotyczące złożenia ofert:

Zamawiający nie dopuszcza możliwości składania ofert częściowych i wariantowych.

Termin realizacji zamówienia: 3 miesiące od daty podpisania umowy.

W sprawach szczegółowych upoważnione do udzielenia informacji są nw. osoby:

- Edward Fudro tel. 091 317 45-20

W sprawach formalnych informacji udziela:

- Maria Marcinkiewicz tel. 091 317 14-51 lub 091 317 41-92

Oferty w zamkniętych i opisanych hasłem: „Raport o bezpieczeństwie” kopertach, należy przestać na adres:

**Zakłady Chemiczne „POLICE” SA
ul. Kuźnicka 1, 72-010 Police,**

Dział Umów lub złożyć: budynek Dyrekcji Technicznej, II piętro, pok. 239, w terminie do dnia 17.12.2007 r. do godz. 14⁰⁰.

„Zastrzegamy sobie prawo swobodnego wyboru oferenta lub unieważnienie sprawy bez podania przyczyn.”

