



Wydział
Nowych
Technologii
i Chemii

dr inż. Leszek SZYMAŃCZYK z Zakładu Materiałów Wybuchowych Wojskowej Akademii Technicznej

Fajerwerki to pozytywne emocje

Fajerwerki mają dwie charakterystyczne cechy. Hałas i kolorowe ognie. Przyciąga to uwagę zarówno ich zwolenników jak i przeciwników. Oba te czynniki bezsprzecznie negatywnie oddziałują na środowisko czyli ludzi, zwierzęta i rośliny. Tyle, że jest to ten rodzaj źródła „zła”, który bardzo wielu ludziom przynosi chwilę radości wywołując pozytywne emocje.

Niestety, fajerwerki należą do tej grupy elementów życia, które podczas działania wytwarzają substancje szkodliwe. Podobnie zresztą jak fabryki, samochody, zwierzęta (metan i CO₂) i ludzie (głównie CO₂). Swoim działaniem nie wpisują się tym samym w modę na ekologię ponieważ hałas i „trująca chemia”, z którymi są kojarzone nie są czynnikami pozytywnie oddziałującymi na środowisko. Jeżeli chodzi o hałas to bezpośrednia obecność przy wybuchającym fajerwerku jest niewątpliwie szkodliwa, ale takie sytuacje praktycznie nie występują. W rzeczywistości widzowie oddaleni są od pokazu fajerwerków na odległość zapewniającą odbiór dźwięku na poziomie bezpiecznym dla ucha człowieka i zwierząt. Wraz z odległością poziom hałasu spada osiągając wartości ok. 90 dB. Pokazy fajerwerków trwają od kilku do 15-18 minut. Podczas nich wybuchy nie trwają jednak cały czas. Fajerwerki to cały szereg tzw. „cichych” wyrobów, które są wykorzystywane podczas pokazów. Negatywny odbiór dźwięku powstającego podczas wybuchów wynika właśnie z ich krótkotrwałego i niespodziewanego działania. Ale podczas oglądania pokazów, efekt „przestraszenia się” dość szybko mija i człowiek jest w stanie bez poczucia dyskomfortu oglądać pokaz przez wiele minut. Podobny efekt pojawia się w kinie podczas oglądania tzw. filmów akcji czy wojennych. Narząd słuchu poddawany jest wtedy gwałtownie zmieniającym się dźwiękom jak wybuchy i wystrzały z broni. Nikt jednak nie protestuje! Znacznie głośniejsze są koncerty rockowe (nawet do 130 dB), gdzie oddziaływanie na człowieka trwa kilka godzin. Okoliczni mieszkańcy muszą w tym uciążliwym hałasie przebywać. W tym przypadku pojawiają się protesty, ale pozostają często bez reakcji władz. Czy sale kinowe z filmami akcji, koncerty, dyskoteki, kluby z głośną muzyką świecą pustkami? Czy przedstawiciele władz mówią o zamykaniu czy likwidacji takich miejsc?

Drugi czynnik to związki chemiczne. Wiele osób niezorientowanych w dziedzinie chemii, a tym bardziej chemii fajerwerków, wyobraża sobie, że za tymi kolorowymi efektami kryje się duża ilość niezwykle skomplikowanych i na pewno bardzo szkodliwych związków. W praktyce we wszystkich fajerwerkach od zimnych ogni po profesjonalne bomby pirotechniczne, wytwarzające na niebie różnorodne efekty, znajduje się niewielka liczba nieorganicznych związków chemicznych, z którymi mamy do czynienia na co dzień. Największy udział w fajerwerkach ma proch czarny czyli mieszanina azotanu potasu (saletra do peklowania mięsa), siarka (w mydłach, kosmetykach, w sadownictwie) i węgiel drzewny (taki jak do grilla). Dodatkowo azotany strontu i baru, nadchloran potasu, magnez, aluminium, żelazo, tytan, związki miedzi i trochę substancji organicznych: donory chloru (np. PCV) i „zlepiających” poszczególne składniki czyli tzw. lepiszcza (żywice organiczne: kalafonia, szelak). Aktualnie wyeliminowano związki ołowiu (kiedyś będące składnikiem efektu „crackling”). Są to związki zamknięte w obudowach i szansa na wydostanie się ich na zewnątrz jest znikoma. Największy udział w produktach spalania to dwutlenek węgla, następnie tlenek węgla i azot. Jeśli chodzi o tlenki węgla szereg badań wykazało, że masa tych gazów (słowo „masa” jest trochę nieodpowiednie, prawidłowe ale może być odebrane jako „ilość”, a nie „waga gazów”, dlatego może ten fragment zapisać tak: że wytwarzana z fajerwerków ilość tych gazów jest znikoma na tle innych ...) niemal nie istnieje na tle innych czynników występujących na ziemi, a generujących te gazy. Przykład to badania podczas pokazów w Zurychu z 2014 r. Biorąc pod uwagę emisję dwutlenku węgla ze wszystkich źródeł tam występujących: przyjazd i wyjazd ludzi, przygotowanie posiłków, energia, utylizacja odpadów i inne – fajerwerki wytworzyły 0,2 proc. dwutlenku węgla. Podobnie jest w całorocznym porównaniu do ilości generowanych tlenków przez przemysł i transport. Co ciekawe w zestawieniach nie występuje człowiek i zwierzęta jako wytwórca gazów cieplarnianych. Pozostałe substancje chemiczne to cząstki stałe, które widzimy jako dym. Są to związki, które ze względu na postać muszą opaść na ziemię. W praktyce są to:

- tlenek glinu (aluminium)- składnik materiałów ściernych i ogniotrwałych,
- chlorek potasu - składnik nawozów potasowych, soli drogowej, leków,
- tlenek magnezu - wchodzi w skład cementu oraz leków na nadkwasotę,
- węglan potasu - stosowany w sadownictwie, środkach piorących, szamponach, przemyśle spożywczym, w tym produktach dla niemowląt, oznaczony E501,
- węgiel w postaci sadzy,
- tlenek i chlorek baru, które mogą negatywnie oddziaływać na organizmy wodne.

Powstające tlenki metali wykazują głównie działanie drażniące, ryzyko śmiertelnego zatrucia jest możliwe jedynie po dostaniu się do organizmu większej ilości. W praktyce oznacza to, że należałoby

wdychać produkty spalania fajerwerków przez dłuższy czas. O szkodliwości, a raczej nieszkodliwości można wnioskować chociażby na podstawie obserwacji zachowania kibiców podczas meczów lub uczestników marszu nieodległości w Warszawie. Mimo, że ludzie wręcz oddychają dymem kolorowych rac to brak jest informacji o zatruciach tym spowodowanych.

Warto zadać pytanie „ekologom” zajadłe atakującym fajerwerki za ich szkodliwy charakter. Czy zdają sobie sprawę ze skutków używania środków czystości w domu. Szczególnie tych do toalet. Oczyszczalnie nie są w stanie zneutralizować płynących ze ściekami związków chemicznych. Bardzo silnych trucizn. A środki ochrony roślin?

Czy próby wprowadzania zakazu używania fajerwerków i organizowania profesjonalnych pokazów pirotechnicznych to właściwa droga uszczęśliwiania ludzi ... na siłę. Może warto podyskutować i znaleźć rozwiązanie satysfakcjonujące obie strony.

dr inż. Leszek SZYMAŃCZYK z Zakładu Materiałów Wybuchowych Wojskowej Akademii Technicznej