

Skład fajerwerków niewiele zmienił się od stuleci

31 grudnia 2017

Proch to nadal podstawowy składnik fajerwerków, których rozbłyski możemy podziwiać na Nowy Rok. Sztuczne ognie znane były już w średniowiecznych Chinach, ale dopiero od XIX w. ich skład umożliwia tworzenie wielobarwnych spektakli – powiedział PAP chemik z UW.



Za pomysłodawców sztucznych ogni uznaje się średniowiecznych Chińczyków. Być może do ich wynalezienia doszło przypadkiem, gdy dalekowschodni alchemicy bezskutecznie poszukiwali eliksiru życia.

Jak wyjaśnił w rozmowie z PAP chemik z Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego Bartłomiej Fedorczyk, podstawowy skład fajerwerków niewiele zmieniał się od stuleci. Nadal najistotniejszym elementem mieszanki, która znajduje się wewnątrz korpusu rakiety, jest proch – czarny lub strzelniczy.

Fajerwerki składają się z dwóch podstawowych części – w pierwszej znajduje się silnie skompresowany proch w mocnym korpusie. W procesie jego spalania tworzą się duże ilości gazów, które uchodząc przez wąską dyszę wytwarzają siłę

odrzutu i wznoszą raketę w powietrze.

W drugiej części mieszczą się natomiast ładunki, które mają bardzo zbliżoną mieszankę. Nie są one tak silnie obudowane, bo muszą rozerwać raketę i w konsekwencji uwolnić efekt świetlny. Tam, w centralnej części, znajduje się główny ładunek obudowany dookoła mniejszymi ładunkami w formie kulek – pirotechnicy określają je mianem „gwiazdek”. W momencie eksplozji ładunku centralnego ulegają one zapłonowi i zostają rozrzucone w przestrzeń dookoła. W trakcie swojego lotu cały czas się tłą i formują wzór na niebie.

„Gwiazdki” mają w swoim składzie przede wszystkim proch lub mieszanki na bazie chloranów, ale z dodatkiem soli metali, które barwią płomień sztucznych ogni podczas ich spalania. I tak w momencie zapłonu sole strontu płoną w kolorze czerwonym, baru – zielonym, boru – jasnozielonym, miedzi – niebieskim. Białe i złote efekty uzyskuje się stosując pyły metaliczne. Pozostałe kolory uzyskuje się poprzez mieszanie powyższych substancji. Większość stosowanych do tego celu pierwiastków wyizolowano jednak dopiero dwa wieki temu.

„Szczególnie trudno osiągalnym jest kolor niebieski, który można uzyskać przy ściśle określonym przedziale temperatur. Dlatego, gdy w trakcie pokazu dostrzeżemy tą barwę – śmiało możemy bić brawa organizatorom” – podkreśla Fedorczyk.

Aż do XIX w. pokazy sztucznych ogni były w zasadzie jednobarwne. Mieniły się jedynie różnymi odcieniami pomarańczowego – w ten bowiem sposób spala się węgiel, który jest podstawowym składnikiem prochu. Oprócz niego na proch składa się saletra potasowa (znana też w średniowiecznych Chinach), która jest utleniaczem. Jej zadaniem jest generowanie tlenu wewnątrz zamkniętego fajerwerku, bez niego nie byłoby dostatecznej ilości tlenu niezbędnej do potrzymania reakcji spalania.

„Kluczem do sukcesu jest odpowiednie zmielenie i zmieszanie

wszystkich składników wchodzących w skład sztucznych ogni. Im bardziej dokładne – tym bardziej gwałtowna będzie reakcja w czasie spalania i uzyskamy spektakularne efekty wizualne” – podkreśla chemik. Aby to było możliwe, do mieszanki pirotechnicznej dodaje się spoiwa, m.in. dekstrynę. Często sporządza się roztwory ciekłe wszystkich składników, miesza a następnie suszy i rozdrabnia.

Duże pokazy sztucznych ogni powodują zanieczyszczenie powietrza, które odnotowywane jest przez stacje pomiarowe.

„Nie jest możliwe stworzenie fajerwerków, które nie powodowałyby zanieczyszczenia powietrza – taka jest bowiem ich natura – w wyniku spalania odrywają się różne cząstki, w tym szkodliwe dla zdrowia, które trafiają do atmosfery” – stwierdził. Chemik dodał, że projektując mieszanki wchodzące w skład fajerwerków celuje się raczej w ich jak najtańszy skład, a nie ewentualne właściwości ekologiczne.

„W trakcie eksplozji fajerwerków powstają tlenki siarki, azotu, węgla, które są uważane za substancje odpowiedzialne m.in. za efekt cieplarniany. Również ilość cząstek stałych zwiększa się – tak jest w przypadku pyłu PM2,5” – opowiada chemik.

Jednocześnie zastrzega, że zanieczyszczenia powodowane przez sztuczne ognie są krótkotrwałe i punktowe.

„Zapylenie szybko znika – większość cząstek jest bardzo duża, więc osadza się na powierzchni ziemi i znika z atmosfery. Porównując takie zanieczyszczenie do tego generowanego przez samochody czy palenie w piecach – jest śladowe z tego względu, że duże pokazy fajerwerków zdarzają się kilka razy do roku. Szkoda byłoby z takich spektakularnych eventów rezygnować” – powiedział.

Autorstwo: Szymon Zdziebłowski

Zdjęcie: [nickgesell](#) (CC0)

Źródło: [NaukawPolsce.PAP.pl](#)