

## Oznaczanie WWA w wodzie powierzchniowej regionu łódzkiego ze zbiorników przeznaczonych do poboru wody do celów spożywczych

Andrzej K. M. Kabziński\*

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) stanowią grupę wielopierścieniowych związków. Związki WWA powstają w sposób naturalny lub w wyniku przemysłowej działalności człowieka. Do najważniejszych źródeł zaliczyć można: (a) spalanie węgla, (b) produkcję koksu, (c) spalanie paliw ciekłych i gazowych w silnikach benzynowych samo-chodowych i stacjonarnych, (d) pożary lasów, (e) wydobywanie i transport związków petrochemicznych, (f) degradacja opon samochodowych, (g) spalanie śmieci i odpadów rolniczych i z obszarów miejskich, (h) paleniska domowe oraz wiele innych. Głównym mechanizmem tłumaczącym powstawanie WWA jest pirolyza przy niskim dostępie powietrza w temperaturach

650–950°C. W chwili obecnej jest znanych ponad 150 związków typu WWA, przy czym rzeczą charakterystyczną jest fakt, że zawsze występują one w wieloskładnikowych mieszaninach, a nie jako pojedyncze związki. Jednym z najbardziej toksycznych i niebezpiecznych związków z tej grupy jest benzo[a]piren (B[a]P), który jest też najczęściej monitorowanym składnikiem mieszaniny. Ocenia się, że w latach 1970–1973 roczna emisja B[a]P do atmosfery na świecie wynosiła ok. 900 t, z czego tylko ok. 3% pochodziło z procesów naturalnych takich, jak pożary lasów czy też naturalna emisja ze źródeł ropy i gazu. Dalszą bardzo ważną grupę stanowią: nitrowe, chlorowe, tiolowe, aminowe, alkilowe i hydroksylowe pochodne związków typu WWA oraz związki gdzie do pierścienia aromatycznego, w wyniku działalności mikroorganizmów zostały wprowadzone heteroatomy typu: N,S lub O.

Badano zawartość 16 WWA zalecanych do oznaczeń przez WHO, metodą HPLC według metodyki zalecanej

\*Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Uniwersytet Łódzki, Łódź 90-136, ul. Narutowicza 68; zebra114@chemul.uni.lodz.pl

przez WHO, IARC i NIOSH. Badania wykazały szeroki zakres stężeń badanych 16 WWA w wodzie Zalewu Sulejowskiego oraz w wodach rzeki Brzustówki. Uzyskane wyniki były zbliżone dla innych terenów naszego kraju.

Po opadach, WWA zawarte w powietrzu na mikrozanieczyszczeniach są przenoszone z powietrza do wód. Podobnie WWA zaadsorbowane na różnego rodzaju powierzchniach (ulice, dachy, liście drzew, traw i innych roślin, itp.) są z wodą deszczową przenoszone do wód powierzchniowych (jeziora, stawy, rzeki, itp.). Wszystkie WWA są bardzo słabo rozpuszczalne w wodzie (na przykład rozpuszczalność B[a]P w wodzie w temp. 25°C wynosi zaledwie  $1,82 \times 10^{-8}$  mol · dm<sup>-3</sup>). Z tego powodu większość WWA dostających się do wód powierzchniowych tylko przez stosunkowo krótki okres czasu po opadzie podwyższa wyraźnie zawartość WWA w wodzie. W szybkim

czasie większość WWA ulega rozcieńczeniu, a także adsorbuje się na osadach dennych lub zanieczyszczeniach organicznych i nieorganicznych zawieszonych w toni wodnej (część osadów ulega trwałej depozycji na dnie zostając przykryta nowo naniesionymi mułami i osadami, część natomiast pozostaje na dnie będąc źródłem wtórnych zanieczyszczeń). Dlatego stężenie WWA szybko spada po okresie ich bezpośredniego wprowadzenia do wód powierzchniowych. Jednak w okresie, gdy stężenie WWA spada i woda jest czysta zaczynają się do niej uwalniać zdeponowane wcześniej WWA (ustala się równowaga kinetyczna pomiędzy wytrącaniem z roztworu i przechodzeniem do wody określona wielkością współczynnika rozpuszczalności), co powoduje, że jeszcze dość długo po dostarczeniu ładunku WWA do wody będą one w niej obecne.