

Andrzej Michalik

NOWA METODA GRAFICZNEGO PRZEDSTAWIANIA SKŁADU CHEMICZNEGO WÓD PITNYCH

WSTĘP

Skład chemiczny wody podziemnej jest jednym z podstawowych parametrów przedstawianych w dokumentacjach hydrogeologicznych dla określenia jej przydatności jako wody pitnej. O ile wiele uwagi poświęca się badaniom wydajności horyzontów wodnych, które przedstawia się też graficznie w postaci wykresu: przebiegu próbnego pompowania, zależności wydajności od depresji i in., o tyle analiza chemiczna wody traktowana jest marginesowo. W tekstowym opisie składu chemicznego wody nie wyjaśnia się na ogół bliżej jej składu chemicznego w stosunku do obowiązujących norm. Nie przedstawia się z reguły żadnego wykresu graficznego. Przyczyną tego jest brak metody graficznego przedstawiania składu chemicznego wody w stosunku do obowiązujących norm dla wód pitnych, na podstawie niepełnych analiz.

DOTYCHCZASOWE METODY

Podstawą dotychczas stosowanych metod graficznego przedstawiania składu chemicznego wody jest pełna analiza chemiczna, w której oznaczone są wszystkie składniki mineralne zawarte w wodzie, w postaci jonowej określające w pełni mineralizację ogólną. Składniki te przedstawione są nie tylko wagowo (mg/l), ale także w postaci równoważnikowej (mwale) oraz procentowo-równoważnikowej (% mwali). Te dwie ostatnie formy są podstawą kontroli dokładności analiz, klasyfikacji wody oraz sporządzania wykresów lub diagramów obrazujących skład chemiczny wody. Metody ich wykreślenia przedstawiane są we wszystkich podręcznikach hydrogeologii. Najczęściej stosowane metody zostały zebrane w artykule opracowanym przez C. K o l a - g o (1962). Przedstawiono w nim wykresy dla pojedynczych analiz chemicznych oraz wykresy zbiorcze, dla większych ilości analiz. Podstawą wykreślenia diagramów jest więc posiadanie zawartości wszystkich jonów wcho-

dzących w skład ogólnej mineralizacji wody. Analizy pełne sporządzone są z reguły dla wód mineralnych.

Dla wód pitnych wykorzystywanych do ujęć wodociągowych sporządzane są analizy skrócone mające na celu stwierdzenie, czy w zakresie podstawowych składników woda odpowiada normom dla wód pitnych. W analizach tych oprócz cech fizycznych określone jest: stężenie jonów wodorowych (pH), twardość ogólna, twardość niewęglanowa, zasadowość, amoniak, azotyny, azotany, mangan, żelazo, chlor.

Z analiz takich nie można sporządzić żadnego diagramu przedstawiającego skład chemiczny wody, według dotychczas stosowanych metod. Dlatego też zarówno w dokumentacjach hydrogeologicznych nie spotyka się graficznego opracowania składu chemicznego wody, a także analiz tych nie można było wykorzystywać dla jakichkolwiek regionalnych opracowań.

METODA GRAFICZNEGO PRZEDSTAWIANIA SKŁADU CHEMICZNEGO WÓD PITNYCH

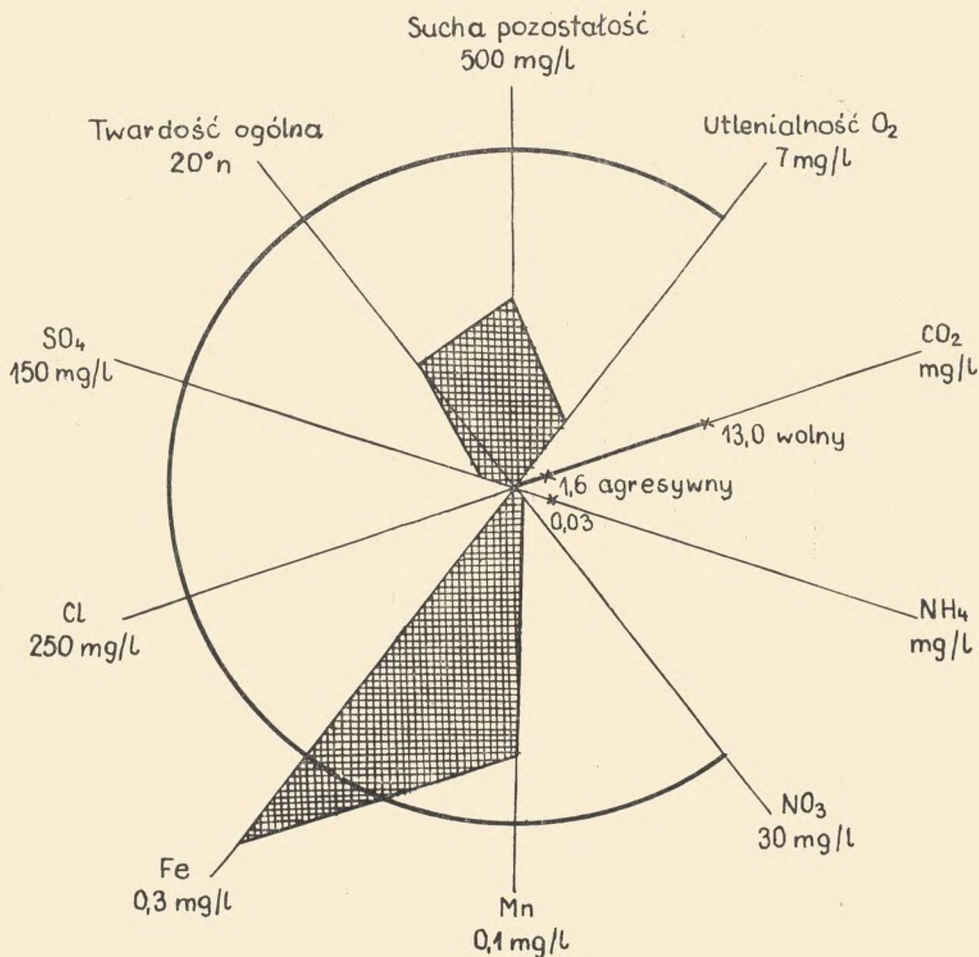
W niniejszym artykule przedstawiono próbę metody takiego graficznego przedstawienia składu chemicznego wody, aby uzyskać jej charakterystykę jako wody pitnej, w myśl obowiązujących norm. Metodę tę stosowałem już w dokumentacjach hydrogeologicznych i spotykała się ona z uznaniem. Wydaje się więc celowym jej spopularyzowanie.

Proponowana metoda ma na celu przedstawianie zawartości poszczególnych składników wody w stosunku do obowiązujących norm.

Podstawową zasadą tej metody jest odcięcie 100% dopuszczalnej zawartości analizowanych składników chemicznych według norm, na odpowiednich osiach diagramu. Na załączonych rysunkach przedstawiono tą metodą skład chemiczny wody na przerobionym diagramie Tickel'a (ryc. 1), gdzie dopuszczalne zawartości składników tworzą koło, lub na zmienionym wykresie Schoellera, gdzie mają one postać linii prostej (ryc. 2).

W ten sam sposób można przerobić różnego rodzaju diagramy i wykresy służące do przedstawiania składu chemicznego wody.

Wartość składników chemicznych oznaczonych w analizie w mg/l odcina się na poszczególnych osiach w procentach dopuszczalnej ich zawartości określonej normami. Jeśli więc składnik występuje w granicznej ilości dopuszczalnej normą, wtedy punkt odcinający jego zawartość będzie zlokalizowany na obwodzie koła (ryc. 1) lub na linii określającej 100% dopuszczalnej zawartości (ryc. 2). Jeśli zaś ilość składnika jest mniejsza niż dopuszcza to norma, wtedy punkt na diagramie określający jego zawartość w procentach dopuszczalnej ilości odcina się wewnątrz koła (ryc. 1) lub poniżej linii (ryc. 2). Przekroczenie dopuszczalnej zawartości zaznacza się analogicznie w procentach poza kołem lub ponad linią.



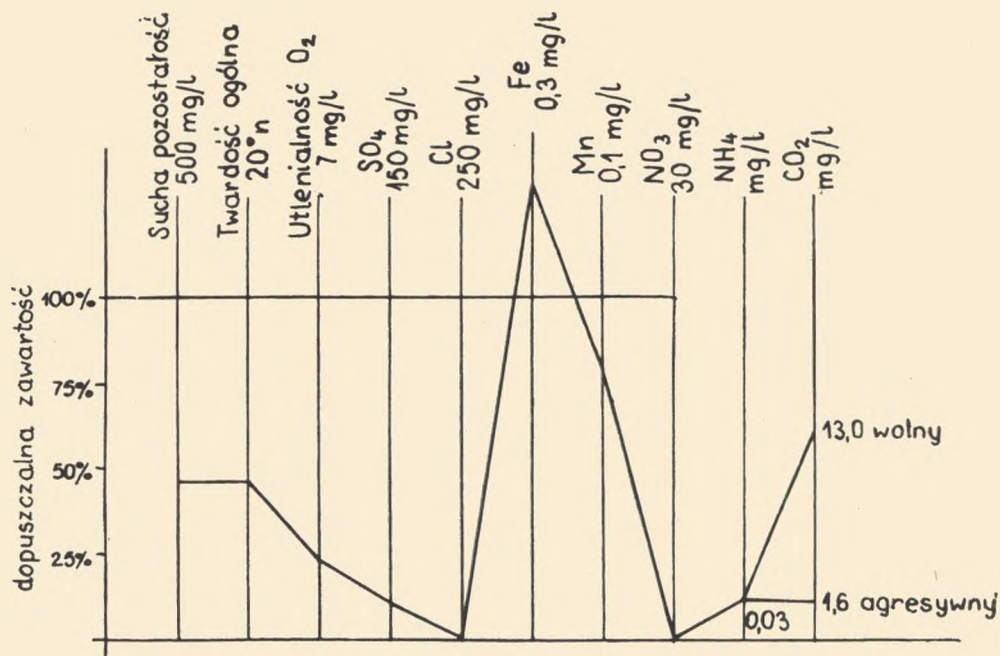
Ryc. 1. Diagram składu chemicznego wody pitnej

(Koło oznacza 100% dopuszczalnej zawartości składników w wodach pitnych, które podane są przy poszczególnych osiach).

Jedynie w przypadku osi, na której oznaczamy stężenie jonów wodorowych naniesione muszą być dwa punkty określające pH od 6,5 do 9,0. Interwał ten określa odczyn wód nadających się do użytku. Wody o kwaśnym odczynie są więcej szkodliwe dla zdrowia ludzkiego niż wody o odczynie zasadowym — pH powyżej 9,0.

Ilość osi przyjętych w diagramie może być zmienna w zależności od ilości zbadanych składników, które mamy przedstawić.

Jeśli analiza chemiczna wody jest rozszerzona, posiadamy określoną większą ilość jonów niż przy analizie skróconej. Wtedy zgodnie z zasadą konstruowania wykresów Tickel'a lub Schoellera, można odpowiednio



Ryc. 2. Diagram składu chemicznego wody pitnej

(na osiach) ustawić aniony i kationy, uzyskując również orientacyjny obraz składu chemicznego wody podziemnej.

Proponowana metoda przedstawiania składu chemicznego wody pozwala ponadto na dodatkowe wykreślenie osi z oznaczeniem takich składników chemicznych zawartych w wodzie i podanych w analizie, których obecność w wodzie pitnej w ogóle nie jest wskazana, jak na przykład arsen, dwutlenek węgla, siarkowodór. Na osiach podajemy bezwzględną wartość tych składników. Przez osie diagramu dla tych składników nie wykreślamy linii prostej (ryc. 2) lub koła (ryc. 1) określającej 100% dopuszczalnej zawartości.

Na diagramie tym można również bardzo łatwo przedstawić zmienność składu chemicznego wody, np. w toku badań hydrogeologicznych, przy różnych depresjach. Wystarczy bowiem odpowiednie wartości odcinać na osiach za pomocą zróżnicowanych sygnatur, a otrzymany obraz w jasny sposób ilustruje tendencję zmian.

WNIOSKI

Proponowana metoda graficznego przedstawiania składu chemicznego wody pitnej może stanowić uzupełnienie tekstu dokumentacji.

Pozwala ona w sposób jasny i prosty poinformować, które składniki

i w jakiej ilości przekraczają dopuszczalne zawartości w wodach pitnych. Składniki te muszą być omówione w dokumentacjach z podaniem przyczyn ich nadmiernej obecności. Diagram pozwala więc też zorientować się, jakiego rodzaju uzdatnienie wody musi być przeprowadzone.

Metoda ta pozwala też przedstawić regionalnie na dużym obszarze zawartość pewnych składników w wodzie pitnej. Tym samym pozwala ona na wydzielenie regionów posiadających wodę nie przydatną do celów konsumpcji bez uzdatniania. Wykresy zaś jednoznacznie określają, które składniki powodują ową nieprzydatność.

LITERATURA

K o l a g o C. *Graficzne sposoby przedstawiania składu chemicznego wód podziemnych*. Prz. geol. 1962 nr 1, s. 38.

Andrzej Michalik

A NEW METHOD OF GRAPHICAL PRESENTATION OF DRINKING WATERS CHEMICAL COMPOSITION

The suggested new method of graphical presentation of drinking waters composition concerns the abbreviated analyses, the chemical composition of which cannot be presented by widely known methods. The existing methods are based upon analyses where all ions forming water mineralization are shown. For the examination of drinking water only the principal components, which determine a possibility of the water being used for consumption purposes, are analyzed.

A basic principle of this method is to plot 100% of the permissible content of chemical components in question, according to the standards on the corresponding diagram axes. In the enclosed figures this method has been used to show the chemical composition of water on a modified Tichel's diagram (fig. 1) where the permissible component contents form a circle, or on an altered Schoeller's diagram, where they form the straight line (fig. 2). The amounts of chemical components expressed in mg/liter are plotted on the corresponding axes in per cents of their permissible contents specified by the standards. Thus, it is obvious which chemical component exceeds the amount specified by the standards.

Андрей Михалик

НОВЫЙ МЕТОД ГРАФИЧЕСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ ХИМСОСТАВА ПИТЬЕВЫХ ВОД

Предлагаемый новый метод графического изображения химического состава питьевых вод касается сокращенных анализов, химсоставы которых невозможно представить в графической форме при помощи общеизвестных методов. Существующие до сих пор

методы используют анализы, в которых указаны все йоны, составляющие минерализацию воды. Для контроля питьевых вод анализируются лишь основные компоненты, определяющие их пригодность для потребления.

Основным принципом такого метода является отсечение 100% допускаемого содержания анализируемых химических компонентов согласно стандартам на соответственных осях диаграммы. На приложенных чертежах при помощи такого метода представлен химсостав воды на переработанной диаграмме Тикеля (черт. 1), где допускаемое содержание компонентов образует круг, или на измененном графике Шеллера, где они имеют вид прямой (черт. 2). Значения химических компонентов, обозначенных в анализе в мг/л, отсекаются на отдельных осях в процентах их допускаемого содержания, определенного стандартами. Таким образом видно, который из химических компонентов представлен в большем количестве, чем это допускается стандартами.