

# Przedmowa do drugiego wydania

Największą nagrodą dla autora książki jest jej akceptacja przez czytelników. Wyczerpany nakład pierwszego wydania książki „Metrologia chemiczna: sztuka prowadzenia pomiarów” jest w moim przekonaniu najlepszym tego dowodem, za co jestem niezmiernie wdzięczna. Dziękuję czytelnikom nie tylko za słowa uznania, ale również za krytyczne uwagi, które starałam się w miarę możliwości uwzględnić w wydaniu drugim.

Od czasu postania pierwotnego tekstu książki, w 2008 roku, kiedy to zastanawiałam się nad celowością pisania o metrologii chemicznej, dziedzina ta zdobyła już solidne miejsce w laboratoriach chemicznych. W programie większości konferencji, poza zagadnieniami związanymi bezpośrednio z ich tematyką, wymieniane są często zagadnienia jakości wyników oraz metrologii chemicznej. Nie do przecenienia jest to, że od niedawna, w większości publikacji naukowych wymagane jest uzasadnienie metrologiczne jakości wyników wykorzystywanych do potwierdzania stawianych hipotez. Jednym słowem ‘metrologia chemiczna’ znalazła już zasłużone miejsce w laboratoriach chemicznych oraz w literaturze fachowej i naukowej.

Zasady metrologii w odniesieniu do pomiarów wielkości chemicznych nie różnią się oczywiście od zasad metrologii stosowanych w pomiarach wielkości fizycznych. Natomiast określenie dziedziny pomiarowej wynika przede wszystkim ze specyfiki pomiarów w danym obszarze oraz z tego, że w różnych dziedzinach różna jest realizacja praktyczna tych zasad. Wraz z rozwojem innych dziedzin rozwijają się kolejne obszary metrologii mikrobiologicznej, biologicznej, nano-materiałów, itd. Wszędzie tam, gdzie wykonuje się pomiary należy widzieć zasadność wprowadzania zasad metrologii oraz zasadność adoptowania tych zasad do możliwości ich praktycznego stosowania w danej dziedzinie.

We wstępie do wydania pierwszego podkreśliłam, że „Metrologia chemiczna to dynamicznie rozwijająca się dziedzina ...”. Rzeczywiście, w przeciągu 4 ostatnich lat zmieniło się nie tylko postrzeganie metrologii, ale przede wszystkim rozwinęła się nasza wiedza o pomiarach chemicznych. Warto podkreślić, że ‘metrologia chemiczna’ to nie tylko jej praktyczne zastosowanie w laboratorium chemicznym, ale również zestaw wymagań prawnych, szczególnie dotyczących laboratoriów akredytowanych. Wymaga to nieustannego śledzenia tych wymagań, szczególnie w okresie rozwoju danej dziedziny i częstych zmian dokumentów prawnych.

Ważne są przy tym obowiązujące normy i dokumenty odniesienia. Podstawowa norma opisująca „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorujących” to PN-EN ISO/IEC 17025:2005. Zapisy w tej normie nie uległy zmianie od czasu powstania pierwszego wydania tej książki. Natomiast znaczące zmiany nastąpiły w zakresie terminologii i definicji najważniejszych terminów. Przez wiele lat obowiązywał „Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii”, znany powszechnie jako VIM (akronim VIM pochodzi od oryginalnego tytułu słownika „Vocabulaire International de Métrologie”, wydanego w 1984 roku). W 2007 roku wydany został nowy słownik w serii przewodników ISO (ISO/IEC Guide 99:2007), słownik ten został przetłumaczony również na język polski i wydany przez Polski Komitet Normalizacyjny w 2010 r. („Międzynarodowy słownik metrologii: Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane (VIM)”). Terminy i definicje zawarte w słowniku ulegają ciągłym zmianom, które odzwierciedlają nieustający rozwój metrologii. Intensywne prace grupy roboczej doprowadziły do przygotowania kolejnego wydania Przewodnika ISO/IEC Guide 99:2012 (VIM\_3), które jest dostępne na stronie domowej BIPM ([www.bipm.org/vim](http://www.bipm.org/vim)). Wydanie to jest oznaczone symbolem JCGM 200:2012 i jest dostępne jedynie w językach angielskim i francuskim. Terminy i definicje zebrane w słowniku różnią się w wielu przypadkach znacznie od tych opisanych w wydaniu z 1984 r. (w Polsce wydanie to zostało opublikowane przez Główny Urząd Miar w 1996 r.). W II wydaniu książki „Metrologia chemiczna” zastosowane zostały nowe terminy, a tam gdzie to było zasadne porównano wcześniejsze zapisy i ich interpretacje z zapisami aktualnego dokumentu (słownika). Poza dokumentami wydawanymi przez ISO, warto również śledzić aktualne wydania dokumentów wydawanych przez Polskie Centrum Akredytacji, między innymi dokumentów z serii DA, DAB, DAP.

Celem II wydania „metrologii chemicznej” było uwzględnienie, w miarę możliwości, wszystkich zmian zapisów w dokumentach odniesienia. W stosunku do I wydania, w tej książce czytelnik znajdzie zapisy zgodne z aktualnymi wydaniem dokumentów na dzień oddawania tekstu do druku (grudzień 2012 r.). W przypadku większości dokumentów nowe wydania nie przyniosły drastycznych zmian, natomiast nowe wydanie słownika wprowadziło wiele istotnych zmian, z czym czytelnik tej książki, a jednocześnie aktywny „pomiarowiec” powinien się liczyć w codziennej pracy.

Warszawa, grudzień 2012 r.  
Ewa Bułska

## WSTĘP

# Od Autora

Decyzja o napisaniu książki o metrologii chemicznej nie była łatwa, przede wszystkim z tego powodu, że jest to dziedzina wiedzy stosunkowo młoda, rozwijająca się na naszych oczach. Biorąc pod uwagę jednak to, że metrologia znalazła już znaczące miejsce w laboratoriach chemicznych i stała się istotnym elementem pracy analityka, uważałam, że warto zebrać w formie książki to, co jest najważniejsze i stanowi podstawę metrologii chemicznej.

Metrologia chemiczna to dynamicznie rozwijająca się dziedzina, integrująca wiedzę między innymi z zakresu chemii analitycznej, chemii fizycznej, statystyki, metrologii, zarządzania i prawa. I tak został pomyślany podręcznik „Metrologia chemiczna”, jako książka przedstawiająca stan wiedzy na temat zastosowania zasad metrologii w pomiarach chemicznych z odniesieniem do innych dziedzin. Aparat matematyczny został ograniczony do minimum, gdyż najważniejszym celem było pokazanie czytelnikowi, w jaki sposób zasady metrologii mogą być pomocne w pomiarach chemicznych. Zależało mi, aby moje doświadczenie z zakresu metrologii chemicznej przekazać w sposób jasny i przejrzysty, czy to się udało, to już ocenią czytelnicy.

Dla wielu przedstawionych i diskutowanych w tej książce zagadnień nie ma jednoznacznych rozwiązań, nie ma odpowiedzi jedynych słusznych, wiele zagadnień jest dyskusyjnych, wymaga różnego podejścia w zależności od potrzeb, wymagań prawnych, sytuacji analitycznych czy zmieniających się wymagań międzynarodowych. Staralam się pokazać tę wielowymiarowość metrologii chemicznej.

Przy pisaniu wykorzystałam swoje wieloletnie doświadczenie z pracy w laboratorium naukowo-badawczym, z pracy jako audytor Polskiego Centrum Akredytacji, z udziału w kilku projektach międzynarodowych związanych z pomiarami chemicznymi i ich wykorzystaniem w celu podejmowania decyzji oraz ze spotkań z uczestnikami szkoleń w zakresie metrologii chemicznych organizowanych w ramach europejskiego projektu TrainMiC.

Zależało mi na ukazaniu metrologii z jednej strony jako spójnej całości umożliwiającej uzyskiwanie wiarygodnych wyników, a z drugiej jako rozwijającej się wiedzy wymagającej nierutynowych rozwiązań zgodnych ze zdrowym rozsądkiem i popartych głęboką wiedzą merytoryczną.

Pozostaje więc pytanie, dla kogo przeznaczona jest ta książka? Nie jest to z pewnością książka dla metrologów, metrologia została potraktowana nie jako zagadnienie samo w sobie, ale wyłącznie w kontekście pomiarów chemicznych.

Książka ta powinna być jednak przydatna tym wszystkim, którzy w swoim życiu zawodowym zajmują się pomiarami chemicznymi, ich realizacją i/lub wykorzystywaniem wyników tych pomiarów. Mam nadzieję, że książka będzie przydatna nie tylko dla pracowników laboratoriów chemicznych, ale również dla studentów wydziałów chemicznych oraz tych wydziałów, gdzie chemia analityczna jest przedmiotem towarzyszącym.

To, że podjęłam się napisania tej książki samodzielnie, nie oznacza, że przedstawione treści wynikają jedynie z mojego doświadczenia. Przede wszystkim korzystałam z rad, wiedzy i dyskusji z koleżankami i kolegami równie jak ja zainteresowanymi zagadnieniami metrologii. Staralam się zebrać te wszystkie doświadczenia, wyniki dyskusji i sporów w formie spójnej całości, zostawiając przy tym margines dyskusyjny wszędzie tam, gdzie spory dotyczące proponowanych rozwiązań toczą się nie tylko w Polsce, ale również na forum międzynarodowym.

Moje doświadczenie w zakresie obejmującym tematykę książki nie byłoby tak duże, gdyby nie spotkania ze słuchaczami Studium Podyplomowego Metrologii Chemicznej przy Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego. Przez pięć lat działalności studium przewinęło się przez sale wykładowe Wydziału Chemii UW prawie 300 słuchaczy, osób, dla których zagadnienia metrologii w pomiarach chemicznych są ważne i interesujące. W czasie zajęć słuchacze poruszali trudne często zagadnienia i wspólnie zastanawialiśmy się, jak wybrnąć z „nierozwiązywalnych” czasami problemów, było to bardzo ważne doświadczenie.

Szczególne podziękowania kieruję do tych osób, które w znaczny sposób przyczyniły się do ostatecznej formy tej książki. Doceniam ich trud włożony w przeczytanie pierwszej wersji i wdzięczna jestem za ich mądre rady i krytykę.

Panu profesorowi Adamowi Hulanickiemu z Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego szczególne podziękowania należą się za wiele cennych uwag, przede wszystkim tych dotyczących zagadnień merytorycznych z zakresu chemii analitycznej, ale również za pilnowanie, aby zagadnienia metrologiczne omawiane były w kontekście zdroworozsądkowym oraz aby tekst nie był pisany językiem zbyt urzędowym. Panu Tomaszowi Wontorskiemu z Polskiego Centrum Akredytacji dziękuję bardzo serdecznie właśnie za dołożenie starań, aby definicje i określenia, które są podawane w normach i odnośnych dokumentach organizacji polskich i międzynarodowych, były wiernie oddane. Jest to niezmiernie ważne w obszarze pomiarów chemicznych, tych, których prowadzenie lub wykorzystywanie wyników jest regulowane prawnie. Panu Bolesławowi Jerzakowi z firmy LGC Standards również serdecznie dziękuję, szczególnie za uwagi dotyczące zagadnień spójności pomiarowej i materiałów odniesienia, bez których trudno mówić o wiarygodności wyników pomiarów chemicznych.

Dzięki krytycznym uwagom wymienionych tu osób udało się na pewno uniknąć wielu błędów, a przeprowadzone dyskusje nad niedoskonałym ciągle tekstem były

niezmiernie inspirujące. Jestem im głęboko wdzięczna za trud włożony w przeczytanie i poprawienie tekstu.

Przy pisaniu tej książki korzystałam oczywiście z doświadczenia i wiedzy wielu innych osób, których nie sposób tu wymienić. Przekonałam się, jak duże znaczenie ma współpraca i utrwalone znajomości chemiczno-metrologiczne. Doznałam dużo życzliwości od wielu osób, które dzieliły się swoimi doświadczeniami. Wiem, że książka ta nie powstałaby bez inspiracji tych, którzy rozbudzili we mnie zainteresowanie metrologią, oraz osób, które wspomagały wszelkie działania w tym kierunku, ale bez wątplenia to ja ponoszę odpowiedzialność za niedociągnięcia i niedoskonałości, wszak to pierwszy w Polsce podręcznik o metrologii chemicznej.

*Warszawa, sierpień 2008*

*Ewa Bulska*