

PRAWO DO NIEPEWNOŚCI POMIARÓW

Włodzimierz Popiołek

Główny Urząd Miar

*ERRARE HUMANUM EST,
IN ERRORE PERSERVARE STULTUM*

*BŁĄDZIĆ JEST RZECZĄ LUDZKĄ,
TRWAĆ W BŁĘDZIE – GŁUPOTĄ*
(Seneka Starszy)

W tym nieco przewrotnie zatytułowanym opracowaniu autor wskazuje na wybrane problemy odnoszące się do relacji zachodzących pomiędzy zakresem funkcjonowania prawa w ogólności, a obowiązkiem stosowania oznaczonych wymagań i metod postępowania w czynnościach metrologicznych.

W kontekście tematu wiodącego, jakim jest niepewność pomiarów, omówieniu poddane zostały podstawowe dokumenty (zarówno o charakterze normatywnym jak też instrukcyjnym) odnoszące się do ogółu działań związanych z niepewnością pomiarów.

1. Zarys rozumienia prawa

Zagadnieniem szczególnie istotnym dla metrologa, uczestniczącego także w postępowaniu prawno-administracyjnym, jest kwestia rozumienia norm prawnych i odróżniania ich od innych reguł i kryteriów postępowania, które nie mają charakteru normatywnego. Istnieje przy tym potrzeba permanentnego uświadamiania sobie, przyswajania i przestrzegania podstawowych zasad wyznaczających rozumienie prawa.

A zatem **PRAWO**, w rozumieniu normatywnym (LEX), to:

- 1) uprawnienie do uzyskiwania określonych świadczeń lub
- 2) obowiązek oznaczonego działania albo jego zaniechania.

Natomiast **PRAWO**, w rozumieniu *sensu largo* (IUS), to ogół norm i reguł zachowania, ustalających treść i charakter relacji społecznych. Prawo współtworzą m.in. normy obyczajowe, religijne oraz przepisy ustanawiane przez organy władzy prawodawczej.

Zgodnie z art. 87 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej:

1. Źródłami powszechnie obowiązującego prawa Rzeczypospolitej Polskiej są: Konstytucja, ustawy, ratyfikowane umowy międzynarodowe oraz rozporządzenia.
2. Źródłami powszechnie obowiązującego prawa Rzeczypospolitej Polskiej są na obszarze działania organów, które je ustanowiły, akty prawa miejscowego.

Stosowanie prawa, to korzystanie z upoważnień, które określona norma prawna udziela jakiemuś podmiotowi. W praktyce organów państwowych stosowanie prawa polega na:

- 1) ustaleniu faktów;
- 2) ustaleniu treści prawa obowiązującego, przez dokonanie jego wykładni;
- 3) subsumpcji, tj. podciągnięcia danego przypadku, będącego przedmiotem postępowania, pod daną normę, albo zastosowania danej normy do danego przypadku;
- 4) wydaniu decyzji stosowania prawa, tzn. ustanowieniu normy indywidualnej a zarazem konkretnej.

W postępowaniu metrologicznym, na przykład w trybie legalizacji ponownej przyrządów pomiarowych, powyższy model stosowania prawa realizowany jest w następujący sposób:

- 1) ujawnienie, prezentacja i utrwalenie stanu oznaczonych właściwości badanego przyrządu pomiarowego, przede wszystkim jego błędów wskazań;
- 2) dokonanie wyboru tych elementów przepisów metrologicznych i innych dokumentów regulujących wymagania, które mają niewątpliwe zastosowanie dla kwalifikacji prawnej sprawdzanych właściwości badanego przyrządu pomiarowego;
- 3) stwierdzenie czy istnieje zgodność pomiędzy wykazanym stanem właściwości badanego przyrządu pomiarowego a treścią normy prawnej, skonstruowanej na podstawie ww. elementów;
- 4) wydanie decyzji administracyjnej orzekającej odmowę legalizacji, w przypadku gdy stwierdzono brak powyższej zgodności, albo – w przypadku stwierdzenia istnienia takiej zgodności – podjęcie decyzji o dokonaniu legalizacji, poświadczonej wydaniem stosownego dowodu legalizacji (świadcstwo legalizacji i/lub cecha legalizacyjna).

PRAWEM, w powyższym rozumieniu, nie są więc: obiektywnie i realnie funkcjonujące zjawiska przyrody nieożywionej (np. oddziaływania grawitacyjne, dyfuzja gazów, napięcie powierzchniowe, itd.), funkcje matematyczne czy procedury informatyczne, realizowane w komputerach.

Powyższe uzasadnia zatem prawdziwość następującej tezy:

Każdy człowiek, a w tym także metrolog, ma prawo popełniać błędy.

Mogą to być:

- 1) błędy w postrzeganiu lub
- 2) błędy w działaniu.

W tym miejscu pamiętać należy, że błąd pomiaru to różnica między wartością wielkości zmierzonej (tj. wynikiem pomiaru) a wartością wielkości odniesienia¹.

¹ Vide: punkt 2.16 (3.10) PKN-ISO/IEC Guide 99:2010 [1].

Wśród wielu czynników wpływających na niezgodność pomiędzy wynikiem pomiaru a wartością prawdziwą wielkości mierzonej, charakteryzowaną błędem pomiaru i jego niepewnością, są m.in. – obok oddziaływań przypadkowych i systematycznych – niedoskonałości związane z definiowaniem, projektowaniem i realizacją procesu pomiarowego oraz niedostateczna wiedza na temat oddziaływań zewnętrznych na pomiar.

Z powodów mających swe źródło w istniejącym porządku natury² oraz konwencyjnym charakterze definicji jednostek miar, nie jest możliwe uzyskiwanie wartości prawdziwej wielkości mierzonej. Nonsensowne byłyby próby ustanawiania norm prawnych zakazujących występowania i uwzględniania w obrocie prawno-ekonomicznym błędów pomiarowych.

2. Źródło i rozumienie pojęcia „niepewność pomiaru”

Wśród szeregu przyczyn mogących wywołać niezrozumienie (a także nieporozumienie), w komunikacji osób zawodowo posługujących się terminami naukowo-technicznymi, jest błędne przeświadczenie niektórych z nich, że istnieje tylko jedno znaczenie danego pojęcia. Najskuteczniejszym sposobem rozwiązania takiego problemu jest dokonanie rzetelnej analizy semantycznej danego pojęcia, której wynik może być podstawą wykazania jego wieloznaczności, a następnie wnioskowania o adekwatności zastosowania konkretnego terminu. Przykładowo, niepewność w angielskojęzycznym brzmieniu tego słowa, tj. **uncertainty**, ma swą etymologię w łacińskim rdzeniu słowa *certus*, które tłumaczone jest³ jak następuje:

- 1) określony, dokładnie oznaczony, dany;
- 2) osobny, specjalny;
- 3) pewien, jakiś, niektóry;
- 4) pewny, mocny, zdecydowany, niezachwiany;
- 5) prawdziwy, zgodny z rzeczywistością;
- 6) oczywisty, niewątpliwy;
- 7) godny zaufania, pewny, wierny.

Metrologiczne pojęcie **niepewność pomiaru** zostało zdefiniowane w wielu dokumentach opracowanych i wydanych przez instytucje funkcjonujące w obrębie i dla potrzeb trzech głównych obszarów zastosowań tego pojęcia, umownie nazywanych:

- 1) metrologia naukowa,
- 2) metrologia prawna,
- 3) akredytacja i certyfikacja.

Niejednoznaczność terminologiczna, skutkująca różnorodnością zastosowanych metod działania, implikuje konieczność kształtowania takiego postępowania osób

² Vide: np. zasada nieoznaczoności Heisenberga.

³ Źródło: Pieńkos J., *Słownik łacińsko-polski*, Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1993.

uczestniczących w pomiarach lub zainteresowanych wynikami pomiarów, które zapewni racjonalność planowania i realizacji założonych celów. Najbardziej rzecz ujmując, należałoby wystrzegać się zachowań, w których zastosowane rozwiązania z pozoru tylko są właściwe, a w istocie eksponują nienależyte kompetencje i demonstrują właściwości niepożądane w ukształtowanych relacjach społecznych i gospodarczych.

2.1. Dla obszaru tzw. metrologii naukowej podstawowym odniesieniem semantycznym jest *International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms* (VIM), którego krajową wersję, pt.: **Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nim związane** (VIM) [1], opracował i wydał Polski Komitet Normalizacyjny jako Przewodnik PKN-ISO/IEC Guide 99:2010. Zgodnie z postanowieniem punktu 2.26 (3.9) tego Przewodnika – **niepewność pomiaru** (*measurement uncertainty*) to: **nieujemny parametr charakteryzujący rozproszenie wartości wielkości przyporządkowany do mierzandu⁴, obliczony na podstawie uzyskanej informacji**. W poprzedniej wersji słownika, tj. w tzw. VIM 2 z 1993 r. niepewność pomiaru definiowana była jako: „Parametr, związany z wynikiem pomiaru, charakteryzujący rozrzut wartości, które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości mierzonej”. W kolejnych zapisach Przewodnika PKN-ISO/IEC Guide 99:2010 omówione zostały takie terminy, jak: **niepewność definicyjna** (2.27), **metody typu A i typu B wyznaczania wartości niepewności pomiaru** (2.28 i 2.29), **standardowa niepewność pomiaru** (2.30), **standardowa niepewność pomiaru złożona** (2.31), **standardowa niepewność pomiaru względna** (2.32), **budżet niepewności** (2.33), **niepewność pomiaru docelowa** (2.34) i **niepewność pomiaru rozszerzona** (2.35).

Innym dokumentem, w istocie swej fundamentalnym dla ustanowienia procedury wyrażania niepewności pomiaru, uznanej i wymaganej dla kształtowania wszelkich niezbędnych relacji metrologicznych w globalnym obrocie gospodarczym, prawnym i naukowym, jest wydany przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO) „*Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*”, który w polskiej wersji, przygotowanej i opublikowanej przez Główny Urząd Miar⁵, przybrał tytuł: „**Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik**” [2]. W przewodniku tym, odwołując się do niewątpliwie zasadniczego znaczenia ww. definicji zawartej w VIM 2, stwierdzono wszakże, że niepewność pomiaru jest także wyrażeniem faktu, że dla danej wielkości mierzonej i danego wyniku pomiaru tej wielkości mierzonej, istnieje nie jedna wartość, a nieskończenie wiele wartości rozproszonych wokół wyniku, które są zgodne z obserwacjami, danymi i znajomością praw natury, i które z różnym stopniem wiarygodności mogą zostać przypisane wielkości mierzonej⁶.

⁴ Mierzand – wielkość, która ma być zmierzona (punkt 2.3 (2.6) PKN-ISO/IEC Guide 99:2010).

⁵ <http://www.gum.gov.pl/pl>

⁶ Vide: Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik [2]: str. 63.

Niepewność pomiaru w analizowanym obszarze zastosowań ma szczególne znaczenie dla tych pomiarów, które przeznaczone są do „przekazywania wzorca miary”, tj. zapewnienia spójności pomiarowej (*metrological traceability*)⁷. Spójność pomiarowa jest przy tym na tyle istotnym procesem metrologicznym, że objęta jest postanowieniami szczególnych regulacji prawnych⁸. W porozumieniu CIPM MRA^{9,10} stwierdza się wyraźnie, że ocena stopnia równoważności państwowych wzorców jednostek miar opiera się na wynikach porównań kluczowych oraz analizie niepewności odchylenia od wartości odniesienia porównania kluczowego.

Obecnie, jest już oczywistym fakt, że realizacja spójności pomiarowej bez należyście uwiarygodnionej metodologicznie i rzetelnie wyznaczonej niepewności pomiaru, w obecnym systemie współpracy międzynarodowej nie jest już możliwa.

2.2. Dla obszaru tzw. metrologii prawnej, definicje¹¹ pojęcia „niepewność pomiaru” w jego ujęciu podstawowym i w relacjach pochodnych zostały przedstawione w Przewodniku Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej, oznaczonym jako OIML G 18 z 2010 r. Spośród 6 haseł dot. niepewności pomiaru, jedno z nich (dot. instalacji pomiarowych do paliw gazowych – OIML R140:2007) odwołuje się wprost do cyt. powyżej definicji zawartej w VIM 2, a pozostałe są modyfikacją tej definicji dostosowaną do specyfiki przedmiotu Zaleceń, tj. instalacji pomiarowych do cieczy kriogenicznych (OIML R081:1988), zautomatyzowanych refraktometrów (OIML R142:2008), przyrządów do pomiaru powierzchni skór (OIML R136:2004), instalacji pomiarowych do ciągłego i dynamicznego pomiaru ilości cieczy innych niż woda (OIML R117:2007) i pras obciążnikowo-tłokowych (OIML R110:1994).

⁷ Vide: punkt 2.41 (6.10) ww. PKN-ISO/IEC Guide 99:2010, cyt.: „**właściwość wyniku pomiaru, przy której wynik może być związany z odniesieniem przez udokumentowany, nieprzerwany łańcuch wzorcowań, z których każde wnosi swój udział do niepewności pomiaru**”.

⁸ Wśród nich zasadniczą rolę spełnia porozumienie międzynarodowe, tzw. CIPM MRA, tj. „**Wzajemne uznawanie państwowych jednostek miar oraz świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez krajowe instytucje metrologiczne**”. Porozumienie MRA zostało przygotowane przez Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM) i przedstawione do podpisania (w dniu 14 października 1999 r. w Paryżu) przez dyrektorów krajowych instytucji metrologicznych (NMIs) Państw Członkowskich Konwencji Metrycznej. Zasadniczym celem tego Porozumienia było zapewnienie rządów i innym stronom bezpiecznych podstaw technicznych do racjonalnego podejmowania i rzetelnej realizacji umów związanych z wymianą międzynarodową, handlem i sprawami regulowanymi przepisami prawa. Porozumienie to w istocie swej zmierza do zapewnienia równoważności państwowych wzorców jednostek miar utrzymywanych przez NMIs, a co za tym idzie, zapewnienia wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez NMIs.

⁹ Vide: Dodatek Techniczny z 2003 r. do ww. porozumienia CIPM MRA.

¹⁰ Porozumienie MRA zostało przygotowane przez Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM) i przedstawione do podpisania (w dniu 14 października 1999 r. w Paryżu) przez dyrektorów krajowych instytucji metrologicznych (NMIs) Państw Członkowskich Konwencji. W celu zapewnienia rządów i innym stronom bezpiecznych podstaw technicznych do racjonalnego podejmowania i rzetelnej realizacji umów związanych z wymianą międzynarodową, handlem i sprawami regulowanymi przepisami prawa, Porozumienie zmierza do zapewnienia ustanowienia stopnia równoważności państwowych wzorców jednostek miar utrzymywanych przez NMIs oraz zapewnienia wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania i świadectw pomiarów wydawanych przez NMIs.

¹¹ Publikacja ta, sama w sobie, jest dowodem wspomnianej wcześniej różnorodności terminologicznej, szczególnie dramatycznie widocznej na obszarze metrologii prawnej.

Ważne miejsce w kształtowaniu formalno-prawnych aspektów niepewności pomiarów ma dorobek 4. Grupy Roboczej (WG4) WELMEC¹². W opracowanym przez tę Grupę dokumencie: WELMEC 4.2 *Elements for deciding the appropriate level of confidence in regulated measurements. (Accuracy classes, MPE in-service, non-conformity, principles of uncertainty)*, w rozdziale 6, pt.: *Measurement uncertainty and decision-making* wskazano na bardzo ważną wskazówkę praktyczną, odnoszącą się do relacji pomiędzy największym dopuszczalnym błędem [pomiaru] (*MPE – maximum permissible error*), a największą dopuszczalną niepewnością pomiaru (*MPU – maximum permissible measurement uncertainty*) w podejmowaniu decyzji metrologicznej. W konkluzji autorzy tego dokumentu stwierdzają, że rozwiązaniem optymalnym dla zminimalizowania i zharmonizowania poziomu ryzyka poprawności rozliczeń pomiędzy uczestnikami pomiaru (np. nabywcą paliwa samochodowego, jego sprzedawcą oraz aparatem podatkowym państwa) jest przyjęcie następującej relacji:

$$MPU \leq MPE/3$$

dla każdego punktu pomiarowego, przy niepewności rozszerzonej na poziomie ufności 95 % i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

Jako ciekawostkę zauważyć można, że w – nieaktualnym już¹³ – rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 grudnia 2003 r. w sprawie wymagań warunkujących wydanie upoważnień do legalizacji ponownej określonych rodzajów przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 219, poz. 2158) wymagano aby podmiot, ubiegający się o wydanie upoważnienia do legalizacji ponownej określonych rodzajów przyrządów pomiarowych, obowiązany był spełniać m.in. następujące wymaganie: „*stosować niezbędne wyposażenie pomiarowe właściwe dla wykorzystywanych metod pomiarowych, przestrzegając zasady, że wyposażenie to musi zapewnić możliwość wyznaczania błędu wskazania legalizowanego przyrządu pomiarowego z niepewnością rozszerzoną na poziomie ufności 95 % mniejszą niż 1/3 największego błędu dopuszczalnego, co powinno być udokumentowane na podstawie instrukcji obliczania niepewności*”.

2.3. Dla obszaru akredytacji i certyfikacji, pojęcie „niepewność pomiaru” najpełniej dominuje w następujących dokumentach ILAC¹⁴ i EA¹⁵, oraz jego transpozycjach krajowych, jakimi są tzw. polityki instytucji akredytujących:

¹² Western European Legal Metrology Cooperation – europejska organizacja współpracy w metrologii prawnej, utworzona 8 czerwca 1990 r.

¹³ Obecnie, tj. od 4 maja 2005 r., obowiązuje rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 29 marca 2005 r. w sprawie upoważnień do legalizacji pierwotnej i legalizacji ponownej przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 69, poz. 615).

¹⁴ ILAC – International Laboratory Accreditation Cooperation jest międzynarodową organizacją, zrzeszającą podmioty, których celem jest współpraca w zakresie akredytacji różnego rodzaju programów opracowanych dla laboratoriów.

¹⁵ EA – European co-operation for Accreditation jest organizacją non-profit. Zostało one utworzone w listopadzie 1997 roku, a zarejestrowane, jako stowarzyszenie, w czerwcu 2000 r. w Holandii. EA powstało z połączenia dwóch

1. Wprowadzenie problematyki niepewności pomiaru w badaniach w związku z wejściem do stosowania normy ISO/IEC 17025 – dokument ILAC-G17:2002;
2. Wyrażanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu – Dokument EA-4/02, wyd. pol.: GUM 2001;
3. Akredytacja laboratoriów wzorcujących. Wymagania szczegółowe – Dokument Polskiego Centrum Akredytacyjnego DAP-04. Wydanie 6 z 22 grudnia 2009 r.¹⁶

W pierwszym z nich omówiono problematykę wprowadzenia pojęcia niepewności pomiaru do praktyki laboratoriów, biorąc pod uwagę obecne zrozumienie poziomu wiedzy i rozwiązań technologicznych oraz potrzeby sektora gospodarczego w harmonizacji stosowania zasad niepewności pomiaru.

W dokumencie EA-4/02 przedstawiono zasady i wymagania odnośnie obliczania niepewności pomiaru przy wzorcowaniu oraz sposób podawania tej niepewności w świadectwach wzorcowania. Zasady te rozpatrywane są w sposób ogólny, przy czym przewidziano, że przedstawione metody i zasady mogą być stosowane we wszystkich dziedzinach wzorcowania, a w razie potrzeby uzupełniane szczegółowymi zaleceniami. Ponadto dokument ten zawiera omówienie następujących tematów:

- definicje istotne dla dokumentu,
- metody obliczania niepewności pomiaru wielkości wejściowych,
- związek pomiędzy niepewnością pomiaru wielkości wyjściowej oraz niepewnością pomiaru wielkości wejściowych,
- niepewność rozszerzona pomiaru wielkości wyjściowej,
- podawanie niepewności pomiaru,
- szczegółowa procedura obliczania niepewności pomiaru.

3. Użycie pojęcia „niepewność pomiaru” w wybranych dokumentach prawnych

W toku analizy szeregu aktualnie obowiązujących dokumentów prawnych stwierdzić można, że pojęcie „niepewność pomiaru” występuje w różnorodnych obszarach zastosowań, z których najbardziej dominującym jest system oceny zgodności i szeroko rozumiana ochrona środowiska, na przykład:

- 1) w przepisach regulujących zasadnicze wymagania dla maszyn¹⁷ niepewność pomiaru ma zastosowanie w treści instrukcji dla maszyn wprowadzanych do obrotu lub do użytku, w odniesieniu do opisu sposobu określaniu hałasu: „Jeżeli podane są wartości dotyczące emisji dźwięku, należy określić **niepewności pomia-**

organizacji: EAC, European Accreditation of Certification oraz EAL, European co-operation for Accreditation of Laboratories. EA skupia jednostki akredytujące, prowadzące akredytację we wszystkich dziedzinach działań związanych z oceną zgodności.

¹⁶ <http://www.pca.gov.pl/>

¹⁷ Vide: § 59 ust. 4 i § 64 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 października 2008 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn (Dz. U. Nr 199, poz. 1228).

- rowe tych wartości i jednocześnie opisać warunki pracy maszyny podczas pomiarów i zastosowane metody pomiaru”;*
- 2) w przepisach regulujących zasadnicze wymagania dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska¹⁸, gwarantowany poziom mocy akustycznej zdefiniowano jak następuje: „*poziom mocy akustycznej, uwzględniający **niepewność pomiaru** wynikającą ze zmienności procesu wytwarzania i procedur pomiarowych, w zakresie którego producent lub jego upoważniony przedstawiciel stwierdza, że zmierzona zgodnie z wymaganymi metodami i aparaturą pomiarową wielkość mocy akustycznej wykazana w dokumentacji technicznej nie została przekroczona*”;
 - 3) w przepisach regulujących zawartość oznaczonych substancji promieniotwórczych w materiałach budowlanych¹⁹ wyznaczono maksymalną wartość niepewności: „***Calkowita niepewność** określenia wartości wskaźników aktywności f_1 i f_2 przy poziomie ufności 0,95, nie może przekraczać 20 % ich wartości, jeżeli są one nie mniejsze niż 0,8 wartości tych wskaźników podanych w § 3*”;
 - 4) w przepisach regulujących pomiary hałasu w środowisku infrastruktury komunikacyjnej²⁰, określono szczegółowe wymagania dla wyposażenia pomiarowego, a w tym m.in.: „*Dopuszcza się tylko te przyrządy pomiarowe, dla których producent podał dane na temat wpływu warunków zewnętrznych na niepewność pomiarów hałasu*”.

Szczególnie znaczącym aktem prawnym, wykorzystującym zagadnienie niepewności pomiaru, i jak dotąd w najbardziej znaczącej skali, jest rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142), w którym m.in.:

- 1) pojęcie niepewności definiuje się jak następuje: „*Ilekoć w rozporządzeniu jest mowa o: (...) **niepewności** – rozumie się przez to parametr związany z wynikiem określania wielkości, charakteryzujący rozproszenie wartości, jakie można racjonalnie przypisać danej wielkości, przy uwzględnieniu wpływu zarówno czynników systematycznych, jak i losowych, i wyrażony w procentach dla przedziału ufności wartości średniej wynoszącego 95 %, z uwzględnieniem wszelkiej asymetrii w rozkładzie wartości*”;

¹⁸ Vide: § 3 pkt 4 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. Nr 263, poz. 2202 z późn. zm.).

¹⁹ Vide: § 6 ust. 6 rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 22 stycznia 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie, oraz kontroli zawartości tych izotopów (Dz. U. Nr 4, poz. 29).

²⁰ Vide: Załącznik Nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 2 października 2007 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów w środowisku substancji lub energii przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem, portem (Dz. U. Nr 192, poz. 1392).

- 2) dla oceny niepewności przewidziano w Załączniku Nr 1 obszerną Część C, gdzie np.:
 - a) „Dopuszczalne niepewności systemu pomiarowego dla poszczególnych poziomów dokładności obejmują określone niepewności funkcjonowania zastosowanych urządzeń pomiarowych, niepewności związane z wzorcowaniem urządzeń (w stosownych przypadkach z wzorcowaniem) oraz wszelkie dodatkowe niepewności związane z wykorzystywaniem urządzeń w praktyce”;
 - b) „Obliczenia sporządza się na podstawie specyfikacji dostarczonych przez dostawcę przyrządów pomiarowych. Jeżeli specyfikacje takie nie są dostępne, zapewnia się oszacowanie niepewności takiego przyrządu pomiarowego. W obu przypadkach uwzględnia się konieczne korekty do tych specyfikacji wynikające z rzeczywistych warunków użytkowania, takich jak: starzenie się urządzenia, warunki środowiska fizycznego, wzorcowanie i utrzymanie. Poprawki te mogą obejmować zachowawcze osądy dokonywane przez ekspertów”.

4. Podsumowanie

W dokonany powyżej przeglądzie i omówieniu pojęcia „niepewność pomiaru” zauważyć można występowanie różnorodnych jego definicji i sposobów zastosowań. Z uwagi na założone rozmiary opracowania, pominięto omówienie recepcji ww. pojęcia w dokumentach normalizacyjnych²¹. Dla wszystkich rodzajów dokumentów i obszarów zastosowań niewątpliwym jest źródłowy charakter nw. Guide 99 oraz Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.

Reasumując, podkreślenia wymaga stwierdzenie, że w realizacji każdego rodzaju metrologicznych czynności zawodowych, zwłaszcza takich, które mogą nieść oznaczone skutki społeczne, prawne lub ekonomiczne, należy dążyć do racjonalnego doboru stosownych środków i narzędzi, wśród których „**niepewność pomiaru**” oraz spójne metody jej obliczania nabierają coraz istotniejszego znaczenia.

Literatura

- [1] PKN-ISO/IEC Guide 99:2010. *Międzynarodowy słownik metrologii – Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane* (VIM).
- [2] *Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement*, I wydanie 1993, poprawione i dodrukowane w roku 1995, International Organization for Standardization (Genewa, Szwajcaria). Wydanie polskie: *Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik*. Główny Urząd Miar, 1999.
- [3] Alphabetical list of terms defined in OIML Recommendations and Documents. Guide.

²¹ Np. PN-EN ISO/IEC 17025: 2001 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących*; PN-EN ISO/IEC 10012:2004 *Systemy zarządzania pomiarami. Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego*; PN-ISO 5725-1:2002 *Dokładność (poprawność i precyzja) metod pomiarowych i wyników pomiarów – Część 1: Ogólne zasady i definicje*; PN-ISO 7066-2:1996 *Ocena niepewności podczas wzorcowania i użytkowania urządzeń do pomiaru strumienia płynu – Zależności podczas wzorcowania nieliniowego*.