

Analiza środowiskowa, żywności i leków

prowadzący: Anna Leśniewicz

kod kursu: CHC 023057 w

Informacje wstępne

✓ miejsce zajęć:

budynek - C6, sala - 222a

✓ harmonogram zajęć:

08.10; 22.10; 05.11; 19.11;

03.12; 17.12; 14.01 (termin zerowy?)

✓ warunki zaliczenia:

obecność nieobowiązkowa - pożądana (sprawdzana)

egzamin pisemny - 2 równoczesne terminy:

*zgodne z harmonogramem sesji lub zaproponowane przez nas
i wpisane do harmonogramu*

sesja egzaminacyjna: 31.01.2019 – 18.02.2019 (poniedziałki: 4, 11, 18 lutego).

Zasady zaliczenia kursu:

egzamin

- ✓ wszyscy odpowiadają na te same pytania, w tym samym czasie,
- ✓ liczba pytań: 7,
- ✓ każde pytanie oceniane na max. 3 punkty, do zdobycia max. 21 punktów,

zaliczenie: od 11 punktów.

Przykładowy zestaw pytań

Podać / wymienić i opisać:

1. rodzaje zanieczyszczeń powietrza i ich metody oznaczania
(5 wybranych)
 2. składniki żywności i metody ich oznaczania
(5 wybranych)
 3. składniki gleby traktowanej jako układ wielofazowy
 4. rodzaje środowiskowych próbek biologicznych i metody ich stabilizacji
 5. definicje: żywność i lek
-

Literatura

- 1. Podręczniki**
 2. Dyrektywy (unijne, ministerialne)
 3. Normy
 4. Publikacje
-

Literatura

Przykłady:

1. Współczesna chemia analityczna. Wybrane zagadnienia
A. Hulanicki, Wydawnictwo Naukowe PWN;
 2. Handbook of Analytical Techniques
edited by H. Guncler and A. Williams, Wiley-VCH;
 3. Pobieranie próbek środowiskowych do analizy
J. Namieśnik i in., WNT;
 4. Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy
J. Namieśnik i in., WNT;
 5. Ocena i kontrola jakości wyników pomiarów analitycznych
praca zbiorowa, WNT;
 6. podręczniki z serii: Analytical Chemistry by Open Learning
John Wiley & Sons;
-

Literatura

Przykłady - ciąg dalszy

7. Chemia żywności, Food Chemistry
H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle, Springer-Verlag;
 8. Wybrane metody analizy żywności. Oznaczenie podstawowych składników, substancji dodatkowych i zanieczyszczeń
M. Małecka red., Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu;
 9. Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków
J. Dojlido, W. Dożańska, W. Hermanowicz, B. Koziorowski, Arkady;
 10. Analiza żywności – jakość produktów spożywczych
A. Tajner-Czopek, A. Kita, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu;
 11. Przewodniki ISO wydane przez Polski Komitet Normalizacyjny;
 12. Normy PN, PN-EN, EN.
-

Spis treści wykładów

Wykład 1

Zasady zaliczenia kursu, literatura.

Wybrane pojęcia metrologiczne – repetytorium z uzupełnieniami i rozszerzeniami

(legislacja, jakość, kalibracja, materiały referencyjne).

Wprowadzenie do analizy środowiskowej, żywności i leków.

Wykład 2

Analiza środowiskowa – rodzaje próbek środowiskowych, pobieranie, stabilizowanie, przygotowanie do pomiaru, metody pomiarów.

Analiza powietrza (składniki gazowe, pyły ...).

Wykład 3

Analiza wód i ścieków.

Fauna, flora i bentos w analizie środowiskowej.

Spis treści wykładów

Wykład 4

Gleby, odpady (przemysłowe i inne) - składniki, zanieczyszczenia, analiza.

Wykład 5

Analiza żywności - analiza metali i związków nieorganicznych (specjacja i bioprzyswajalność); metody analizy składników organicznych.

Wykład 6

Analiza żywności - typowe analizy, anality i wybrane próbki.

Wykład 7

Analiza leków - metody i specyfika. Polimorfizm leków.
Aspekty prawne - walidacja i harmonizacja. Leki ziołowe.
Trendy w analityce środowiskowej, żywności i leków.

Wprowadzenie do pomiarów w analizie środowiskowej, żywności i leków

Kwestie legislacyjne w analizie środowiska, żywności i leków

Typy podstawowych dokumentów:

1. dyrektywy i rozporządzenia
 - na poziomie międzynarodowym
 - na szczeblu krajowym (np. ministerialne)
 - regionalne, lokalne, ...
 2. normy
 3. farmakopee
 - ...
 4. inne (branżowe, korporacyjne, zakładowe, ...)
-

Wybrane pojęcia analityczne

- granica wykrywalności (wykrywalność)
 - granica oznaczalności (oznaczalność)
 - selektywność (metody, odczynnika)
 - specyficzność (metody, odczynnika)
 - czułość metody
 - dokładność
 - prawdziwość
 - precyzja
 - powtarzalność
 - odtwarzalność
 - niepewność
-
- specjacja i analiza specjacyjna

Parametry stosowane dla scharakteryzowania

- pomiaru
- wyniku pomiaru
- metody analitycznej
- instrumentu pomiarowego

są typu:

- ✓ wartości liczbowe (np. precyzja, wyrażona jako RSD w %)
- ✓ opisowe

mogą odnosić się:

- tylko do metody (ekologiczna)
 - lub jednocześnie do pomiaru, wyniku pomiaru, metody i instrumentu pomiarowego (dokładność)
-

Definicje - przykład

Table 1.2. Figures of Merit for Instruments or Analytical Methods

No.	Parameter	Definition
1	Accuracy	Deviation from true value
2	Precision	Reproducibility of replicate measurements
3	Sensitivity	Ability to discriminate between small differences in concentration
4	Detection limit	Lowest measurable concentration
5	Linear dynamic range	Linear range of the calibration curve
6	Selectivity	Ability to distinguish the analyte from interferences
7	Speed of analysis	Time needed for sample preparation and analysis
8	Throughput	Number of samples that can be run in a given time period
9	Ease of automation	How well the system can be automated
10	Ruggedness	Durability of measurement, ability to handle adverse conditions
11	Portability	Ability to move instrument around
12	Greenness	Ecoefficiency in terms of waste generation and energy consumption
13	Cost	Equipment cost + cost of supplies + labor cost

metoda/technika/procedura ANALITYCZNA/w ANALITYCE

=> określony sposób postępowania, powtarzany podczas wykonywania analiz (według którego wykonuje się analizę)

brak jest zaakceptowanych powszechnie definicji

- a) rozróżniających te pojęcia
(aktualnie są to, zwykle, synonimy)
- b) ustalających hierarchię

podejmowane są działania mające na celu wprowadzenie definicji i ujednoczenie terminologii...

metoda/technika/procedura ANALITYCZNA/w ANALITYCE

pojęcia używane w odniesieniu do analizy:

- danej próbki
(oznaczenia ilościowe składników głównych/czynnych)
 - jakościowej
(identyfikuje obecność rozpuszczalników w leku)
 - pierwiastkowej
(oznacza się lub identyfikuje pierwiastki)
-

Metody analizy środowiskowej, żywności i leków:

- fizyczne
- fizykochemiczne
- chemiczne
- biochemiczne
- biologiczne
- badania promieniotwórczości
- inne (np. organoleptyczne: badanie smaku, konsystencji)

INSTRUMENTALNE - można je zautomatyzować

Analiza środowiskowa, żywności i leków

Rodzaje badań:

1. naukowe

- opracowywane są nowe metody, procedury
- często posługujemy się zwalidowanymi, dobrze znanymi metodami i procedurami;

2. komercyjne (*na zlecenie*)

- obowiązują z reguły dobrze znane, wielokrotnie sprawdzone, zweryfikowane metody i procedury.
-

Próbka

to część materiału, który podlega bezpośrednio badaniu ze względu na daną cechę, i na podstawie którego orzeka się o kształtowaniu się wartości tej cechy w całym materiale.

Zazwyczaj jest to

mała lub bardzo mała część materiału, produktu, towaru lub fragment obiektu, który analizujemy.

Próbka

Podstawowy problem stanowi =>

reprezentatywność

Próbka reprezentatywna

= próbka, której struktura pod względem danej cechy nie różni się zasadniczo od struktury całości materiału;

Próbka reprezentatywna ma:

1. takie same własności fizykochemiczne jak badany materiał;
 2. przeciętny skład chemiczny jak materiał, obiekt, towar, itp., z którego została pobrana.
-

Krótkie repetytorium z wybranych problemów metrologicznych

Niektóre pojęcia metrologiczne stosowane obecnie w praktyce i teorii analityki chemicznej są:

1. niejednoznaczne,
2. różnie interpretowane.

Definicje czy wyjaśnienia pojęć z zakresu metrologii stanowią przedmiot sporów, czasami bardzo ostrych, zwłaszcza, gdy terminy angielskie są tłumaczone na język polski.

Międzynarodowe instytucje, o światowej randze,
nie zawsze są w pełni ze sobą zgodne w obszarze
terminologii z zakresu:

„metrologii w analityce chemicznej”



United States Department of Commerce
Technology Administration
National Institute of Standards and Technology

NIST Technical Note 1297
1994 Edition

*Guidelines for Evaluating and Expressing
the Uncertainty of NIST Measurement Results*

**NIST jest instytucją
o bardzo wysokim światowym
autorytecie naukowym**

Barry N. Taylor and Chris E. Kuyatt



The American Association for Laboratory Accreditation

G103 – A2LA Guide for Estimation of Uncertainty
of Dimensional Calibration and Testing Results

December 19, 2008

Page 1 of 30

**Instytucja ta określa wymagania
i standardy metrologiczne
spełniane w laboratoriach pomiarowych USA
(szacowanie niepewności, kalibracja,
materiały odniesienia, ...)**

G103 - A2LA Guide for
Estimation of Uncertainty
of Dimensional Calibration and Testing Results



EURACHEM / CITAC Guide

Traceability in Chemical Measurement

**A guide to achieving comparable results
in chemical measurement**

International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

Analytical Chemistry Division

Project: Metrological traceability of measurement results in chemistry

Objective:

to develop and present to the chemical scientific society a concept for traceability of chemical measurements as a foundation for the introduction of metrology in chemistry

Problem:

traceability concept has been well developed for measurement results in physics but not for the chemical field; there are various reasons for situation in chemical measurement practices.

Rodzaje (natura) przyczyn/trudności w praktyce pomiarowej i metrologii chemicznej (IUPAC 2001):

1. techniczne (*technical*)
 2. w komunikowaniu się (*communicational*).
-

przyczyny techniczne (IUPAC 2001):

- a) duża liczba technik pomiarowych (instrumentów) możliwych do zastosowania dla danego pomiaru przy jednocześnie różnych technikach kalibracji (*different calibration pathways*),
 - b) duża liczba możliwych układów analit-matryca wpływających na pomiar,
 - c) brak narzędzi (typu metody pierwotne: *primary methods*) pozwalających bezpośrednio ustalić spójność,
 - d) brak klarownych, praktycznych przykładów złożonych ciągów spójności w pomiarach chemicznych,
 - e) konieczność przeprowadzania pomiaru ilości substancji pośrednio przez pomiar takich wielkości jak np. prąd elektryczny, absorbancja,
 - f) **niewłaściwie zdefiniowana wielkość/punkt odniesienia (czasami).**
-

przyczyny w komunikacji (IUPAC 2001):

- a) misinterpretations of the above definition of traceability,
 - b) a lack of properly defined, commonly understood and internationally accepted concepts in establishing traceability chain in chemical measurement, and
 - c) terminology: a variety of terms is defined by VIM (standard, reference material, calibration standard, measurement standard, and many more) but in communications often not used with their exact meaning,
 - d) current metrological terminology (VIM) mainly suits measurements in physics.
-

Metrologia

inaczej: miernictwo, nauka o pomiarach

to nauka dotycząca sposobów dokonywania pomiarów oraz zasad interpretacji uzyskanych wyników

Można wyróżnić następujące rodzaje metrologii:

- ✓ ogólną - obejmującą zagadnienia pomiarów wspólne dla wszystkich zastosowań,
 - ✓ stosowaną - dotyczącą jednego rodzaju wielkości mierzonej lub obejmującą pomiary w określonych dziedzinach,
 - ✓ teoretyczną - zajmuje się teoretycznymi zagadnieniami pomiarów (np. błędami pomiarów) oraz technikami pomiarów,
 - ✓ normatywną - dotyczącą uregulowań prawnych.
-

Metrologia

norma ISO 17025

system zarządzania jakością opracowany w 1999 roku w celu ujednoczenia wymagań technicznych i wymagań z zakresu zarządzania jakością, przeznaczonych dla laboratoriów badawczych

Norma ISO 17025

Część pierwsza zawiera wymagania dotyczące:

- ✓ systemu zarządzania,
- ✓ dokumentacji i zapisów,
- ✓ zakupów usług i towarów,
- ✓ obsługi klienta,
- ✓ przeglądu zarządzania.

Część druga zawiera wymagania określające kompetencje techniczne laboratoriów w zakresie pomiarów i badań, w tym wymagania dotyczące:

- ✓ personelu,
- ✓ warunków lokalowych i środowiskowych,
- ✓ metod badań lub wzorcowań wraz z ich walidacją, szacowaniem niepewności,
- ✓ pobierania próbek i postępowania z obiektami do badań,
- ✓ zapewnienia jakości badań,
- ✓ sposobu przedstawiania wyników badań i wzorcowań.

Zasady prowadzenia pomiarów chemicznych:

- 1) wybranie prawidłowej, zasadnej technicznie procedury oraz przeprowadzenie jej walidacji,
 - 2) opisanie procedury pomiarowej matematycznym równaniem modelowym,
 - 3) zastosowanie wartości odniesienia, której dotyczą wyniki oraz pokazanie jej/udowodnienie, że jest zasadna i prawdziwa jej - określenie wzorca, względem którego wynik wykazuje spójność i udowodnienie spójności,
 - 4) oszacowanie niepewności wyników pomiarów,
 - 5) wybranie odpowiedniego certyfikowanego materiału odniesienia i jego analiza.
-

Traceability-spójność pomiarowa

termin ten jest bardzo różnie definiowany

the formal definition:

Traceability is ability to chronologically interrelate the uniquely identifiable entities in a way that is verifiable.

Traceability refers to the completeness of the information about every step in a process chain.

Traceability is the ability to verify the history, location, or application of an item by means of documented recorded identification.

Spójność pomiarowa

Wynik pomiaru może być zaakceptowany, jeżeli jest wiarygodny, czyli spójny z wartością odniesienia.

Zapewnienie spójności pomiarowej w pomiarach chemicznych jest osiąganę poprzez porównanie pojedynczego wyniku do wartości odniesienia, czyli do powszechnie zaakceptowanego wzorca wyższego rzędu.

Walidacja procedur pomiarowych

Zgodnie z normą ISO/IEC 17025,
*walidacja jest potwierdzeniem, przez zbadanie
i przedstawienie obiektywnego dowodu, że zostały
spełnione szczególne wymagania dotyczące
konkretnie zamierzonego stosowania.*

Elementy walidacji stanowią:

- 1) ocena parametrów analitycznych procedury pomiarowej;
 - 2) określenie cech uzyskanego wyniku.
-

Walidacja procedur pomiarowych

Do parametrów określających daną procedurę pomiarową zaliczamy:

1. zakres roboczy,
2. liniowość,
3. czułość,
4. granica wykrywalności,

Spójność pomiarowa i niepewność wyniku charakteryzują wynik oznaczania.

Niepewność wyniku pomiaru

definiowana jest jako: *„parametr związany z wynikiem pomiaru, charakteryzujący rozrzut wartości, które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości mierzonej”*

ISO VIM.

International vocabulary of basic and general terms in metrology.
ISO, Geneva 1993

wartość niepewności pokazuje przedział, w którym można uznać wynik za wiarygodny i rzetelny

Propagacja błędów/niepewności (przenoszenie błędów)

Przenoszenie błędów ma miejsce w:

- pomiarach pośrednich
(analiza miareczkowa, metody spektrofotometryczne)
- operacjach analitycznych
(rozcieńczanie, mineralizacja, ekstrakcja)

Propagacja odnosi się do:
błędów losowych, systematycznych, niepewności

Propagacja błędów/niepewności

Poszukiwana wielkość
jest funkcją kilku mierzonych niezależnych
zmiennych:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Niepewność całkowita:

$$\delta Y^2 = (\delta f / \delta x_1)^2 \delta x_1^2 + (\delta f / \delta x_2)^2 \delta x_2^2 + \dots + (\delta f / \delta x_n)^2 \delta x_n^2$$

Niepewność, budżet niepewności

ISO approach to classifying sources of error (uncertainty)

Components are grouped into two major categories, depending on

- the source of the data,
- not on the type of error,

and each component is quantified by a **standard deviation**.

The categories are:

- ✓ type A – components evaluated by statistical methods
 - ✓ type B - components evaluated by other means (or in other laboratories).
-

GUM: Guide to the expression of uncertainty in measurement, 2004

Reference material (RM)

Material, sufficiently homogeneous and stable with respect to one or more specified quantities, used for the calibration or for the assessment of a measurement procedure, or for assigning values and measurement uncertainties

Certified reference material (CRM)

Reference material, accompanied by an authenticated certificate, having for each specified quantity a value, measurement uncertainty, and stated metrological traceability chain.

Niepewność pomiaru

Opracowując wyniki pomiarów należy stosować się do zaleceń

Międzynarodowej Normy Oceny Niepewności Pomiaru.

Norma ta została uzgodniona w roku 1995 i przyjęta ustawowo w Polsce w roku 1999.

Niepewność pomiaru

Miarą niepewności pomiarowej jest niepewność standardowa

Parametr ten jest wyznaczany w dwóch kategoriach (dwoma metodami): *NIST: components*

- **typ A** przy wykorzystaniu analizy statystycznej serii pomiarów
- **typ B** w oparciu o naukowym osąd (operatora/obserwatora)

Niepewność typu A = niepewność obliczona w oparciu o analizę statystyczną wyników pomiaru.

Niepewność typu B = niepewność określona innymi metodami niż statystyczne.

Niepewność typu A

W niepewności typu A uwzględniamy:

błędy losowe (*random errors*; precyzja)
i systematyczne (*bias*; dokładność)

Błędy losowe (przypadkowe) - nie można ich skorygować ani wyeliminować (można zmniejszyć częstotliwość ich występowania).

Błędy systematyczne - można je skorygować lub wyeliminować (przynajmniej teoretycznie).

Niepewność typu B

W niepewności typu B uwzględniamy wszystkie inne składniki niż te dające się wyznaczyć metodami analizy statystycznej.

Przykłady:

- ✓ błędy operatora-analityka związane z poziomem jego doświadczenia,
 - ✓ błędy związane z używanym sprzętem laboratoryjnym i jego specyfikacją (kolbki miarowe),
 - ✓ specyfika danej próbki różniąca się od poprzednio badanych,
 - ✓ procedura procesu kalibracji (np. kwestia wzorców).
-

Niepewność standardowa rozszerzona (*Expanded Uncertainty*)

W wielu zastosowaniach przemysłowych, komercyjnych, rozwiązaniach (aktach) prawnych:

wyrażanie niepewności całkowitej (i innej)
bez uwzględnienia poziomu ufności jest uznawane
za błędne.

standardowa niepewność rozszerzona
uwzględnia poziom ufności

Budżet niepewności

Polega na wyznaczeniu poszczególnych typów niepewności oraz niepewności całkowitej i rozszerzonej

Raport musi zawierać:

1. listę uwzględnionych (wszystkich) składników błędów w kategoriach A oraz B,
 2. oszacowanie liczbowe (wraz ze stopniami swobody, jeśli to możliwe),
 3. uzasadnienie zwłaszcza w przypadku typu B,
 4. uzasadnienie przyjęcia wartości współczynnika k (jeśli inny niż $k=2$)
-

Budżet niepewności

może dotyczyć:

- ✓ pomiaru analitycznego, fizycznego, chemicznego , ...
 - ✓ monitorowania emisji zanieczyszczeń przemysłowych i innych,
 - ✓ skażenia środowiska przez wypadki losowe (wyciek ropy naftowej),
 - ✓ zjawisk typu erupcja wulkanu, tsunami, trzęsienia ziemi.
-

Budżet niepewności

Przy wyznaczaniu budżetu niepewności korzystamy z:

1. odpowiednich zależności opisujących relacje wielkość poszukiwana – wielkości mierzone (pomiar pośrednie),
 2. szacowania poszczególnych składowych niepewności np. w przypadku procesu analitycznego,
 3. odpowiednich tabel,
 4. odpowiednich programów.
-

Kalibracja

Kalibracja

ciąg operacji, który pozwala ustalić (w specyficznych warunkach) związek między **wartościami wielkości mierzonej przez instrument lub układ pomiarowy** a **odpowiednimi wartościami znanymi dla wzorców**

Wielkość mierzona (absorbancja, potencjał, ...)	Wzorzec (stężenie, masa, ...)	Kalibracja
S_1	C_1	→ funkcja, model ($S_x = k_0 + k_1 \cdot C_x$)
S_2	C_2	
...	...	
S_n	C_n	

Kalibracja

1. z zastosowaniem serii wzorców
(np. ICP OES)
 2. z zastosowaniem serii certyfikowanych materiałów odniesienia lub innych materiałów odniesienia
(XRF)
 3. z zastosowaniem serii wzorców, które są jednocześnie tożsame z materiałami odniesienia
(analiza gazów)
-

Jakość

Kategorie/cechy:

1. obiektywne
czyli mierzalne, definiowalne
2. subiektywne
podlegające ocenie indywidualnej, zależne
od okoliczności, czasu itp.

Jakość = zespół cech charakteryzujący dany
obiekt pod kątem jego przydatności;

Jakość = stopień doskonałości danego obiektu
w ogólności lub w obszarze danej cechy.

Jakość w obszarze analityki

w odniesieniu do wyniku, metody, procedury to:

- kontrola jakości (Quality control, QC)
działania, które mają na celu wyeliminowanie wszelkich negatywnych czynników obniżających jakość produktów i usług,
 - zapewnienie jakości (Quality assurance, QA)
to planowe i systematyczne działania niezbędne do zapewnienia spełnienia wymagań jakości końcowego produktu w procesie jego tworzenia.
-

Jakość w obszarze analityki

w odniesieniu do wyniku, metody, procedury to:

- spełnienie specyficznych (określonych, ale często bardzo różnych) wymagań odbiorcy, czyli

Quality (quality standard)

= fitness for purpose with customer satisfaction

- zapewnienie wiarygodności i zaufania do wyniku analitycznego i/lub metody
-

Jakość środowiska

„Odpowiedni stan środowiska naturalnego jest gwarancją bezpiecznego funkcjonowania człowieka w różnych wymiarach: społecznym, ekonomicznym, kulturowym.

Ekosystemy są naturalnym kapitałem naszej planety.

Poprzez dostarczanie różnorodnych usług w i wypełnianie szeregu ważnych funkcji są niezbędne do utrzymania naszego dobrobytu oraz zapewnienia dalszego rozwoju gospodarczego i społecznego.

Osiągnięcie i utrzymanie dobrego stanu środowiska jest nadrzędnym celem polityki ochrony środowiska, ...”

Jakość środowiska

działania związane z pozyskiwaniem, gromadzeniem, analizą i upowszechnianiem informacji o poziomach substancji i innych wskaźnikach charakteryzujących stan poszczególnych elementów przyrodniczych.

Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ) został utworzony na mocy ustawy o Inspekcji Ochrony Środowiska z 1991 roku w celu zapewnienia wiarygodnych informacji o stanie środowiska

Jakość środowiska

Państwowy Monitoring Środowiska

jest systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku.

Jakość środowiska

Zgodnie z zapisem ustawy obejmuje:

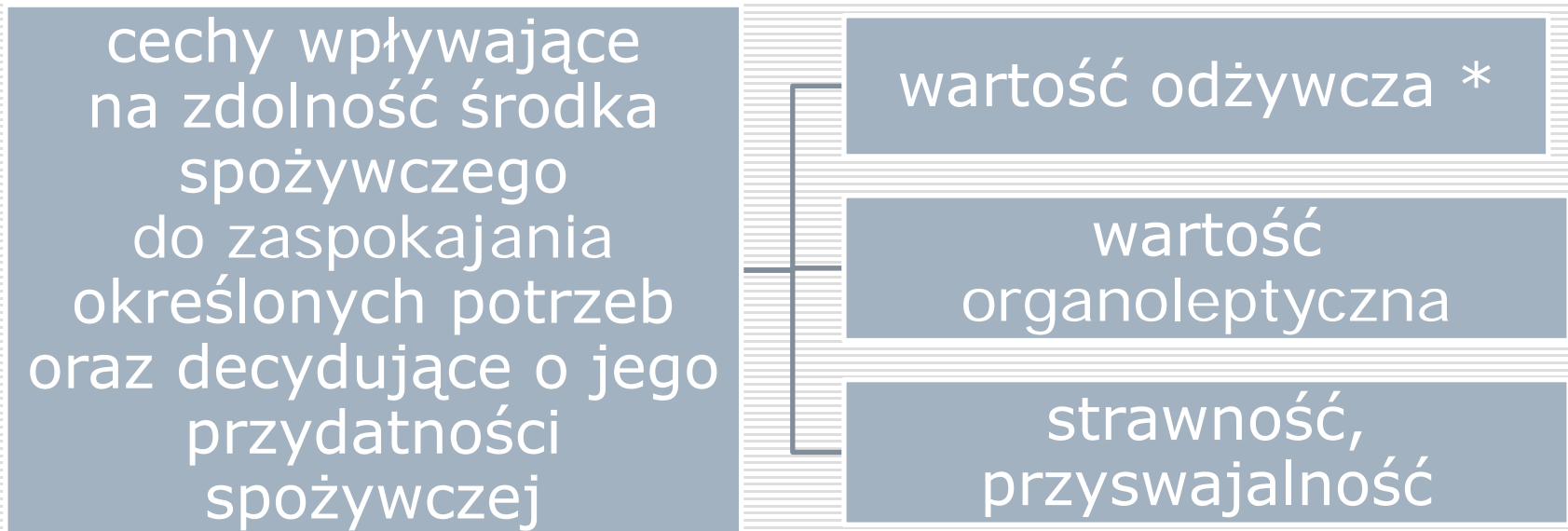
1. monitoring powietrza
 2. monitoring śródlądowych wód powierzchniowych:
 - rzek
 - jezior
 - zbiorników zaporowych
 3. monitoring wód podziemnych
 4. monitoring Morza Bałtyckiego
 5. monitoring gleby i ziemi
 6. monitoring hałasu
 7. monitoring pól elektromagnetycznych
 8. monitoring promieniowania jonizującego
 9. monitoring lasów
 10. monitoring przyrody
 11. zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego.
-

Jakość środowiska

Zadania pomiarowo-analityczne z zakresu ochrony środowiska naturalnego obejmują:

- ✓ pomiary emisji i imisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych,
- ✓ kompleksowe analizy wód, ścieków i osadów ściekowych,
- ✓ analizy fizyko-chemiczne (m.in.: oznaczanie metali, substancji organicznych i nieorganicznych),
- ✓ analizy mikrobiologiczne (oznaczanie bakterii, drożdży, pleśni),
- ✓ monitoring składowisk odpadów komunalnych,
- ✓ analizy gleb.

Jakość żywności



* zawartość białka, tłuszczów, węglowodanów, witamin, składników mineralnych

Biodostępność, strawność, przyswajalność

Biodostępność (z ang. *bioavailability, bioaccessability*)

= stopień uwolnienia z żywności składników odżywczych, ich wchłonięcia i wykorzystania do prawidłowego funkcjonowania organizmu oraz tworzenia rezerw

Strawność pokarmu

= podatność pokarmu na procesy trawienne; stopień w jakim składniki odżywcze obecne w danym produkcie spożywczym mogą być uwolnione i rozłożone na substancje, które nadają się do wchłonięcia.

Przyswajalność składników pokarmowych

= zdolność przenikania danego składnika pokarmowego z układu trawiennego do krwi.

Jakość leku

Quality of medicine means that:

- is it the correct product **odpowiedni/prawidłowy**
 - is it the correct strength
 - has not it been degraded
 - is it free from harmful impurities
 - has not it been contaminated
 - is it correctly labelled **oznaczony/etykietowany (?)**
 - is it properly sealed in an suitable/appropriate container
**szczelnie zapakowany/
niedostępny dla dzieci (?)**
-

Standardy jakości

w Europie (w zasadzie w krajach UE):

obowiązują dyrektywy i normy

International Organisation for Standardisation
(ISO):

- ISO 9000
 - ISO 9001
 - ISO 9002
 - ISO 9003
-

Standardy jakości

w odniesieniu do leków:

odpowiednie farmakopee
(USP, europejska, polska)

w Stanach Zjednoczonych:

dyrektywy i rekomendacje

FDA (Food and Drug Administration)

oraz **EPA** (Environmental Protection Agency)

Standardy jakości

generalnie nie ma dużych/istotnych różnic w systemach i parametrach jakości rekomendowanych przez

1. ISO
 2. FDA i EPA
 3. oraz farmakopee.
-