

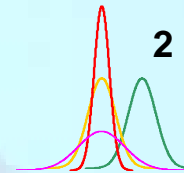
MATERIAŁY ODNIESIENIA - kryteria wyboru i zasady stosowania

Dr inż. Piotr KONIECZKA

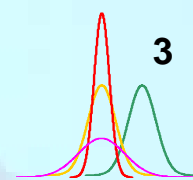
Katedra Chemii Analitycznej
Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska
ul. G. Narutowicza 11/12
80-952 GDAŃSK
e-mail: kaczor@chem.gda.pl



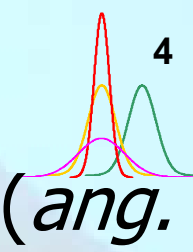
Zaczniemy od definicji 😊



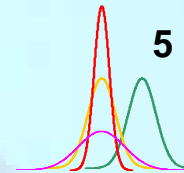
Materiał odniesienia (*ang. Reference Material - RM*) wg definicji ISO, to materiał lub substancja, dla których uznano wartości jednej lub większej liczby właściwości za dostatecznie jednorodne i na tyle dobrze określone, żeby można było je stosować do kalibracji przyrządu, sprawdzania procedury pomiarowej lub oznaczania wybranych własności. Materiał odniesienia może być substancją czystą lub mieszaniną, występować pod postacią gazu, cieczy lub ciała stałego.



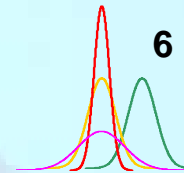
Certyfikowany materiał odniesienia (*ang. Certified Reference Material - CRM*), to materiał odniesienia opatrzony certyfikatem, dla którego każdej wartości przypisana jest niepewność na określonym poziomie ufności.



Laboratoryjny materiał odniesienia (*ang. laboratory reference material - LRM*) – tzw. roboczy materiał odniesienia lub materiał stosowany do kontroli jakości przygotowany przez jednostki akredytowane. Wartości odniesienia ustalane są w wyniku badań przeprowadzonych za pomocą, co najmniej jednej procedury analitycznej, która została poddana procesowi walidacji. Materiał taki opatrzony jest w opis sposobu osiągania spójności pomiarowej oraz wartość oszacowanej niepewności pomiarowej. Przygotowywany jest głównie do stosowania w badaniach międzylaboratoryjnych i w wewnętrznej kontroli jakości.

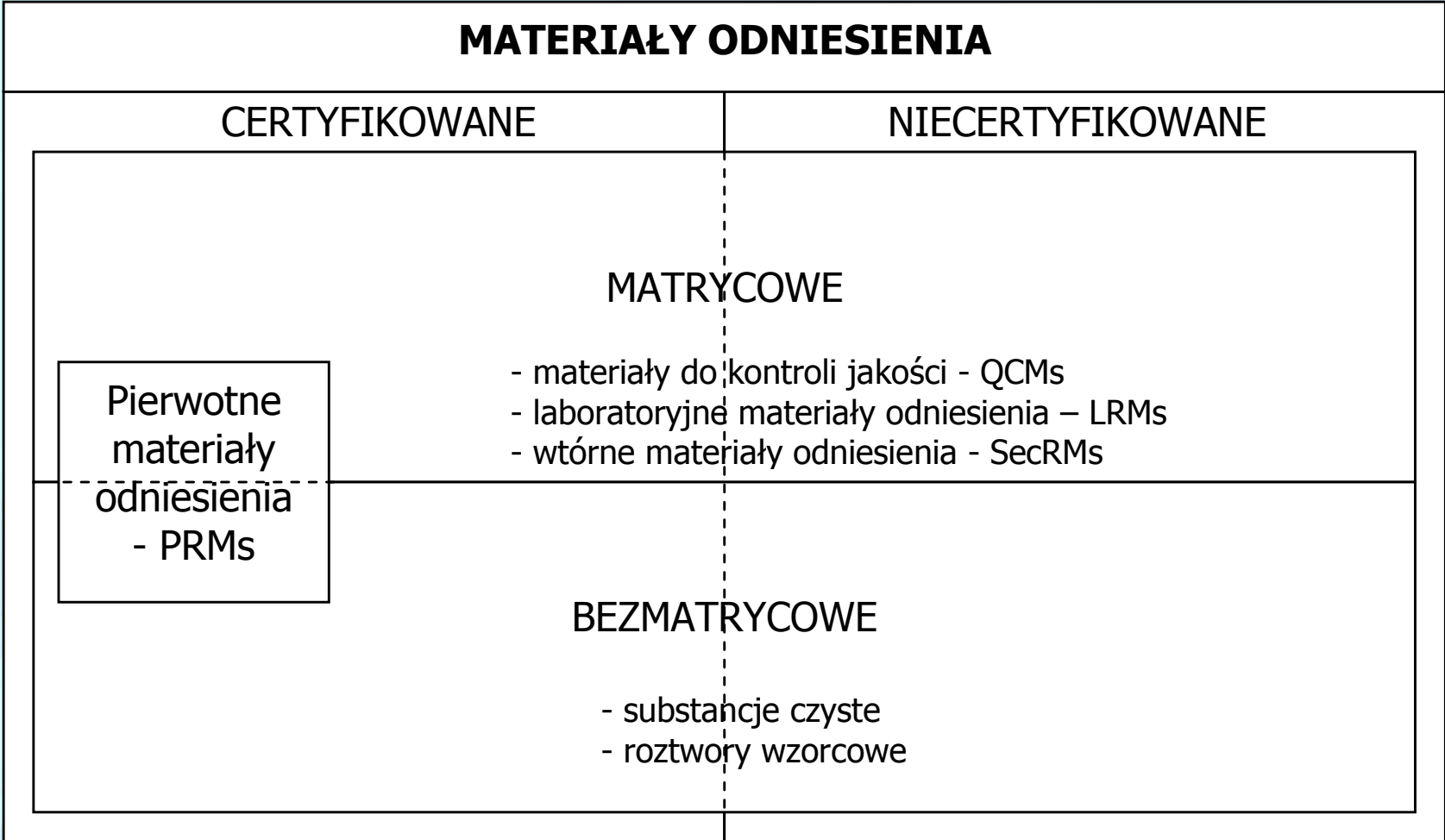
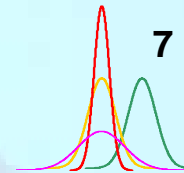


Matrycowy materiał odniesienia (*ang. matrix reference material*) – materiał charakteryzujący się zazwyczaj niskim poziomem zawartości analitów. Stosowany jest głównie do testowania i walidacji procedur analitycznych oraz kalibracji przyrządów pomiarowych. Wśród matrycowych materiałów odniesienia wyróżnić można: pierwotne materiały odniesienia, materiały do kontroli jakości, laboratoryjne materiały odniesienia oraz wtórne materiały odniesienia.

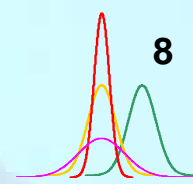


Bezmatrycowy materiał odniesienia (*ang. matrix-free reference material*) – materiał odniesienia, którego skład matrycy nie wpływa na wynik oznaczenia. Materiały te stosowane są do kalibracji przyrządów analitycznych. Można wśród nich wyróżnić czyste substancje i roztwory wzorcowe.

Podział materiałów odniesienia

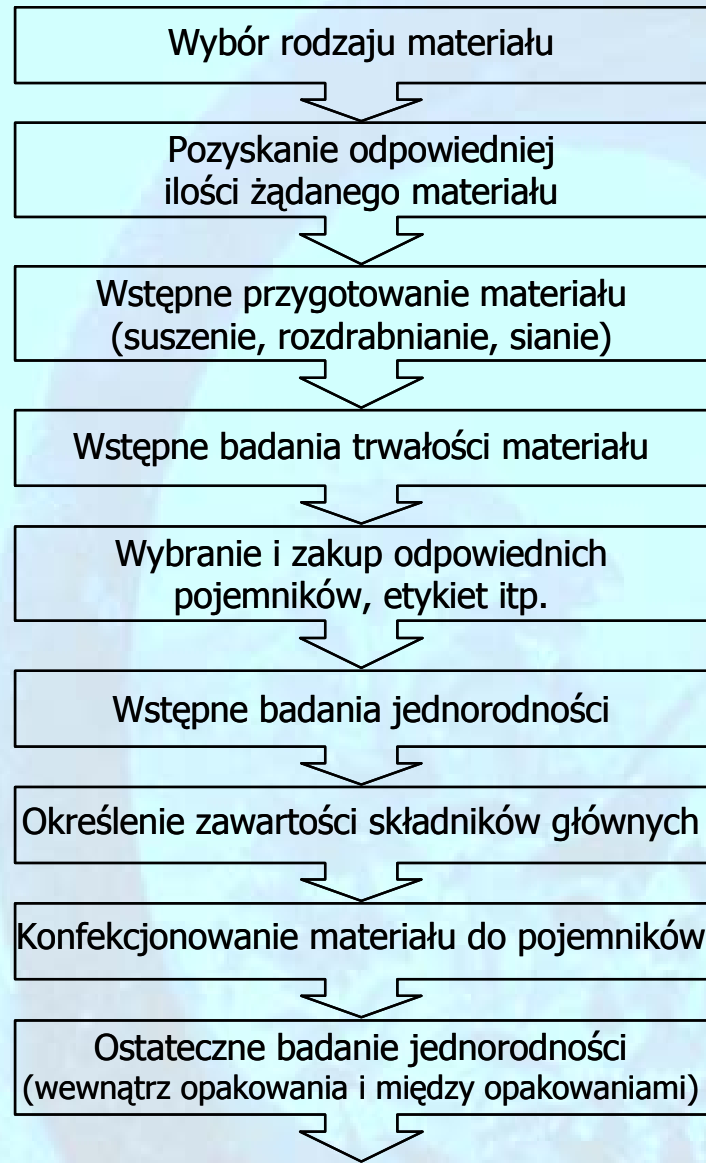
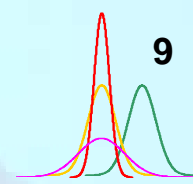


Zastosowanie materiałów odniesienia

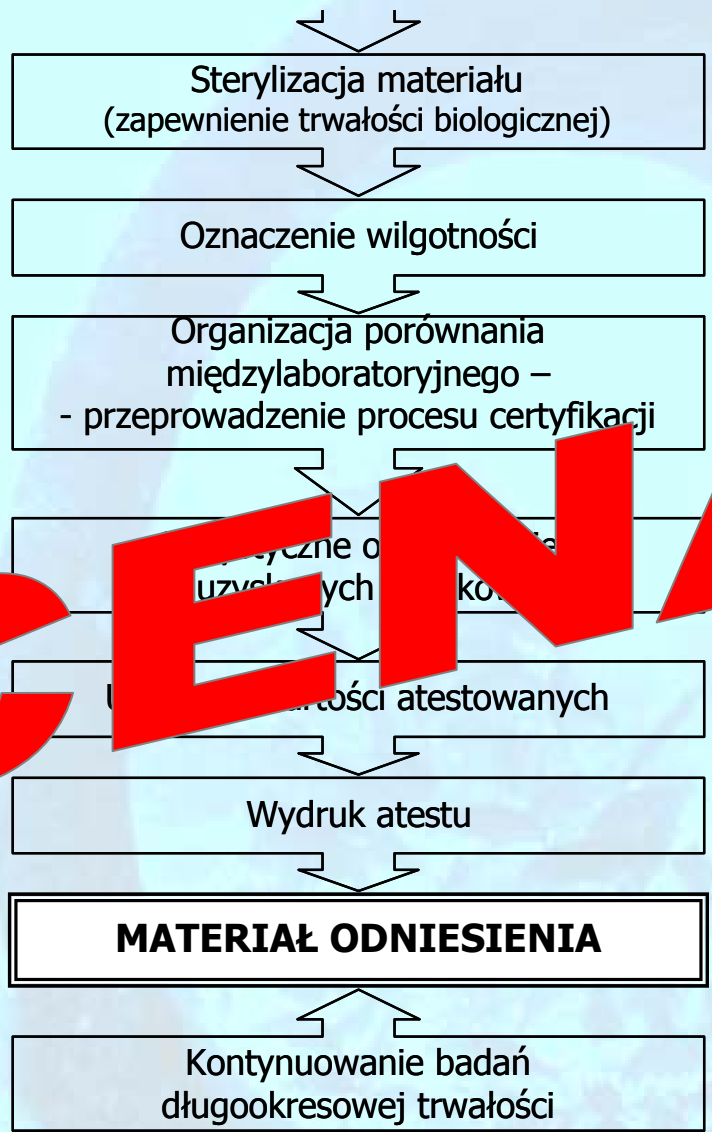
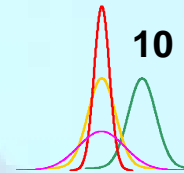


- proces walidacji procedur analitycznych – kalibracja, wyznaczanie dokładności, szacowanie niepewności,
- systematyczna kontroli jakości prowadzonych prac analitycznych – badania międzylaboratoryjne,
- potwierdzenie umiejętności nowego laboratorium lub nowego analityka,
- kalibracja przyrządów i metod analitycznych,
- badanie dokładności i/lub odzysku,
- wyznaczenie spójności pomiarowej,
- szacowanie niepewności pomiaru.

Produkcja materiałów odniesienia

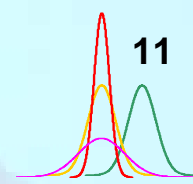


Produkcja materiałów odniesienia



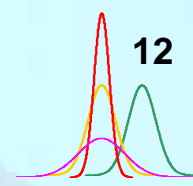
CENA

Produkcja materiałów odniesienia



- Produkcja materiałów odniesienia to proces łączący:
 - wytwarzanie materiału,
 - badanie jednorodności,
 - badanie trwałości,
 - określenie charakterystyki RM,
- Niepewność wartości odniesienia powinna być oszacowana zgodnie z GUM.

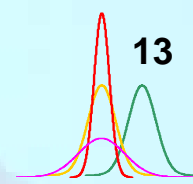
Produkcja materiałów odniesienia



Wybór materiału (do produkcji) zależy od:

- aktualnych potrzeb,
- rodzaju pomiarów analitycznych, które mają go wykorzystywać,
- dostępności materiału.

Produkcja materiałów odniesienia

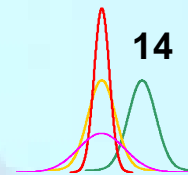


Materiały odniesienia powinny być produkowane w odpowiedniej ilości, by mogły być dostępne przez rozsądny okres czasu.

Powinny być dostatecznie trwałe, dobrze opakowane i przechowywane w warunkach zapobiegających istotnym zmianom na przestrzeni wielu lat.

Ogólną zasadą, która powinna być przestrzegana w odniesieniu do wszystkich materiałów odniesienia, jest reguła, że materiał raz pobrany z pojemnika – nigdy nie jest do niego zwracany.

Rola materiałów odniesienia

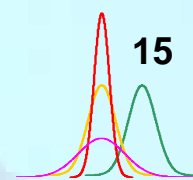


Materiał odniesienia spełnia swoją rolę tylko w przypadku, gdy każdy z użytkowników otrzymuje do analizy taki sam materiał (o takich samych parametrach).

Można to zrealizować na dwa sposoby:

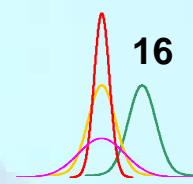
1. Rozsyłać ten sam materiał od laboratorium do laboratorium.
2. Rozesłać takie same materiały (o takich samych parametrach):
 - jednorodne,
 - trwałe w trakcie przechowywania,
 - trwałe od momentu wyprodukowania do ich wykorzystania.

Wyznaczenie wartości odniesienia



- na podstawie pomiarów (CRM)
 - jedna metoda w jednym laboratorium (np.: metoda pierwotna),
 - jedna metoda w kilku laboratoriach,
 - kilka metod w kilku laboratoriach,
- w drodze „mianowania” (RM)

Wyznaczenie wartości odniesienia

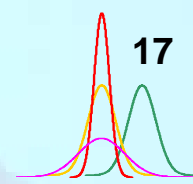


Na wartość niepewności wartości certyfikowanej materiału odniesienia wpływ mają niepewności związane z:

$$U_{CRM} = k \sqrt{u_{char}^2 + u_{bb}^2 + u_{lts}^2 + u_{sts}^2}$$

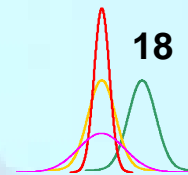
- charakterystyką materiału (u_{char});
- jednorodnością (u_{bb});
- trwałością (krótko- (u_{sts}) i długoterminową (u_{lts}));

Wybór materiału odniesienia do badań



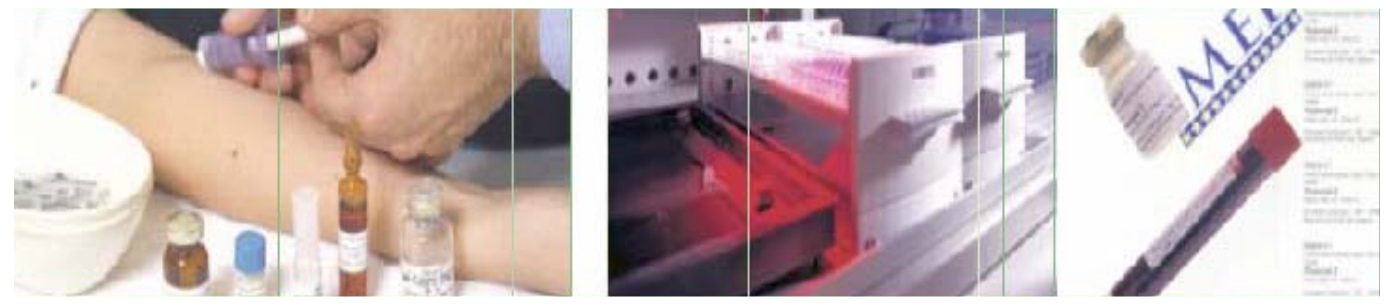
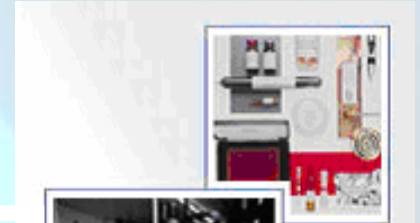
- dostępność (problem składu matrycy)
- zakres stężeń wartości odniesienia
- wartość niepewności wartości odniesienia
- spójność wartości odniesienia
- wymagana wartość niepewności (pomiaru)
- wpływ wartości niepewności CRM na złożoną niepewność pomiaru
- „jakość” producenta CRM (kompetencje, renoma)
- skład matrycy
- cena

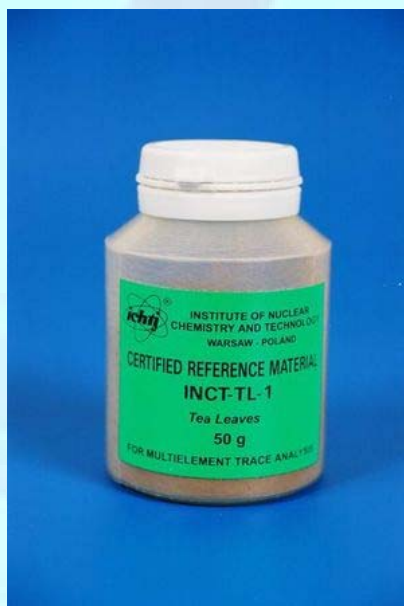
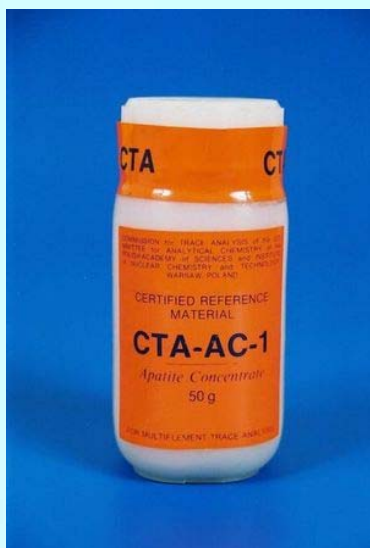
Producenci materiałów odniesienia

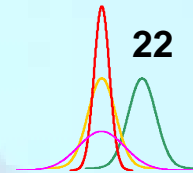


- Bazy danych
 - COMAR - www.bam.de
 - VIRM - www.virm.net
 - REFMAT - www.refmat.org.pl
- producenci indywidualni
 - IRMM: - www.irmm.jrc.be
 - BAM: - www.bam.de
 - LGC: - www.lgc.co.uk
 - NIST: - www.nist.gov
 - IChTJ: - <http://www.ichtj.waw.pl/>
 - inni...









<http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/browse.htm>

Database of Natural Matrix Reference Materials - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/browse.htm>

Google Idź Zakładki 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do

Database of Natural Matrix Reference Materials

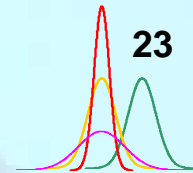
PRODUCERS

REFERENCE MATERIALS

- **Trace and macro elements in:**
 - [Body Fluids \(human and animal\)](#)
 - [Food Products and Animal Feedstuffs \(including meat and vegetables\)](#)
 - [Aquatic and Terrestrial Biological Products](#)
 - [Water](#)
 - [Anthropogenic Pollution Materials \(e.g. sludges, dust, fly ash\)](#)
 - [Fuel \(e.g. coal, coal ash\)](#)
 - [Soils and Sediments](#)
 - [Rocks and Geological Materials](#)

[All Reference Materials](#)
- **Inorganic compounds (e.g. oxides, chlorides) in:**
 - [Food Products and Animal Feedstuffs \(including meat and vegetables\)](#)
 - [Aquatic and Terrestrial Biological Products](#)
 - [Water](#)
 - [Anthropogenic Pollution Materials \(e.g. sludges, dust, fly ash\)](#)
 - [Fuel \(e.g. coal, coal ash\)](#)
 - [Soils and Sediments](#)
 - [Rocks and Geological Materials](#)

[All Reference Materials](#)



<http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/browse.htm>

Trace and macro elements measured in All RM Types - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/te/per_sys.htm

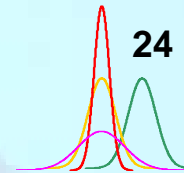
Google Idź Zakładki 15 zablokowanych Sprawdź Wyślij do

Trace and macro elements measured in All RM Types

H																					He
Li	Be										B	C	N	O	F						Ne
Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar					Kr
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br					Xe
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I					Rn
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At					
Fr	Ra	Ac																			

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw

[BROWSE](#) | [DESCRIPTION](#) | [HOME](#)



<http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/browse.htm>

Trace and macro elements -Hg Values Assigned in All Reference Materials - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/te/Hg.htm>

Google Idź Zakładki 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do

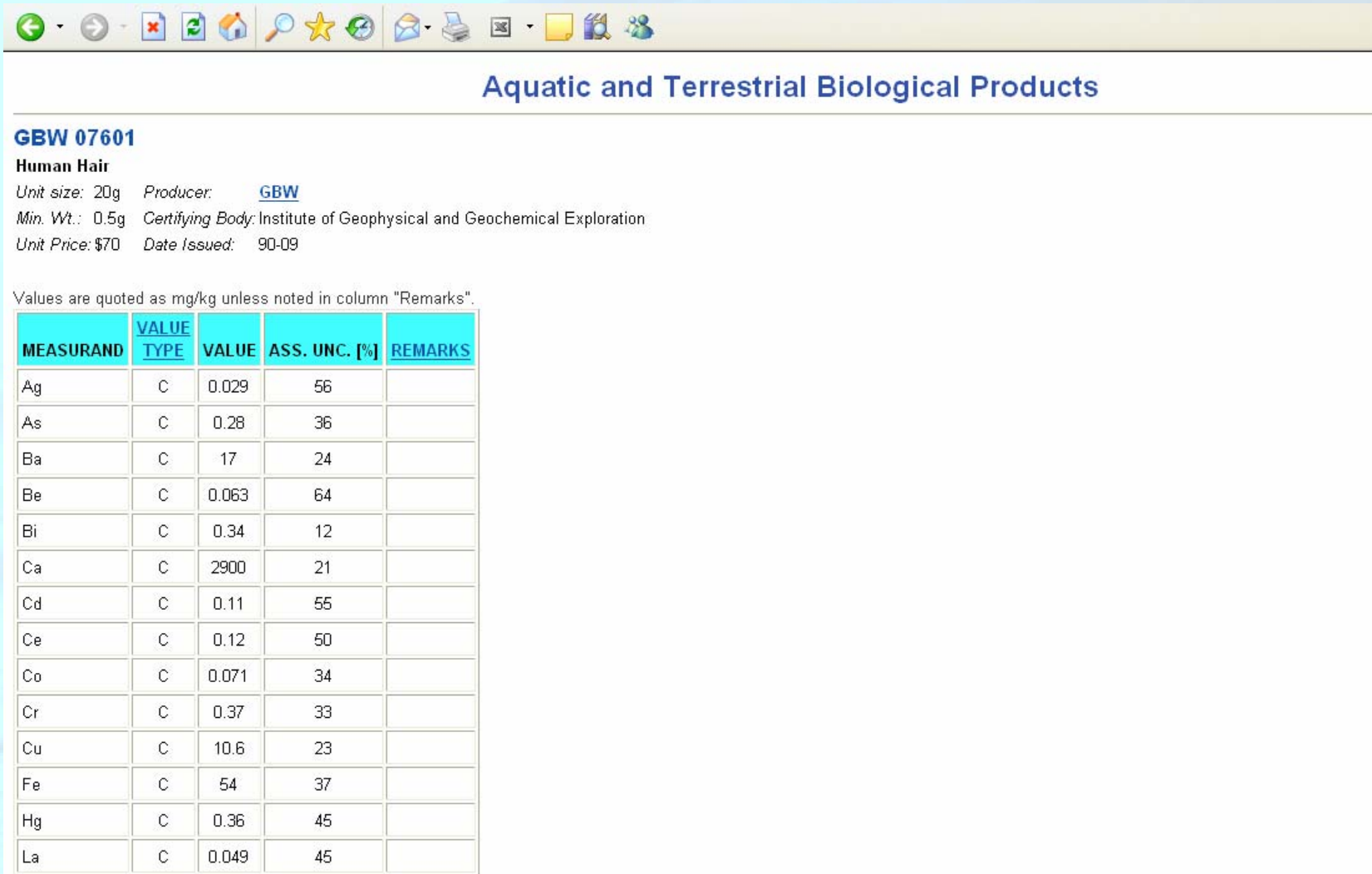
Trace and macro elements - Hg Values Assigned in All Reference Materials

Hg

Values are quoted as mg/kg unless noted in column "Remarks".

NAME	CODE	VALUE TYPE	VALUE	ASS. UNC. [%]	REMARKS
Urine	CTQ-H0111	C	1240	20	nmol/L
Urin	CTQ-H0011	C	1180	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0202	C	1050	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0104	C	915	20	nmol/L
Urin	CTQ-H0103	C	915	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0208	C	825	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0112	C	730	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0203	C	720	20	nmol/L
Urine	CTQ-H0218	C	600	21	nmol/L
Urine	CTQ-H0107	C	540	21	nmol/L
Urine	CTQ-H0113	C	540	21	nmol/L
Urine	CTQ-H0211	C	530	21	nmol/L
Urine	CTQ-H0206	C	445	21	nmol/L
Urine	CTQ-H0117	C	400	21	nmol/L

<http://www-naweb.iaea.org/nahu/nmrm/nmrm2003/browse.htm>



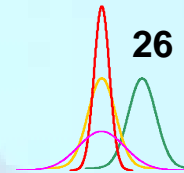
Aquatic and Terrestrial Biological Products

GBW 07601
Human Hair

Unit size: 20g Producer: [GBW](#)
Min. Wt.: 0.5g Certifying Body: Institute of Geophysical and Geochemical Exploration
Unit Price: \$70 Date Issued: 90-09

Values are quoted as mg/kg unless noted in column "Remarks".

MEASURAND	VALUE TYPE	VALUE	ASS. UNC. [%]	REMARKS
Ag	C	0.029	56	
As	C	0.28	36	
Ba	C	17	24	
Be	C	0.063	64	
Bi	C	0.34	12	
Ca	C	2900	21	
Cd	C	0.11	55	
Ce	C	0.12	50	
Co	C	0.071	34	
Cr	C	0.37	33	
Cu	C	10.6	23	
Fe	C	54	37	
Hg	C	0.36	45	
La	C	0.049	45	



<http://www.comar.bam.de>

COMAR database for certified reference materials (CRMs) - zertifizierte Referenzmaterialien (ZR - Microsoft Internet Explorer


Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www.comar.bam.de/>

Google comar 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do comar

COMAR



Search CRM

Help
Examples
Introduction
Submit CRM
Join COMAR
News
Contact points
Other directories

Disclaimer
DB entries: ~11000
on 2007-05-08


Welcome to **COMAR**

the international database for certified reference materials

The mission of *COMAR* is to disseminate information on available certified reference materials.

The *COMAR* database lists thousands of certified reference materials (CRMs) produced world-wide by about 200 producers in 27 countries.

The use of *COMAR* is free of charge. *COMAR* is a non-commercial network of national and international [organisations](#), and we are [open](#) for further international participation.

COMAR is kindly funded by  **BAM**

Enter [COMAR database](#) for CRM search.
New users have to register. Helpful [information](#) for your first login.

[What is a reference material?](#)

[What is a certified reference material?](#)

Bazy danych

27

<http://www.comar.bam.de>

Comar Login - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www.comar.bam.de/home/login.php>

Google comar 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do comar

this site uses cookies to handle your session data. It will not work with cookies turned off.

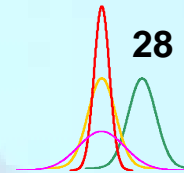
To use the COMAR database it is necessary to register. Already registered users should enter their user name and password and click on the "Login" button below. New users should click on the "Sign Up" button.

User

Password

Login Edit Profile Sign Up Cancel

Bazy danych



<http://www.comar.bam.de>

COMAR - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www.comar.bam.de/home/index.php>

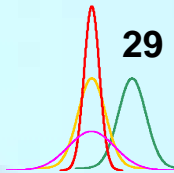
Google comar Idź 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do comar

Startpage **Konieczka**

COMAR

CRM Name/ Description	Search by CRM name, catalogue number or in the field description
Physical Property	Search by physical properties
Conventional Property	Search by standardized properties
Fields of Application	Search by fields of application
CRM Form	Search by form of material
Composition	Search by content of molecules and elements

Bazy danych



http://www.comar.bam.de

COMAR - Microsoft Internet Explorer

Pluk Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres http://www.comar.bam.de/home/crm_druck.php?crm_id=1597

Google Idź Zakładki 15 zablokowanych Sprawdź Wyslij do Ustaw

Data of CRM

Producer: Institute for Reference Materials and Measurements (IRMM) Reference Materials Unit (Non-Nuclear Reference Materials)

Contact: CRM Sales
Address 1: EUROPEAN COMMISSION JRC
Address 2: Retieseweg 111
Address 3: B-2440 GEEL
Phone: +32 14 571 722
Fax: +32 14 590 406
Email: JRC-IRMM-RM-Sales@cec.eu.int
WWW: http://www.irmm.jrc.be
QM Statement: [q10.pdf](#)
Additional Information:

Product: BCR-397
Status: complete

Year: 1991
Validity:

Description: TRACE ELEMENTS IN HUMAN HAIR
Application Description:
Packaging/Storage: THE MATERIAL CONSISTS OF ABOUT 3 g OF POWDER IN GLASS BOTTLES PROVIDED WITH A POLYETHENE INSERT AND A SCREWCAP

Fields of Application

List Subjects:	2nd Field of Application	3rd Field of Application
Field of Application Quality of Life	Environment	

<http://www.comar.bam.de>

Material Form/Type

Form of Material:
powder

Type of Material:

Matrix 1:
Matrix 2:

Elements/Molecules

List of Elements:

Element	Relation	Content	Unit	Status	Equivalent	Level
Cd	=	0,521	ug/g	certified	total content	trace
Hg	=	12,3	ug/g	certified	total content	trace
Pb	=	33,0	ug/g	certified	total content	trace
Se	=	2,00	ug/g	certified	total content	trace
Zn	=	199	ug/g	certified	total content	minor

Element-/Molecule Groups:

Data Files

Content (1999):

Certificate:

www.irmm.jrc.be/html/reference_materials_catalogue/catalogue/attachements/BCR-397_cert.pdf

Report:

www.irmm.jrc.be/html/reference_materials_catalogue/catalogue/attachements/BCR-397_report.pdf

Literature Citation:

Quality:

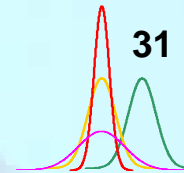
CRM

Registry_No.:

Status:

available

Back



Bazy danych

<http://www.virm.net>

VIRM - Virtual Institute for Reference Materials - Microsoft Internet Explorer

Plik Edycja Widok Ulubione Narzędzia Pomoc

Wstecz Wyszukaj Ulubione

Adres <http://www.virm.net/country.html?id=PL>

Google virm Idź Zakładki 15 zablokowanych Sprawdź Wyślij do virm

Home

Register

Reference Materials Database

HelpDesk

VIRM Newsletter

Find-a-Person or Organisation

Library, Links, Events etc ...


Forums and Meeting Rooms


What's New?

About VIRM asbl

Contact VIRM asbl

Add to favourites

Download information leaflet:  **Poland**



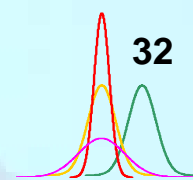
FORUM . . .
użytkowników i producentów materiałów odniesienia

Kim jesteśmy

Zadaniem powołanego Wirtualnego Instytutu Materiałów Odniesienia (VIRM asbl) jest stworzenie forum dyskusyjnego dla środowiska producentów i użytkowników materiałów odniesienia. Forum to stanowi konsorcjum ekspertów z całej Europy, z uwzględnieniem przedstawicieli jednostek badawczo-rozwojowych, laboratoriów państwowych i prywatnych, producentów materiałów odniesienia oraz przedstawicieli przemysłu.

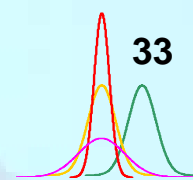
Celem działalności Instytutu jest rozpowszechnianie informacji, zapewnienie doradztwa, specjalistycznej wiedzy i pomocy w zakresie produkcji i użytkowania materiałów odniesienia

Przewodniki ISO

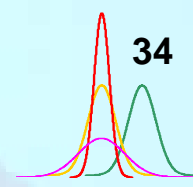


- ISO 30 (1992) terminy i definicje związane z materiałami odniesienia
- ISO 31 (2000) certyfikacja materiałów odniesienia
- ISO 32 (1997) kalibracja w chemii analitycznej z wykorzystaniem certyfikowanych materiałów odniesienia
- ISO 33 (2000) stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia
- ISO 34 (2000) wymagania dla producentów materiałów odniesienia
- ISO 35 (1989) certyfikacja materiałów odniesienia

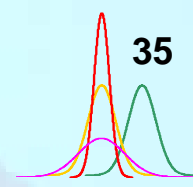
Zgodność z wartością certyfikowaną



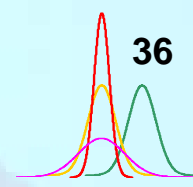
Zgodność z wartością certyfikowaną



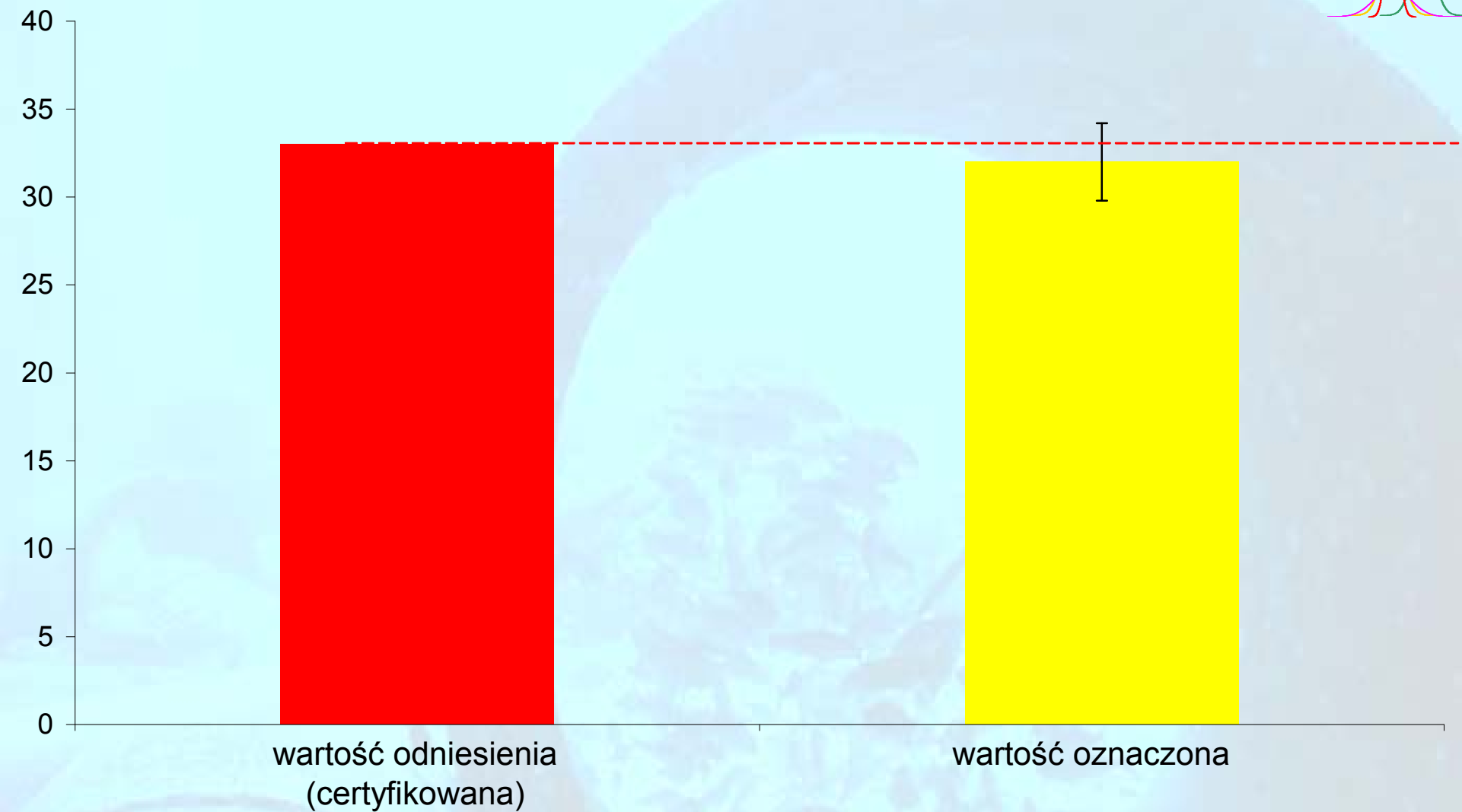
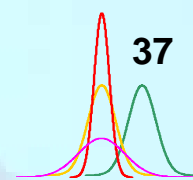
Zgodność z wartością certyfikowaną



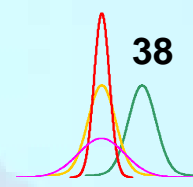
Zgodność z wartością certyfikowaną



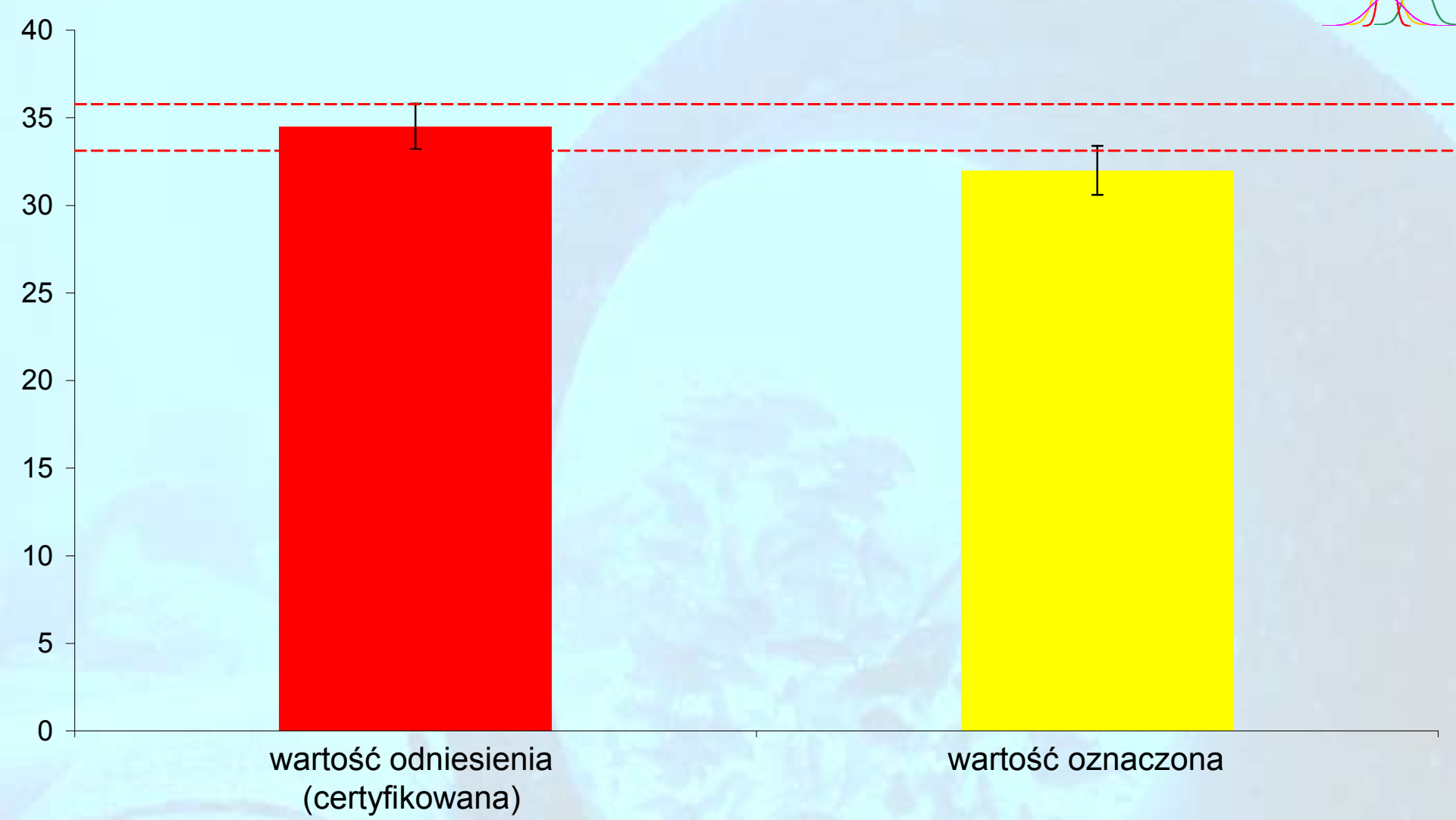
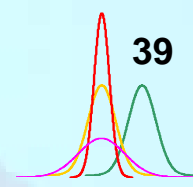
Zgodność z wartością certyfikowaną



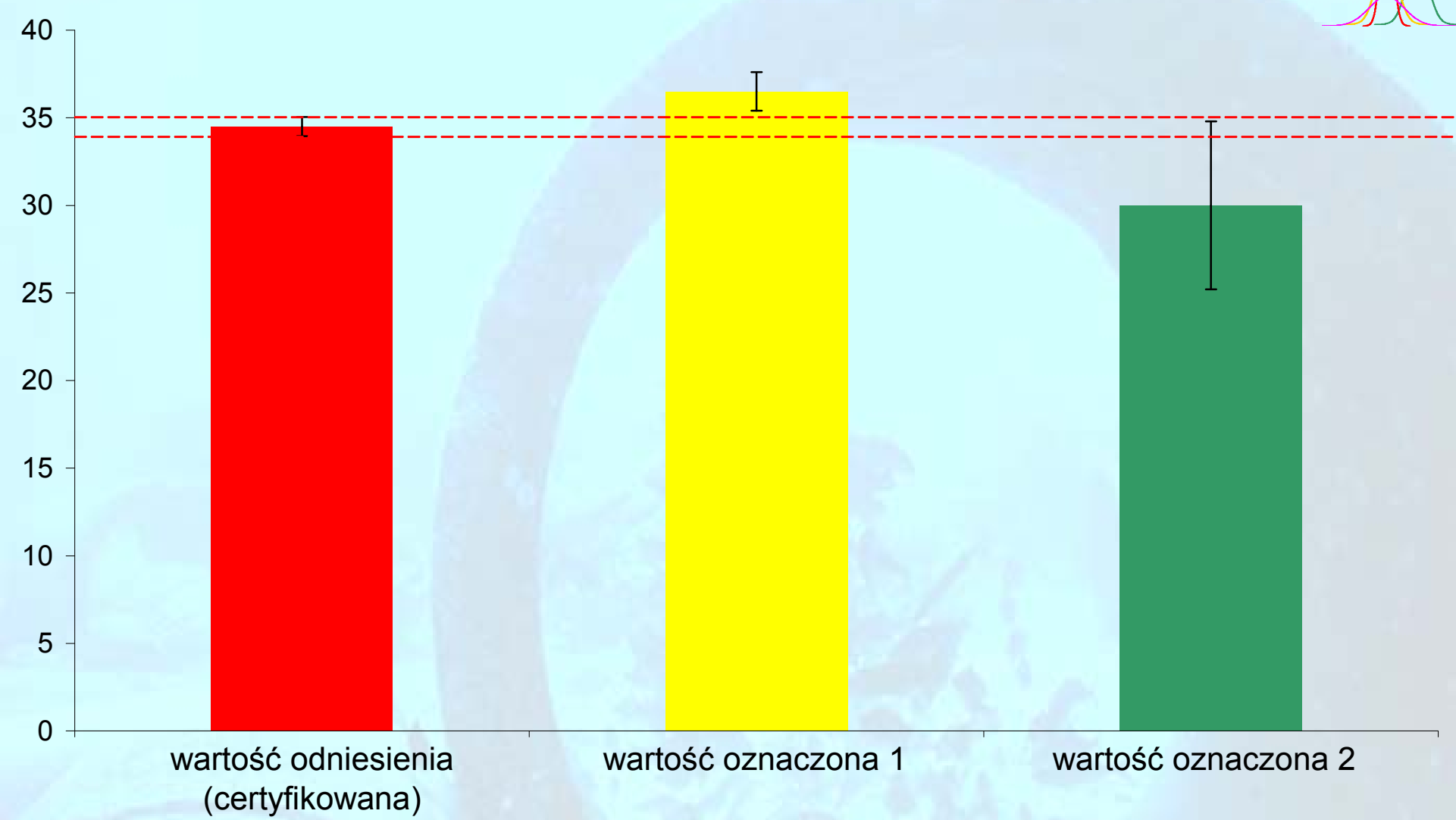
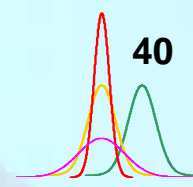
Zgodność z wartością certyfikowaną



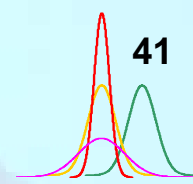
Zgodność z wartością certyfikowaną



Zgodność z wartością certyfikowaną



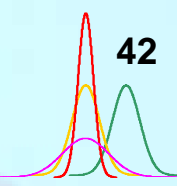
Zgodność z wartością certyfikowaną



$$\frac{s_{ozn}}{\sqrt{n}} < U_{CRM}$$

$$x_{CRM} - U_{CRM} < x_{ozn} < x_{CRM} + U_{CRM}$$

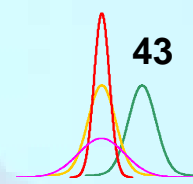
Zgodność z wartością certyfikowaną



$$t = \frac{|x_{ozn} - x_{CRM}|}{s_{ozn}} \sqrt{n}$$

$$t = \frac{|x_{ozn} - x_{CRM}|}{\sqrt{u_{(x_{ozn})}^2 + u_{(x_{CRM})}^2}} \sqrt{n}$$

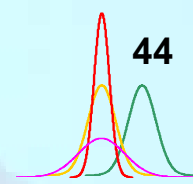
Zgodność z wartością certyfikowaną



$$\left| x_{ozn} - x_{CRM} \right| < 2\sqrt{u_{(x_{ozn})}^2 + u_{(x_{CRM})}^2}$$

$$\left| x_{ozn} - x_{CRM} \right| \geq 2\sqrt{u_{(x_{ozn})}^2 + u_{(x_{CRM})}^2}$$

Zgodność z wartością certyfikowaną



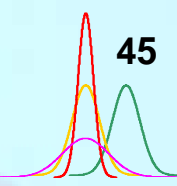
Wyznaczanie poprawności

$$R = \frac{X_{ozn}}{X_{CRM}} \cdot 100\%$$

$$U = k \cdot \frac{\sqrt{\left(u_{(X_{ozn})}^2 + u_{(X_{CRM})}^2\right)}}{\left(\frac{X_{ozn} + X_{CRM}}{2}\right)}$$

$$\text{Poprawność} = R \pm U$$

Zgodność z wartością certyfikowaną



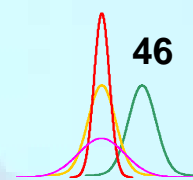
The criterion for acceptance is given in ISO Guide 33 (1988) as follows:

$$-a_2 - 2\sigma_L < \bar{x} - \mu < a_1 + 2\sigma_L$$

in which a_1 and a_2 are adjustment values, chosen by the user according to economic or technical limitations or stipulation, and σ_L is the long term-within laboratory standard deviation of the user's method.

However, if the reference material is used for confirming a calibration, the value to be used for each parameter is the certified mean value with the uncertainty at the 95 % confidence level.

Stosowanie materiałów odniesienia



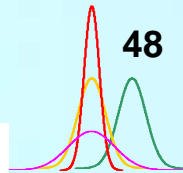
Raport certyfikacyjny !!!

9 INSTRUCTIONS FOR USE

9.1 Instructions for the physical handling of the sample

Please read these paragraph carefully before opening the bottle containing the reference material!

The homogeneity was demonstrated at the 500 mg sample intake level. It is recommended that at least this amount is taken for analysis. Each determination should start with a freshly taken subsample. The actual water content should be determined according to Annex III. Results should be corrected for water content.



10. INSTRUCTIONS FOR USE

The following notes are a guide to the user of this reference material for the determination of trace elements in human hair.

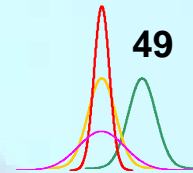
Please consult these notes prior to opening the bottle with the reference material.

The material consists of a human hair powder (CRM 397) in a glass bottle. The bottle contains about 10 g of powder and a small PTFE ball which has been added to facilitate the homogenisation of the material prior to use.

Before a bottle is opened, it should be manually shaken for 5 min so that the material within is re-homogenised. The closed bottle should be left to stand for 10 minutes to allow any material suspended in the head space to settle. It is recommended to use a face mask when opening the bottle and to apply the safety precautions for handling fine powders.

The sample for analysis should be taken as it is. The correction to dry mass should be made by taking a separate portion of 100 mg and drying in an oven at 90 °C for about 16 h until constant mass is attained (successive weighings should not differ by more than 0.2 mg).

As the small particle size and low water content of the material (1 to 2 % by mass) may cause weighing difficulties due to static electricity, it is recommended to use an ionization source (U-salt or oxide) in the weighing compartment of the balance and/or apply an antistatic spray on the weighing vessel's wall.



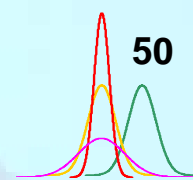
All glassware used should be thoroughly cleaned in a single batch before use and checked by means of a blank determination. Reagent blanks should be determined with each new batch of reagent and it should be checked at regular intervals whether changes in blanks, external standards etc., have occurred. It is recommended to use RM's to verify the method performance.

The bottles may be kept closed at room temperature. The material picks up some moisture when in prolonged contact with humid air. Therefore, after having been opened, the bottle with remaining material should be stored in a dry empty dessicator. Spoilage by moulds may occur at moisture contents exceeding 8-10 % by mass and ruins the whole sample.

If the reference material is used for checking a chemical procedure or the performance of the method, the user can refer to the results of this certification campaign after having ascertained that the repeatability of his method is satisfactory.

The user may assess the laboratory bias from the difference between the certified value (μ) and the mean value of replicate measurements (\bar{x}) : $\bar{x} - \mu$

Stosowanie materiałów odniesienia



For the most accurate work, mass dilution with the relevant solvent should be used.

Where volumetric dilution is used the user should confirm that the volumetric glassware contains or delivers the expected volume of solvent.

Particular care should be taken to control errors due to temperature fluctuations

The PCB solution should be kept cool and in the dark until required to prevent any photosensitised reaction. Old solutions and opened ampoules should be discharged, preferably into special waste containers to avoid contamination of ground and waste waters by PCBs. Alternat-

9.2 Guidelines for the use of the CRM in quality control

If the reference material is to be used for the verification of an analytical procedure or the performance of a method, the user can refer to the results of this certification exercise after having ascertained that the repeatability of his method is satisfactory.

The user may assess the laboratory bias from the difference between the mean value of replicate laboratory measurements (\bar{X}) and the certified value (m): $\bar{X} - m$

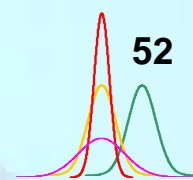
The criterion for acceptance is given in ISO Guide 33 (4) as follows:

$$a_2 - 2s_L < \bar{X} - m < a_1 + 2s_L$$

in which a_1 and a_2 are the adjusted values, chosen by the user according to economic or technical limitations or stipulations and s_L is the long-term within-laboratory standard deviation.

This material is not intended for use as a calibrant.

Stosowanie materiałów odniesienia

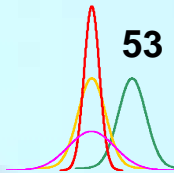


Substance	BCR-397 Human hair (mg/kg)		
As		(0.31)	
Cd	0.521	±	0.024
Cu		(110)	
Hg	12.3	±	0.5
Ni		(40.0)	
Pb	33.0	±	1.2
Se	2.0	±	0.08
Zn	199	±	5

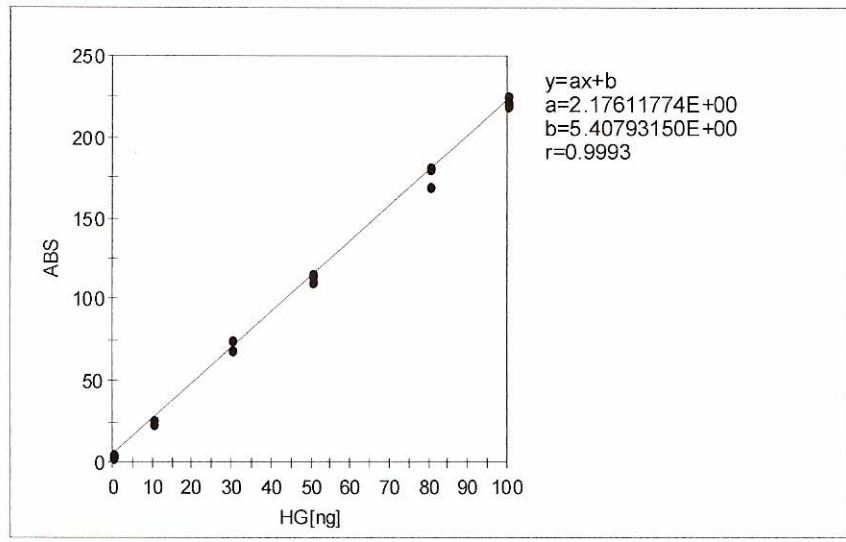
Values in brackets are not certified.

Availability: CRMs are provided in powder form in bottles containing approximately 3 g.

Stosowanie materiałów odniesienia



KALIB.

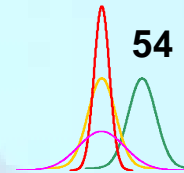


PRB

Nr	NAZWA	OBJ.S [mg]	INTE [HGH]	HG [ng]	STEZ. [ppm]	DX	UWAGI
1	human hair BCR-397	4.400	193.039757	86.223	19.5961	o	4/13/2007/2:01:18 PM
2	human hair BCR-397	4.900	151.218017	67.005	13.6745	o	4/13/2007/2:09:57 PM
3	human hair BCR-397	5.000	177.639335	79.146	15.8292	o	4/13/2007/2:18:37 PM

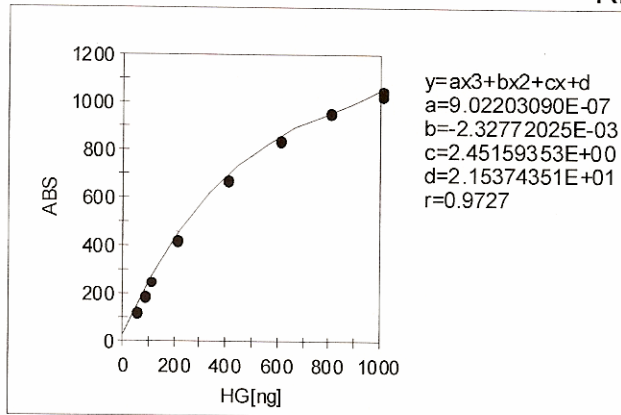
Statystyka(PRB)

Nr	NAZWA	PROB	Srednia [ppm]	SD [ppm]	Cv [%]
1	human hair BCR-397	3	16.36660	2.9971546	18.31

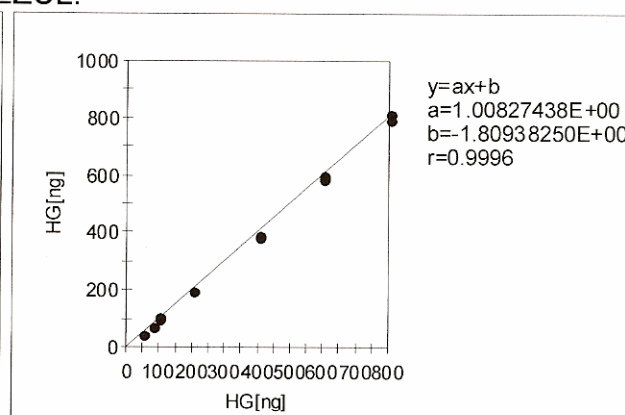


Stosowanie materiałów odniesienia

KALIB.



REZUL.



PRB

Nr	NAZWA	OBJ.S [mg]	INTE [HGH]	HG [ng]	STEZ. [ppm]	OX	UWAGI
1	CRM-397 hair	14.300	378.464150	171.726	12.0088	o	4/26/2007/9:19:51 AM
2	CRM-397 hair	31.900	705.167513	417.674	13.0932	o	4/26/2007/9:28:30 AM
3	CRM-397 hair	19.500	508.485124	253.746	13.0126	o	4/26/2007/9:37:09 AM

Statystyka(PRB)

Nr	NAZWA	PRC [ppm]	Crodnia [ppm]	SD [ppm]	Cv [%]
1	CRM-397 hair	3	12.70487	0.6041570	4.76

UWAGA!!!

~~Stosuję certyfikowane materiały odniesienia
– moje wyniki pomiarów są automatycznie
miarodajne~~

oczywisty błąd

Dziękuję za uwagę

