



IX Śląskie Seminarium Fizyki Medycznej
Seminarium PTFM Oddział Śląski
15 – 17 kwietnia 2016



Badania biegłości i spójność pomiarowa jako techniczne elementy systemu zapewniania i zarządzania jakością wyników badań

Marcin Brodecki
Instytut Medycyny Pracy w Łodzi



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

Dziękuję za zaproszenie!!!

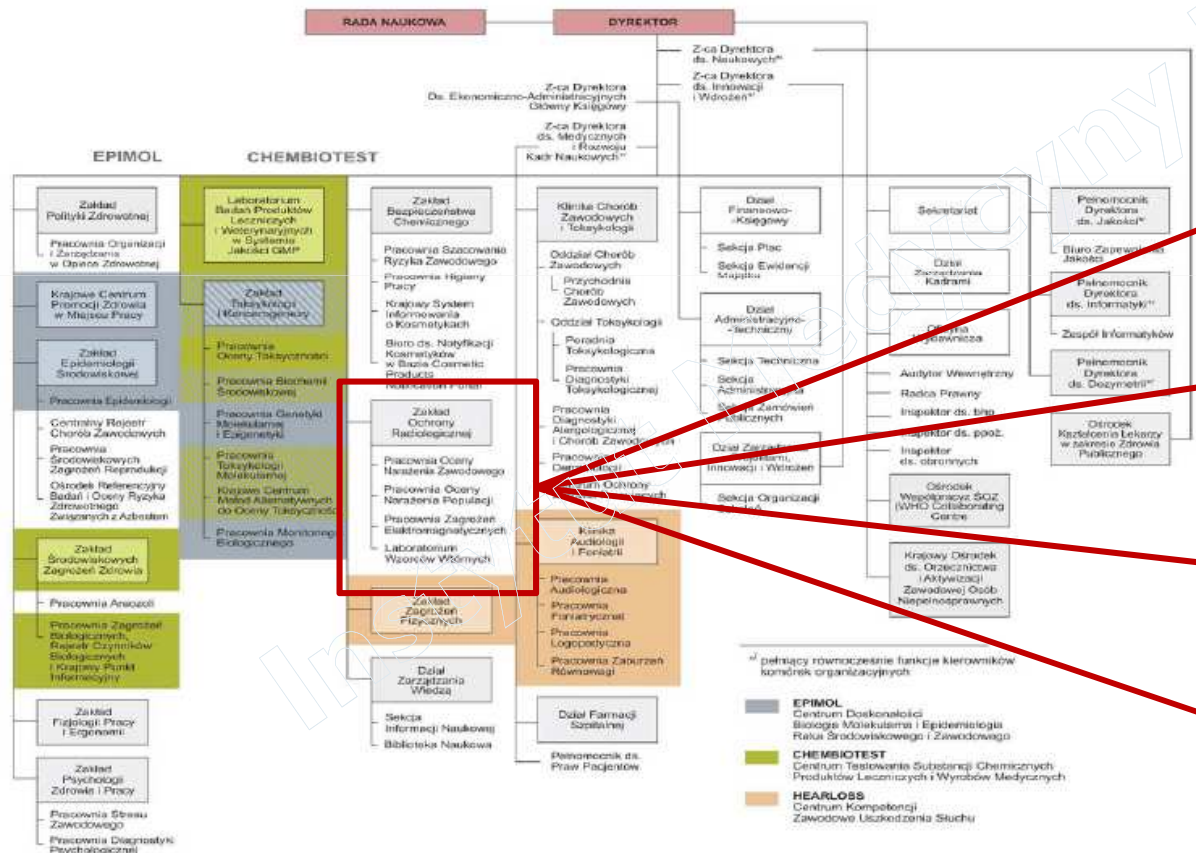


- 124 członków o. Śląskiego PTFM !!!
- uznane grono specjalistów i ludzi nauki
- ważne ośrodki lecznicze i badawczo-naukowe





Instytut powstał w 1954 roku. Jest placówką naukowo-badawczą zajmującą się problematyką zdrowia publicznego, zdrowia środowiskowego oraz wszelkimi dziedzinami powiązanymi z szeroko rozumianą medycyną pracy.



PROGRAM
IX Śląskiego Seminarium Fizyki Medycznej i Seminarium PTFM o Śląski
15 – 17 kwietnia 2016

Kontrola jakości w radiodiagnostyce i radioterapii

Piątek :

16:00-18:00 Przyjazd i zakwaterowanie
19:00 Welcome party

Sobota :

9:00-10:00 Śniadanie
10:30 SESJA SEMINARIJNA

1. Otwarcie Przedstawiciele PTFM (10 min)
Wykład zaproszony dr Joanna Bauer
2. Akredytacja laboratoriów badawczych – cel i system akredytacji w Polsce. Informacje o aktualnych akredytacjach w zakresie testów specjalistycznych, trendy i zmiany w polityce akredytacyjnej PCA - prelegent z ramienia PCA (20 min)
3. Kilka słów wstępu dot. konieczności wprowadzenia zmian w zakresie kontroli jakości aparatury RTG i RT – mgr Joanna Gawel (15min)
4. Nowe rozporządzenie w sprawie... jakie niesie korzyści a jakie "wady" Jakie zmiany spowoduje na rynku laboratoriów badawczych? - mgr Paulina Palowska, Centrum Onkologii – Instytut im. Marii Skłodowskiej-Curie Oddział w Gliwicach (20 min)
5. Czy badania międzylaboratoryjne dają nam możliwość gwarancji spójności pomiarowej? Organizacja badań międzylaboratoryjnych i jakie są ich zalety, co gwarantują? - mgr Marcin Brodecki, Laboratorium Wzorców Wtórnych Instytut Medycyny Pracy im. J. Nofera w Łodzi (20 min)
6. Proces szkoleń personelu w akredytowanym laboratorium badawczym - mgr Grzegorz Liszka (10 min)

PT/ILC i spójność pomiarowa jako techniczne elementy systemu zapewniania i zarządzania jakością wyników badań

Czy badania międzylaboratoryjne dają nam możliwość gwarancji spójności pomiarowej? Organizacja badań międzylaboratoryjnych i jakie są ich zalety, co gwarantują?

Warto zapamiętać, że ...

zawsze i niezależnie od „warunków zewnętrznych”



za jakość wyniku pomiaru odpowiada LABORATORIUM!!!

Jakość wyniku – ogół cech charakterystycznych produktu lub usługi, warunkujący fakt, że spełnione są określone i oczekiwane wymagania.

ISO/IEC 17025:2005

WYMAGANIA SYSTEMOWE

Przedmowa

Wprowadzenie

1. Zakres normy

2. Powołania normatywne

3. Terminy i definicje

4. Wymagania dotyczące zarządzania

4.1 Organizacja

4.2 System zarządzania

4.3 Nadzór nad dokumentami

4.4 Przegląd zapytań, ofert i umów

4.5. Podwykonawstwo badań i wzorcowań

4.6 Zakupy usług i dostaw

4.7 Obsługa klienta

4.8 Skargi

4.9 Nadzorowanie niezgodnych z wymaganiami badań i/lub wzorcowań

4.10 Doskonalenie

4.11 Działanie korygujące

4.11.1 Postanowienia ogólne

4.11.2 Analiza przyczyn

4.11.3 Wybór i wdrożenie działań korygujących

4.11.4 Monitorowanie działań korygujących

4.11.5 Audyty dodatkowe

4.12 Działania zapobiegawcze

4.13 Nadzór nad zapisami

4.13.1 Postanowienia ogólne

4.13.2 Zapisy techniczne

4.14 Audyty wewnętrzne

4.15 Przeglądy zarządzania

WYMAGANIA TECHNICZNE

5. Wymagania techniczne

5.1 Postanowienia ogólne

5.2 Personel

5.3 Warunki lokalowe i środowiskowe

5.4 Metody badań i wzorcowań oraz ich walidacja

5.5 Wypożyczenie

5.6 Spójność pomiarowa

5.6.1 Postanowienia ogólne

5.6.2 Wymagania szczegółowe

5.6.3 Wzorce odniesienia i materiały odniesienia

5.7 Pobieranie próbek

5.8 Postępowanie z obiektami do badań i wzorcowań

5.9 Zapewnienie jakości wyników badania i wzorcowania

5.10 Przedstawianie wyników

5.10.1 Postanowienia ogólne

5.10.2 Sprawozdania z badań i świadectwa wzorcowania

5.10.3 Sprawozdania z badań

5.10.4 Świadectwa wzorcowania

5.10.5 Opinie i interpretacje

5.10.6 Wyniki badań i wzorcowań uzyskane od podwykonawców

5.10.7 Elektroniczne przekazywanie wyników

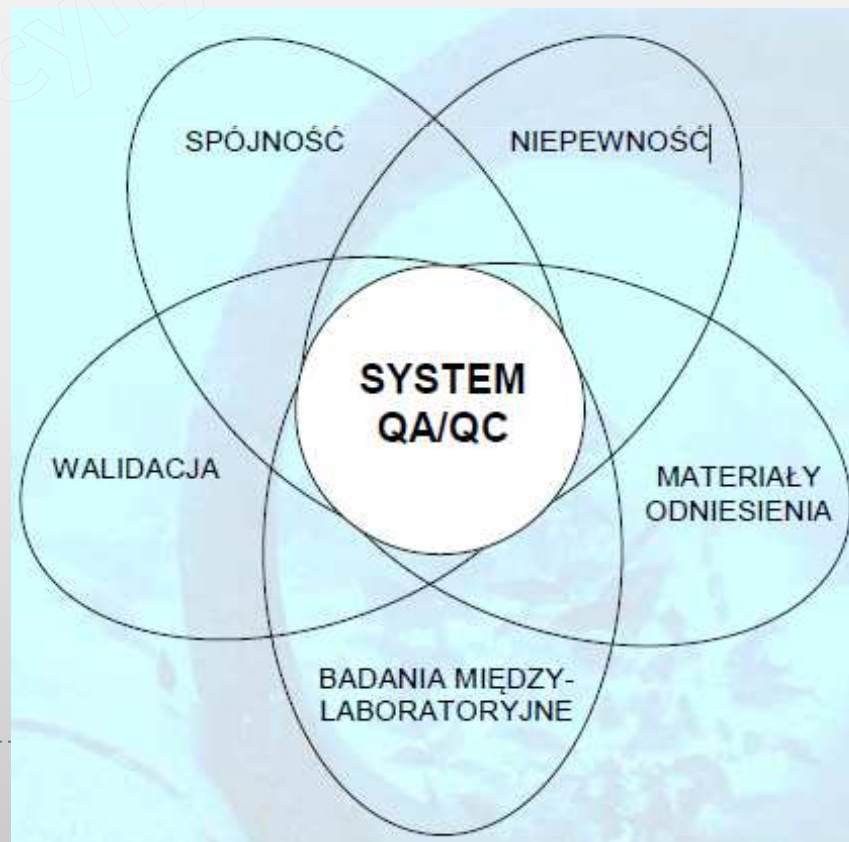
5.10.8 Formularze sprawozdań i świadectw

5.10.9 Zmiany do sprawozdań z badań i świadectw wzorcowań

Podstawowe elementy systemu kontroli jakości:

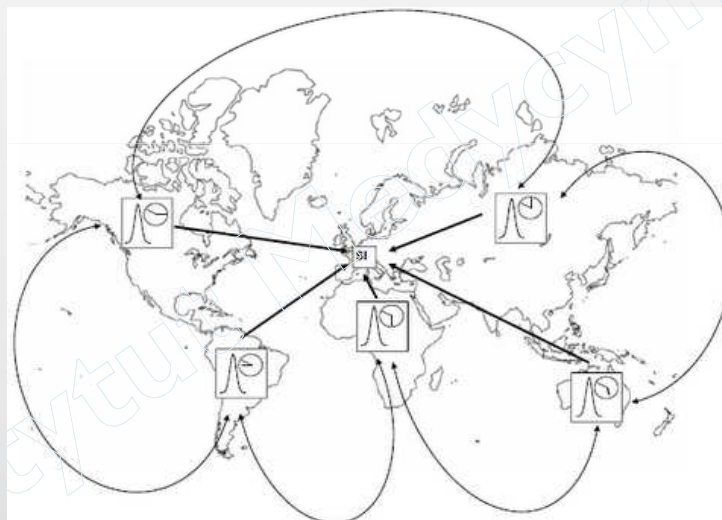
- ▶ zapewnienie spójności pomiarowej uzyskiwanych wyników,
- ▶ oszacowanie wartości niepewności otrzymywanych wyników
- ▶ wykorzystywanie materiałów odniesienia,
- ▶ walidacja stosowanych procedur analitycznych
- ▶ uczestniczenie w programach PT/ILC

Tylko stosowanie wszystkich z powyższych narzędzi pozwala na uzyskiwanie miarodajnych wyników pomiarów!!!



Spójność pomiarowa:

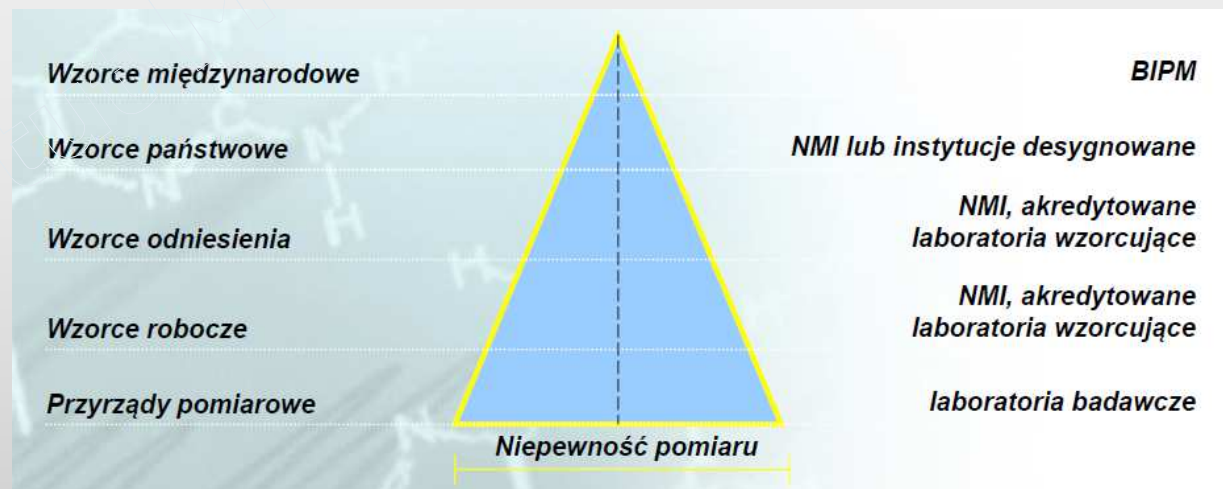
- ▶ właściwość pomiaru lub wzorca jednostki miary polegająca na tym, że można go powiązać z określonymi odniesieniami, na ogół z wzorcami państwowymi lub międzynarodowymi jednostkami miary, za pośrednictwem nieprzerwanego łańcucha porównań, z których wszystkie mają określone niepewności.



Spójność pomiarowa → sposób na porównywalność wyniku pomiaru niezależnie od miejsca i czasu jego wykonania

Cechy spójności pomiarowej:

- ▶ Nieprzerwany łańcuch porównań do wzorca pomiarowego międzynarodowego lub państwowego
- ▶ Udokumentowana niepewność pomiaru
- ▶ Udokumentowana procedura pomiarowa
- ▶ Odniesienie do układu jednostek SI
- ▶ Określony odstęp czasu pomiędzy wzorcowniami
- ▶ Kompetencje techniczne



Wzorcowanie, legalizacja, adiustacja

▶ WZORCOWANIE (KALIBRACJA)

Cel: WYZNACZENIE BIEŻĄCYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW METROLOGICZNYCH

- ogół czynności ustalających relacje między wartościami wielkości mierzonej wskazanymi przez przyrząd pomiarowy a odpowiednimi wartościami wielkości fizycznych, realizowanymi przez wzorzec jednostki miary wraz z podaniem niepewności tego pomiaru

▶ LEGALIZACJA (ZATWIERDZANIE TYPU)

Cel: POTWIERDZENIE SPEŁNIENIA WYMAGAŃ

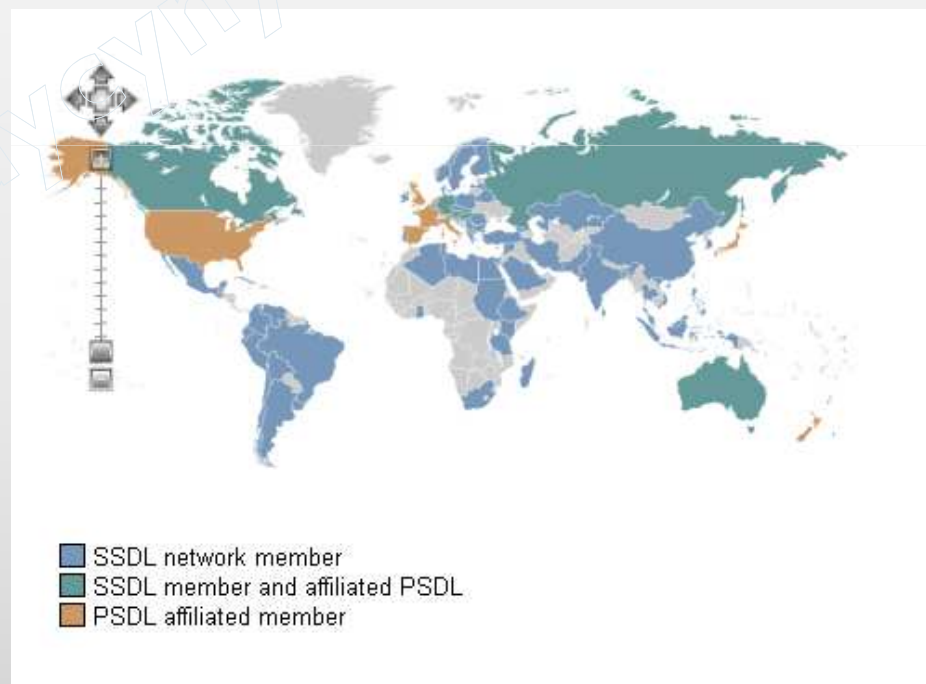
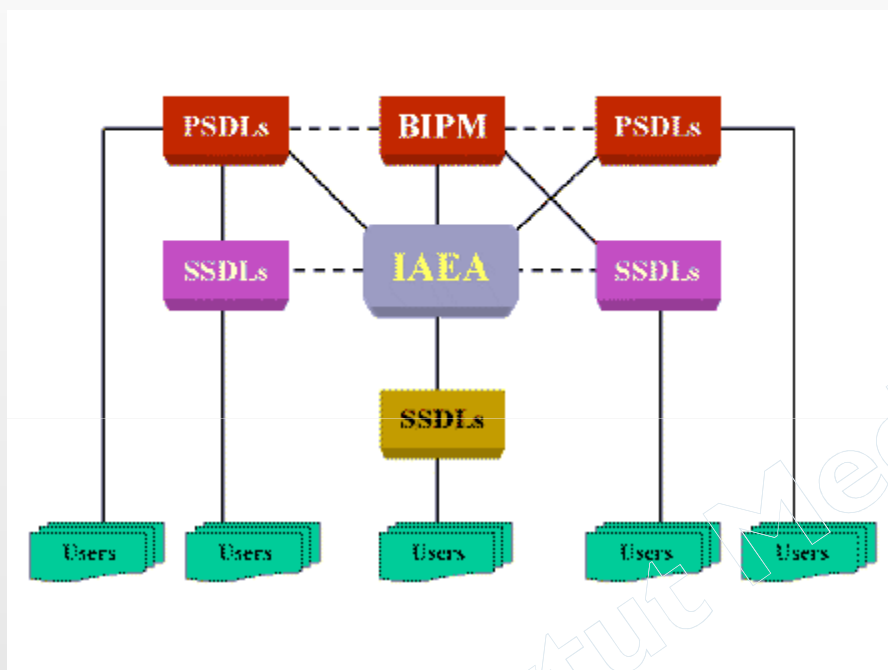
- zespół czynności obejmujących sprawdzenie, stwierdzenie i potwierdzenie w drodze decyzji lub poświadczenie dowodem legalizacji, że dany typ przyrządu lub przyrząd pomiarowy spełnia wymagania

▶ ADJUSTACJA

Cel: PRAWIDŁOWE DZIAŁANIE PRZYRZĄDU POMIAROWEGO

- czynności mające na celu doprowadzenie przyrządu pomiarowego do stanu działania odpowiadającego jego przeznaczeniu

Organizacja wzorcowania na świecie - dozymetria



Świadectwo wzorcowania

(logo organizacji wydającej świadectwo) (Nazwa, adres, e-mail i nr telefonu organizacji wydającej świadectwo)

PCA
Polskie Centrum Akredytacji

Laboratorium wzorcowujące akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania. Nr akredytacji AP XXXX.

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: (dzień, miesiąc-słownie, rok) Nr świadectwa: Strona 1/..

PRZEDMIOT WZORCOWANIA (Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy - nazwa, typ, numer fabryczny, wytwórca, itp.)

ZGŁASZAJĄCY (Dane identyfikujące zgłaszającego - pełna nazwa i adres)

UŻYTKOWNIK^(1,4) (Dane identyfikujące użytkownika - pełna nazwa i adres)

MIEJSCE WZORCOWANIA^(1,4) (Adres, nazwa firmy, dział, pomieszczenie)

METODA WZORCOWANIA (Identyfikacja właściwego dokumentu - nazwa, symbol, nr wydania i data)

WARUNKI ŚRODOWISKOWE (Warunki środowiskowe występujące w czasie wykonywania wzorcowania)

DATA WYKONANIA WZORCOWANIA (Data (daty): dzień, miesiąc-słownie, rok)

SPOJNOŚĆ POMIAROWA⁶ Wyniki wzorcowania zostały odniesione do (państwowego / międzynarodowego wzorca pomiarowego (nazwa wielkości fizycznej) albo wzorca pomiarowego odniesienia utrzymywanego w (podaj nazwę NIM (np. GUM), DI (np. INTRES, NCBJ, POLATOM) lub nazwę jednostki organizacyjnej i kraj (jeżeli inny niż Polska)) poprzez zastosowanie (identyfikacja wzorca pomiarowego zastosowanego przez laboratorium do wzorcowania)

WYNIKI WZORCOWANIA^{3,4)} Podano na stronie (stronach) ... niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru

NIEPEWNOŚĆ POMIARU Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem **EA-4/02 M:2013**. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia k =

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI^{3,4)} W wyniku wzorcowania stwierdzono, że (nazwa przyrządu pomiarowego) spełnia wymagania metrologiczne ustalone w (przepisach, normach, zaleceniach międzynarodowych albo innych właściwych dokumentach (identyfikacja przywołanych dokumentów i punktów, w odniesieniu do których oceniana jest zgodność)

(Pieczęć okrągła według wzoru uzgodnionego z PCA) (Imię, nazwisko stanowisko służbowe i podpis kierownika laboratorium albo jego zastępcy)

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.

Załącznik do DAP-04 Wydanie 7 z 4.09.2014 r.

Przykład 1

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP

Data wydania: (dzień, miesiąc-słownie, rok) Nr świadectwa: Strona 2/..

WYNIKI WZORCOWANIA Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

Zaleca się, aby wyniki były podawane w formie tabelarycznej, a minimalna zawartość tabel obejmowała kolumny przedstawione poniżej

Wartość odniesienia	Wskazanie wzorcowanego przyrządu	Błąd pomiaru (lub poprawka)	Niepewność pomiaru
1	2	3	4

Ad. 1 - kolumna ta dotyczy wartości reprezentowanej przez wzorec zastosowany przez laboratorium do wzorcowania
„Wartość odniesienia” - wartość odczytana z wzorca, którym dokonuje się pomiaru lub wartość ustawiona na wzorcu (typu kalibrator).

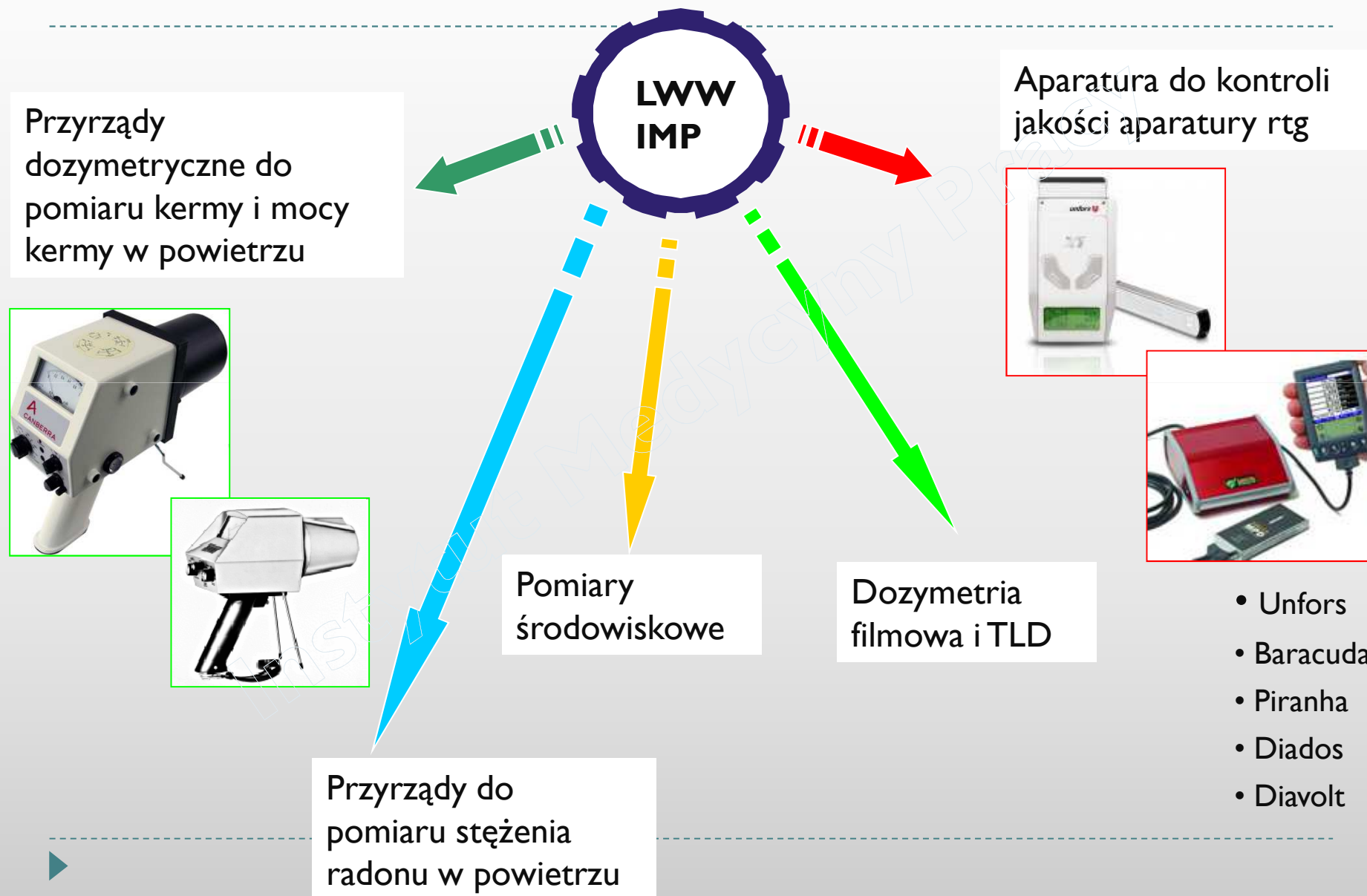
Ad. 2 - kolumna ta dotyczy wartości reprezentowanej przez wzorcowany obiekt
„Wskazanie wzorcowanego przyrządu” jest to wartość odczytana z przyrządu wzorcowanego, którym może być woltomierz, multimetr, ale także i wzorcowany kalibrator, generator czy rezystor, jak również wskazanie wzorcowanej dekadki oporowej czy wartość nominalna nadrukowana na wzorcowanym rezystorze.

Ad. 3 - kolumna ta zawiera różnicę między wskazaniem wzorcowanego przyrządu a wartością odniesienia
„Błąd pomiaru” - wartość wielkości zmierzona minus wartość wielkości odniesienia
W przypadku „poprawki” przyjmuje się, że jest to wartość „błędu pomiaru” ze znakiem przeciwnym.

Ad. 4 - kolumna ta określa niepewność pomiaru
„Niepewność pomiaru” - niepewny parametr charakteryzujący rozproszenie wartości zmierzonej wielkości, może być wyrażona w jednostkach danej wielkości lub w procentach.

Załącznik do DAP-04 Wydanie 7 z 4.09.2014 r.

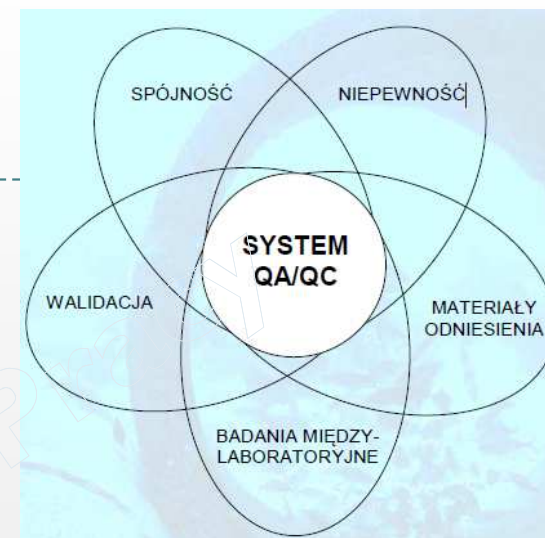
Wzorcowanie w LWW IMP Łódź



Zakres akredytacji LWW IMP Łódź

Nazwa wielkości fizycznej i rodzaj przyrządu pomiarowego	Zakres pomiarowy	Zdolność pomiarowa CMC	Kat. Lab.	Identyfikacja metody
18 Promieniowanie jonizujące i radioaktywność				
18.01 wielkości dozymetryczne			8	
Moo kermy w powietrzu	10 μ G/h + 10 Gy/h	6 %		Zakres energii średniej promieniowania X w zakresie 15 + 250 keV - 15 + 80 keV dla widm promieniowania stacjonarych w rentgenodiagnostyce - 24 + 250 keV dla widm promieniowania cerii N i W
Moo dawki pochłoniętej w powietrzu	10 μ G/h + 10 Gy/h	6 %		
Moo przestrzennego równoważnika dawki	10 μ Sv/h + 10 Sv/h	6 %		
Moo kierunkowego równoważnika dawki	10 μ Sv/h + 10 Sv/h	6 %		
Moo dawki ekspozycyjnej	1 mR/h + 1000 R/h	6 %		
Kerma w powietrzu	0,1 μ Gy + 10 Gy	6 %		
Dawka pochłonięta w powietrzu	0,1 μ Gy + 10 Gy	6 %		
Przestrzenny równoważnik dawki	0,1 μ Sv + 10 Sv	6 %		
Kierunkowy równoważnik dawki	0,1 μ Sv + 10 Sv	6 %		
Dawka ekspozycyjna	10 μ R + 1000 R	6 %		
• przyrządy dozymetryczne do pomiaru promieniowania X i gamma, radiometry promieniowania jonizującego, dawkomierze promieniowania jonizującego				
Kerma w powietrzu	0,1 μ Gy + 10 Gy	2,3 %		
Dawka pochłonięta w powietrzu	0,1 μ Gy + 10 Gy	2,3 %		
Przestrzenny równoważnik dawki	0,1 μ Sv + 10 Sv	2,3 %		
Kierunkowy równoważnik dawki	0,1 μ Sv + 10 Sv	2,3 %		
• dawkomierze filmowe, dawkomierze indywidualne, dawkomierze termoluminescencyjne, dawkomierze promieniowania jonizującego				ZRW-PW-01 wydanie 8 z dnia 04.02.2016
7 Wielkości elektryczne DC i m.oz.				
7.01 napięcie, prąd (DC)				
Wysokie napięcie na lampie rentgenowskiej	40 + 125 kV (dla ołówkowej filtracji układu 2,6 + 4,6 mmAl zakres ogólnodiagnostyczny) 23 + 35 kV (dla ołówkowej filtracji układu 30 μ mMo + 1mmBe zakres mammograficzny)	2,8 %		Zakres energii średniej promieniowania X 15 + 82 keV dla widm promieniowania stacjonarych w rentgenodiagnostyce
• przyrządy dozymetryczne do nieinwazyjnego pomiaru wysokiego napięcia na lampie rentgenowskiej w rentgenodiagnostyce				ZRW-PW-02 wydanie 2 z dnia 28.02.2016
10 Czas i oszczędliwość				
10.01 10.01 czas (przedział czasu)				
Czas ekspozycji rentgenowskiej	10 ms + 4 s	1,7 %		Zakres energii średniej promieniowania X 15 + 82 keV dla widm promieniowania stacjonarych w rentgenodiagnostyce
• przyrządy dozymetryczne do nieinwazyjnego pomiaru czasu ekspozycji rentgenowskiej w rentgenodiagnostyce				ZRW-PW-02 wydanie 2 z dnia 28.02.2016

Sterowanie jakością wyników badań



Działania
wewnętrzne

- Wymagania PCA (szczegóły w DAB-09)

Działania
zewnętrzne

- Udział w PT
- Udział w ILC



PT/ILC

Porównania międzylaboratoryjne – ILC

Organizacja, przeprowadzenie oraz ocena działania laboratoriów, z których każde ma za zadanie zanalizować próbkę tego samego, nieznanego materiału, a uzyskane wyniki opracowywane są zgodnie z wcześniej ustalonymi kryteriami

Badania Biegłości - PT

Ocena kompetencji laboratoriów drogą porównania międzylaboratoryjnego [ISO/IEC 17043/2011]

„Badania biegłości są mocnym narzędziem zapewnienia jakości umożliwiającym laboratoriom monitorowanie ich możliwości i porównywanie ich wyników z podobnymi laboratoriami”

ILAC-G13:08/2007



PT/ILC c.d.

Porównania międzylaboratoryjne służą:

- wykazaniu kompetencji laboratoriów
- ocenie stopnia zgodności między uczestnikami ILC
- porównaniu procedur

Poza tym udział w ILC

- wspomaga proces walidacji
- wspomaga doskonalenia umiejętności
- zapewnienia spójność pomiarową

PT/ILC c.d.

WIARYGODNOŚĆ WYNIKÓW → DOSTARCZENIE DOWODÓW

@ PT/ILC pozwalają
wykazać kompetencje

@ Przed samym
sobą



@ Przed klientem



@ Przed jednostką
akredytacyjną



Porównania międzylaboratoryjne w IMP

- Od 2009 roku odbyły się 6 edycji badań
- Łącznie wzięło w nich udział 130 uczestników
(24 – 2009, 29 – 2010/11, 26 – 2011/12, 28 – 2012/13, 27 – 2013/14, 27 – 2015)
- Zakresy pomiarowe: radiologia konwencjonalna, stomatologia, mammografia, fluoroskopia, CT



INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

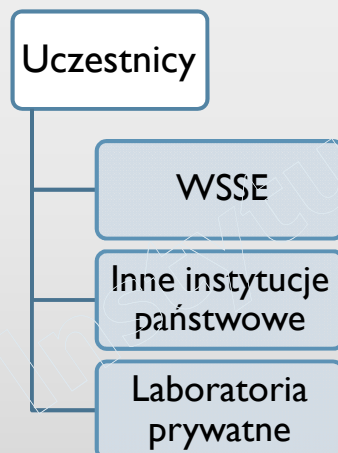
Dokumenty powołane



- ✓ przewodnik ISO/IEC 43:1997 „Badania biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne”
- ✓ dokument ILAC-G13:08/2007 „Wymagania dotyczące kompetencji organizatorów badań biegłości”
- ✓ dokument DA-05 „Polityka Polskiego Centrum Akredytacji dotycząca wykorzystania badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów”.
- ✓ norma PN-EN ISO/IEC 17043 „Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości”.

Uczestnicy badań

- Uczestnikami międzylaboratoryjnych badań porównawczych zgodnie z Regulaminem badań były laboratoria badawcze i placówki wykonujące testy specjalistyczne kontroli jakości aparatury rentgenowskiej zgodnie z RMZ
- Uczestnikami badań były laboratoria akredytowane na zgodność z normą PN-EN ISO/IEC 17025:2005 oraz jednostki ubiegające się o tę akredytację.



Cele badań



- zidentyfikowanie różnic pomiarowych pomiędzy laboratoriami uczestniczącymi w badaniach w zakresie pomiaru głównych parametrów fizycznych, wyznaczanych podczas przeprowadzania testów specjalistycznych aparatury rentgenowskiej.
- sprawdzenie poprawności działania stosowanej aparatury poprzez porównanie jej wskazań ze wskazaniami przyrządów referencyjnych organizatora
- zweryfikowanie kompetencji ekip pomiarowych
- zidentyfikowanie problemów pomiarowych w badanej dziedzinie
- umożliwienie uczestnikom badań sprostanie wymaganiom normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 w zakresie zapewniania jakości otrzymywanych wyników

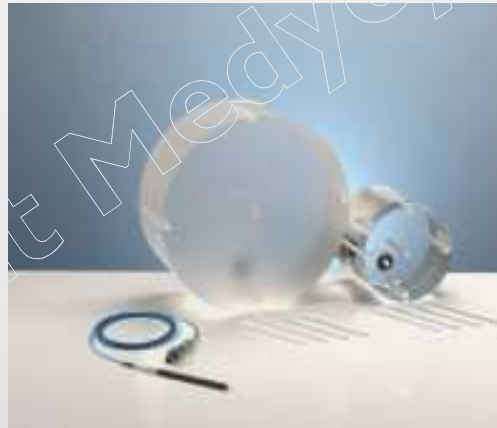
Obiekty badań

- kalibracyjne źródła promieniowania rentgenowskiego
- rzeczywiste, klinicznie stosowane źródła promieniowania rentgenowskiego
- sprzęt pomocniczy (negatoskopy, a monitory medyczne, błony rtg)



Sprzęt pomiarowy i procedury uczestników

- Pomiaru głównych parametrów fizycznych rejestrowanych podczas testów kontroli jakości aparatury rtg uczestnicy badań porównawczych dokonali używając własnego sprzętu pomiarowego i obliczeniowego, według opracowanych przez siebie procedur. Sprzęt pomiarowy wszystkich uczestników posiadał aktualne świadectwa wzorcowania.



Badane parametry fizyczne

Zakres badań	Poddyscyplina badań	Fluoroscopia	
Radiografia ogólna	Pomiar wysokiego napięcia		Pomiar wysokiego napięcia
	Pomiar czasu ekspozycji		Pomiar mocy dawki
	Pomiar dawki pochłoniętej w powietrzu		Pomiar czasu ekspozycji
	Pomiar wielkości ogniska lampy rtg		Stosunek pola promieniowania X do pola widzenia wzmacniacza
	Pomiar odległości pomiędzy elementami obrazu	Mammografia	Pomiar wielkości ogniska lampy rtg
	Pomiar odległości pomiędzy ogniskiem optycznym lampy a rejestratorem obrazu		Pomiar odległości pomiędzy ogniskiem lampy a rejestratorem obrazu
	Pomiar natężenia oświetlenia		Pomiar odległości pomiędzy krawędziami
	Pomiar gęstości optycznej		Pomiar dawki pochłoniętej w powietrzu
	Pomiar luminancji		Pomiar mocy dawki
Stomatologia	Pomiar wysokiego napięcia		Pomiar wysokiego napięcia
	Pomiar czasu ekspozycji		Pomiar czasu ekspozycji
	Pomiar dawki pochłoniętej w powietrzu		Pomiar gęstości optycznej
	Pomiar odległości pomiędzy ogniskiem optycznym lampy a rejestratorem obrazu		Pomiar siły kompresji
	Pomiar gęstości optycznej		Pomiar zmiany położenia płytki uciskowej
	Pomiar luminancji		Pomiar luminancji
	Pomiar natężenia oświetlenia		Pomiar natężenia oświetlenia
	Pomiar wielkości ogniska lampy rtg		
	Pomiar odległości pomiędzy elementami obrazu		
	Pomiar odległości pomiędzy ogniskiem lampy a powierzchnią tubusa		

Tomografia komputerowa	Pomiar wysokiego napięcia
	Pomiar dawki pochłoniętej w powietrzu
	Pomiar indeksu dawki
	Pomiar profilu dawki

Wartości odniesienia

- Wszystkie wartości odniesienia uzyskano poprzez wielokrotny pomiar ocenianych parametrów, za pomocą certyfikowanego i akredytowanego sprzętu pomiarowego.
- Niepewności wyznaczonych wartości odniesienia wyznaczono w zgodzie z dokumentem EA-4/02 „Wyrażanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu”. Stanowią one niepewności rozszerzone ($k=2$) przy poziomie ufności ok. 95%.



Statystyczna analiza danych

$$z = \frac{(x - X_{odn})}{\sigma_p}$$

KRYTERIA

$$z' = \frac{(x - X_{odn})}{\sqrt{(\sigma_p^2 + u_X^2)}}$$

$$|z| \leq 2 = (+)$$

$$2 < |z| < 3 = (?)$$

$$|z| \geq 3 = (-)$$

$$E_n = \frac{x - X_{odn}}{\sqrt{U_x^2 + U_X^2}}$$

$$zeta = \frac{x - X_{odn}}{\sqrt{u_x^2 + u_X^2}}$$

$$|E_n| \leq 1 = (+)$$

$$|E_n| \geq 1 = (-)$$

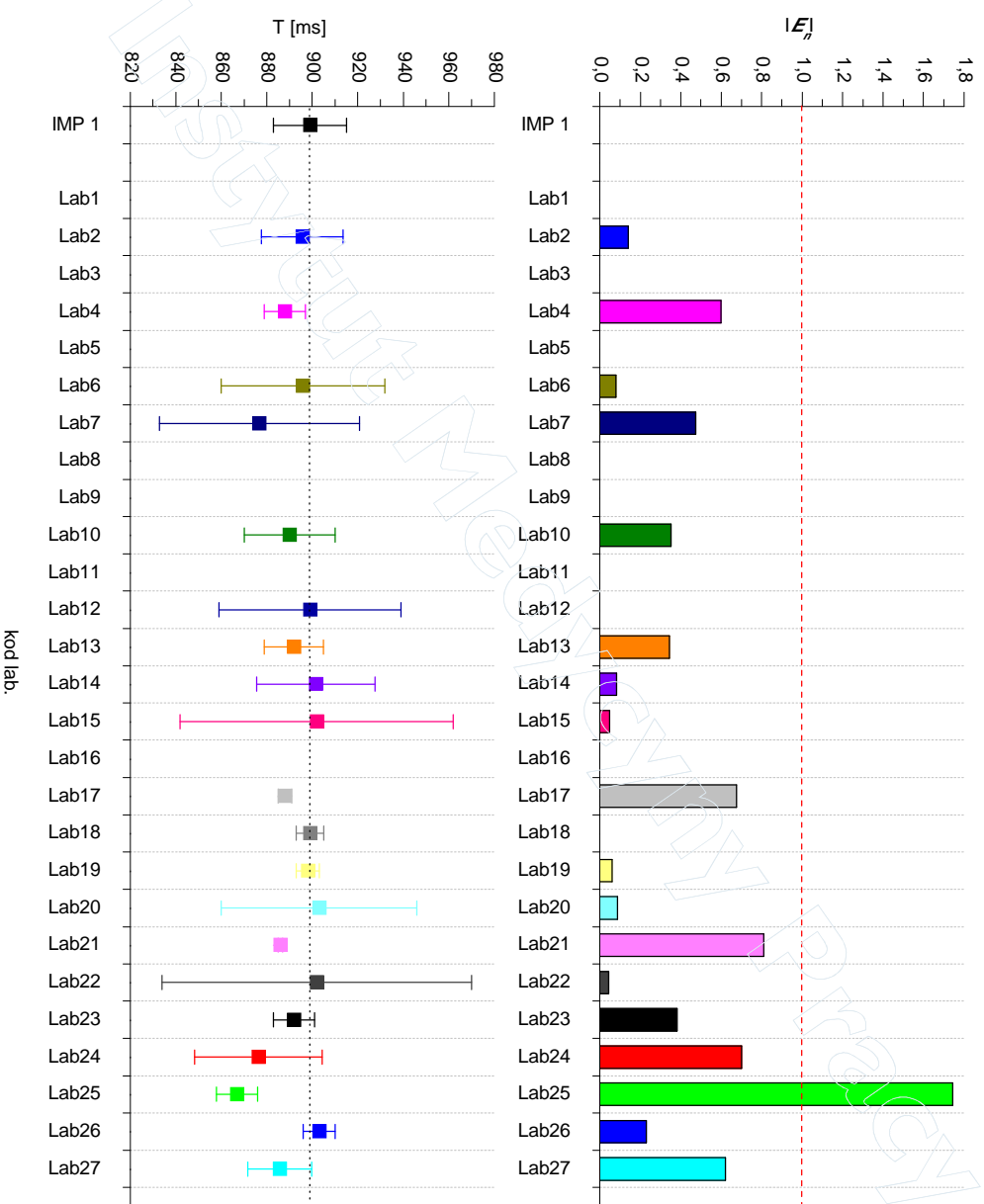
$$Ez = \frac{x - (X_{odn} \pm Ux)}{Ux}$$

Poufność wyników



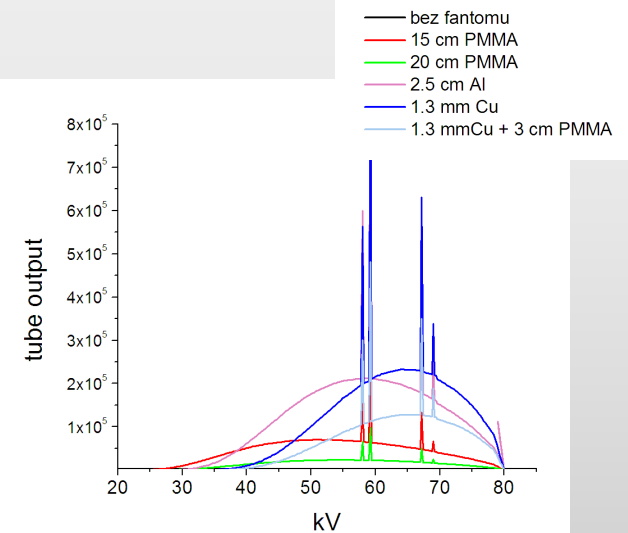
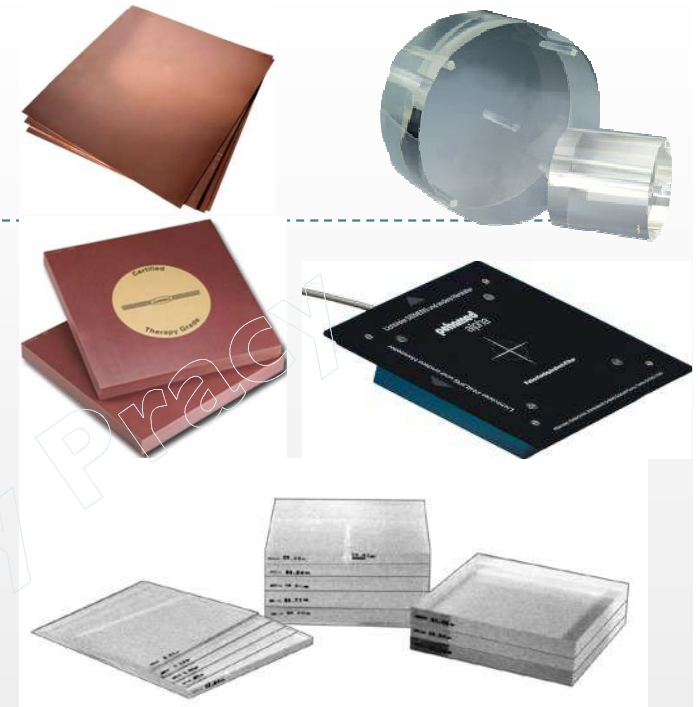
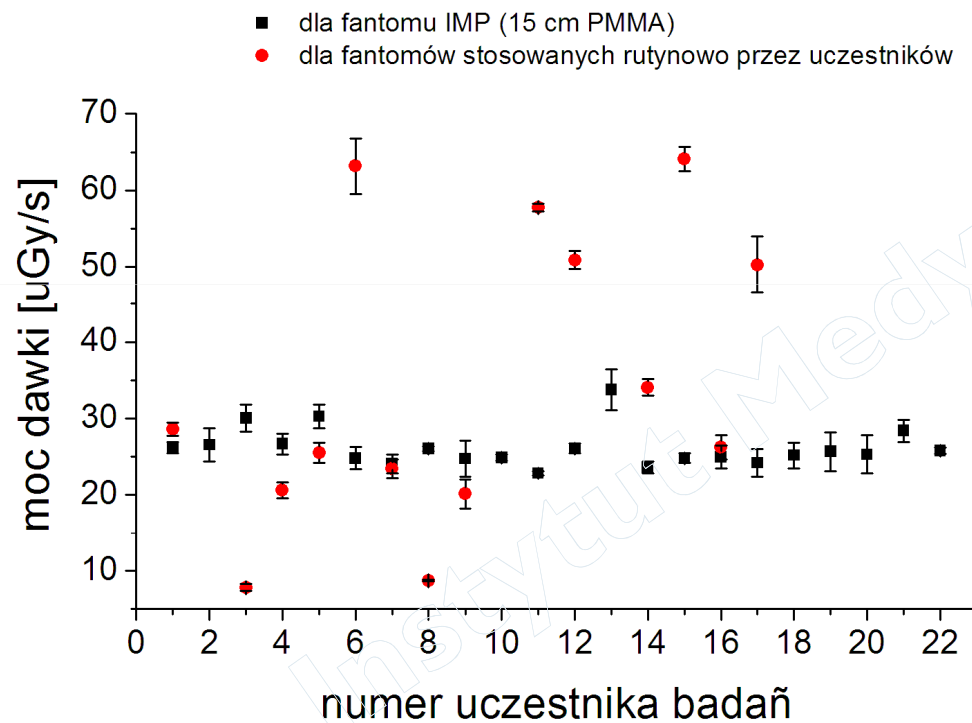
- ▶ Organizator gwarantuje uczestnikom poufność związaną z wynikiem przeprowadzonych pomiarów.
- ▶ Dla podniesienia bezpieczeństwa danych zastosowano podwójne oznaczenia kodowe. Wprowadzono kod pomiarowy (otrzymywany podczas pomiarów) oraz kod opracowania (konieczny do identyfikacji wyników badań przedstawionych w raporcie).
- ▶ Dane identyfikacyjne poszczególnych uczestników badań biegłości są znane tylko organizatorowi.
- ▶ Harmonogram pomiarów dostarczony Obserwatorom

Przedstawianie wyników



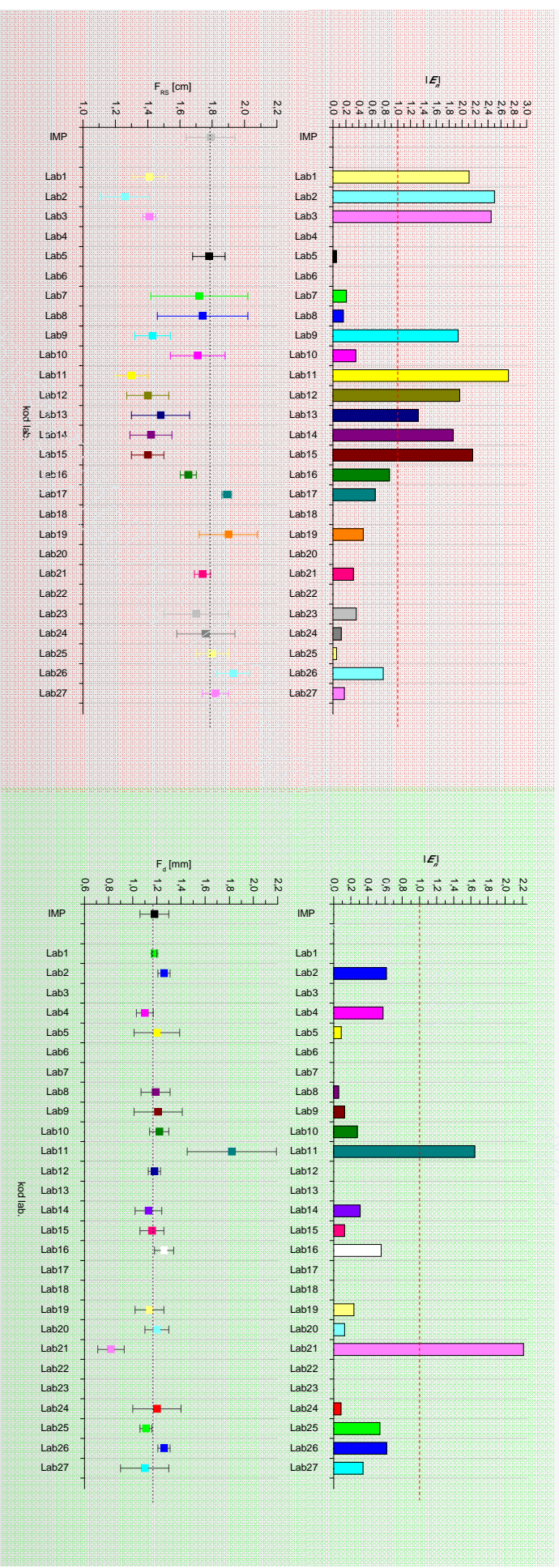
Co dają PT/ILC?

- Fluoroscopia, pomiar mocy dawki za fantomem ekwiwalentnym pacjentowi



Co daje PT/ILC?

- Pomiar ogniska lampy rtg – Radiologia konwencjonalna

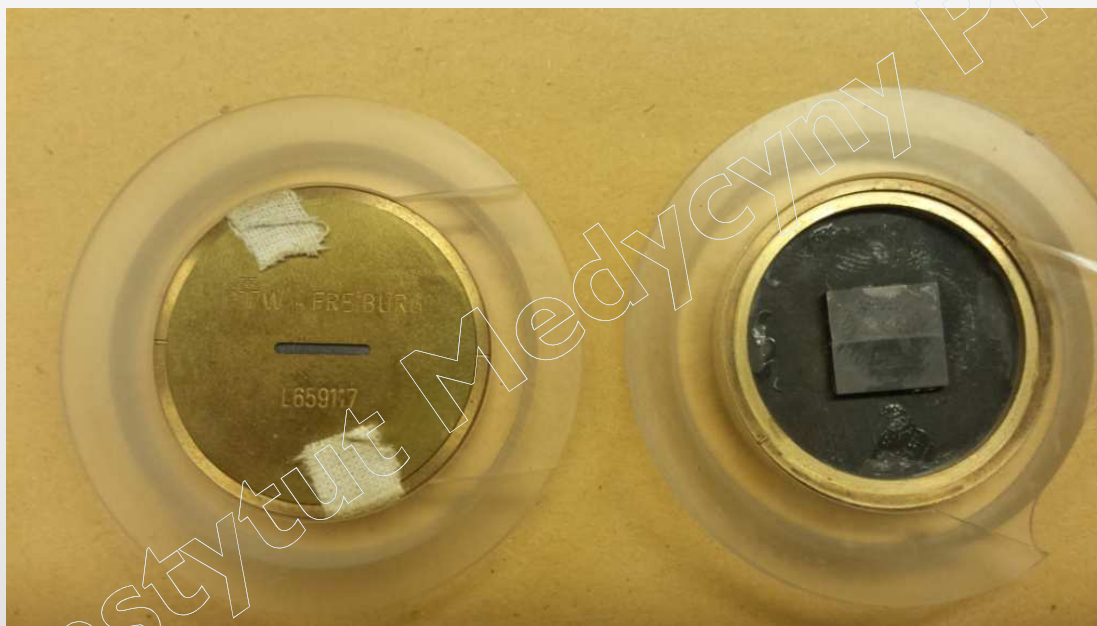


2013/14

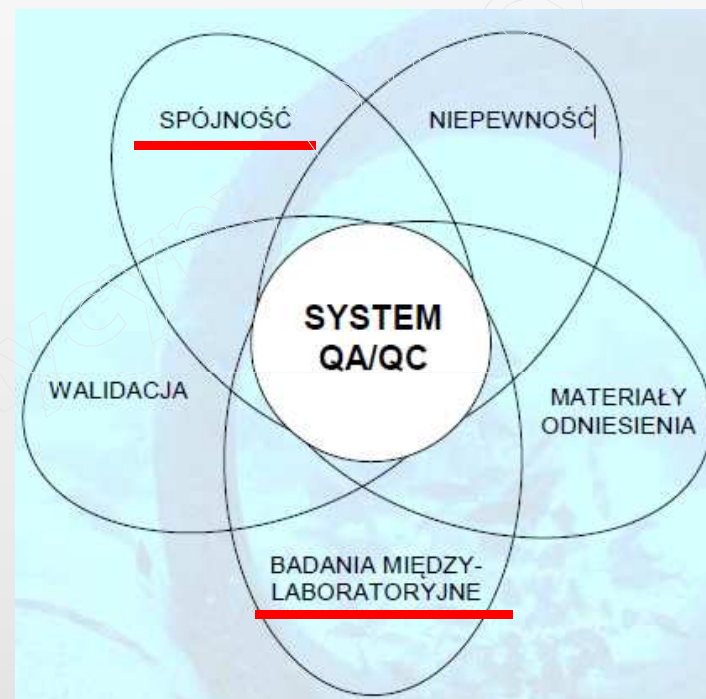
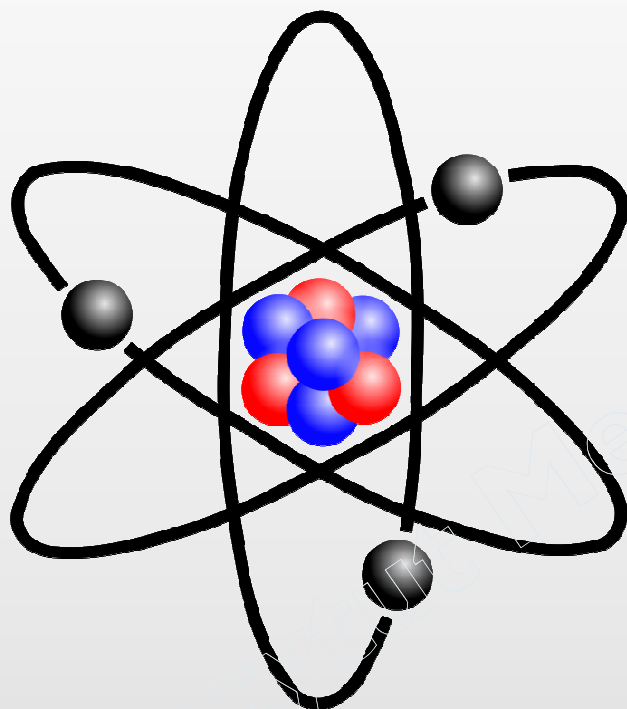
2015

Co dają PT/ILC?

- Pomiar ogniska lampy rtg – Radiologia konwencjonalna



Podsumowanie



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ