



DI-02 prawdopodobnie najlepszy
dawkomierz w Polsce

***Dawki otrzymywane od
promieniowania
jonizującego w
placówkach medycznych
objętych kontrolą
dozymetryczną w LADIS
IFJ PAN***

***M. Budzanowski, R. Kopeć, A. Nowak,
M. Puchalska, A. Woźniak
IFJ PAN Kraków***

Mierki, 24-26.02.2006 r.

Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej IFJ PAN

Od 2002 roku LADIS oferuje akredytowane usługi pomiaru dawek od promieniowania gamma, rtg i neutronów metodą dawkomierzy termoluminescencyjnych w zakresie:



- kontroli dawek indywidualnych na całe ciało i ręce (kategoria A i B narażenia pracowników)
- kontroli dawek środowiskowych.

Laboratorium akredytowane w Polskim Centrum Akredytacji (AP- 049).

Akredytacja

POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
POLISH CENTRE FOR ACCREDITATION



CERTYFIKAT AKREDYTACJI
LABORATORIUM POMIAROWEGO
ACCREDITATION CERTIFICATE OF CALIBRATION LABORATORY
Nr AP 049

Powiedz się, że: / This is to confirm that:

INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ im. H. NIEWODNICZAŃSKIEGO
LABORATORIUM DOZYMETRII INDYWIDUALNEJ
I ŚRODOWISKOWEJ
ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków

spełnia wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2001
meets requirements of the PN-EN ISO/IEC 17025:2001 standard

Akredytowana działalność jest określona w Zakresie Akredytacji Nr AP 049
Accredited activity is defined in the Scope of Accreditation No AP 049

Akredytacja pozostaje w mocy pod warunkiem przestrzegania
wymagań jednostki akredytującej określonych w kontrakcie Nr AP 049
This accreditation shall remain in force provided the Laboratory observes
the requirements of Accrediting Body defined in the Contract No AP 049

Okres ważności certyfikatu akredytacji od 30.12.2002 r. do 29.12.2009 r.
The certificate of accreditation is valid from 30.12.2002 to 29.12.2009

 **DYREK**
POLSKIEGO CENTRUM
Karol Hau
KAROL HAU


Warszawa, dnia 30 grudnia 2002 roku

PCA Zakres akredytacji Nr AP 049

ZAKRES AKREDYTACJI
LABORATORIUM POMIAROWEGO
Nr AP 049

wydany przez
POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI
02-699 Warszawa ul. Kłobucka 23 A wejście B

Wydanie nr 1 Data wydania: 30 grudnia 2002 r.

 AP 049	Nazwa i adres organizacji nadzorowanej	INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ im. H. NIEWODNICZAŃSKIEGO ul. Radzikowskiego 152 31-342 Kraków
	Nazwa, adres, telefon, fax, e-mail	LABORATORIUM DOZYMETRII INDYWIDUALNEJ I ŚRODOWISKOWEJ ul. Radzikowskiego 152 31-342 Kraków tel. (0-12) 662-84-57; fax (0-12) 662-84-58, e-mail: maciej.budzanowski@ifj.edu.pl
Kategoria laboratorium stacjonarne	Określony akredytacji	Dozymetria promieniowania jonizującego
	Kierownictwo laboratorium	dr inż. Maciej Budzanowski - kierownik laboratorium dr inż. Paweł Błski - zastępca kierownika laboratorium
	Podzaj działalności	Pomiar dawek od promieniowania jonizującego (promieniowanie fotonowe i neutrony) dla osób narażonych zawodowo i dawek środowiskowych z użyciem dawkomierzy

Wersja strony: A

PCA Zakres akredytacji Nr AP 049

Nazwa mierzonej wielkości fizycznej	Zakres pomiarowy	Nazwa lub adres publikacyjny procedury (instrukcji) pomiarowej
Indywidualny równoważnik dawki $H_p(10)$	0,1 mSv + 1 Sv	Procedura DI wyd. nr 3 z dnia 04.11.2002
Indywidualny równoważnik dawki $H_p(0,07)$	0,1 mSv + 1 Sv	Procedura DIR wyd. nr 2 z dnia 04.11.2002
Kerma w powietrzu K_a	30 μ Gy + 1 Gy	Procedura DSK wyd. nr 1 z dnia 20.11.2002
Przebieżny równoważnik dawki $H^*(10)$	30 μ Sv + 1 Sv	Procedura DSH wyd. nr 1 z dnia 20.11.2002

Wersja strony: A

† Niepewność rozszerzona przy poziomie ufności 95 %.

Wersja strony: A

 **KIEROWNIK**
DZIAŁU AKREDYTACJI
LABORATORIÓW POMIAROWYCH
M. Nowak
MAGDALENA NOWAK

Wydanie nr 1, 30 grudnia 2002 r. str. 14

O TLD

Metoda dozymetrii termoluminescencyjnej (TLD) opiera się na pomiarze ilości światła emitowanego przez detektor TL proporcjonalnego do dawki otrzymanej od promieniowania (rtg, gamma, beta, alfa czy neutronów).

W dawkomierzach indywidualnych na całe ciało lub dłonie stosuje się detektory typu MTS-N (LiF:MgTi), do kontroli dawek w środowisku używane są wysokoczułe detektory MCP-N (LiF:Mg,Cu,P). Detektory te zawierają lit o naturalnym składzie izotopowym Li-6/Li-7.



Świecenie detektora TL z LiF:Mg,Ti w czytniku TL.

Historia termoluminescencji

NA ŚWIECIE

1663

Sir Robert Boyle (1672 – 1691)

Opisał świecenie diamentu w łożku pod kołdrą



1904

Maria Skłodowska-Curie (1867- 1934)

Zauważyła i zinterpretowała zdolność emisji TL po ekspozycji na źródle radowym naturalnego CaF_2



1950

Pierwsze zastosowanie w dozymetrii promieniowania jonizującego podczas testów jądrowych (Farington Daniels, Uniw. w Wisconsin, USA)

W POLSCE

1966

Tadeusz Niewiadomski (1920 – 1996)

Detektory TL na bazie $\text{LiF}:\text{Cu,Ag}$ i $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ w rutynowych pomiarach dozymetrycznych w IFJ



Mierzone wielkości

W kontroli dawek indywidualnych wyznacza się tzw. indywidualny równoważnik dawki na głębokości „d”, który przybliża rzeczywiste dawki na narządy:

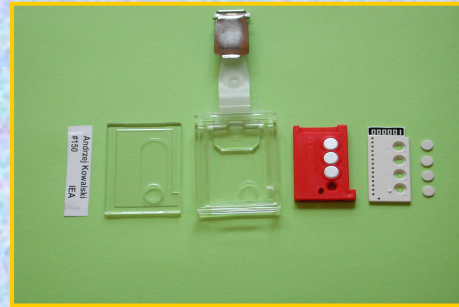
- dla promieniowania bardziej przenikliwego $d=10\text{mm}$
→ $H_p(10)$ indywidualny równoważnik dawki głębokiej [mSv]
- dla promieniowania mniej przenikliwego $d=0,07\text{mm}$
→ $H_p(0,07)$ indywidualny równoważnik dawki na skórę [mSv]

Wielkości stosowane w dozymetrii środowiskowej:

- kerma w powietrzu K_a [mGy],
- przestrzenny równoważnik dawki $H^*(10)$ [mSv]

Rodzaje używanych dawkomierzy

Dawkomierze indywidualne DI-86, DI-02



Pomiar: Hp(10), Hp(0,07)
Zakres dawek: 0,1 mSv - 1 Sv
Zakres energetyczny: 15keV – 3,0 MeV
Okres pomiaru: od 1 do 3 miesięcy

Dawkomierze pierścienkowe na dłonie PI-01



Pomiar: Hp(10), Hp(0,07)
Zakres dawek: 0,1 mSv - 1 Sv
Zakres energetyczny: 15keV – 3,0 MeV
Okres pomiaru: od 1 do 3 miesięcy

Dawkomierze środowiskowe DS-04 i DS-86

Pomiar: K_{air} , $H^*(10)$
Zakres dawek: 0,03 mGy - 1 Gy
0,03 mSv - 1 Sv
Zakres energetyczny: 15keV – 3,0 MeV
Okres pomiaru: od 1 do 3 miesięcy



APARATURA



**Automatyczny czytnik
DOSACUS RADOS
(od 2002 roku)**



**Automatyczny czytnik
DOSACUS RADOS
(od 2006 roku)**



**Dawkomierze (DI-02, DS-04, PI-01) odczytywane
w czytnikach automatycznych DOSACUS RADOS.**



Stanowisko operacyjne LADIS

Dawki indywidualne na całe ciało i na dłonie oraz dawki środowiskowe:

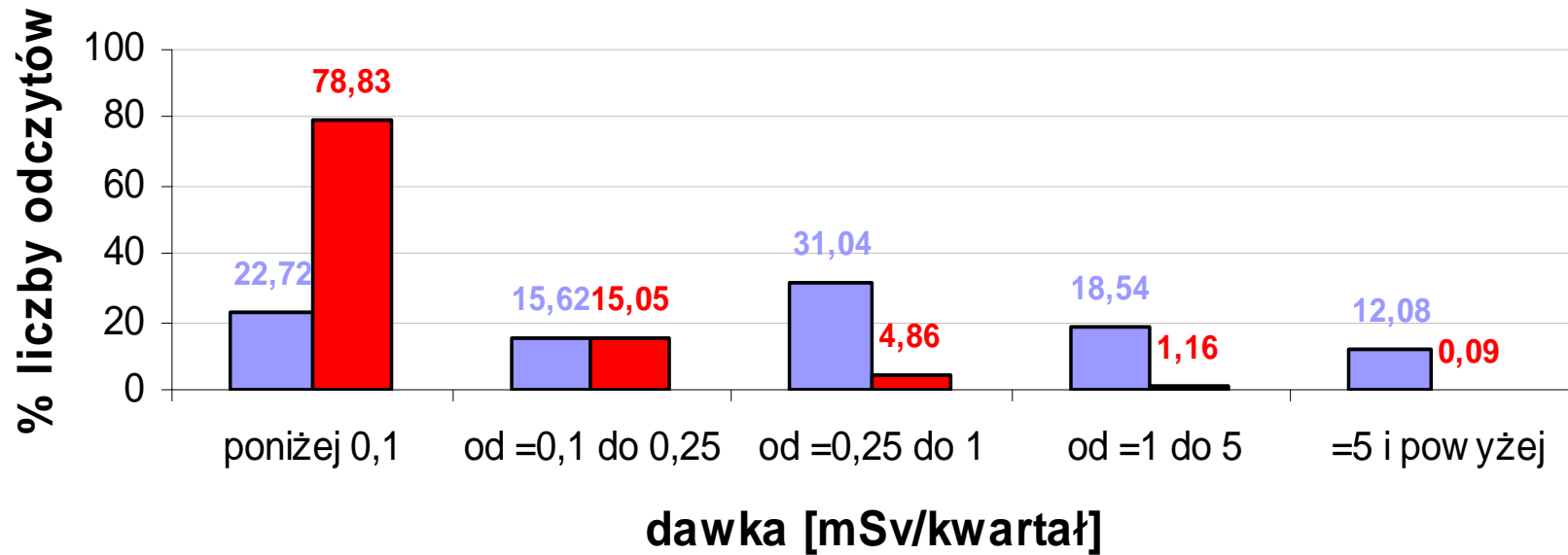
- Placówki medyczne – zestawienie ogólne
- Zakłady diagnostyki obrazowej (RTG, TC, densytometria, mammografia)
- Pracownie medycyny nuklearnej i zakłady fizyki medycznej
- Centra i ośrodki onkologiczne (bez podziału na pracownie)
- Placówki medyczne:
 - kardiologia, hemodynamika, angiografia
 - chirurgia, blok operacyjny
 - pracownie endoskopii
 - pracownie urologii
- Stomatologia



// Wyniki pomiarów dawek pochodzą z okresu od II kw. 2004 do III kw.2005 //

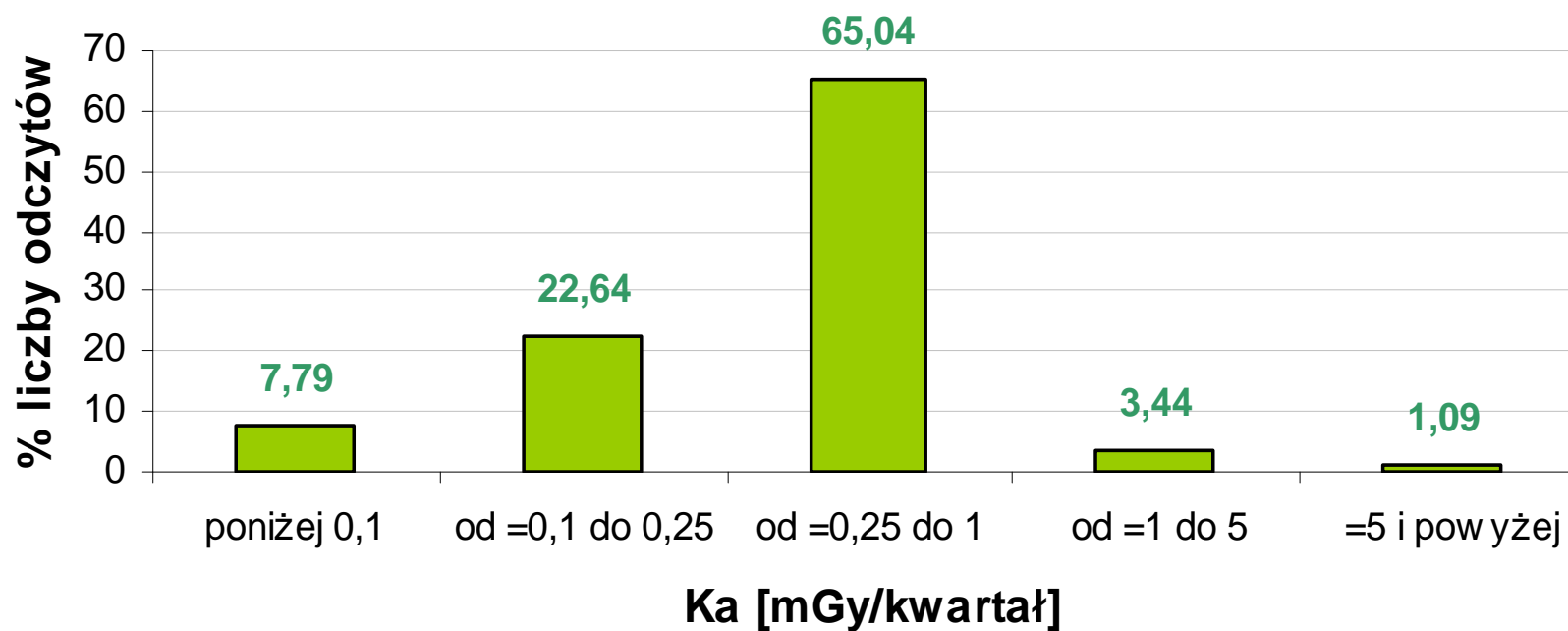
Placówki medyczne (ogół)

Placówki medyczne (ogół) - dawkomierze indywidualne i pierścionkowe



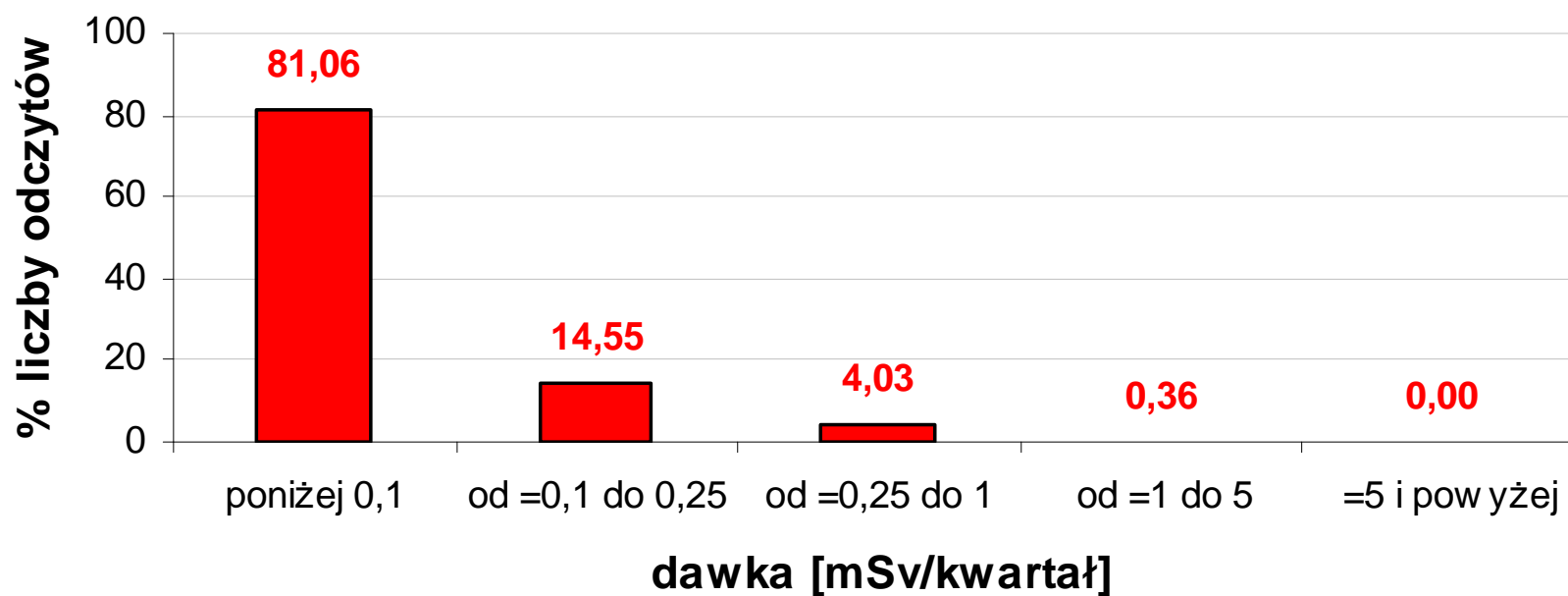
Placówki medyczne (ogół)

Dawkomierze środowiskowe, placówki medyczne
(ogół)



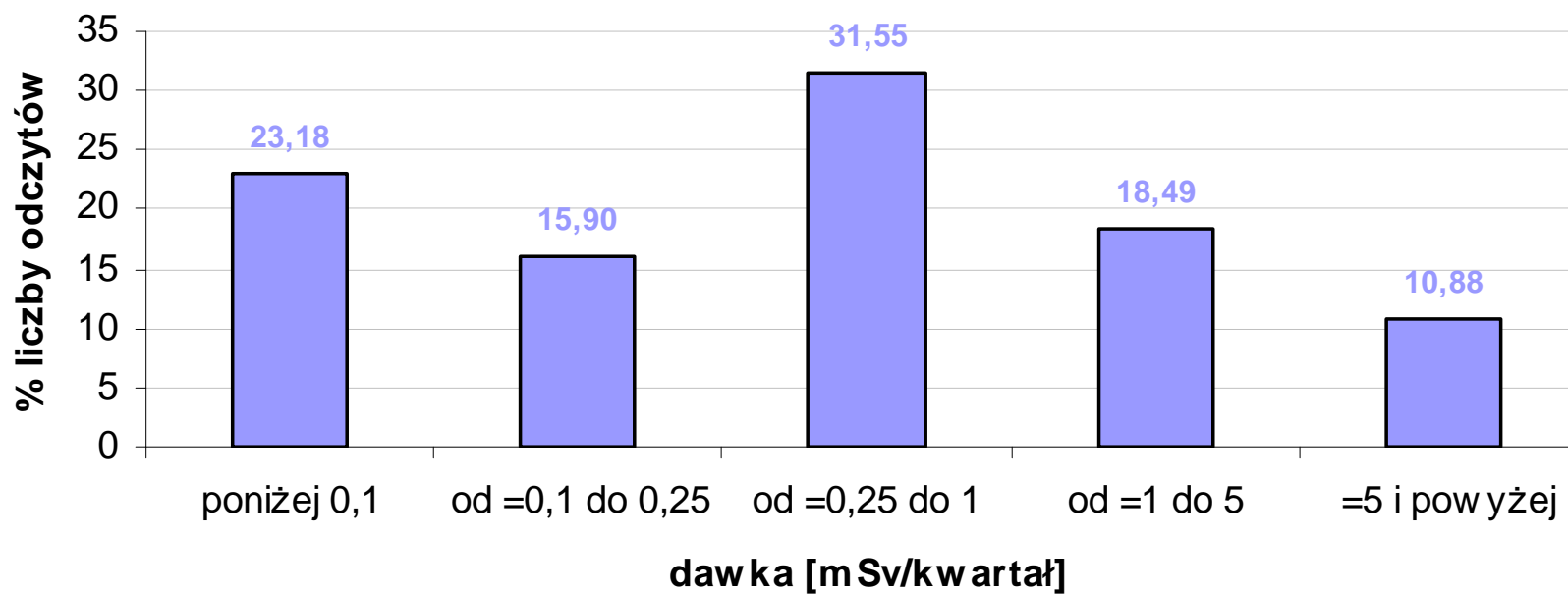
Zakłady diagnostyki obrazowej

Dawkomierze indywidualne - zakłady diagnostyki obrazowej



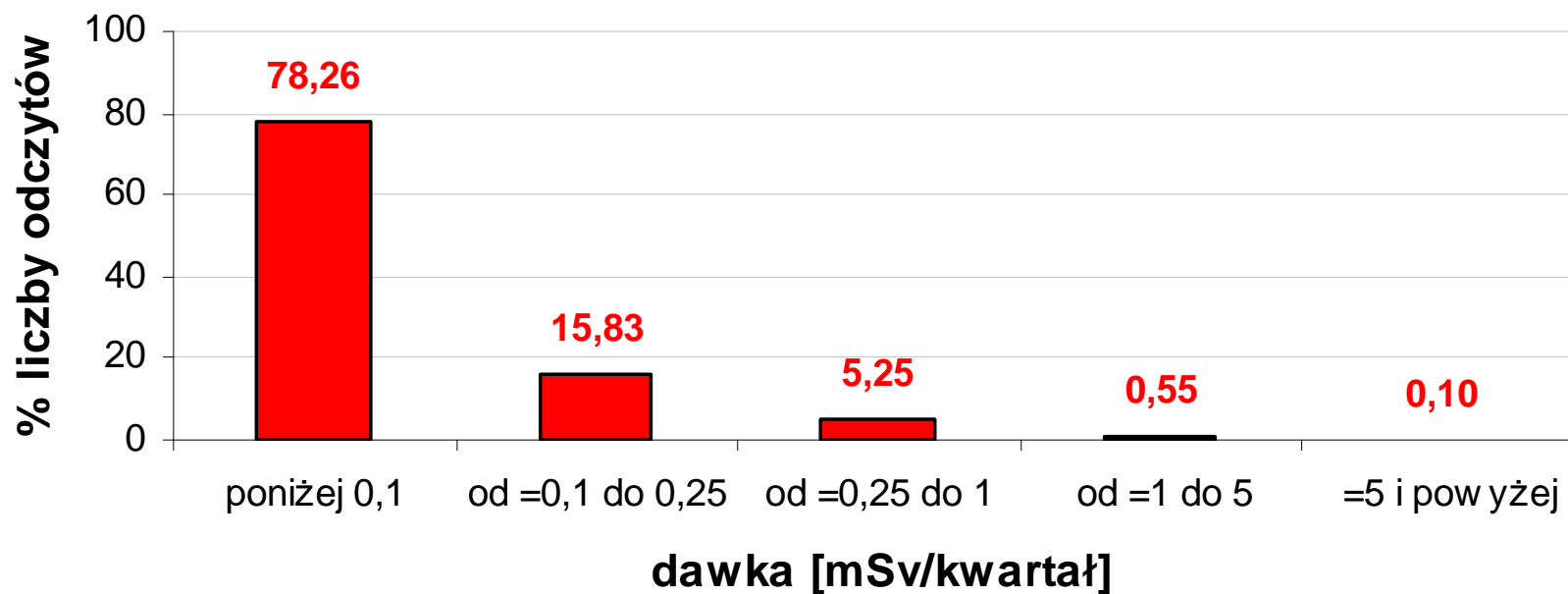
Zakłady diagnostyki obrazowej

Dawkomierze pierścionkowe - zakłady diagnostyki obrazowej



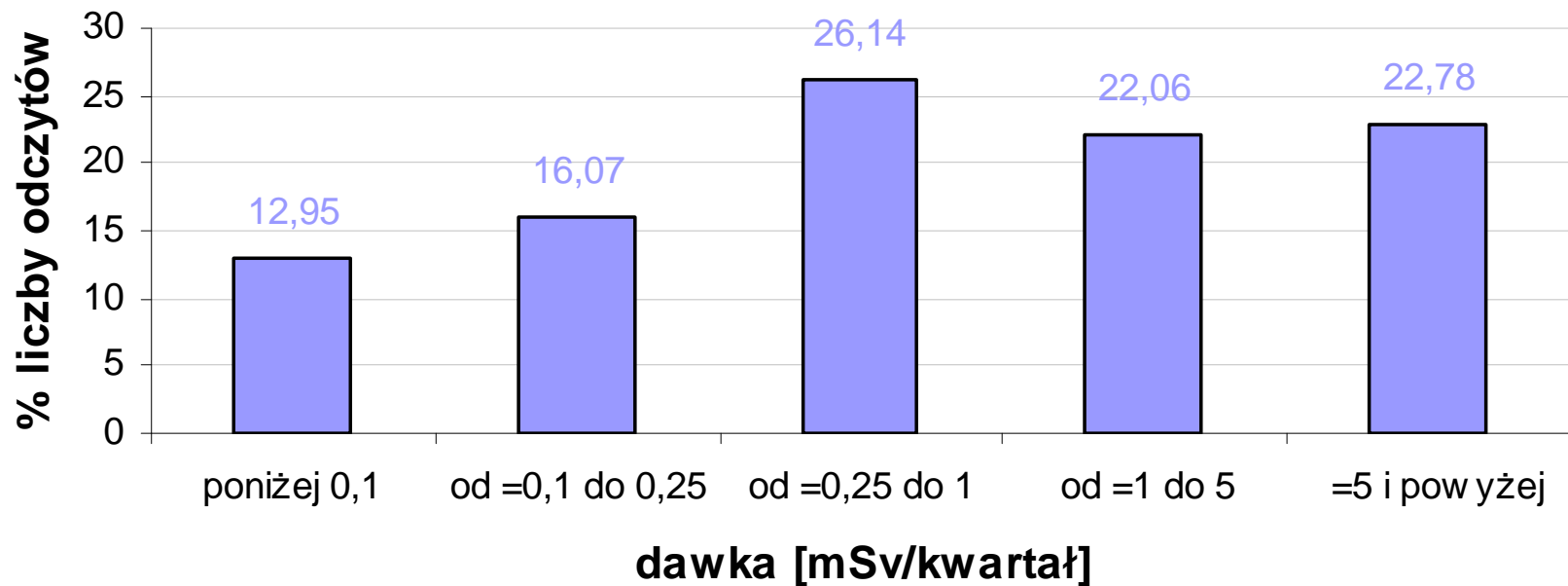
Pracownie medycyny nuklearnej i zakłady fizyki medycznej

Dawkomierze indywidualne - pracownie medycyny
nuklearnej, zakłady fizyki medycznej



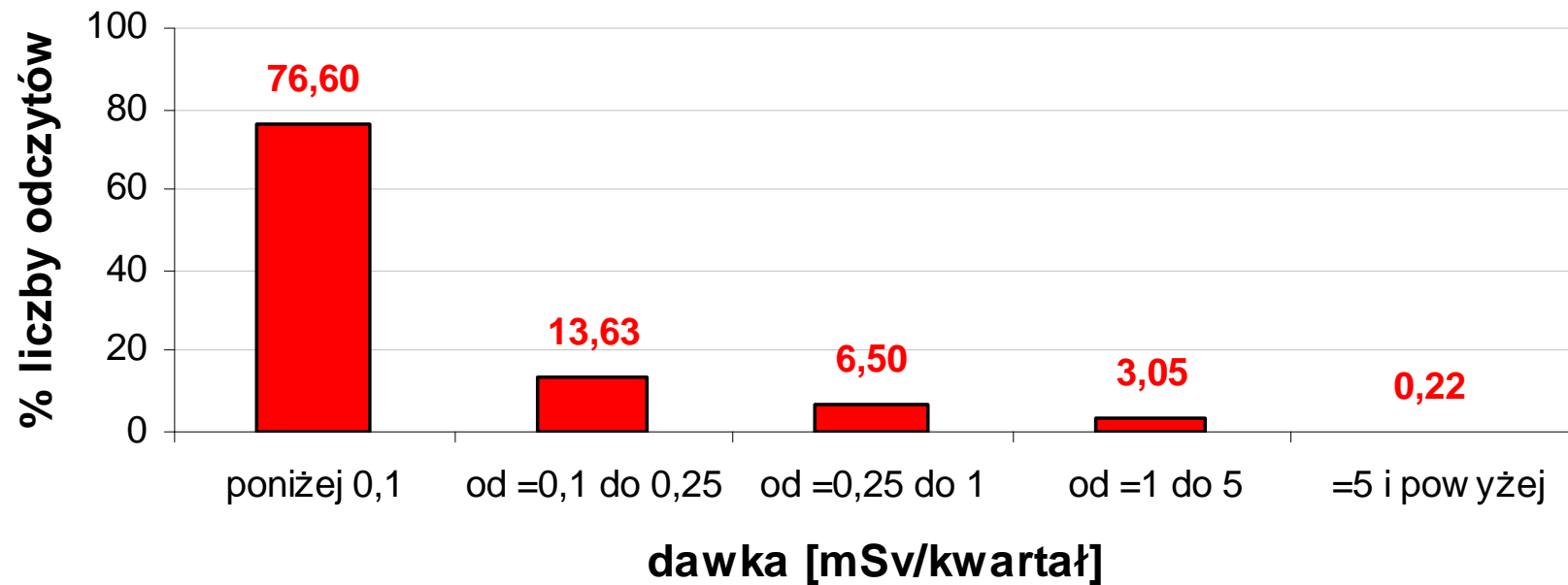
Pracownie medycyny nuklearnej i zakłady fizyki medycznej

Dawkomierze pierścionkowe - zakłady fizyki
medycznej, pracownie medycyny nuklearnej



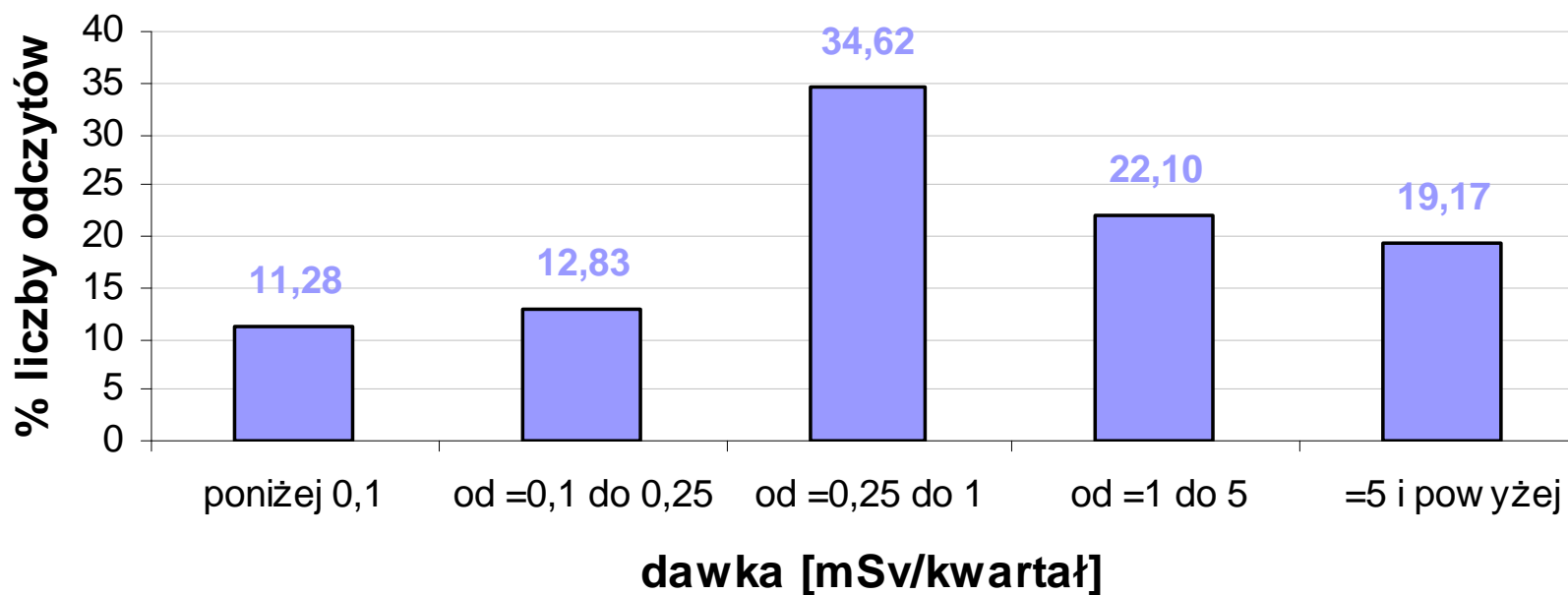
Centra i ośrodki onkologii

Dawkomierze indywidualne - centra i ośrodki onkologii

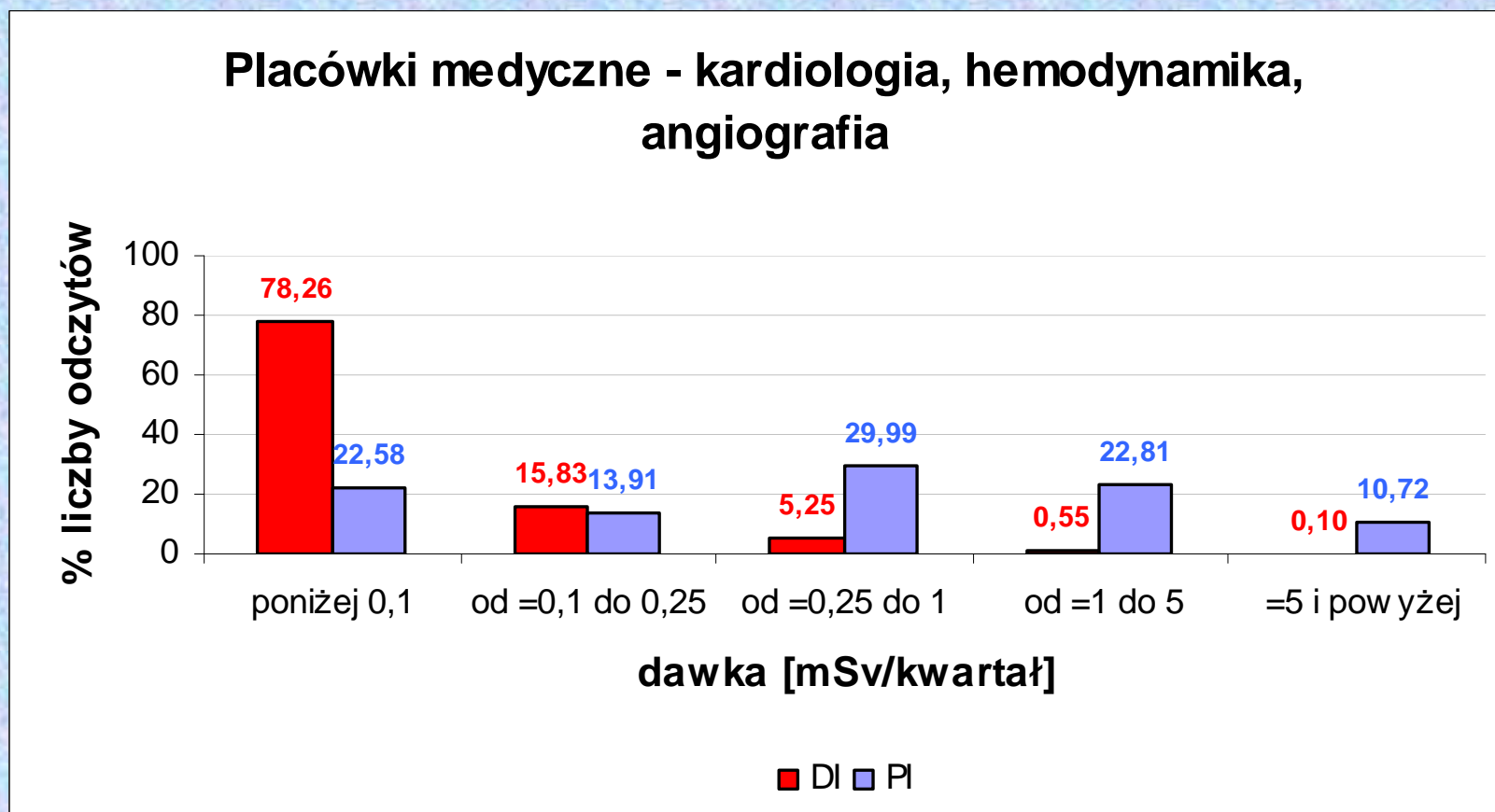


Centra i ośrodki onkologii

Dawkomierze pierścionkowe - centra i ośrodki onkologii



Placówki medyczne – kardiologia, hemodynamika, angiografia



Placówki medyczne

– chirurgia, blok operacyjny

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1		84,77		59,76
od =0,1 do 0,25		14,97		19,11
od =0,25 do 1		0,13		15,04
od =1 do 5		0,13		4,88
=5 i powyżej		0,00		1,22

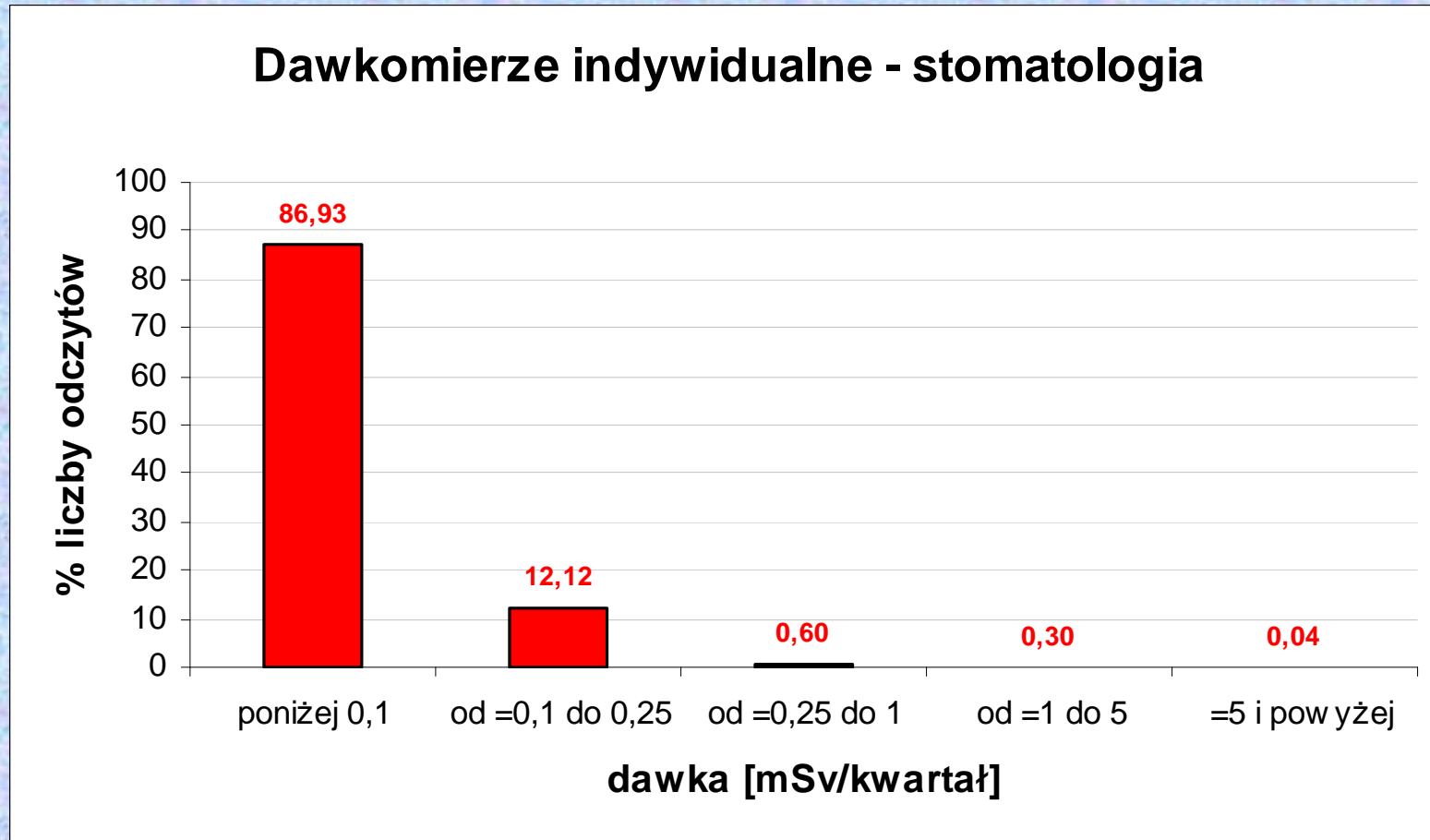
– pracownice endoskopii

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1		87,14		22,95
od =0,1 do 0,25		9,54		19,67
od =0,25 do 1		2,90		49,18
od =1 do 5		0,41		7,38
=5 i powyżej		0,00		0,82

– pracownice urologii

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1		80,00		44,72
od =0,1 do 0,25		20,00		19,10
od =0,25 do 1		0,00		36,18
od =1 do 5		0,00		0,00
=5 i powyżej		0,00		0,00

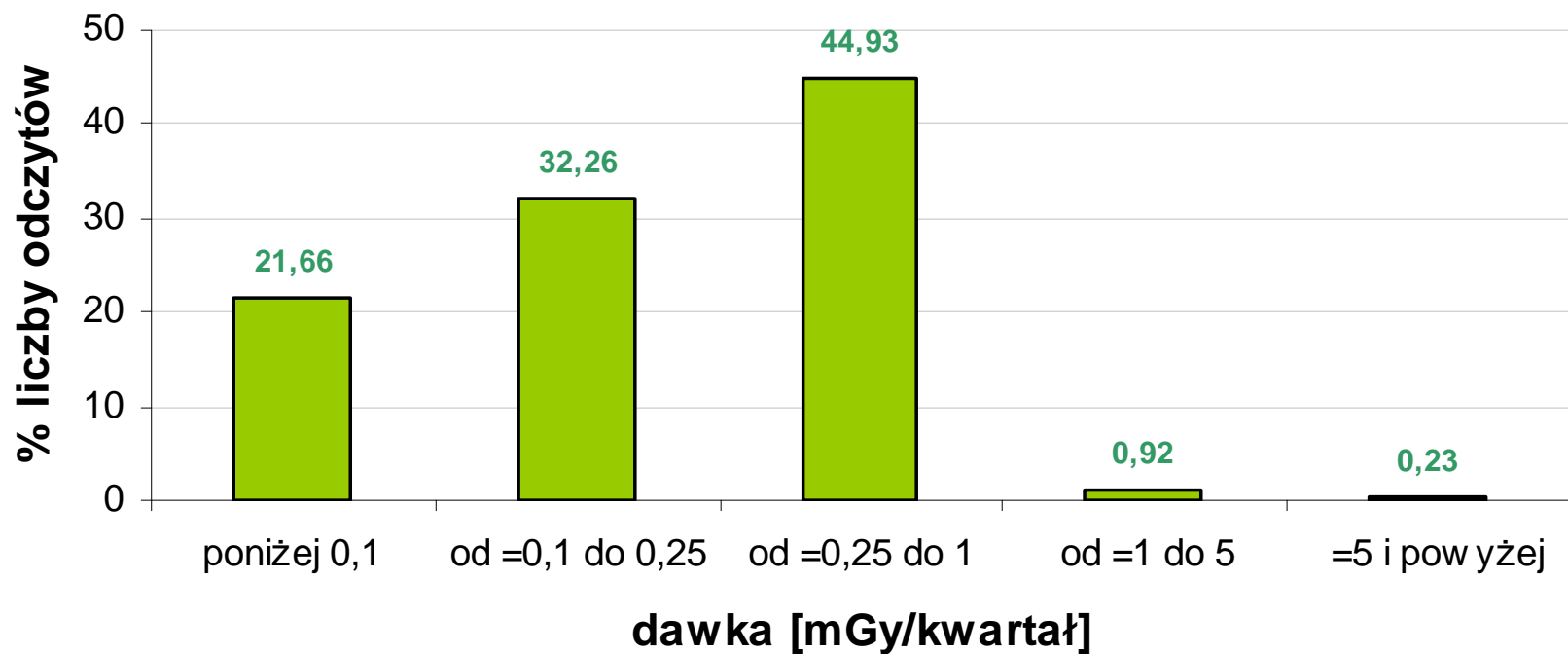
Stomatologia



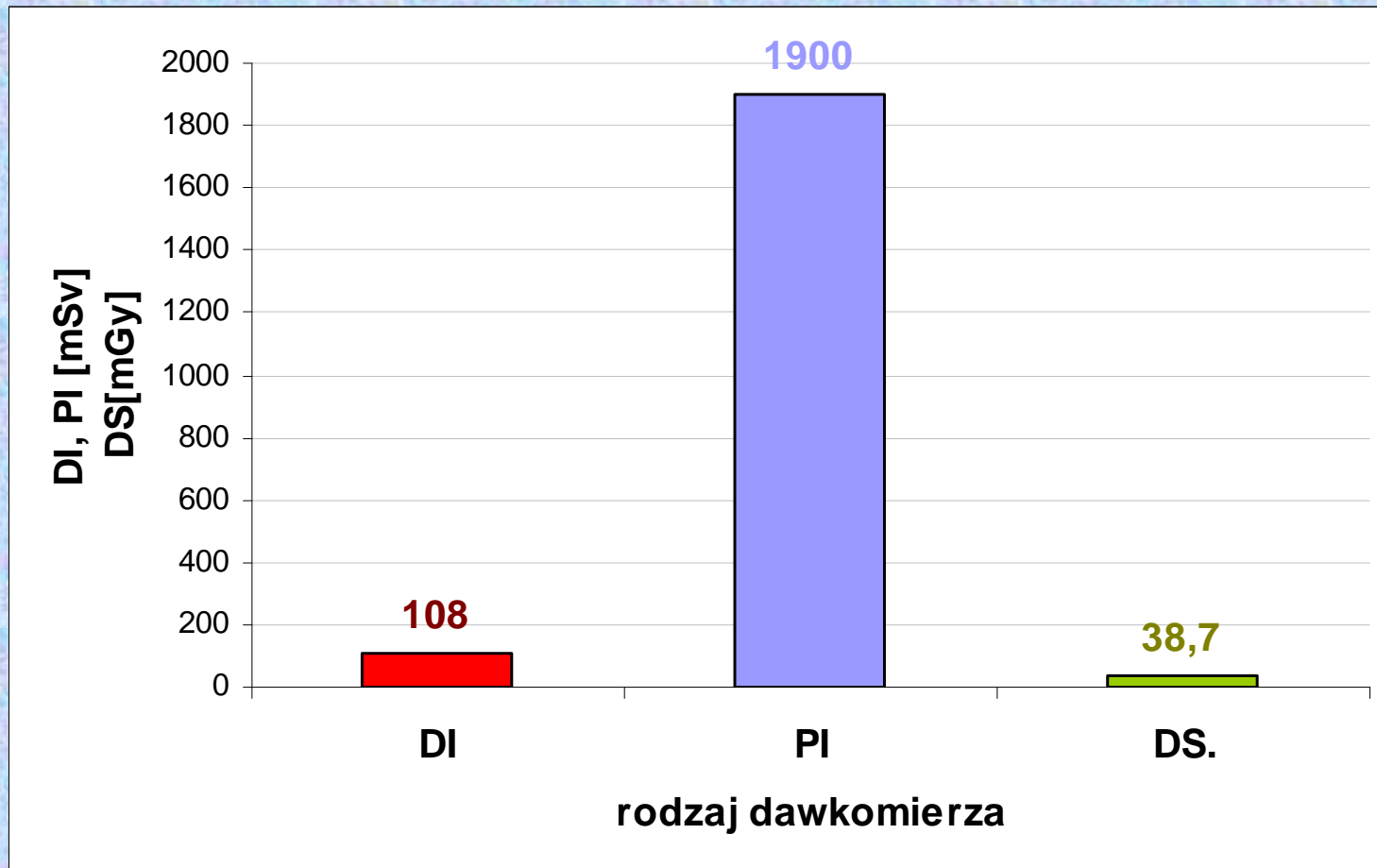
99,96% pomiarów nie przekroczyło rocznego limitu dawki dla osób narażonych zawodowo

Stomatologia

Dawkomierze środowiskowe - stomatologia



Maksymalne stwierdzone wartości



Podsumowanie

Ponad 99% wyników nie przekracza rocznego limitu dawek dla osób narażonych zawodowo, świadczy to o dobrych systemach kontroli jakości wdrożonych w ośrodkach medycznych.

Zdarzają się pojedyncze przypadki przekroczeń rocznego limitu dawek, najczęściej są one skutkiem niezgodnego z instrukcją użytkowania dawkomierzy (pozostawienie w pobliżu źródła promieniowania (DI, PI) lub nieprawidłowe umieszczenie w stosunku do źródła promieniowania (DS)).

Zespół LADIS IFJ PAN



<http://dawki.ifj.edu.pl>