

A. Woźniak, M. Budzanowski, A. Nowak, B. Dzieża, K. Włodek, M. Puchalska, R. Kopeć, M. Kruk



**WYNIKI POMIARÓW
DAWEK
OTRZYMYWANYCH OD
PROMIENIOWANIA
JONIZUJĄCEGO W
PLACÓWKACH
MEDYCZNYCH
OBJĘTYCH KONTROLĄ
DOZYMETRYCZNĄ W
LADIS IFJ PAN LATACH
2003-2006**

*Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk
Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej (LADIS)
31-342 Kraków, ul. Radzikowskiego 152*

LADIS IFJ PAN

- **2001 – utworzenie Laboratorium Dozymetrii Indywidualnej i Środowiskowej (LADIS)**
- **grudzień 2002 r. – uzyskanie akredytacji PCA (AP-049)**
- **2003 r. – pierwszy automatyczny czytnik DOSACUS RADOS**
- **styczeń 2006 r. – drugi automatyczny czytnik DOSACUS RADOS**
- **wrzesień 2006 r. – trzeci automatyczny czytnik DOSACUS RADOS**



Zespół LADIS



Lokalizacja LADIS

DOZYMETRIA TERMOLUMINESCENCYJNA (TLD)

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

Zjawisko termoluminescencji znane jest już od XVII w. (Robert Boyle opisał świecenie diamentu), pierwszy raz zostało wykorzystane w dozymetrii promieniowania jonizującego podczas testów jądrowych w 1950r.

W Polsce metoda ta wykorzystywana jest do rutynowych pomiarów dozymetrycznych od lat 60-tych XX w. (IFJ PAN, prof. Tadeusz Niewiadomski, detektory TL na bazie LiF:Cu,Ag i $\text{CaF}_2\text{:Mn}$).



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



Detektory TL

ZALETY METODY TLD



- **szeroki zakres dawek od 30 μ Sv do kilku Sv**
- **niskie koszty usługi**
- **możliwość wielokrotnego użycia detektorów**
- **szybkość odczytu**
- **duża dokładność pomiaru (niepewność pomiarowa w granicach kilku procent)**
- **zakres mierzonych energii fotonów 15 keV - 3,0 MeV**
- **możliwość sterylizacji dawkomierzy PI-01 metodami chemicznymi**
- **odczyty w cyklu 1-, 2- miesięcznym lub kwartalnym**

RODZAJE DAWKOMIERZY TLD

Dawkomierze indywidualne na całe ciało DI-02 i na dłonie PI-01



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

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

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



- W dawkomierzach indywidualnych na całe ciało lub dłonie stosuje się detektory typu **MTS-N (LiF:MgTi)**.

RODZAJE DAWKOMIERZY TLD

Dawkomierze środowiskowe DS-04

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

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



- **Do kontroli dawek w środowisku używane są wysokoczułe detektory MCP-N (LiF:Mg,Cu,P).**

APARATURA



Automatyczny czytnik DOSACUS RADOS
RE-1

Automatyczny czytnik DOSACUS RADOS
RE-2000



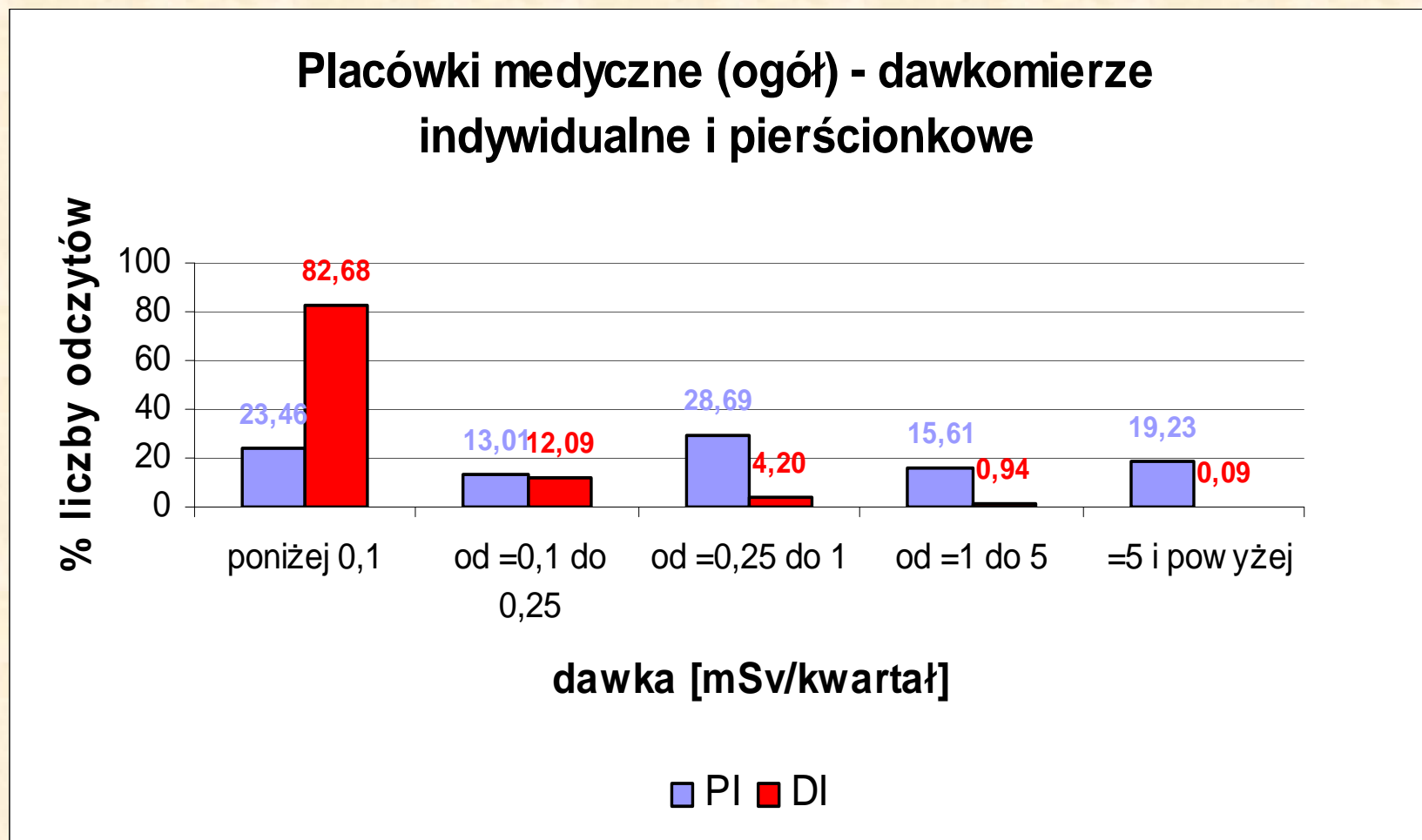
Laboratoryjny czytnik TLD RA-94 (Microlab)

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

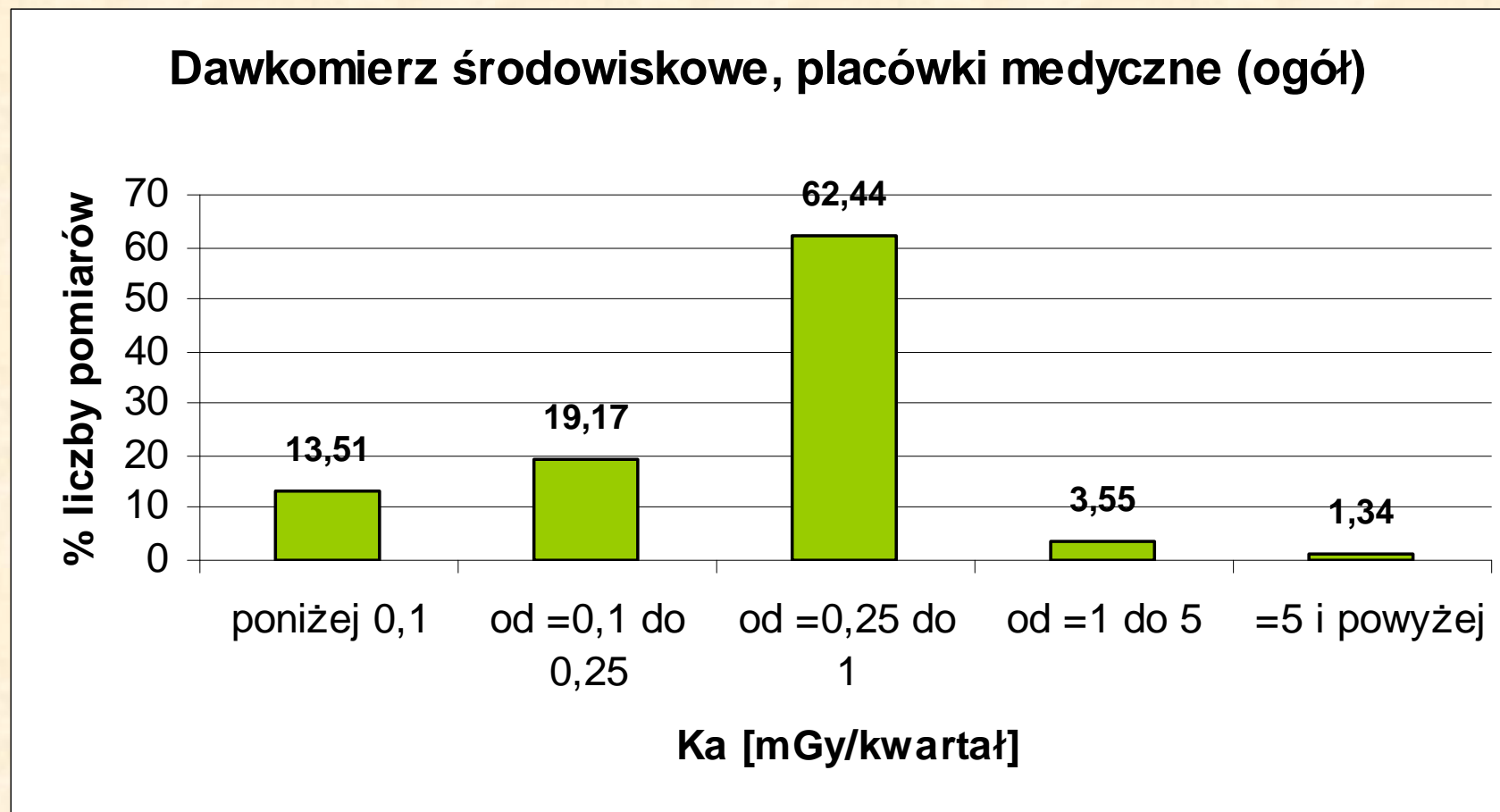
- **Placówki medyczne – zestawienie ogólne**
- **Zakłady diagnostyki obrazowej (RTG, TC, densytometria, mammografia)**
- **Pracownie medycyny nuklearnej i zakłady fizyki medycznej**
- **Centra i ośrodki onkologiczne (bez podziału na pracownie)**
- **Placówki medyczne:**
 - **kardiologia, hemodynamika,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

Wyniki pomiarów dawek pochodzą z okresu od II kw. 2003 do I kw.2006

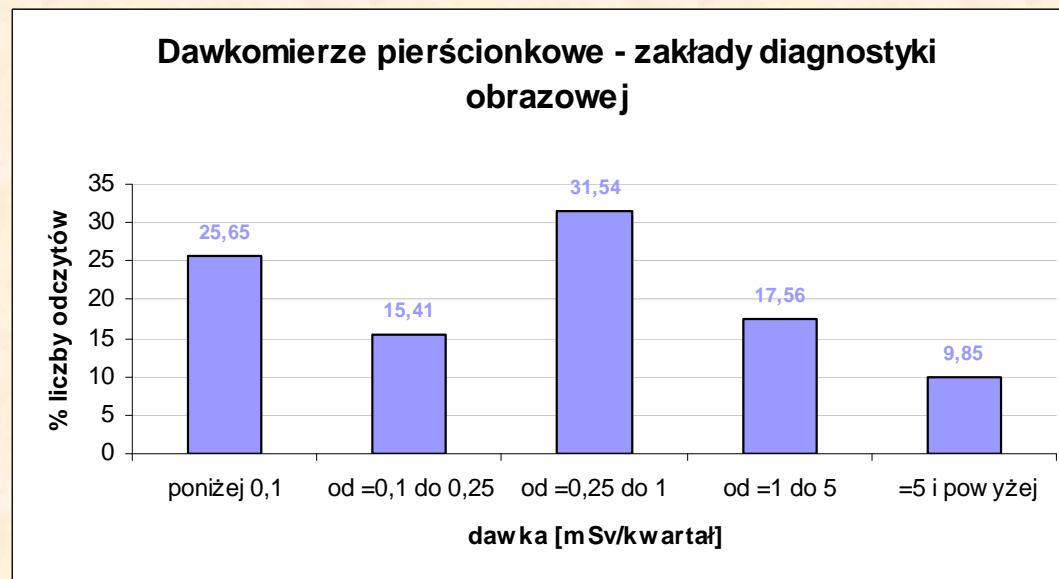
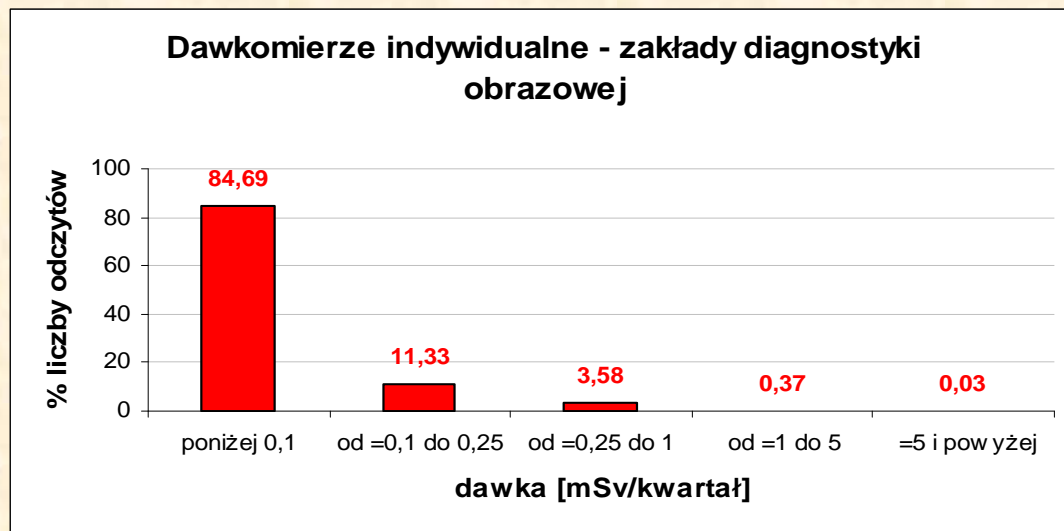
Placówki medyczne (DI-02, PI-01)



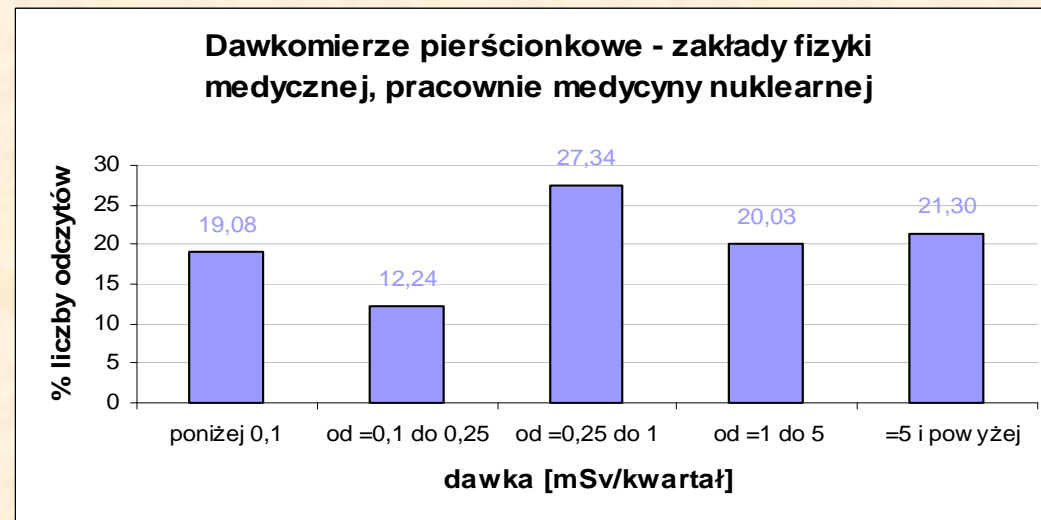
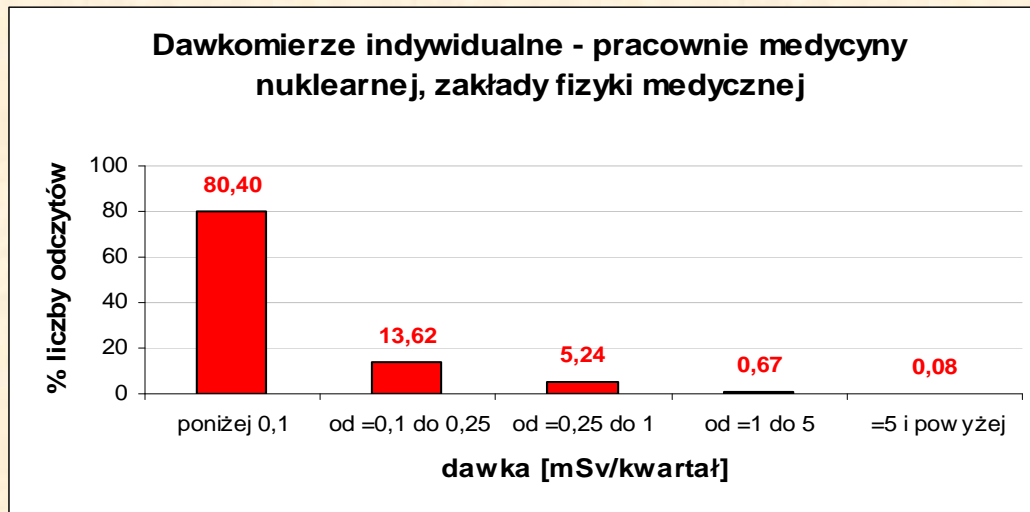
Placówki medyczne (DS-04)



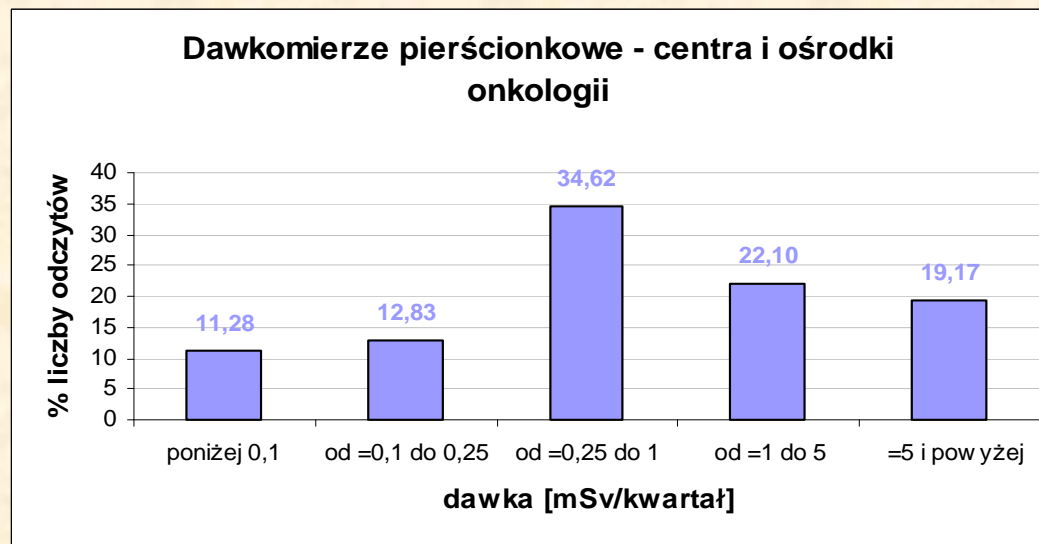
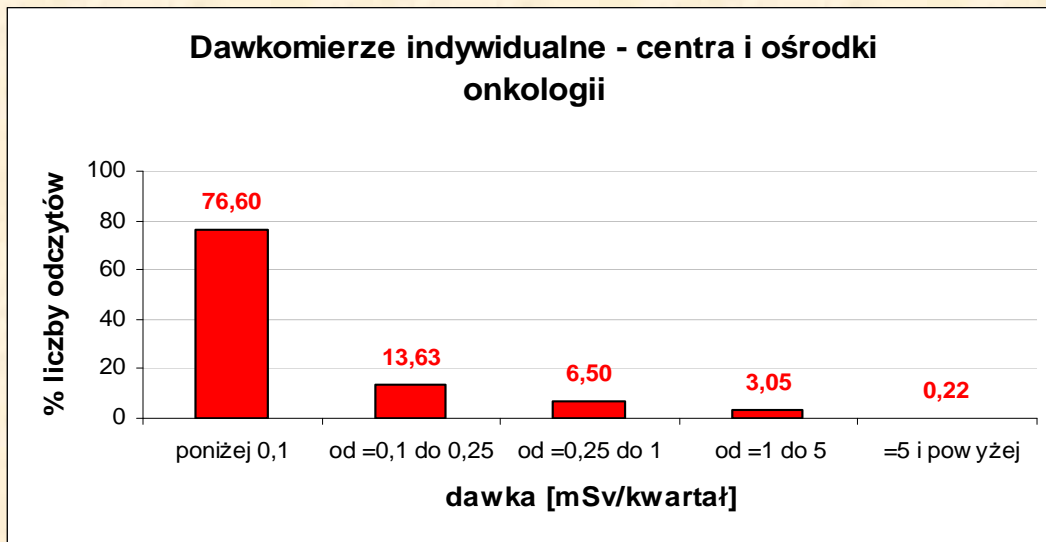
Zakłady diagnostyki obrazowej



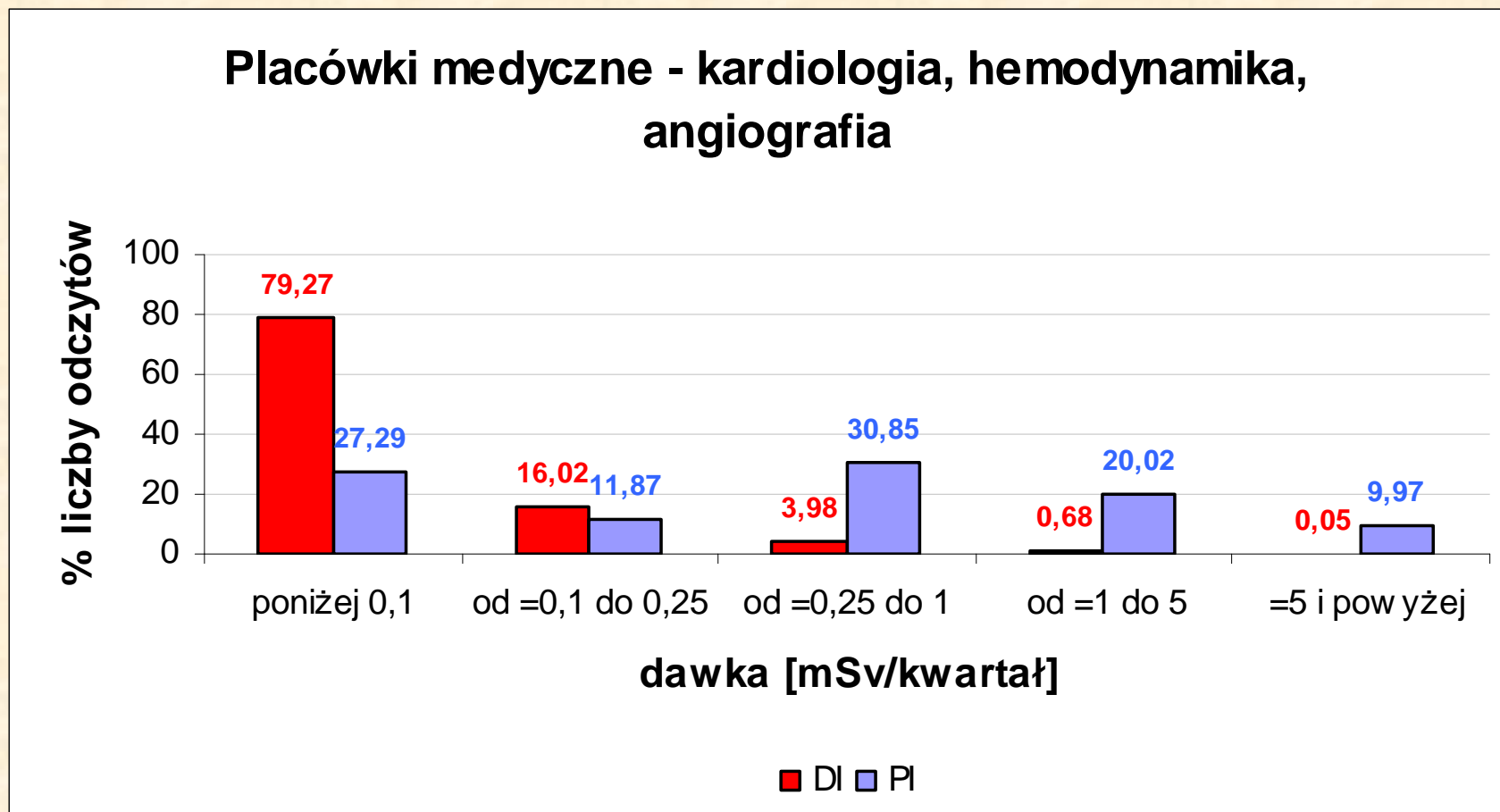
Pracownie medycyny nuklearnej i zakłady fizyki medycznej



Centra i ośrodki onkologii



Placówki medyczne – kardiologia, hemodynamika, angiografia



Placówki medyczne

– chirurgia, blok operacyjny

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1	88,53		71,71	
od =0,1 do 0,25	11,12		13,43	
od =0,25 do 1	0,26		10,57	
od =1 do 5	0,09		3,43	
=5 i powyżej	0,00		0,86	

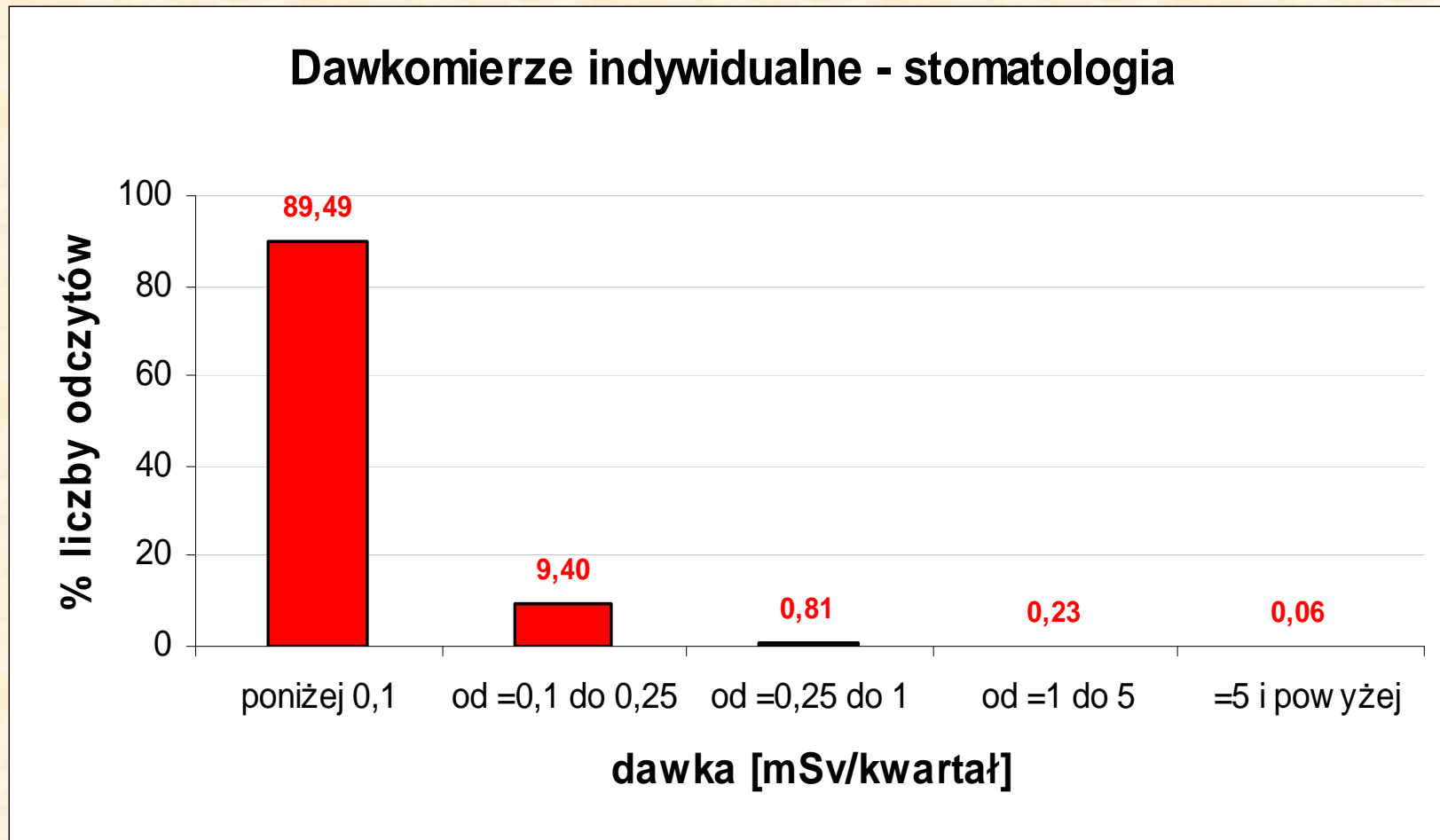
– pracownice endoskopii

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1	87,90		20,93	
od =0,1 do 0,25	7,53		18,60	
od =0,25 do 1	4,30		52,91	
od =1 do 5	0,27		6,98	
=5 i powyżej	0,00		0,58	

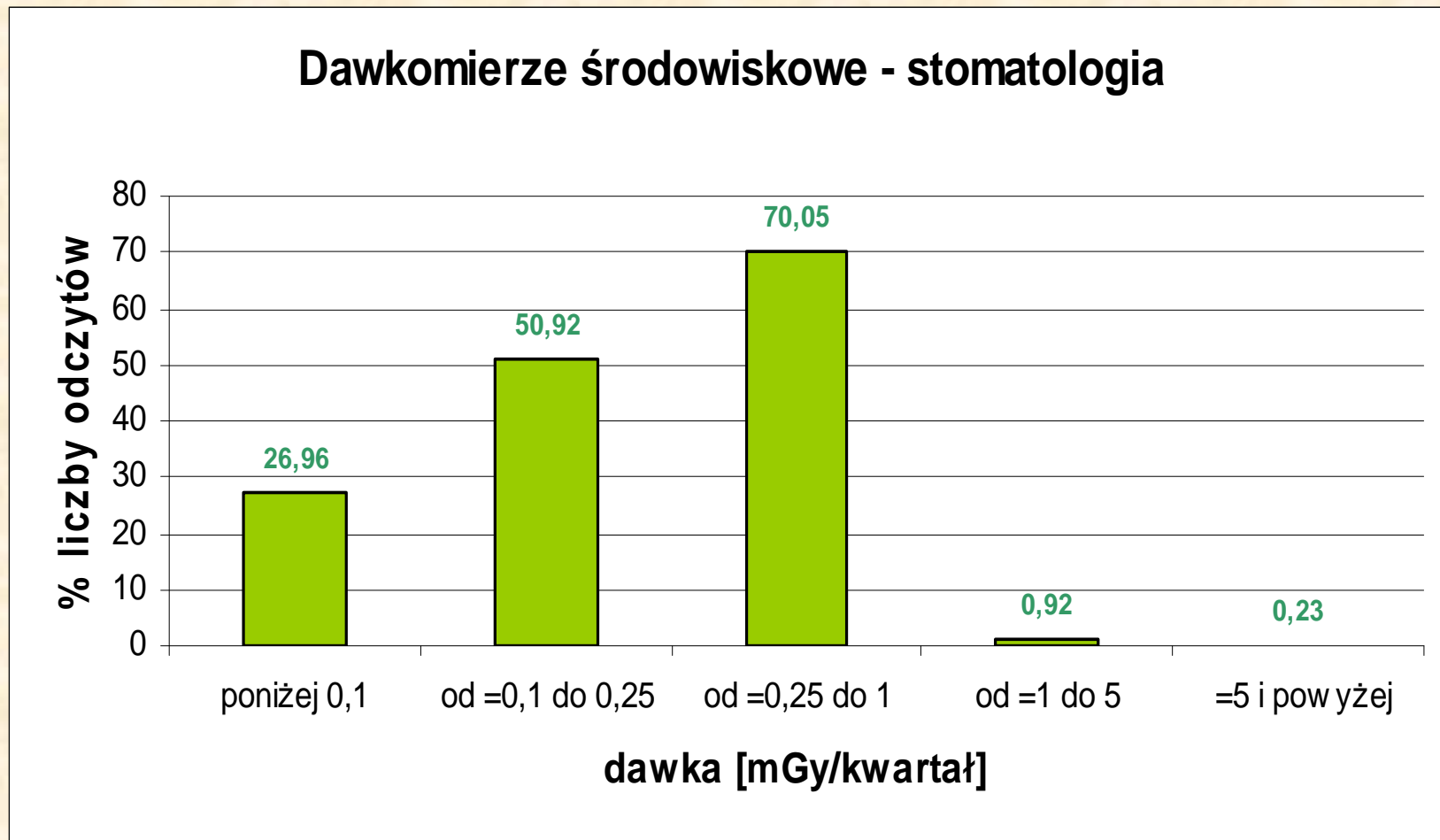
– pracownice urologii

dawka [mSv/kwartał]	DI	%	PI	%
poniżej 0,1	84,67		37,02	
od =0,1 do 0,25	15,33		22,13	
od =0,25 do 1	0,00		40,43	
od =1 do 5	0,00		0,43	
=5 i powyżej	0,00		0,00	

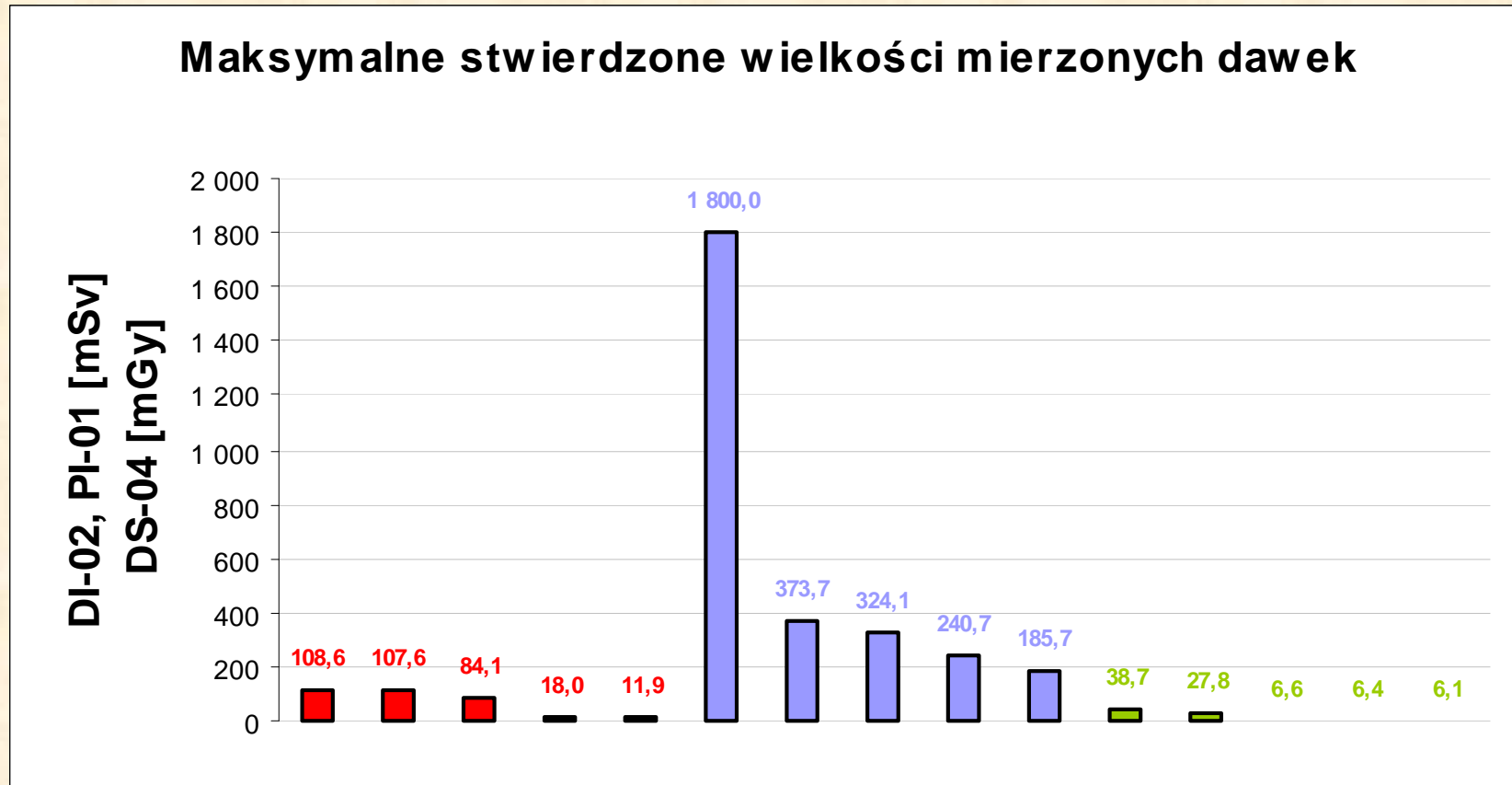
Gabinety stomatologiczne DI-02



Gabinety stomatologiczne DS-04



DAWKI MAKSYMALNE



DI-02

PI-01

DS-04

PODSUMOWANIE

99% wyników nie przekracza rocznego limitu dawek, co oświadczy o dobrych systemach kontroli jakości w ośrodkach medycznych.

Zdarzają się pojedyncze przypadki przekroczeń rocznego limitu dawek, najczęściej są one wynikiem:

- ✓ **niezgodnego z instrukcją użytkowania dawkomierzy**
 - ✓ **pozostawienie dawkomierzy w pobliżu źródła promieniowania**
- ✓ **nieprawidłowe umieszczenie w stosunku do źródła promieniowania (DS).**

ZAPRASZAMY



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