

**Analiza ryzyka skażenia anestetykami  
wziewnymi środowiska sal  
operacyjnych w Polsce.  
Badanie ankietowe.**

**Mragowo 2007**

**Piotr Pałaszkiwicz**

Pod patronatem Katedry i Kliniki Anestezjologii i Intensywnej Terapii  
Uniwersytetu Medycznego w Poznaniu

## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Potencjalnie szkodliwy wpływ anestetyków  
wziewnych:

- centralny układ nerwowy
- aparat genetyczny
- inaktywacja vit B12
- działanie narządowe
- procesy starzenia
- efekt cieplarniany

## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Trudność w skonstruowaniu nie budzącej  
zastrzeżeń metodyki badań.

Brak bezspornych ustaleń co do zależności  
„przyczyna – skutek”.

## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

„...Jest zatem naszym obowiązkiem podnieść problem kontroli śladowych ilości gazów, dopóki rzetelne dane zaprzeczają ryzyku utraty zdrowia związanego z ekspozycją na nie”.

Lecky 1978

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Główne czynniki ryzyka powstawania skażeń :

- czynnik lokalowy
- czynnik sprzętowy
- czynnik ludzki
- obciążenie zabiegami

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Czynnik lokalowy :

- kubatura
- klimatyzacja
- wentylacja nawiewno-wywiewna
- odciąg gazów
- sprężone powietrze
- dystrybucja N<sub>2</sub>O

## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

### Czynnik sprzętowy :

- wiek aparatu do znieczuleń
- respirator anestetyczny
- kapnograf
- analizator gazów anestetycznych
- parownik
- automatyczny test szczelności

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Czynnik ludzki :

- przeglądy aparatury
- kontrola szczelności aparatów do znieczuleń
- niskie i minimalne przepływy
- indukcja wziewna
- układy półotwarte
- TIVA
- LMA *v* maska twarzowa
- świadomość zagrożeń
- możliwość eliminacji N<sub>2</sub>O



## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Obciążenie sal operacyjnych :

- średnia ilość znieczuleń ogólnych / dzień
- odsetek TIVA
- częstość zastosowań układu półotwartego

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Badania w szpitalach klinicznych AM  
w Poznaniu, Wrocławiu, Łodzi :

- nadmierna niekontrolowana emisja  $N_2O$  na blokach operacyjnych z wielokrotnym przekroczeniem NDS o kilkaset razy
- związek wielkości stopnia zanieczyszczeń z brakami w infrastrukturze sal operacyjnych i z techniką anestezji
- wyraźny wpływ urządzeń klimatyzacyjnych i odciągów gazów na zmniejszenie zanieczyszczeń

( 3382 v 89,2 ppm dla  $N_2O$  )

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Badania w dwóch makroregionach Polski  
( Wielkopolska i Lubelszczyzna)  
w latach 2001-2003:

- 37,9% szpitali nie posiada żadnych systemów usuwania zużytych gazów
- potwierdzono wpływ poznanych czynników ryzyka na stopień skażeń

# Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

Hipotezy dla projektu badawczego :

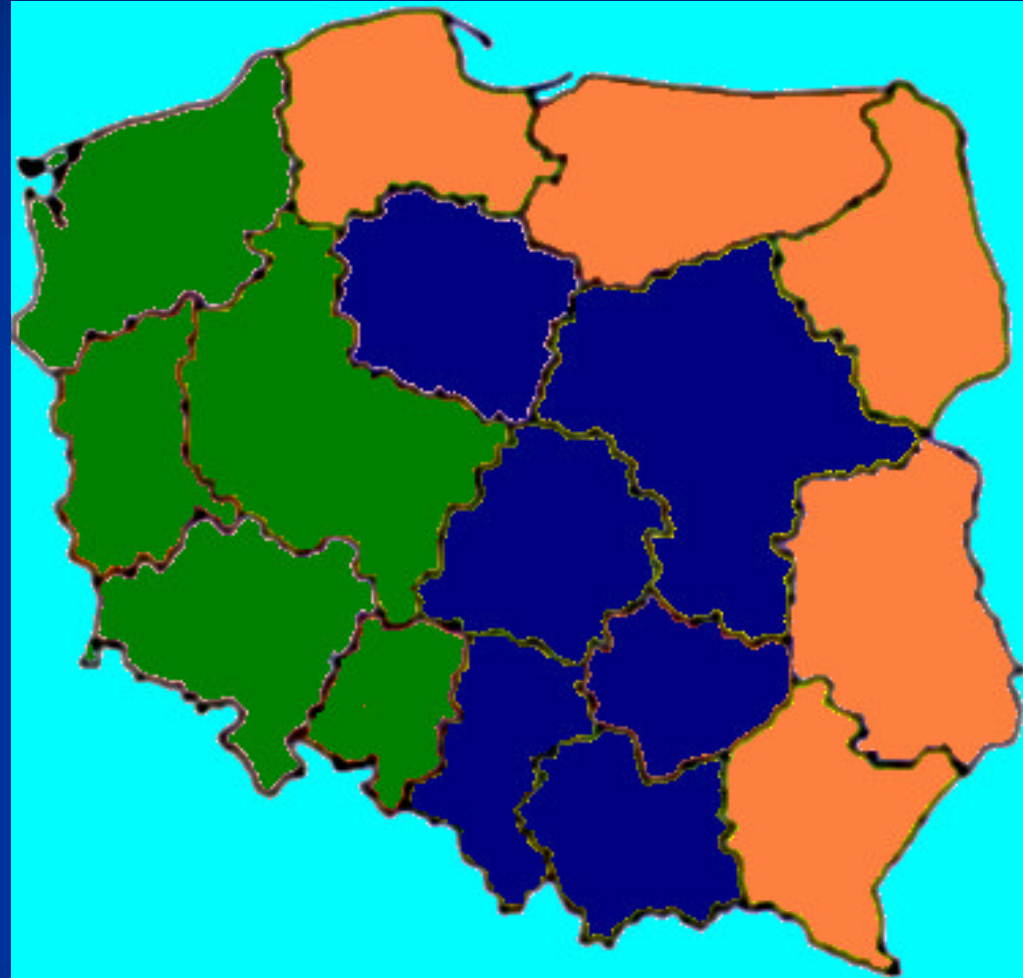
1. W polskich szpitalach istnieje duże ryzyko skażenia atmosfery sal operacyjnych anestetykami wziewnymi związane z niedostatkami środków technicznych.
2. Nasilenie występowania czynników ryzyka nie jest zależne od stopnia referencyjnego szpitala ani regionu kraju.
3. O bezpieczeństwie ekologicznym sal operacyjnych w dużym stopniu decyduje czynnik ludzki.

## Analiza ryzyka skażenia anestetykami wziewnymi środowiska sal operacyjnych w Polsce.

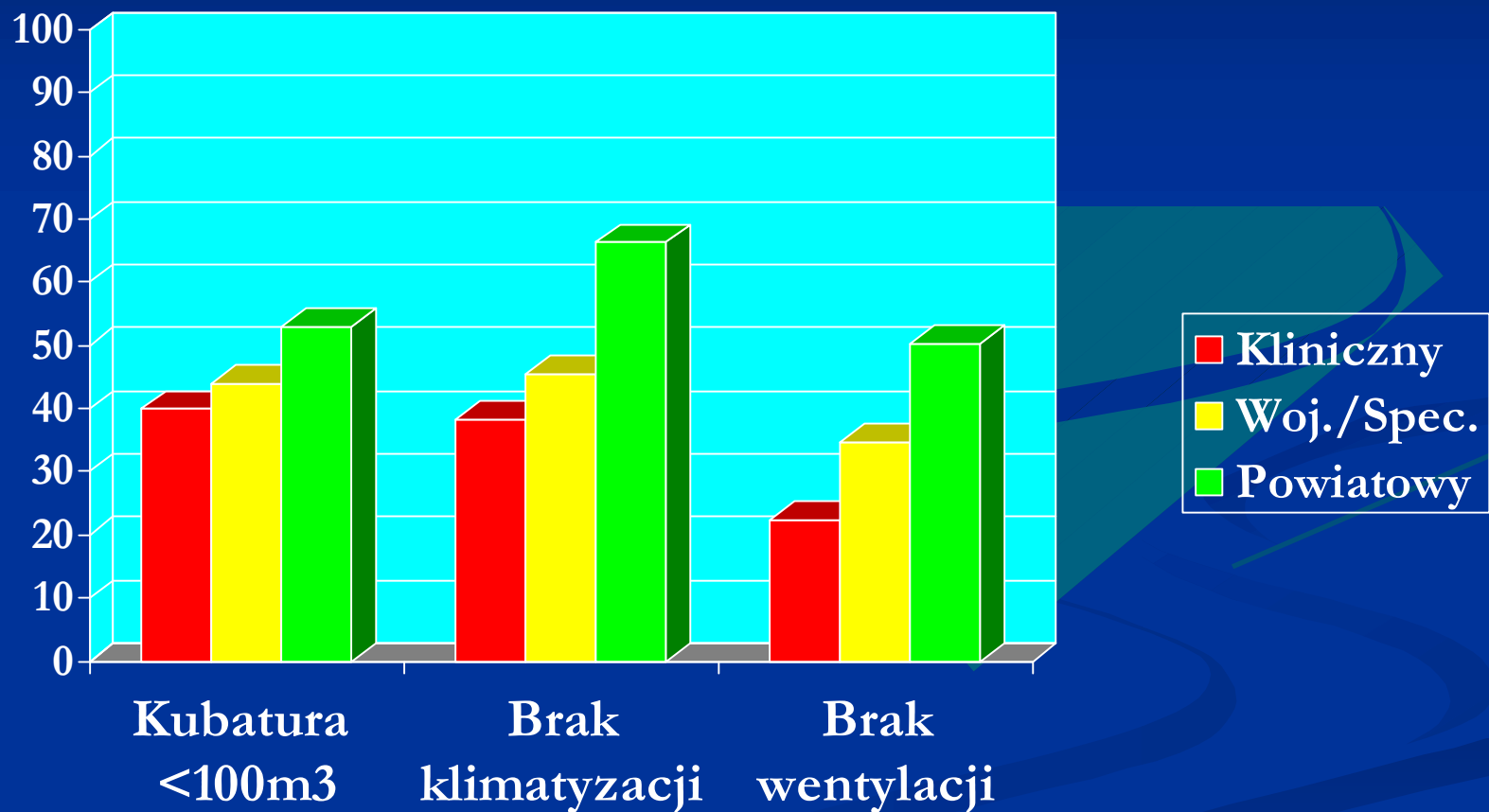
- Badaniem ankietowym objęto 484 szpitale.
- Uzyskano 270 zwrotów wypełnionych ankiet. ( 55,79%)
- 1280 sal operacyjnych:
  - 221 w szpitalach klinicznych
  - 494 w wojewódzkich/specjalistycznych
  - 565 w powiatowych/miejskich

# Podział kraju na regiony

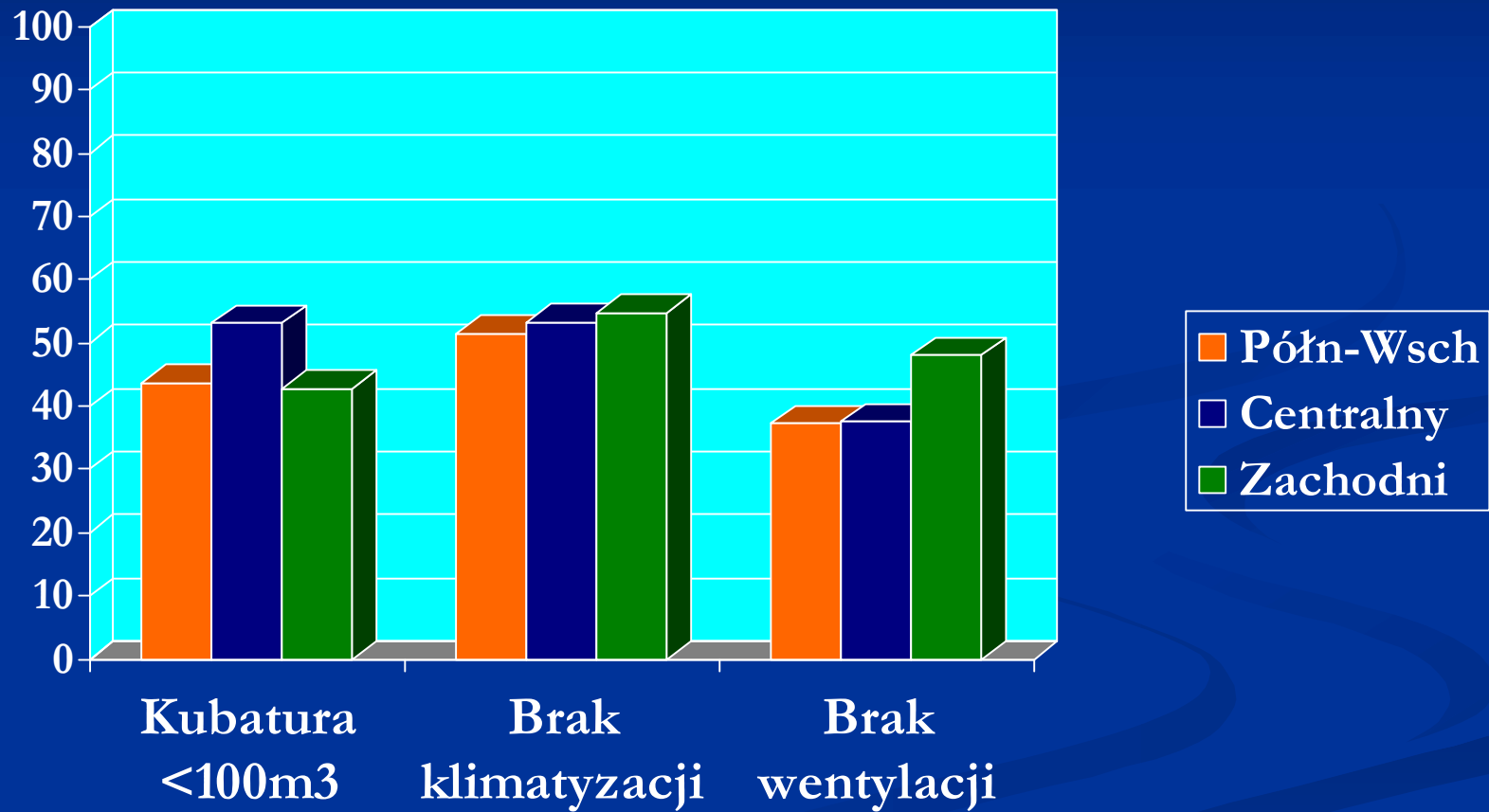
- Północno –Wschodni
- Centralny
- Zachodni



# Infrastruktura – rodzaj szpitala

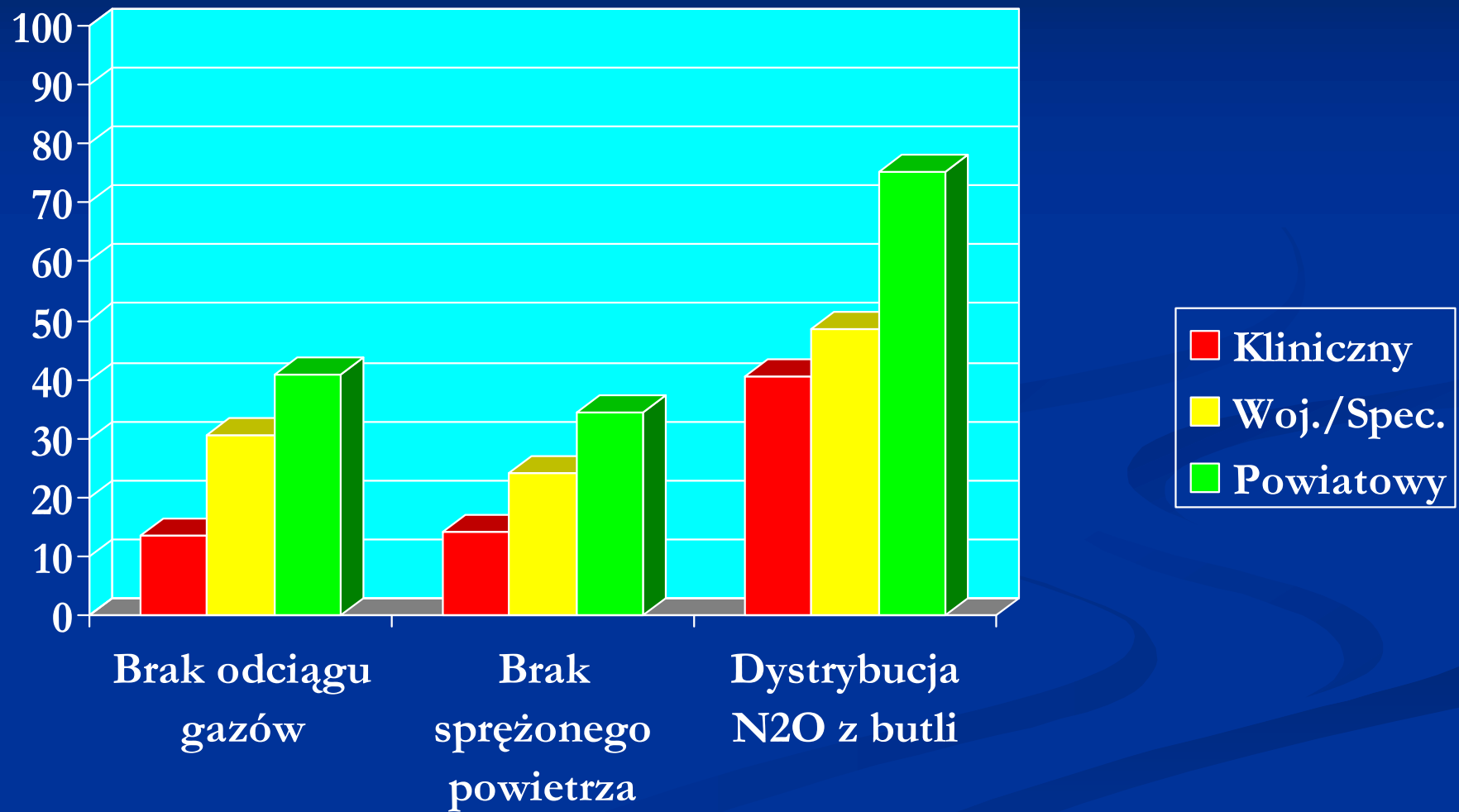


# Infrastruktura – region kraju

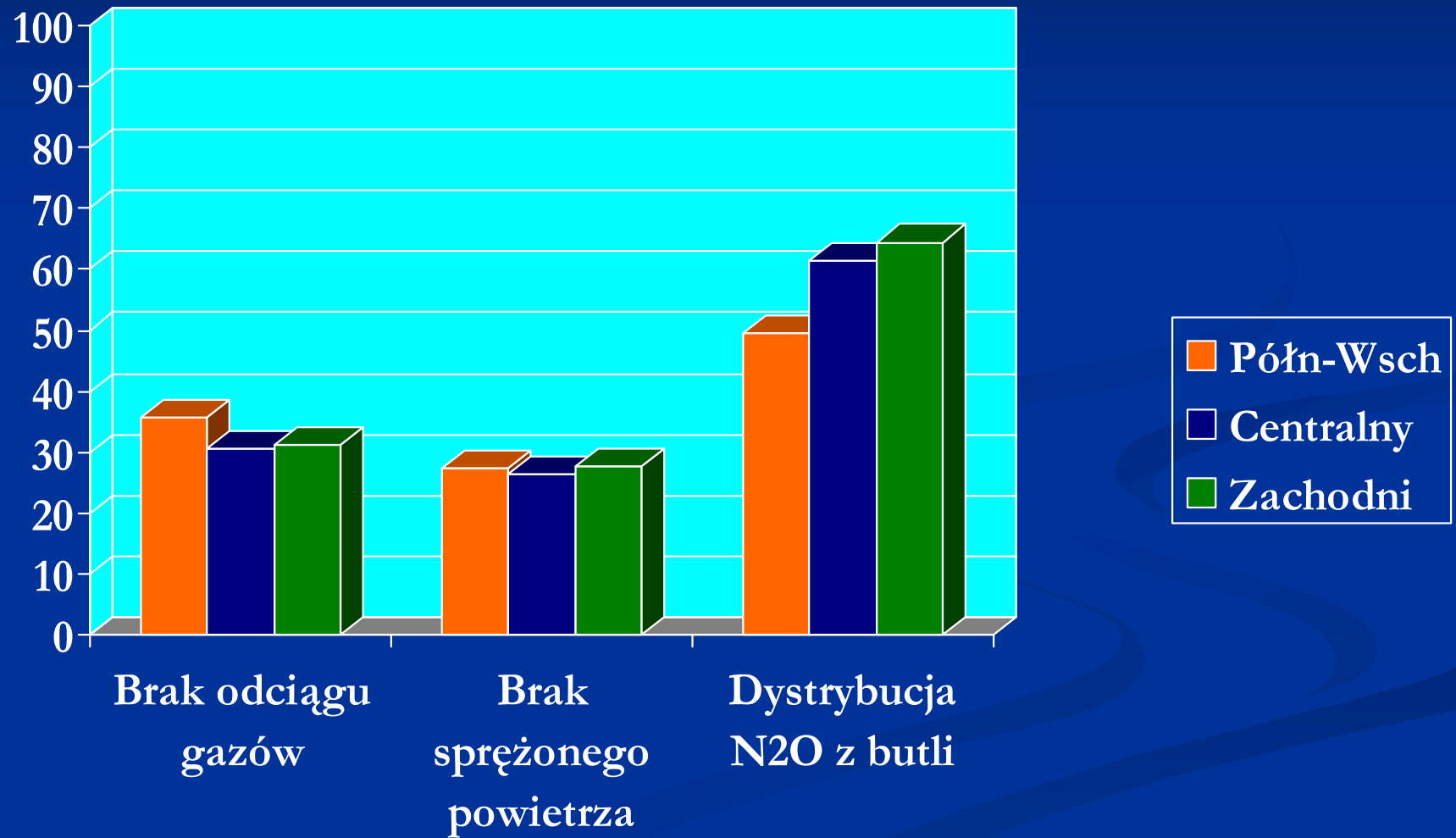




# Infrastruktura – rodzaj szpitala



# Infrastruktura – region kraju

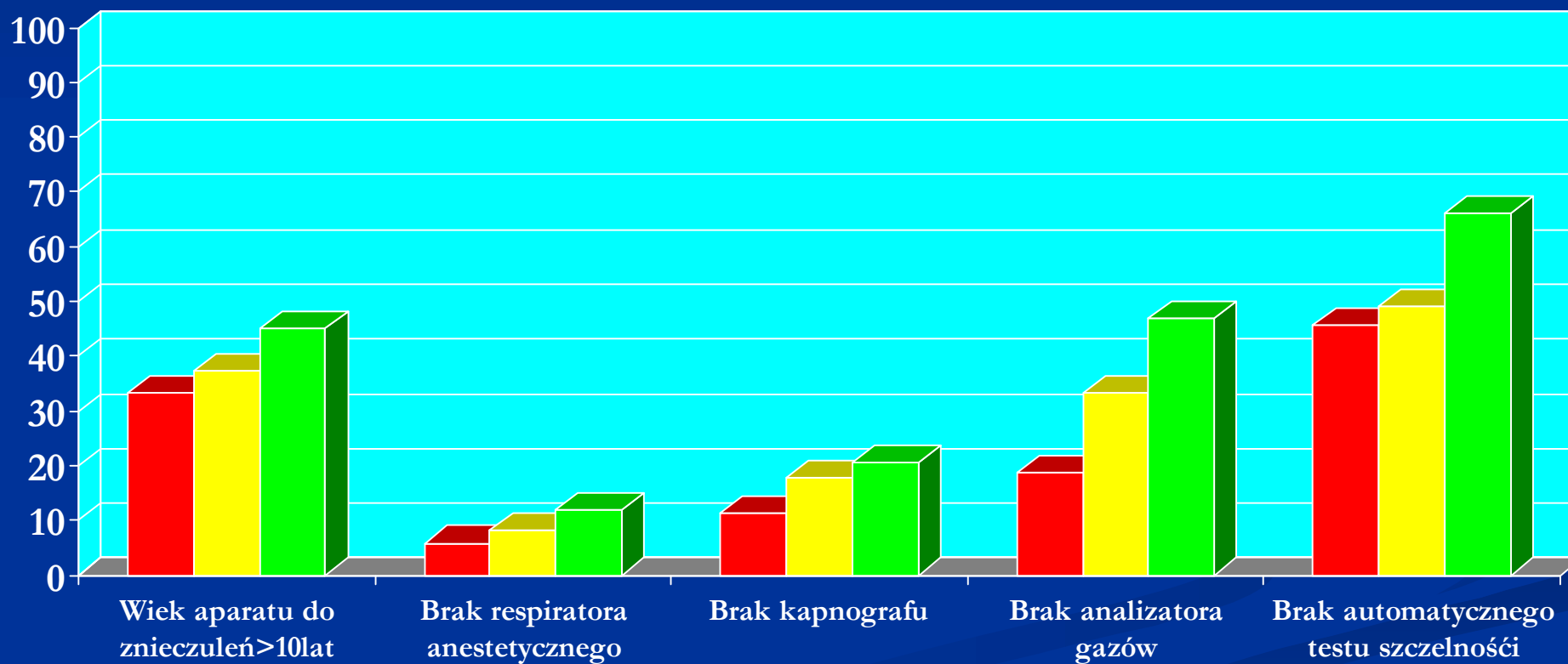


# Aparaty do znieczuleń – rodzaj szpitala

■ Kliniczny

■ Woj./Spec.

■ Powiatowy

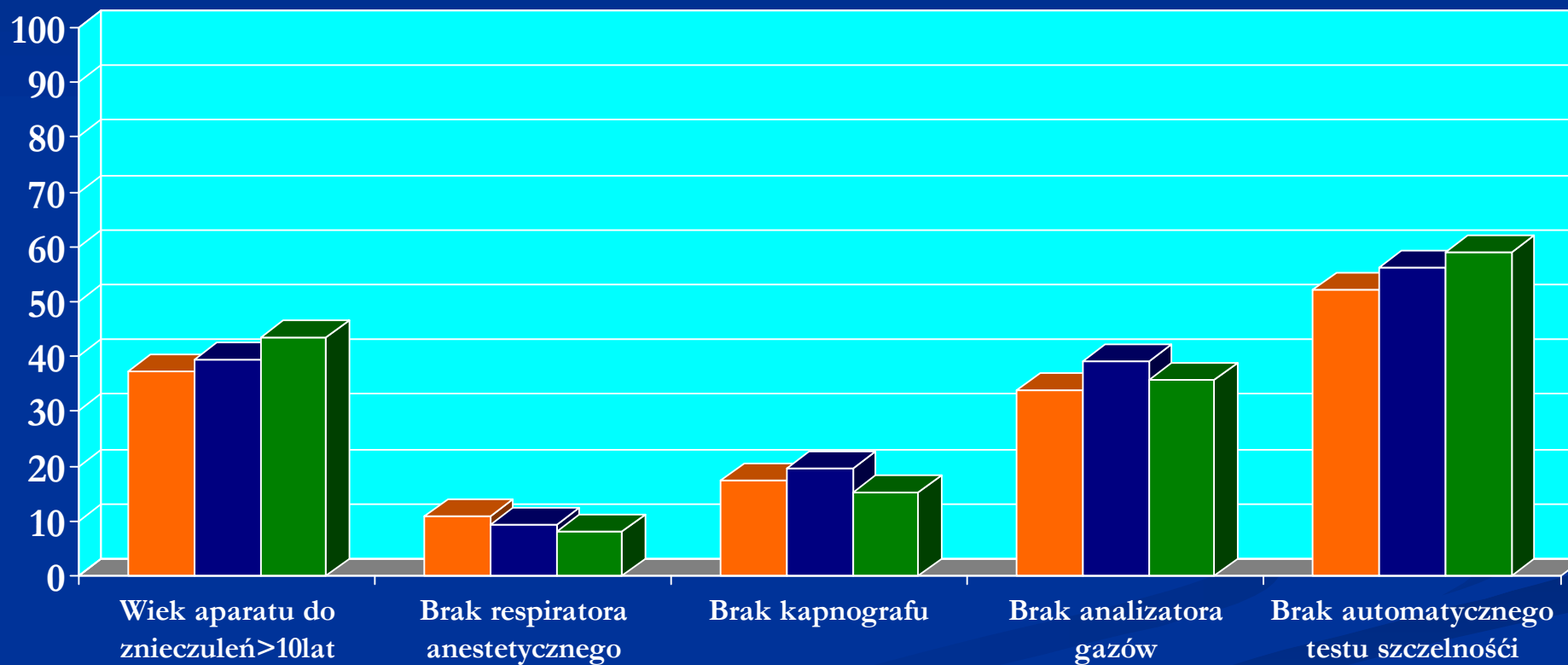


# Aparaty do znieczuleń - region kraju

■ Półn-Wsch

■ Centralny

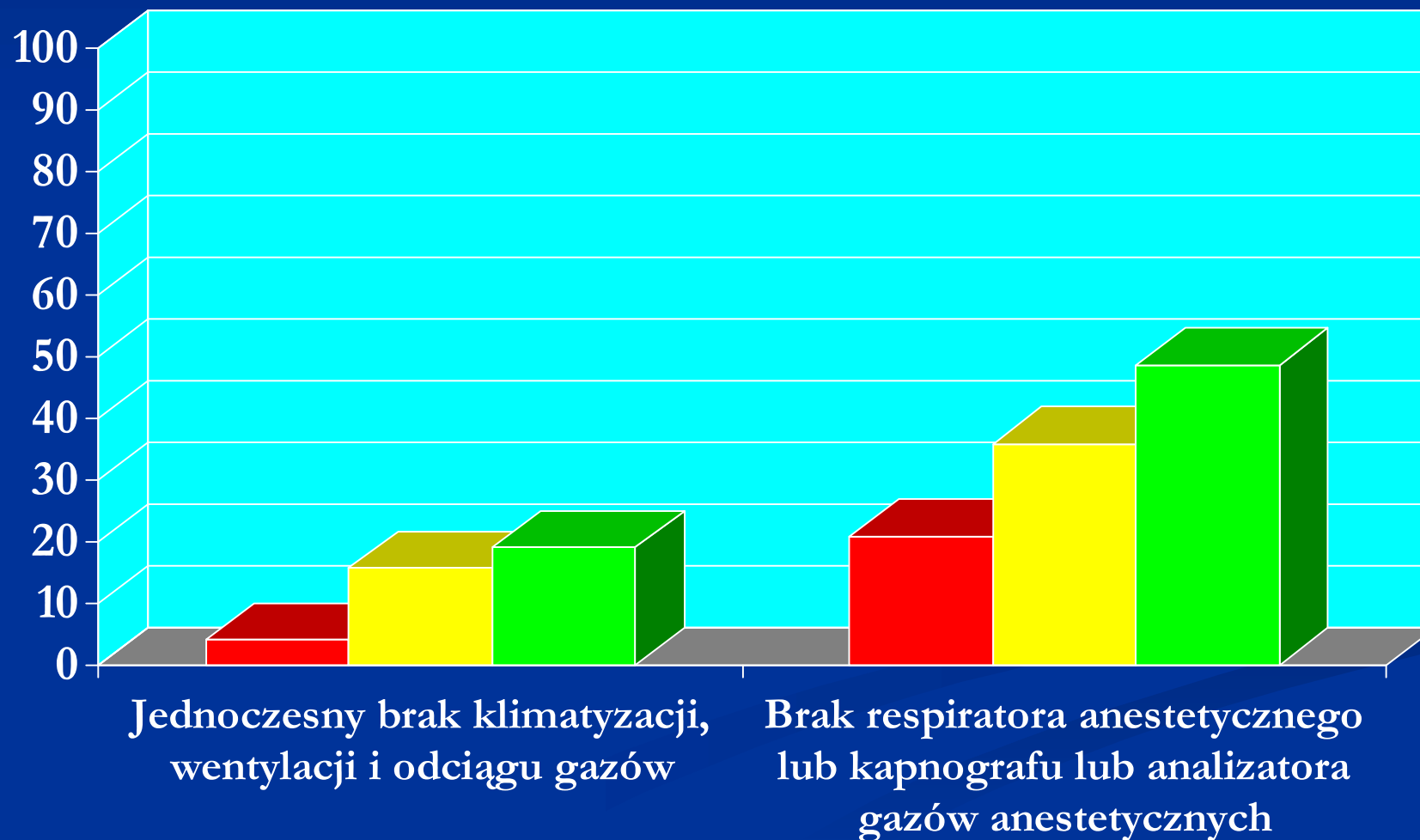
■ Zachodni



# Infrastruktura/Aparaty do znieczuleń

– rodzaj szpitala

■ Kliniczny    ■ Woj./Spec.    ■ Powiatowy



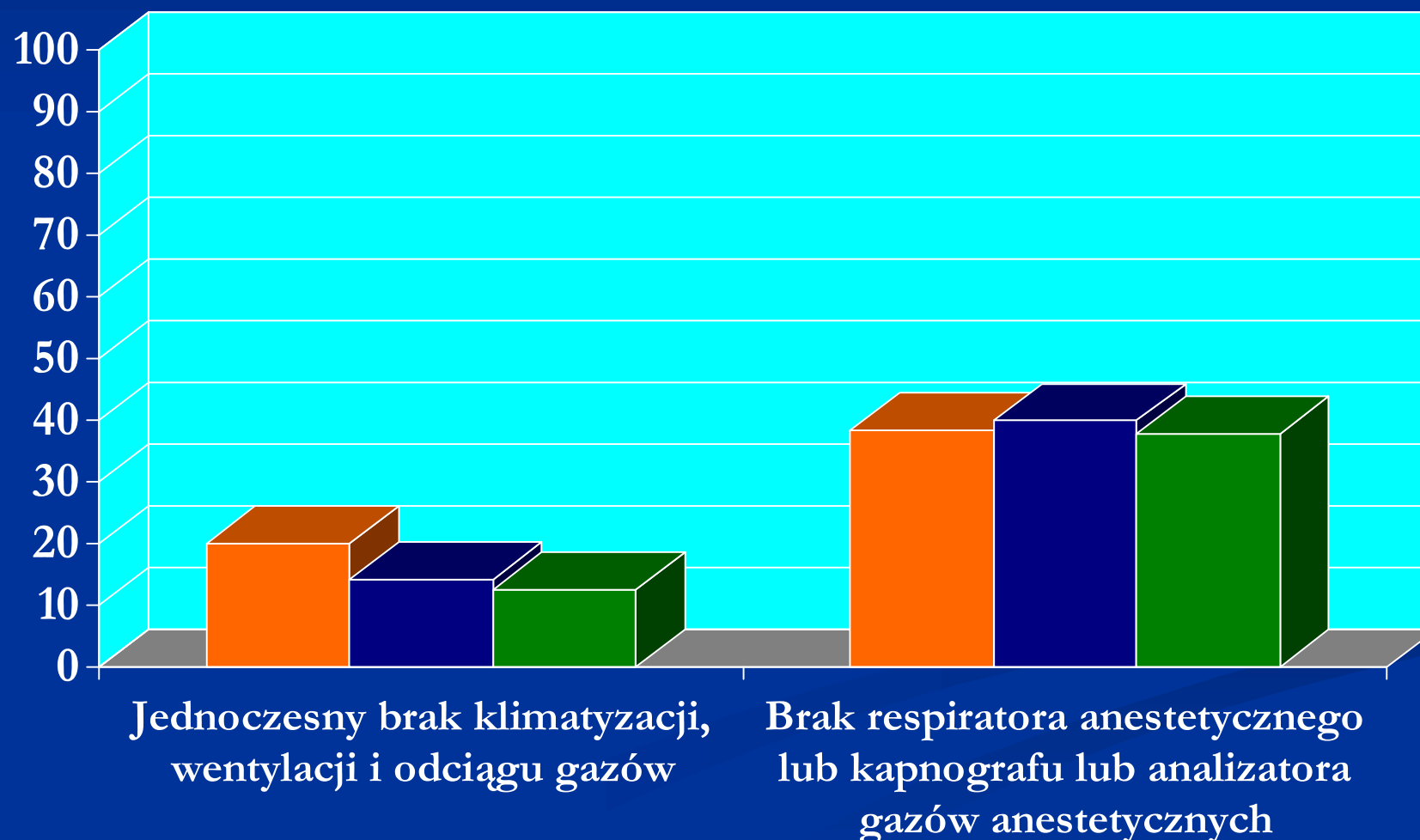
# Infrastruktura/Aparaty do znieczuleń

– region kraju

■ Półn-Wsch

■ Centralny

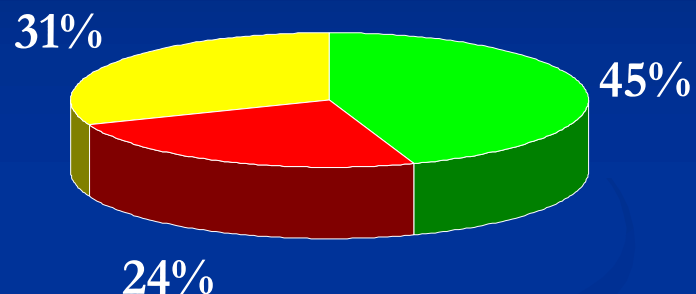
■ Zachodni



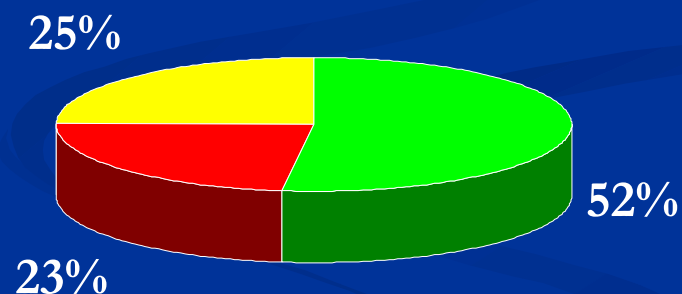
# Inne formy przewietrzania sal operacyjnych jeśli sale pozbawione są systemów wentylacyjnych - szpitale

Tak Nie Klimatyzacja

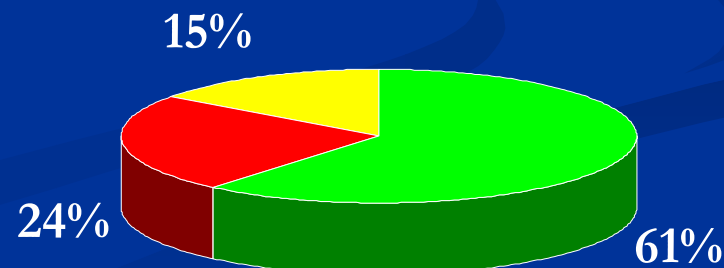
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

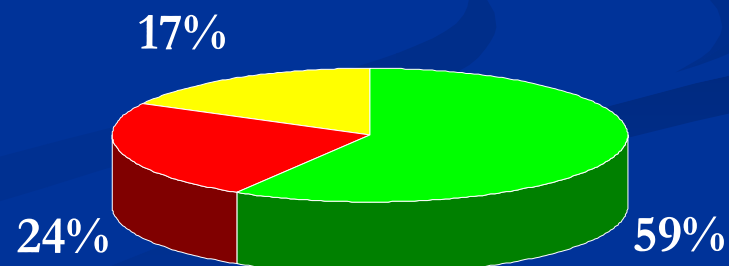
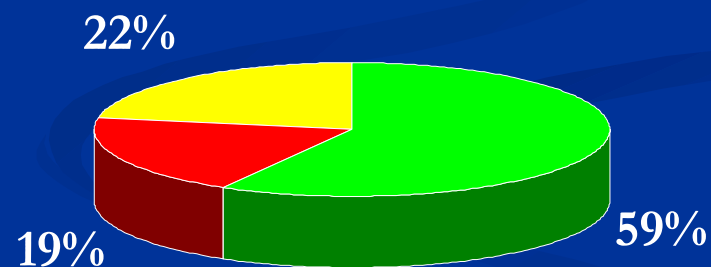
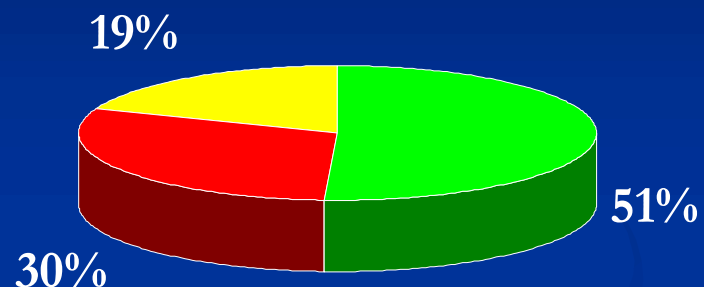


# Inne formy przewietrzania sal operacyjnych jeśli sale pozbawione są systemów wentylacyjnych - regiony

■ Półn-Wsch

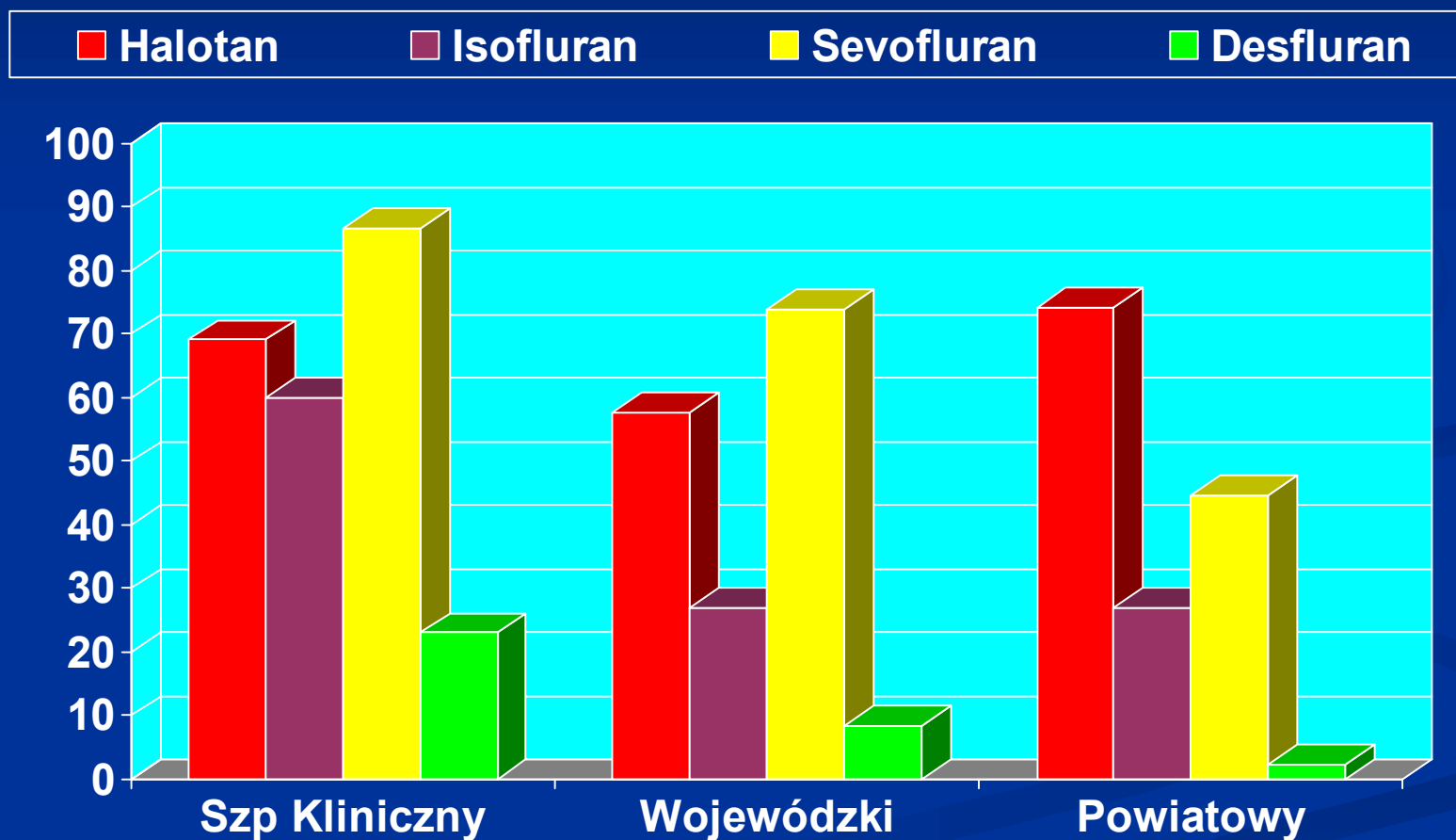
■ Centralny

■ Zachodni





# Dostępność parowników – rodzaj szpitala



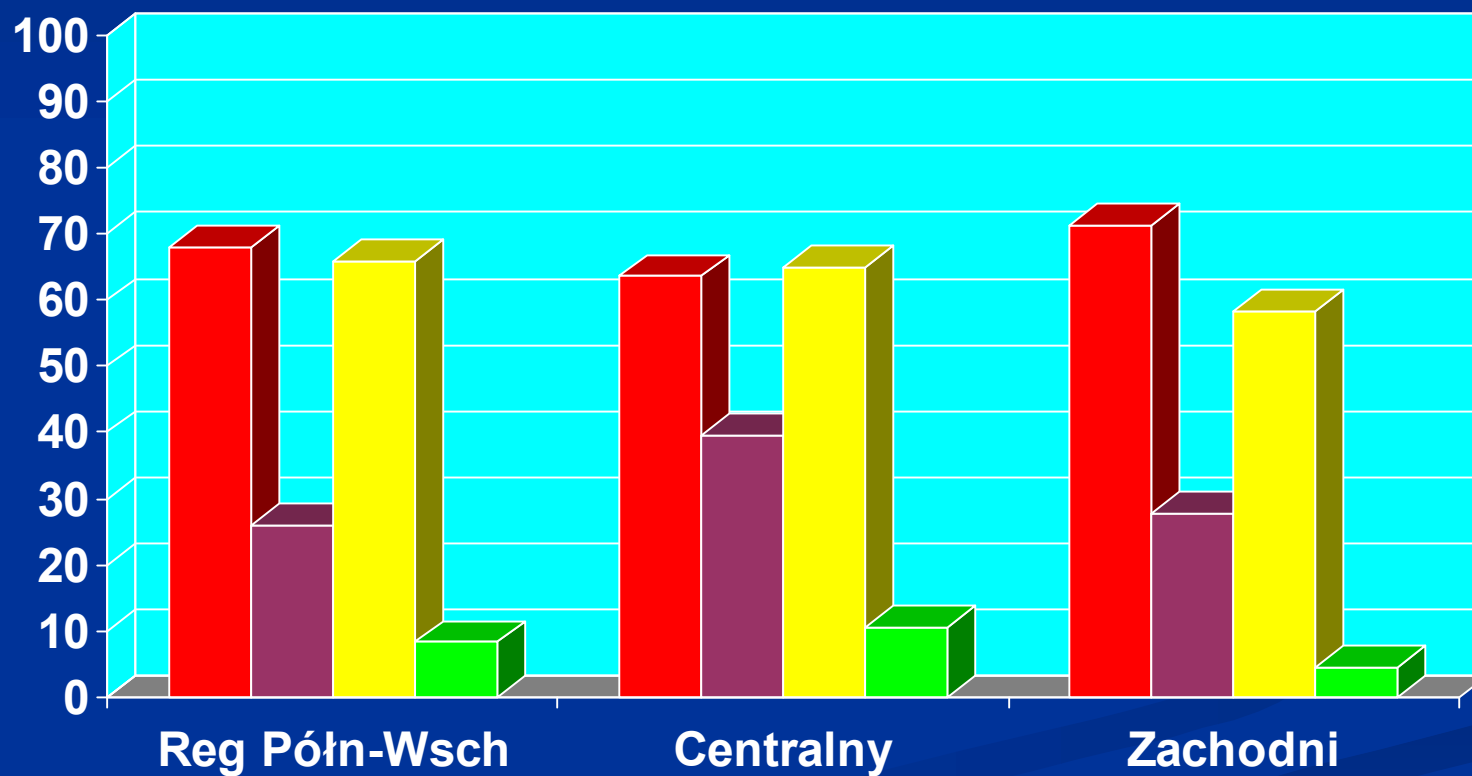
# Dostępność parowników – region kraju

■ Halotan

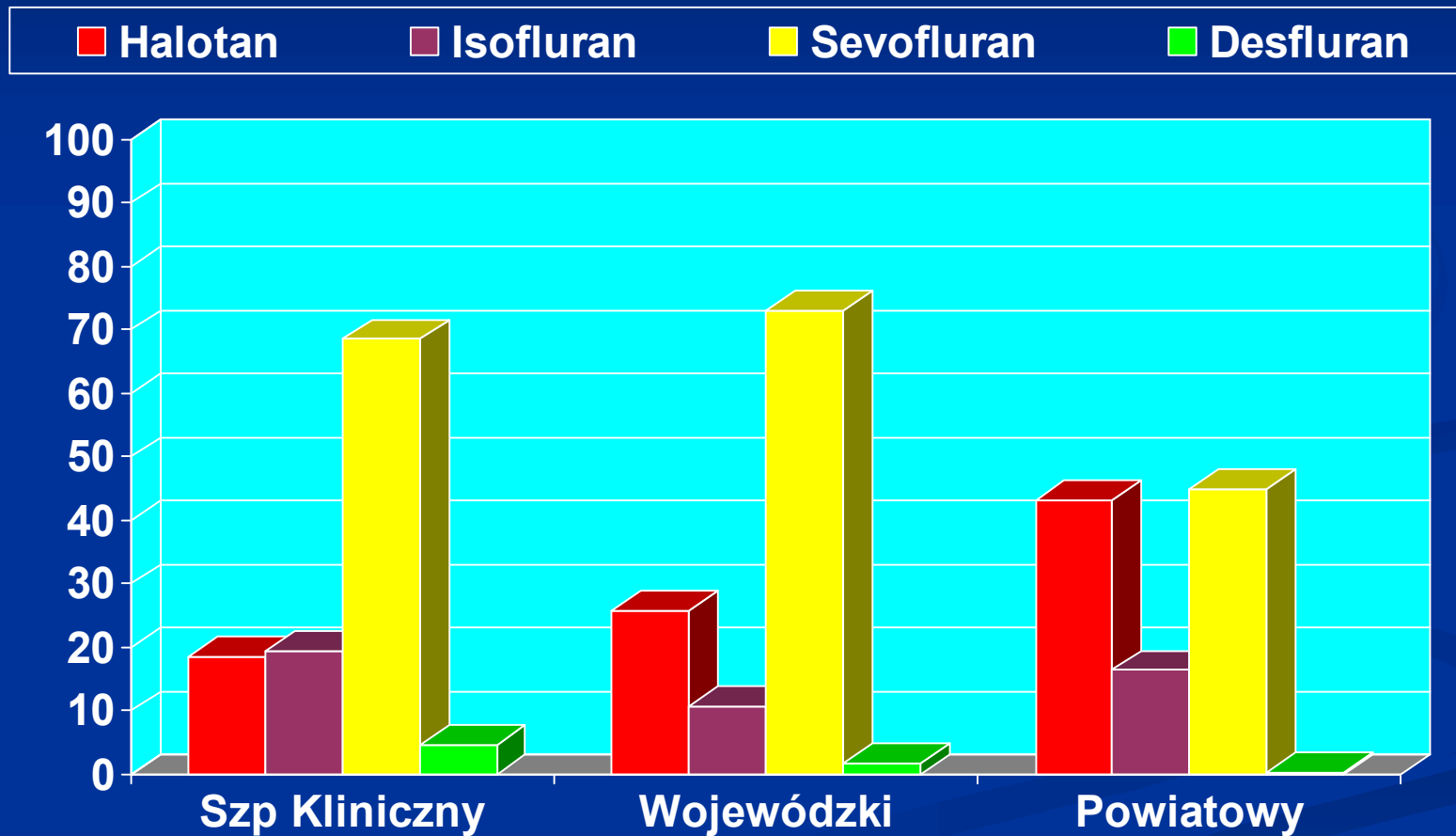
■ Isofluran

■ Sevofluran

■ Desfluran

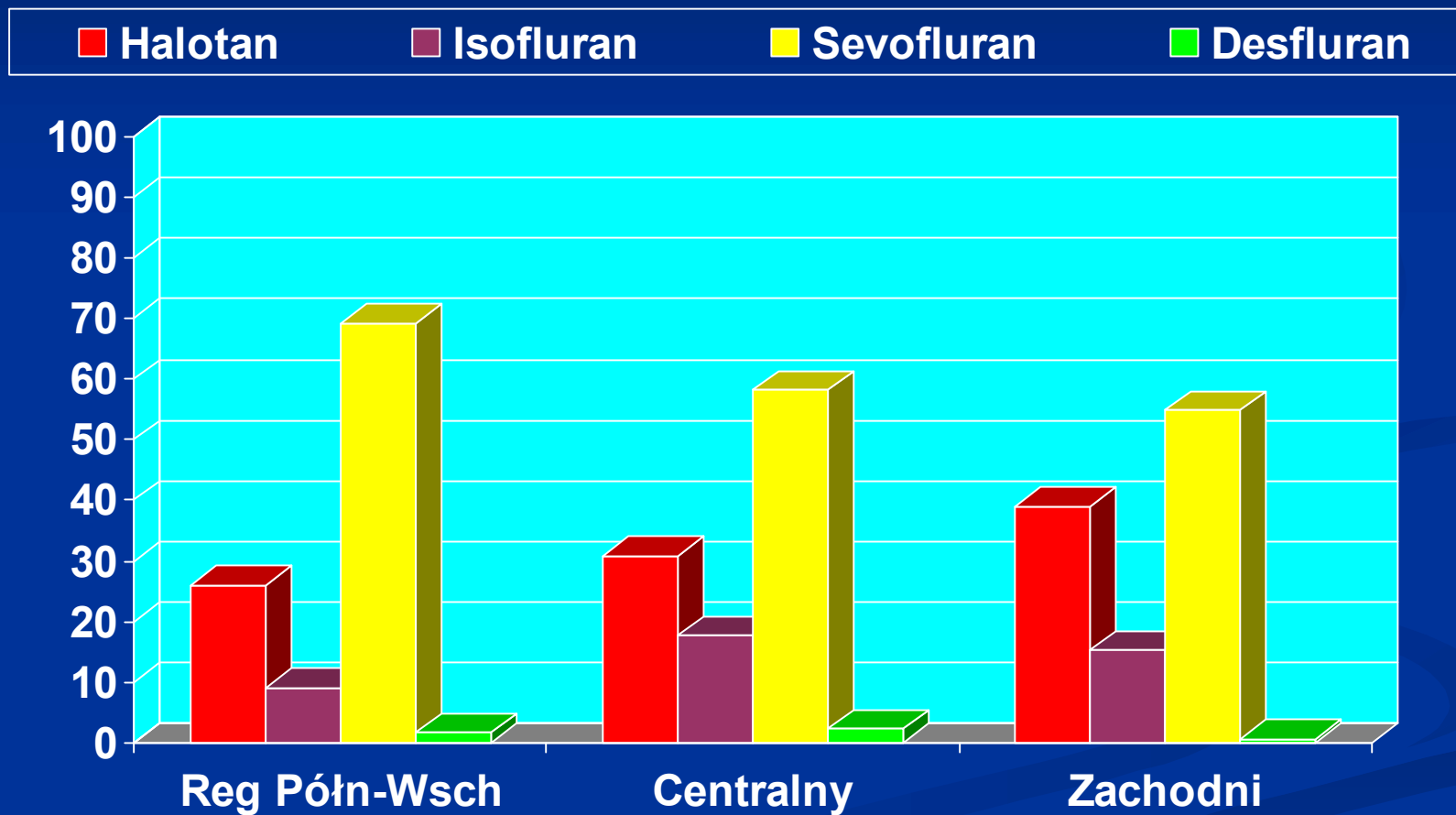


# Anestetyk najczęściej stosowany – rodzaj szpitala



# Anestetyk najczęściej stosowany

– region kraju

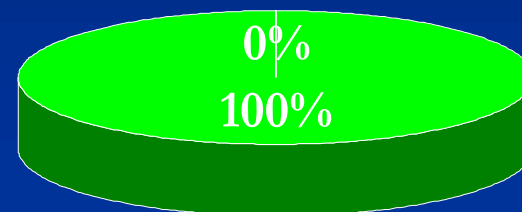


# Regularne przeglądy parowników i aparatów do znieczuleń - szpitale

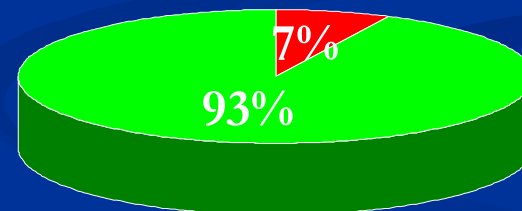
Tak

Nie

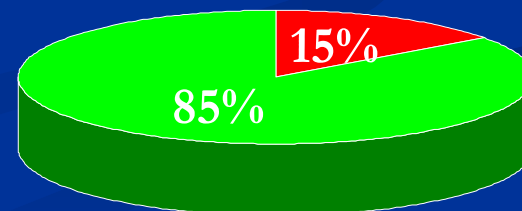
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

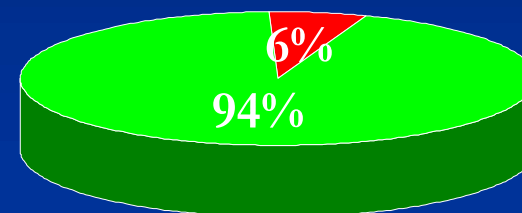


# Regularne przeglądy parowników i aparatów do znieczuleń - regiony

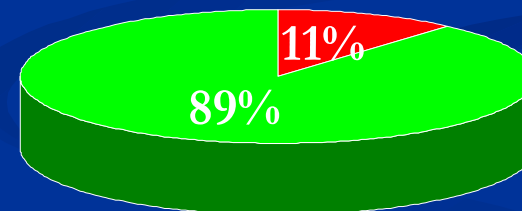
Tak

Nie

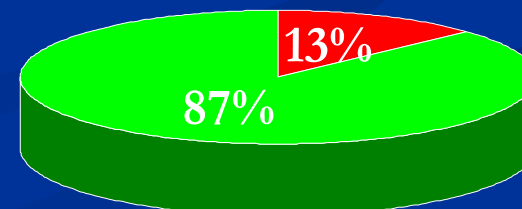
■ Półn-Wsch



■ Centralny



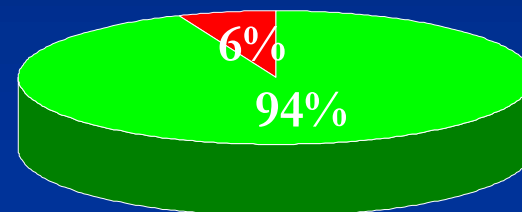
■ Zachodni



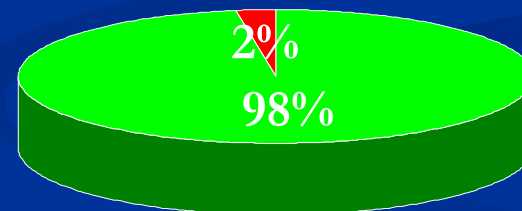
# Codzienna kontrola szczelności aparatów do znieczuleń - szpitale

■ Tak ■ Nie

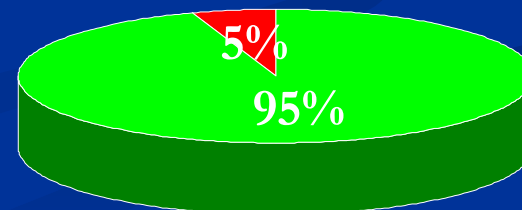
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

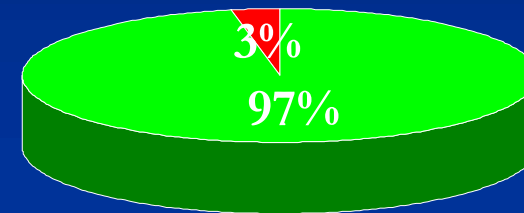


# Codzienna kontrola szczelności aparatów do znieczuleń - regiony

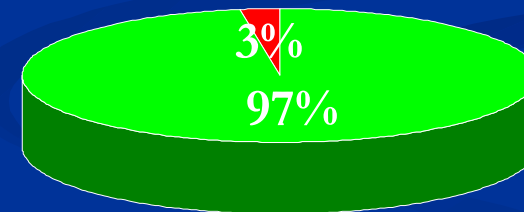
Tak

Nie

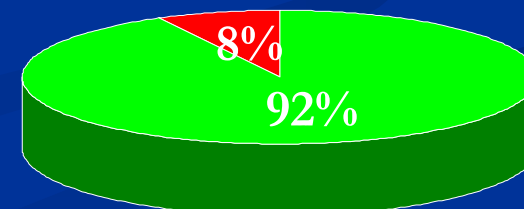
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

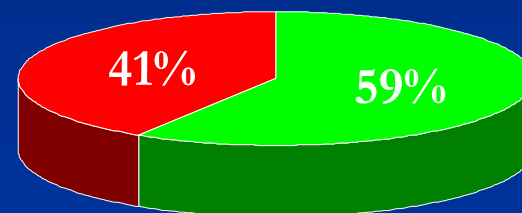




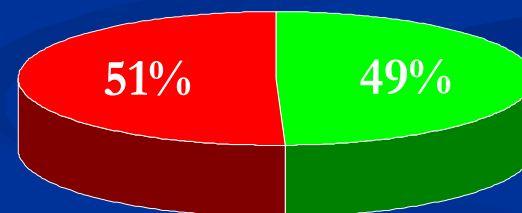
# Kontrola szczelności aparatów do znieczuleń przed każdym zabiegiem - szpitale

Tak Nie

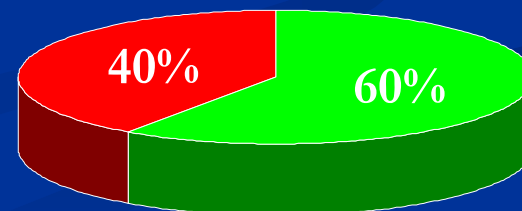
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



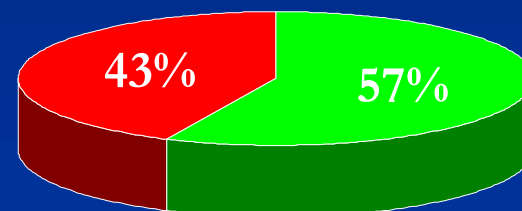
■ Powiatowy



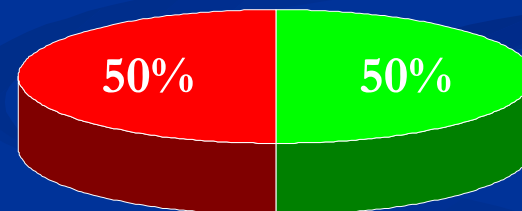
# Kontrola szczelności aparatów do znieczuleń przed każdym zabiegiem - regiony

Tak Nie

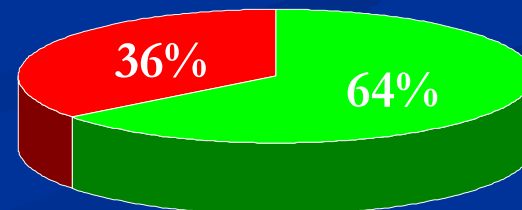
■ Półn-Wsch



■ Centralny



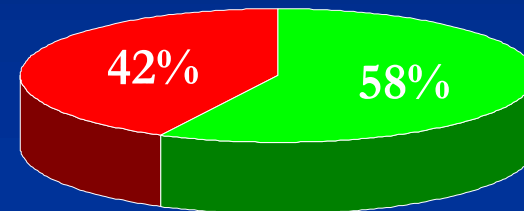
■ Zachodni



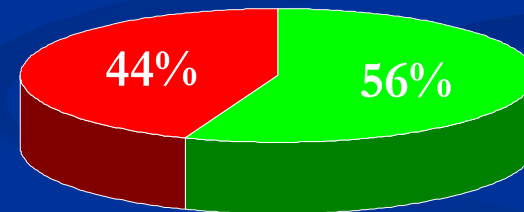
# Kontrola szczelności aparatów do znieczuleń obejmuje oznaczanie minimalnego przepływu niezbędnego do utrzymania zadanego ciśnienia - szpitale

Tak Nie

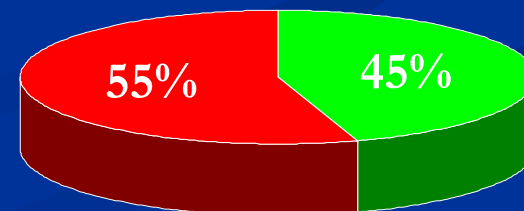
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

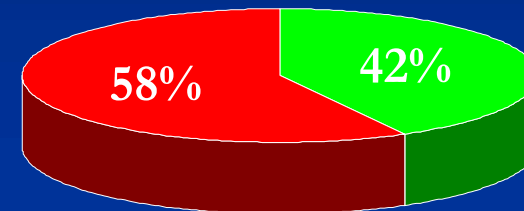


# Kontrola szczelności aparatów do znieczuleń obejmuje oznaczanie minimalnego przepływu niezbędnego do utrzymania zadanego ciśnienia - regiony

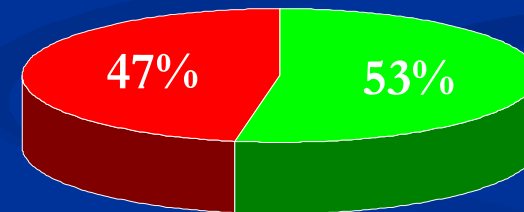
Tak

Nie

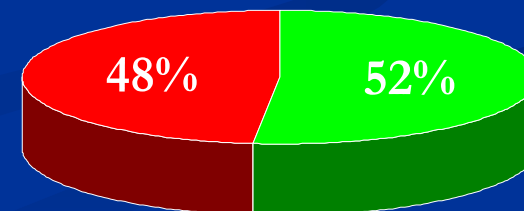
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni



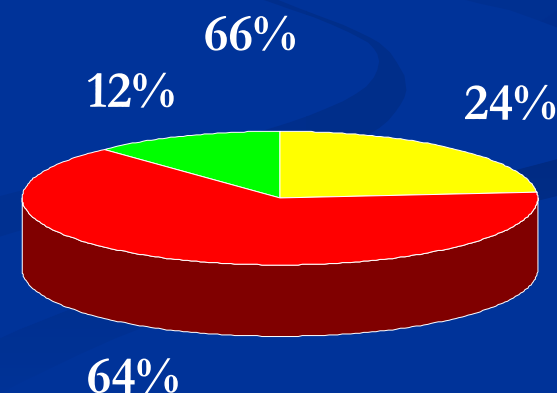
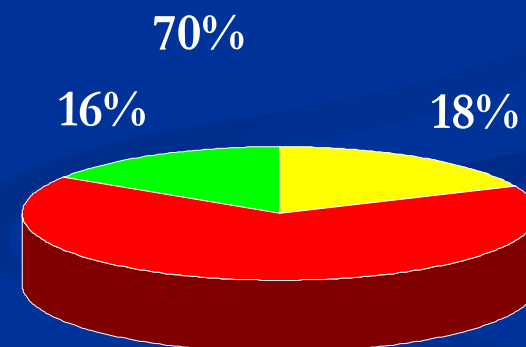
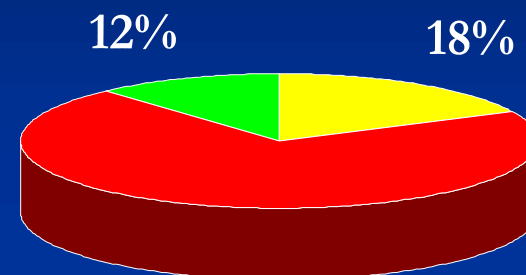
# Kontrolę szczelności aparatów do znieczuleń przeprowadza : - szpitale

■ Kliniczny

■ Woj./Spec.

■ Powiatowy

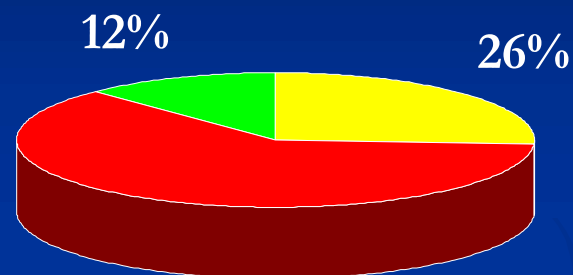
■ Lekarz ■ Pielęgniarka ■ Lek + Piel



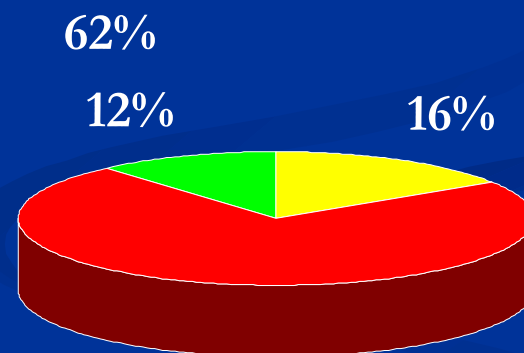
# Kontrolę szczelności aparatów do znieczuleń przeprowadza : - regiony

■ Lekarz ■ Pielęgniarka ■ Lek + Piel

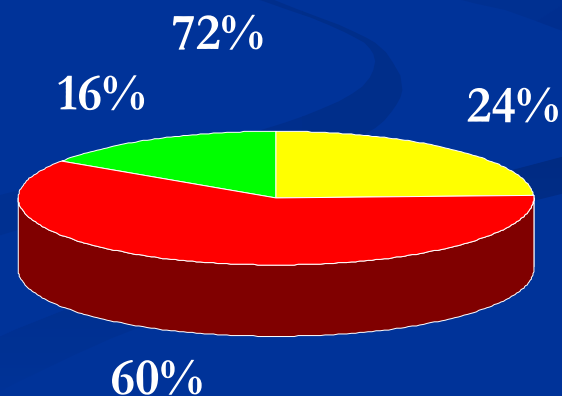
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

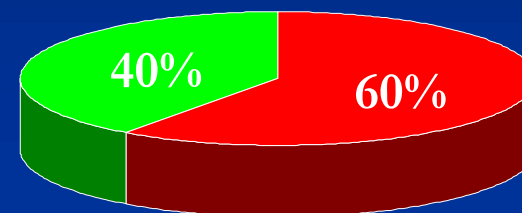


# Ilość znieczuleń ogólnych / dzień - szpitale

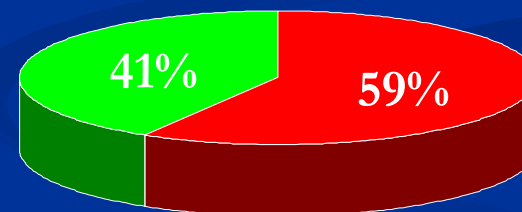
■ > 3/dzień

■ < 3.dzień

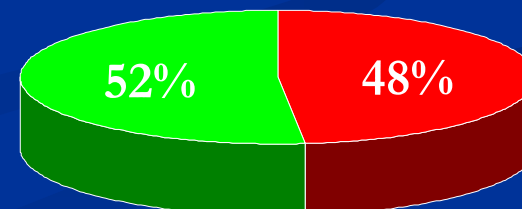
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

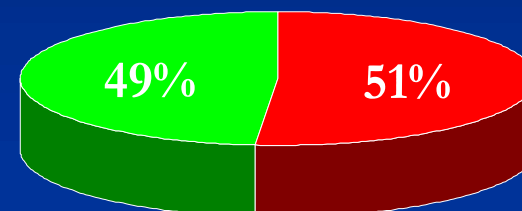


# Ilość znieczuleń ogólnych / dzień - regiony

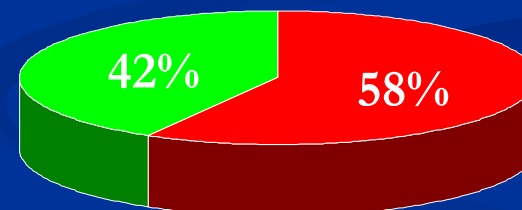
■ > 3/dzień

■ < 3.dzień

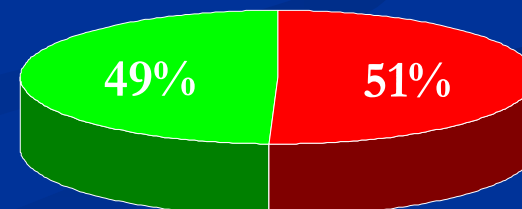
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni



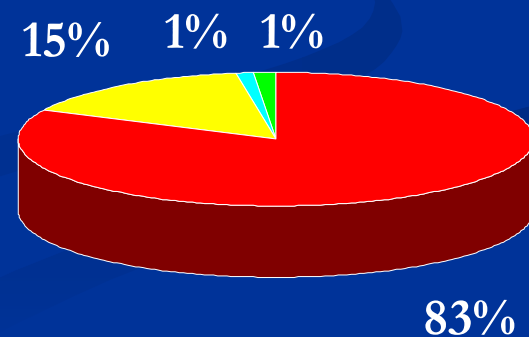
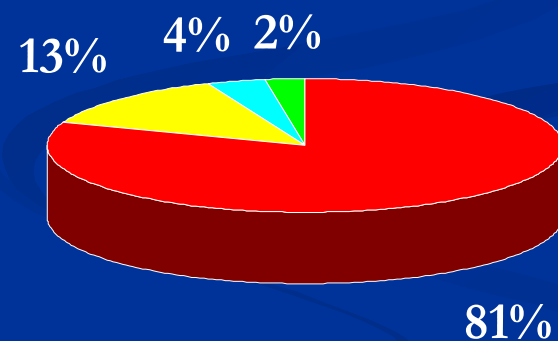
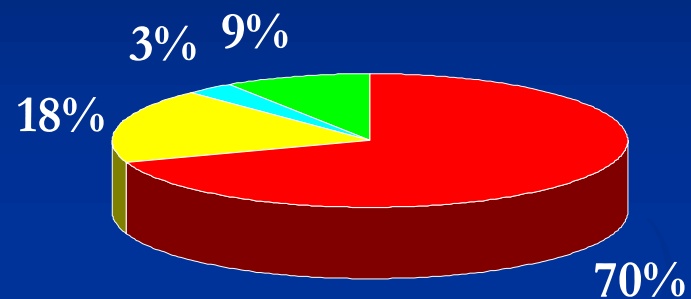
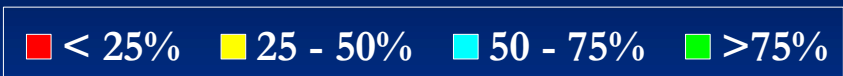


# Odsetek TIVA wśród znieczuleń ogólnych - szpitale

■ Kliniczny

■ Woj./Spec.

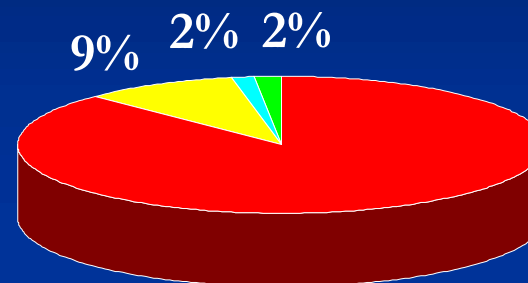
■ Powiatowy



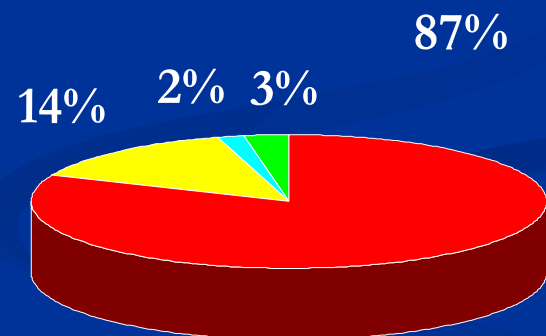
# Odsetek TIVA wśród znieczuleń ogólnych - regiony

■ < 25% ■ 25 - 50% ■ 50 - 75% ■ >75%

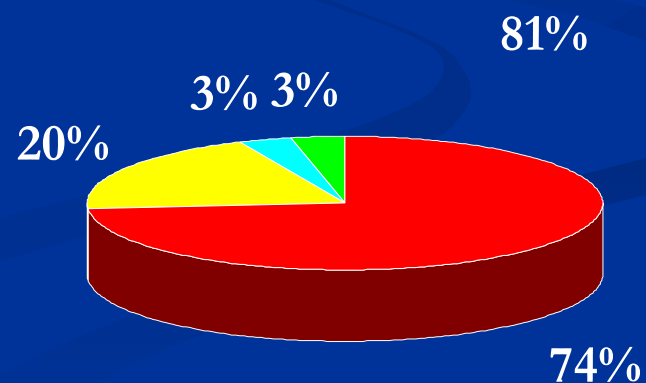
■ Półn-Wsch



■ Centralny

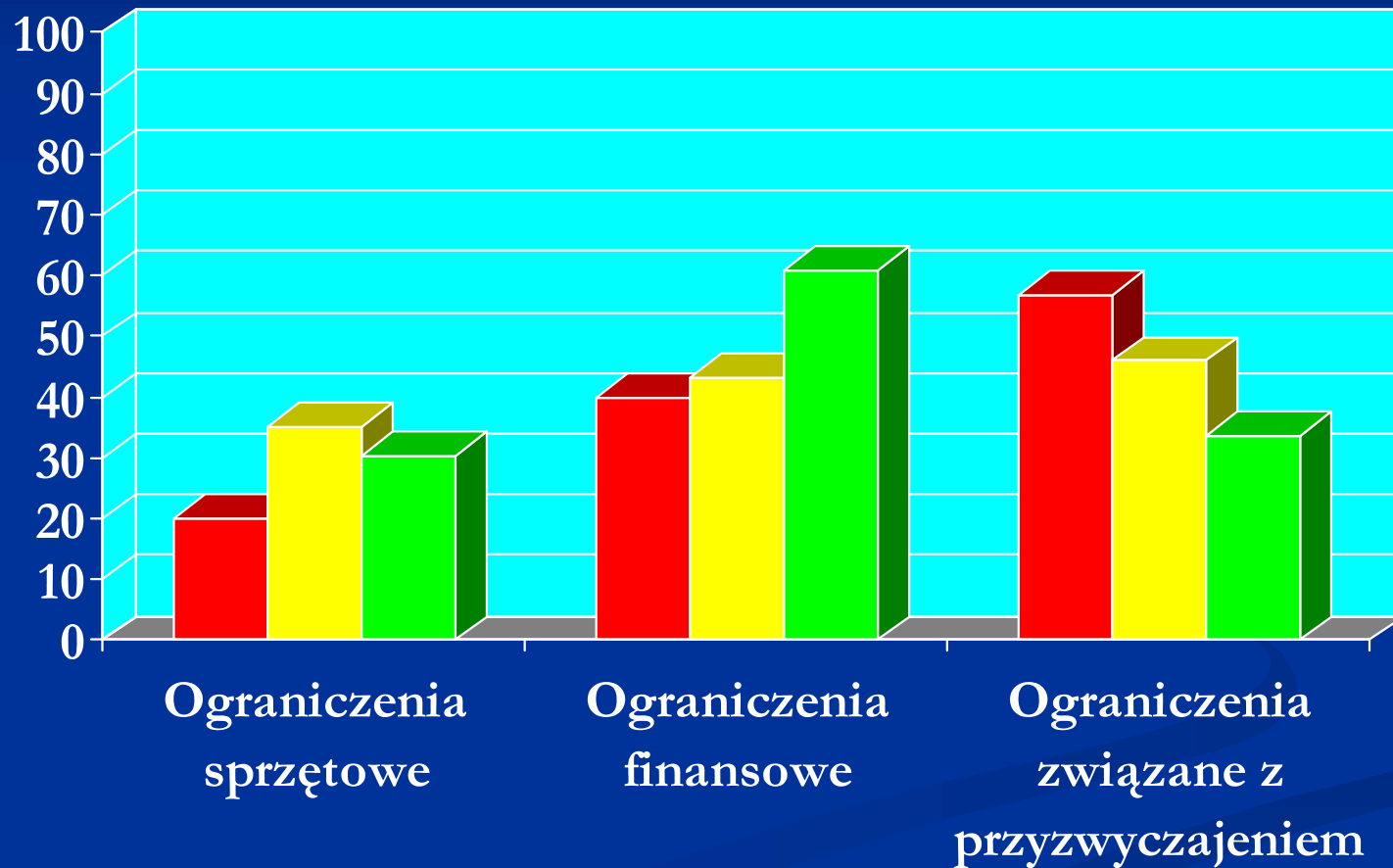


■ Zachodni



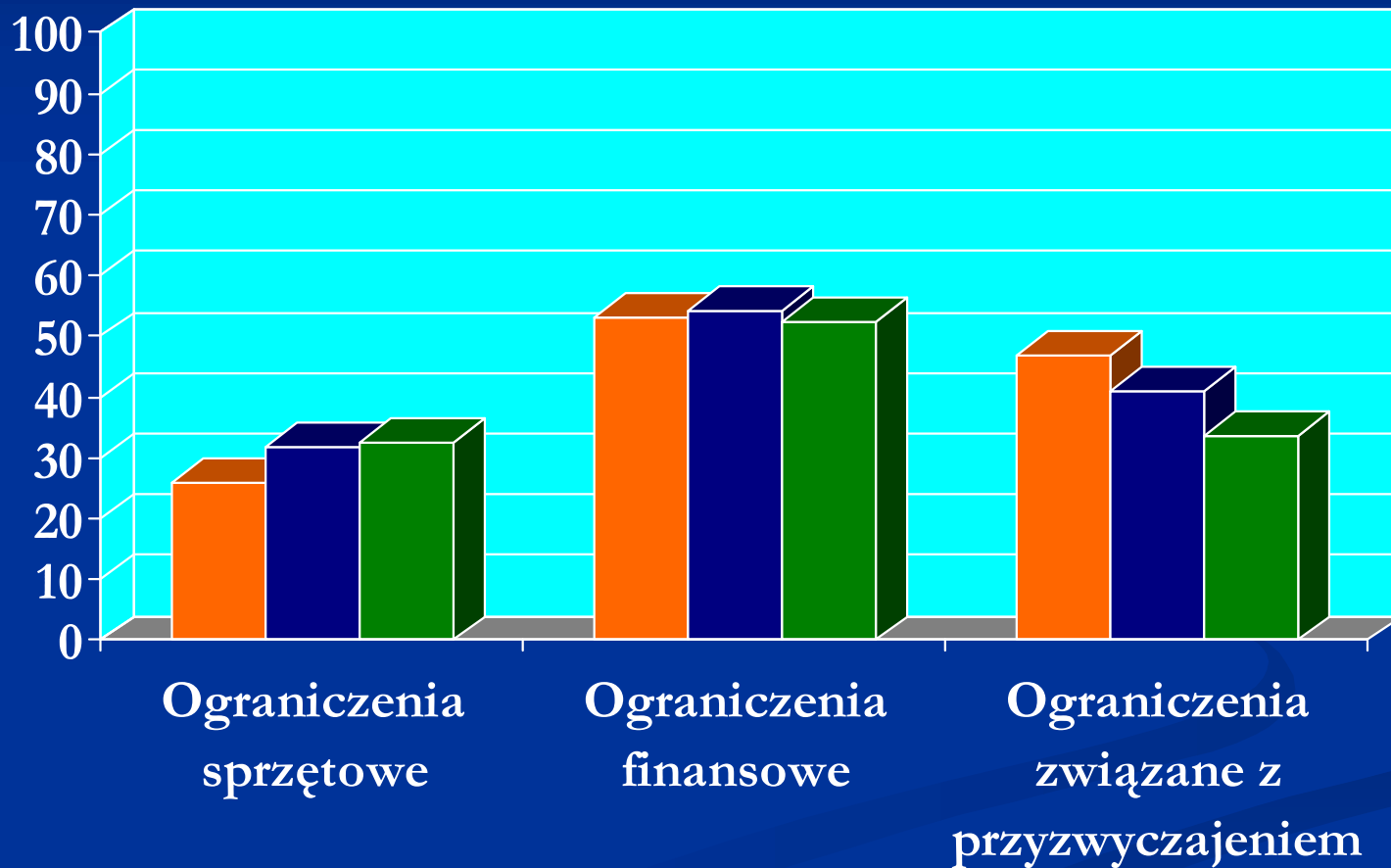
# Bariery dla TIVA – rodzaj szpitala

■ Kliniczny    ■ Woj./Spec.    ■ Powiatowy



# Bariery dla TIVA – region kraju

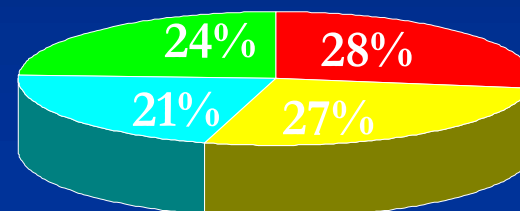
Reg Półn-Wsch Centralny Zachodni



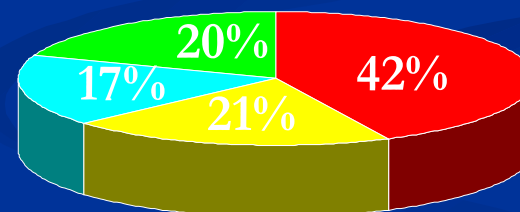
# Odsetek znieczuleń ogólnych z zastosowaniem niskich i minimalnych przepływów - szpitale

■ < 25% ■ 25 - 50% ■ 50 - 75% ■ >75%

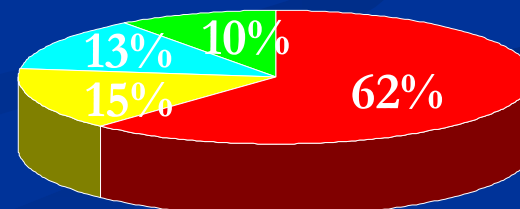
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



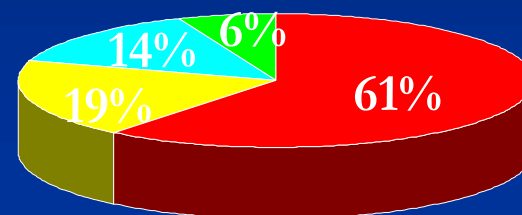
■ Powiatowy



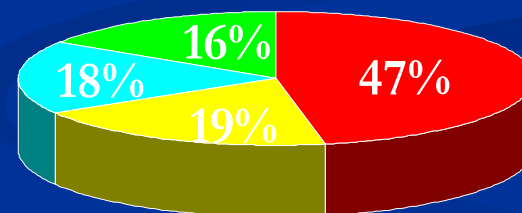
# Odsetek znieczuleń ogólnych z zastosowaniem niskich i minimalnych przepływów - regiony

■ < 25% ■ 25 - 50% ■ 50 - 75% ■ >75%

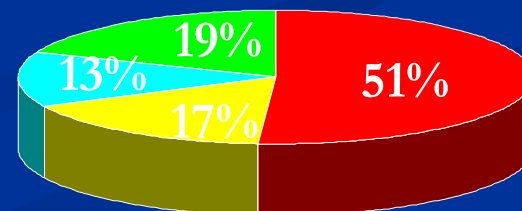
■ Półn-Wsch



■ Centralny



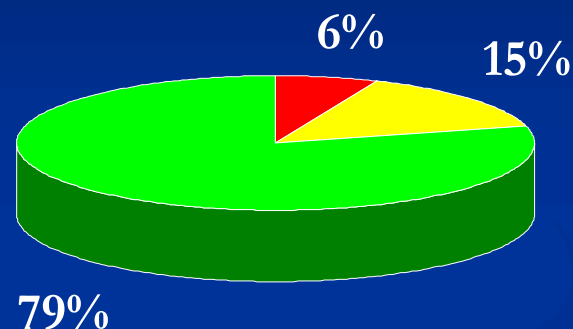
■ Zachodni



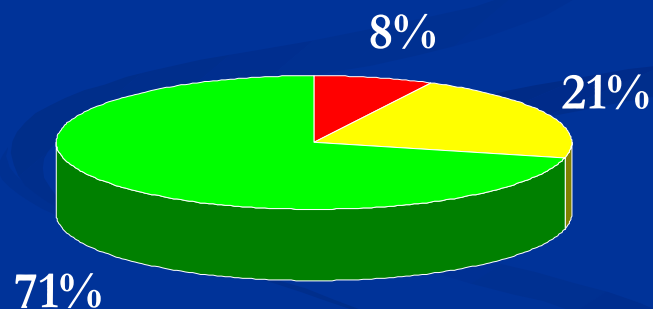
# Zastosowanie układu półotwartego /dzień - szpitale

■ > 3/dzień ■ 1 - 3/dzień ■ > 1/dzień

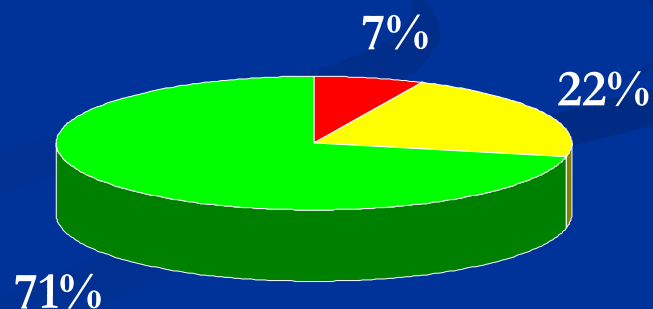
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



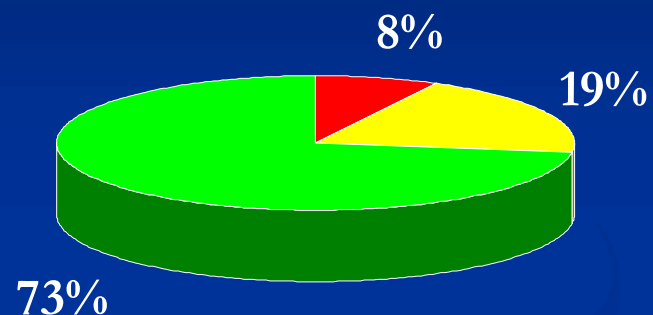
■ Powiatowy



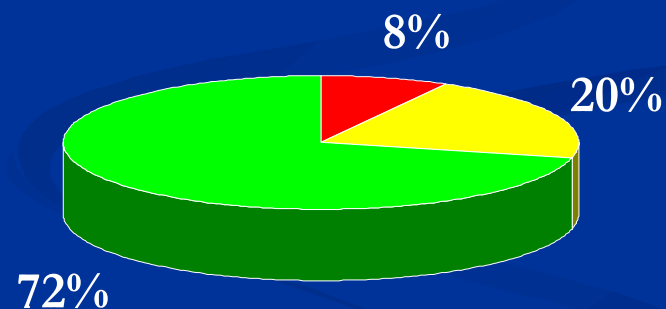
# Zastosowanie układu półotwartego / dzień - regiony

■ > 3/dzień ■ 1 - 3/dzień ■ > 1/dzień

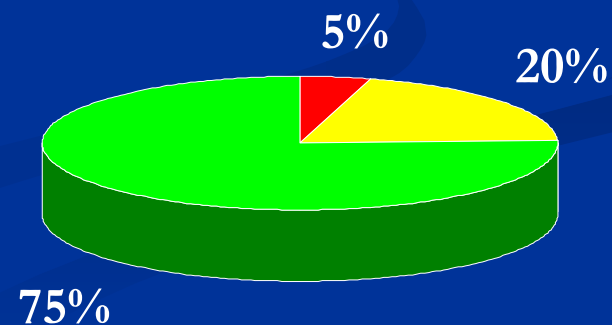
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

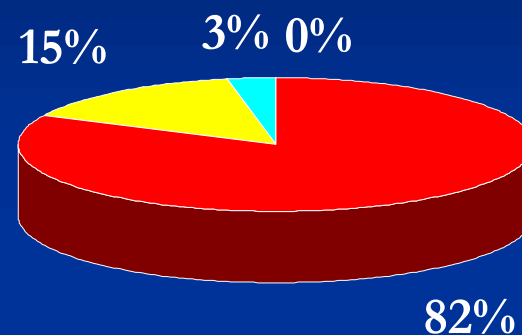




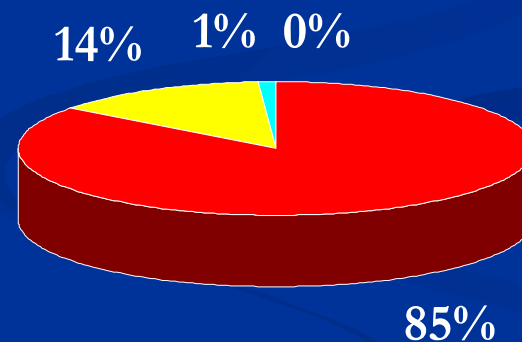
# Odsetek znieczuleń ogólnych z indukcją wziewną - szpitale

■ < 25%   ■ 25 - 50%   ■ 50 - 75%   ■ >75%

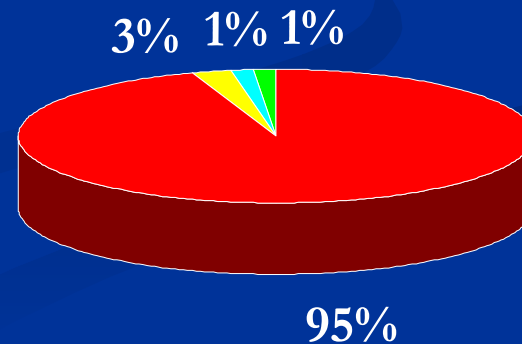
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

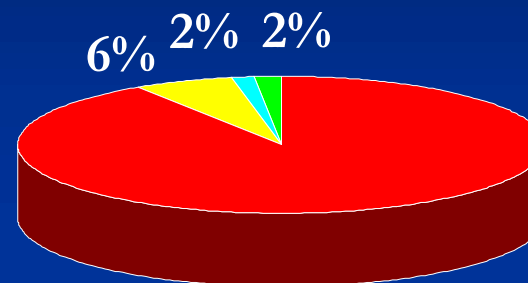


# Odsetek znieczuleń ogólnych z indukcją wziewną

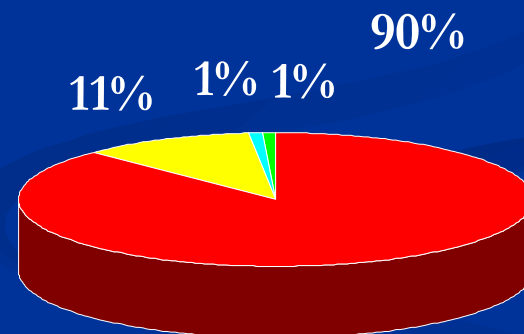
- regiony

■ < 25%   ■ 25 - 50%   ■ 50 - 75%   ■ >75%

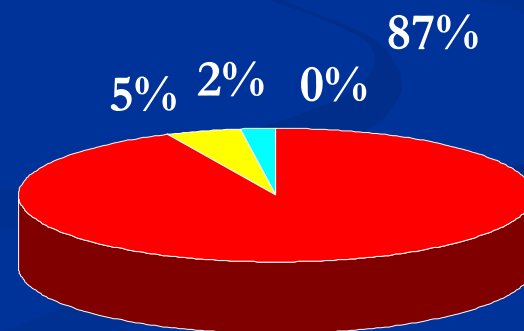
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

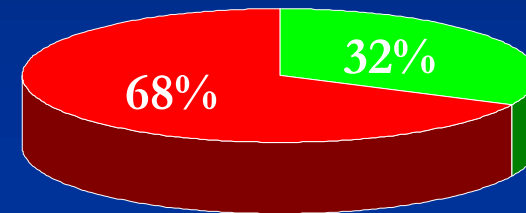


93%

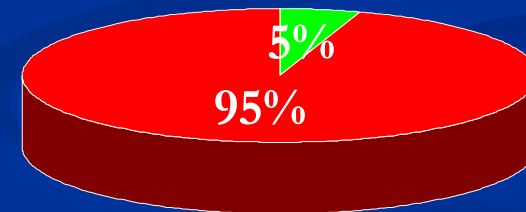
# Zastosowanie LMA jako alternatywa dla maski twarzowej - szpitale

■ Często      ■ Rzadko

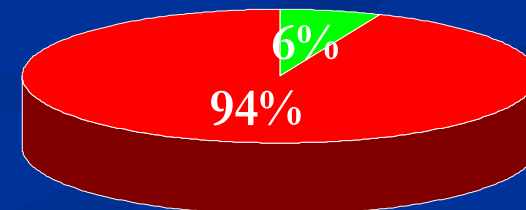
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



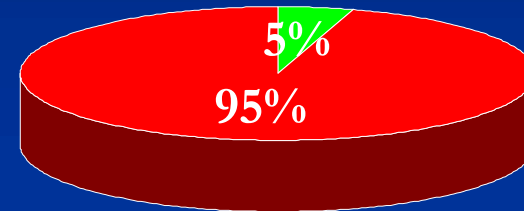
■ Powiatowy



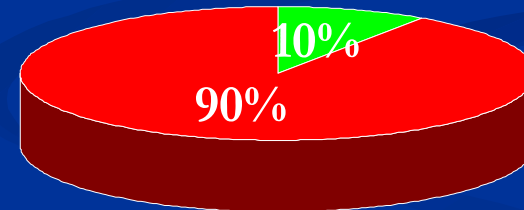
# Zastosowanie LMA jako alternatywa dla maski twarzowej - regiony

■ Często      ■ Rzadko

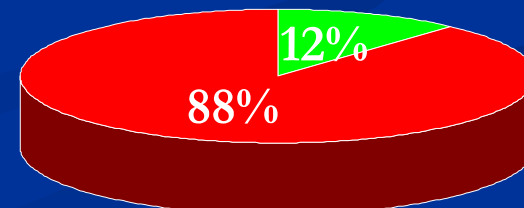
■ Półn-Wsch



■ Centralny



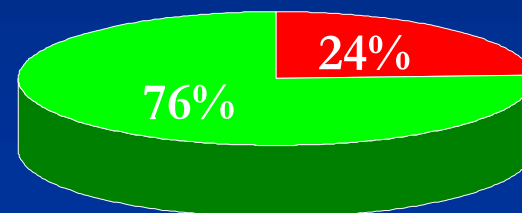
■ Zachodni



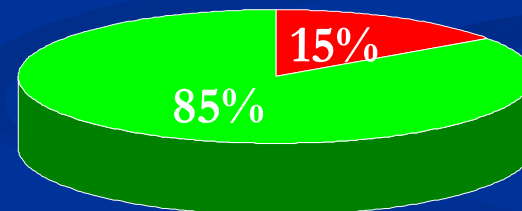
# Zastosowanie podtlenku azotu przez maskę twarzową do sedacji lub uzupełnienia sedacji - szpitale

■ Często      ■ Rzadko

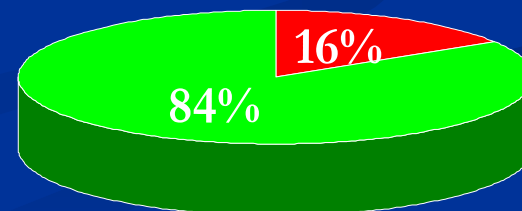
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

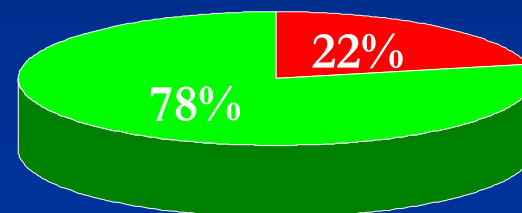


# Zastosowanie podtlenku azotu przez maskę twarzową do sedacji lub uzupełnienia sedacji - regiony

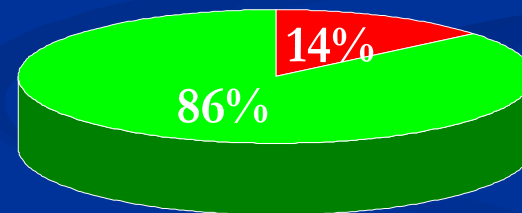
■ Często

■ Rzadko

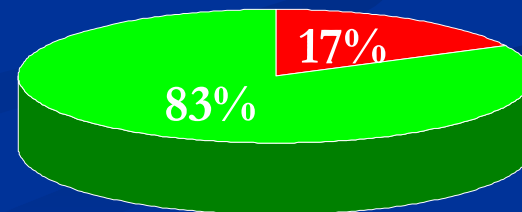
■ Półn-Wsch



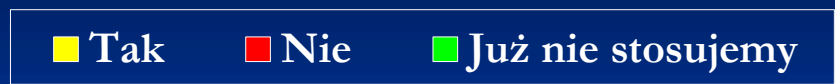
■ Centralny



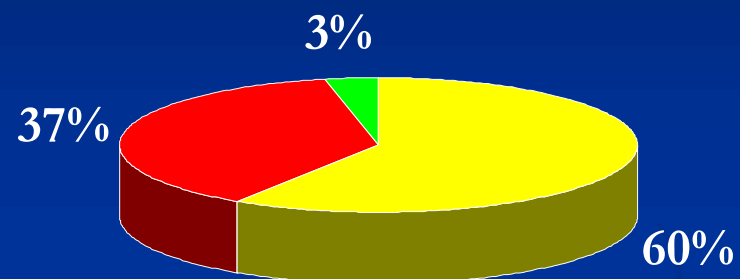
■ Zachodni



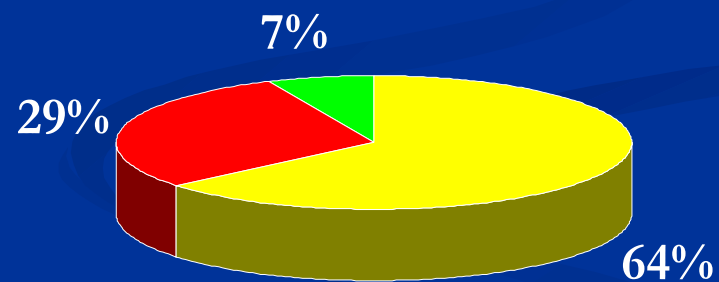
# Czy możliwe jest zaprzestanie stosowania podtlenku azotu już w 2010 roku? - szpitale



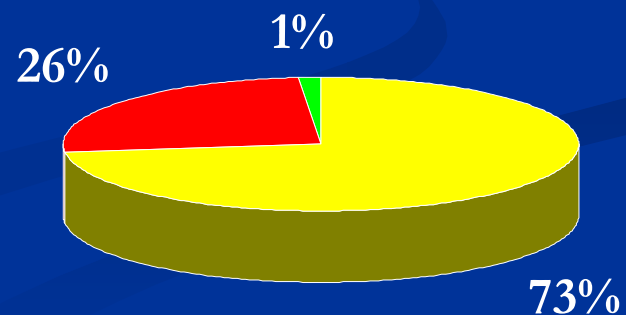
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

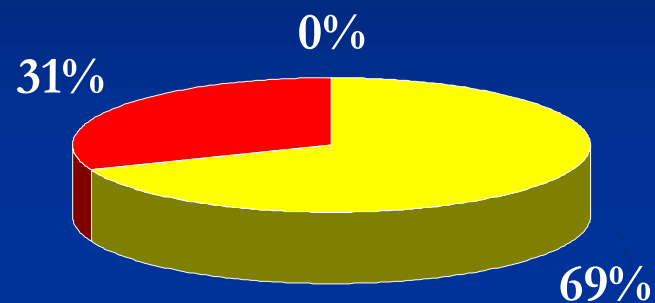


# Czy możliwe jest zaprzestanie stosowania podtlenku azotu już w 2010 roku?

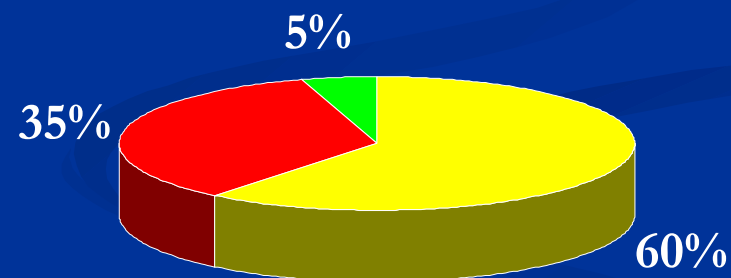
-regiony



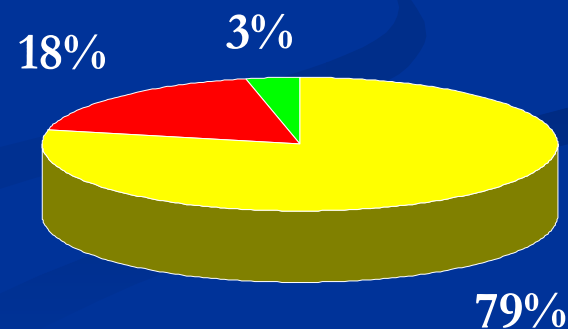
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni



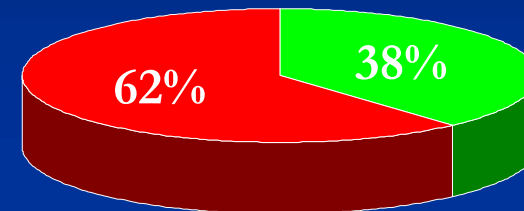


# Problem zanieczyszczenia atmosfery sal operacyjnych poruszany jest : - szpitale

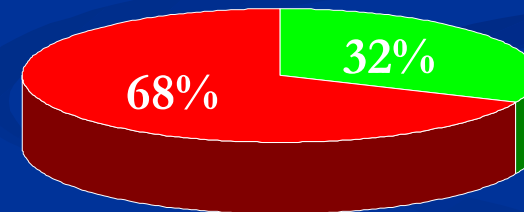
■ Często

■ Rzadko

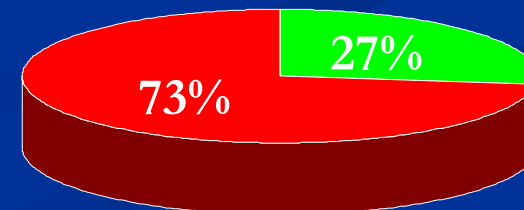
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy



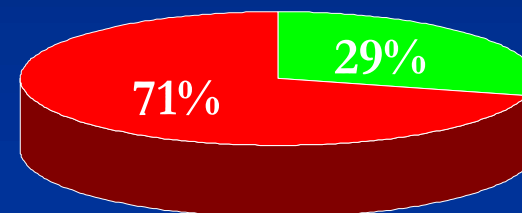
# Problem zanieczyszczeń atmosfery sal operacyjnych poruszany jest:

- regiony

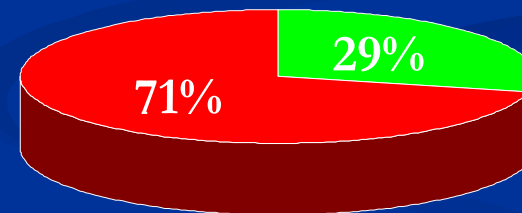
■ Często

■ Rzadko

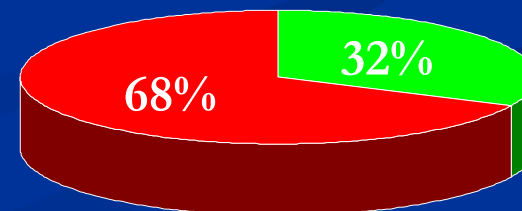
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

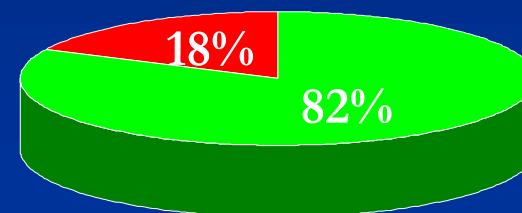


# Świadoma redukcja zagrożeń w codziennym postępowaniu - szpitale

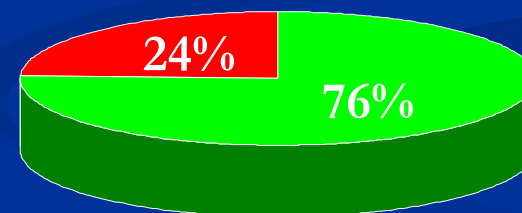
Tak

Nie

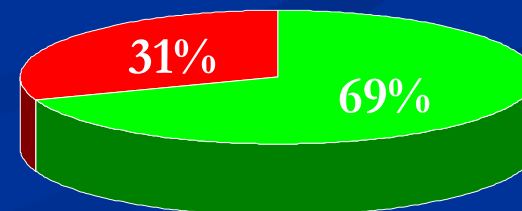
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

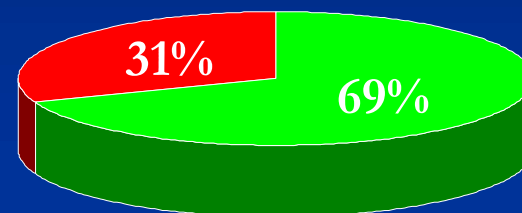


# Świadoma redukcja zagrożeń w codziennym postępowaniu - regiony

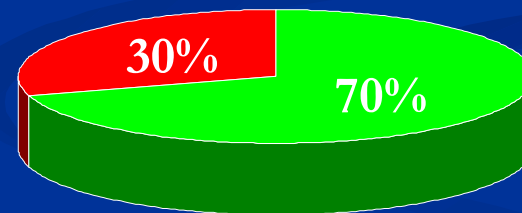
Tak

Nie

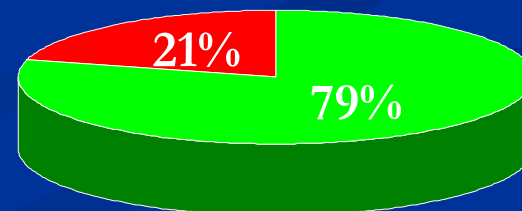
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

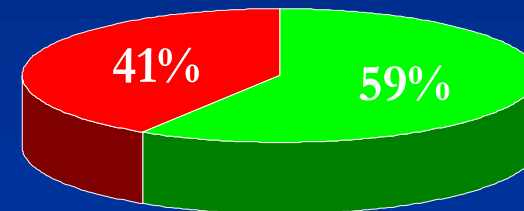


# Dotychczas przeprowadzane pomiary stopnia zanieczyszczeń - szpitale

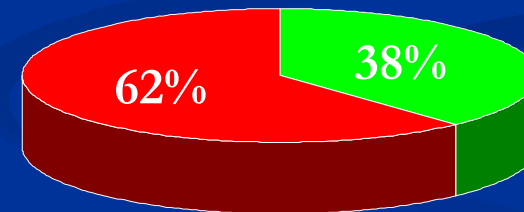
Tak

Nie

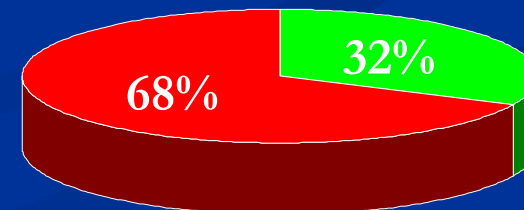
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

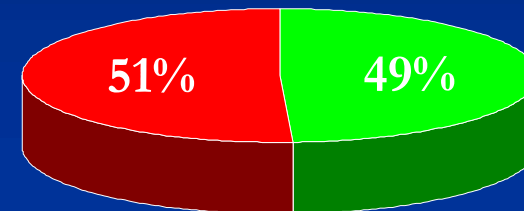


# Dotychczas przeprowadzane pomiary stopnia zanieczyszczeń - regiony

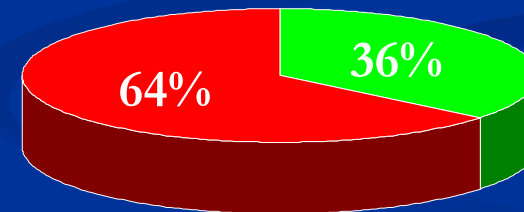
Tak

Nie

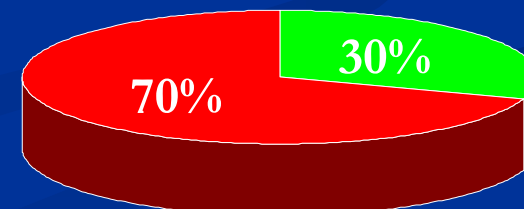
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

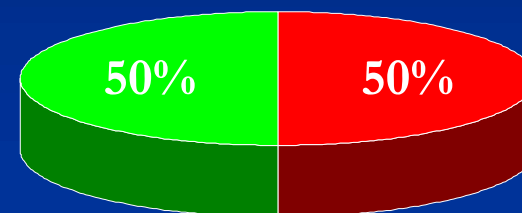


# Stwierdzone przekroczenia dopuszczalnych stężeń - szpitale

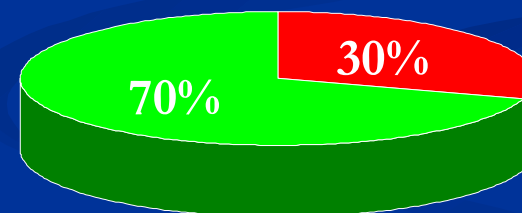
Tak

Nie

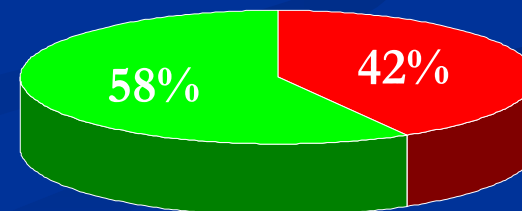
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

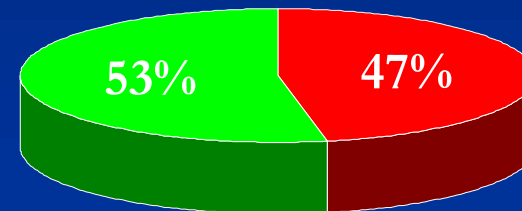


# Stwierdzone przekroczenia dopuszczalnych stężeń - regiony

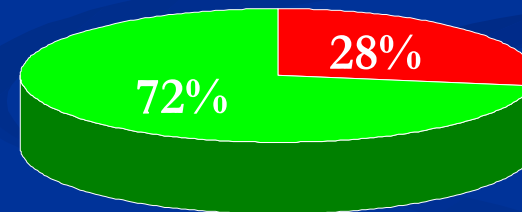
Tak

Nie

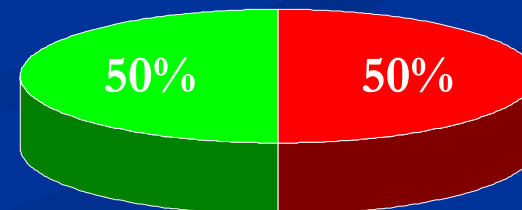
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni

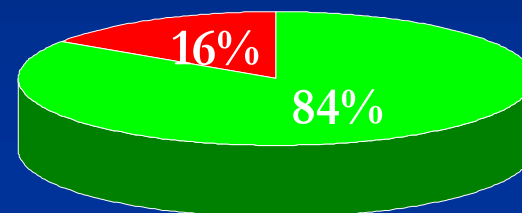




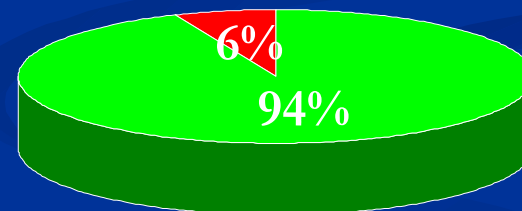
# Potrzeba przeprowadzenia pomiarów stopnia zanieczyszczeń - szpitale

■ Tak ■ Nie

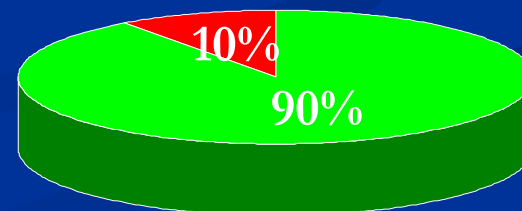
■ Kliniczny



■ Woj./Spec.



■ Powiatowy

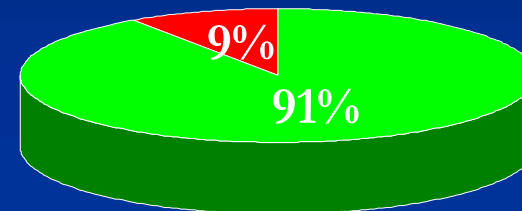


# Potrzeba przeprowadzenia pomiarów stopnia zanieczyszczeń - regiony

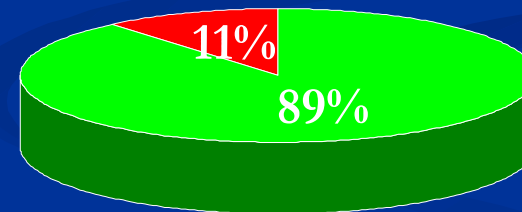
Tak

Nie

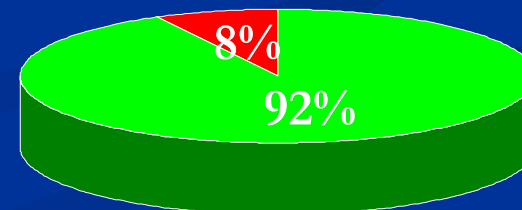
■ Półn-Wsch



■ Centralny



■ Zachodni



# WNIOSKI

- Sale operacyjne w polskich szpitalach nadal wykazują duże braki w infrastrukturze lokalowej i sprzętowej.
- Nasilenie tego zjawiska zależy od stopnia referencyjnego szpitala, a nie wykazuje zróżnicowania regionalnego.
- Wciąż istnieją możliwości polepszenia „proekologicznego” postępowania anestezjologów.