



Dostosowanie środowiska pracy w placówkach medycznych w zależności od przeznaczenia pomieszczeń

Andrzej Pawlak

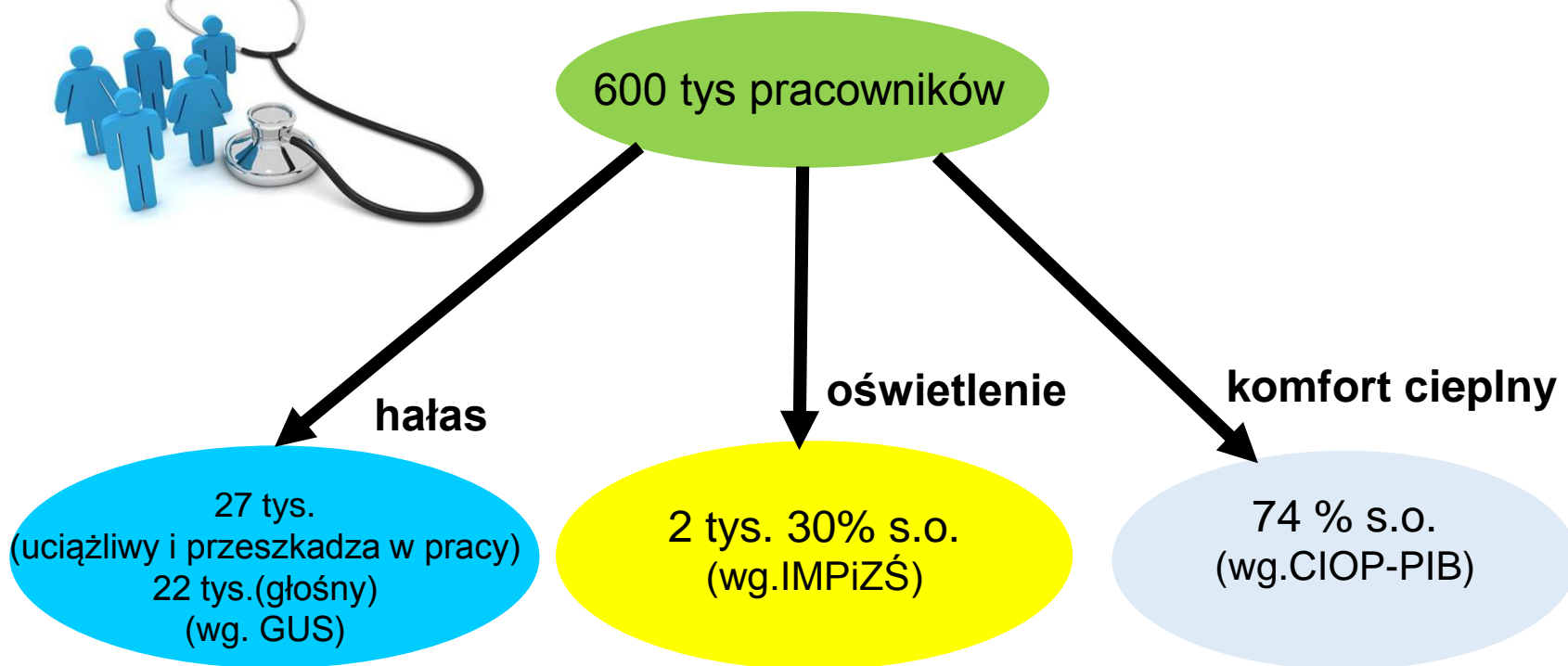
Dariusz Pleban

Jan Radosz

Bożena Smagowska

Andrzej Sobolewski

Opieka zdrowotna w Polsce



Hałas



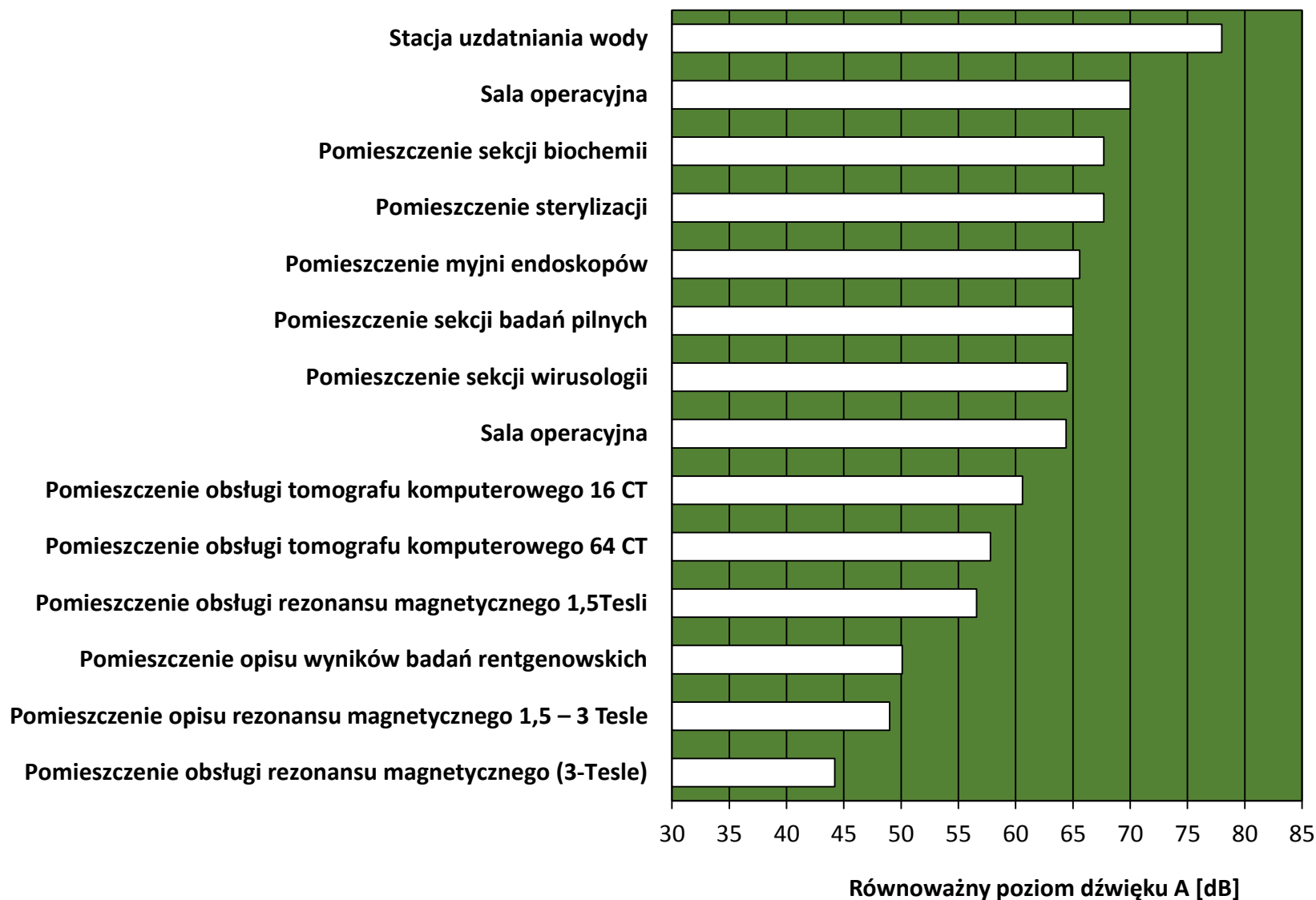
Wyniki badań hałasu (1)

Pomieszczenie	$L_{Aeq,tj}$ dB	$L_{Amax,tj}$ dB	$L_{Cpeak,tj}$ dB	$L_{Geq,tj}$ dB
Rezonans mag. 3 Tesle	44,2	59,6	90,3	70,3
Rezonans mag. 1,5 Tesli	56,6	65,0	95,1	77,4
Tomografia kom. 16 CT	60,6	82,8	72,1	84,2
Tomografia kom. 64 CT	57,8	70,8	100,3	79,8
Pomieszczenie opisu 1,5-3 Tesle	49,0	62,0	86,4	70,7
Pomieszczenie opisu 16 CT i 64 CT	50,1	64,9	92,4	73,9
Sala operacyjna	64,4	85,6	110,1	
Zabieg endoskopowy - lekarz	70,0	77,5	90,8	75,2
Zabieg endosk. – pielęgniarka	65,6	71,3	102,0	79,3

Wyniki badań hałasu (2)

Pomieszczenie	$L_{Aeq,tj}$ dB	$L_{Amax,tj}$ dB	$L_{Cpeak,tj}$ dB	$L_{Geq,tj}$ dB
Sterylizacja – strefa brudna	59,6	74,5	95,7	74,7
Sterylizacja – strefa czysta	67,7	79,8	88,7	74,9
Laboratorium - biochemia	67,7	81,0	98,9	77,1
Laboratorium - wirusologia	64,5	69,0	88,2	74,3
Laboratorium – badania pilne	65,0	74,0	90,9	73,3
Stacja uzdatniania wody	78,0	81,0	94,5	79,0

Wyniki badań hałasu(3)



Badania hałasu ultradźwiękowego

Sterylizatornia - pistolet

Równoważny poziom ciśnienia akustycznego, L_{feq} [dB]						
10 kHz	12,5 kHz	16 kHz	20 kHz	25 kHz	31,5 kHz	40 kHz
84,1	86,6	89	90,3	91,6	92,6	92
87,7	89,5	91,6	93,3	95	96,6	96,7
88,6	91,1	93,5	95,5	97,2	98,6	98,5

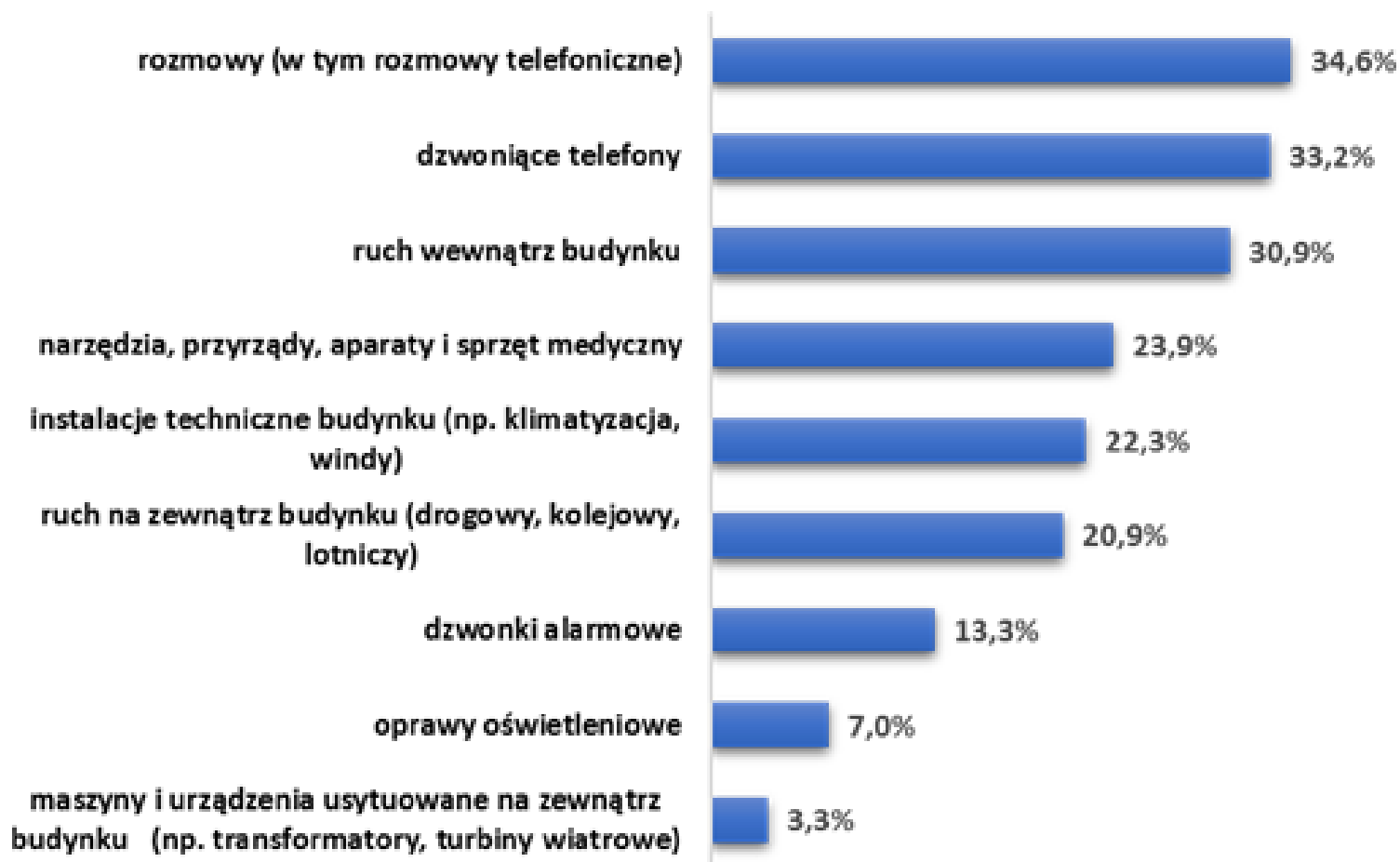
Myjnia endoskopów

Równoważny poziom ciśnienia akustycznego, L_{fmax} [dB]						
10 kHz	12,5 kHz	16 kHz	20 kHz	25 kHz	31,5 kHz	40 kHz
92,2	93,5	93,7	94,1	95,5	96,7	96,5
94,5	95,6	97,1	98,1	98,9	98,7	97,5
91,7	93,5	95,4	97,3	98,3	98,6	97,3

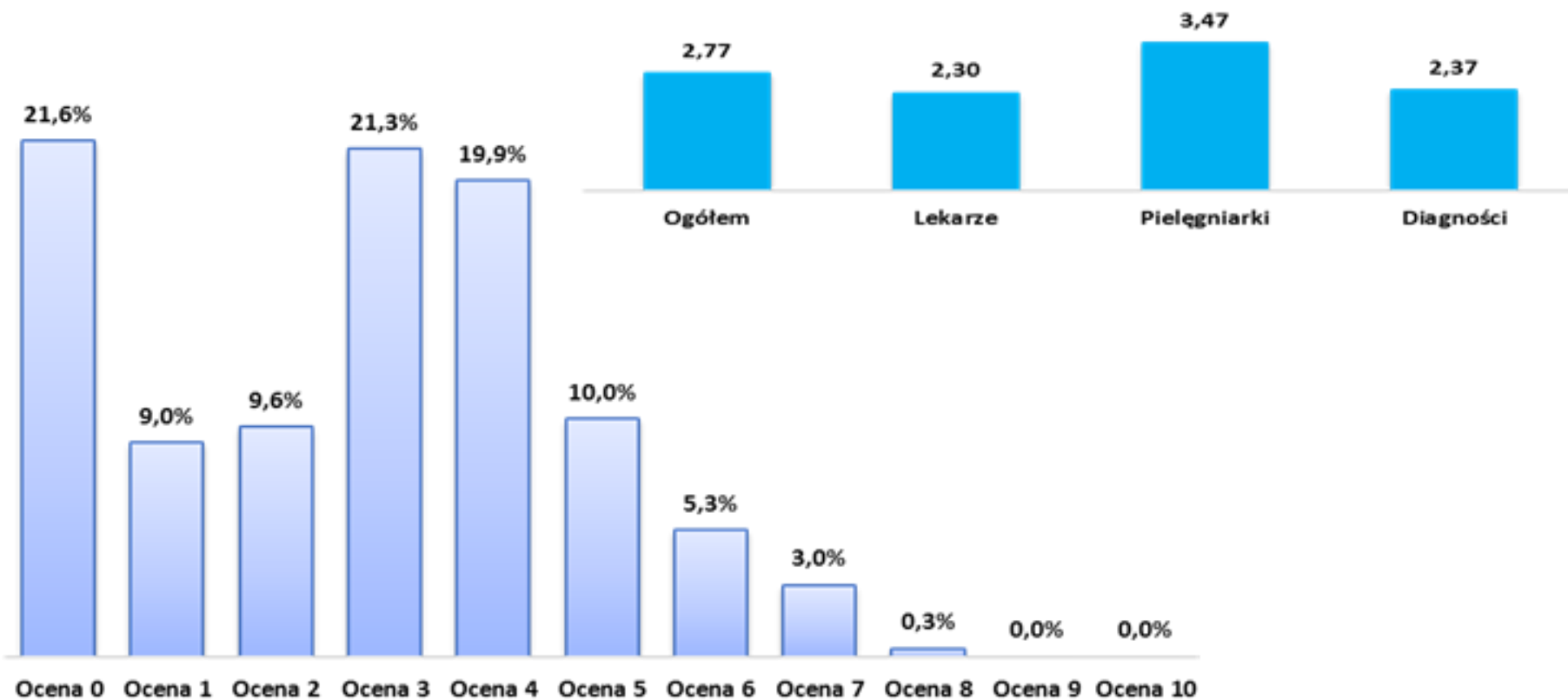
PODSUMOWANIE WYNIKÓW BADAŃ HAŁASU

- nie są przekroczone wartości dopuszczalne (NDN) wielkości charakteryzujących hałas: poziomu ekspozycji na hałas (85 dB), maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego A (115 dB) i szczytowego poziomu ciśnienia akustycznego C (135 dB).
- Wyniki badań potwierdziły uciążliwość oddziaływania tego czynnika w zakresie częstotliwości słyszalnych, na wybranych stanowiskach pracy. Przekroczenia wartości dopuszczalnych (NDN) hałasu ultradźwiękowego występują podczas stosowania pistoletu sprężonego powietrza.
- Na wszystkich badanych stanowiskach pracy w zakresie hałasu infradźwiękowego nie jest przekroczona wartość poziomu dźwięku G (86dB) określająca kryterium uciążliwości.

Trzy źródła hałasu będące powodem największej uciążliwości



Średnia ocena uciążliwości hałasu w miejscu pracy w skali od 0 do 10



Dostosowanie warunków akustycznych

Dostosowanie warunków akustycznych (1)

Hałas w placówkach medycznych generowany jest liczne źródła, o zróżnicowanych charakterystykach.

„Twarde” i gładkie powierzchnie ścian, podłóg, sufitów i sprzętów:

- są one uznawane za korzystne ze względów higienicznych (łatwość trzymania czystości, odkażania),
- **powodują liczne odbicia fal dźwiękowych** i wzmacnianie ich,

a regularne kształty pomieszczeń, często przyczyniają się do powstawania niepożądanego, **dużego czasu pogłosu**, do zwielokrotniania odbić fal dźwiękowych, a także do innych podobnych zjawisk wpływających na wzrost poziomu hałasu w pomieszczeniach.

Dostosowanie warunków akustycznych (2)

Prawidłowość odbioru informacji i poleceń jest jednym z warunków decydujących o skuteczności działania zespołu operacyjnego wykonującego skomplikowane procedury medyczne.

Na poziom zrozumiałości mowy wpływa wiele czynników, np. parametry sygnału mowy, poziom hałasu tła, czas pogłosu w pomieszczeniu oraz kształt pomieszczenia.

Krótszy czas pogłosu daje możliwość pełniejszego odbioru dźwięków i poprawia zrozumiałości mowy.

Jednym z czynników mogących zakłócać zrozumiałość mowy w salach operacyjnych jest hałas emitowany przez znajdujące się w tych pomieszczeniach instalacje i urządzenia techniczne.

Podstawowe znaczenie w środowisku szpitalnym w odniesieniu zarówno do personelu jak i do pacjentów, mają dwa czynniki: **poziom hałasu tła akustycznego oraz czas pogłosu w pomieszczeniach.**

Ogólne zasady kształtowania klimatu akustycznego w pomieszczeniach w placówkach medycznych

- właściwy układ pomieszczeń zapewniający separację pomieszczeń chronionych przed hałasem od jego źródeł i od pomieszczeń ze źródłami hałasu
- dobór urządzeń i instalacji ze szczególnym uwzględnieniem niskiej emisji hałasu i drgań
- wyposażenie pomieszczeń w elementy dźwiękochłonne w celu uzyskania w nich odpowiednich wartości czasu pogłosu (sufity i panele ścienne)
- stosowanie dźwiękochłonnych parawanów/kotar
- zapewnienie okien o właściwej izolacyjności akustycznej
- zapewnienie właściwej izolacyjności akustycznej i szczelności drzwi do pomieszczeń
- wyposażenie korytarzy w elementy dźwiękochłonne (sufit i panele ścienne)
- ograniczenie rozmów na korytarzach oraz rozmów telefonicznych na korytarzach i w poczekalniach
- zmniejszenie głośności dzwonek aparatów telefonicznych

Sale operacyjne

- zainstalowanie sufitu pochłaniającego dźwięk o odpowiednich właściwościach higienicznych
- zainstalowanie na ścianach paneli akustycznych pochłaniających dźwięk
- stosowanie urządzeń medycznych oraz instalacji technicznych o niskim poziomie hałasu

Gabinety zabiegowe

- zainstalowanie sufitu pochłaniającego dźwięk o odpowiednich właściwościach higienicznych
- zainstalowanie przynajmniej na jednej ścianie paneli akustycznych pochłaniających dźwięk
- stosowanie urządzeń medycznych oraz instalacji technicznych o niskim poziomie hałasu
- zapewnienie wysokiej izolacyjności akustycznej ścian
- zainstalowanie na korytarzu sufitu pochłaniającego dźwięk oraz paneli ściennych pochłaniających dźwięk

Pokoje pielęgniarek

- zainstalowanie sufitu pochłaniającego dźwięk
- zainstalowanie przynajmniej na jednej ścianie paneli akustycznych pochłaniających dźwięk
- zainstalowanie drzwi o odpowiedniej izolacyjności akustycznej i szczelności
- stosowanie instalacji technicznych o niskim poziomie hałasu
- zapewnienie wysokiej izolacyjności akustycznej ścian
- zainstalowanie na korytarzu sufitu pochłaniającego dźwięk oraz paneli ściennych pochłaniających dźwięk

Laboratoria diagnostyki medycznej

- zainstalowanie sufitu pochłaniającego dźwięk o odpowiednich właściwościach higienicznych
- zainstalowanie paneli akustycznych pochłaniających dźwięk na ścianach w pobliżu urządzeń emitujących hałas
- ustawienie przegród dźwiękochłonnych w pobliżu urządzeń emitujących hałas
- Stosowanie obudów/osłon/ekranów akustycznych w pobliżu urządzeń emitujących hałas ultradźwiękowy

Mikroklimat

Wprowadzenie

Według Rozporządzenia ministra zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą:

- w blokach operacyjnych, izolatkach oraz pomieszczeniach dla pacjentów o obniżonej odporności stosuje się wentylację nawiewno-wywiewną lub klimatyzację zapewniającą parametry jakości powietrza dostosowane do funkcji tych pomieszczeń,
- pomieszczenia przeznaczone do pobierania i preparatyki krwi i jej składników oraz pomieszczenia działu laboratoryjnego i ekspedycji są klimatyzowane.

Wymagania stawiane zakresom zmienności parametrów mikroklimatu w salach operacyjnych

1. Temperatura powietrza $22 \leq ta \leq 25^{\circ}\text{C}$ (w salach zabiegowo operacyjnych)
2. Wilgotność względna 55% (w salach zabiegowo operacyjnych $40 \leq RH \leq 60 \%$)
3. Maksymalna prędkość przepływu powietrza $0,4 \leq V \leq 0,5 \text{ m/s}$ ($0,2 \text{ m/s}$ w salach zabiegowo operacyjnych)

Warunki pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki medycznej mieszczą się w zakresie oddziaływania *mikroklimatu środowiska umiarkowanego*

Do oceny odczuć cieplnych u osób ekspozowanych na działanie środowiska *ciepłego umiarkowanego* wykorzystywany jest wskaźnik **PMV** (ang. Predicted Mean Vote) określający *przewidywaną ocenę średnią środowiska ciepłego* w grupie osób przebywających i pracujących w środowisku umiarkowanym.

Ze wskaźnikiem *PMV* stowarzyszony jest wskaźnik **PPD** (ang. Predicted Percentage Dissatisfied), który określa *przewidywany odsetek osób niezadowolonych* z warunków cieplnych danego środowiska.

Ocenę wpływu środowiska cieplnego umiarkowanego na organizm człowieka przeprowadza się zgodnie z normą **PN-EN ISO 7730: 2006** „Ergonomia środowiska termicznego. Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników **PMV** i **PPD** oraz kryteriów miejscowego komfortu termicznego”.

Tab.1. Zakres zmienności parametrów środowiskowych uwzględniony w normie PN-EN ISO 7730

Parametr	Minimum	Maksimum
$t_a, ^\circ\text{C}$	10	30
p_a, kPa	0	2,7
$t_r, ^\circ\text{C}$	10	40
$v_a, \text{m/s}$	0	1

gdzie:

t_a - temperatura powietrza, $^\circ\text{C}$

p_a - ciśnienie pary wodnej, kPa

t_r - temperatura promieniowania, $^\circ\text{C}$

v_a - prędkość przepływu powietrza, m/s

Do oszacowania wartości wskaźnika *PMV* tj. *przewidywanej oceny średniej* środowiska cieplnego w grupie osób przebywających i pracujących w danym środowisku wykorzystywany jest program obliczeniowy opierający się na bilansie cieplnym organizmu człowieka. W wyniku wykonanych obliczeń uzyskuje się wartość przewidywaną średnią ocen (*PMV*) na siedmiostopniowej skali odczuć cieplnych:

PMV=3 – gorąco,

PMV=2 – ciepło,

PMV=1 – lekko ciepło,

PMV=0 – neutralnie,

PMV= -1 – lekko chłodno

PMV= -2 – chłodno,

PMV= -3 – zimno

Zakres pożądany zmienności wskaźnika *PMV* w otaczającym środowisku z uwagi na dobre samopoczucie przebywających w nim osób, a więc najlepszą wydajność w pracy, zawarty jest w przedziale **-0,5 ≤ *PMV* ≤ 0,5**. Taki stan odczuć cieplnych określany jest mianem *komfortu cieplnego*, co jest równoważne z odczuwaniem neutralności cieplnej.

Środowisko termiczne umiarkowane charakteryzuje sześć parametrów tj.:

ta, tr, v, Pa, Icl, M,

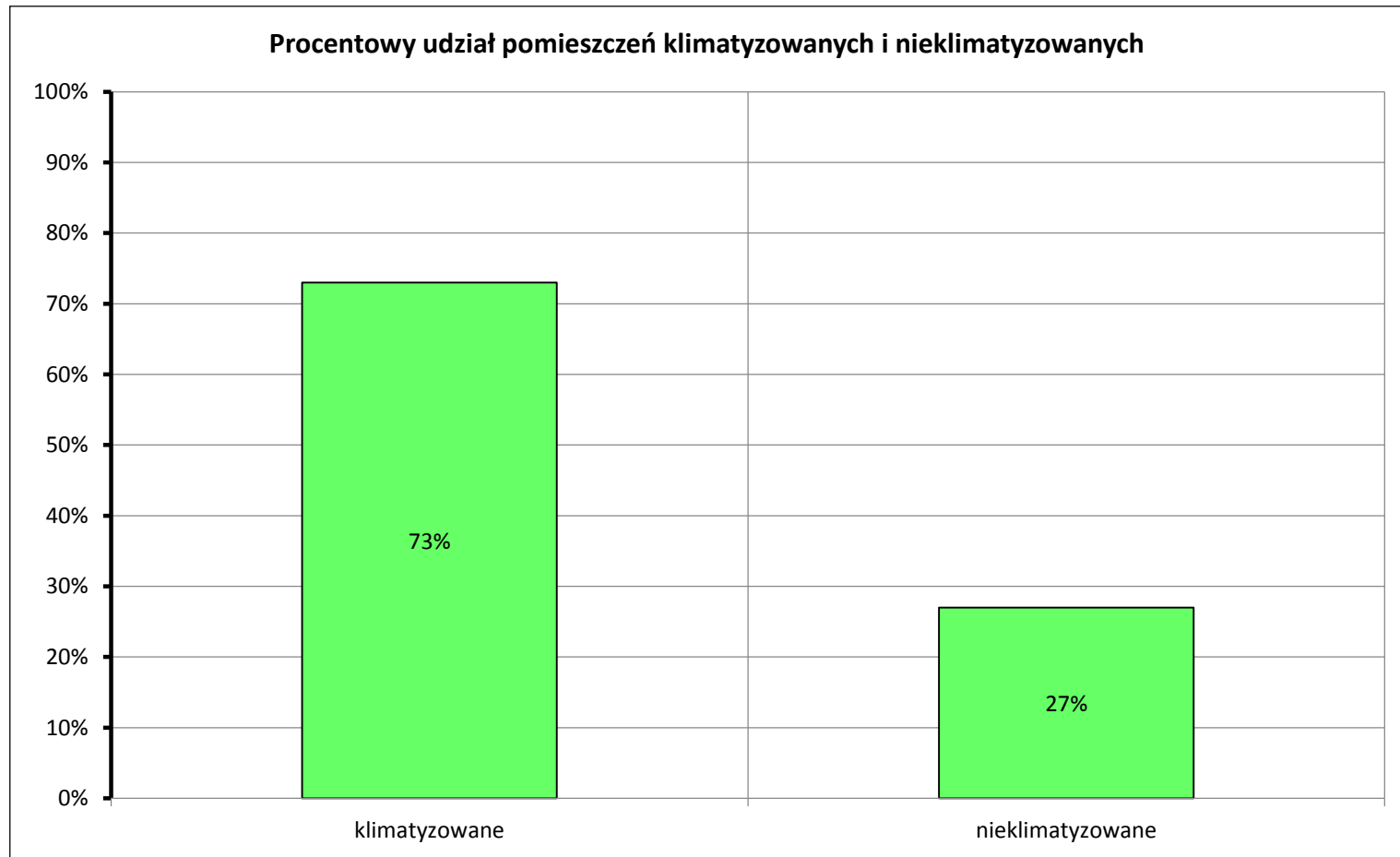
które współwystępują w realnym środowisku pracy w różnych i bardzo licznych kombinacjach

Charakterystyka wyników pomiarów mikroklimatu wykonanych na wybranych stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki (1)

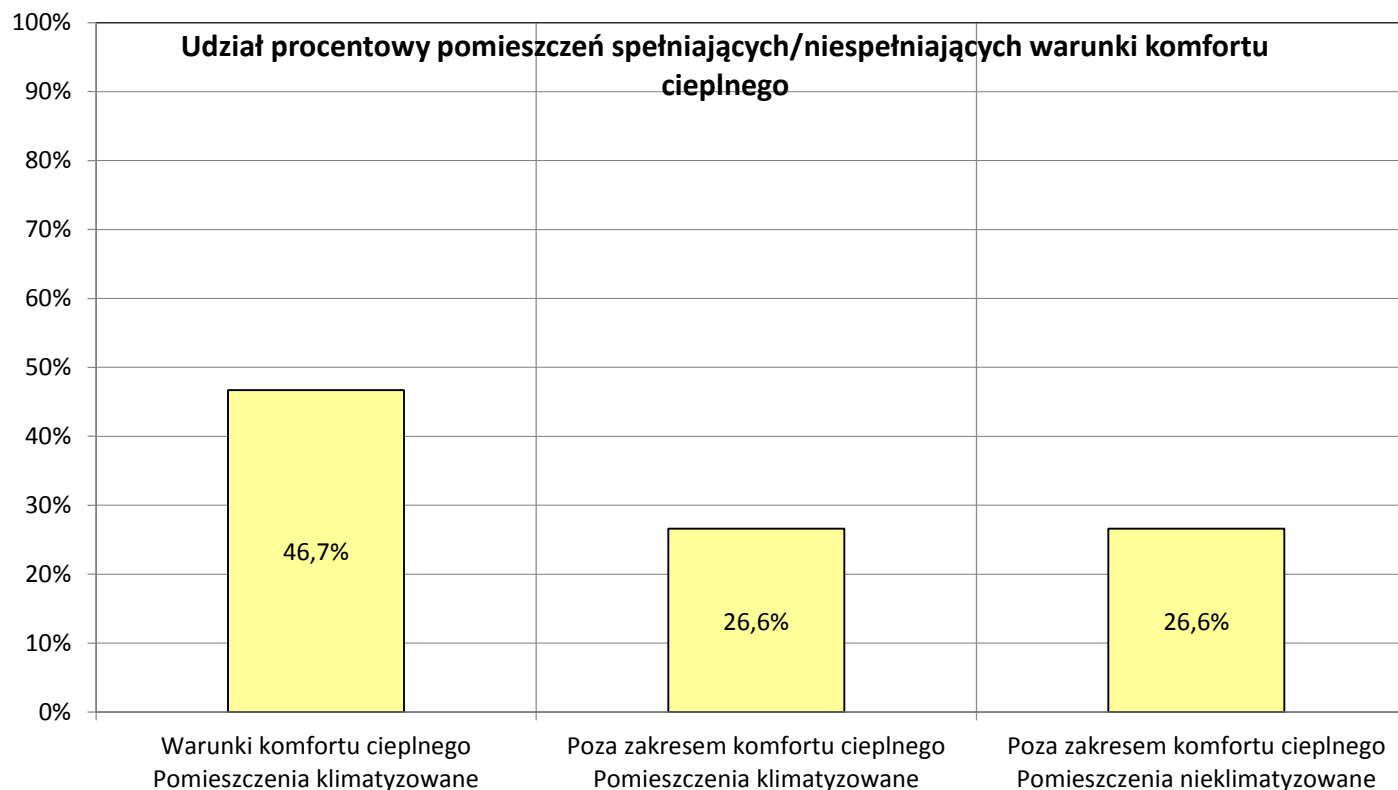
Tab.2 Wyniki analizy środowiska cieplnego oparte na przeprowadzonych pomiarach mikroklimatu w 15 pomieszczeniach

Nr. obiektu	PMV	PPD, %	Subiektywna ocena średnia środowiska cieplnego	Pomieszczenie klimatyzowane	Pomieszczenie nieklimatyzowane
1.1	1<1,11<1,5	31	lekko ciepło	+ sala operacyjna	
1.2	0<0,42<0,5	8,6	Komfort cieplny	+	
1.3	1<1,5<2	53,1	Lekko ciepło-ciepło		+
2.1	0<0,01<0,5	5	Komfort cieplny	+	
2.2	0<0,42<0,5	8,8	Komfort cieplny	+	
2.3	1<1,17<1,5	33	Lekko ciepło-ciepło		+
2.4	1,5<1,73<2	64	Lekko ciepło-ciepło		+
2.5	1<1,16<1,5	33	Lekko ciepło-ciepło	+ sala operacyjna	
2.6	0,5<0,55<1	11,3	Komfort cieplny	+	
2.7	-0,5<-0,05<0	5,05	Komfort cieplny	+	
2.8	0<0,35<0,5	7,6	Komfort cieplny	+	
2.9	1<1,06<1,5	29	Lekko ciepło	+ klimatyzacja wymuszona	
2.10	0,5<0,99<1	25,6	Lekko ciepło	+ mała wydajność klimat.	
2.11	0,5<0,55<1	11,3	Komfort cieplny	+	
2.12	0,5<0,91<1	22,4	Lekko ciepło		+

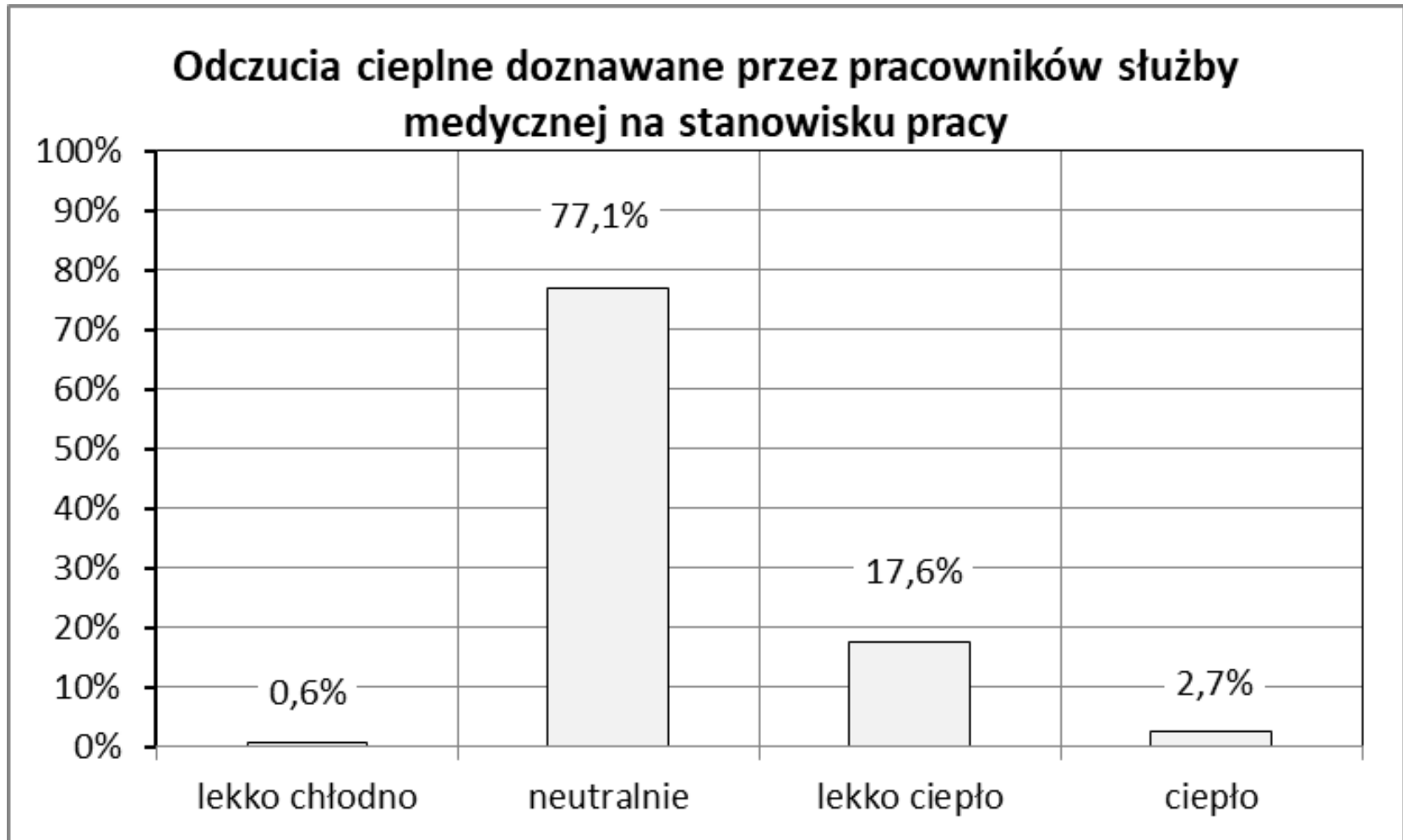
Charakterystyka wyników pomiarów mikroklimatu wykonanych na wybranych stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki (2)



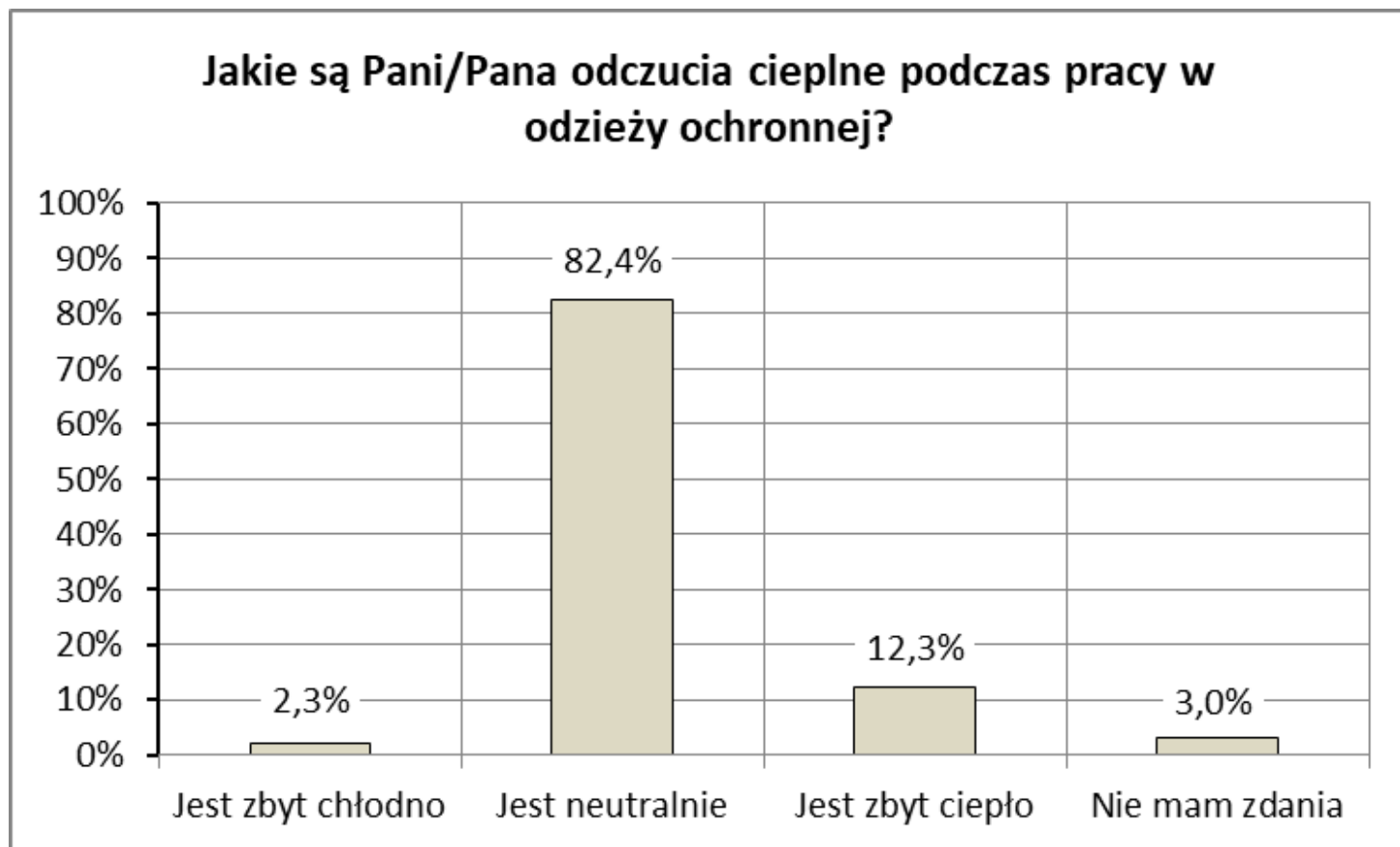
Charakterystyka wyników pomiarów mikroklimatu wykonanych na wybranych stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki (3)



Charakterystyka wyników badań ankietowych dotyczących mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki (1)



Charakterystyka wyników badań ankietowych dotyczących mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki (2)



Wytyczne techniczne dotyczące dostosowania warunków pracy w zakresie mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki do charakteru wykonywanych prac w tych pomieszczeniach (1)

Wobec coraz wyraźniej i dotkliwiej dla człowieka przejawiających się od kilku lat w Polsce objawów ocieplania się klimatu, niezbędne staje się powszechne wprowadzenie klimatyzacji do placówek służby medycznej. Jest to wymaganie tyleż techniczne, co i organizacyjne.

Wytyczne organizacyjne dotyczące dostosowania warunków pracy w zakresie mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki do charakteru wykonywanych prac w tych pomieszczeniach (2)

Na odczuwanie środowiska cieplnego przez człowieka ma wpływ kombinacja czterech parametrów fizycznych określających mikroklimat środowiska pracy, oraz izolacyjność cieplna używanej odzieży i aktywność fizyczna dająca określić się wartością metabolizmu. Istnieje możliwość zwiększenia tolerancji warunków cieplnych w danym środowisku poprzez odpowiednie działania które wpłyną na zmianę wartości jednego lub kilku parametrów uwzględnionych w obliczeniach wskaźnika PMV, których zakres określa norma PN-EN ISO 7730. Skutkiem takich działań powinno być, po wprowadzeniu dających się zaakceptować zmian, przybliżenie się do pożądanej wartości PMV określającej warunki zbliżone do *komfortu cieplnego* środowiska pracy. Zakres *komfortu cieplnego* określa nierówność $-0,5 \leq PMV \leq 0,5$.

Wytyczne organizacyjne dotyczące dostosowania warunków pracy w zakresie mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki do charakteru wykonywanych prac w tych pomieszczeniach (3)

Przykładem postępowania, którego celem jest (teoretyczna) poprawa odczuwania ciepłych warunków pracy przez chirurga przebywającego w sali operacyjnej, jest poniższy przypadek. W tabeli przytoczono wyniki pomiarów parametrów mikroklimatu w Sali operacyjnej. Do obliczeń przyjęto wartość izolacyjności cieplnej odzieży tj. zestaw odzieży chirurgicznej (z fartuchem COMFORT PLUS) $I_{cl}=0,9$ clo, oraz metabolizm związany z pracą chirurga oceniony na $M=120$ W/m²

Parametr Mikroklimatu Pomieszczenia	t_a , °C	RH, %	t_g , °C	t_r , °C	v , m/s	M , W/m ²	I_{cl} , clo	PMV= 1,11
Wartość średnia	22,5	56,2	22,6	22,7	0,042	120	0,9	PPD= 31%

Wytyczne organizacyjne dotyczące dostosowania warunków pracy w zakresie mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki do charakteru wykonywanych prac w tych pomieszczeniach (4)

Przyjęte zmiany w zakresie:

- zwiększenia prędkości przepływu powietrza z wartości 0,042 m/s do 0,2 m/s
- obniżenia przyjętej do obliczeń wartości metabolizmu z wartości 120W/m² do wartości 100 W/m²
- zmiany odzieży chirurgicznej o izolacyjności cieplnej 0,9 clo na odzież o izolacyjności cieplnej 0,56 clo

powinny wpłynąć na znaczną poprawę odczuwania rozpatrywanego środowiska cieplnego sali operacyjnej przez pracujących w niej chirurgów. Wprowadzone zmiany organizacyjne pozwolą w tym przypadku na spełnienie warunków odczuwania komfortu cieplnego w rozpatrywanym środowisku cieplnym.

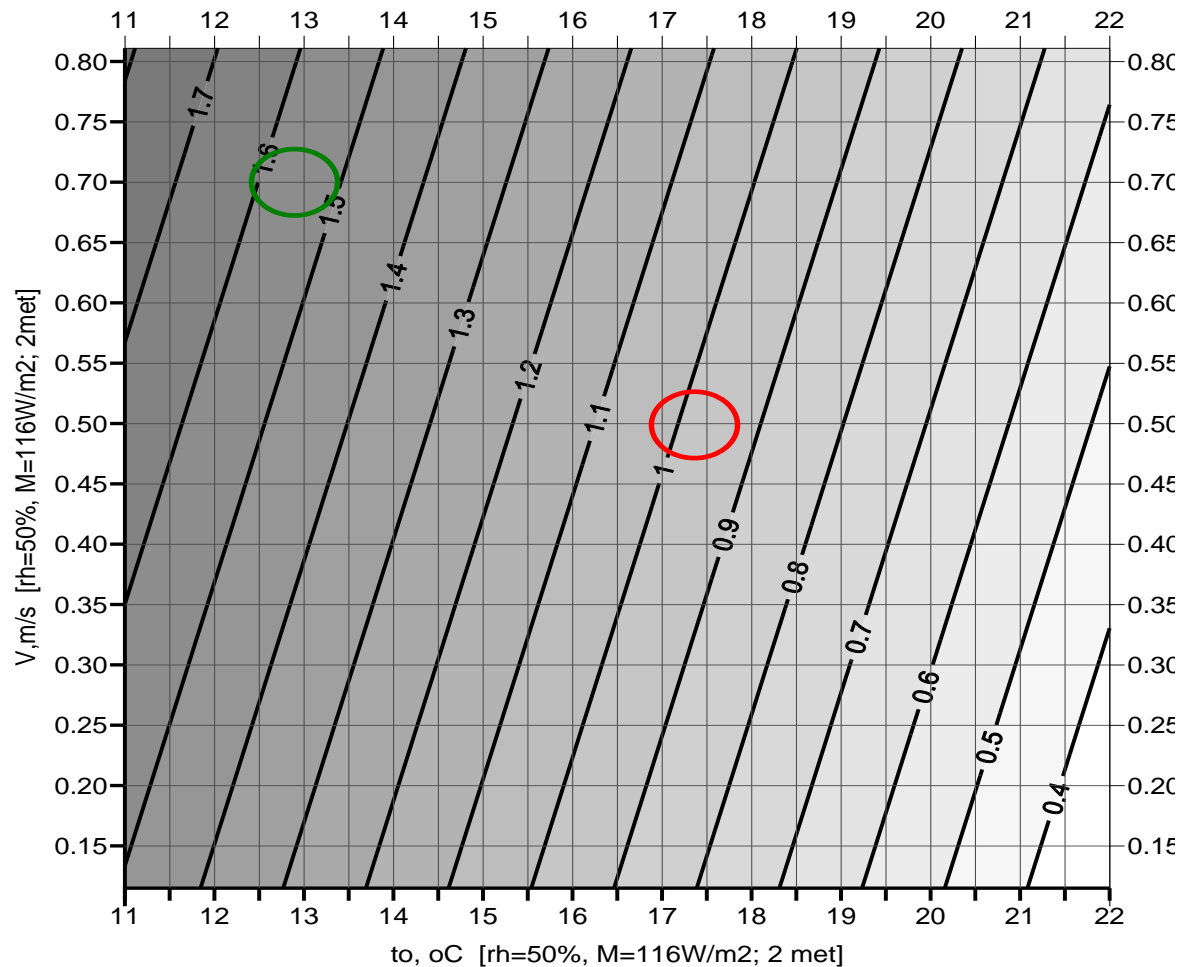
Wytyczne organizacyjne dotyczące dostosowania warunków pracy w zakresie mikroklimatu na stanowiskach pracy w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostyki do charakteru wykonywanych prac w tych pomieszczeniach (5)

Parametr Mikroklimatu Pomieszczenia	t_a , °C	RH, %	t_g , °C	t_r , °C	V , m/s	M , W/m ²	I_{cl} , clo	PMV = 0,21
Wartość średnia	22,5	56,2	22,6	22,7	0,2	100	0,56	PPD = 5,9%

Zastosowanie praktyczne diagramów przeznaczonych do określania wartości izolacyjności cieplnej odzieży I_{cl} [clo] spełniającej warunek $PMV=0$ ($PPD=5\%$) dla różnych kombinacji: wartości temperatury operatywnej t_o , prędkości przepływu powietrza v , aktywności fizycznej człowieka M i wilgotności powietrza $RH=25\%$; 50% ; 75% .

W celu ułatwienia przeprowadzenia optymalizacji warunków pracy w umiarkowanym środowisku cieplnym opracowano diagramy przeznaczone do określenia wartości izolacyjności cieplnej odzieży I_{cl} [clo] spełniającej warunek $PMV=0$ ($PPD=5\%$) dla różnych kombinacji: wartości temperatury operatywnej t_o , prędkości przepływu powietrza v , aktywności fizycznej człowieka M i wilgotności powietrza $RH=25\%$; 50% ; 75% .

Właściwością odzieży o izolacyjności cieplnej I_{cl} rozpatrywanej w diagramach jest zrównoważona wymiana ciepła między ciałem człowieka i otaczającym środowiskiem. Jest to zatem odzież o izolacyjności cieplnej optymalnie dopasowanej do warunków pracy w rozpatrywanym środowisku cieplnym. Subiektywne odczucia cieplne u większości osób ubranych w taką odzież i wykonujących swoją pracę w danym środowisku cieplnym, *sg neutralne.*



Rys.17. Wartości izolacyjności cieplnej odzieży I_{cl} spełniające warunek $PMV=0$ ($PPD=5\%$) dla $M=116W/m^2$ i $rh=50\%$ w zależności od wartości temperatury operatywnej $11^{\circ}C \leq t_o \leq 22^{\circ}C$ i prędkości przepływu powietrza $0,11 \leq v \leq 0,80$,m/s.

Oświetlenie

Wprowadzenie

- Podstawowe informacje dotyczące wymagań oświetlenia obiektów służby zdrowia zawarte są w Polskiej Normie **PN-EN-12464-1**
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 marca 2019 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać pomieszczenia i urządzenia podmiotu wykonującego działalność leczniczą:

„§ 34. W pokojach łóżkowych zapewnia się bezpośredni dostęp światła dziennego.

§ 35. W przypadku nadmiernego naświetlenia pokoi łóżkowych instaluje się w nich urządzenia przeciwsłoneczne.

§ 36. 1. W salach operacyjnych i pomieszczeniach diagnostyki obrazowej stosuje się wyłącznie oświetlenie elektryczne.

2. W przypadku gdy nie stanowi to utrudnienia przy wykonywaniu zabiegów operacyjnych i diagnostycznych, dopuszcza się zastosowanie w pomieszczeniach, o których mowa w ust. 1, oświetlenia dziennego”.

Wyniki pomiarów (1)

Wyniki pomiarów oświetlenia w sali operacyjnej

Lp	Miejsce / płaszczyzna pomiaru	Natężenie oświetlenia			Równomierność oświetlenia			Spełnienie wymagań dla obu parametrów łącznie ?
		Wyznaczone z pomiarów, lx	Wymagane zgodnie z PN-EN 12464-1 lx	Spełnienie wymagań?	Wyznaczona z pomiarów	Wymagana, zgodnie z PN-EN 12464-1	Spełnienie wymagań?	
1.1	Obszary ruchu (podłoga)	184	100	TAK	0,61	0,40	TAK	TAK
1.2	Blat szafki z szufladami (h = 0,9 m)	228	1 000	NIE	0,98	0,60	TAK	NIE
1.3	Blat 1 (h = 0,9 m)	217	1 000	NIE	0,65	0,60	TAK	NIE
1.4	Blat 2 (h = 0,8 m)	453	1 000	NIE	0,87	0,60	TAK	NIE
1.5	Blat 3 (h = 0,65 m)	153	1 000	NIE	0,70	0,60	TAK	NIE
1.6	Pulpit sterowniczy urządzenia (h = 1,38 m)	186	1 000	NIE	0,88	0,60	TAK	NIE
1.7	Lampa operacyjna duża	23 700	10 000 lx do 100 000 lx	TAK	---	---	---	TAK
1.8	Lampa operacyjna mała	7 700	10 000 lx do 100 000 lx	NIE	---	---	---	NIE

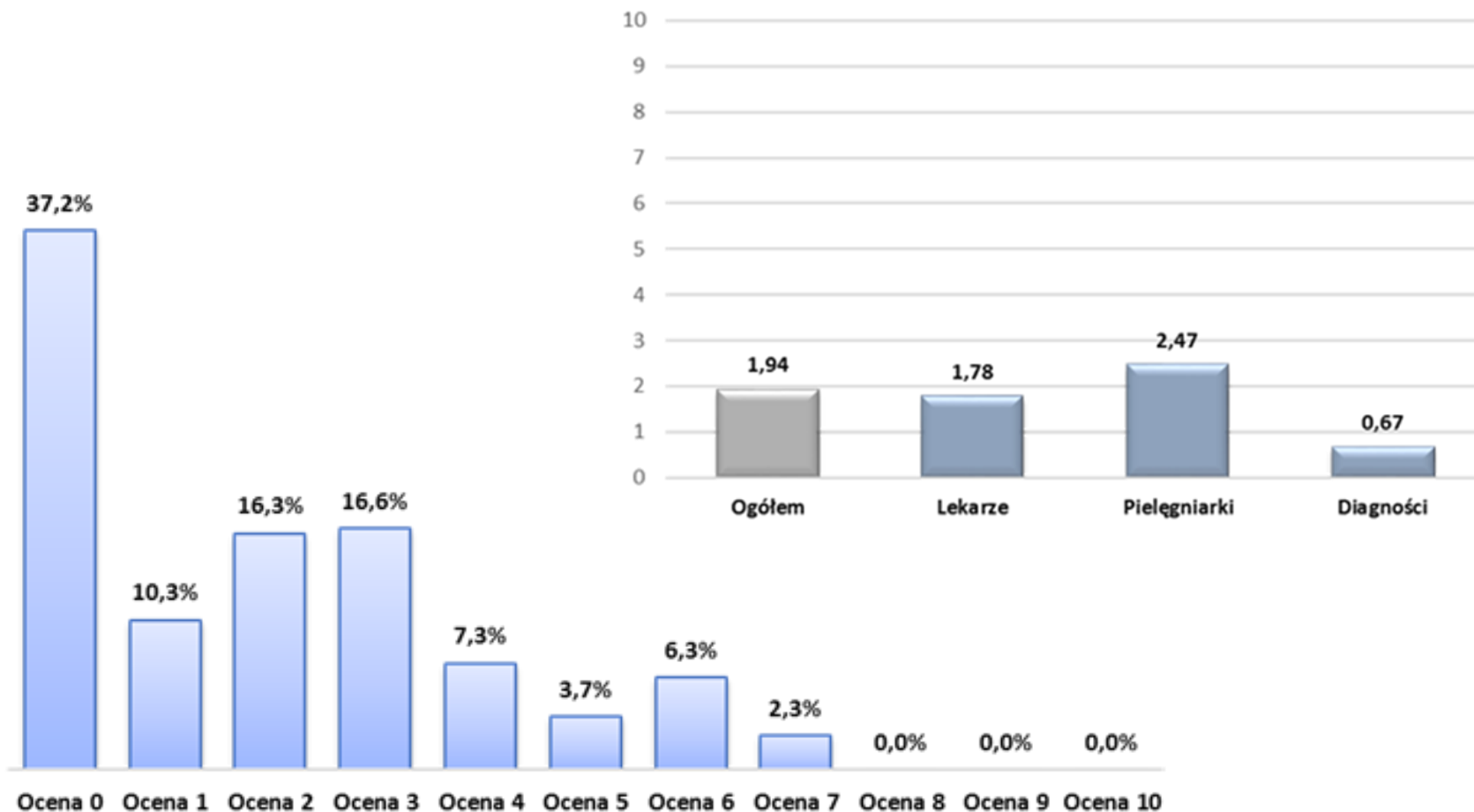
Wyniki pomiarów (2)

Przeprowadzono pomiary oświetlenia w **104** miejscach / płaszczyznach zlokalizowanych w salach operacyjnych, gabinetach zabiegowych oraz laboratoriach diagnostycznych.

W każdym punkcie pomiarowym zmierzone wartości równomierności oświetlenia spełniły wymagania normy PN-EN 12464-1.

W przypadku zmierzonych wartości natężenia oświetlenia, w **48** punktach pomiarowych stwierdzono brak spełnienia wymagania określonego w normie PN-EN 12464-1.

Uciążliwość oświetlenia na stanowisku pracy



Wytyczne (1)

W służbie zdrowia poza oświetleniem specjalistycznym wykorzystuje się ogólnodostępny sprzęt oświetleniowy, który powinien spełniać następujące wymagania :

- oprawy wbudowywane w sufit podwieszany jak i nastropowe powinny mieć konstrukcję zamkniętą,
- oprawy zwieszane mogą być stosowane w biurach i pokojach personelu, w salach badań ogólnych jako np. doświetlenie miejsca pracy z komputerem - również powinny w tym przypadku posiadać zamkniętą konstrukcję zarówno z dołu jak i z góry ułatwiającą utrzymanie czystości,
- klosze i powierzchnie wszystkich opraw powinny być gładkie umożliwiające odkażanie i umycie,
- oprawy powinny mieć możliwość łatwej wymiany źródeł światła – dotyczy to opraw świetlówkowych,
- w przypadkach, gdy wymagane są wysokie wartości poziomu natężenia oświetlenia zaleca się stosowanie opraw ze źródłami LED,
- w pomieszczeniach zabiegowych, pobytu dziennego i we wszystkich gdzie badanie odbywa się na leżance należy stosować oprawy o niskiej luminacji.

Wytyczne (2)

- Dla pokoi ogólnego użytku i personelu można stosować oprawy zarówno otwarte rastrowe, jak również oprawy zamknięte płytą (kloszem). Źródła światła stosowane w tych oprawach muszą mieć współczynnik oddawania barw powyżej 80.
- W pomieszczeniach, w których odbywają się badania ogólne wymagany jest podwyższony współczynnik oddawania barw $R_a > 90$. W tym przypadku należy zastosować świetlówki wielopasowe (De Luxe) lub oprawy ze źródłami LED o takiej samej wartości wskaźnika oddawania barw.
- W gabinetach, w których dokonuje się różnego rodzaju zabiegów u pacjentów, poza oświetleniem ogólnym - zapewniającym odpowiednie natężenie - konieczna jest ochrona przed olśnieniem pacjentów znajdujących się na fotelach zabiegowych. Ogólnie można przyjąć, że jeśli występuje olśnienie przykre, może być ono ograniczone przez:
 - obniżenie luminancji źródeł światła (okien, opraw oświetleniowych),
 - zmniejszenie powierzchni świecącej źródeł światła,
 - zwiększenie luminancji tła, na którym znajduje się źródło światła.

Wytyczne (3)

- W salach operacyjnych należy dążyć do eliminacji lub ograniczania zjawiska olśnienia, które może dekoncentrować personel, a nawet uniemożliwić mu spostrzeganie.
- Sale operacyjne powinny być wyposażone w nowoczesne, bezcieniowe lampy operacyjne, które zapewnią wysoki poziom natężenia oświetlenia w polu operacyjnym oraz docieranie tam światła z różnych kierunków, aby głowa czy ręka lekarza lub pielęgniarki nie tworzyły cienia. Ponadto strumień świetlny lampy musi być tak ukształtowany, aby nie spłaszczwał rany, ale wydobywał jej głębię.

Materiały opracowano na podstawie wyników IV etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2017-2019 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

DZIEKUJĘ ZA UWAGĘ