

## IV Przeprowadzenie oceny obciążenia podczas pracy ratowników medycznych i pielęgniarek pomocy społecznej (badania terenowe)

### Wykonawcy:

dr n. med. Joanna Bugajska

mgr Marzena Malińska

dr n med. Krystyna Zużewicz

dr Tomasz Tokarski

dr Katarzyna Hildt-Ciupińska

mgr Karolina Pawłowska-Cyprysiak

tech. Małgorzata Łopuszyńska

## **1. Cel badań**

Celem badań była ocena obciążenia pracą ratowników medycznych oraz pielęgniarek i pielęgniarzy pomocy społecznej (badania terenowe).

Oceny obciążenia pracą w warunkach rzeczywistych dokonano na podstawie:

- pomiaru wydatku energetycznego podczas typowych czynności roboczych na danym stanowisku
- ciągłej rejestracji wskaźników fizjologicznych (częstość skurczów serca) z zastosowaniem aparatury do pomiaru 24-godzinne monitorowania EKG metodą Holtera
- oceny obciążenia statycznego układu mięśniowo-szkieletowego z wykorzystaniem metody OWAS (Ovako Working Posture Analysis System).

## **2. Metodyka badań**

### **2.1. Uczestnicy**

Badania zostały przeprowadzone w grupie 21 pielęgniarek i 20 ratowników medycznych. Badane pielęgniarki były zatrudnione w dwóch Domach Pomocy Społecznej i Zakładach Opiekuńczo – Leczniczych w Warszawie, natomiast ratownicy medyczni w dwóch Oddziałach Pogotowia Ratunkowego: Warszawa Centrum i Warszawa Mokotów i Szpitalnym Oddziale Ratowniczym. Warunkiem uczestnictwa w badaniach był staż pracy na danym stanowisku nie krótszy niż 2 lata.

### **2.2. Pomiar wydatku energetycznego**

Wydatek energetyczny podczas pracy oceniany był metodą kalorymetrii pośredniej na podstawie zużycia tlenu w procesach metabolicznych podczas wykonywania poszczególnych czynności roboczych. Zużycie tlenu było mierzone przy pomocy aparatu Oxycon mobile firmy Jaeger na podstawie różnicy zawartości tlenu w powietrzu wdychanym ( $VO_2$ ) a zawartością tlenu w powietrzu wydychanym przez pracownika (Ryc. 41). Program komputerowy aparatu przeliczał zużycie tlenu (przy uwzględnieniu odpowiedniego energetycznego równoważnika spalania tlenu) na wartości wydatku energetycznego dla poszczególnych czynności. Wartości wydatku energetycznego podano w jednostkach kJ/min i kcal/min.



Ryc.41. Pomiar wydatku energetycznego przy pomocy aparatu Oxycon mobile firmy Jaeger (fotografia własna).

Pomiar wydatku energetycznego przeprowadzono dla typowych czynności pielęgnacyjnych i ratowniczych, wyznaczonych dzięki konsultacjom z pracownikami. Opracowane chronometraże są przykładowe dla poszczególnych czynności wykonywanych przez badane pielęgniarki i ratowników medycznych. Uwzględniono w nich również czynności wykonywane przez pracowników sporadycznie, ale będące typowymi dla zawodu.

W związku z różnorodnością czynności wykonywanych przez ratowników podczas wyjazdów interwencyjnych, a także wielu innych czynników związanych z porą doby, porą roku, miejscem pracy, nie było możliwym określenie jednej wartości wydatku energetycznego dla całej zmiany roboczej, a jedynie dla poszczególnych wykonywanych czynności roboczych.

Dla zawodu pielęgniarki wytypowano 17 czynności, m.in.: ustne zdawanie raportu, wypełnianie dokumentacji, przygotowanie i rozdawanie leków, wydawanie posiłków, karmienie i dopajanie pacjentów, zmiana pozycji ułożeniowej pacjenta, przekładanie pacjenta z łóżka na wózek, ubieranie, wymiana pieluch-majtek, toaleta pacjenta oraz sprzątnięcie gabinetu.

Dla zawodu ratownika medycznego wytypowano 24 czynności, m.in.: odebranie wezwania i przygotowanie do wyjazdu (zapakowanie potrzebnego sprzętu do samochodu), przejazd samochodem jako kierowca lub pasażer, dojście pieszo do miejsca zdarzenia ze sprzętem ratowniczym, noszenie sprzętu/plecaka medycznego (30kg) po schodach,

udzielenie pomocy (pomiar ciśnienia tętniczego, pomiar glukozy, wykonanie iniekcji dożylniej, wkłucia itp.), resuscytacja, defibrylacja, wykonanie opatrunku unieruchamiającego, zatamowanie krwotoku, transport chorego na noszach i na krześle kardiologicznym, przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną, ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca (samochód po wypadku).

Energetyczne kryteria oceny stopnia ciężkości pracy fizycznej wg. T. Makowiec-Dąbrowskiej (1999) przedstawiono w tabeli 50.

Tab.50. Klasyfikacja ciężkości pracy na podstawie wartości efektywnego wydatku energetycznego w ciągu zmiany roboczej (Makowiec-Dąbrowska T. 1999).

Klasa ciężkości	Mężczyźni				Kobiety			
	kcal/8godz	kcal/min	kJ/8godz	kJ/min	kcal/8godz	kcal/min	kJ/8godz	kJ/min
Bardzo lekka	do 300	do 1,2	1250	do 5	do 200	do 0,8	do 850	do 3,5
lekka	300 - 800	1,2 - 2,2	1250 - 3350	5 - 10	200 - 700	0,8 - 1,8	850 - 2900	3,5 - 7,5
Średnio-ciężka	800 - 1500	2,2 - 4,5	3350 - 6300	10 - 20	700 - 1000	1,8 - 3,0	2900 - 4200	7,5 - 12,5
Ciężka	1500 - 2000	4,5 - 7,0	6300 - 8400	20 - 30	1000 - 1200	4,0 - 4,8	4200 - 5000	12,5 - 20
Bardzo ciężka	> 2000	> 7,0	> 8400	> 30	> 1200	> 4,8	> 5000	> 20

### 2.3. Ciągła rejestracja częstości skurczów serca

Ciągła, 24-godzinna, rejestracja sygnału EKG, metodą Holtera została przeprowadzona z zastosowaniem aparatury Cardioscan firmy Oxford Polska. Niewielkie, lekkie rejestratory sygnału EKG umożliwiły uzyskanie zapisu sygnału EKG w sposób nieinwazyjny i nieuciążliwy dla osoby badanej. Odpowiednie oprogramowanie systemowe pozwoliło na obliczenie wartości częstości skurczów serca dla sekwencji kolejnych pięciominutowych fragmentów zapisu sygnału EKG.

Podczas badań odstąpiono od pomiaru ciśnienia tętniczego krwi. Aparatura do 24 godzinnego pomiaru ciśnienia tętniczego wymagała opuszczenia i unieruchomienia ręki podczas pomiaru (nadmuchiwanie mankieta uciskowego) dlatego uczestnicy badań uznali, że będzie to stanowić poważne utrudnienie w ich pracy. W związku z tym, że czas pomiaru ciśnienia tętniczego krwi jest systemowo zaprogramowany przed badaniem, nie może być wykonywany w dowolnym momencie. Ratownik medyczny działa często pod presją czasu

wykonywać czynności ratujące życie, będąc jednocześnie kierowcą karetki, co również czyni taki pomiar niemożliwym do wykonania. Z kolei narzucony czas wykonywania poszczególnych czynności pielęgnacyjnych, był utrudnieniem dla pielęgniarek w wykonywaniu ich obowiązków wobec osób, którymi się opiekują. Wyniki oceny obciążenia pracą z wykorzystaniem zapisu ciągłego EKG przedstawiono w rozdziale 3.3 i 4.3.

#### 2.4. Ocena obciążenia statycznego na stanowisku pracy (OWAS)

Do oceny obciążenia statycznego wykorzystano metodę OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), pozwalającą wyznaczyć obciążenie i ocenić ryzyko zawodowe łąkę (małe, średnie lub duże), w zależności od czasu utrzymywania pozycji ciała, określonej zgodnie z wyznaczonymi kategoriami (Hignett S. 1996; Koradecka D.1997). Za pomocą tej metody może być przeprowadzona ilościowa analiza obciążenia w oparciu o standardowe pozycje ciała przyjmowane podczas pracy, z uwzględnieniem wartości sił zewnętrznych. Metoda ta oparta jest na klasyfikacji położenia pleców, ramion i nóg w zależności od wykonywanych czynności (Tab. 51). Do analizy obciążenia wykorzystywana jest także wartość siły zewnętrznej lub masy podnoszonego ładunku. Klasyfikacja tego obciążenia jest różna i zależy od płci i wieku pracownika (Tab. 52).

Tab. 51. Klasyfikacja położenia pleców, ramion i nóg.

Położenie pleców	Położenie ramion	Położenie nóg	Kategoria obciążenia
wyprostowane	obydwa poniżej stawu ramiennego	pozycja siedząca	1
zgięte do przodu	jedno powyżej stawu ramiennego	pozycja stojąca z nogami wyprostowanymi	2
skręcone	obydwa powyżej stawu ramiennego	stojąca z jedną nogą wyprostowaną	3
zgięte i skręcone		stojąca z nogami zgiętymi	4
		stojąca z jedną nogą zgiętą	5
		klęk na jednym lub obu kolanach	6
		chodzenie	7

Tab. 52. Klasyfikacja siły zewnętrznej.

Mężczyźni	Kobiety i młodociani chłopcy	Młodociane dziewczęta	Kategoria siły zewnętrznej
poniżej 10 kg	poniżej 5 kg	poniżej 2 kg	1
od 10 do 20 kg	od 5 do 10 kg	od 2 do 6 kg	2
powyżej 20 kg	powyżej 10 kg	powyżej 6 kg	3

Na podstawie klasyfikacji położenia poszczególnych części ciała, oraz klasyfikacji siły zewnętrznej wyznaczana jest kategoria obciążenia OWAS.

Kombinacje położeń poszczególnych członów (plecy, ramiona, nogi) z uwzględnieniem siły zewnętrznej są zgrupowane w czterech kategoriach oceny stanowiska pracy (OWAS) (Tabela 53). Dla każdej w czterech kategorii wynika określone działanie odnośnie poprawy warunków pracy na analizowanym stanowisku.

Kategoria 1: pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy są naturalne. Obciążenie jest optymalne lub akceptowalne. Nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku.

Kategoria 2: pozycja lub pozycje przyjmowane podczas pracy mogą mieć wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy. Obciążenie jest prawie akceptowalne. Nie ma potrzeby dokonywania zmian na stanowisku, ale należy wziąć pod uwagę konieczność przeprowadzenia takich zmian w najbliższej przyszłości.

Kategoria 3: pozycja lub pozycje przyjmowane w czasie pracy mają negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy. Obciążenie jest duże. Zmiany na stanowisku pracy muszą być przeprowadzone tak szybko jak to jest możliwe.

Kategoria 4: pozycja lub pozycje przy pracy mają bardzo negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy. Obciążenie jest bardzo duże. Zmiany na stanowisku pracy muszą być przeprowadzone natychmiast.

Tab. 53. Kategoria obciążenia OWAS.

Nogi		1			2			3			4			5			6			7		
Siła zewnętrzna		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Plecy	Ramiona																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Na podstawie oceny wymuszenia wykonywania poszczególnych czynności i udziału czasu jej trwania w ciągu całej zmiany roboczej oceniane jest ryzyko w trójstopniowym systemie oceny (Tab. 54).

Tab. 54. Interpretacja wyników oceny obciążenia statycznego.

Kategoria obciążenia	Pozycja ciała	Czas pracy [%]	Ryzyko
1	Niewymuszona	<70	Małe
		>70	Średnie
	Wymuszona	<50	Małe
		50-70	Średnie
		>70	Duże
2	Niewymuszona	<50	Małe
		50-70	Średnie
		>70	Duże
	Wymuszona	<30	Małe
		30-50	Średnie
		>50	Duże
3 lub 4	Wymuszona	<30	Średnie
		>30	Duże

Wynikiem oceny jest zakwalifikowanie ryzyka do jednej z trzech stref:

- ryzyko małe (obciążenie jest optymalne – pozycje pracy są neutralne i nie ma potrzeby wykonywania zmian na stanowisku pracy).
- ryzyko średnie (obciążenie jest prawie akceptowalne – pozycje pracy mogą mieć negatywny wpływ na układ mięśniowo-szkieletowy, w związku z tym należy wziąć pod uwagę możliwość wprowadzenia zmian na stanowisku pracy),
- ryzyko duże (obciążenie jest duże lub bardzo duże – pozycje pracy przyjmowane przez pracownika mają negatywny wpływ na obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego, istnieje natychmiastowa konieczność dokonania zmian na stanowisku pracy (Zawieska W.M. 1999).

Ze względu na zawarte w metodzie OWAS przedziały wartości siły zewnętrznej dla kobiet (do 5, od 5 do 10 oraz powyżej 10 kg) i dla mężczyzn (do 10, od 10 do 20 oraz powyżej 20 kg) w ramach analizy nie uwzględniono wartości znacznie przekraczających najwyższe wartości uwzględnione w metodzie. Do celów analizy przyjęto najkorzystniejsze dla pracownika obciążenie podczas wykonywania czynności pracy.

## **2.5. Subiektywna ocena zmęczenia podczas pracy**

Na potrzeby niniejszego badania opracowano ankietę - chronometraż aktywności dobowej. Osoby badane zostały poproszone o wpisywanie wszystkich czynności wykonywanych w czasie zmiany roboczej, również związanych ze snem, piciem kawy i przyjmowaniem innych używek. Równocześnie poproszono o oznaczenie na subiektywnej skali swoich odczuć odnośnie zmęczenia podczas wykonywania konkretnych czynności pracy. Do oceny zastosowano skalę od 1 do 5, gdzie 1 - oznaczało rześki, 2 - wypoczęty, 3 - trochę zmęczony, 4 - zmęczony i 5 - bardzo zmęczony.



### 3. Wyniki badań w grupie pielęgniarek i pielęgniarzy pomocy społecznej.

#### 3.1. Ogólna charakterystyka osób badanych

W badaniach uczestniczyło 21 kobiet wykonujących zawód pielęgniarki w wieku 22-57 lat ( $\bar{x}=41,9$ ;  $SD=9,9$ ). Charakterystykę badanych pielęgniarek ze względu na wiek, masę ciała, wysokość i BMI przedstawiono w tabeli 55.

Tab. 55. Charakterystyka uczestników badania (pielęgniarki, n=21)

Zmienna	Średnia	Minimum	Maksimum	SD
wiek (lata)	41,9	22	57	9,9
masa ciała (kg)	67,1	47	88	10,0
wysokość ciała (cm)	163	156	172	0,05
BMI	25,2	18,8	32,1	3,8

#### 3.2. Pomiar wydatku energetycznego

Najbardziej obciążającymi pod względem wydatku energetycznego czynnościami wykonywanymi na stanowisku pielęgniarki były:

- przekładanie pacjenta z łóżka na wózek (2,8-3,6 kcal/min – praca średnio-ciężka);
- zmiany pozycji ułożeniowych (czynność wykonywało od 2 do 4 osób w zależności od stanu i masy pacjenta)(2,5-3,6 kcal/min – praca średnio-ciężka);
- sprzątanie gabinetu (2,9-3,2 kcal/min – praca średnio-ciężka);
- wymiana pielucho-majtek (2,0-3,3 kcal/min – praca średnio-ciężka);
- toaleta pacjenta w łóżku (1,9-2,2 kcal/min – praca średnio-ciężka).

Zakres wyników wydatku energetycznego dla poszczególnych czynności na stanowisku pielęgniarki przedstawiono w tabeli 56.

Wyznaczony wydatek energetyczny dla poszczególnych czynności roboczych jest aktualny dla takiego chronometrażu pracy, jaki został określony podczas wykonywania badań. Jeżeli z przyczyn organizacyjnych lub technologicznych czas wykonywania czynności zostanie zmieniony, to również zmieni się wydatek energetyczny dla poszczególnych czynności.

Tab. 56. Zakres wyników pomiarów wydatku energetycznego dla 21 pielęgniarek

CHRONOMETRAŻ		WYDATEK ENERGETYCZNY (netto)			
Czynności robocze	Czas trwania czynności na zmianę (min)	kJ /min	kcal /min	WYDATEK ENERGETYCZNY (netto)	
				kJ /zm. rob.	kcal /zm. rob.
1. Zdawanie raportu (ustne, pozycja stojąca)	25	3,6-3,7	0,7-0,7	90,0-92,5	17,5-22,5
2. Wypełnianie dokumentacji (pozycja siedząca)	110	2,5-4,2	0,6-1,0	286,0-484,0	66,0-110,0
3. Przygotowanie leków i rozdawanie ich pacjentom					
4. Przygotowanie tac z lekami (pozycja stojąca)	40	3,4-6,3	0,8-1,5	136,0-252,0	32,0-60,0
5. Rozdawanie leków z wózkiem	20	7,9-13,6	1,9-2,2	158,0-272,0	38,0-44,0
6. Przynoszenie leków do chorego na sale	40	7,1-8,4	1,7-2,0	284,0-336,0	68,0-80,0
7. Zastrzyki insulinowe	15	3,6-5,0	0,9-1,2	54,0-75,0	13,5-18,0
8. Wydawanie posiłków na poszczególne sale	50	7,9-10,1	1,9-2,4	395,0-505,0	95,0-120,0
9. Karmienie/ dopajanie pacjentów w łóżku	125	3,6-5,0	0,9-1,2	450,0-625,0	112,5-150,0
10. Posiłki personelu - przerwa	60	4,6	1,1	276,0	66,0
11. Praca z pacjentem:					
• Zmiany pozycji ułożeniowych (przekładanie pacjenta na bok, od 2 do 4 osób w zależności od stanu i masy pacjenta)	100	10,5-15,1	2,5-3,6	1050,0-1510,0	250,0-360,0
• Przekładanie pacjenta z łóżka na wózek	20	11,5-15,1	2,8-3,6	230,0-302,0	56,0-72,0
• Ubieranie/rozbieranie pacjenta	35	7,5-11,7	1,8-2,8	262,5-409,5	63,0-98,0
• Wymiana pielucho-majtek	35	8,4-13,8	2,0-3,3	294,0-483,0	70,0-115,5
• Toaleta pacjenta w łóżku	35	7,9-9,2	1,9-2,2	276,5-322,0	66,5-77,0
12. Sprzątanie gabinetu	10	12,2-13,3	2,9-3,2	122,0-133,0	29,0-32,0

### 3.3. Ciągła rejestracja częstości skurczów serca

Najwyższe wartości częstości skurczów serca wyrażanej wartością %MHR (Maximum Heart Rate) występowały podczas wykonywania czynności takich jak:

- Zmiana pielucho-majtek;
- wykonywanie opatrunków;
- wykonywanie toalety w łóżku pacjenta.

Najniższe wartości częstości skurczów serca wyrażanej w %MHR zaobserwowano u pielęgniarek podczas wypełniania dokumentacji oraz karmienia i pojenia pacjentów (Tab. 57).

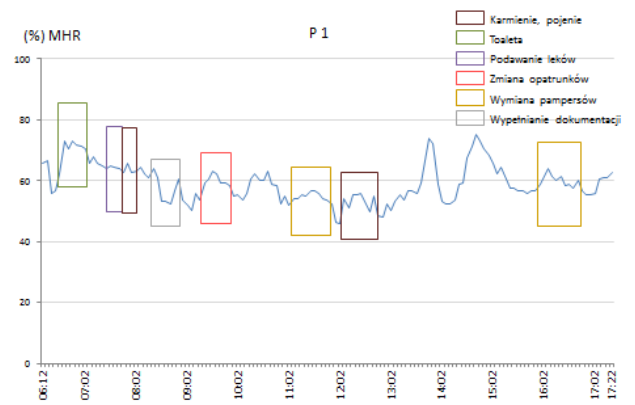
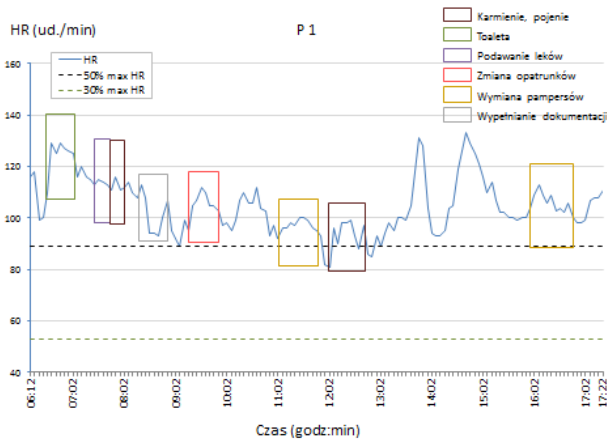
Tab. 57. Wartości względne częstości skurczów serca (%MHR) (wartości średnie, min, max, SD) dla poszczególnych czynności wykonywanych podczas 12 godzinnej zmiany roboczej pielęgniarki

Wykonywane czynności	Średnia	Minimum	Maximum	SD
Prowadzenie dokumentacji	48,4	39	65	6,4
Karmienie i pojenie pacjentów	53,9	41	65	5,8
Podawanie leków	54,5	44	67	6,2
Toaleta w łóżku	55,1	41	70	7,4
Wykonywanie opatrunków	55,2	50	62	4,6
Zmiana pielucho-majtek	55,4	40	65	6,6

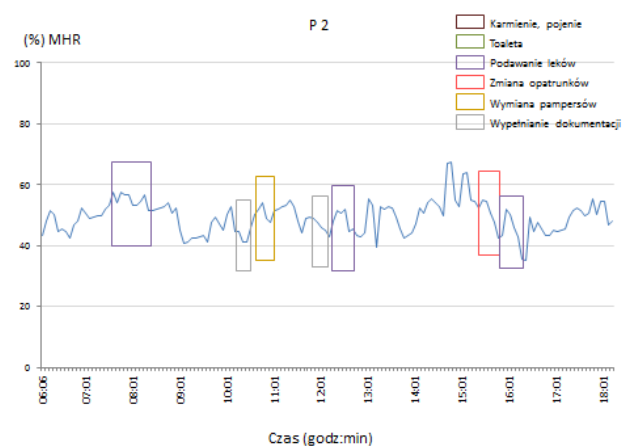
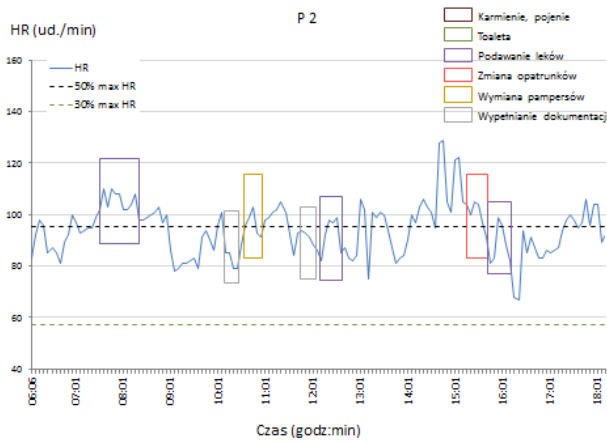
Na rycinach 42-62 przedstawiono wartości częstości skurczów serca dla każdej pielęgniarki podczas 12 godzinnej zmiany roboczej w wartościach bezwzględnych (liczba uderzeń na minutę) oraz w wartościach względnych (% MHR).

Na wykresach zaznaczone są kolorami typowe czynności wykonywane na stanowisku pracy pielęgniarki (prowadzenie dokumentacji, karmienie i pojenie pacjentów, podawanie leków, toaleta w łóżku pacjenta, wykonywanie opatrunków, zmiana pielucho-majtek).

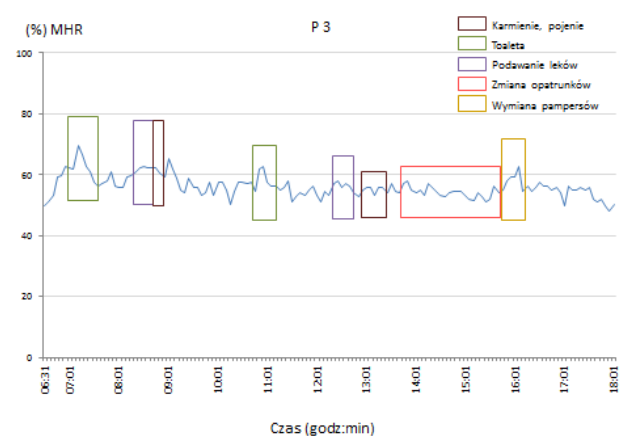
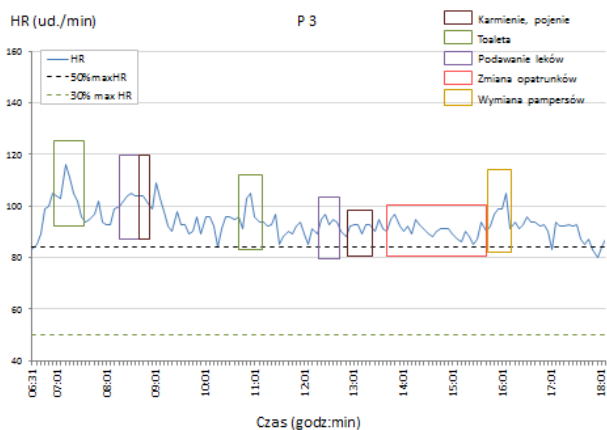
Na każdej rycinie przedstawiającej wartości bezwzględne (wykres lewy) zaznaczona jest również wartość odniesienia: 50% i 30% MHR (linia przerywana pozioma).



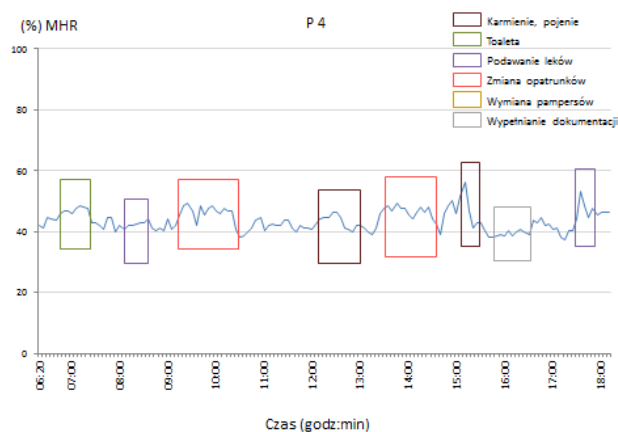
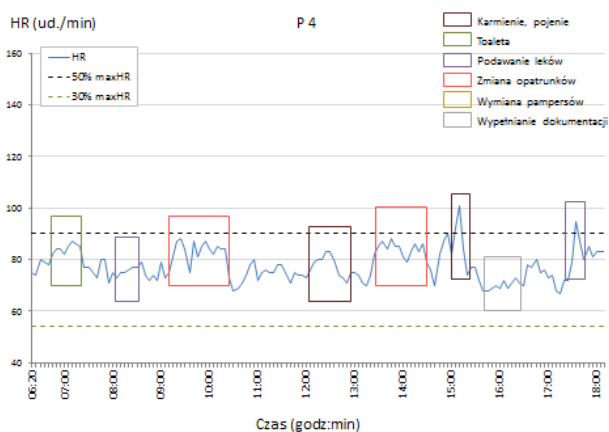
Ryc.42. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P1 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



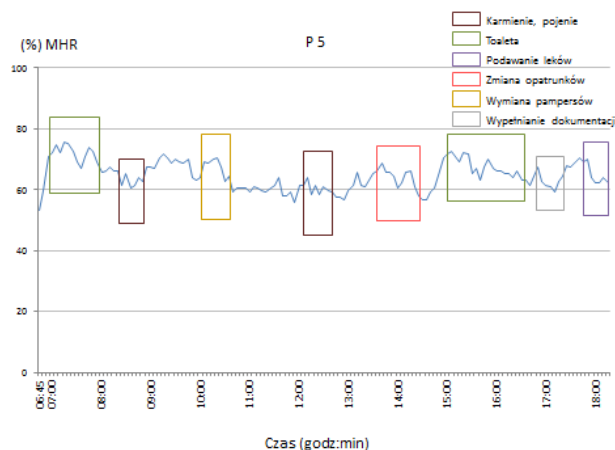
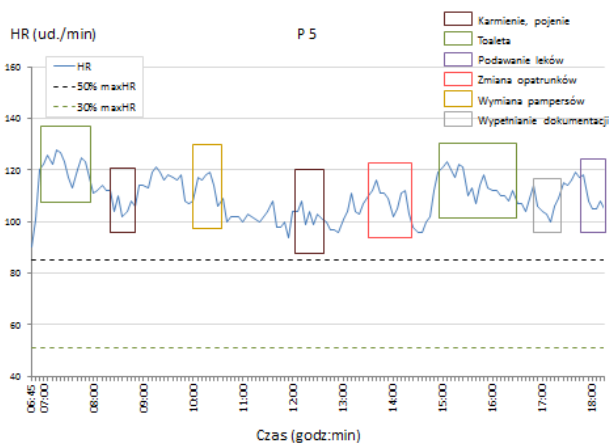
Ryc.43. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P2 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



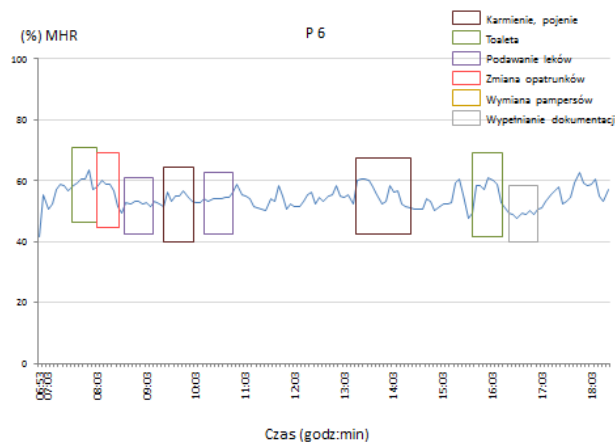
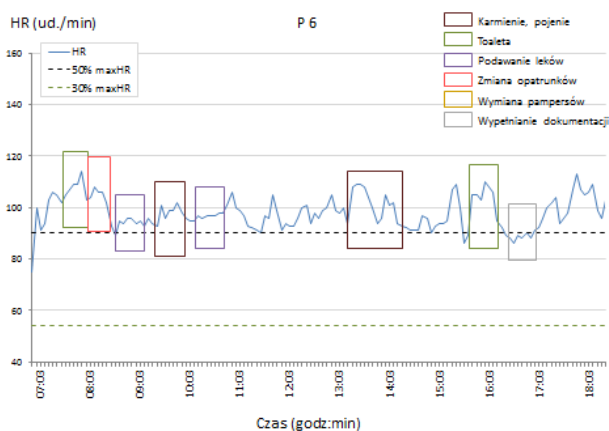
Ryc.44. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P3 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



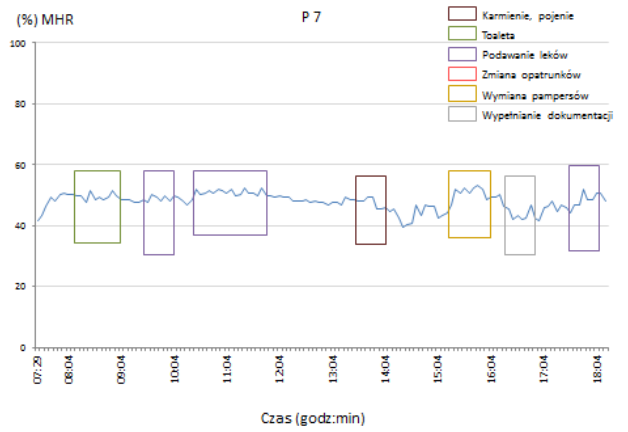
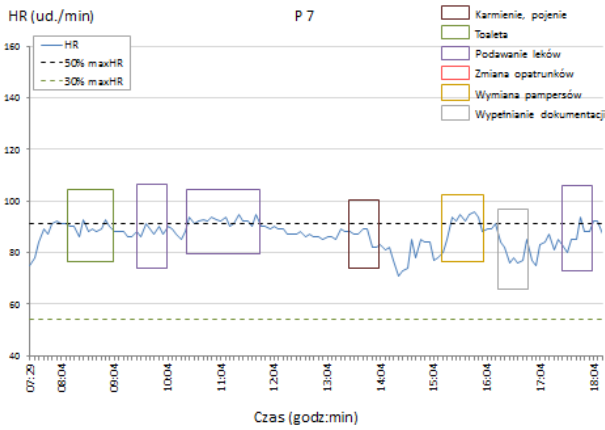
Ryc.45. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P4 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



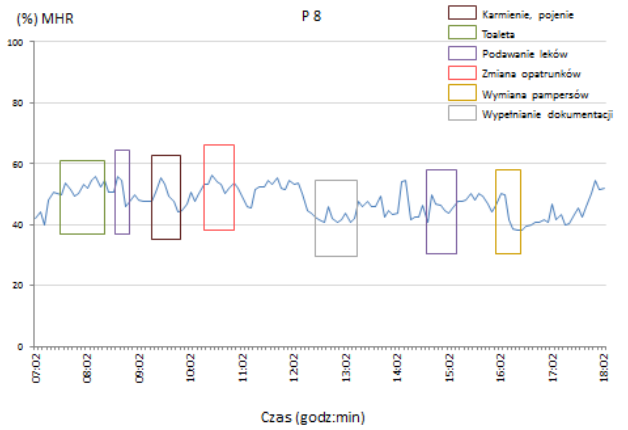
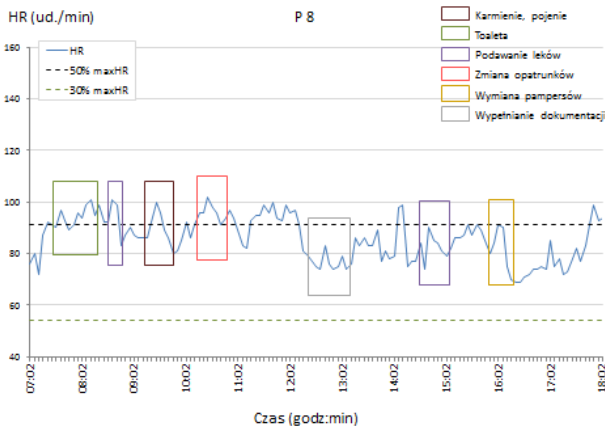
Ryc.46. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P5 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



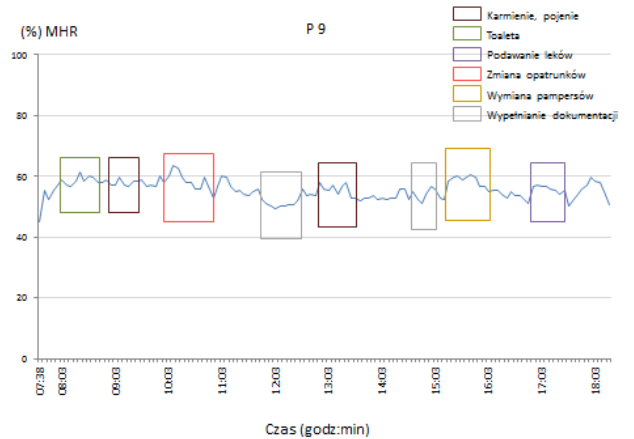
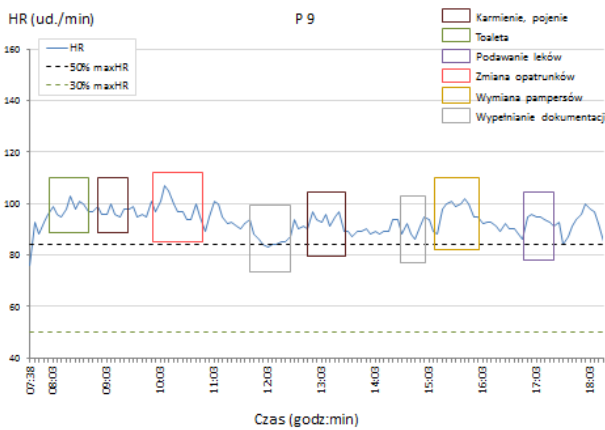
Ryc.47. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P6 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



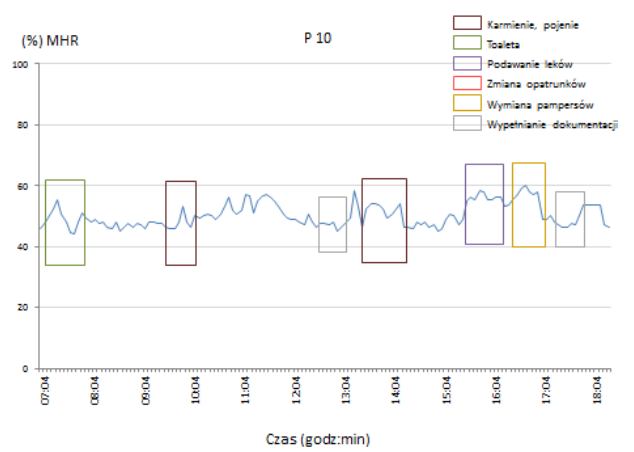
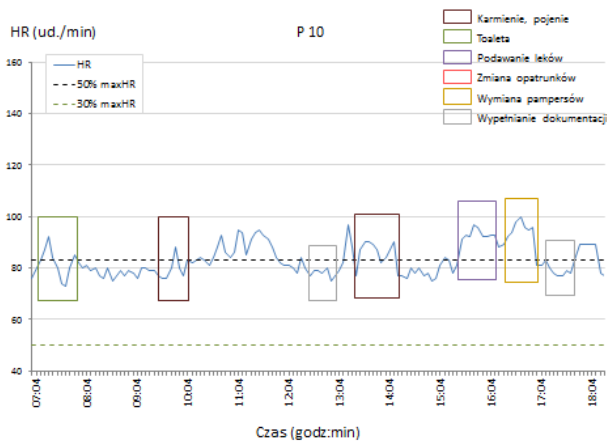
Ryc.48. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P7 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



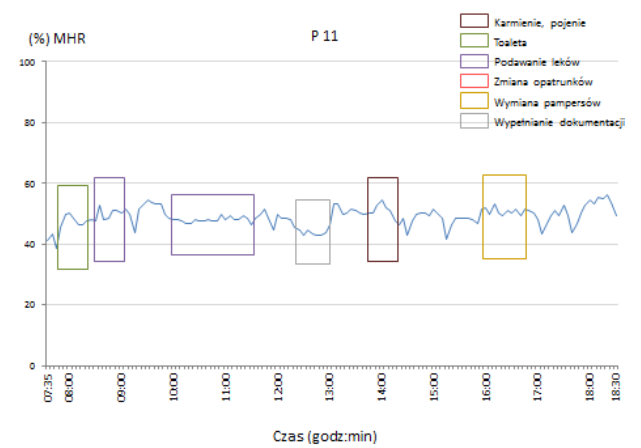
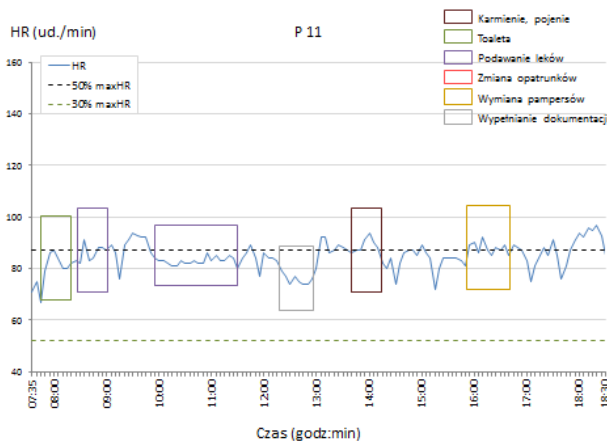
Ryc.49. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P8 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



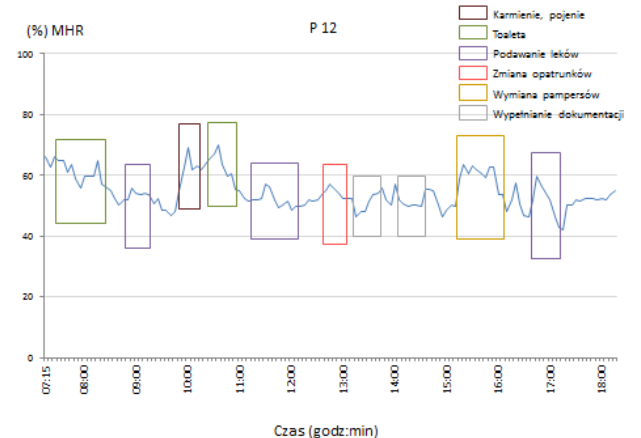
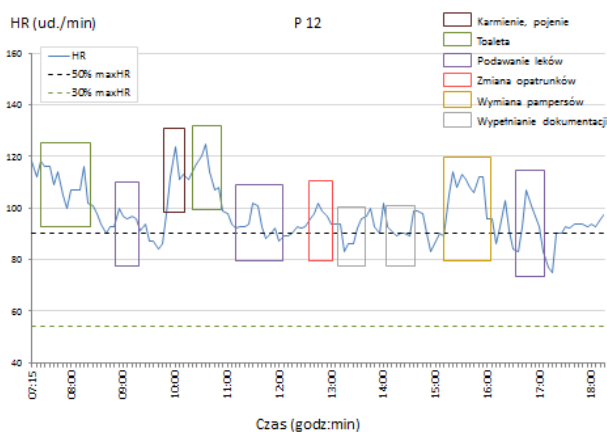
Ryc.50. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P9 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



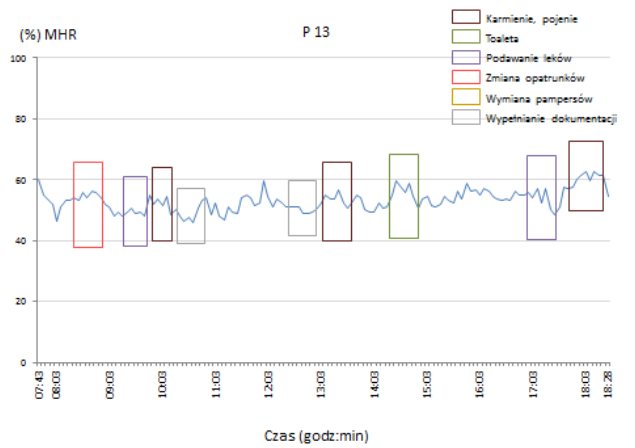
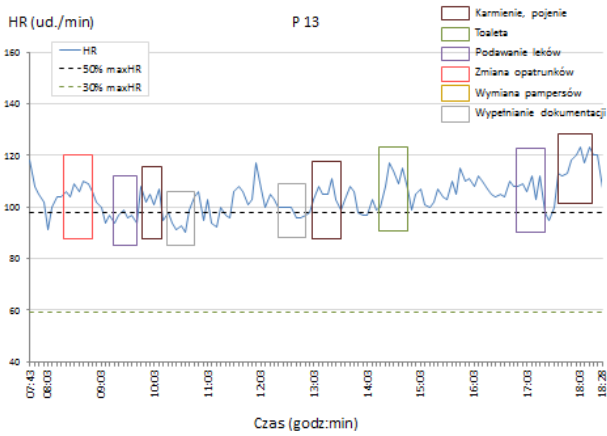
Ryc.51. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P10 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



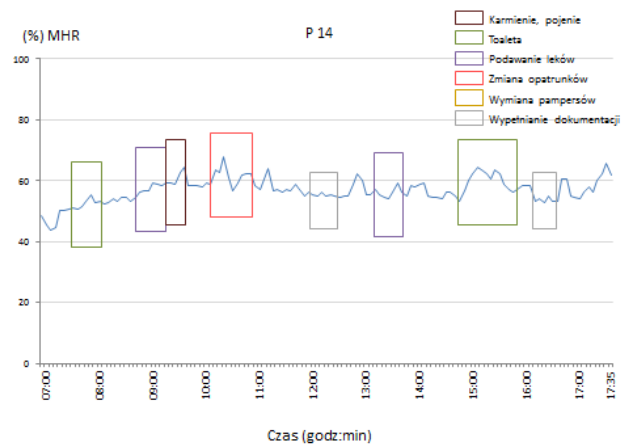
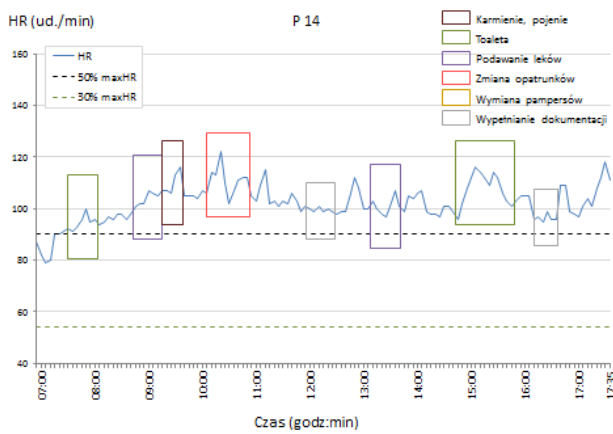
Ryc.52. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P11 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



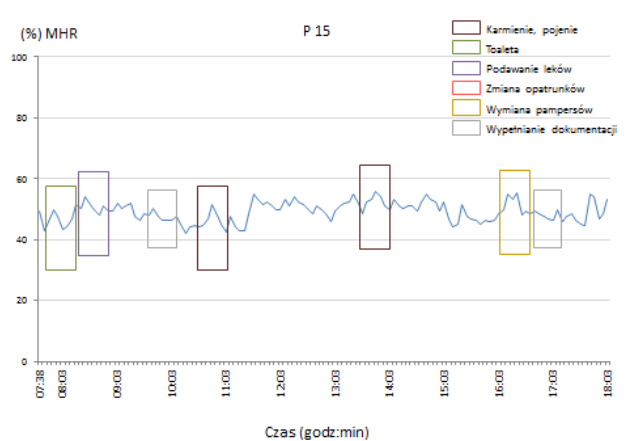
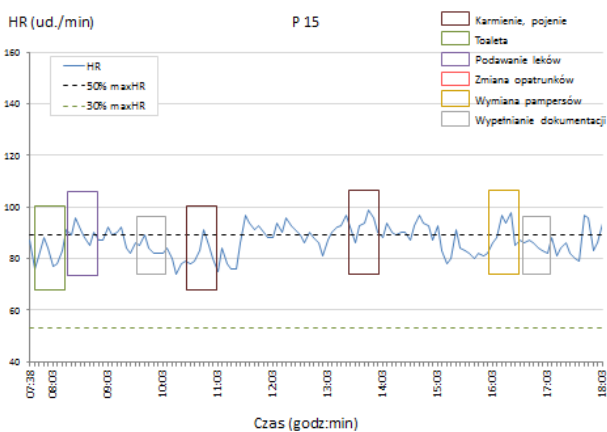
Ryc.53. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P12 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc.54. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P13 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

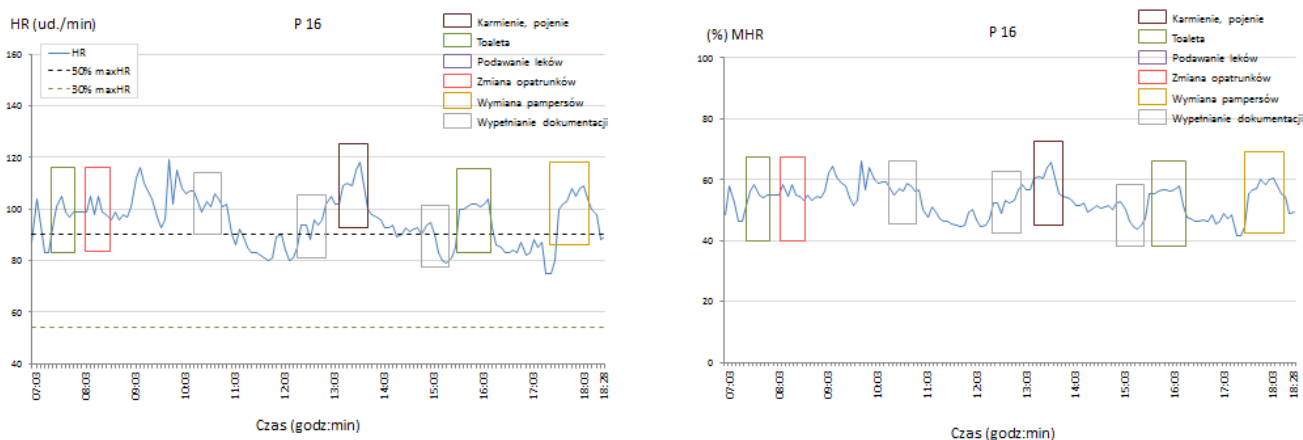


Ryc.55. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P14 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

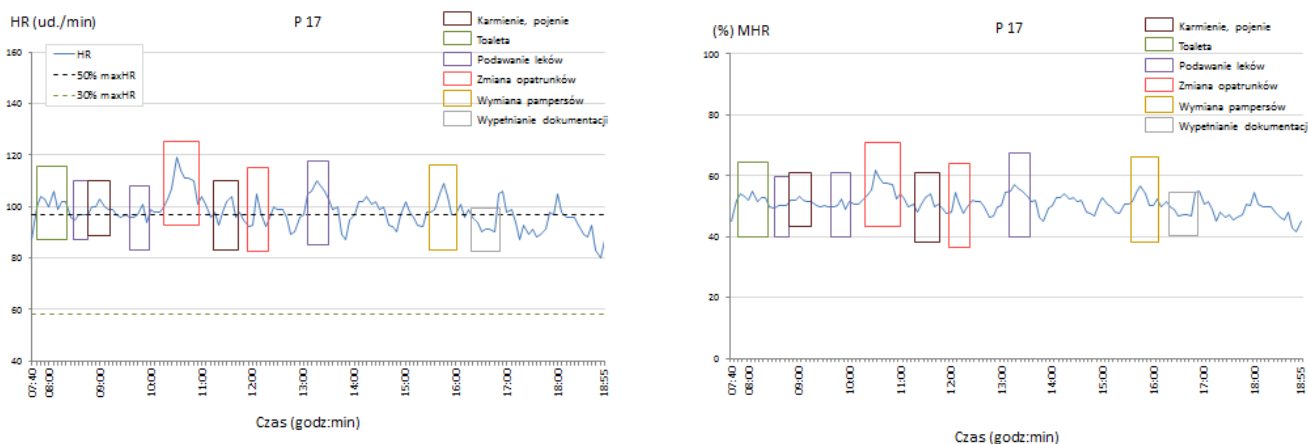




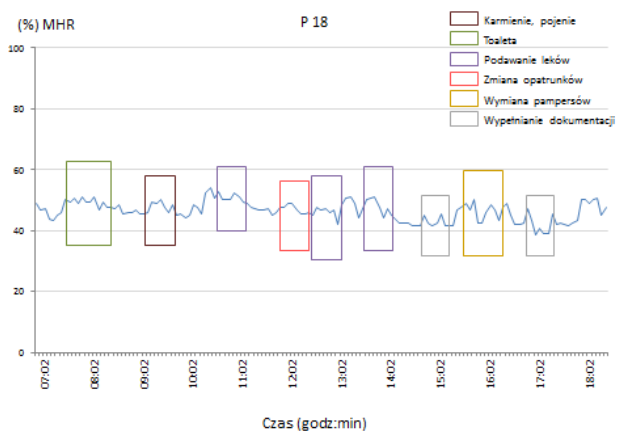
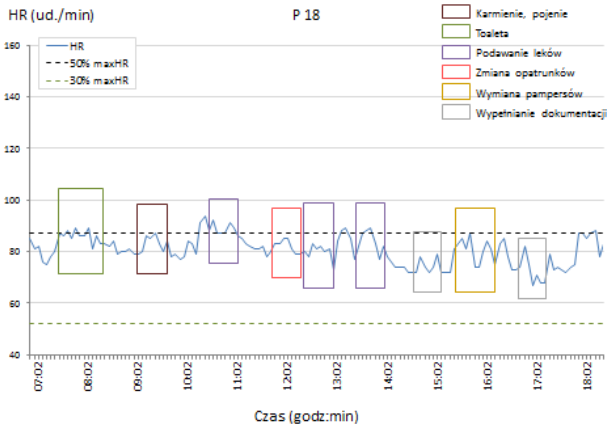
Ryc.56. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P15 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



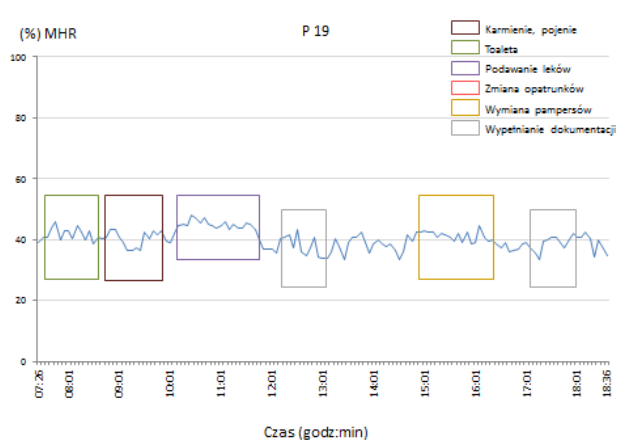
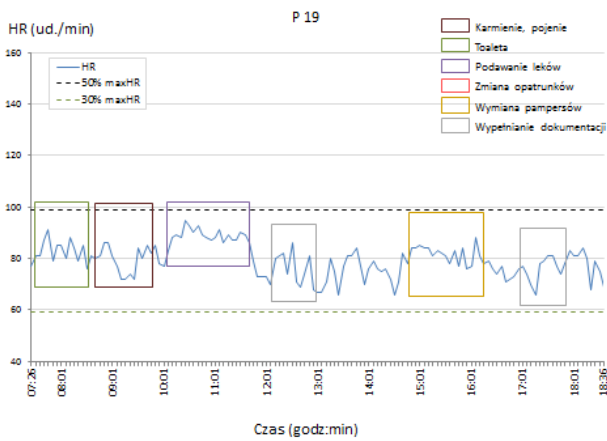
Rys.57. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P16 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



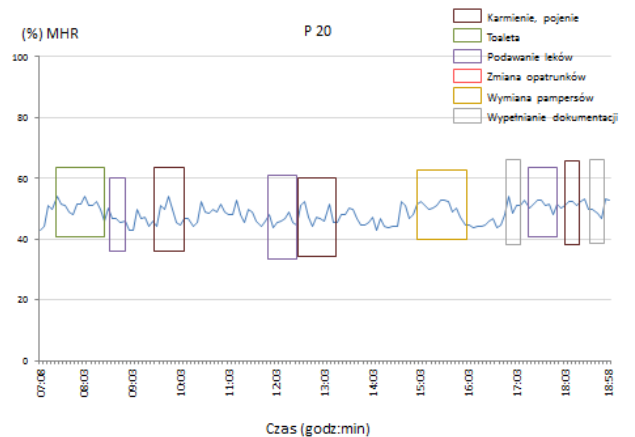
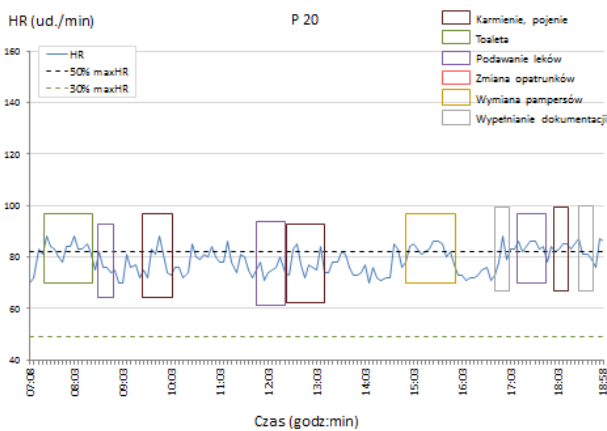
Rys.58. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P17 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



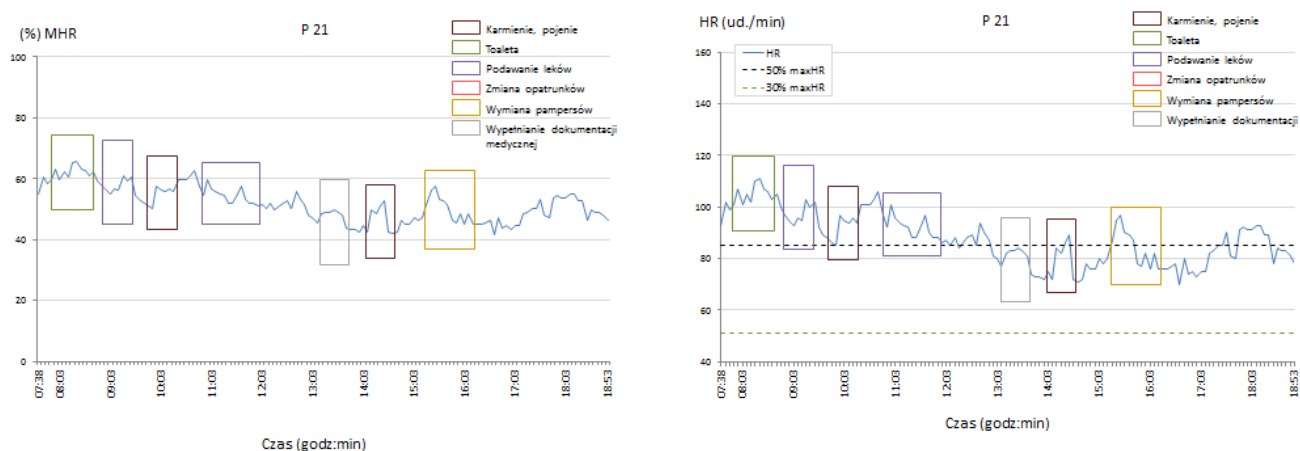
Ryc.59. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P18 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc.60. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P19 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc.61. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P20 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc.62. Wartości częstości skurczów serca pielęgniarki P21 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

### 3.4. Ocena obciążenia statycznego na stanowisku pracy (OWAS)

Chronometrażę wykonywanych czynności na stanowisku pielęgniarki przedstawiono w tabeli 9. W przypadku większości czynności pracy wykonywanych przez pielęgniarki obciążenie statyczne było małe. Dla wybranych czynności pracy takich jak: zmiany pozycji ułożeniowych – przekładanie pacjenta na boki; przekładania pacjenta z łóżka na wózek; ubierania/rozbierania pacjenta obciążenie statyczne było średnie (

Tab. 58).

Średnie obciążenie statyczne wynikało przede wszystkim z dużej siły używanej przez pracowników oraz wymuszonej pozycji ciała wynikającej z czynności pracy wykonywanych przez pielęgniarki.

Nazwy poszczególnych czynności wykonywanych na stanowisku pielęgniarki opisane są w tabeli 58. W tabeli 59 umieszczono wyniki dotyczące oceny obciążenia statycznego numerując pozycję zgodnie z pierwszą kolumną tabeli 58.

Tab. 58. Stanowisko pracy pielęgniarki – chronometraż czynności pracy (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS).

Lp.	Nazwa czynności	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS
1	Zdawanie raportu (ustne)	25	1	1	2	1	1
2	Wypełnianie dokumentów (poz. siedząca)	110	1	1	1	1	1
3	Przygotowanie leków (poz. stojąca)	40	1	1	2	1	1
4	Rozdawanie leków z wózkiem	20	2	1	7	1	2
5	Przynoszenie leków do chorego na sale	40	1	1	7	1	1
6	Zastrzyki insulinowe	15	2	1	2	1	2
7	Wydawanie posiłków na poszczególne sale	50	1	1	7	1	1
8a	Karmienie/ dopajanie pacjentów (poz. stojąca)	65	1	1	2	1	1
8b	Karmienie/ dopajanie pacjentów (poz. pochylona)	60	2	1	2	1	2
9	Posiłki personelu - przerwa	60	1	1	1	1	1
10a	Zmiany pozycji ułożeniowych – przekładanie pacjenta na boki (poz. pochylona)	40	2	1	2	1	2
10b	Zmiany pozycji ułożeniowych – przekładanie pacjenta na boki (poz. pochylona z obciążeniem)	60	2	1	2	3	3
11a	Przekładanie pacjenta z łóżka na wózek (poz. pochylona)	10	2	1	2	1	2
11b	Przekładanie pacjenta z łóżka na wózek (poz. pochylona z obciążeniem)	10	2	1	2	3	3
12a	Ubieranie/rozbieranie pacjenta (poz. pochylona)	15	2	1	2	1	2
12b	Ubieranie/rozbieranie pacjenta (poz. pochylona z obciążeniem)	20	2	1	2	3	3
13a	Wymiana pielucho-majtek pacjenta (poz. stojąca)	20	1	1	2	1	1
13b	Wymiana pielucho-majtek pacjenta (poz. pochylona z obciążeniem)	15	2	1	2	2	2
14a	Toaleta pacjenta w łóżku (poz. stojąca)	20	1	1	2	1	1
14b	Toaleta pacjenta w łóżku (poz. pochylona z obciążeniem)	15	2	1	2	2	2
15	Sprzątanie gabinetu	10	1	1	7	1	1
Łączny czas czynności:		720					

Tab. 59. Stanowisko pracy pielęgniarki – ocena obciążenia statycznego (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS, pozycja ciała wymuszona lub niewymuszona – W/NW, ryzyko małe – M, średnie – Ś, duże – D).

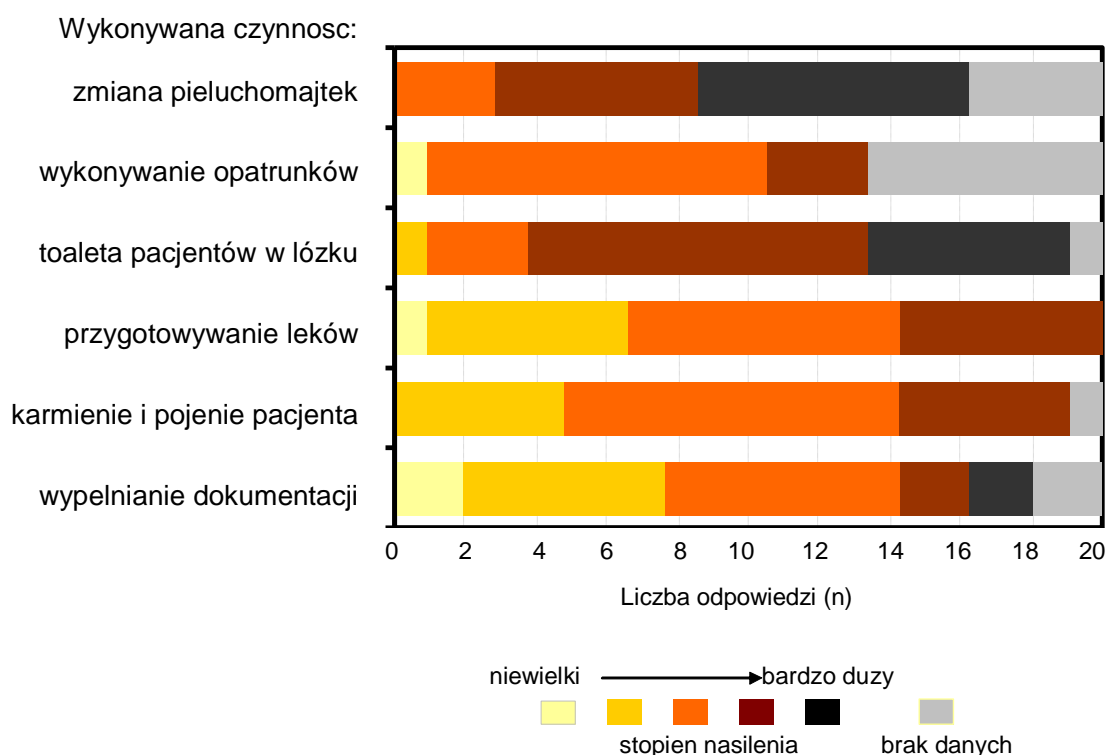
Lp.	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS	W/NW	Czas [%]	Ryzyko	Czas og. [%]	Ryzyko
2	110	1	1	1	1	1	NW	15,3	M	23,6	M
9	60	1	1	1	1	1	NW	8,3	M		
1	25	1	1	2	1	1	NW	3,5	M	23,6	M
3	40	1	1	2	1	1	NW	5,6	M		
8a	65	1	1	2	1	1	NW	9,0	M		
13a	20	1	1	2	1	1	NW	2,8	M		
14a	20	1	1	2	1	1	NW	2,8	M		
5	40	1	1	7	1	1	NW	5,6	M		
7	50	1	1	7	1	1	NW	6,9	M	13,9	M
15	10	1	1	7	1	1	NW	1,4	M		
6	15	2	1	2	1	2	W	2,1	M		
8b	60	2	1	2	1	2	W	8,3	M	19,4	M
10a	40	2	1	2	1	2	W	5,6	M		
11a	10	2	1	2	1	2	W	1,4	M		
12a	15	2	1	2	1	2	W	2,1	M		
13b	15	2	1	2	2	2	W	2,1	M		
14b	15	2	1	2	2	2	W	2,1	M	4,2	M
10b	60	2	1	2	3	3	W	8,3	Ś		
11b	10	2	1	2	3	3	W	1,4	Ś	12,5	Ś
12b	20	2	1	2	3	3	W	2,8	Ś		
4	20	2	1	7	1	2	W	2,8	M	2,8	M
Ogólna ocena obciążenia statycznego:											średnie

### 3.5. Subiektywna ocena zmęczenia podczas pracy

Według opinii pielęgniarek czynnościami powodującymi największe zmęczenie podczas pracy były:

- zmiana pielucho-majtek (47% pielęgniarek odczuwało po wykonaniu tej czynności bardzo duże zmęczenie, a 35% duże zmęczenie)
- wykonywanie toalety w łóżku pacjenta (50% duże zmęczenie, a 30% bardzo duże zmęczenie).

Czynnościami powodującymi najmniejsze zmęczenie były: prowadzenie dokumentacji (84%), wykonywanie opatrunków (79%), karmienie i pojenie pacjentów (75%), a także podawanie leków (71%) (Ryc. 63).



Ryc. 63. Subiektywna ocena zmęczenia podczas pracy pielęgniarek (n=20)

## 4. Wyniki badań w grupie ratowników medycznych

### 4.1. Ogólna charakterystyka osób badanych

W badaniach uczestniczyło 20 mężczyzn wykonujących zawód ratownika medycznego w wieku 24-41 ( $\bar{x}=30$ ;  $SD=5,4$ ). Charakterystykę badanych ratowników medycznych ze względu na wiek, masę ciała, wysokość i BMI przedstawiono w tabeli 60.

Tab. 60. Charakterystyka uczestników badania (ratownicy medyczni, n=20)

Zmienna	Średnia	Minimum	Maksimum	SD
wiek (lata)	29,9	24	41	5,4
masa ciała (kg)	84,75	59	102	12,2
wysokość ciała (cm)	179	160	195	0,09
BMI	26,5	19,9	35,3	3,9

### 4.2. Pomiar wydatku energetycznego

Najbardziej obciążającymi, pod względem wydatku energetycznego, czynnościami wykonywanymi na stanowisku ratownika medycznego były:

- ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku (4,9-6,6 kcal/min – praca ciężka) ;
- wnoszenie sprzętu ratunkowego po schodach (4,4-6,6 kcal/min – praca ciężka);
- transport chorego na noszach (2 osoby)(3,9-5,9 kcal/min – praca średnio-ciężka);
- przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną (3,8-4,7 kcal/min – praca średnio-ciężka).

Zakres wyników wydatku energetycznego dla poszczególnych czynności na badanym stanowisku pracy dla 12 godzinnej zmiany roboczej i 24 godzinnej przedstawiono odpowiednio w tabelach 61 i 62.

Wyznaczony wydatek energetyczny dla poszczególnych czynności roboczych jest aktualny dla takiego chronometrażu pracy, jaki został określony podczas wykonywania badań. Jeżeli z przyczyn organizacyjnych lub technologicznych czas wykonywania czynności zostanie zmieniony, to również zmieni się wydatek energetyczny dla poszczególnych czynności. Przedstawione czasy dla wykonywanych czynności zostały opracowane przez

ratowników medycznych. Są to przykładowe czasy, skrócone proporcjonalnie do wkładu w wymiarze tygodniowym lub miesięcznym w zależności od czynności pracy i czasu jej wykonywania.

Tab. 61. Zakres wyników pomiarów wydatku energetycznego dla 4 ratowników medycznych na 12 godzinnej zmianie roboczej.

CHRONOMETRAŻ		WYDATEK ENERGETYCZNY (netto)			
Czynności robocze	Czas trwania czynności i na zmianę (min)	kJ / min	kcal / min	WYDATEK ENERGETYCZNY (netto)	
				kJ / zm. rob.	kcal / zm. rob.
1. Przygotowanie do przyjęcia dyżuru:					
• przebranie się w strój	10	8,0-8,8	1,9-2,1	80,0-88,0	19,0-21,0
• sprawdzenie kompletności wyposażenia karetki	20	6,3-8,0	1,5-1,9	126,0-160,0	30,0-38,0
• wypełnienie dokumentów (pozycja siedząca)	10	5,4-6,3	1,3-1,5	54,0-63,0	13,0-15,0
2. Oczekiwanie na wezwanie telefoniczne (pozycja siedząca, leżąca)	120	2,5-3,8	0,6-0,9	300,0-456,0	72,0-108,0
3. Odebranie wezwania i przygotowanie do wyjazdu - zapakowanie potrzebnego sprzętu do samochodu	6	7,1-9,2	1,7-2,2	42,6-55,2	10,2-13,2
4. Przejazd na miejsce zdarzenia jako kierowca lub jako pasażer	60	5,0-9,6	1,2-2,3	300,0-576,0	72,0-138,0
5. Dojście pieszo na miejsce zdarzenia ze sprzętem ratowniczym (ok. 30 kg)	10	15,4-22,2	3,7-5,3	154,0-222,0	37,0-53,0
6. Wnoszenie sprzętu ratunkowego po schodach	6	18,4-27,7	4,4-6,6	110,4-166,2	26,4-39,6
7. Rozpoznanie sytuacji – dopytanie pacjenta / rodziny co się wydarzyło	12	3,8-5,4	0,9-1,3	45,6-64,8	10,8-15,6
8. Udzielenie pomocy – wykonanie iniekcji dożylniej, wkłucia, itp. oraz podanie leku	60	8,8-10,5	2,1-2,5	528,0-630,0	126,0-150,0
9. Resuscytacja (praca obu ramion, pozycja na kolanach lub pochylona)	30	14,3-16,8	3,4-4,0	429,0-504,0	102,0-120,0



10. Defibrylacja (praca obu ramion, pozycja na kolanach lub pochylona)	5	8,4-10,5	2,0-2,5	42,0-52,5	10,0-12,5
11. Wykonanie opatrunku unieruchamiającego	15	8,0-9,6	1,9-2,3	120,0-144,0	28,5-34,5
12. Zatamowanie krwotoku, założenie opatrunku	20	7,1-9,2	1,7-2,2	142,0-184,0	34,0-44,0
13. Przygotowanie pacjenta i ułożenie na noszach (2 osoby)	10	12,2-14,7	2,9-3,5	122,0-147,0	29,0-35,0
14. Przygotowanie pacjenta i usadzenie na krzeselku kardiologicznym	6	12,2-14,7	2,9-3,5	73,2-88,2	17,4-21,0
15. Transport chorego na noszach (2 osoby)	15	16,3-24,7	3,9-5,9	244,5-370,5	58,5-88,5
16. Transport chorego na krzeselku kardiologicznym po schodach (2 osoby)	10	19,1-27,2	4,6-6,5	191,0-272,0	46,0-65,0
17. Jazda z pacjentem do szpitala (opieka, doraźne działanie)	100	7,1-9,6	1,7-2,3	710,0-960,0	170,0-230,0
18. Przekazywanie pacjenta w szpitalu – wyciągnięcie noszy, przejazd z pacjentem, przełożenie go na łóżko szpitalne	60	12,2-14,7	2,9-3,5	732,0-882,0	174,0-210,0
19. Wyczyszczenie karetki tuż po przekazaniu pacjenta	20	10,9-13,8	2,6-3,3	218,0-276,0	52,0-66,0
20. Przerwa na posiłek	50	4,6	1,1	230,0	55,0
21. Gruntowne czyszczenie karetki, uzupełnianie leków i zużytego sprzętu	30	10,9-13,8	2,6-3,3	327,0-414,0	78,0-99,0
22. Przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną	15	16,0-19,5	3,8-4,7	240,0-295,5	57,0-70,5
23. Badanie urazowe	10	8,4-10,5	2,0-2,5	84,0-105,0	20,0-25,0
24. Ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku	10	20,5-27,7	4,9-6,6	205,0-277,0	49,0-66,0

Tab. 62. Zakres wyników pomiarów wydatku energetycznego dla poszczególnych czynności roboczych wykonywanych przez ratowników medycznych podczas 24 godzinnej zmiany roboczej (n=16).

Czynności robocze	WYDATEK ENERGETYCZNY (netto)			
	kJ / min	kcal / min	kJ / zm. rob.	kcal / zm. rob.
	<b>CHRONOMETRAŻ</b>			
1. Przygotowanie do przyjęcia dyżuru:				
• przebranie się w strój	8,0-8,8	1,9-2,1	80,0-88,0	19,0-21,0
• sprawdzenie kompletności wyposażenia karetki	6,3-8,0	1,5-1,9	189,0-240,0	45,0-57,0
• wypełnienie dokumentów (pozycja siedząca)	5,4-6,3	1,3-1,5	54,0-63,0	13,0-15,0
2. Oczekiwanie na wezwanie telefoniczne (pozycja siedząca, leżąca)	2,5-3,8	0,6-0,9	1000,0-1520,0	240,0-360,0
3. Odebranie wezwania i przygotowanie do wyjazdu - zapakowanie potrzebnego sprzętu do samochodu	7,1-9,2	1,7-2,2	71,0-92,0	17,0-22,0
4. Przejazd na miejsce zdarzenia jako kierowca lub jako pasażer	5,0-9,6	1,2-2,3	550,0-1056,0	132,0-253,0
5. Dojście pieszo na miejsce zdarzenia ze sprzętem ratowniczym (ok. 30 kg)	15,4-22,2	3,7-5,3	308,0-444,0	74,0-106,0
6. Wniesienie sprzętu ratunkowego na 3 piętro (brak windy)	18,4-27,7	4,4-6,6	184,0-277,0	44,0-66,0
7. Rozpoznanie sytuacji – odpytanie pacjenta / rodziny co się wydarzyło	3,8-5,4	0,9-1,3	76,0-108,0	18,0-26,0
8. Udzielenie pomocy – wykonanie iniekcji dożylniej, wklucia, itp. oraz podanie leku	8,8-10,5	2,1-2,5	968,0-1155,0	231,0-275,0
9. Resuscytacja (praca obu ramion, pozycja na kolanach lub pochylona)	14,3-16,8	3,4-4,0	715,0-840	170,0-200,0
10. Defibrylacja (praca obu ramion, pozycja na kolanach lub pochylona)	8,4-10,5	2,0-2,5	42,0-52,5	10,0-12,5
11. Wykonanie opatrunku unieruchamiającego	8,0-9,6	1,9-2,3	200,0-240,0	47,5-57,5
12. Zatamowanie krwotoku, założenie opatrunku	7,1-9,2	1,7-2,2	177,5-230,0	42,5-55,0

13. Przygotowanie pacjenta i ułożenie na noszach (2 osoby)	12,2-14,7	2,9-3,5	244,0-294,0	58,0-70,0
14. Przygotowanie pacjenta i usadzenie na krzeselku kardiologicznym	12,2-14,7	2,9-3,5	122,0-147,0	29,0-35,0
15. Transport chorego na noszach (2 osoby)	16,3-24,7	3,9-5,9	489,0-741,0	117,0-177,0
16. Transport chorego na krzeselku kardiologicznym po schodach (2 osoby)	19,1-27,2	4,6-6,5	477,5-680,0	115,0-162,5
17. Jazda z pacjentem do szpitala (opieka, doraźne działanie)	7,1-9,6	1,7-2,3	1278,0-1728,0	306,0-414,0
18. Przekazywanie pacjenta w szpitalu – wyciągnięcie noszy, przejazd z pacjentem, przełożenie go na łóżko szpitalne	12,2-14,7	2,9-3,5	1220,0-1470,0	290,0-350,0
19. Wyczyszczenie karetki tuż po przekazaniu pacjenta	10,9-13,8	2,6-3,3	327,0-414,0	78,0-99,0
20. Przerwa na posiłek	4,6	1,1	414,0	99,0
21. Gruntowne czyszczenie karetki, uzupełnianie leków i zużytego sprzętu	10,9-13,8	2,6-3,3	654,0-828,0	156,0-198,0
22. Przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną	16,0-19,5	3,8-4,7	400,0-487,5	95,0-117,5
23. Badanie urazowe	8,4-10,5	2,0-2,5	126,0-157,5	30,0-37,5
24. Ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku	20,5-27,7	4,9-6,6	410,0-554,0	98,0-132,0

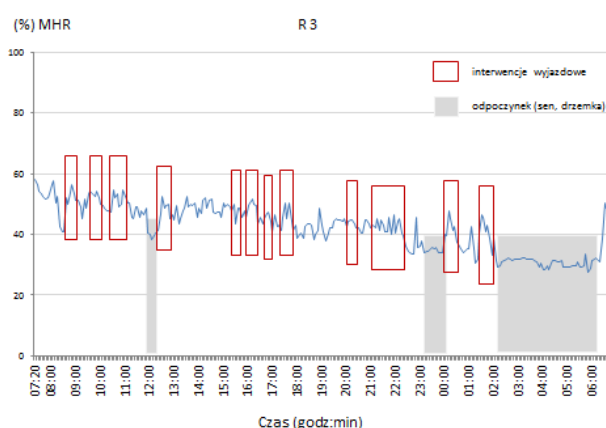
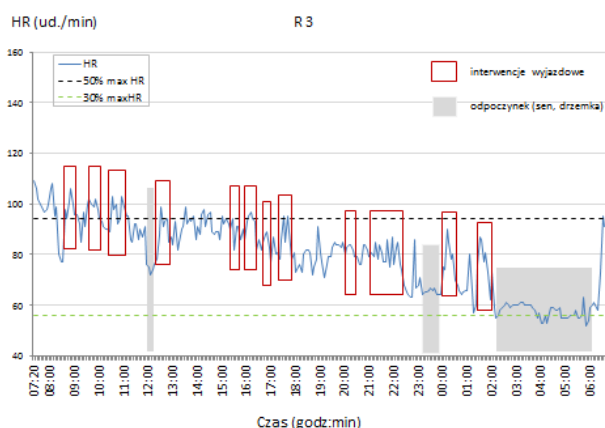
### 4.3. Ciągła rejestracja częstości skurczów serca

Ratownicy medyczni podczas 24 godzinnego dyżuru mieli średnio 10 (od 5 do 14) wezwań związanych z wypadkiem lub zachorowaniem. Każde takie zdarzenie związane było ze wzrostem częstości skurczów serca do wartości średnio 55,6% (od 48% do 73%) MHR (Maximum Heart Rate), maksymalnej częstości skurczów serca w odniesieniu indywidualnie do wieku każdego badanego ratownika.

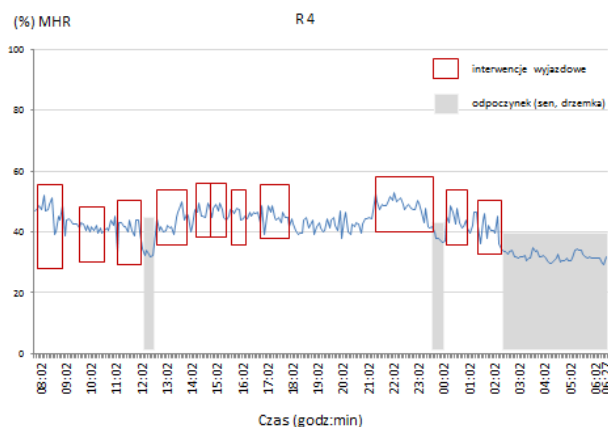
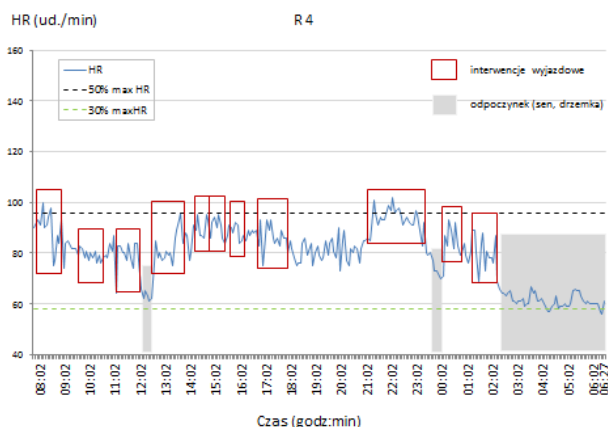
Podczas 12 godzinnego dyżuru ratownicy SOR (Szpitalny Oddział Ratowniczy) podejmowali interwencje polegające na zakładaniu opatrunków gipsowych i tradycyjnych, podawaniu leków, asystowaniu w badaniach diagnostycznych, przenoszeniu pacjenta z noszy na łóżko i innych. Podczas tych czynności częstość skurczów serca wynosiła średnio 55,2% (od 50% do 57%) MHR maksymalnej częstości skurczów serca w odniesieniu indywidualnie do wieku każdego badanego ratownika.

Na rycinach 64 – 83 przedstawiono częstość skurczów serca dla każdego ratownika medycznego podczas dyżuru w wartościach bezwzględnych (liczba uderzeń na minutę) oraz w wartościach względnych (% MHR). Na wykresach zaznaczono zdarzenia związane z wezwaniem do wyjazdu (ramki czerwone), a także zaznaczona została wartość odniesienia 50% MHR (linia przerywana pozioma).

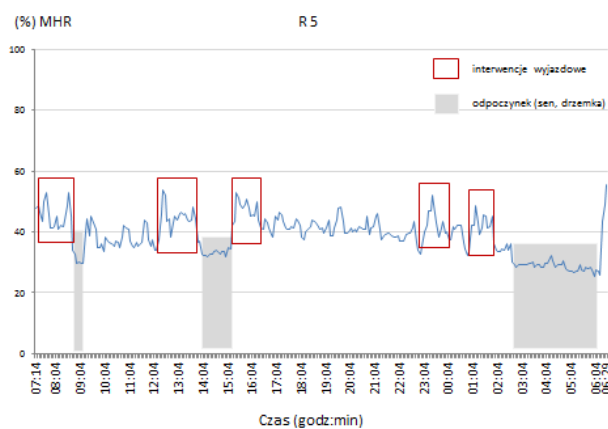
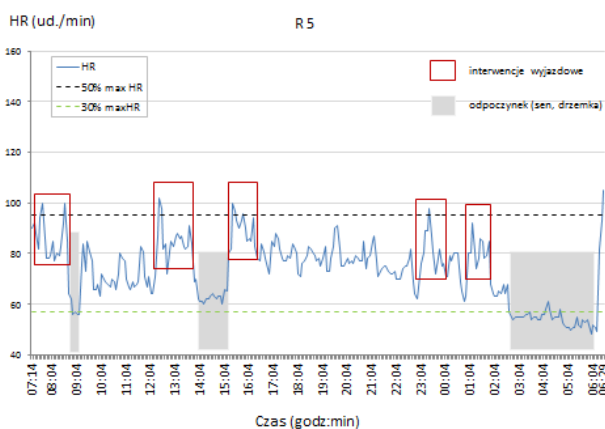
Wyniki częstości skurczów serca ratowników medycznych w ciągu całej doby porównano z dostępnymi w literaturze danymi referencyjnymi opracowanymi na grupie 62 mężczyzn pracowników biurowych (Zużewicz K i in. 2000) (Rys. 44-45).



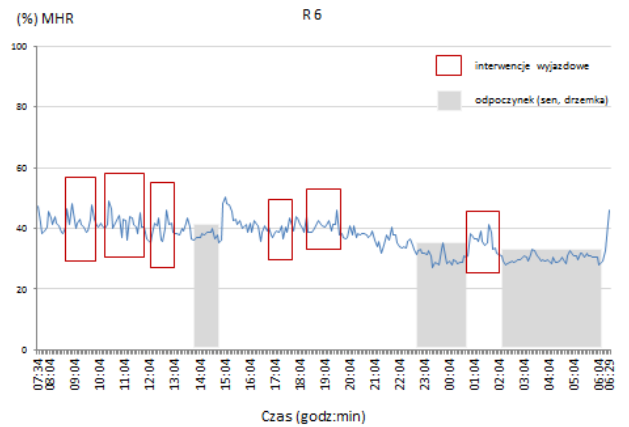
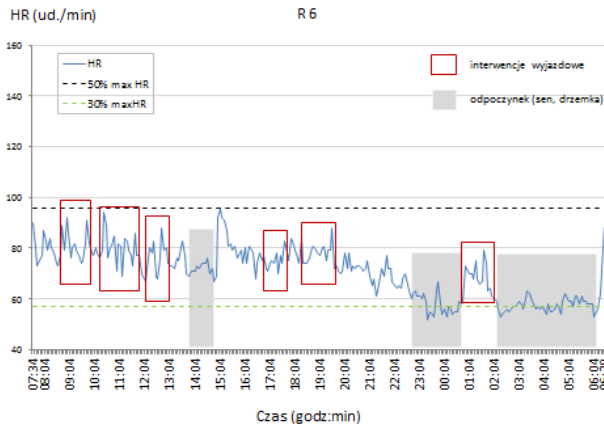
Ryc.64. Wartości częstości skurczów serca ratownika R3 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



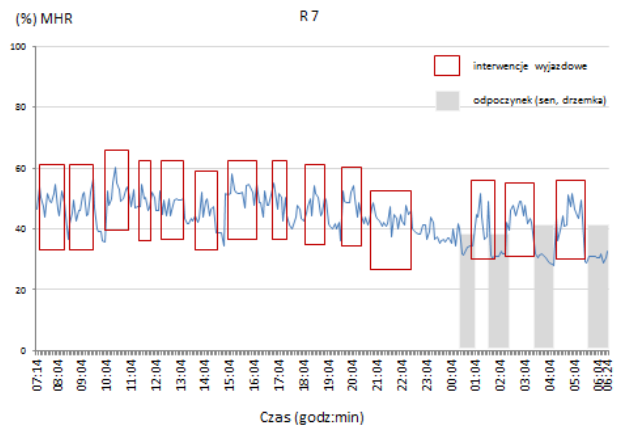
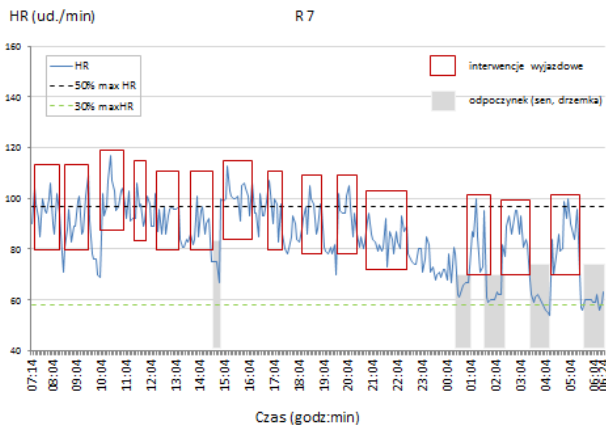
Ryc.65. Wartości częstości skurczów serca ratownika R4 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



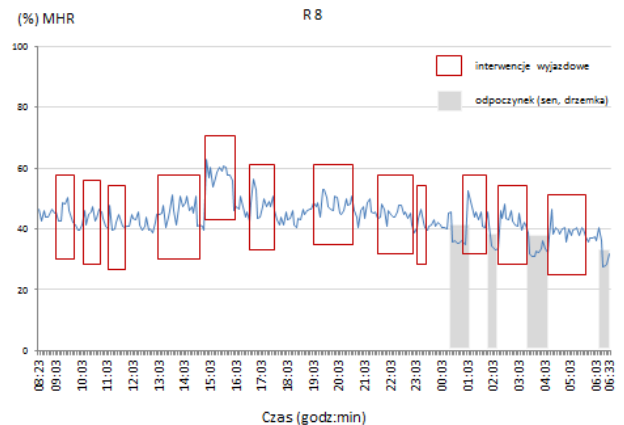
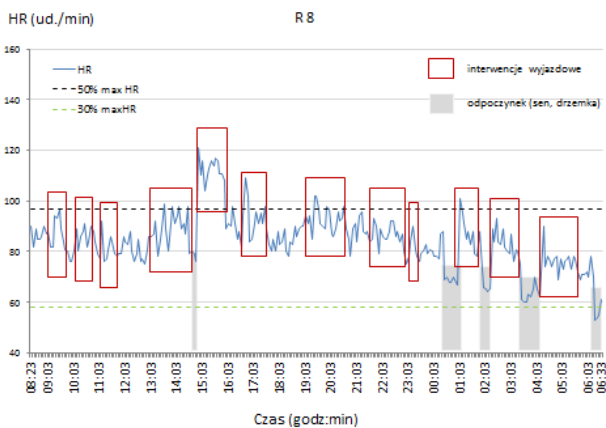
Ryc.66. Wartości częstości skurczów serca ratownika R5 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



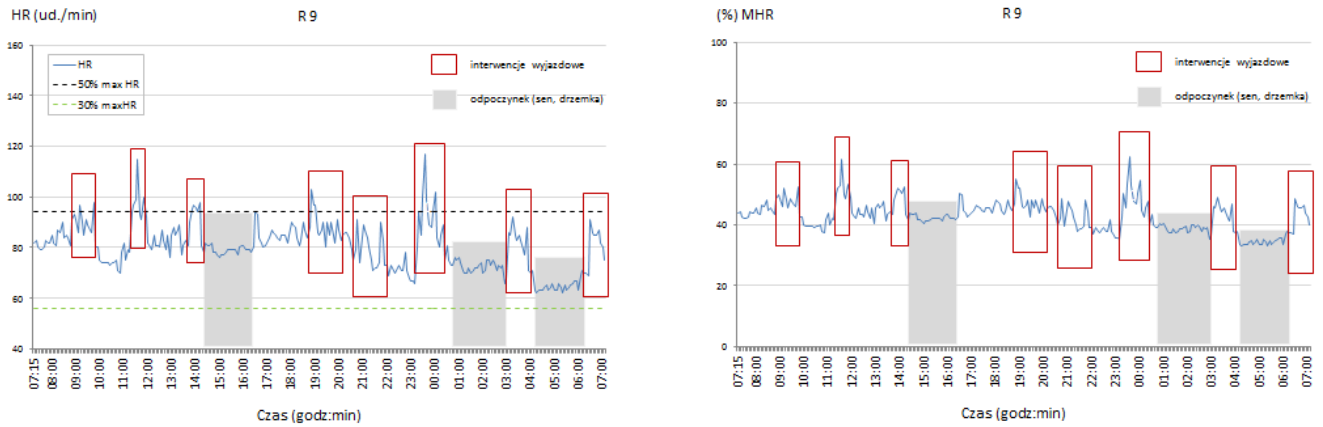
Ryc.67. Wartości częstości skurczów serca ratownika R6 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



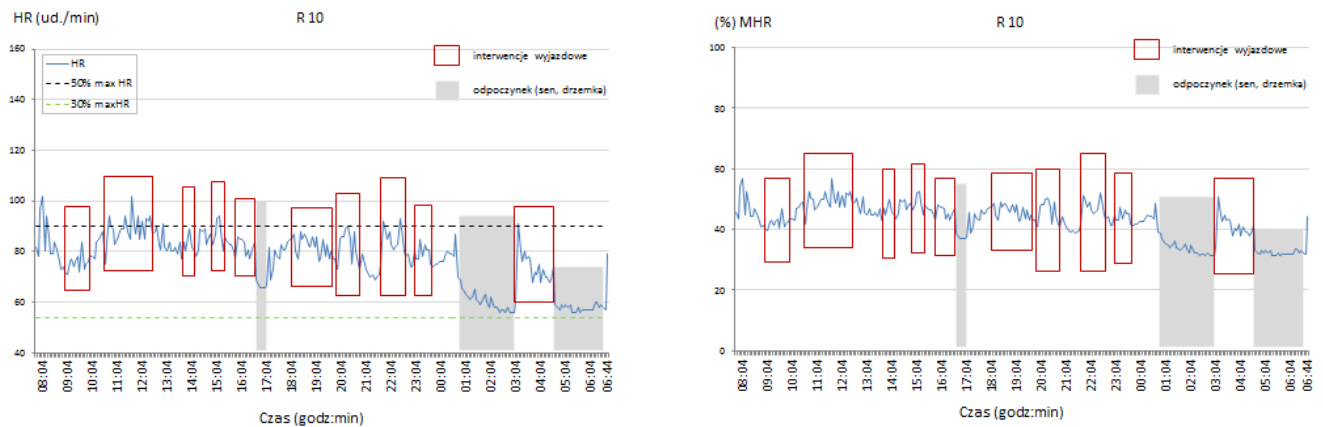
Ryc. 68. Wartości częstości skurczów serca ratownika R7 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



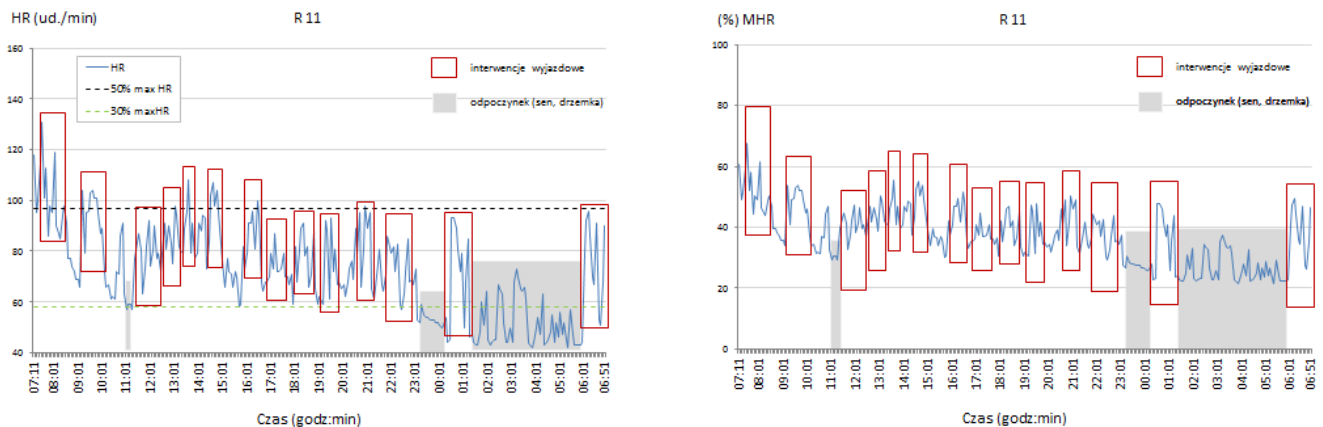
Ryc.69. Wartości częstości skurczów serca ratownika R8 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



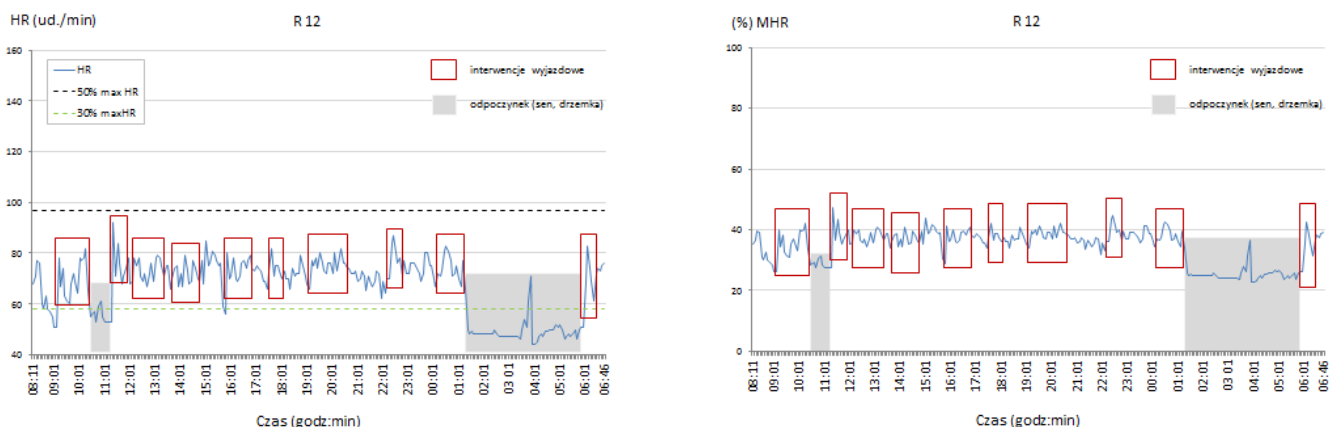
Ryc. 70. Wartości częstości skurczów serca ratownika R9 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



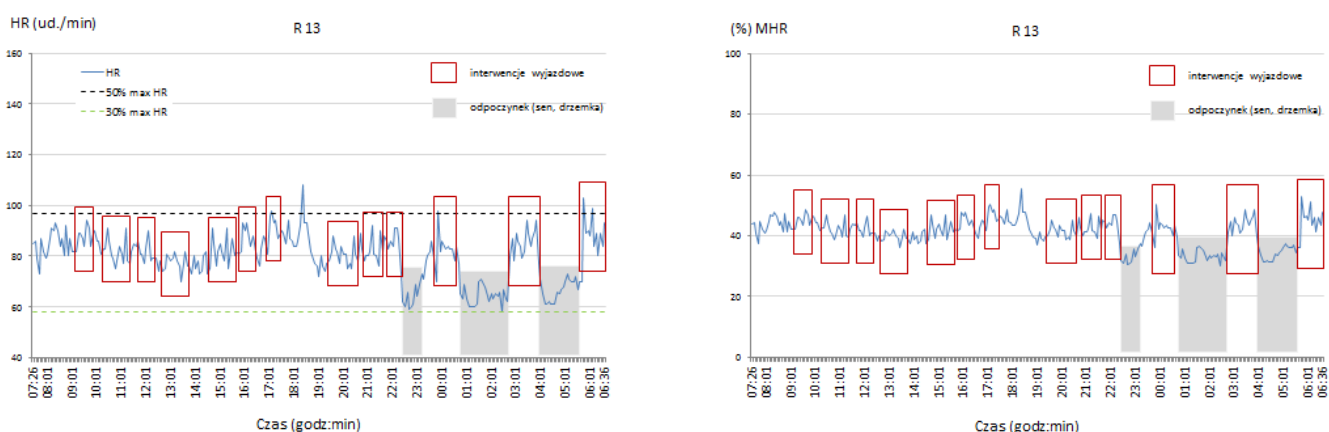
Ryc. 71. Wartości częstości skurczów serca ratownika R10 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



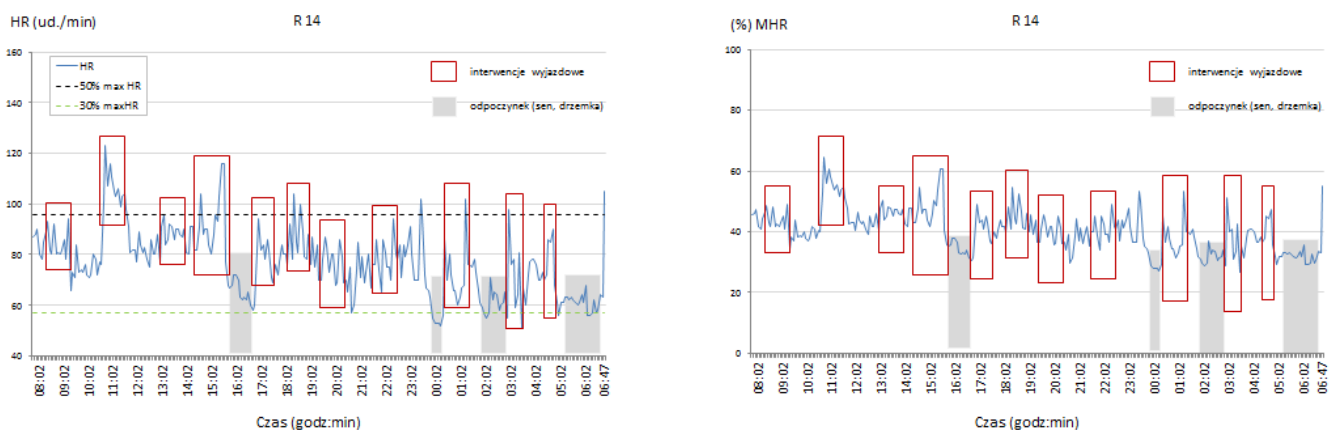
Ryc. 72. Wartości częstości skurczów serca ratownika R11 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc. 73. Wartości częstości skurczów serca ratownika R12 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

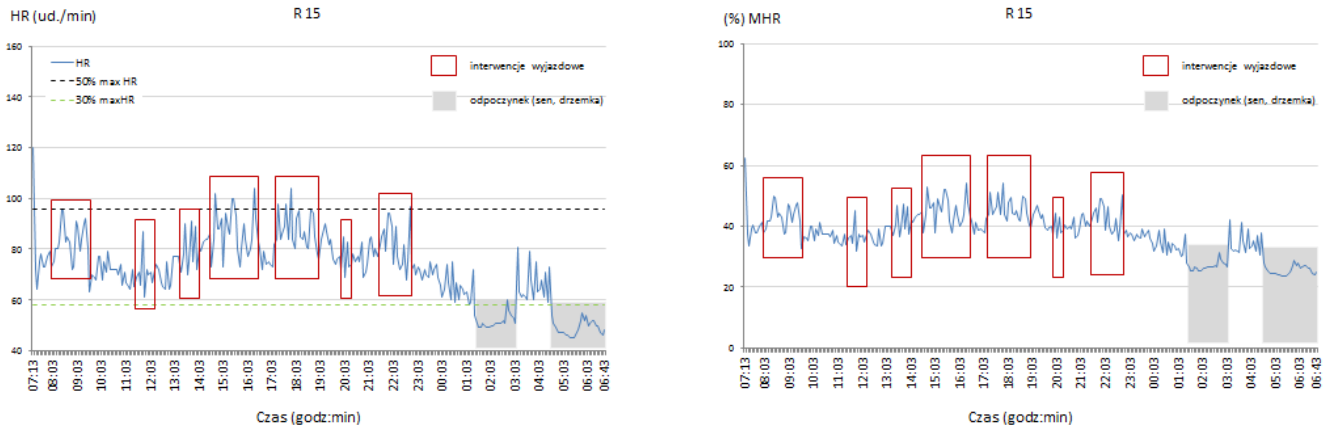


Ryc. 74. Wartości częstości skurczów serca ratownika R13 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

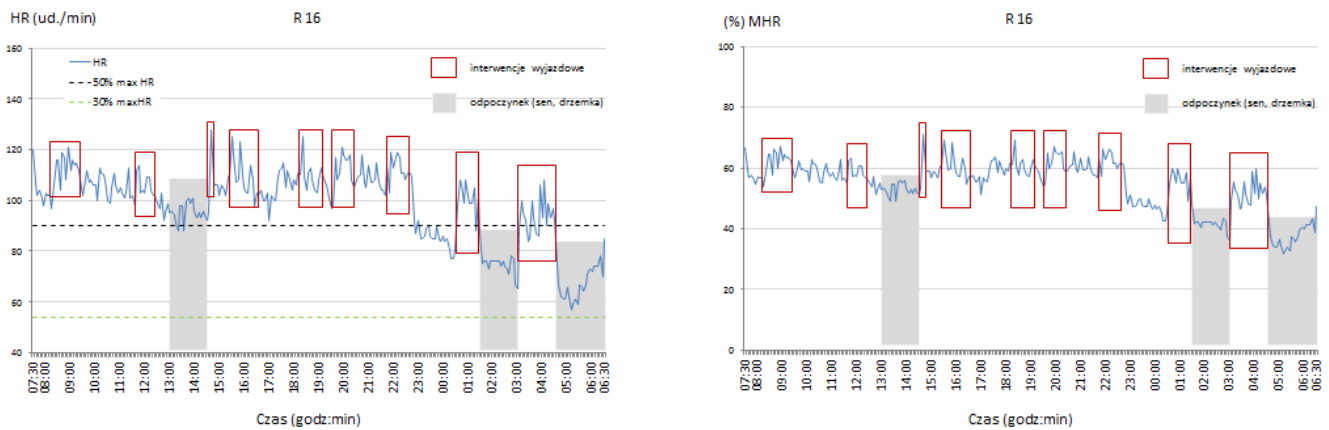




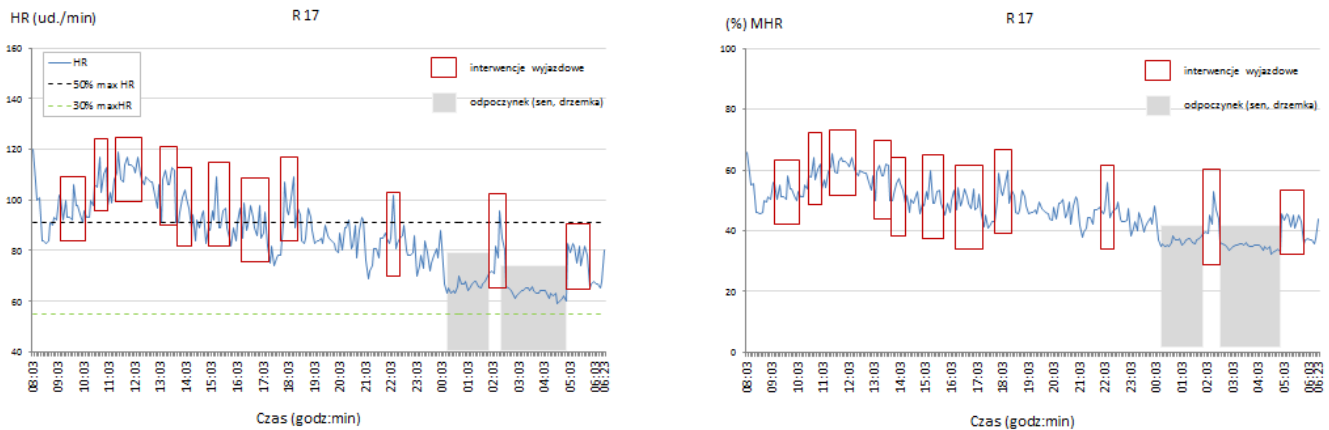
Ryc.75. Wartości częstości skurczów serca ratownika R14 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



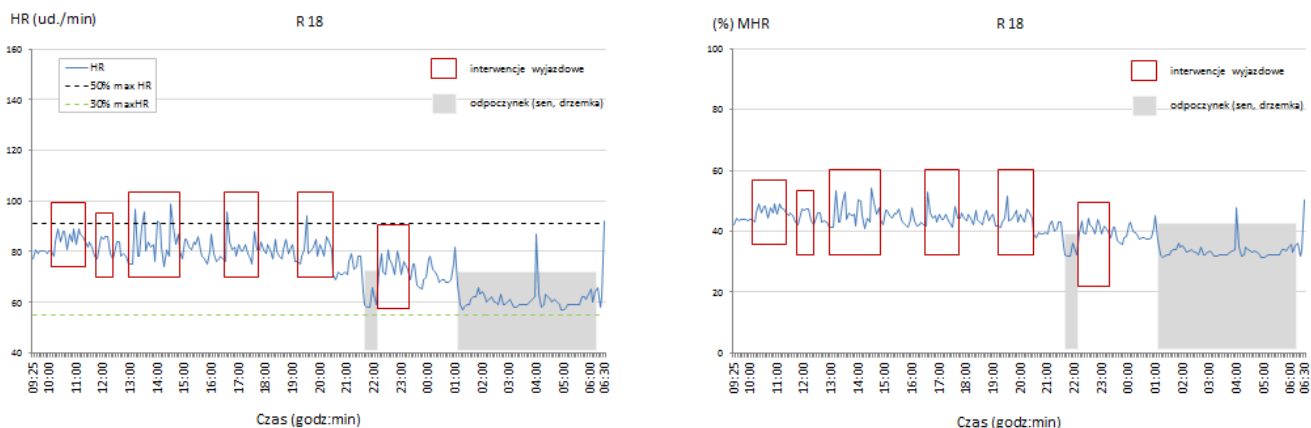
Ryc. 76. Wartości częstości skurczów serca ratownika R15 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



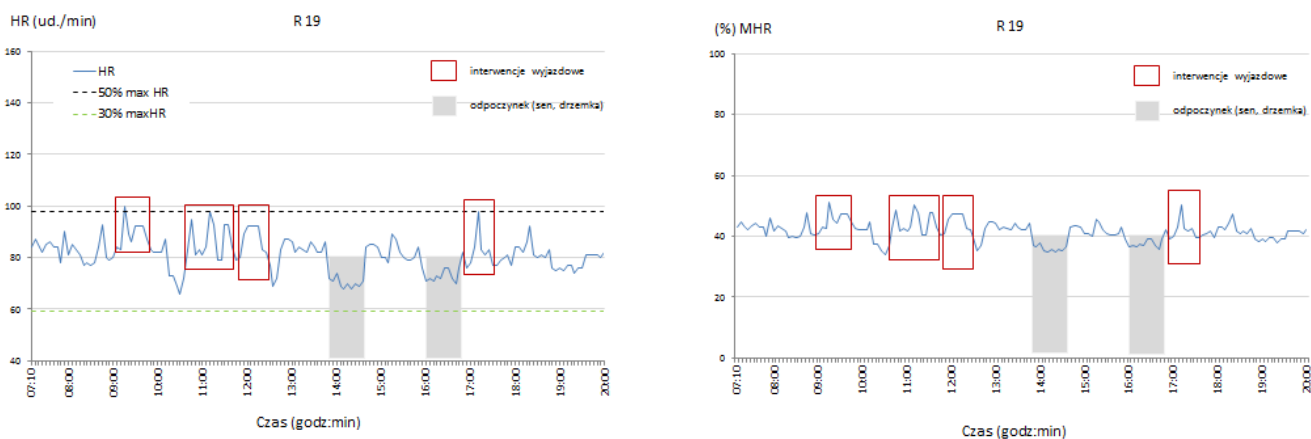
Ryc.77. Wartości częstości skurczów serca ratownika R16 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



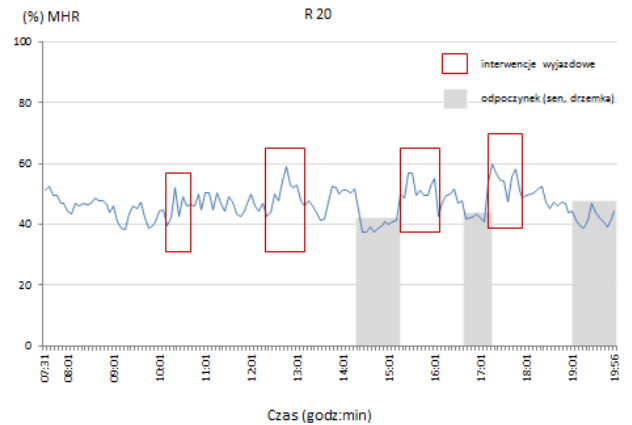
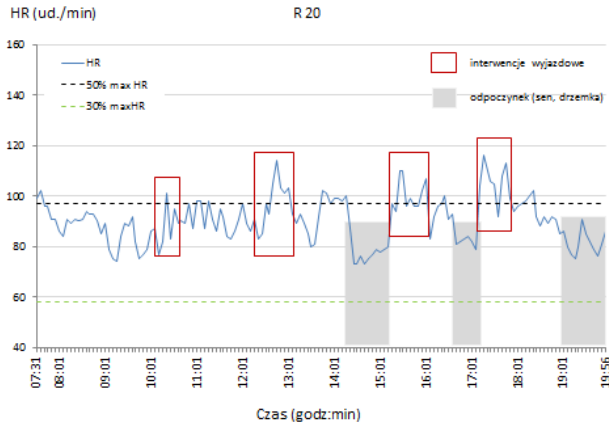
Ryc.78. Wartości częstości skurczów serca ratownika R17 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



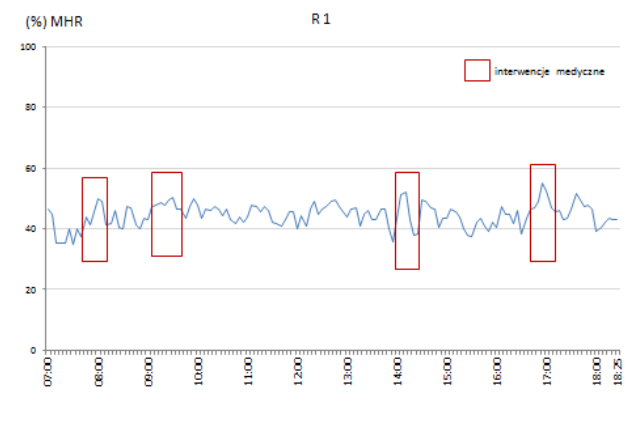
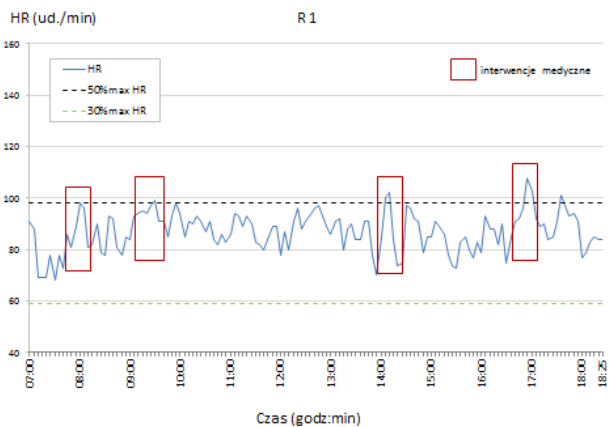
Ryc.79. Wartości częstości skurczów serca ratownika R18 podczas dyżuru 24 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



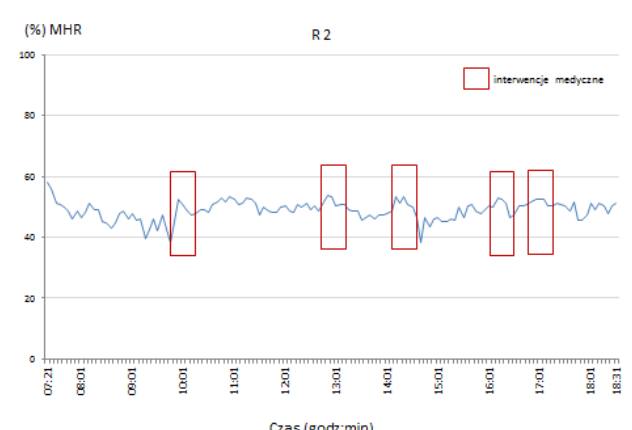
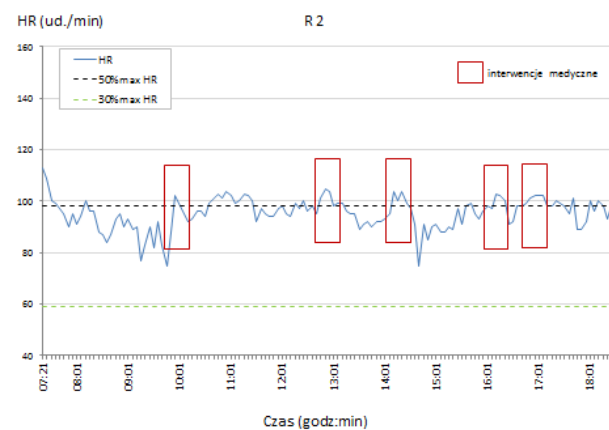
Ryc. 80. Wartości częstości skurczów serca ratownika R19 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)



Ryc. 81. Wartości częstości skurczów serca ratownika R20 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

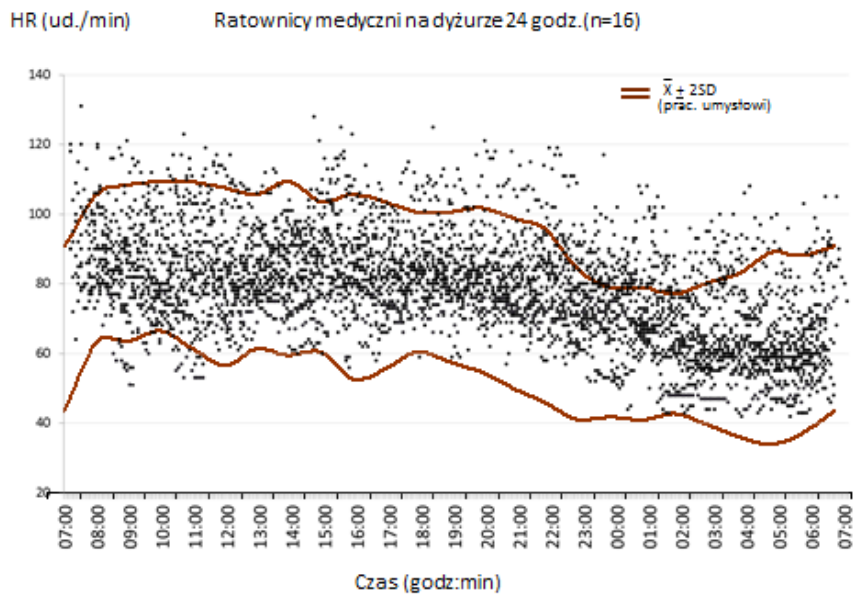


Ryc. 82. Wartości częstości skurczów serca ratownika R1 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

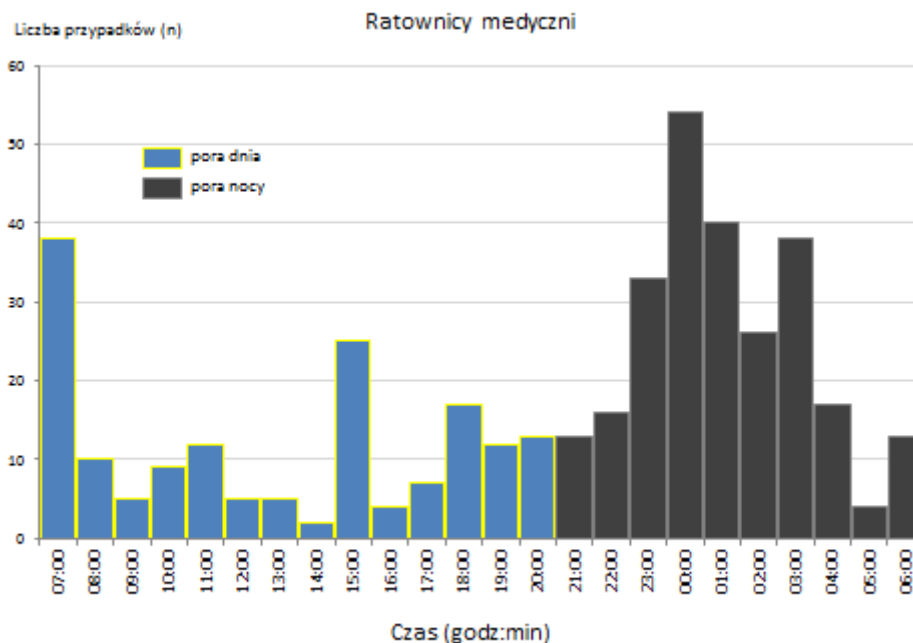


Ryc. 83. Wartości częstości skurczów serca ratownika R2 podczas dyżuru 12 godz. w uderz./min (wykres lewy) oraz w odniesieniu do maksymalnej wartości częstości skurczów serca względem wieku (w %) (wykres prawy)

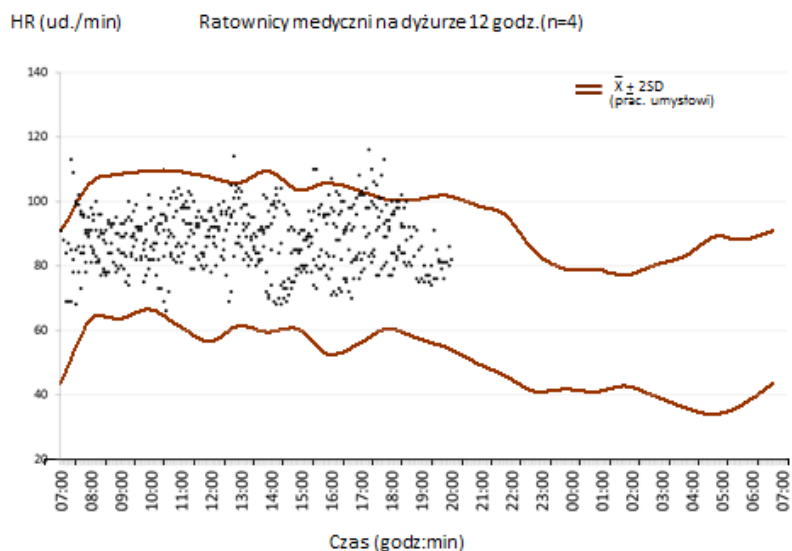
Widoczne na rycinie 84 wartości częstości skurczów serca dla ratowników medycznych (poszczególne punkty) w godzinach nocnych znacznie częściej przekraczają zakres wartości pracowników umysłowych pracujących tylko w dzień. Te wysokie wartości częstości skurczów serca w stosunku do wartości, jakie narzuca endogenny zegar biologiczny (linie ciągłe), świadczą o większym koszcie fizjologicznym ponoszonym przy czynnościach ratowniczych wykonywanych w nocy.



Ryc. 84. Dobowe wahania częstości skurczów serca ratowników medycznych podczas 24 godzinowego dyżuru w odniesieniu do danych dla pracowników umysłowych. Punkty oznaczają wartości z każdych 5 min dla 20 rejestracji całodobowego EKG (zakres wg. Zużewicz i in. 2000).



Ryc. 85. Liczba wartości częstości skurczów serca, przekraczających zakres dla osób pracujących tylko w godzinach dziennych (patrz ryc. 44) w kolejnych godzinach dyżuru całodobowego ratowników medycznych. Kolorem czarnym zaznaczono słupki dla pory nocnej, która jest między godziną 21:00-7:00 (Kodeks Pracy Art.151<sup>7</sup>).



Ryc. 86. Dobowe wahania częstości skurczów serca ratowników medycznych podczas 12 godz. dyżuru w odniesieniu do danych dla pracowników umysłowych. Punkty oznaczają wartości z każdych 5 min dla 20 rejestracji całodobowego EKG (zakres wg. Zużewicz i in. 2000).

#### 4.4. Ocena obciążenia statycznego na stanowisku pracy (OWAS)

Na stanowisku pracy ratownika medycznego występowało wiele różnorodnych czynności. Również pozycje przyjmowane podczas pracy były różnorodne. Chronometrażę wykonywanych czynności na stanowisku ratownika medycznego przedstawiono w tabeli 63 (zmiana 12 godzinna) i tabeli 64 (zmiana 24 godzinna).

W przypadku większości czynności pracy wykonywanych przez ratowników obciążenie statyczne było małe i średnie (Tab.65, 66). Średnie obciążenie statyczne wynikało przede wszystkim z dużej siły używanej przez pracowników oraz wymuszonej pozycji ciała wynikającej z czynności pracy wykonywanych przez pracowników.

Średnie obciążenie statyczne stanowiska pracy ratownika medycznego dotyczyło następujących czynności:

- wykonania opatrunku unieruchamiającego;
- zatamowania krwotoku, założenia opatrunku;

- przygotowania pacjenta i ułożenia na noszach;
- przygotowania pacjenta i usadzenia na krzeselku kardiologicznym;
- transportu chorego na krzeselku kardiologicznym wąską klatką schodową;
- przekazywania pacjenta w szpitalu – wyciągnięcia noszy, przejazdu z pacjentem; przełożenia go na łóżko szpitalne;
- przekładania pacjenta na deskę ortopedyczną;
- badania urazowego;
- ewakuacji pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku.

Tab. 63. Stanowisko pracy ratownika medycznego – **zmiana 12 godzinna** – chronometraż czynności pracy (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS).

Lp.	Nazwa czynności	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS
1a	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - przebranie się	10	1	1	2	1	1
1b	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - wypełnienie dokumentów	20	1	1	1	1	1
1c	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - sprawdzenie wyposażenia karetki	10	1	1	7	1	1
2	Oczekiwanie na wezwanie telefoniczne (pozycja siedząca, leżąca)	120	1	1	1	1	1
3	Odebranie wezwania i przygotowanie do wyjazdu - zapakowanie potrzebnego sprzętu do samochodu	6	1	1	7	2	2
4	Przejazd na miejsce zdarzenia jako kierowca lub jako pasażer	60	1	1	1	1	1
5	Dojście pieszo na miejsce zdarzenia ze sprzętem ratowniczym	10	1	1	7	3	1
6	Wniesienie sprzętu ratunkowego na wysokie 3 piętro (brak windy)	6	1	1	7	3	1
7	Rozpoznanie sytuacji – odpytanie pacjenta / rodziny co się wydarzyło, jaki jest problem	12	1	1	2	1	1
8	Udzielenie pomocy – wykonanie iniekcji dożyłnej, wkłucia, itp. oraz podanie leku	60	2	1	2	1	1
9	Resuscytacja	30	2	1	6	2	2
10	Defibrylacja	5	2	1	6	1	2
11	Wykonanie opatrunku unieruchamiającego	15	2	1	4	2	3
12	Zatamowanie krwotoku, założenie opatrunku	20	2	1	4	2	3
13	Przygotowanie pacjenta i ułożenie na noszach	10	2	1	2	3	3
14	Przygotowanie pacjenta i usadzenie na krzeselku kardiologicznym	6	2	1	2	3	3
15	Transport chorego na noszach	15	1	1	7	3	1
16	Transport chorego na krzeselku kardiologicznym wąską klatką schodową	10	2	1	7	3	3
17	Jazda z pacjentem do szpitala (opieka, doraźne działanie)	100	2	1	1	2	2
18	Przekazywanie pacjenta w szpitalu – wyciągnięcie noszy, przejazd z pacjentem, przełożenie go na łóżko szpitalne	60	2	1	7	3	3
19	Wyczyszczenie karetki tuż po przekazaniu pacjenta	20	2	1	2	1	1
20	Przerwa na posiłek	50	1	1	1	1	1
21	Gruntowne czyszczenie karetki, uzupełnianie leków i zużytego sprzętu medycznego	30	2	1	2	1	1
22	Przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną	15	2	1	2	3	3
23	Badanie urazowe	10	2	1	4	2	3
24	Ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku	10	2	1	7	3	3
<b>Łączny czas czynności:</b>		<b>720</b>					

Tab. 64. Stanowisko pracy ratownika medycznego – **zmiana 24 godzinna** – chronometraż czynności pracy (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS).

Lp.	Nazwa czynności	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS
1a	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - przebranie się	10	1	1	2	1	1
1b	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - wypełnienie dokumentów	30	1	1	1	1	1
1c	Przygotowanie do przyjęcia dyżuru - sprawdzenie wyposażenia karetki	10	1	1	7	1	1
2	Oczekiwanie na wezwanie telefoniczne (pozycja siedząca, leżąca)	400	1	1	1	1	1
3	Odebranie wezwania i przygotowanie do wyjazdu - zapakowanie potrzebnego sprzętu do samochodu	10	1	1	7	2	2
4	Przejazd na miejsce zdarzenia jako kierowca lub jako pasażer	110	1	1	1	1	1
5	Dojście pieszo na miejsce zdarzenia ze sprzętem ratowniczym	20	1	1	7	3	1
6	Wniesienie sprzętu ratunkowego na wysokie 3 piętro (brak windy)	10	1	1	7	3	1
7	Rozpoznanie sytuacji – odpytanie pacjenta / rodziny co się wydarzyło, jaki jest problem	20	1	1	2	1	1
8	Udzielenie pomocy – wykonanie iniekcji dożylniej, wkłucia, itp. oraz podanie leku	110	2	1	2	1	1
9	Resuscytacja	50	2	1	6	2	2
10	Defibrylacja	5	2	1	6	1	2
11	Wykonanie opatrunku unieruchamiającego	25	2	1	4	2	3
12	Zatamowanie krwotoku, założenie opatrunku	25	2	1	4	2	3
13	Przygotowanie pacjenta i ułożenie na noszach	20	2	1	2	3	3
14	Przygotowanie pacjenta i usadzenie na krzeselku kardiologicznym	10	2	1	2	3	3
15	Transport chorego na noszach	30	1	1	7	3	1
16	Transport chorego na krzeselku kardiologicznym wąską klatką schodową	25	2	1	7	3	3
17	Jazda z pacjentem do szpitala (opieka, doraźne działanie)	180	2	1	1	2	2
18	Przekazywanie pacjenta w szpitalu – wyciągnięcie noszy, przejazd z pacjentem, przełożenie go na łóżko szpitalne	100	2	1	7	3	3
19	Wyczyszczenie karetki tuż po przekazaniu pacjenta	30	2	1	2	1	1
20	Przerwa na posiłek	90	1	1	1	1	1
21	Gruntowne czyszczenie karetki, uzupełnianie leków i zużytego sprzętu medycznego	60	2	1	2	1	1
22	Przekładanie pacjenta na deskę ortopedyczną	25	2	1	2	3	3
23	Badanie urazowe	15	2	1	4	2	3



24	Ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca – np. samochód po wypadku	20	2	1	7	3	3
	Łączny czas czynności:	1440					

Tab. 65. Stanowisko pracy ratownika medycznego – **zmiana 12 godzinna** – ocena obciążenia statycznego (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS, pozycja ciała wymuszona lub niewymuszona – W/NW, ryzyko małe – M, średnie – Ś, duże – D).

Lp.	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS	W/NW	Czas [%]	Ryzyko	Czas og. [%]	Ryzyko
1b	20	1	1	1	1	1	NW	2,8	M	34,7	M
2	120	1	1	1	1	1	NW	16,7	M		
4	60	1	1	1	1	1	NW	8,3	M		
20	50	1	1	1	1	1	NW	6,9	M		
1a	10	1	1	2	1	1	NW	1,4	M	3,1	M
7	12	1	1	2	1	1	NW	1,7	M		
1c	10	1	1	7	1	1	NW	1,4	M	1,4	M
3	6	1	1	7	2	2	NW	0,8	M	0,8	M
5	10	1	1	7	3	1	NW	1,4	M	4,3	M
6	6	1	1	7	3	1	NW	0,8	M		
15	15	1	1	7	3	1	NW	2,1	M		
17	100	2	1	1	2	2	W	13,9	M	13,9	M
8	60	2	1	2	1	1	W	8,3	M	15,3	M
19	20	2	1	2	1	1	W	2,8	M		
21	30	2	1	2	1	1	W	4,2	M		
13	10	2	1	2	3	3	W	1,4	Ś	4,3	Ś
14	6	2	1	2	3	3	W	0,8	Ś		
22	15	2	1	2	3	3	W	2,1	Ś		
11	15	2	1	4	2	3	W	2,1	Ś	6,3	Ś
12	20	2	1	4	2	3	W	2,8	Ś		
23	10	2	1	4	2	3	W	1,4	Ś		
10	5	2	1	6	1	2	W	0,7	M	0,7	M
9	30	2	1	6	2	2	W	4,2	M	4,2	M
16	10	2	1	7	3	3	W	1,4	Ś	11,1	Ś
18	60	2	1	7	3	3	W	8,3	Ś		
24	10	2	1	7	3	3	W	1,4	Ś		
Ogólna ocena obciążenia statycznego:											średnie

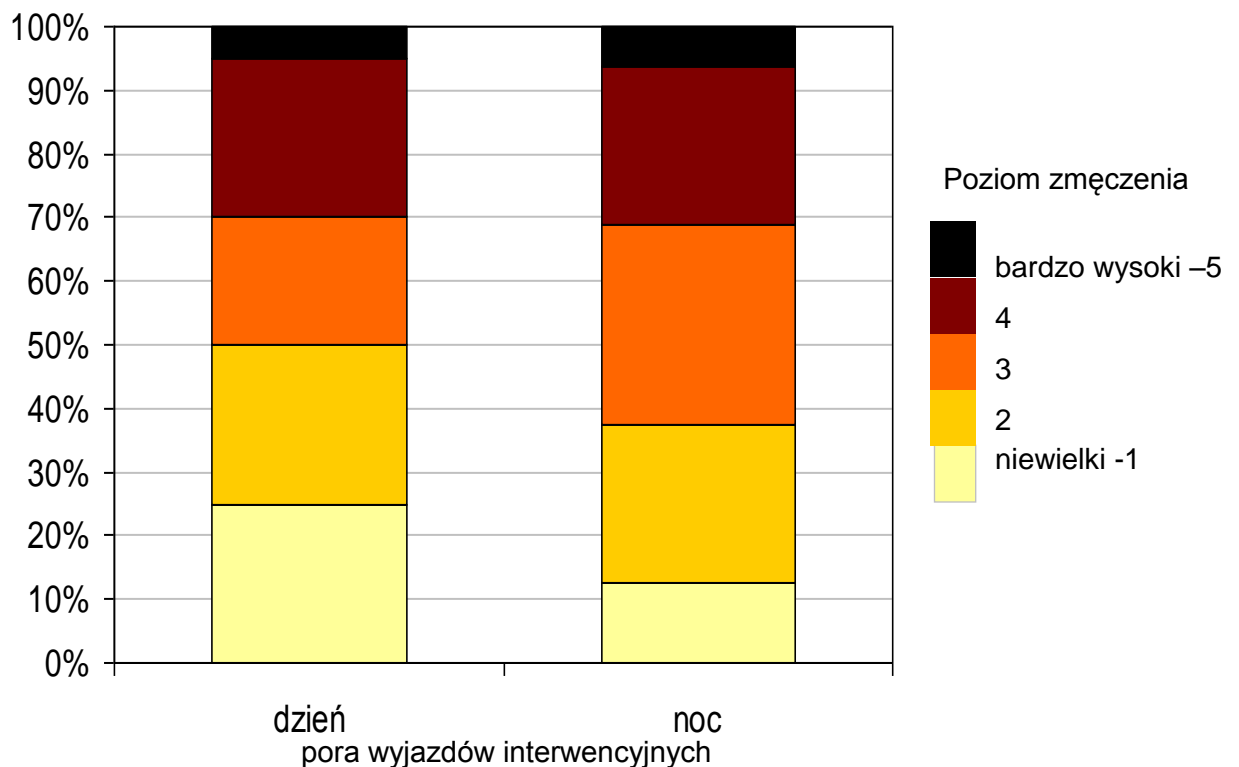
Tab. 66. Stanowisko pracy ratownika medycznego – **zmiana 24 godzinna** – ocena obciążenia statycznego (kod położenia pleców – P, ramion – R, nóg – N, kod siły zewnętrznej lub masy ładunku – S, kategoria OWAS, pozycja ciała wymuszona lub niewymuszona – W/NW, ryzyko małe – M, średnie – Ś, duże – D).

Lp.	Czas [min]	P	R	N	S	OWAS	W/NW	Czas [%]	Ryzyko	Ryzyko
1b	30	1	1	1	1	1	NW	2,1	M	M
2	400	1	1	1	1	1	NW	27,8	M	
4	110	1	1	1	1	1	NW	7,6	M	
20	90	1	1	1	1	1	NW	6,3	M	
1a	10	1	1	2	1	1	NW	0,7	M	M
7	20	1	1	2	1	1	NW	1,4	M	
1c	10	1	1	7	1	1	NW	0,7	M	M
3	10	1	1	7	2	2	NW	0,7	M	M
5	20	1	1	7	3	1	NW	1,4	M	M
6	10	1	1	7	3	1	NW	0,7	M	
15	30	1	1	7	3	1	NW	2,1	M	
17	180	2	1	1	2	2	W	12,5	M	M
8	110	2	1	2	1	1	W	7,6	M	M
19	30	2	1	2	1	1	W	2,1	M	
21	60	2	1	2	1	1	W	4,2	M	
13	20	2	1	2	3	3	W	1,4	Ś	Ś
14	10	2	1	2	3	3	W	0,7	Ś	
22	25	2	1	2	3	3	W	1,7	Ś	
11	25	2	1	4	2	3	W	1,7	Ś	Ś
12	25	2	1	4	2	3	W	1,7	Ś	
23	15	2	1	4	2	3	W	1,0	Ś	
10	5	2	1	6	1	2	W	0,3	M	M
9	50	2	1	6	2	2	W	3,5	M	M
16	25	2	1	7	3	3	W	1,7	Ś	Ś
18	100	2	1	7	3	3	W	6,9	Ś	

24	20	2	1	7	3	3	W	1,4	Ś	
Ogólna ocena obciążenia statycznego:										średnie

#### 4.5. Subiektywna ocena zmęczenia podczas pracy

Według opinii ratowników medycznych wyjazdy interwencyjne powodowały większe zmęczenie podczas pracy na zmianie nocnej (dla 6,3% powodujące bardzo duże zmęczenie, dla 23% duże zmęczenie a dla 31% średnie zmęczenie) (Ryc. 87).



Ryc. 87. Subiektywna ocena poziomu zmęczenia podczas wyjazdów interwencyjnych w czasie dnia i oddzielnie w nocy.

## 5. Podsumowanie

Na podstawie wyników wydatku energetycznego oraz oceny obciążenia statycznego, częstości skurczów serca i subiektywnej oceny zmęczenia można stwierdzić, że:

1. Czynnościami najbardziej obciążającymi na stanowisku pielęgniarki były:
  - zmiany pozycji ułożeniowych i przekładanie pacjenta,
  - zmiana pielucho-majtek,
  - wykonywanie toalety w łóżku pacjenta.
2. Najbardziej obciążającymi czynnościami na stanowisku ratownika medycznego były:
  - ewakuacja pacjenta z trudnodostępnego miejsca,
  - wnoszenie sprzętu ratunkowego po schodach,
  - transport chorego na noszach,
  - przygotowanie pacjenta i ułożenie na noszach,
  - wykonanie opatrunku unieruchamiającego,
  - zatamowanie krwotoku, założenie opatrunku.
3. Wyniki pomiaru ciągłej rejestracji częstości skurczów serca oraz subiektywnej oceny zmęczenia podczas pracy wykazały, że większy koszt fizjologiczny ponoszony był przez ratowników medycznych podczas pracy w porze nocnej.
4. Wykonywanie czynności pielęgnacyjnych i ratowniczych powoduje znaczne obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego. Dlatego w przypadku niektórych czynności pracy zalecanym działaniem jest zmniejszenie obciążenia poprzez zastosowanie dodatkowego sprzętu wspomagającego wykonywanie czynności. Urządzenia wspomagające mogą mieć własne zasilanie pneumatyczne, hydrauliczne, elektryczne lub mechanizm pozwalający na zmniejszenie siły niezbędnej do najczęściej wykonanych czynności pracy przy pacjencie.
5. Ze względu na duże obciążenie układu mięśniowo-szkieletowego podczas wykonywania czynności pracy na stanowisku ratownika medycznego wskazane jest, aby w zespołach ratowników medycznych pracowała, co najwyżej jedna kobieta (zarówno, gdy w zespole jest dwoje ratowników, jak i troje pracowników - 2 ratowników i 1 lekarz).