



UNIwersytet  
Przyrodniczy  
we Wrocławiu

Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt

Dziedzina: nauki ścisłe i przyrodnicze

Dyscyplina: nauki biologiczne

**mgr Agnieszka Witek**

**Parametry snu a styl życia i kondycja psychiczna  
dorosłych mężczyzn i kobiet**

Sleep parameters, lifestyle factors and mental condition  
of adult men and women

**Rozprawa doktorska**

Promotor: **dr hab. Barbara Kwiatkowska, prof. UPWr**  
Zakład Antropologii, Instytut Biologii Środowiskowej

Drugi promotor: **dr hab. Anna Lipowicz, prof. UPWr**  
Zakład Antropologii, Instytut Biologii Środowiskowej

Wrocław 2023

## Podziękowania

**Pragnę podziękować:**

**Pani prof. dr hab. Annie Lipowicz** za pomoc w opracowaniu koncepcji tej rozprawy i ogrom pracy włożony w jej stworzenie. Dziękuję również za wsparcie na każdym etapie doktoratu, przekazanie mi wielu cennych umiejętności, motywację i cierpliwość.

**Pani prof. dr hab. Barbarze Kwiatkowskiej** za umożliwienie mi rozpoczęcia doktoratu oraz opiekę podczas całego okresu kształcenia w Szkole Doktorskiej, a także za udzielenie licznych wartościowych rad i wsparcie w tworzeniu tej pracy.

**Pani dr Anicie Pollak, prof. Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach** za pomoc merytoryczną podczas planowania i interpretacji badań kondycji psychicznej.

**Pracownikom Stobrowskiego Centrum Medycznego, w szczególności Panu mgr. Konradowi Fabjanowi oraz Panu mgr. inż. Michałowi Dańkowskiemu** za ogromne wsparcie przy zbieraniu materiału do tej pracy.

**Panu mgr. Łukaszowi Pawelcowi**, nie tylko za wsparcie psychiczne i motywację, ale także za gotowość do pomocy o każdej porze dnia i nocy.

**Mojej Mamie Jolancie** za wiarę we mnie, chęć do dyskusowania o moich pomysłach i dzielenie się wiedzą, nie tylko o zdrowiu człowieka. Za uczenie mnie znajdowania pozytywów w każdej sytuacji i przypominanie, że wszystko dobrze się ułoży.

**Badanym**, dzięki którym powstała ta rozprawa.

oraz **Wszystkim**, którzy pomogli w stworzeniu tej pracy.

## Spis treści

Wykaz skrótów.....	5
Spis tabel .....	6
Spis rycin.....	8
Streszczenie.....	13
Abstract .....	15
1. Wstęp .....	17
1.1. Sen – stan fizjologiczny.....	17
1.2. Czynniki wpływające na ilość i jakość snu .....	18
1.3. Związek kondycji psychicznej z jakością snu .....	20
1.4. Znaczenie snu dla zdrowia .....	21
1.5. Metody badania snu.....	23
2. Cel pracy i hipotezy badawcze.....	26
3. Materiał i metody.....	28
3.1. Materiał.....	28
3.2. Metody.....	29
3.2.1. Kwestionariusz ankiety .....	29
3.2.2. Badanie polisomnograficzne.....	32
3.3. Metody statystyczne .....	38
4. Wyniki.....	41
4.1. Charakterystyka materiału .....	41
4.2. Charakterystyka elementów stylu życia .....	43
4.3. Charakterystyka kondycji psychicznej badanych.....	47
4.4. Charakterystyka parametrów snu badanych .....	50
4.5. Sen a budowa ciała .....	55
4.6. Sen a status społeczno-ekonomiczny .....	66
4.7. Sen a elementy stylu życia.....	78
4.8. Sen a kondycja psychiczna .....	140
4.9. Czynniki mające największy wpływ na jakość snu.....	174
5. Dyskusja.....	184
5.1. Płeć a jakość snu.....	186
5.2. Sen a wiek i budowa ciała .....	188
5.3. Sen a status społeczno-ekonomiczny .....	189

5.4. Sen a styl życia: aktywność fizyczna .....	192
5.5. Sen a styl życia: stosowanie używek .....	194
5.6. Sen a styl życia: higiena snu .....	196
5.7. Sen a styl życia: praca zawodowa .....	202
5.8. Sen a kondycja psychiczna .....	203
5.9. Sen a subiektywna ocena jakości życia i zdrowia .....	207
5.10. Czynniki mające największy wpływ na jakość snu .....	210
5.11. Ograniczenia badań oraz dalsze plany badawcze .....	211
6. Wnioski .....	213
Literatura .....	215
Aneks .....	229

## Wykaz skrótów

AHI (ang. *Apnea Hypnoea Index*) - wskaźnik liczby bezdechów i spłyceń oddechu przypadających na godzinę snu

BMI (ang. *Body Mass Index*) - wskaźnik masy ciała

CESD-R (ang. *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Revised*) - Skala Oceny Depresyjności

EEG - elektroencefalografia

EKG - elektrokardiografia

EMG - elektromiografia

EOG - elektrookulografia

FSH (ang. *Follicle Stimulating Hormone*) - hormon folikulotropowy

LH (ang. *Luteinizing Hormone*) - hormon luteinizujący

NREM (ang. *Non-Rapid Eye Movement*) – sen o wolnych ruchach gałek ocznych

NREM 1 - stadium snu płytkiego, stan przejściowy między czuwaniem a snem

NREM 2 - pierwsze stadium snu właściwego, o obniżonej aktywności mózgu w stosunku do czuwania

NREM 3 - stadium najgłębszego i najbardziej regeneracyjnego snu, tzw. sen wolnofalowy, o najniższej w stosunku do czuwania aktywności mózgu

ODI (ang. *Oxygen Desaturation Index*) - wskaźnik desaturacji tlenowej, czyli liczby zdarzeń, w których nasycenie krwi tlenem spada poniżej 95%, przypadających na godzinę snu

PSS-10 (ang. *Perceived Stress Scale*) - Skala Odczuwanego Stresu

REM (ang. *Rapid Eye Movement*) – sen o szybkich ruchach gałek ocznych, charakteryzujący się intensywną, podobną jak podczas czuwania aktywnością mózgu, charakterystyczne dla tego stadium jest występowanie marzeń sennych

SES (ang. *Socioeconomic Status*) - status społeczno-ekonomiczny

SL (ang. *Sleep Latency*) - latencja snu, czyli czas oczekiwania na zaśnięcie po położeniu się spać

STAI (ang. *State-Trait Anxiety Inventory Scale*) - Inwentarz Cechy i Stanu Lęku

TRT (ang. *Total Rest Time*) – całkowity czas analizy

TST (ang. *Total Sleep Time*) - całkowity czas snu

WASO (ang. *Wake After Sleep Onset*) - czuwanie wtrącone, czas kiedy badany nie śpi pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem rano

## Spis tabel

Tabela 1. Podstawowe parametry pomiarowe mężczyzn i kobiet . . . . .	41
Tabela 2. Status społeczno-ekonomiczny badanych mężczyzn i kobiet . . . . .	42
Tabela 3. Aktywność badanych mężczyzn i kobiet . . . . .	43
Tabela 4. Użytki stosowane przez badanych mężczyzn i kobiety . . . . .	44
Tabela 5. Higiena snu badanych mężczyzn i kobiety . . . . .	45
Tabela 6. Typ i tryb pracy badanych mężczyzn i kobiet . . . . .	46
Tabela 7. Porównanie wyników kwestionariuszy zdrowia psychicznego . . . . .	47
Tabela 8. Wyniki kwestionariuszy psychologicznych skategoryzowane . . . . .	48
Tabela 9. Występowanie zaburzeń depresyjnych na podstawie kwestionariusza CEDS-R . . . . .	49
Tabela 10. Samoocena jakości zdrowia i życia w skali 1-10 . . . . .	49
Tabela 11. Samoocena zdrowia i życia skategoryzowana na podstawie stenów . . . . .	50
Tabela 12. Parametry opisujące długość snu mężczyzn i kobiet . . . . .	51
Tabela 13. Architektura snu mężczyzn i kobiet . . . . .	52
Tabela 14. Wskaźniki oddechowe w czasie snu mężczyzn i kobiet . . . . .	53
Tabela 15. Saturacja krwi tlenem w czasie snu mężczyzn i kobiet . . . . .	53
Tabela 16. Nasilenie bezdechu sennego na podstawie współczynników AHI i ODI . . . . .	54
Tabela 17. Czynności życiowe w czasie snu mężczyzn i kobiet . . . . .	55
Tabela 18. Zaburzenia ruchowe w czasie snu mężczyzn i kobiet . . . . .	55
Tabela 19. Długość snu a budowa ciała . . . . .	56
Tabela 20. Architektura snu a budowa ciała . . . . .	59
Tabela 21. Wskaźniki oddechowe a budowa ciała . . . . .	60
Tabela 22. Saturacja krwi tlenem a budowa ciała . . . . .	62
Tabela 23. Czynności życiowe w czasie snu a budowa ciała . . . . .	64
Tabela 24. Zaburzenia ruchowe snu a budowa ciała . . . . .	65
Tabela 25. Długość snu a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	67
Tabela 26. Architektura snu a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	70
Tabela 27. Wskaźniki oddechowe a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	71
Tabela 28. Saturacja krwi tlenem a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	73
Tabela 29. Czynności życiowe w czasie snu a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	75
Tabela 30. Zaburzenia ruchowe snu a status społeczno-ekonomiczny . . . . .	77
Tabela 31. Długość snu a podejmowanie aktywności . . . . .	79
Tabela 32. Architektura snu a podejmowanie aktywności . . . . .	85
Tabela 33. Wskaźniki oddechowe a podejmowanie aktywności . . . . .	86
Tabela 34. Saturacja krwi tlenem a podejmowanie aktywności . . . . .	89
Tabela 35. Czynności życiowe w czasie snu a podejmowanie aktywności . . . . .	93
Tabela 36. Zaburzenia ruchowe snu a podejmowanie aktywności . . . . .	94

Tabela 37. Długość snu a używki .....	96
Tabela 38. Architektura snu a używki .....	99
Tabela 39. Wskaźniki oddechowe a używki .....	100
Tabela 40. Saturacja krwi tlenem a używki .....	101
Tabela 41. Czynności życiowe w czasie snu a używki .....	102
Tabela 42. Zaburzenia ruchowe snu a używki .....	103
Tabela 43. Długość snu a higiena snu .....	105
Tabela 44. Architektura snu a higiena snu .....	114
Tabela 45. Wskaźniki oddechowe a higiena snu .....	119
Tabela 46. Saturacja krwi tlenem a higiena snu .....	123
Tabela 47. Czynności życiowe w czasie snu a higiena snu .....	127
Tabela 48. Zaburzenia ruchowe snu a higiena snu.....	130
Tabela 49. Długość snu a aktywność umysłowa.....	134
Tabela 50. Architektura snu a aktywność umysłowa.....	135
Tabela 51. Wskaźniki oddechowe a aktywność umysłowa .....	136
Tabela 52. Saturacja krwi tlenem a aktywność umysłowa.....	137
Tabela 53. Czynności życiowe w czasie snu a aktywność umysłowa .....	138
Tabela 54. Zaburzenia ruchowe snu a aktywność umysłowa .....	139
Tabela 55. Długość snu a kondycja psychiczna .....	141
Tabela 56. Architektura snu a kondycja psychiczna .....	147
Tabela 57. Wskaźniki oddechowe a kondycja psychiczna.....	150
Tabela 58. Saturacja krwi tlenem a kondycja psychiczna.....	153
Tabela 59. Czynności życiowe w czasie snu a kondycja psychiczna .....	155
Tabela 60. Zaburzenia ruchowe snu a kondycja psychiczna.....	158
Tabela 61. Długość snu a samoocena jakości życia i zdrowia.....	160
Tabela 62. Architektura snu a samoocena jakości życia i zdrowia.....	165
Tabela 63. Wskaźniki oddechowe a samoocena jakości życia i zdrowia .....	168
Tabela 64. Saturacja krwi tlenem a samoocena jakości życia i zdrowia.....	170
Tabela 65. Czynności życiowe w czasie snu a samoocena jakości życia i zdrowia .....	173
Tabela 66. Zaburzenia ruchowe snu a samoocena jakości życia i zdrowia .....	173

## Spis rycin

Rycina 1. Rozmieszczenie elektrod w systemie 10–20.....	24
Rycina 2. Elektrody używane w badaniu zaznaczone okręgami na schemacie rozmieszczenia elektrod w systemie 10–20.....	34
Rycina 3. Elektrody EKG używane w badaniu zaznaczone strzałkami.....	34
Rycina 4. Elektrody EOG .....	35
Rycina 5. Elektrody EMG używane w badaniu .....	35
Rycina 6. Pulsoksymetr używany w badaniu .....	36
Rycina 7. Mikrofon wbudowany w urządzenie Nox A1.....	36
Rycina 8. Pasy oddechowe używane w badaniu zaznaczone strzałkami.....	37
Rycina 10. Efektywność snu a wiek mężczyzn.....	58
Rycina 11. Wskaźnik bezdechów i spłyceń oddechu a masa ciała mężczyzn .....	61
Rycina 12. Minimalna saturacja a masa ciała kobiet .....	63
Rycina 13. Tętno a masa ciała kobiet .....	64
Rycina 15. Czuwanie po zaśnięciu a miejsce zamieszkania mężczyzn .....	69
Rycina 16. Udział fazy REM w całkowitym czasie snu a miejsce zamieszkania kobiet.....	71
Rycina 17. Wskaźnik bezdechów i spłyceń a wykształcenie kobiet.....	72
Rycina 18. Wskaźnik desaturacji a wykształcenie kobiet.....	74
Rycina 20. Minimalna saturacja a wykształcenie kobiet .....	75
Rycina 21. Częstość oddechu a miejsce zamieszkania mężczyzn .....	76
Rycina 22. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a miejsce zamieszkania kobiet .....	77
Rycina 23. Całkowity czas snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn.....	81
Rycina 24. Efektywność snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn .....	81
Rycina 25. Latencja snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety .....	82
Rycina 26. Latencja snu a korzystanie z telewizora przez kobiety .....	82
Rycina 27. Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn..	83
Rycina 28. Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety.....	83
Rycina 29. Czuwanie po zaśnięciu a korzystanie z komputera przez mężczyzn.....	84
Rycina 30. Wskaźnik wybudzeń a korzystanie z komputera przez mężczyzn .....	84
Rycina 31. Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety.....	87
Rycina 32. Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety.....	87
Rycina 33. Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety.....	88
Rycina 34. Wskaźnik desaturacji tlenowej a aktywność fizyczna kobiet .....	90



Rycina 35. Wskaźnik desaturacji tlenowej a korzystanie z telewizora przez mężczyzn .....	90
Rycina 36. Wskaźnik desaturacji tlenowej a korzystanie z telewizora przez kobiety .....	91
Rycina 37. Średnia wartość saturacji tlenem a aktywność fizyczna mężczyzn .....	91
Rycina 38. Minimalna wartość saturacji tlenem a korzystanie z komputera przez kobiety ....	92
Rycina 39. Średnie tętno a korzystanie z telewizora przez mężczyzn .....	93
Rycina 40. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a korzystanie z telewizora przez kobiety .....	94
Rycina 41. Latencja snu REM a palenie papierosów przez kobiety .....	97
Rycina 42. Czuwanie po zaśnięciu a palenie papierosów przez mężczyzn .....	97
Rycina 43. Czuwanie po zaśnięciu a spożywanie alkoholu przez kobiety .....	98
Rycina 44. Czuwanie po zaśnięciu a spożywanie kawy przez kobiety .....	98
Rycina 45. Udział fazy NREM 3 w TST a spożywanie alkoholu przez kobiety .....	100
Rycina 46. Minimalna saturacja krwi tlenem a palenie papierosów przez mężczyzn .....	102
Rycina 47. Częstość oddechu a palenie papierosów przez kobiety .....	103
Rycina 48. Całkowity czas snu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	108
Rycina 49. Całkowity czas snu a stosowanie drzemek przez mężczyzn.....	108
Rycina 50. Całkowity czas snu a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety.....	109
Rycina 51. Efektywność snu a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn.....	109
Rycina 52. Efektywność snu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	110
Rycina 53. Latencja snu a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn.....	110
Rycina 54. Latencja snu a reakcja na budzik mężczyzn .....	111
Rycina 55. Latencja REM a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety.....	111
Rycina 56. Latencja REM a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	112
Rycina 57. Latencja REM a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn .....	112
Rycina 58. Czuwanie po zaśnięciu a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety..	113
Rycina 59. Czuwanie po zaśnięciu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	113
Rycina 60. Udział fazy NREM 1 w TST a używanie filtrów światła niebieskiego przez .....	116
Rycina 61. Udział fazy NREM 1 w TST a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety.....	116
Rycina 62. Udział fazy NREM 2 w TST a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety.....	117
Rycina 63. Udział fazy NREM 3 w TST a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety .....	117

Rycina 64. Udział fazy REM w TST a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	118
Rycina 65. Udział fazy REM w TST a picie alkoholu przed snem przez kobiety.....	118
Rycina 66. Liczba bezdechów i słyceń oddechu na godzinę snu a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn .....	120
Rycina 67. Udział chrapania a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	120
Rycina 68. Udział chrapania a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez kobiety .....	121
Rycina 69. Udział chrapania a picie alkoholu przed snem przez kobiety .....	121
Rycina 70. Wskaźnik desaturacji tlenowej a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn.....	124
Rycina 71. Wskaźnik desaturacji tlenowej a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety.....	124
Rycina 72. Średnia saturacja krwi tlenem a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn .....	125
Rycina 73. Minimalna saturacja krwi tlenem a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn .....	125
Rycina 74. Minimalna saturacja krwi tlenem a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn	126
Rycina 75. Częstość oddechów na minutę a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn .....	128
Rycina 76. Częstość oddechów na minutę a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn ....	128
Rycina 77. Średnie tętno a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn .....	129
Rycina 78. Średnie tętno a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn .....	129
Rycina 79. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety .....	131
Rycina 80. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn .....	131
Rycina 81. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez kobiety .....	132
Rycina 82. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn .....	132
Rycina 83. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn .....	133
Rycina 84. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a typ pracy wykonywanej przez mężczyzn .....	139
Rycina 85. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a aktywność umysłowa przed snem kobiet .....	140

Rycina 86. Latencja snu a depresyjność mężczyzn.....	143
Rycina 87. Latencja snu a poziom stresu mężczyzn .....	143
Rycina 88. Latencja snu a poziom energii mężczyzn .....	144
Rycina 89. Latencja snu REM a depresyjność mężczyzn .....	144
Rycina 90. Latencja snu REM a depresyjność kobiet.....	145
Rycina 91. Latencja snu REM a poziom stresu mężczyzn .....	145
Rycina 92. Czuwanie po zaśnięciu a lęk jako cecha kobiet.....	146
Rycina 93. Udział fazy NREM 1 w czasie snu a lęk jako cecha kobiet.....	148
Rycina 94. Udział fazy NREM 3 w czasie snu a poziom energii mężczyzn .....	148
Rycina 95. Udział fazy REM w czasie snu a lęk jako cecha kobiet .....	149
Rycina 96. Wskaźnik bezdechów i spłyceń oddechu a depresyjność kobiet.....	151
Rycina 97. Udział chrapania w czasie snu a depresyjność mężczyzn.....	151
Rycina 98. Udział chrapania w czasie snu a lęk jako cecha kobiet.....	152
Rycina 99. Wskaźnik desaturacji tlenowej a depresyjność kobiet.....	154
Rycina 100. Minimalna saturacja krwi a lęk jako cecha kobiet.....	154
Rycina 101. Częstość oddechu na minutę a depresyjność mężczyzn .....	156
Rycina 102. Częstość oddechu na minutę a depresyjność kobiet .....	156
Rycina 103. Średnie tętno a poziom stresu mężczyzn .....	157
Rycina 104. Średnie tętno a poziom energii mężczyzn .....	157
Rycina 105. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a lęk jako cecha mężczyzn .....	158
Rycina 106. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a lęk jako cecha kobiet .....	159
Rycina 107. Całkowity czas snu a samoocena zadowolenia z życia mężczyzn.....	162
Rycina 108. Efektywność snu a samoocena zadowolenia z życia kobiet .....	162
Rycina 109. Latencja snu REM a samoocena jakości zdrowia mężczyzn.....	163
Rycina 110. Czuwanie po zaśnięciu a samoocena zadowolenia z życia kobiet.....	163
Rycina 111. Wzbudzenia na godzinę snu a samoocena statusu materialnego kobiet .....	164
Rycina 112. Udział fazy NREM 1 w czasie snu a samoocena jakości zdrowia kobiet.....	166
Rycina 113. Udział fazy NREM 3 w czasie snu a samoocena jakości snu mężczyzn.....	166
Rycina 114. Udział fazy REM w czasie snu a samoocena zadowolenia z życia kobiet .....	167
Rycina 115. Udział chrapania w czasie snu a samoocena statusu materialnego kobiet.....	169
Rycina 116. Średnia saturacja krwi a samoocena statusu materialnego mężczyzn .....	171
Rycina 117. Minimalna saturacja krwi a samoocena statusu materialnego kobiet .....	171
Rycina 118. Minimalna saturacja krwi a samoocena jakości zdrowia kobiet.....	172

Rycina 119. Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a samoocena statusu materialnego mężczyzn .....	174
Rycina 120. Związki efektywności snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	175
Rycina 121. Związki latencji snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	176
Rycina 122. Związki udziału fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	177
Rycina 123. Związki udziału fazy REM w całkowitym czasie snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	178
Rycina 124. Związki liczby bezdechów i słyceń oddechu na godzinę snu (AHI) z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	179
Rycina 125. Związki procentowego udziału chrapania w czasie snu a elementy stylu życia i kondycji psychicznej .....	180
Rycina 126. Związki średniej saturacji tlenem z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	181
Rycina 127. Związki wskaźnika okresowych ruchów kończyn z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej .....	182

## Streszczenie

### Parametry snu a styl życia i kondycja psychiczna dorosłych mężczyzn i kobiet

Sen jest jednym z podstawowych stanów fizjologicznych, występującym u większości gatunków zwierząt, charakteryzującym się odwracalnym zniesieniem świadomości i interakcji ze środowiskiem. W jego trakcie dochodzi do redukcji aktywności układów somatycznych i wzmożenia aktywności ośrodkowego układu nerwowego. U ludzi składa się on z dwóch głównych etapów: ze stadium snu o wolnych ruchach gałek ocznych (ang. *Non-Rapid Eye Movement*, NREM) oraz ze stadium, w czasie którego następują szybkie ruchy gałek ocznych (ang. *Rapid Eye Movement*, REM). Zdrowy sen jest niezbędny do prawidłowego funkcjonowania, bowiem w jego trakcie zachodzi regeneracja całego organizmu, m.in. przywrócenie pełni zdolności poznawczych, sprawności układu odpornościowego, czy konsolidacja śladów pamięciowych. Jednocześnie, na to złożone zjawisko biologiczne, ma wpływ wiele czynników, które działają na daną osobę na co dzień.

Głównym celem pracy była ocena zróżnicowania jakości snu dorosłych mężczyzn i kobiet w zależności od budowy ich ciała, ich stylu życia oraz kondycji psychicznej. Ponadto wskazano te zmienne, które najsilniej wpływają na jakość snu mężczyzn i kobiet.

Materiał stanowiły dane ankietowe oraz wyniki badań polisomnograficznych 320 osób (200 mężczyzn i 120 kobiet), które zostały skierowane przez specjalistów do Laboratorium Polisomnograficznego Stobrowskiego Centrum Medycznego w celach diagnostycznych. Dane zbierano od marca 2020 r. do czerwca 2023 r. (badania były dwukrotnie zawieszane z powodu pandemii). Badanie polisomnograficzne przeprowadzono przy użyciu aparatury Nox A1 PSG System. Obejmowało ono elektroencefalografię (EEG), elektrokardiografię (EKG), elektrookulogram (EOG), elektromiografię (EMG), pulsoksymetrię i aktyografię. Ponadto w badaniach rejestrowano dane za pomocą mikrofonu oraz pasów oddechowych. Badanie trwało maksymalnie 8 godzin, pomiędzy 21:00 w dniu przyjęcia do 6:00 rano następnego dnia. Dodatkowo badani wypełniali ankietę, która zawierała m.in. pytania dotyczące wieku, płci, miejsca zamieszkania, stylu życia oraz kondycji psychicznej (Skala do Oceny Depresyjności CESD-R, Inwentarz Cechy i Stanu Lęku STAI, Skala Odczuwanego Stresu PSS-10). Przed badaniem polisomnograficznym mierzono masę i wysokość ciała uczestników. Do porównania parametrów mężczyzn i kobiet użyto testów *U* Manna-Whitney'a oraz Chi-kwadrat. Analizy prowadzono z podziałem na płeć oraz kontrolując wiek. Do oceny związków masy i wysokości ciała z parametrami snu zastosowano analizę regresji liniowej wielokrotnej. Do analizy związków statusu społeczno-ekonomicznego, elementów

stylu życia i zdrowia psychicznego użyto analizy kowariancji. W celu wyłonienia czynników, które były najsilniej związane z poszczególnymi parametrami snu, zastosowano analizę sieciową.

Porównanie parametrów snu wykazało, że badani obu płci nie różnili się między sobą pod względem długości i architektury snu, ale mężczyźni cechowali się istotnie wyższą częstością występowania bezdechu w stopniu ciężkim niż kobiety. Jakość snu badanych, bez względu na ich płeć, pogarszała się wraz z wiekiem. Wyższa masa ciała była związana z dłuższym i bardziej efektywnym snem, ale także częstszym występowaniem oddechowych zaburzeń snu. Kobiety o niższym poziomie wykształcenia doświadczały bardziej nasilonych bezdechów i spłyceń oddechu. Regularna aktywność fizyczna badanych wiązała się z krótszym i mniej efektywnym snem, ale nasilenie oddechowych zaburzeń snu było u tych badanych mniejsze. Picie alkoholu i kawy wiązało się z bardziej niespokojnym snem, a palenie papierosów z większym niedotlenieniem badanych. Stosowanie zasad higieny snu, przede wszystkim filtrów światła niebieskiego i odstępu pomiędzy posiłkiem a snem, wiązało się z lepszą jego jakością. Badani o wyższym poziomie depresyjności cechowali się mniejszym nasileniem oddechowych zaburzeń snu. Wyższy poziom lęku i stresu występował u osób o bardziej niespokojnym śnie. Bez względu na wiek i płeć, czynnikiem który miał największy wpływ na jakość snu była masa ciała.

Uzyskane wyniki dowodzą, że jakość snu ma związek z budową ciała, stylem życia i kondycją psychiczną badanych. Większa masa ciała wiązała się prawdopodobnie z większym otluszczeniem m.in. w okolicy szyi badanych, co sprzyjało zapadaniu się ścian gardła, powodując częstsze bezdechy i spłycaenia oddechu. Niższy status społeczno-ekonomiczny, szczególnie niższy poziom wykształcenia, mógł być związany z bardziej antyzdrowotnymi zachowaniami, z powodu niższego poziomu wiedzy m.n. na temat higieny snu. Stosowanie używek, niestosowanie zasad higieny snu oraz wyższy poziom stresu i lęku prawdopodobnie powodowały zaburzenie prawidłowej aktywności mózgowej oraz pobudzenie układu współczulnego, odpowiedzialnego za reakcję walki lub ucieczki. Czynniki najsilniej wpływające na sen są takimi, które można kontrolować. Świadczy to o tym, że zmniejszając masę ciała, wprowadzając zmiany w swoim stylu życia oraz zwyczajach okołosennych można mieć znaczący wpływ na poprawę jakości swojego snu, a co za tym idzie także na poprawę jakości swojego życia.

**Słowa kluczowe:** polisomnografia, architektura snu, oddechowe zaburzenia snu, ruchowe zaburzenia snu, higiena snu, układ współczulny

## **Abstract**

### **Sleep parameters, lifestyle factors and mental condition of adult men and women**

Sleep is one of the basic physiological states found in most animal species, characterized by a reversible absence of consciousness and interaction with the environment. During sleep, there is a reduction in the activity of somatic systems and an increase in the activity of the central nervous system. In humans, it consists of two main stages: a stage of sleep with slow eye movements (Non-Rapid Eye Movement, NREM) and a stage during which rapid eye movements occur (REM). Healthy sleep is essential for proper functioning, as during it the regeneration of the entire body takes place, including the restoration of full cognitive abilities, the efficiency of the immune system or the consolidation of memory. At the same time, this complex biological phenomenon is influenced by many factors that act on a person on a daily basis.

The main aim of this study was to assess the variation in sleep quality of adult men and women according to their body build, their lifestyle and their mental condition. Additionally, the most important factors influencing sleep quality of men and women were identified.

The material consisted of questionnaire data and the results of polysomnographic examinations of 320 people (200 men and 120 women) who were referred by a specialist to the Polysomnographic Laboratory of the Stobrowskie Medical Center for diagnostic purposes. Data were collected from March 2020 to June 2023 (the study was suspended twice due to the pandemic). The polysomnographic study was conducted using the Nox A1 PSG System apparatus. It included electroencephalography (EEG), electrocardiography (ECG), electrooculogram (EOG), electromyography (EMG), pulse oximeter and actigraph. Microphone and breathing belts were used as well. The study lasted a maximum of eight hours, between 9:00 pm on the day of admission and 6:00 am the next day. In addition, the subjects completed a questionnaire, which included questions about age, gender, place of residence, lifestyle and psychological condition (CESD-R Depression Rating Scale, STAI Trait and State Anxiety Inventory, PSS-10 Perceived Stress Scale). Prior to the polysomnographic study, participants' weight and height were measured. Mann-Whitney U-tests and Chi-square tests were used to compare parameters of males and females. Analyses were conducted separately for every gender and age was controlled. Multiple linear regression analysis was used to evaluate the associations of body weight and height with sleep parameters. Analysis of covariance was used to analyze the associations of socioeconomic

status, lifestyle factors and mental health. Network analysis was used to identify the factors that were most strongly associated with chosen sleep parameters. Comparison of sleep parameters showed that the subjects did not differ in terms of sleep length and architecture, but men had a significantly higher prevalence of severe sleep apnea than women. Sleep quality of the subjects, regardless of their gender, deteriorated with age. Higher body weight was associated with longer and more effective sleep, but also with a higher prevalence of respiratory sleep disorders. Women with lower levels of education experienced more severe apnea and shortness of breath. The subjects' regular physical activity was associated with shorter and less effective sleep, but the severity of respiratory sleep disorders was lower in this group. Drinking alcohol and coffee was associated with more restless sleep, and smoking cigarettes was associated with greater hypoxia in the subjects. The use of sleep hygiene, primarily blue light filters and the interval between meals and sleep, was associated with better sleep quality. Subjects with higher levels of depression were characterized by lower severity of respiratory sleep disorders. Higher levels of anxiety and stress were found in subjects with more restless sleep. Regardless of age and gender, the factor that had the greatest impact on sleep quality was body weight.

The results of the study show that sleep quality is related to the body build, lifestyle and mental condition of the subjects. Higher body weight was probably associated with greater fat accumulation in the neck area, which promoted the collapse of the throat walls, causing more frequent apneas and shallow breathing. Lower socioeconomic status, especially lower levels of education, may have been associated with more anti-health behaviors, due to lower levels of knowledge about sleep hygiene. The use of stimulants, lack of sleep hygiene, and higher levels of stress and anxiety likely disrupted normal brain activity and stimulated the sympathetic nervous system, responsible for the fight or flight response. The factors that most strongly affect sleep are those that can be controlled. This shows that by lowering the weight, making changes in the lifestyle and sleep-related habits, it is possible to significantly improve the quality of sleep, and thus the quality of life.

**Key words:** polysomnography, sleep architecture, respiratory sleep disorders, movement sleep disorders, sleep hygiene, sympathetic nervous system



## 1. Wstęp

### 1.1. Sen – stan fizjologiczny

Sen jest stanem fizjologicznym, występującym u większości gatunków zwierząt, charakteryzującym się odwracalnym zniesieniem świadomości i interakcji ze środowiskiem. W jego trakcie dochodzi do redukcji aktywności układów somatycznych i wzmożenia aktywności ośrodkowego układu nerwowego (Silverthorn 2018). Zdrowy sen u ludzi składa się z dwóch głównych etapów: ze stadium snu o wolnych ruchach gałek ocznych (ang. *Non-Rapid Eye Movement*, NREM), w czasie których następuje płynne przechodzenie między czterema różniącymi się stanami oraz ze stadium, w czasie którego następują szybkie ruchy gałek ocznych (ang. *Rapid Eye Movement*, REM; Pływaczewski i Niżankowska-Jędrzejczyk 2020). Stadium NREM 1, rozpoczynające cykl snu, jest stanem przejściowym pomiędzy snem a czuwaniem. W jego trakcie organizm staje się niewrażliwy na bodźce zewnętrzne, zanikają fale mózgowo alfa, charakterystyczne dla pozostawania w stanie czuwania z zamkniętymi oczami. Następuje przejście do stanu NREM 2, który charakteryzuje się obniżoną, w stosunku do stanu czuwania, aktywnością mięśni szkieletowych. Charakterystyczne dla tego stadium w zapisie elektroencefalograficznym (EEG) są tzw. wrzeciona snu, czyli zagęszczenia fal mózgowych o rosnącej a następnie malejącej amplitudzie (co w zapisie EEG tworzy kształt wrzecionowaty) i występujące z nimi kompleksy K, czyli fale o pojedynczej bardzo wysokiej dodatniej a następnie ujemnej amplitudzie, których rolą jest prawdopodobnie zmniejszenie wrażliwości na bodźce z otoczenia, które mogłyby powodować wybudzanie (Khasawneh i in. 2022). Kolejno następuje sen wolnofalowy, zwany snem głębokim, który określa się jako fazę NREM 3 bądź NREM 3 i NREM 4 (podział na fazę 3. i 4. opiera się na udziale fal wolnych o wysokiej amplitudzie, w fazie 3. jest ich mniej niż 50%, w fazie 4. więcej niż 50%; Rama i in. 2006). Ostatnią fazą, dopełniającą prawidłowy cykl snu, jest sen, w czasie którego następują szybkie ruchy gałek ocznych (REM). W jego trakcie obserwowana jest dodatkowo atonia mięśni szkieletowych, za wyjątkiem mięśni oddechowych oraz mięśni kontrolujących gałki oczne (Feriante i Araujo 2021). Gałki oczne wykonują intensywne ruchy, przede wszystkim boczne. W zapisie EEG aktywność mózgu, podczas fazy REM, jest porównywalna z aktywnością obserwowaną podczas wykonywania intensywnej pracy umysłowej w czasie czuwania (Silverthorn 2018). Charakterystyczne dla snu REM jest występowanie marzeń sennych, choć zdarzają się one też w fazach snu NREM (Blumberg i in. 2020).

Następujące po sobie fazy NREM 1, NREM 2, sen wolnofalowy i REM składają się na jeden cykl snu, trwający około 90 minut. Takie występowanie po sobie danych stadiów snu nosi nazwę architektury snu. Całkowity czas snu powinien się składać z około 5 cykli, przedzielonych krótkimi stanami czuwania, co oznacza że sen osoby dorosłej powinien trwać przeciętnie 8 godzin. Proporcja faz NREM i REM zmienia się w czasie trwania snu – w każdym kolejnym cyklu długość fazy REM wydłuża się kosztem snu wolnofalowego (Wichniak 2012).

Charakterystyka snu ulega zmianom w zależności od etapu ontogenezy. Noworodki przesypiają około 16 godzin na dobę w kilku okresach. Wraz z postępem ontogenezy okresy skracają się i scalają w jeden, nieprzerwany czas snu. Faza REM na początku rozwoju człowieka zajmuje około 50% czasu snu i ulega skróceniu do osiągnięcia około 3. roku życia, kiedy jej ostateczna długość dla danej osoby ustala się. U dorosłych osób ta faza powinna stanowić około 20-25% całego czasu snu. Długość snu NREM również zmienia się wraz z wiekiem, u dorosłych fazy 1., 2. i 3. powinny zajmować kolejno: około 3-8%, 45-55% i 15-20% czasu snu (Rama i in. 2006, Szelenberger 2009). U osób starszych skróceniu ulega zarówno całkowity czas snu, jak i udział snu wolnofalowego w całkowitym czasie snu. Dodatkowo obserwuje się częstsze i dłużej trwające wybudzenia, trudności z ponownym zaśnięciem po przebudzeniu nad ranem. Powoduje to zmniejszanie się możliwości regeneracyjnych i obniżenie subiektywnej jakości snu. Dlatego osoby starsze częściej skarżą się na zmęczenie w ciągu dnia i stosują drzemki by sobie z nim poradzić (Vitiello 2006, Kay i Dzierzewski 2015).

## **1.2. Czynniki wpływające na ilość i jakość snu**

Higiena snu to zalecenia dotyczące stylu życia i czynników środowiskowych, które sprzyjają poprawie ilości i jakości snu. Są to codzienna aktywność fizyczna, ograniczenie stosowania używek (m.in. alkoholu, kofeiny i nikotyny) i zapewnienie odpowiedniego środowiska snu, które powinno być ciche, ciemne, bezpieczne i o odpowiadającej danej osobie temperaturze (Means i Edinger 2006, Brick i in. 2010). Dodatkowo zwraca się uwagę na pozytywne działanie zachowania regularności zwyczajów towarzyszących czasowi snu. Należy również unikać używania urządzeń ekranowych, emitujących niebieskie światło, które przerywa proces syntezy melatoniny, powodując problemy z zasypianiem (Silvani i in. 2022).

Składnikiem sprzyjającym produkcji melatoniny jest tryptofan – aminokwas egzogeny, który w ludzkim organizmie jest przekształcany do serotoniny, a kolejno do

melatoniny. Dostarczanie tryptofanu wraz z pożywieniem jest wystarczające, aby utrzymać jego odpowiedni poziom w organizmie. Sprzyja temu spożywanie produktów białkowych jak mięso, nabiał, jaja kurze, czy nasiona roślin strączkowych. Badania dowodzą, że spożycie produktów bogatych w tryptofan sprzyja zwiększeniu efektywności snu, a jego niedobór w dziecię skutkuje pogorszeniem jakości snu (Bhat i in. 2020, Binks i in. 2020). Na sen wpływa nie tylko skład posiłków, ale również czas ich przyjmowania. Najlepszą jakość snu obserwuje się u osób spożywających ostatni posiłek na około 2 godziny przed snem. Sen bezpośrednio po posiłku lub wiele godzin po nim charakteryzuje się gorszą jakością (Lopez-Minguez i in. 2019).

Codzienna aktywność fizyczna jest sugerowana jako metoda utrzymania optymalnej jakości snu. Liczne badania wykazały jej ogólnie pozytywny wpływ na sen, choć może się on różnić w zależności od częstości, czasu trwania, intensywności lub rodzaju ćwiczeń (Kredlow i in. 2015, Wunsch i in. 2017, Leitaru i in. 2019, Urkmez i Keskin 2020, Wang i Boroz 2021). Wysiłek o średniej intensywności powoduje skrócenie czasu latencji snu, zmniejszenie liczby wybudzeń w nocy i zwiększenie poczucia regeneracji po przebudzeniu. Aktywność fizyczna, powodując obniżenie poziomu stresu i wydzielanie endorfin, redukuje negatywny wpływ reakcji stresowej na zasypianie i utrzymanie snu. Jednakże intensywny wysiłek fizyczny, wykonywany na krótko przed snem, może działać na organizm jak stresor, utrudniając zasypianie oraz obniżając efektywność snu (Enderlin i Richards 2005, Wunsch i in. 2017).

Spożywanie alkoholu powoduje skrócenie latencji snu w porównaniu do próby kontrolnej. W badaniach architektury snu zaobserwowano redukcję udziału faz REM w pierwszej połowie czasu snu, a zwiększenie udziału faz REM oraz NREM 1 i okresów czuwania w drugiej połowie czasu snu u osób, które spożyły alkohol (Chan i in. 2013, Burgos-Sanchez i in. 2020). Z uwagi na działanie przyspieszające zasypianie, małe dawki etanolu są chętnie stosowane przez osoby cierpiące na problemy z zasypianiem (Simou i in. 2018). Badania wskazują, że tolerancja na korzystne działanie etanolu rozwija się szybko, co może prowadzić do nadmiernego używania go. Osoby cierpiące na alkoholizm często wykazują problemy ze snem, które mogą wystąpić podczas aktywnego picia, nagłego odstawienia i długotrwałej abstynencji (Hyde i in. 2006, Garcia i Salloum 2015).

Kofeina, najpowszechniej stosowana substancja stymulująca, blokując receptory dla adenozyliny, powoduje czasowe zniesienie presji snu. W zależności od stopnia rozwinięcia tolerancji na kofeinę, osoby po spożyciu jej mogą doświadczać pobudzenia, niepokoju oraz

bezsenności. Może to powodować błędne koło spożywania kofeiny w ciągu dnia, aby zachować czujność, co zakłóca sen w nocy, tym samym powodując senność następnego dnia (Hyde i in. 2005, Garcia i Salloum 2015).

Nikotyna, czyli stymulant zawarty w wyrobach tytoniowych, charakteryzuje się działaniem uspokajającym w niskich dawkach, a pobudzającym w wysokich. Wykazano zwiększoną latencję snu, pobudzenie oraz trudności z utrzymaniem snu u osób po zastosowaniu nikotyny (Dugas i in. 2017, Cohen i in. 2018). Ze względu na jej uzależniający charakter, odstawienie nikotyny powoduje zwiększenie pobudzenia i niepokoju w czasie snu, co skutkuje zwiększeniem senności kolejnego dnia. Z uwagi na dostarczanie wraz z dymem papierosowym poza nikotyną również substancji smolistych oraz podrażniających, u osób palących mogą występować częstsze stany zapalne gardła i zwiększone ryzyko występowania oddechowych zaburzeń snu (Hyde i in. 2005, Catoire i in. 2021).

### **1.3. Związek kondycji psychicznej z jakością snu**

Liczne badania wykazują silny związek pomiędzy występowaniem nieprawidłowego snu i zaburzeń psychicznych (Baglioni i in. 2016, Palagini i in. 2016, Zhang i in. 2017, Palagini i in. 2022, Salanitro i in. 2022). Zaburzenia snu są jednymi z najbardziej charakterystycznych objawów depresji, uwzględnia się je w większości narzędzi diagnostycznych i klasyfikacji nasilenia objawów. Dolegliwości związane ze snem zgłasza około 70% osób z rozpoznaną depresją, są to zarówno trudności z zasypianiem i utrzymaniem snu, wybudzenia z silnym poczuciem lęku, jak i nadmierna senność w ciągu całej doby. Zaburzenia snu występujące poza czasem epizodu depresyjnego są czynnikiem ryzyka nawrotu depresji i podejmowania prób samobójczych (Armitage 2007, Dolsen i in. 2017).

Podobne wnioski płyną z badań snu osób cierpiących na zaburzenia lękowe lub zespół stresu pourazowego. Istotnym czynnikiem ryzyka ujawniania się tych zaburzeń nastroju jest doświadczanie silnego, przewlekłego stresu (Kalmbach i in. 2018). W zależności od charakterystyki reakcji stresowej danego organizmu, osoby doświadczają objawów wskazujących na bezsenność lub nadmierną senność dzienną. Dodatkowo często doświadczają występowania koszmarów sennych. Jednocześnie sen złej jakości jest czynnikiem ryzyka występowania i nasilania się zaburzeń lękowych (Cox i Olatunji 2016, Chellappa i Aeschbach 2022, Staner 2022).

Ważnym czynnikiem chroniącym przed występowaniem zaburzeń nastroju i związanych z nimi zaburzeń snu jest tzw. wsparcie społeczne. Jest to postrzeganie lub doświadczanie przez osobę troski, znaczenia, przynależności i pomocy w relacjach z innymi osobami, nie zawsze członkami rodziny. Badania wykazują związek odczuwania wsparcia społecznego z poprawą zdrowia fizycznego i psychicznego, nawet przy kontroli innych czynników jak wiek, płeć, czy aktywność fizyczna (Kent de Grey i in. 2018). Szczególnie istotne okazało się wsparcie społeczne podczas przebiegu pandemii COVID-19. W jej trakcie przymusowa izolacja sprzyjała pojawianiu się i nasilaniu zaburzeń nastroju, jednak odczuwane wsparcie społeczne było czynnikiem ochronnym zarówno dla zdrowia psychicznego jak i fizycznego, zmniejszając tym samym ryzyko infekcji bądź ciężkiego przebiegu COVID-19 (Grey i in. 2020).

#### **1.4. Znaczenie snu dla zdrowia**

Biologiczne funkcje snu i podział snu na poszczególne fazy (architektura snu) wciąż są obiektem naukowych dociekań. Wiadomo, że w czasie snu dochodzi do regeneracji układu somatycznego i nerwowego (Krueger i in. 2016, Anafi i in. 2019, Fernandez i Lüthi 2020). Trwająca 2-3 tygodnie deprivacja snu, obserwowana w badaniach na modelach zwierzęcych, doprowadzała do śmierci (Driver i in. 2013). Osobniki poddawane deprivacji wyłącznie fazy REM przeżywały dłużej, ale ostatecznie również umierały. Niestety nie udało się zidentyfikować konkretnych mechanizmów odpowiadających za takie wyniki (Rosenthal 2006). Jedną z hipotez zakłada, że do śmierci doprowadza stres oksydacyjny, powstający w organizmie w wyniku skrócenia czasu snu. Wskazywałyby na to wyniki badań Vaccaro i in. (2020), którzy wykryli nagromadzenie reaktywnych form tlenu w jelitach *Drosophila*, które padły przedwcześnie w wyniku deprivacji snu.

Badania nad skutkami deprivacji snu również u ludzi pozwalają stwierdzić, że jest to czas niezbędny do zachowania optymalnego funkcjonowania między innymi układu hormonalnego, sercowo-naczyniowego, zdolności rozrodczych, czy termoregulacji. Deprivacja snu powoduje obniżenie zdolności poznawczych oraz większą senność, co może zwiększać ryzyko różnego rodzaju wypadków, np. komunikacyjnych (Saleem 2022). Najbardziej niebezpieczne dla zdrowia wydaje się skrócenie stadiów snu głębokiego (NREM 3) oraz snu REM. Skrócone stadium NREM 3, w którym zachodzi intensywne regeneracja organizmu, m.in. układu immunologicznego, czy dokrewnego, może skutkować pogorszeniem odporności i gospodarki hormonalnej, a także rozwojem chorób

neurodegeneracyjnych. U osób ze zredukowaną długością fazy snu głębokiego obserwowano wzrost poziomu wskaźników stanu zapalnego, takich jak cytokiny prozapalne, czy białko C-reaktywne (Garbarino i in. 2021). Krótszy sen NREM 3 jest też związany z większą częstością występowania chorób autoimmunologicznych, zaburzeń metabolizmu, czy insulinooporności (Knutson i in. 2007, Choi i in. 2023). Mniejszy udział snu wolnofalowego w całkowitym czasie snu zaobserwowano również u osób, które cechowały się większą akumulacją beta-amyloidu oraz białka tau w mózgu, czyli miały większe ryzyko rozwoju choroby Alzheimera (Bishir i in. 2020, Lucey i in. 2020).

W trakcie snu REM, związanego ze szczególnie wzmożoną pracą układu nerwowego, dochodzi do tworzenia i wzmacniania szlaków neuronalnych oraz konsolidacji śladów pamięciowych z poprzedzającej sen fazy czuwania (Peever i Fuller 2017, Blumberg i in. 2020). W związku z tym, deprywacja snu REM skutkuje w głównej mierze pogorszeniem zdolności poznawczych oraz pamięci (Hudson i in. 2019). Dodatkowo osoby pozbawione wystarczającej długości tego stadium snu są mniej odporne na stres (Nollet i in. 2020). Faza REM jest też odpowiedzialna za przywracanie zdolności do regulacji emocji, stąd jej skrócenie powinno skutkować zaburzeniami nastroju, jednak metaanaliza Tomaso i in (2021) pokazuje, że wyniki badań w tej kwestii nie są jednoznaczne.

Zaburzenia snu są zarówno istotnymi przyczynami, jak i skutkami licznych dysfunkcji organizmu. W somnologii, nauce o śnie, wyróżnia się ich dwie główne grupy: dyssomnie i parasomnie. Dyssomnie to zaburzenia snu, charakteryzujące się nieprawidłowościami ilości, jakości bądź czasu snu. Związane są przede wszystkim z trudnościami w inicjowaniu lub utrzymaniu snu i sennością w ciągu dnia. Parasomnie obejmują nieprawidłowe zachowania lub zdarzenia fizjologiczne występujące podczas snu (Ohayon i Guilleminault 2006). W zależności od przyjętych kryteriów oceny, jednym z najczęściej występujących zaburzeń snu jest bezsenność. Jej objawy może wykazywać nawet około 33% populacji generalnej (Ohayon i Guilleminault 2006, Calhoun i in. 2014). Stosunkowo często występujące są również oddechowe zaburzenia snu, takie jak bezdech senny, które mogą wynikać z mechanicznego zamknięcia dróg oddechowych (obturacyjny bezdech senny), braku impulsu nerwowego inicjującego pracę mięśni oddechowych (centralny bezdech senny) bądź obu tych czynników (mieszany bezdech senny; Matsumoto i Chin 2019). Występowanie bezdechów w trakcie snu powoduje niedotlenienie organizmu, wybudzanie, a w konsekwencji zaburzenie architektury snu i jego fragmentację. W przypadkach bardzo nasilonego występowania tego zaburzenia, wybudzanie może powodować znaczną deprywację snu głębokiego oraz REM, co

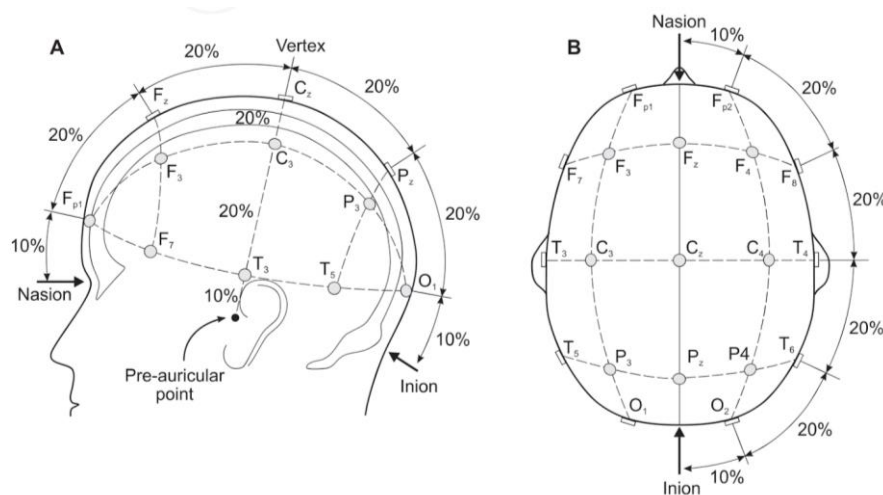
u chorych skutkuje postępującym pogarszaniem zdolności poznawczych i nadmierną sennością dzienną (Lal i in. 2021). Istnieje także teoria głosząca, że skracanie się snu obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach jest jednym z czynników mających udział w postępującej epidemii otyłości (Chaput i in. 2023). Niewystarczająca ilość snu może się przyczyniać do zaburzeń poziomów leptyny i greliny, hormonów odpowiedzialnych za kontrolę łaknienia i sytości.

### **1.5. Metody badania snu**

W badaniach diagnostycznych i populacyjnych stosuje się subiektywne i obiektywne metody oceny jakości snu. W zależności od możliwości badawczych, celu badania i charakterystyki próby, badacze mają do dyspozycji kwestionariusze subiektywnej oceny jakości i ilości snu takie, jak: Kwestionariusz Jakości Snu Pittsburgh, Skalę Senności Epworth, Ateńską Skalę Bezsenności czy Dzienniki Snu (Landry i in. 2015). Są to metody stosunkowo tanie, łatwe w użyciu, niewymagające profesjonalnego sprzętu i personelu, umożliwiają prowadzenie badań w szczególnych okolicznościach, takich, jak np. globalna pandemia. Jednak jakość ich wyników zależy od pamięci respondentów i zdolności do prawidłowej oceny zdarzeń, które miały miejsce podczas snu, są więc obciążone sporym błędem subiektywizmu (Mallinson i in. 2019).

Jako obiektywne metody oceny snu wyróżnia się aktygrafię, poligrafię i polisomnografię. Aktygrafia opiera się na określaniu przeplatających się okresów snu i czuwania wykorzystując czujniki zapisujące ruchy ciała (Sadeh 2011). W trakcie zapisu poligraficznego monitoruje się zdarzenia związane z oddychaniem: przepływ powietrza przez nos i usta, pracę mięśni oddechowych, saturację krwi tlenem i chrapanie, co umożliwia rozpoznanie oddechowych zaburzeń snu (Alonso-Álvarez i in. 2015). Najbardziej wszechstronną metodą obiektywnego badania snu jest polisomnografia, zwana złotym standardem (Tan i in. 2014). Wykonuje się ją w laboratoriach polisomnograficznych, często zlokalizowanych w szpitalach, na oddziałach pulmonologicznych (Feriante i Araujo 2021), choć coraz szerzej dostępne stają się też aparaty polisomnograficzne dostosowane do użytku domowego. Zgodnie z międzynarodowymi standardami, badanie polisomnograficzne powinno obejmować co najmniej cztery kanały neurofizjologiczne takie, jak elektroencefalografia, elektrookulografia, elektromiografia, czy elektrokardiografia (Avidan i in. 2007). Elektroencefalografia (EEG) służy do oceny czynności bioelektrycznej mózgu poprzez umieszczenie elektrod na skórze głowy pacjenta, zwykle przy użyciu

międzynarodowego systemu 10-20, czyli na przecięciach w 10% lub 20% odległości pomiędzy punktami antropometrycznymi *nasion* i *inion* oraz *tragion* (w literaturze angielskiej używana nazwa punktu: *pre-auricular point*) po prawej i lewej stronie głowy (Ryc. 1; Bosak 2017, Kopecký i in. 2019). W zależności od częstotliwości fal generowanych przez neurony, EEG pozwala określić, czy pacjent jest w stanie czuwania, czy śpi, a w przypadku snu pozwala rozpoznać fazę snu (Avidan i in. 2007). Elektrookulografia (EOG) służy do rejestracji poziomych i pionowych ruchów gałki ocznej poprzez umieszczenie elektrod w zewnętrznych kąciach oczu. Wyniki EOG są uzupełnieniem EEG w ocenie fazy REM snu podczas polisomnografii. Dodatkowo umieszczony na brodzie czujnik elektromiograficzny (EMG) umożliwia określenie atonii mięśniowej, charakterystycznej dla fazy REM. Kolejne czujniki EMG mogą być umieszczone na przednich mięśniach piszczeli, aby rejestrować ruchy kończyn dolnych podczas snu. Ponadto, w polisomnografii można zastosować dodatkowe badania takie, jak elektrokardiografia (EKG - do monitorowania czynności akcji serca), czujniki przepływu powietrza (do rejestracji epizodów bezdechów), pulsoksymetria (do oceny saturacji krwi tlenem), czujniki do obserwacji pracy mięśni oddechowych (do oceny ruchów klatki piersiowej i brzucha), mikrofon (do rejestracji chrapania) oraz czujniki pozycji ciała (do oceny pozycji ciała badanego w nocy; Avidan i in. 2007).



**Rycina 1.** Rozmieszczenie elektrod w systemie 10–20. A – widok lewego boku, B - widok z góry. Źródło: Bosak (2017) na podstawie: Klem i in. (1999).



## **Uzasadnienie podjęcia pracy**

Mimo prowadzenia różnorodnych badań snu, jest to zjawisko wciąż stosunkowo mało poznane. Nie jest pewne, jakie są biologiczne funkcje snu i jakie dokładnie mechanizmy odpowiadają za jego kontrolę. Badacze coraz częściej podkreślają jego wielowymiarowy charakter i istotność prawidłowego snu dla zachowania zdrowia jednostki oraz całego społeczeństwa (Matricciani i in. 2018). Wciąż nie zdefiniowano jeszcze wszystkich czynników mogących wpływać na parametry snu, choć przeczuwa się, że niemal wszystkie czynniki działające na organizm w trakcie czuwania, modyfikują również przebieg snu. Dla osób doświadczających problemów ze snem, wyodrębnienie czynników, które mogą im przynieść ulgę jest kluczowe dla ich stanu zdrowia i kondycji, jednakże mnogość opracowanych zaleceń i zasad, mających na celu poprawić ich sytuację, może być przytłaczająca. Dlatego istotne jest przeprowadzanie analiz, obejmujących wiele czynników, które mogą prowadzić do wyłonienia tych najsilniej związanych ze snem. Pozwoli to określić, o co należy zadbać w pierwszej kolejności, w celu jak najszybszej poprawy jego jakości, może nawet bez konieczności stosowania leczenia farmakologicznego. Najlepszym narzędziem mogącym udzielić odpowiedzi dotyczących cech snu jest polisomnografia, która opisuje nie tylko czas trwania snu, ale i jego architekturę, czy nasilenie zaburzeń, obniżających jego jakość. Tak dokładna ocena tego zjawiska może się przyczynić do odkrycia niepoznanych jeszcze zależności, jakie zachodzą pomiędzy czynnikami działającymi w czasie czuwania, a jakością poszczególnych składowych snu, a także konsekwencjami jakie niosą dla zdrowia fizycznego i psychicznego badanych.

## 2. Cel pracy i hipotezy badawcze

Celem pracy była ocena zróżnicowania jakości snu dorosłych mężczyzn i kobiet. Jakość snu analizowano w badaniu polisomnograficznym, które pozwoliło na jego obiektywną ocenę, w szczególności oceniono jego architekturę, efektywność, występowanie zaburzeń oddechowych i ruchowych oraz nasycenie krwi tlenem i częstość tętna.

Szczegółowe cele dotyczyły ponadto:

- określenia zróżnicowania wielkości parametrów snu ze względu na płeć badanych;
- określenia związków pomiędzy poszczególnymi parametrami snu opisującymi czas trwania snu, jego architekturę, stopień saturacji tlenem, występowanie zaburzeń oddechowych i ruchowych a budową ciała z uwzględnieniem wieku badanych;
- zróżnicowania parametrów snu wyrażających jego jakość ze względu na status społeczno-ekonomiczny badanych;
- określenia zmienności parametrów snu mężczyzn i kobiet różniących się stylem życia, ze szczególnym uwzględnieniem higieny snu;
- określenia związków jakości snu ze stanem psychicznym;
- wskazania zmiennych najsilniej powiązanych z jakością snu mężczyzn i kobiet.

Postawiono hipotezę główną:

- parametry snu mężczyzn i kobiet wskazują na gorszą jakość snu osób cechujących się nadmierną masą ciała, niskim statusem socjoekonomicznym, antyzdrowotnymi elementami stylu życia i gorszą kondycją psychiczną.

Ponadto sformułowano hipotezy szczegółowe:

- kobiety charakteryzują się lepszą jakością snu niż mężczyźni;
- bez względu na płeć, wraz z wiekiem pogarsza się jakość snu;
- bez względu na wiek i płeć, osoby o nadmiernej masie ciała mają gorszą jakość snu ocenioną parametrami polisomnograficznymi;
- osoby o niższym statusie socjoekonomicznym charakteryzują się gorszą jakością snu;
- niski poziom aktywności fizycznej wiąże się z obniżoną jakością snu;
- jakość snu jest gorsza u osób stosujących używki (np. papierosy, alkohol);

- niestosowanie się do zasad higieny snu występuje u osób cechujących się obniżoną jakością snu;
- wysoki poziom depresyjności współwystępuje z pogorszoną jakością snu;
- wysoki poziom lęku wiąże się z występowaniem obniżonej jakości snu;
- jakość snu jest gorsza im wyższy jest poziom odczuwanego stresu;
- najsilniej działającym czynnikiem wpływającym negatywnie na jakość snu jest masa ciała, palenie tytoniu oraz niestosowanie zasad higieny snu.

### 3. Materiał i metody

#### 3.1. Materiał

Materiał stanowiły dane ankietowe oraz wyniki badań polisomnograficznych 320 osób (200 mężczyzn i 120 kobiet) w wieku 18-84 lat. Badania przeprowadzono w Laboratorium Polisomnograficznym Stobrowskiego Centrum Medycznego (województwo opolskie). Uczestnicy zgłaszali się do Laboratorium ze skierowaniem od lekarza pulmonologa, lekarza rodzinnego bądź kardiologa. Objawy, które skłoniły ich do wizyty u lekarza to zauważony przez bliskich bezdech w trakcie snu, budzenie w nocy z poczuciem duszności, zmęczenie po przebudzeniu bardziej dokuczliwe niż przed położeniem się spać, nadmierna senność dzienna nawet w trakcie aktywności takich, jak kierowanie samochodem.

Osoby, które wyraziły zgodę na udział w badaniach związku stylu życia i kondycji psychicznej z jakością snu, wypełniły ankietę, zawierającą pytania o czynniki, mogące mieć wpływ na jakość snu (używkki, tryb pracy, status społeczno-ekonomiczny, itp.). Ankieta zawierała podstawowe pytania dotyczące wieku, płci i miejsca zamieszkania, osobne sekcje dotyczące czynników stylu życia oraz kondycji psychicznej (Skala do Oceny Depresyjności CESD-R, *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Revised*, Eaton i in. 2004; Inwentarz Cechy i Stanu Lęku STAI, *State-Trait Anxiety Inventory Scale*, Spielberger 1983; Skala Odczuwanego Stresu PSS-10, *Perceived Stress Scale*, Cohen i Williamson 1988; Aneks, Załącznik 1). Badani zgodzili się na wykorzystanie wyników swoich badań polisomnograficznych w pracy badawczej. Wyniki wykonanych polisomnografii były udostępniane przez informatyka Stobrowskiego Centrum Medycznego, w postaci wydruku z badania.

Kryteriami włączenia były:

- zgoda na udział w badaniach,
- wypełnienie ankiety,
- poddanie się badaniu polisomnograficznemu,
- przespanie w trakcie badania minimum 90 minut (jednego cyklu snu; Witek i Lipowicz 2021).

Kryteriami wyłączenia były:

- brak zgody na udział w badaniach,
- rezygnacja z badań polisomnograficznych,

- przespanie mniej niż 90 minut,
- spożywanie alkoholu, środków psychoaktywnych, przyjmowanie leków nasennych oraz środków ułatwiających zasypianie, w dniu badania,
- spożywanie napojów kofeinowych mniej niż 5 godzin przed rozpoczęciem badania.

Badania prowadzono od marca 2020 r. do czerwca 2023 r., jednak z powodu pandemii wirusa SARS-CoV-2 zawieszono je od połowy marca 2020 r. do czerwca 2020 r. oraz ponownie od sierpnia 2020 r. do lutego 2021 r. Badania przeprowadzono zgodnie z wymogami Deklaracji Helsińskiej, ponadto uzyskano na ich realizację zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym im. Piastów Śląskich we Wrocławiu o numerze KB – 54/2022.

### **3.2. Metody**

#### **3.2.1. Kwestionariusz ankiety**

Ankieta zawierała podstawowe pytania dotyczące płci, wieku i miejsca zamieszkania, osobne sekcje dotyczące czynników stylu życia (aktywność fizyczna, stosowanie używek, stosowanie zasad higieny snu, aktywność umysłowa) oraz kondycji psychicznej:

- Skala do Oceny Depresyjności CESD-R, (ang. *Center for Epidemiologic Studies Depression Scale Revised*, Eaton i in. 2004);
- Skala Odczuwanego Stresu PSS-10, (ang. *Perceived Stress Scale*, Cohen i Williamson 1988);
- Inwentarz Stanu i Cechy Lęku STAI, (ang. *State-Trait Anxiety Inventory Scale*, Spielberger 1983);
- ocena poziomu energii;
- samoocena jakości zdrowia i życia.

W pierwszej części ankiety pytano o wiek (w latach) i płeć (mężczyzna, kobieta). Dodatkowo pytano o składowe statusu społeczno ekonomicznego: wykształcenie (podstawowe lub zawodowe, średnie, wyższe), miejsce zamieszkania (wieś, miasto do 100 tys. mieszkańców, miasto powyżej 100 tys. mieszkańców) i stan cywilny (osoba w związku, osoba samotna).

Pytano również o elementy stylu życia: (1) sposób spędzania czasu wolnego (aktywnie bądź pasywnie), (2) stosowanie używek, (3) higienę snu oraz (4) aktywność umysłową.

Sposób spędzania czasu oceniano w pytaniach o: aktywność fizyczną (brak aktywności, aktywność nieregularna, aktywność regularna), spędzanie czasu przed telewizorem (wcale, do 2 godzin dziennie, ponad 2 godziny dziennie), spędzanie czasu przy komputerze (wcale, do 2 godzin dziennie, ponad 2 godziny dziennie).

Pytania o stosowanie używek dotyczyły: palenia papierosów (nigdy nie paliłem/-am, już nie palę, palę), picie alkoholu na co dzień (nie piję, piję), częstość spożywania kawy (wcale, mniej niż 250 ml dziennie, 250 ml dziennie, więcej niż 250 ml dziennie).

Pytano dodatkowo o elementy higieny snu takie, jak: stosowanie filtrów światła niebieskiego na urządzeniach ekranowych (tak, nie wiem, nie), liczbę godzin, jaka minęła od spożycia ostatniego posiłku do położenia się spać (poniżej 1 godziny, od 1 do 2 godzin, ponad 2 godziny), spożywanie alkoholu przed snem (czasami, nie), wyciszanie telefonu na noc (tak, nie - ewentualne powiadomienia nie przeszkadzają mi we śnie, nie – reaguję na każdą aktywność telefonu), reakcję na budzik (wstaję od razu po usłyszeniu, często włączam drzemki bądź stosuję kilka budzików, nie używam budzika), stosowanie drzemek w ciągu dnia (tak, czasami, nie).

Aktywność umysłową oceniano pytając o: typ pracy (przeważająco umysłowa, przeważająco fizyczna, bezrobotny/-na/ emeryt/-ka/ rencista/-stka), tryb pracy (jednozmianowa, wielozmianowa, nienormowany czas pracy, nie pracuję), podejmowanie przed snem zajęć wymagających podwyższonej aktywności umysłowej (czasami, nie).

### **Kondycja psychiczna**

**Skala do Oceny Depresyjności CESD-R** składa się z 20 stwierdzeń dotyczących samopoczucia i zachowania osoby badanej w ciągu ostatnich 2 tygodni. Odpowiedzi na każde stwierdzenie były punktowane od 0 (nie czułem/-łam się tak wcale lub krócej niż 1 dzień) do 4 punktów (czułem/-łam się tak prawie codziennie przez 2 tygodnie) i następnie sumowane. Badany mógł uzyskać łącznie od 0 do 80 punktów, gdzie 0 oznaczało brak objawów depresyjnych, a 80 najwyższy możliwy poziom depresyjności (Jankowski 2016, Koziara 2016). Przyjęto próg minimum 16 punktów, jako świadczący o występowaniu wyraźnego

wskazania, że badana osoba może cierpieć na depresję, a jej stan zdrowia powinien być oceniony przez psychologa lub psychiatrę (Jankowski 2016, Suchowiak i in. 2020).

**Skala Odczuwanego Stresu PSS-10** dotyczy poziomu stresu odczuwanego w ostatnim miesiącu, składa się z 10 pytań dotyczących częstości występowania sytuacji nieoczekiwanych, niekontrolowanych oraz przytłaczających badaną osobę (Bastianon i in. 2020). Każda z odpowiedzi była punktowana od 0 punktów (nigdy) do 4 punktów (bardzo często), a punkty były następnie sumowane (4 z pytań wymagały przekształcenia odpowiedzi, ponieważ dotyczyły nie tego, jak bardzo stresująca była dla badanego sytuacja, ale tego, jak dobrze umiał sobie z nią poradzić). Badany mógł uzyskać od 0 do 40 punktów, im wyższy był wynik, tym wyższego poziomu stresu w minionym miesiącu doświadczał (Soria-Reyes i in. 2023).

**Inwentarz Stanu i Cechy Lęku STAI** to kwestionariusz, który składał się z dwóch części, oceniających lęk jako (1) **stan (STAI [X-1])**, czyli poczucie lęku w momencie badania, oraz (2) **cechę (STAI [X-2])**, czyli skłonność do odczuwania lęku na co dzień. Każda z części składała się z 20 stwierdzeń dotyczących samopoczucia: 10 stwierdzeń zawierających opisy objawów zaburzeń lękowych i 10 stwierdzeń zawierających opisy zachowania osób bez takich zaburzeń. Badana osoba udzielała odpowiedzi punktowanych od 1 (prawie nigdy) do 4 (prawie zawsze). Wyniki ze stwierdzeń o braku zaburzeń lękowych należało odwrócić (1 na 4, 2 na 3, itd.), a później punkty za wszystkie pytania zsumować (Kvaal i in. 2005). Za każdą z części (lęk jako stan i lęk jako cecha) badany mógł otrzymać od 20 do 80 punktów. Im wyższy był wynik, tym większy był poziom lęku osoby (1) w czasie badania, bądź (2) na co dzień.

**Ocena poziomu energii** to 3 pytania o zazwyczaj odczuwany poziom energii (1) rano, (2) po południu i (3) wieczorem. Badany oceniał poziom energii w skali od 1 (bardzo niski) do 5 (bardzo wysoki) dla każdej pory dnia, a suma tych punktów stanowiła wynik. Osoba badana mogła uzyskać od 3 do 15 punktów; im więcej punktów, tym wyższy był poziom energii badanej osoby.

**Samoocena jakości zdrowia i życia** to 4 autorskie pytania, w których badany/-a był/-a proszony/-a o ocenę, na ile, od 1 (zły) do 10 (bardzo dobry), oceniał/-a (1) jakość swojego snu, (2) swój status materialny, (3) swój stan zdrowia i (4) swoje zadowolenie z życia. Im więcej punktów badany/-a uzyskiwał/-a za dane pytanie, tym lepsza była samoocena jakości jego/jej zdrowia i życia.

Wyniki punktowe kwestionariuszy zdrowia psychicznego i samooceny badanych przeliczono na skalę stenową i podzielono na kategorie: wynik „niski” (steny 1-4), „przeciętny” (sten 5 i 6) oraz „wysoki” (steny 7-10).

### **3.2.2. Badanie polisomnograficzne**

#### **Procedura badawcza**

Przed rozpoczęciem zasadniczego badania polisomnograficznego, około 19:00 w dniu badania, osoby zgłaszały się ze skierowaniem od specjalisty na Izbę Przyjęć Stobrowskiego Centrum Medycznego, w celu wypełnienia potrzebnej dokumentacji medycznej. Tam przeszkolona pielęgniarka dokonywała pomiarów wysokości i masy ciała przy użyciu elektronicznej wagi medycznej Charder MS2504 wyposażonej w kompatybilny stadiometr cyfrowy Charder HM201D. Masę ciała badanego mierzono bez obuwia w lekkim ubraniu, na stojąco, w pozycji wyprostowanej bądź, jeśli stan badanego tego wymagał, w oparciu o poręczę, będące elementami konstrukcyjnymi wagi. Wysokość ciała mierzono bez obuwia w pozycji wyprostowanej, ze złączonymi stopami, od podłoża do punktu *vertex*, wyznaczonego w najwyższym punkcie głowy ustawionej w płaszczyźnie frankfurckiej, w płaszczyźnie strzałkowej pośrodkowej, zgodnie z przyjętą procedurą (Martin 1914).

Na podstawie pomiarów wyliczono wskaźnik masy ciała (*Body Mass Index*, BMI [kg/m<sup>2</sup>]) jako stosunek masy ciała i wysokości ciała =  $\frac{\text{masa ciała}}{\text{wysokość ciała}^2}$

Badanie polisomnograficzne przeprowadzano przy użyciu aparatury Nox A1 PSG System z oprogramowaniem Noxturnal 6.0 (Nox Medical, Reykjavik, Iceland). Obejmowało ono elektroencefalografię (EEG), elektrokardiografię (EKG), elektrookulogram (EOG), elektromiografię (EMG), pulsoksymetrię oraz aktyografię. Użyto także mikrofonu oraz pasów oddechowych. Po podłączeniu czujników na ciele pacjenta oraz stabilnym umieszczeniu aparatu Nox A1 PSG System na stroju nocnym w części Pracowni do tego przeznaczonej (Fot. 1), badany przechodził do pokoju badawczego (Fot. 2). Dodatkowo w pokoju znajdowała się kamera, która umożliwiała rejestrację przebiegu badania, w celu sprawdzenia aktywności w nocy.

Zapisu polisomnograficznego dokonywano maksymalnie przez 8 godzin (*Total Rest Time*, TRT), pomiędzy godziną 21:00 w dniu przyjęcia do szpitala do 6:00 rano następnego dnia. Osoba badana po włączeniu aparatury była proszona o zachowanie typowej dla siebie



wieczornej rutyny, technik odnotowywał godziny zgaszenia i zapalenia światła. W razie potrzeby badany w ciągu nocy mógł swobodnie się poruszać, np. udać się do toalety, bez przerywania badania. Po 8 godzinach zapisu, o 6:00 rano technik (jeśli trzeba było) budził uczestnika badania, po czym usuwał czujniki z jego ciała.



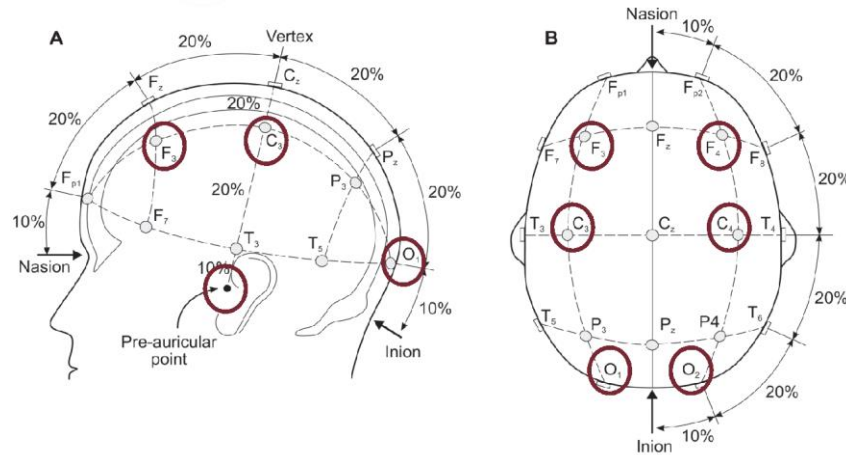
**Fotografia 1.** Laboratorium Polisomnograficzne Stobrowskiego Centrum Medycznego. Część przeznaczona dla osoby nadzorującej badanie. Fot. A. Witek



**Fotografia 2.** Pokój badawczy Laboratorium Polisomnograficznego Stobrowskiego Centrum Medycznego. Fot. A. Witek

## Elektroencefalografia (EEG)

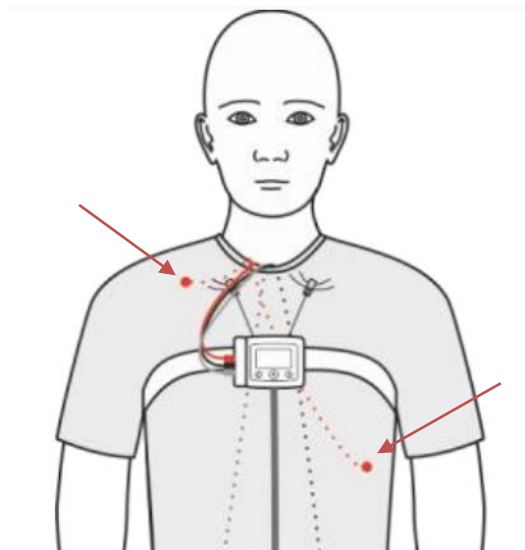
Elektrody miseczkowe do elektroencefalografii umieszczano na głowie przy użyciu międzynarodowego systemu 10-20 z elektrodami referencyjnymi wokół uszu, na brodzie i na czole (Ryc. 2).



**Rycina 2.** Elektrody używane w badaniu zaznaczone okręgami na schemacie rozmieszczenia elektrod w systemie 10–20. A – widok lewego boku, B – widok z góry  
Źródło: Bosak 2017 na podstawie: Klem i in. 1999 (w modyf. A. Witek)

## Elektrokardiografia (EKG)

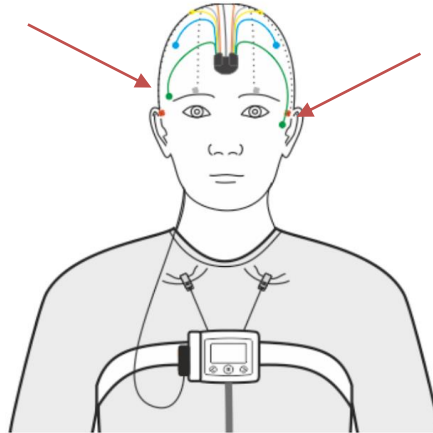
Elektrody jednorazowe umieszczano na klatce piersiowej – pod prawym obojczykiem, pod lewym obojczykiem oraz po lewej stronie ciała na wysokości pępka (Ryc. 3).



**Rycina 3.** Elektrody EKG używane w badaniu zaznaczone strzałkami Źródło: Instrukcja obsługi Nox A1 2016 (w modyf. A. Witek)

## Elektrookulogram (EOG)

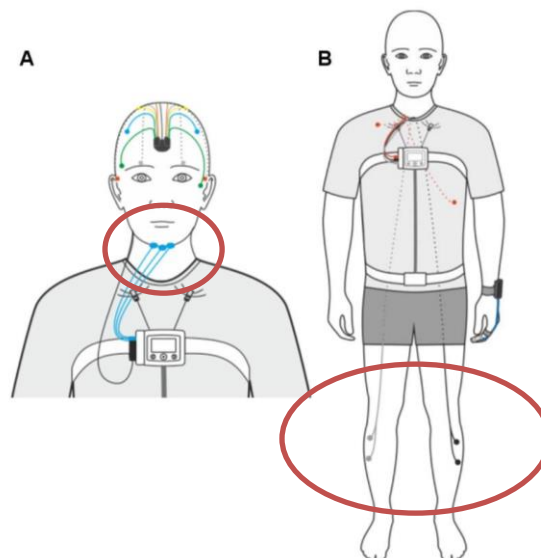
Elektrody EOG umieszczano przy zewnętrznych kącikach oczu – 1cm pod prawym zewnętrznym kącikiem i 1cm nad lewym zewnętrznym kącikiem szpary ocznej (Ryc. 4).



**Rycina 4.** Elektrody EOG – nad zewnętrznym kącikiem oka prawego oraz pod zewnętrznym kącikiem oka lewego używane w badaniu zaznaczone strzałkami Źródło: Instrukcja obsługi Nox A1 2016 (w modyf. A. Witek)

## Elektromiografia (EMG)

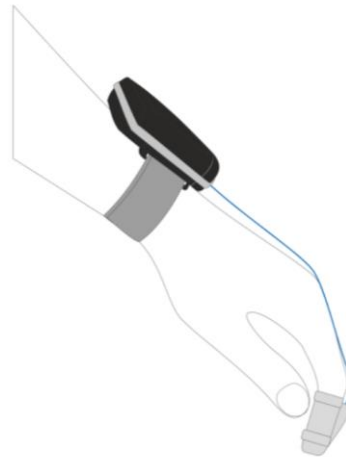
Czujniki EMG umieszczano na mięśni bródkowym i podbródkowym oraz na mięśniach piszczelowych przednich obu kończyn dolnych, w celu monitorowania ich aktywności (Ryc. 5).



**Rycina 5.** Elektrody EMG używane w badaniu zaznaczone okręgami. A – czujniki na mięśniach podbródkowych; B – czujniki na mięśniach piszczelowych przednich Źródło: Instrukcja obsługi Nox A1 2016 (w modyf. A. Witek)

## Pulsoksymetr

Nasylenie krwi tlenem monitorowano za pomocą pulsoksymetru, umieszczonego na palcu drugim, trzecim bądź czwartym dowolnej ręki i zamocowanego stabilnie przy użyciu przylepca (Ryc. 6).



**Rycina 6.** Pulsoksymetr używany w badaniu Źródło: Instrukcja obsługi Nox A1 2016

## Mikrofon

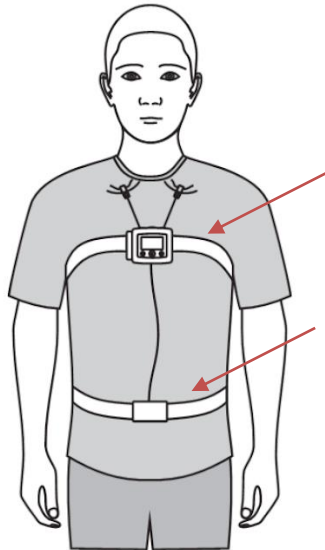
Chrapanie i epizody bezdechu sennego identyfikowano za pomocą czujnika umieszczonego pod nosem i zapisu dźwięku przy użyciu mikrofonu, umieszczonego na szyi (Ryc. 7).



**Rycina 7.** Mikrofon wbudowany w urządzenie Nox A1 – oznaczony strzałką  
Źródło: <https://www.medi-shop.gr/en/sleep-diagnostic-systems/nox-a1-sleep-diagnostic-system> (w modyf. A. Witek)

## Pasy oddechowe

Pasy oddechowe umieszczano na klatce piersiowej (powyżej biustu bądź na wysokości brodawek sutkowych) oraz na brzuchu (na wysokości pępka; Ryc. 8).



**Rycina 8.** Pasy oddechowe używane w badaniu zaznaczone strzałkami Źródło: Instrukcja obsługi Nox A1 2016 (w modyf. A. Witek)

Oceniano następujące parametry:

- opisujące długość snu (6 parametrów):
  - całkowity czas snu (*Total Sleep Time*, TST), zdefiniowany jako czas między zapadnięciem w sen a ostatecznym przebudzeniem;
  - efektywność snu, czyli stosunek czasu spędzonego we śnie do czasu analizy (TST do TRT);
  - latencja snu (*Sleep Latency*, SL), czyli czas oczekiwania na rozpoczęcie stadium snu NREM 1;
  - latencja REM, czyli czas od położenia się do łóżka do rozpoczęcia stadium snu REM;
  - czuwanie po zaśnięciu (*Wake After Sleep Onset*, WASO), definiowane jako czas czuwania w okresie między początkiem snu a ostatecznym przebudzeniem;
  - wskaźnik wszystkich wzbudzeń, czyli liczba wzbudzeń w całkowitym czasie snu na godzinę snu;

- opisujące architekturę snu (4 parametry):
    - udział procentowy snu NREM 1-3 do TST, definiowany jako czas spędzony w fazach snu non-REM od 1. do 3. względem całkowitego czasu snu;
    - udział procentowy snu REM do TST, definiowany jako czas spędzony w fazie snu REM względem całkowitego czasu snu;
- opisujące wskaźniki oddechowe (2 parametry):
- wskaźnik AHI (ang. *Apnea Hypnoea Index*), zdefiniowany jako liczba bezdechów i sptyceń oddechu występujących w jednej godzinie snu;
  - udział procentowy chrapania, czyli czas spędzony chrapiąc w całkowitym czasie snu;
- opisujące saturację krwi tlenem (3 parametry):
    - wskaźnik ODI (ang. *Oxygen Desaturation Index*), zdefiniowany jako liczba epizodów desaturacji tlenu we krwi na godzinę snu;
    - średnia wartość saturacji krwi tlenem w czasie snu;
    - minimalna wartość saturacji krwi tlenem w czasie snu;
- opisujące czynności życiowe w czasie snu (2 parametry):
    - częstość oddechu na minutę snu;
    - średnia wartość tętna w czasie snu;
- opisujące zaburzenia ruchowe snu (1 parametr):
    - wskaźnik okresowych ruchów kończyn w czasie snu, czyli liczba zdarzeń okresowych ruchów kończyn dolnych na godzinę snu.

Na podstawie wartości współczynników AHI i ODI wydzielono kategorie nasilenia bezdechu sennego: brak (poniżej 5 zdarzeń na godzinę snu), łagodny (od 5 do 15 zdarzeń na godzinę snu), umiarkowany (od 15 do 50 zdarzeń na godzinę snu) i ciężki (powyżej 50 zdarzeń na godzinę snu; Avidan i in. 2007).

### **3.3. Metody statystyczne**

Przed rozpoczęciem szczegółowych analiz statystycznych, dla wszystkich zmiennych ilościowych sprawdzono normalność rozkładu dla każdej z porównywanych grup za pomocą testu *W* Shapiro-Wilka (tabele z wartościami *W* Shapiro-Wilka dla parametrów snu - Aneks, Załącznik 2). Jednorodność wariancji sprawdzono za pomocą testu Levene'a.

W celu scharakteryzowania zmiennych ilościowych (wiek, dane pomiarowe, wyniki kwestionariuszy zdrowia psychicznego, samoocena jakości zdrowia i życia, parametry snu) przedstawiono podstawowe statystyki opisowe: średnie arytmetyczne ( $\bar{X}$ ), odchylenia standardowe (SD), mediany (Me), zakresy międzykwartyłowe (Q1-Q3), zakresy minimum-maksimum (min.-max.). Wartości zmiennych dla mężczyzn i kobiet porównano za pomocą testu *U* Manna-Whitney'a (z uwagi na brak normalności rozkładu zmiennych).

W celu scharakteryzowania zmiennych nominalowych (status ekonomiczno-społeczny, elementy stylu życia, kategorie kondycji psychicznej i nasilenia bezdechu sennego) porównano ich wartości dla mężczyzn i kobiet za pomocą testu Chi-kwadrat. Przedstawiono licznosci i częstości (z podziałem na płeć).

W analizach związków pomiędzy parametrami snu a innymi zmiennymi kontrolowano wiek, jako czynnik silnie związany z jakością snu (Madrid-Valero i in. 2017, Şimşek i Tekgöl 2019, Zolfaghari i in. 2019, Vlahoyiannis i in. 2021, Zhang i in. 2021). Wszystkie analizy prowadzono z podziałem na płeć.

Do oceny związków zmiennych opisujących budowę ciała z parametrami snu zastosowano analizę regresji liniowej wielokrotnej. Przedstawiono współczynniki determinacji  $R^2$ , w celu określenia jaki udział zmienności danego parametru snu wyjaśniały użyte w modelu zmienne. Dla każdego związku wyliczony został standaryzowany współczynnik regresji liniowej ( $b^*$ ). Szacowana była również dobroć dopasowania modelu z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów. Dla poszczególnych parametrów snu i związanych z nimi istotnie cech budowy ciała lub dla wieku obliczono korelację zerowego rzędu (zastosowano współczynnik korelacji  $r$  Pearsona).

Do analizy związków statusu społeczno-ekonomicznego, elementów stylu życia i zdrowia psychicznego użyto analizy kowariancji, gdzie zmienną towarzyszącą był wiek. Istotność poszczególnych związków w modelu oceniono za pomocą statystyki Walda. W celu oceny istotności różnic międzygrupowych, dla wyników istotnych statystycznie wykonano test RIR Tukey'a dla różnych licznosci.

Do wyłonienia czynników, które są najsilniej związane z poszczególnymi parametrami snu, zastosowano analizę sieciową, opartą na korelacjach pomiędzy wszystkimi uwzględnionymi zmiennymi. Pozwoliła ona na ocenę efektu netto (ang. *net effect*, po uwzględnieniu wpływu pozostałych zmiennych), a także na zbadanie siły i kierunku

związków pomiędzy każdą parą zmiennych użytych w modelu, przy wykluczeniu wpływu innych zmiennych na dany związek. Miarę siły związku stanowi współczynnik korelacji, który może przyjmować wartości od -1 do 1. Siłę związku odzwierciedla wzajemne położenie tzw. węzłów (na grafie sieciowym przedstawione jako okręgi z symbolami danych zmiennych). Im bliżej położone są dwa węzły, tym silniejszy jest związek między zmiennymi. Dodatkowo, istotna w interpretacji wyników analizy sieciowej, przedstawionej na grafie, jest grubość linii łączącej węzły i nasycenie jej koloru - im grubsza i ciemniejsza jest linia, tym silniejszy jest związek między zmiennymi. Natomiast kierunek związku odzwierciedla forma linii między węzłami - linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne. Do wykonania analiz sieciowych użyto modułu Analizy Sieciowej w programie JASP (2023; JASP [Version 0.17.3][Computer software]). Ponieważ w całej pracy analizowano łącznie 31 zmiennych opisujących budowę ciała, SES, styl życia, higienę snu i kondycję psychiczną oraz 18 parametrów opisujących jakość snu, do poszczególnych analiz sieciowych wybrane zostały parametry snu, które na podstawie uzyskanych wyników z pojedynczych analiz, uznano za najważniejsze do scharakteryzowania jego jakości oraz te zmienne, które wykazały dla nich istotne znaczenie. Ponadto, każdorazowo w modelu umieszczony był wiek.

Do przeprowadzenia analiz statystycznych użyto programów Statistica 13.3 (1984–2017 TIBCO Software Inc, Palo Alto, California, USA; nr licencji: JPZ007B482801ARACD-9) oraz JASP Team (2023; JASP [Version 0.17.3][Computer software]). Wyniki testów statystycznych uznawano za istotne przy poziomie  $p \leq 0,05$ .



## 4. Wyniki

### 4.1. Charakterystyka materiału

Materiał stanowiły dane ankietowe, pomiarowe oraz wyniki badań polisomnograficznych 320 osób: 200 mężczyzn i 120 kobiet. Badani obu płci różnili się istotnie statystycznie pod względem wieku (mężczyźni byli młodsi, średni wiek M: 52,7 lat; średni wiek K: 56,7 lat), wysokości ciała (mężczyźni byli wyżsi, średnia wysokość ciała M: 176,4 cm; średnia wysokość ciała K: 164,8 cm) oraz masy ciała (mężczyźni byli ciężsi, średnia masa ciała M: 102,9 kg; średnia masa ciała K: 87,3 kg), ale nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic we względnej masie ciała, wyrażonej wskaźnikiem BMI (średnie BMI M: 33,0 kg/m<sup>2</sup>; średnie BMI K: 32,0 kg/m<sup>2</sup>; Tab. 1).

**Tabela 1.** Podstawowe parametry pomiarowe mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	Test U	<i>p</i>
Wiek [lata]	52,71	11,8	53,0	45 62	23 79	56,67	13,2	59,0	50 66	18 84	8677,0	<b>0,002</b>
Wysokość ciała [cm]	176,42	7,1	176,0	172 182	156 197	164,76	8,1	164,0	160 170	150 191	3037,5	<b>&lt;0,001</b>
Masa ciała [kg]	102,91	21,4	100,0	88 115	62 178	87,27	22,4	83,5	72 99	50 160	5992,5	<b>&lt;0,001</b>
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	33,00	6,8	32,2	27,7 37	22 53	32,04	7,3	30,8	26 37	19 53	9444,5	0,171

Mężczyźni różnili się istotnie od kobiet pod względem poziomu wykształcenia, zaobserwowano więcej kobiet o wykształceniu średnim (Tab. 2). Mężczyźni nie różnili się od kobiet pod względem miejsca zamieszkania (Tab. 2). Badani mężczyźni częściej żyli w stałym związku, podczas gdy badane kobiety równie często były w związku co samotne (Tab. 2).

**Tabela 2.** Status społeczno-ekonomiczny badanych mężczyzn i kobiet (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Wykształcenie</b>		
Niższe	67 (34)	26 (25)
Średnie	68 (34)	51 (50)
Wyższe	65 (32)	26 (25)
<b><math>\chi^2 = 6,87; df=2; p=0,032</math></b>		
<b>Miejsce zamieszkania</b>		
Wieś	86 (43)	44 (39)
Miasto do 100 tys. mieszkańców	74 (37)	42 (38)
Miasto powyżej 100 tys. mieszkańców	40 (20)	26 (23)
<b><math>\chi^2 = 0,59; df=; 2 p=0,743</math></b>		
<b>Stan cywilny</b>		
W związku	164 (82)	54 (49)
Osoba samotna	36 (18)	57 (51)
<b><math>\chi^2 = 37,88; df=1; p&lt;0,001</math></b>		

## 4.2. Charakterystyka elementów stylu życia

Różnice między mężczyznami a kobietami pod względem podejmowania aktywności fizycznej okazały się nieistotne statystycznie (Tab. 3). Mężczyźni istotnie częściej niż kobiety spędzali czas przed telewizorem, szczególnie ponad 2 godziny dziennie (Tab. 3), oraz używali komputera zarówno do 2 godzin, jak i powyżej 2 godzin dziennie (Tab. 3).

**Tabela 3.** Aktywność badanych mężczyzn i kobiet (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Aktywność fizyczna</b>		
Brak aktywności	33 (17)	18 (17)
Nie jest regularna	128 (65)	67 (64)
Jest regularna	35 (18)	20 (19)
$\chi^2 = 0,08; df=2; p=0,961$		
<b>Liczba godzin spędzanych przed telewizorem</b>		
Wcale	24 (13)	30 (25)
Do 2 godzin dziennie	83 (43)	47 (39)
Ponad 2 godziny dziennie	85 (44)	43 (36)
$\chi^2 = 8,24; df=2; p=0,016$		
<b>Liczba godzin spędzanych przy komputerze</b>		
Wcale	45 (24)	48 (40)
Do 2 godzin dziennie	76 (40)	34 (28)
Ponad 2 godziny dziennie	69 (36)	38 (32)
$\chi^2 = 9,81; df=2; p=0,007$		

Badani różnili się między sobą stosowaniem używek. Mężczyźni istotnie częściej niż kobiety palili papierosy w przeszłości bądź obecnie (Tab. 4) i spożywali na co dzień alkohol (Tab. 4). Kobiety istotnie częściej spożywały szklankę (250 ml) kawy dziennie (Tab. 4).

**Tabela 4.** Używki stosowane przez badanych mężczyzn i kobiety (wyniki testu Chi-kwadrat).

Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet liczone osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Palenie papierosów</b>		
Nigdy nie paliłem/-am	69 (34)	52 (51)
Już nie palę	85 (43)	31 (31)
Palę	46 (23)	18 (18)
<b><math>\chi^2 = 8,09; df=2; p=0,018</math></b>		
<b>Picie alkoholu na co dzień</b>		
Nie piję	103 (68)	64 (80)
Piję	49 (32)	16 (20)
<b><math>\chi^2 = 3,89; df=1; p=0,049</math></b>		
<b>Częstość spożywania kawy dziennie</b>		
Wcale	21 (10)	8 (8)
Mniej niż 250ml	43 (22)	10 (10)
250ml	69 (35)	58 (60)
Więcej niż 250ml	66 (33)	21 (22)
<b><math>\chi^2 = 17,54; df=3; p=0,001</math></b>		

Badani nie różnili się pod względem narażenia na światło niebieskie, reakcję na budzik i stosowanie drzemek (Tab. 5). Kobiety jadły ostatni posiłek istotnie wcześniej niż mężczyźni, ponad 2 godziny przed snem (Tab. 5), i częściej deklarowały nawyk wyciszania telefonu na noc (Tab. 5). Mężczyźni istotnie częściej niż kobiety deklarowali spożywanie alkoholu przed snem (Tab. 5).

**Tabela 5.** Higiena snu badanych mężczyzn i kobiety (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Narażenie na światło niebieskie przed snem</b>		
Tak	117 (58)	51 (53)
Nie wiem	28 (14)	16 (16)
Nie	55 (28)	30 (31)
$\chi^2 = 0,95; df=2; p=0,623$		
<b>Liczba godzin od spożycia ostatniego posiłku do położenia się spać</b>		
Do 1 godziny	36 (18)	6 (6)
Od 1 do 2 godzin	73 (38)	26 (26)
Ponad 2 godziny	87 (44)	69 (68)
$\chi^2 = 17,19; df=2; p < 0,001$		
<b>Spożywanie alkoholu przed snem</b>		
Czasami	87 (44)	23 (22)
Nie	113 (56)	82 (78)
$\chi^2 = 13,93; df=1; p < 0,001$		
<b>Wyciszanie telefonu na noc</b>		
Tak	78 (39)	56 (58)
Nie, ale ewentualne powiadomienia nie przeszkadzają we śnie	86 (43)	31 (32)
Nie, reaguję na każdą aktywność telefonu	35 (18)	10 (10)
$\chi^2 = 9,31; df=2; p = 0,010$		
<b>Czy budzi się Pan/Pani od razu po usłyszeniu budzika?</b>		
Wstaję od razu	106 (53)	46 (46)
Często włączam drzemki bądź stosuję kilka budzików	60 (30)	27 (28)
Nie używam budzika	34 (17)	26 (26)
$\chi^2 = 3,56; df=2; p = 0,169$		
<b>Stosowanie drzemek</b>		
Tak	58 (29)	28 (26)
Czasami	91 (45)	48 (46)
Nie	51 (26)	29 (28)
$\chi^2 = 0,25; df=2; p = 0,882$		

Mężczyźni i kobiety istotnie różnili się między sobą pod względem typu wykonywanej pracy, zaobserwowano wśród badanych więcej kobiet nieaktywnych zawodowo oraz mężczyzn pracujących zarówno przeważająco umysłowo, jak i przeważająco fizycznie (Tab. 6). Różnice wystąpiły też w trybie wykonywanej pracy, częściej kobiety były nieaktywne zawodowo, mężczyźni natomiast wykonywali pracę zarówno w trybie jedno- i wielozmianowym oraz w nienormowanym czasie pracy (Tab. 6). Mężczyźni istotnie częściej niż kobiety deklarowali także wykonywanie czasami przed snem zajęć wymagających podwyższonej aktywności umysłowej (Tab. 6).

**Tabela 6.** Typ i tryb pracy badanych mężczyzn i kobiet (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Typ pracy</b>		
Przeważająco umysłowa	83 (42)	37 (36)
Przeważająco fizyczna	70 (36)	26 (25)
Bezrobotny/-na / emeryt/-ka / rencista/-stka	44 (22)	41 (39)
<b><math>\chi^2 = 10,14; df=2; p=0,006</math></b>		
<b>Tryb pracy</b>		
Jednozmianowa	77 (40)	36 (36)
Wielozmianowa	32 (16)	9 (9)
Nienormowany czas pracy	44 (22)	15 (15)
Nie pracuję	44 (22)	41 (40)
<b><math>\chi^2 = 12,51; df=3; p=0,006</math></b>		
<b>Zajęcia przed snem wymagające podwyższonej aktywności umysłowej</b>		
Czasami	96 (48)	33 (32)
Nie	103 (52)	71 (68)
<b><math>\chi^2 = 7,62; df=1; p=0,006</math></b>		

### 4.3. Charakterystyka kondycji psychicznej badanych

Porównanie wyników wypełnionych kwestionariuszy kondycji psychicznej wykazało, że badane kobiety, istotnie częściej niż badani mężczyźni, charakteryzowały się wyższym poziomem stresu mierzonym skalą PSS-10, zarówno przy rozpatrywaniu wyników punktowych (Tab. 7), jak i kategorii utworzonych na podstawie stenów - kobiety częściej uzyskiwały wynik kategoryzowany jako wysoki (Tab. 8). Dodatkowo charakteryzowały się one niższym poziomem energii (przy rozpatrywaniu wyników punktowych; Tab. 7).

**Tabela 7.** Porównanie wyników kwestionariuszy zdrowia psychicznego (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	Test U	<i>p</i>
depresyjność (CESD-R)	15,76	11,9	13	6 23	1 53	18,60	12,4	18	10 26	1 60	6769,0	0,055
stres (PSS-10)	15,80	5,8	16	12 19	2 31	18,11	6,8	18	13 22	1 34	<b>7420,0</b>	<b>0,009</b>
lęk jako stan (STAI [X-1])	36,33	12,9	34	28 43	20 145	37,51	11,1	38	29 46	2 67	8612,0	0,299
lęk jako cecha (STAI [X-2])	40,12	8,2	41	34 46	16 59	42,92	10,3	44	34 50	20 71	7840,5	0,053
poziom energii	8,85	2,1	9	8 10	0 15	8,35	2,1	8	7 9	2 14	<b>7817,5</b>	<b>0,013</b>

Kobiety osiągały również wyższe wartości w kwestionariuszu CESD-R, wyrażającym poziom zaburzeń depresyjnych, choć porównanie średnich wyników punktowych nie wykazało istotnych różnic ( $p=0,055$ ; Tab. 7). Po przeliczeniu wyników na steny i utworzeniu kategorii, kobiety istotnie częściej uzyskiwały wynik wysoki, co oznaczało większe nasilenie u nich objawów depresyjnych (Tab. 8). Podobnie przy zastosowaniu wartości progowych (CESD-R równy lub większy niż 16 punktów) okazało się, że badane kobiety istotnie częściej niż mężczyźni miały zaburzenia depresyjne (Tab. 9). Dodatkowo porównanie skategoryzowanych wyników kwestionariuszy, oceniających lęk jako stan i jako cechę, wykazało, że kobiety częściej uzyskiwały wynik wysoki w obu przypadkach (Tab. 8), choć istotnych zależności nie zaobserwowano przy porównaniu wyników punktowych (odpowiednio,  $p=0,299$  i  $p=0,053$ ; Tab. 7). Oznacza to, że badane kobiety miały większą niż

mężczyźni skłonność do odczuwania lęku na co dzień oraz większy lęk towarzyszył im podczas samego badania.

**Tabela 8.** Wyniki kwestionariuszy psychologicznych skategoryzowane na podstawie stenów (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>depresyjność (CESD-R)</b>		
Niski	80 (40)	27 (28)
Przeciętny	69 (35)	31 (32)
Wysoki	51 (25)	38 (40)
<b><math>\chi^2 = 6,90; df=2; p=0,032</math></b>		
<b>stres (PSS-10)</b>		
Niski	58 (29)	21 (22)
Przeciętny	87 (44)	32 (33)
Wysoki	55 (27)	43 (45)
<b><math>\chi^2 = 8,76; df=2; p=0,013</math></b>		
<b>lęk jako stan (STAI [X-1])</b>		
Niski	62 (31)	25 (26)
Przeciętny	71 (35)	23 (24)
Wysoki	67 (34)	48 (50)
<b><math>\chi^2 = 7,81; df=2; p=0,020</math></b>		
<b>lęk jako cecha (STAI [X-2])</b>		
Niski	62 (31)	27 (28)
Przeciętny	70 (35)	20 (21)
Wysoki	68 (34)	96 (51)
<b><math>\chi^2 = 9,23; df=2; p=0,010</math></b>		
<b>poziom energii</b>		
Niski	50 (25)	28 (29)
Przeciętny	86 (43)	45 (47)
Wysoki	64 (32)	23 (24)
<b><math>\chi^2 = 2,07; df=2; p=0,354</math></b>		



**Tabela 9.** Występowanie zaburzeń depresyjnych na podstawie kwestionariusza CEDS-R (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>depresyjność (CESD-R)</b>		
Poniżej 16 pkt. (wskazujący na brak zaburzeń depresyjnych)	101 (60)	42 (45)
16 pkt. i powyżej (wskazujący na obecność zaburzeń depresyjnych)	67 (40)	52 (55)
<b><math>\chi^2 = 5,79</math>; <math>df=1</math>; <math>p=0,016</math></b>		

Badani mężczyźni i kobiety nie różnili się istotnie pod względem punktowej samooceny różnych aspektów ich życia. W podobny sposób ocenili swoją jakość zdrowia, snu, sytuacji materialnej oraz zadowolenie z życia (Tab. 10).

**Tabela 10.** Samoocena jakości zdrowia i życia w skali 1-10 (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	Test U	<i>p</i>
Samoocena jakości snu	5,37	2,1	5	4 7	1 10	5,50	2,2	5	4 7	1 10	9562,5	0,739
Samoocena statusu materialnego	6,48	1,7	6	5 8	1 10	6,59	2,0	7	5 8	2 10	9335,5	0,756
Samoocena jakości zdrowia	6,11	1,9	6	5 8	1 10	5,91	1,8	6	5 7	2 10	9157,0	0,289
Samoocena zadowolenia z życia	7,40	1,8	8	6 9	1 10	7,45	1,9	8	7 9	1 10	9554,0	0,680

Po przekształceniu wyników punktowych na steny i skategoryzowaniu ich, wykazano różnice w samoocenie jakości snu oraz zdrowia. Kobiety istotnie częściej oceniały jakość swojego snu oraz jakość swojego zdrowia jako przeciętną (Tab. 11).

**Tabela 11.** Samoocena zdrowia i życia skategoryzowana na podstawie stenów (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Samoocena jakości snu</b>		
Niska	54 (27)	26 (22)
Przeciętna	58 (29)	51 (42)
Wysoka	88 (44)	43 (36)
$\chi^2 = 6,09; df=2; p=0,048$		
<b>Samoocena statusu materialnego</b>		
Niski	66 (33)	39 (32)
Przeciętny	45 (22)	31 (26)
Wysoki	89 (45)	50 (42)
$\chi^2 = 0,50; df=2; p=0,781$		
<b>Samoocena jakości zdrowia</b>		
Niska	45 (22)	24 (20)
Przeciętna	68 (34)	57 (47)
Wysoka	87 (44)	39 (33)
$\chi^2 = 6,02; df=2; p=0,049$		
<b>Samoocena zadowolenia z życia</b>		
Niskie	62 (31)	31 (26)
Przeciętne	32 (16)	28 (23)
Wysokie	106 (53)	61 (51)
$\chi^2 = 2,91; df=2; p=0,234$		

#### 4.4. Charakterystyka parametrów snu badanych

Badani nie różnili się istotnie pod względem długości snu (Tab. 12). Kobiety jedynie spały nieco krócej i z krótszą latencją przed zaśnięciem, choć różnice te były nieistotne.

**Tabela 12.** Parametry opisujące długość snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety					Test U	<i>p</i>
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.		
Całkowity czas snu (TST) [min]	420,89	39,4	426,0	398,0 452,0	276,0 476,5	410,77	47,5	409,3	384 448,5	254,0 479,5	9205,5	0,089
Efektywność snu [%]	89,61	9,9	92,1	86,2 95,5	0,0 99,3	90,29	7,1	92,0	85,9 95,7	62,5 99,9	10280,0	0,834
Latencja snu [min]	7,07	13,1	0,9	0,9 7,3	0,0 69,3	6,26	14,1	0,9	0,8 3,9	0,3 97,9	9014,0	0,061
Latencja REM [min]	107,60	98,7	87,0	15,0 176,0	0,0 384,0	114,46	92,4	112,5	29,5 170,9	0,0 479,0	9796,0	0,448
Czuwanie po zaśnięciu [min]	39,22	30,2	30,5	18,0 51,5	0,0 173,5	42,54	56,0	32,3	17,0 49,0	0,0 447,0	10006,5	0,556
Wskaźnik wszystkich wzbudzeń	44,70	23,4	45,1	25,2 62,5	0,0 110,5	42,04	19,4	41,4	29,0 57,2	0,0 82,2	9778,0	0,406

Spośród parametrów snu opisujących jego architekturę, płeć istotnie różnicowała jedynie udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu, który u mężczyzn był dłuższy niż u kobiet (wartość średnia M: 4,97%; średnia K: 2,82%; Tab. 13). Oznacza to, że badani mężczyźni więcej czasu spędzali w płytkim, mało regeneracyjnym śnie (prawie 5% całkowitego czasu snu, TST), w porównaniu z badanymi kobietami (niecałe 3% TST).

**Tabela 13.** Architektura snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	Test U	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w TST [%]	4,97	6,1	2,8	1,5 5,3	0,0 32,2	2,82	2,1	2,4	1,5 3,3	0,0 13,6	8810,0	<b>0,033</b>
Udział fazy NREM 2 w TST [%]	57,23	28,9	68,4	49,0 78,1	0,0 99,6	65,78	18,4	68,1	60,2 75,4	2,2 99,6	9704,0	0,313
Udział fazy NREM 3 w TST [%]	22,57	24,1	12,6	6,3 26,1	0,0 87,7	15,26	16,1	11,4	5,1 20,5	0,0 91,3	9313,5	0,121
Udział fazy REM w TST [%]	14,67	8,4	13,9	8,2 20,2	0,0 43,8	16,13	9,5	15,1	9,7 20,1	0,0 45,8	9613,5	0,256

Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy mężczyznami i kobietami w wartościach wskaźników oddechowych snu, saturacji krwi tlenem, czynnościach życiowych w trakcie snu, czy występowaniu zaburzeń ruchowych w trakcie snu (Tab. 14-15, Tab. 17-18).

**Tabela 14.** Wskaźniki oddechowe w czasie snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	Test U	<i>p</i>
AHI	36,7	25	28	17 53	4 117	32,8	21	28	17 43	2 92	9904	0,465
Udział chrapania [%]	29,3	20	27	14 44	0 78	28,8	21	26	11 44	0 85	10191	0,739

**Tabela 15.** Saturacja krwi tlenem w czasie snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max	Test <i>U</i>	<i>p</i>
ODI	30,1	27	19	9 47	0 109	25,6	24	20	9 34	0 111	9806,5	0,386
Średnia wartość saturacji krwi tlenem [%]	91,6	4	92	91 94	69 97	89,4	16	93	91 94	0 97	9255,5	0,259
Minimalna wartość saturacji krwi tlenem [%]	78,4	10	81	74 86	51 93	76,9	17	82	72 87	0 94	9700,5	0,623

Po zastosowaniu kryteriów diagnostycznych wykazano, że 80 % badanych mężczyzn oraz 85 % badanych kobiet charakteryzowało się bezdechem na poziomie co najmniej umiarkowanym (AHI > 5). Stosując współczynnik ODI, na bezdech senny umiarkowany lub ciężki cierpiało 60 % mężczyzn i 62 % kobiet. Jedynie 7 osób (2% mężczyzn i 3% kobiet) nie cierpiało na bezdech senny, określany na podstawie wartości AHI (Tab. 16). Wartość wskaźnika ODI wykazała, że takich osób było 35 (12% mężczyzn i 12% kobiet; Tab. 16). Mężczyźni istotnie częściej doświadczali bezdechu kategoryzowanego jako ciężki, określanego na podstawie wskaźnika AHI (Tab. 16). Kobiety najczęściej doświadczały bezdechu w stopniu umiarkowanym (w przypadku obu klasyfikacji; Tab. 16).

**Tabela 16.** Nasilenie bezdechu sennego na podstawie współczynników AHI i ODI (wyniki testu Chi-kwadrat). Tabela przedstawia licznosci (częstości dla mężczyzn i kobiet osobno [%])

	Płeć	
	Mężczyźni	Kobiety
<b>Bezdech senny na podstawie AHI</b>		
Brak	3 (2)	4 (3)
Łagodny (5-15/h)	34 (18)	14 (12)
Umiarkowany (15-50/h)	93 (51)	77 (68)
Ciężki (> 50/h)	53 (29)	19 (17)
<b><math>\chi^2 = 10,58; df=3; p=0,014</math></b>		
<b>Bezdech senny na podstawie ODI</b>		
Brak	22 (12)	13 (12)
Łagodny (5-15/h)	52 (28)	29 (26)
Umiarkowany (15-50/h)	65 (36)	54 (49)
Ciężki (>50/h)	44 (24)	15 (13)
<b><math>\chi^2 = 6,90; df=3; p=0,075</math></b>		

**Tabela 17.** Czynności życiowe w czasie snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	Test U	<i>p</i>
Częstość oddechu na minutę	16,07	2,6	16,3	14,2 17,9	9,6 23,1	15,70	2,3	15,6	14,1 16,8	10,8 22,3	9238,5	0,097
Średnia wartość tętna	63,96	9,9	63,0	57,5 69,7	43,3 101,1	64,09	14,3	64,1	57,8 72,3	0,0 93,2	9025,5	0,166

**Tabela 18.** Zaburzenia ruchowe w czasie snu mężczyzn i kobiet (wyniki testu U Manna-Whitney'a)

Zmienna	Płeć										Istotność różnicy M-K	
	Mężczyźni					Kobiety						
	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	$\bar{X}$	SD	Me	Q1 Q3	Min. Max.	Test U	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn	82,6	79	58	10 151	0 281	71,3	76	33	9 143	0 261	9831,0	0,403

#### 4.5. Sen a budowa ciała

Spośród zmiennych opisujących budowę ciała, istotną zależność z **całkowitym czasem snu (TST)** mężczyzn zaobserwowano dla masy ciała - im cięższy był mężczyzna tym dłużej spał (Tab. 19, Ryc. 9). W grupie kobiet istotny związek z TST miała wysokość ciała – im niższa była kobieta tym dłużej spała (Tab. 19). **Efektywność snu** mężczyzn istotnie zależała od ich wieku i masy ciała. Starsi mężczyźni spali mniej efektywnie, gorzej spali także, bez względu na wiek, mężczyźni z mniejszą masą ciała (Tab. 19, Ryc. 10). U kobiet występowały związki w tych samych kierunkach, ale nie były one istotne statystycznie. Na

**latencję snu** mężczyzn istotnie wpływała ich masa ciała – im większa była masa ciała, tym krótszy czas mężczyzna oczekiwał na zaśnięcie (Tab. 19). W grupie kobiet latencja snu była związana z wysokością ciała – im wyższa była kobieta tym dłużej oczekiwała na zaśnięcie (Tab. 19). Dla **latencji snu REM** nie zaobserwowano istotnych zależności z budową ciała i wiekiem. Im starsi byli badani i im mniejszą masą ciała się charakteryzowali, tym dłuższy był czas, w którym **czuwali po zaśnięciu**. Zależności te były istotne tylko dla mężczyzn, choć kierunek był taki sam dla obu płci (Tab. 19). **Liczba wzbudzeń na godzinę snu** była niższa, im większa była masa ciała badanych osób, ale zależność ta była istotna tylko dla kobiet: kobiety o większej masie ciała istotnie rzadziej wybudzały się w czasie snu (Tab. 19).

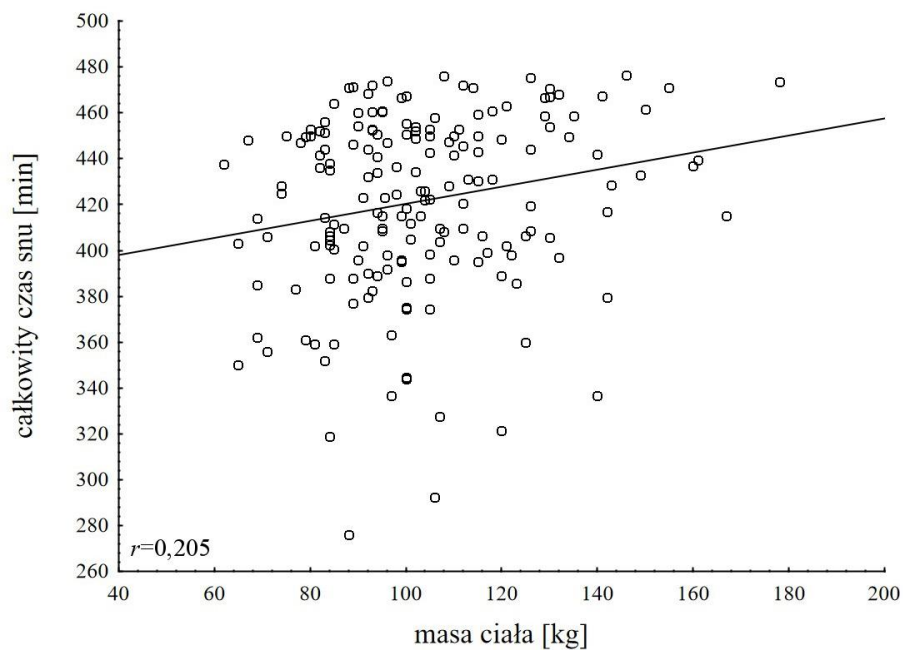
Analiza wartości współczynników determinacji  $R^2$  wykazała, że zmienne dotyczące budowy ciała (wysokość i masa) i wiek wyjaśniały zmienność parametrów opisujących długość snu od niecałego 1% dla latencji snu REM kobiet do ponad 13% dla efektywności snu mężczyzn (Tab. 19).

**Tabela 19.** Długość snu a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

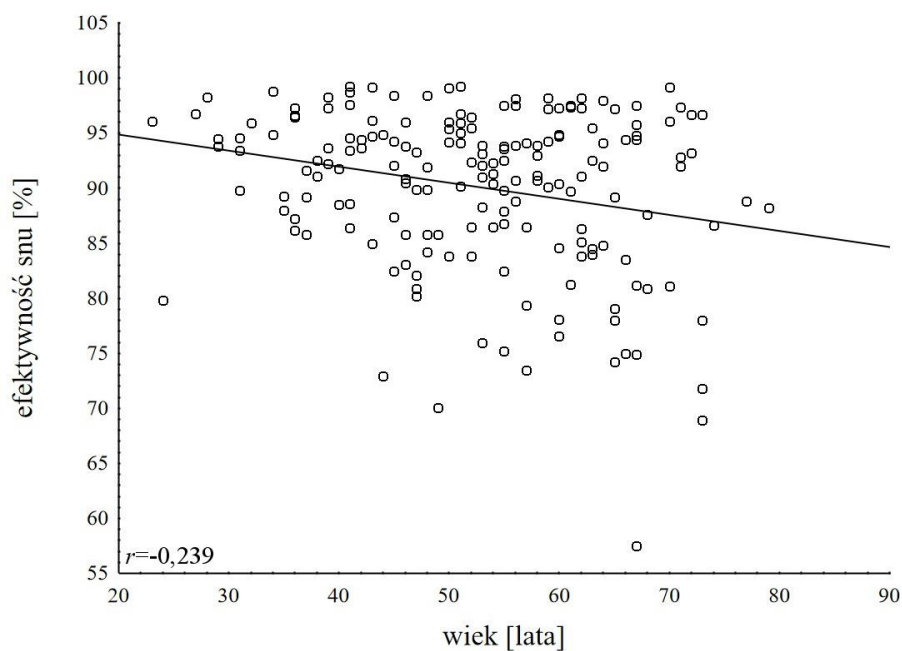
	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	p	b*	p
Całkowity czas snu [min]				
wiek [lata]	-0,126	0,095	-0,190	0,054
wysokość ciała [cm]	-0,113	0,146	<b>-0,264</b>	<b>0,015</b>
masa ciała [kg]	<b>0,218</b>	<b>0,004</b>	0,144	0,170
$R^2$	0,063		0,05	
Błąd standardowy estymacji	38,505		45,390	
	b*	p	b*	p
Efektywność snu [%]				
wiek [lata]	<b>-0,236</b>	<b>0,001</b>	-0,126	0,204
wysokość ciała [cm]	-0,108	0,147	-0,197	0,069
masa ciała [kg]	<b>0,287</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,151	0,156
$R^2$	0,136		0,07	
Błąd standardowy estymacji	6,842		6,86	



	b*	p	b*	p
Latencja snu [min]				
wiek [lata]	0,131	0,085	-0,020	0,835
wysokość ciała [cm]	0,128	0,101	<b>0,281</b>	<b>0,009</b>
masa ciała [kg]	<b>-0,177</b>	<b>0,020</b>	-0,094	0,368
R <sup>2</sup>	0,050		0,04	
Błąd standardowy estymacji	12,896		14,18	
	b*	p	b*	p
Latencja snu REM [min]				
wiek [lata]	0,096	0,217	0,055	0,585
wysokość ciała [cm]	0,100	0,209	-0,173	0,113
masa ciała [kg]	-0,031	0,684	0,156	0,146
R <sup>2</sup>	0,014		0,009	
Błąd standardowy estymacji	106,159		90,76	
	b*	p	b*	p
Czuwanie po zaśnięciu [min]				
wiek [lata]	<b>0,217</b>	<b>0,004</b>	0,165	0,100
wysokość ciała [cm]	0,088	0,251	0,087	0,431
masa ciała [kg]	<b>-0,236</b>	<b>0,002</b>	-0,173	0,109
R <sup>2</sup>	0,101		0,023	
Błąd standardowy estymacji	27,827		27,32	
	b*	p	b*	p
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	-0,072	0,353	-0,052	0,603
wysokość ciała [cm]	0,001	0,989	0,120	0,269
masa ciała [kg]	-0,097	0,212	<b>-0,221</b>	<b>0,039</b>
R <sup>2</sup>	0,013		0,016	
Błąd standardowy estymacji	23,465		19,56	



**Rycina 9.** Całkowity czas snu a masa ciała mężczyzn ( $r$  Pearsona = 0,205)



**Rycina 10.** Efektywność snu a wiek mężczyzn ( $r$  Pearsona = -0,239)

Udział faz **NREM 1**, **NREM 2**, **NREM 3** oraz **REM** w całkowitym czasie snu (TST) nie miały istotnego związku z budową ciała (Tab. 20). Fazy snu najbardziej regeneracyjne dla organizmu, czyli **NREM 3** i **REM**, były tym dłuższe im mniejsza była masa ciała badanych osób – zarówno mężczyzn, jak i kobiet (choć zależności te nie były istotne statystycznie; Tab. 20).

Wariancja architektury snu została wyjaśniona przez wiek, wysokość i masę ciała od 0,1% dla udziału fazy NREM 3 w TST kobiet do niemal 3% dla udziału fazy REM w TST kobiet.

**Tabela 20.** Architektura snu a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

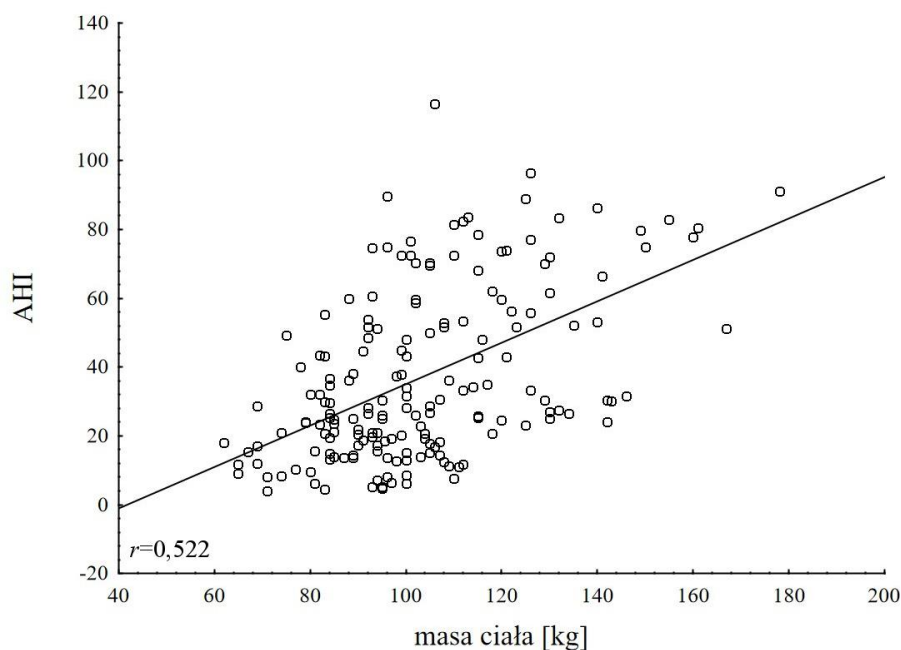
	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	p	b*	p
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	-0,012	0,877	0,197	0,051
wysokość ciała [cm]	-0,044	0,579	0,051	0,645
masa ciała [kg]	-0,080	0,301	-0,009	0,932
R <sup>2</sup>	0,010		0,009	
Błąd standardowy estymacji	6,141		2,15	
	b*	p	b*	p
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	-0,036	0,639	-0,016	0,871
wysokość ciała [cm]	-0,037	0,641	-0,164	0,134
masa ciała [kg]	0,092	0,233	0,180	0,094
R <sup>2</sup>	0,010		0,006	
Błąd standardowy estymacji	29,026		18,84	
	b*	p	b*	p
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,071	0,356	0,087	0,384
wysokość ciała [cm]	0,024	0,764	0,088	0,418
masa ciała [kg]	-0,104	0,176	-0,159	0,139
R <sup>2</sup>	0,016		0,001	
Błąd standardowy estymacji	24,112		16,42	
	b*	p	b*	p
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	-0,067	0,384	-0,162	0,102
wysokość ciała [cm]	0,127	0,108	0,157	0,146
masa ciała [kg]	-0,088	0,251	-0,079	0,453
R <sup>2</sup>	0,026		0,028	
Błąd standardowy estymacji	8,368		9,44	

**Liczba bezdechów i sypień oddechu (AHI) oraz udział procentowy chrapania w czasie snu** mężczyzn wykazywały istotne związki z ich wysokością ciała – wyżsi mężczyźni charakteryzowali się mniejszą liczbą bezdechów i sypień oraz rzadziej chrapali (Tab. 21). Im większa była masa ciała badanych tym więcej bezdechów i sypień oddechu oraz chrapania doświadczali – zależności te były istotne u badanych obu płci (Tab. 21, Ryc. 11). W grupie kobiet istotny związek zaobserwowano też dla wskaźnika AHI i chrapania z wiekiem – im starsza była kobieta tym więcej bezdechów i sypień oraz częściej incydentów chrapania doświadczala (Tab. 21).

Zmienne budowy ciała i wiek wyjaśniały zmienność wskaźników oddechowych snu od 13% dla udziału chrapania mężczyzn do 31% dla wskaźnika AHI kobiet.

**Tabela 21.** Wskaźniki oddechowe a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	p	b*	p
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	-0,110	0,092	<b>0,412</b>	<b>&lt;0,001</b>
wysokość ciała [cm]	<b>-0,187</b>	<b>0,005</b>	0,013	0,889
masa ciała [kg]	<b>0,555</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,466</b>	<b>0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,307		0,315	
Błąd standardowy estymacji	20,730		16,92	
	b*	p	b*	p
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,116	0,111	<b>0,288</b>	<b>0,002</b>
wysokość ciała [cm]	<b>-0,187</b>	<b>0,013</b>	-0,196	0,053
masa ciała [kg]	<b>0,340</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,334</b>	<b>0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,135		0,153	
Błąd standardowy estymacji	18,358		19,16	



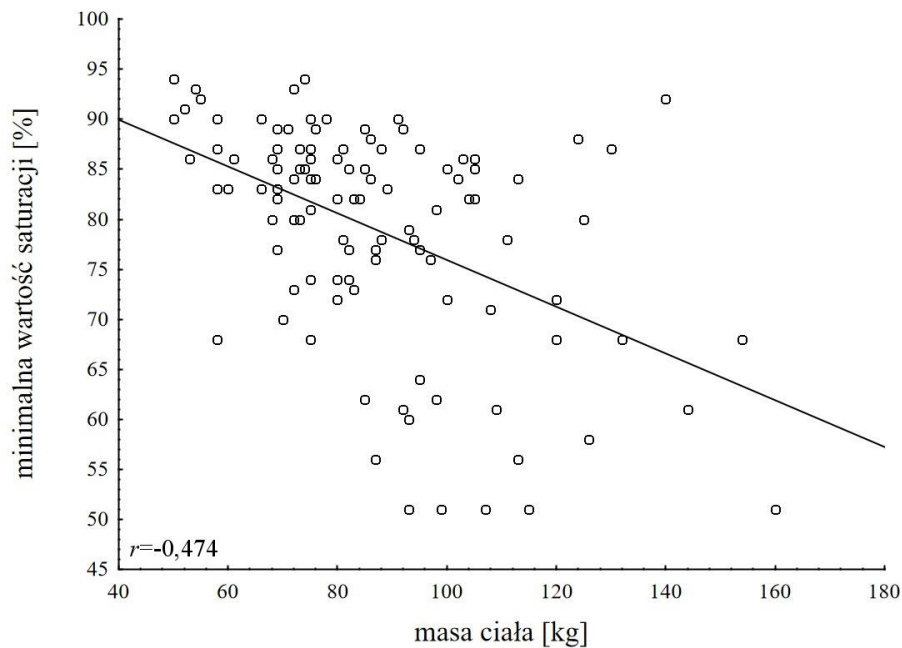
**Rycina 11.** Wskaźnik bezdechów i sptyceń oddechu a masa ciała mężczyzn  
( $r$  Pearsona = 0,522)

**Liczba epizodów desaturacji tlenu we krwi na godzinę snu (ODI)** mężczyzn miała istotny związek z wysokością i masą ciała (Tab. 22). Im niższy i cięższy był mężczyzna tym wyższa była liczba desaturacji na godzinę snu. W grupie kobiet istotne zależności ze wskaźnikiem ODI stwierdzono dla wieku i masy ciała – im starsza i cięższa była kobieta, tym wyższą liczbą desaturacji się charakteryzowała (Tab. 22). **Średnia i minimalna wartość nasycenia krwi tlenem** badanych obu płci miały istotny związek z masą ciała. Im ciężsi byli badani, tym niższa była wartość średnia i minimalna nasycenia ich krwi tlenem (Tab. 22, Ryc. 12). Podobny związek zaobserwowano dla wieku w grupie kobiet – im starsze były kobiety tym niższe było średnie i minimalne stężenie tlenu w ich krwi (Tab. 22). Im wyżsi byli badani, tym wyższa była ich średnia i minimalna saturacja, jednak istotne statystycznie wyniki zaobserwowano tylko dla minimalnego poziomu saturacji (Tab. 22).

Budowa ciała i wiek wyjaśniały saturację krwi od 23% dla minimalnej saturacji mężczyzn do niemal 41% dla wskaźnika desaturacji kobiet.

**Tabela 22.** Saturacja krwi tlenem a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	<i>p</i>	b*	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	-0,070	0,252	<b>0,283</b>	<b>&lt;0,001</b>
wysokość ciała [cm]	<b>-0,209</b>	<b>0,001</b>	-0,104	0,223
masa ciała [kg]	<b>0,627</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,661</b>	<b>&lt;0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,379		0,409	
Błąd standardowy estymacji	21,679		18,01	
	b*	<i>p</i>	b*	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	-0,060	0,368	<b>-0,252</b>	<b>0,004</b>
wysokość ciała [cm]	0,119	0,084	0,168	0,076
masa ciała [kg]	<b>-0,539</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>-0,578</b>	<b>&lt;0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,273		0,306	
Błąd standardowy estymacji	3,211		3,86	
	b*	<i>p</i>	b*	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,108	0,118	<b>-0,249</b>	<b>0,004</b>
wysokość ciała [cm]	<b>0,151</b>	<b>0,033</b>	<b>0,208</b>	<b>0,028</b>
masa ciała [kg]	<b>-0,481</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>-0,586</b>	<b>&lt;0,001</b>
R <sup>2</sup>	0,233		0,313	
Błąd standardowy estymacji	8,951		9,21	



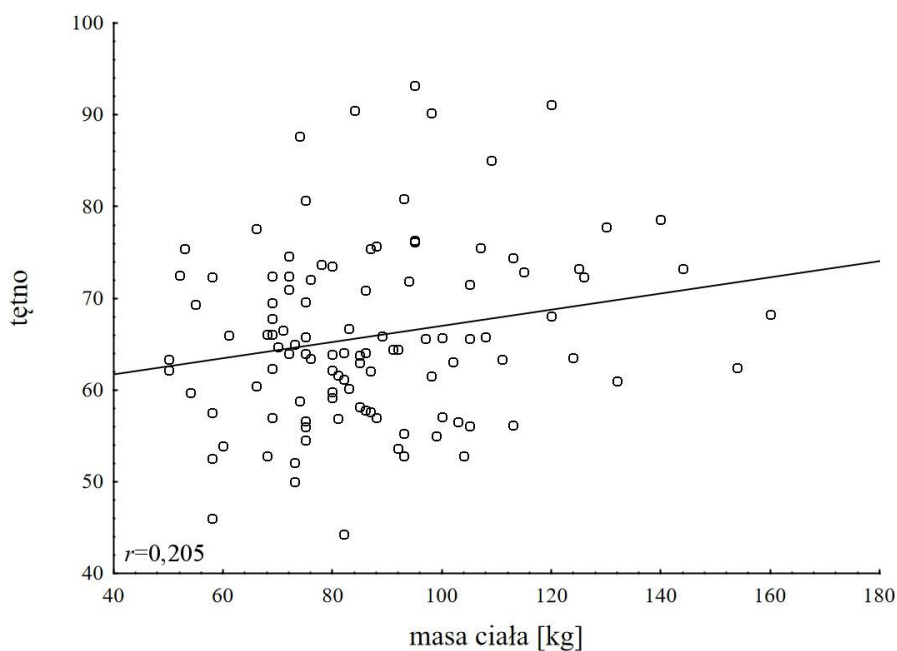
**Rycina 12.** Minimalna saturacja a masa ciała kobiet ( $r$  Pearsona = -0,474)

**Częstość oddechów na minutę**, zarówno mężczyzn jak i kobiet, była istotnie związana z masą ciała (Tab. 23). Im ciężsi byli badani obu płci, tym więcej oddechów na minutę w czasie snu u nich obserwowano. Podobne zależności występowały w przypadku **średniej wartości tętna** – im wyższa była masa ciała, tym wyższe było średnie tętno badanych mężczyzn i kobiet (Tab. 23, Ryc. 13). Odwrotną tendencję wykazano dla wieku i wysokości ciała – im starsi i wyżsi byli badani, tym niższa była średnia wartość ich tętna. Związki te były istotne w przypadku wieku – dla mężczyzn, a w przypadku wysokości ciała – dla kobiet (Tab. 23).

Zmienność czynności życiowych w czasie snu została wyjaśniona przez budowę ciała i wiek w 6% dla częstości oddechu kobiet do 11% dla średniego tętna kobiet.

**Tabela 23.** Czynności życiowe w czasie snu a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	p	b*	p
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	0,103	0,165	-0,181	0,063
wysokość ciała [cm]	-0,137	0,070	-0,070	0,505
masa ciała [kg]	<b>0,314</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,240</b>	<b>0,022</b>
R <sup>2</sup>	0,107		0,062	
Błąd standardowy estymacji	2,502		2,18	
	b*	p	b*	p
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>-0,168</b>	<b>0,026</b>	-0,187	0,056
wysokość ciała [cm]	-0,143	0,064	<b>-0,306</b>	<b>0,005</b>
masa ciała [kg]	<b>0,256</b>	<b>0,001</b>	<b>0,327</b>	<b>0,002</b>
R <sup>2</sup>	0,093		0,113	
Błąd standardowy estymacji	9,521		9,23	



**Rycina 13.** Tętno a masa ciała kobiet ( $r$  Pearsona = 0,205)



**Liczba okresowych ruchów kończyn dolnych na godzinę snu** mężczyzn była istotnie związana z wiekiem. Im starsi byli mężczyźni tym wykonywali w czasie snu więcej ruchów kończyn (Tab. 24).

Zmienność wskaźnika okresowych ruchów kończyn została wyjaśniona przez budowę ciała w 3% dla mężczyzn, natomiast dla grupy kobiet wiek, wysokość i masa ciała nie wyjaśniały tego parametru w żadnym stopniu.

**Tabela 24.** Zaburzenia ruchowe snu a budowa ciała (wyniki analizy regresji liniowej wielokrotnej)

	Mężczyźni		Kobiety	
	b*	p	b*	p
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	<b>0,178</b>	<b>0,021</b>	0,118	0,274
wysokość ciała [cm]	0,105	0,183	-0,039	0,739
masa ciała [kg]	0,031	0,688	-0,084	0,461
R <sup>2</sup>	0,034		-	
Błąd standardowy estymacji	78,666		73,97	

Podsumowując tę część analiz, bez względu na wiek i płeć, osoby o większej masie ciała spały dłużej, efektywność ich snu była większa, a po położeniu się spać zasypiały szybciej. Ciężsi badani rzadziej w nocy się wybudzali i spędzili mniej czasu czuwając pomiędzy zaśnięciem, a ostatecznym wybudzeniem rano. Mimo tego, ich sen był mniej regeneracyjny, ponieważ zaobserwowano u nich mniejszy udział w całym śnie faz NREM 3 i REM. Badani o większej masie ciała doświadczali także więcej bezdechów i sptyceń oddechu oraz epizodów chrapania w trakcie nocy. Dodatkowo u osób cięższych obserwowano więcej epizodów desaturacji, średnie nasycenie ich krwi tlenem było niższe. Saturacja krwi tlenem częściej u osób z większą masą ciała spadała do dopuszczalnych wartości minimalnych niż u badanych o mniejszej masie ciała. Większa masa ciała wiązała się też z wyższą wartością parametrów życiowych – częstszym oddechem i tętnem. Związek masy ciała z liczbą okresowych ruchów kończyn dolnych u badanych obu płci był różny.

Osoby wyższe, bez względu na wiek, spały krócej i mniej efektywnie. Po położeniu się spać dłużej oczekiwały na zaśnięcie, a w trakcie snu częściej i na dłużej się wybudzały. Zaobserwowano u nich jednak większy udział faz snu głębokiego, czyli NREM 3, oraz fazy REM, w której następuje najwydajniejsza regeneracja układu nerwowego. Osoby wyższe mniej chrapały, liczba bezdechów i sptyceń oddechu w trakcie ich snu była niższa (szczególnie u mężczyzn). Dodatkowo, osoby wyższe doświadczały mniej epizodów desaturacji, a ich krew była średnio lepiej natleniona niż osób niższych. Cechowały się też mniejszą częstością oddechów na minutę i niższym tętnem. Związek ruchów kończyn dolnych z wysokością ciała mężczyzn i kobiet był różny.

#### 4.6. Sen a status społeczno-ekonomiczny

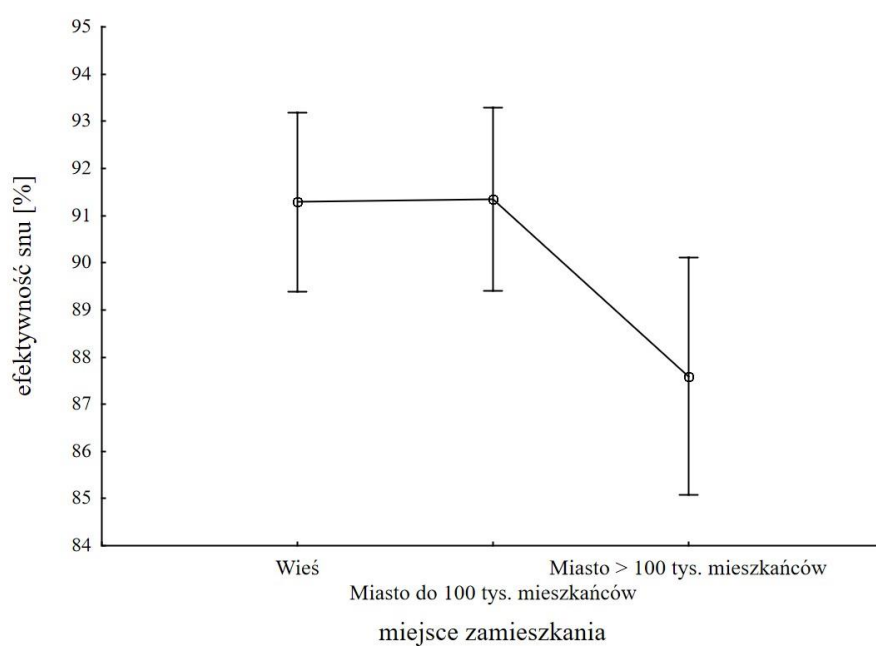
W analizach związków pomiędzy parametrami snu a statusem społeczno-ekonomicznym (wykształcenie, miejsce zamieszkania, stan cywilny), uwzględniono wiek jako zmienną towarzyszącą (kowariant). Ponieważ w poprzednim podrozdziale, dotyczącym budowy ciała, przedstawiona została zależność parametrów oddechowych od wieku, w dalszych analizach nie będzie on powtórnie omawiany.

Mimo, że żaden z analizowanych elementów SES nie różnicował istotnie **całkowitego czasu snu** badanych osób, to już **efektywność snu** zależała od miejsca zamieszkania mężczyzn (Tab. 25). Najmniej efektywnie spali mężczyźni zamieszkujący miasta o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób (Ryc. 14). Zaobserwowane różnice okazały się jednak nieistotne statystycznie, gdy wzięto pod uwagę poprawkę na testowanie wielokrotne (test RIR Tukey'a dla różnych licznosci). Podobnie, najdłuższym **czasem czuwania po zaśnięciu** cechowali się mężczyźni mieszkający w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób, jednak różnice te okazały się nieistotne statystycznie, biorąc pod uwagę poprawkę na testowanie wielokrotne (Ryc. 15). Latencja snu, latencja REM ani liczba wzbudzeń na godzinę snu nie różniły się ze względu na elementy statusu społeczno-ekonomicznego badanych.

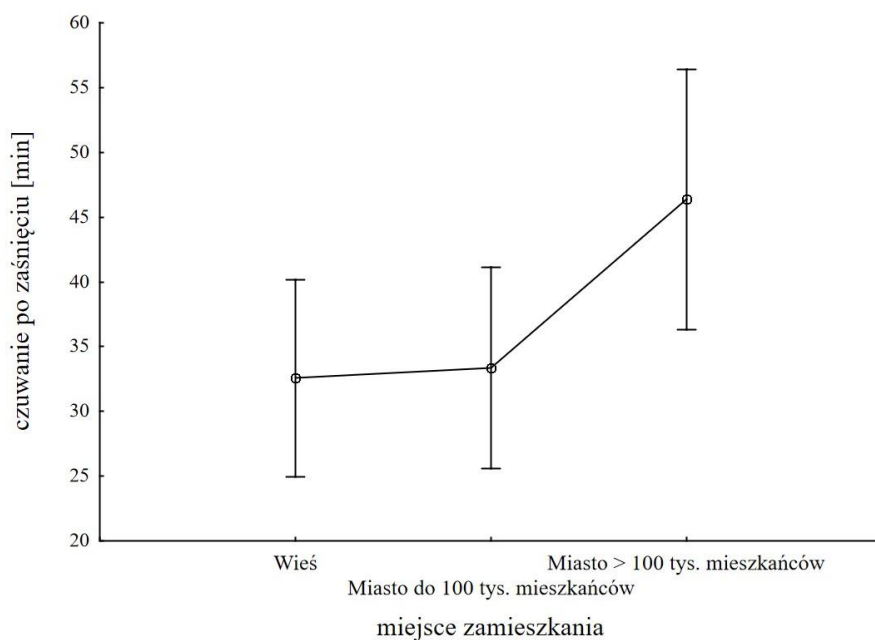
**Tabela 25.** Długość snu a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Całkowity czas snu [min]</b>				
wiek [lata]	2,63	0,105	2,13	0,144
wykształcenie	1,67	0,434	0,03	0,983
miejsce zamieszkania	3,58	0,167	0,64	0,725
stan cywilny	0,48	0,487	1,69	0,194
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Efektywność snu [%]</b>				
wiek [lata]	<b>10,69</b>	<b>0,001</b>	0,79	0,375
wykształcenie	1,87	0,393	0,75	0,687
miejsce zamieszkania	<b>7,40</b>	<b>0,025</b>	0,16	0,924
stan cywilny	0,79	0,373	0,0003	0,985
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu [min]</b>				
wiek [lata]	2,41	0,121	1,22	0,269
wykształcenie	0,03	0,985	2,53	0,282
miejsce zamieszkania	0,86	0,651	0,24	0,886
stan cywilny	0,08	0,777	2,02	0,156
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu REM [min]</b>				
wiek [lata]	1,25	0,263	<0,01	0,999
wykształcenie	0,24	0,889	1,13	0,569
miejsce zamieszkania	0,10	0,953	0,23	0,891
stan cywilny	0,14	0,710	0,26	0,611
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Czuwanie po zaśnięciu [min]</b>				
wiek [lata]	<b>10,36</b>	<b>0,001</b>	2,87	0,090
wykształcenie	4,48	0,106	1,02	0,599
miejsce zamieszkania	<b>7,68</b>	<b>0,022</b>	1,41	0,495
stan cywilny	1,53	0,216	0,07	0,797

	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	0,67	0,413	0,11	0,744
wykształcenie	0,09	0,957	5,80	0,055
miejsce zamieszkania	0,36	0,834	1,97	0,373
stan cywilny	2,74	0,098	0,11	0,738



**Rycina 14.** Efektywność snu a miejsce zamieszkania mężczyzn

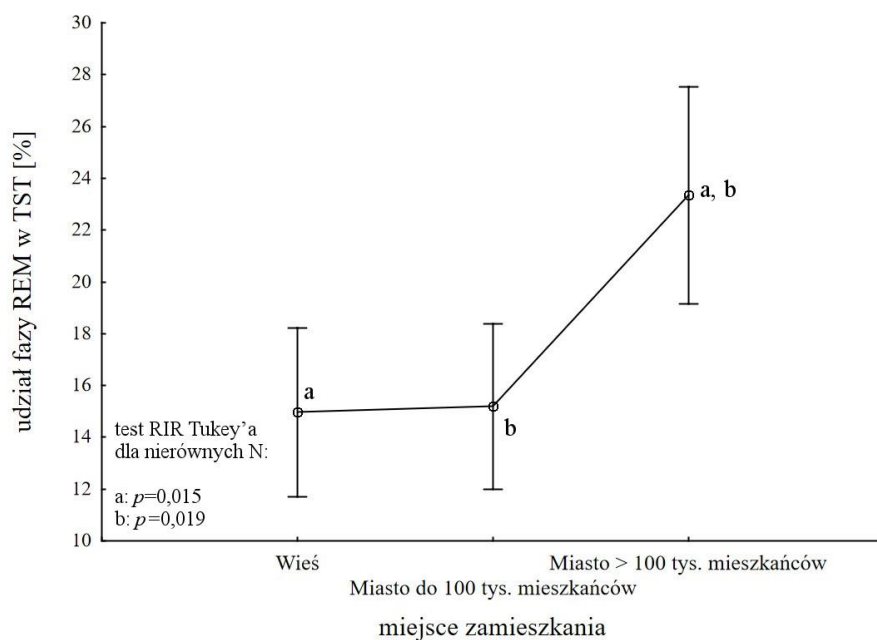


**Rycina 15.** Czuwanie po zaśnięciu a miejsce zamieszkania mężczyzn

Status społeczno-ekonomiczny nie różnicował istotnie architektury snu badanych (Tab. 26). Jedynie **udział fazy REM**, umożliwiającej głęboką regenerację organizmu, w całkowitym czasie snu, był największy w grupie kobiet mieszkających w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób, w porównaniu do kobiet z mniejszych miast i wsi. Różnice te były istotne statystycznie (Ryc. 16).

**Tabela 26.** Architektura snu a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,11	0,7373	<b>5,90</b>	<b>0,0151</b>
wykształcenie	0,93	0,6295	1,42	0,4911
miejsce zamieszkania	1,44	0,4861	5,11	0,0777
stan cywilny	0,04	0,8330	2,03	0,1537
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,22	0,6427	1,14	0,2863
wykształcenie	0,16	0,9248	2,63	0,2686
miejsce zamieszkania	0,95	0,6208	1,27	0,5299
stan cywilny	0,56	0,4558	0,39	0,5348
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,95	0,3307	<b>4,28</b>	<b>0,0386</b>
wykształcenie	0,43	0,8055	3,10	0,2123
miejsce zamieszkania	1,47	0,4800	1,40	0,4954
stan cywilny	1,92	0,1656	0,00	0,9845
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	1,33	0,2492	0,32	0,5696
wykształcenie	2,50	0,2871	2,94	0,2296
miejsce zamieszkania	0,23	0,8891	<b>16,68</b>	<b>0,0002</b>
stan cywilny	0,29	0,5901	0,15	0,7002

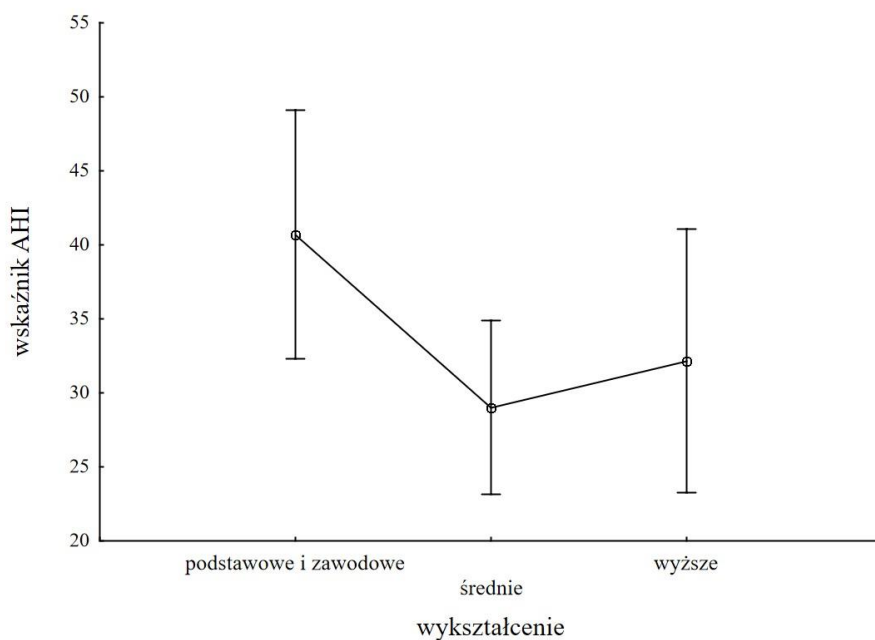


**Rycina 16.** Udział fazy REM w całkowitym czasie snu a miejsce zamieszkania kobiet

**Liczba bezdechów i splotów oddechu na godzinę snu**, wyrażona wskaźnikiem AHI, była najwyższa w grupie kobiet o wykształceniu podstawowym lub zawodowym, jednak testy post-hoc nie wykazały istotnych różnic (Tab. 27, Ryc. 17). Elementy SES nie różnicowały istotnie **udziału chrapania w czasie snu** mężczyzn i kobiet (Tab. 27).

**Tabela 27.** Wskaźniki oddechowe a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Wskaźnik AHI</b>				
wiek [lata]	3,49	0,0617	<b>8,93</b>	<b>0,0028</b>
wykształcenie	3,01	0,2221	<b>6,10</b>	<b>0,0475</b>
miejsce zamieszkania	0,10	0,9506	0,49	0,7845
stan cywilny	0,05	0,8252	0,42	0,5147
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Udział chrapania w czasie snu [%]</b>				
wiek [lata]	1,84	0,1745	<b>4,62</b>	<b>0,0317</b>
wykształcenie	4,14	0,1263	2,63	0,2687
miejsce zamieszkania	3,72	0,1560	0,71	0,7027
stan cywilny	0,27	0,6042	0,01	0,9039



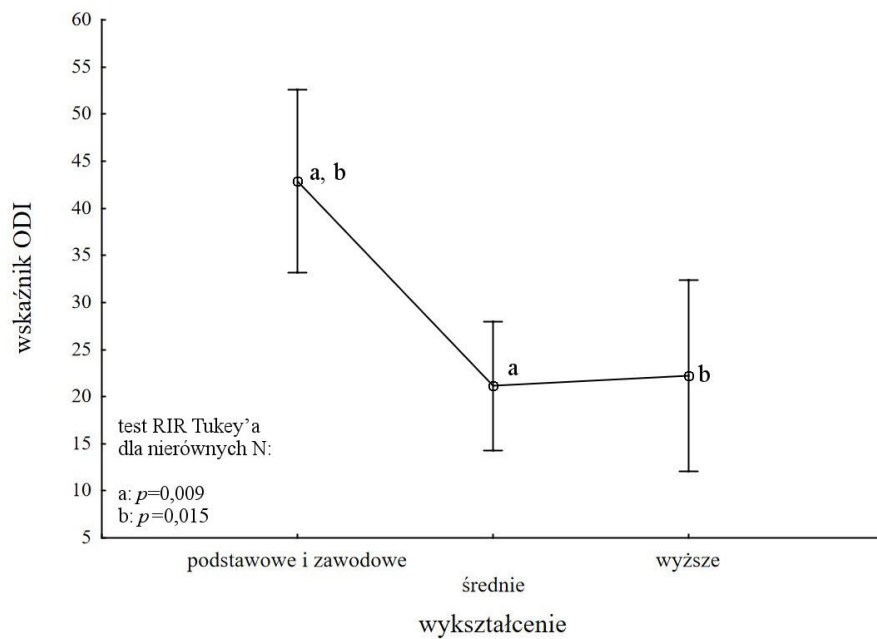
**Rycina 17.** Wskaźnik bezdechów i słyceń a wykształcenie kobiet

**Wskaźnik desaturacji tlenowej (ODI), średnia i minimalna saturacja krwi tlenem** były istotnie związane z wykształceniem kobiet (Tab. 28). ODI było najwyższe u kobiet, które miały wykształcenie podstawowe lub zawodowe, co oznacza, że bez względu na wiek, kobiety gorzej wykształcone charakteryzowały się wyższą liczbą epizodów desaturacji przypadających na jedną godzinę snu (Ryc. 18). Dodatkowo kobiety o takim wykształceniu cechowały się najniższą średnią i minimalną wartością nasycenia krwi tlenem w czasie snu (Ryc. 19 i Ryc. 20).

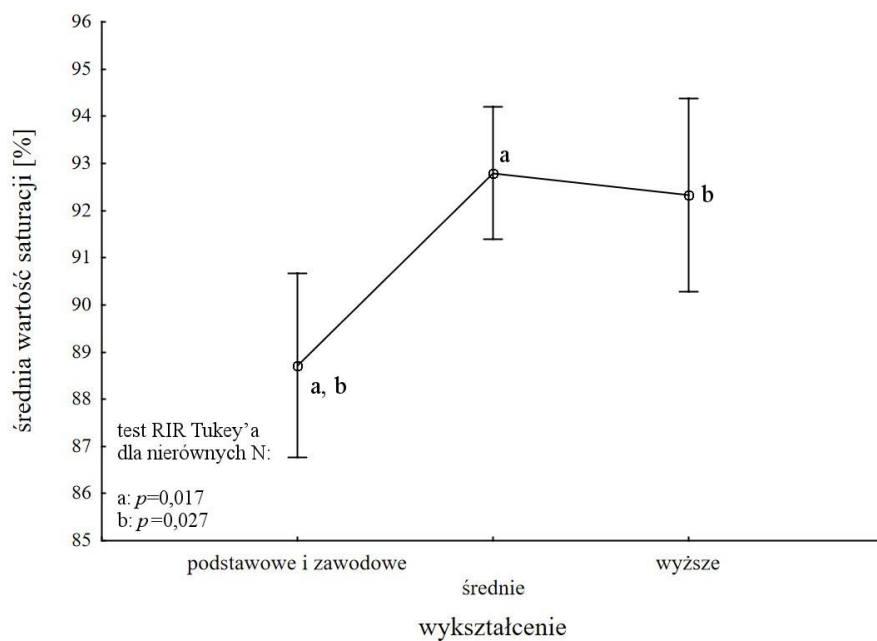


**Tabela 28.** Saturacja krwi tlenem a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

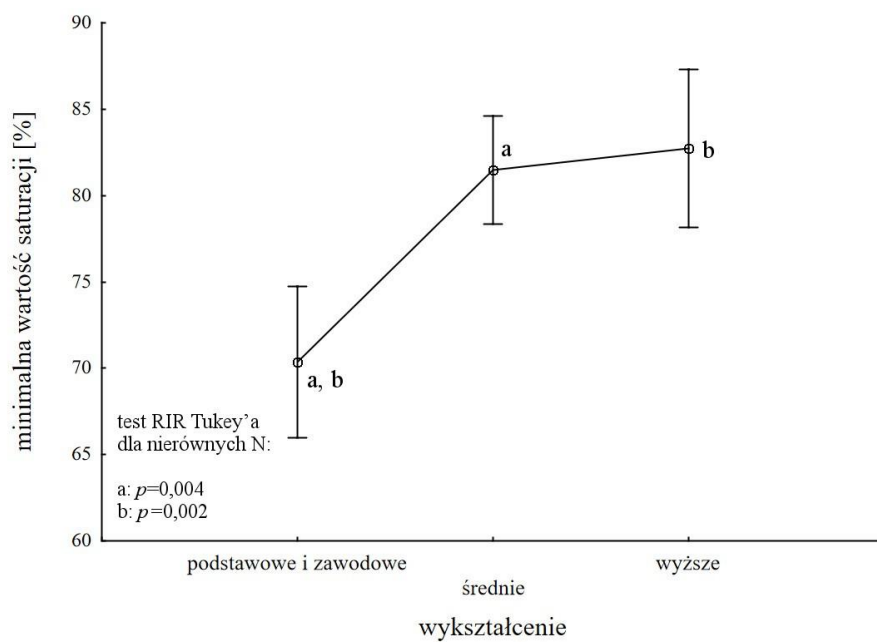
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	3,32	0,0686	3,30	0,069
wykształcenie	4,45	0,1080	<b>14,91</b>	<b>0,001</b>
miejsce zamieszkania	1,60	0,4493	4,07	0,131
stan cywilny	0,53	0,4661	0,01	0,925
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,0	0,9253	<b>6,22</b>	<b>0,0127</b>
wykształcenie	5,0	0,0820	<b>12,61</b>	<b>0,0018</b>
miejsce zamieszkania	0,0	0,9887	1,97	0,3743
stan cywilny	1,5	0,2151	1,02	0,3121
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	3,58	0,0586	<b>5,92</b>	<b>0,0149</b>
wykształcenie	2,54	0,2811	<b>20,92</b>	<b>&lt;0,001</b>
miejsce zamieszkania	1,33	0,5153	1,92	0,3825
stan cywilny	1,34	0,2463	0,03	0,8701



**Rycina 18.** Wskaźnik desaturacji a wykształcenie kobiet



**Rycina 19.** Średnia wartość saturacji a wykształcenie kobiet

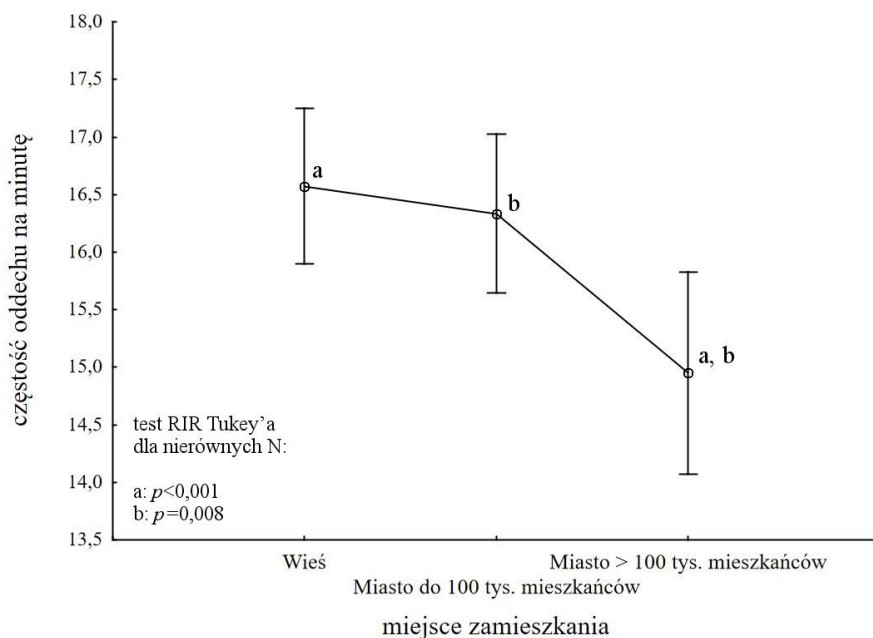


**Rycina 20.** Minimalna saturacja a wykształcenie kobiet

**Częstość oddechów w trakcie snu** była zależna od miejsca zamieszkania mężczyzn (Tab. 29). Zastosowane testy post-hoc wykazały, że mężczyźni zamieszkujący w miastach o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób oddychali w czasie snu istotnie rzadziej niż mieszkańcy pozostałych ośrodków urbanizacyjnych (Tab. 29, Ryc. 21). Status ekonomiczno-społeczny nie różnicował natomiast średniej wartości tętna badanych.

**Tabela 29.** Czynności życiowe w czasie snu a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	0,66	0,4160	<b>4,62</b>	<b>0,0315</b>
wykształcenie	4,50	0,1056	5,40	0,0672
miejsce zamieszkania	<b>9,97</b>	<b>0,0069</b>	3,77	0,1517
stan cywilny	0,40	0,5296	0,00	0,9725
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>4,48</b>	<b>0,0343</b>	3,08	0,0793
wykształcenie	3,75	0,1535	2,35	0,3094
miejsce zamieszkania	1,38	0,5011	3,13	0,2096
stan cywilny	1,97	0,1603	3,45	0,0632

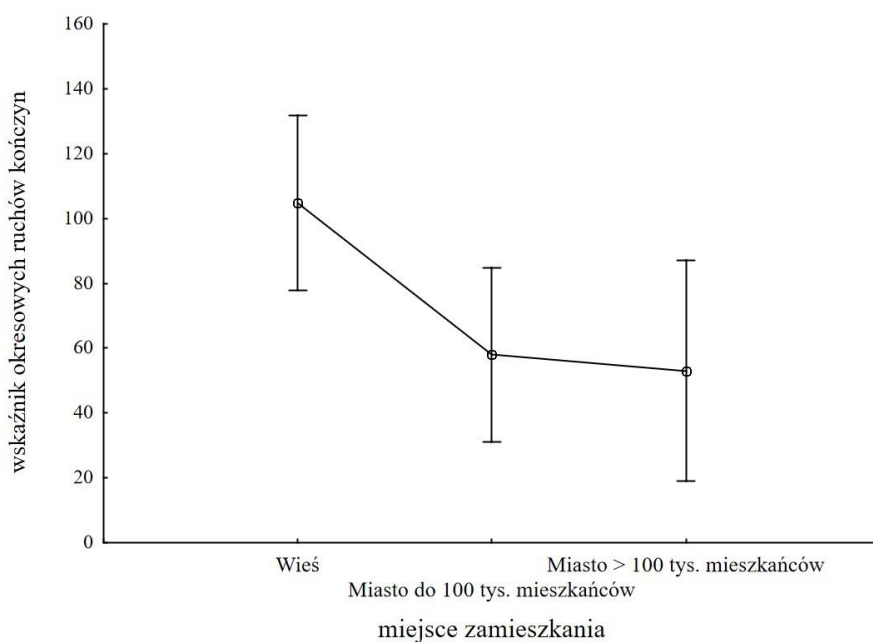


**Rycina 21.** Częstość oddechu a miejsce zamieszkania mężczyzn

**Liczba okresowych ruchów kończyn dolnych na godzinę snu** była u kobiet związana z miejscem ich zamieszkania - kobiety mieszkające na wsi doświadczały największej liczby ruchów kończyn w trakcie snu (Tab. 30, Ryc. 22). Zaobserwowane różnice okazały się nieistotne statystycznie, po uwzględnieniu testowania wielokrotnego (post-hoc).

**Tabela 30.** Zaburzenia ruchowe snu a status społeczno-ekonomiczny (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	<b>4,06</b>	<b>0,0440</b>	0,12	0,7239
wykształcenie	2,14	0,3432	5,12	0,0771
miejsce zamieszkania	3,82	0,1480	<b>11,30</b>	<b>0,0035</b>
stan cywilny	0,68	0,4084	0,16	0,6917



**Rycina 22.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a miejsce zamieszkania kobiet

Podsumowując tę część analiz, można stwierdzić, że generalnie większość elementów statusu społeczno-ekonomicznego nie wpływała na jakość snu: nie różnicowały całkowitego czasu snu, latencji snu i latencji REM, czy liczby wzbudzeń na godzinę snu. Jedynie **miejsce**

**zamieszkania**, niezależnie od wieku, wydaje się być czynnikiem wpływającym na niektóre z parametrów snu. Mianowicie osoby mieszkające w miastach, o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób, spały najmniej efektywnie i najdłużej czuwały pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym obudzeniem się rano. Badani w tym miejscu zamieszkania cechowali się jednak największym udziałem fazy REM w całkowitym czasie snu, w porównaniu do mieszkańców mniejszych miast i wsi, co oznacza, że podczas snu ich organizm miał największą szansę na regenerację. Ponadto mieszkańcy miast o liczbie mieszkańców większej niż 100 tysięcy osób, charakteryzowali się najmniejszą częstością oddechów na minutę i najmniejszą liczbą ruchów kończyn, przypadających na godzinę snu, w porównaniu do mieszkańców mniejszych miast i wsi.

Spośród wszystkich parametrów opisujących jakość snu, jedynie parametry związane z wysyceniem krwi tlenem zależały od poziomu wykształcenia badanych. Osoby o podstawowym lub zawodowym poziomie wykształcenia charakteryzowały się istotnie wyższą liczbą bezdechów lub spłyceń oddechu w porównaniu do osób wyżej wykształconych. Doświadczały one też najwięcej epizodów desaturacji, ich krew była średnio najmniej natleniona, a stężenie minimalne tlenu we krwi osiągało najniższe wartości, w porównaniu z osobami o wyższym wykształceniu. Stan cywilny badanych osób nie odgrywał istotnego znaczenia dla żadnego z badanych aspektów jakości snu.

#### **4.7. Sen a elementy stylu życia**

W tym podrozdziale przedstawiono wyniki analiz kowariancji przeprowadzonych dla poszczególnych parametrów jakości snu i ich związków ze stylem życia. Analizy te omówiono w czterech podgrupach: analizy obejmujące (1) zmienne związane z podejmowaną lub niepodejmowaną przez badanych aktywnością (Tab. 31-36), (2) zmienne opisujące stosowanie używek (Tab. 37-42), (3) zmienne dotyczące zachowań skupionych wokół tzw. higieny snu (Tab. 43-48), oraz (4) zmienne powiązane z wykonywaną pracą zawodową (Tab. 49-54).

##### **Aktywność fizyczna**

Spośród zmiennych dotyczących **podejmowanych aktywności** (aktywność fizyczna, oglądanie telewizji, używanie komputera), z uwzględnieniem wieku jako zmiennej towarzyszącej, zaobserwowano istotne zróżnicowanie długości **całkowitego czasu snu** mężczyzn w zależności od podejmowania przez nich aktywności fizycznej (Tab. 31).

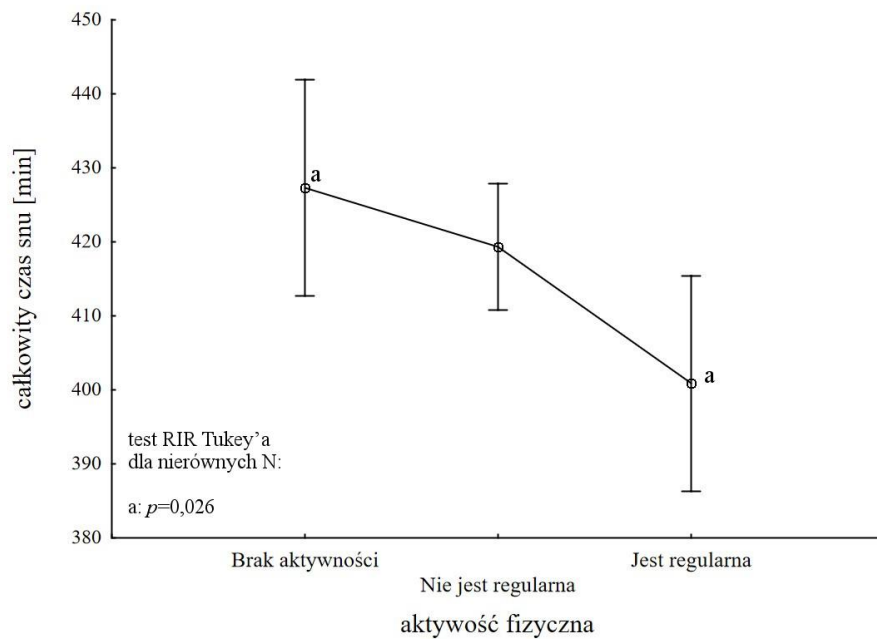
Mężczyźni regularnie aktywni fizycznie spali istotnie krócej od grupy, która deklarowała brak aktywności fizycznej (Ryc. 23). Sen regularnie aktywnych fizycznie mężczyzn był też mniej **efektywny** (w porównaniu do tych badanych, którzy deklarowali nieregularną aktywność fizyczną, Ryc. 24). **Latencja snu** kobiet różniła się w zależności od podejmowania przez nie aktywności fizycznej i oglądania telewizji (Tab. 31). Kobiety regularnie aktywne fizycznie najkrócej oczekiwały na zaśnięcie, a deklarujące brak aktywności – najdłużej (Ryc. 25). Różnice te okazały się jednak nieistotne po przeprowadzeniu testów post-hoc. Podobnie najdłuższym oczekiwaniem na zaśnięcie cechowały się kobiety, które deklarowały, że nie korzystały z telewizora, choć testowanie wielokrotne nie potwierdziło statystycznie istotnych różnic między grupami (Ryc. 26). Długość **czuwania po zaśnięciu** mężczyzn i kobiet różniła się w zależności od poziomu aktywności fizycznej oraz od używania przez mężczyzn komputerów (Tab. 31). Mężczyźni i kobiety regularnie aktywni fizycznie najwięcej czasu spędzali czuwając pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem, zaś mężczyźni deklarujący nieregularną aktywność i kobiety nieaktywne - najmniej. Jednak po przeprowadzeniu testów post-hoc różnice te dla obu płci okazały się nieistotne (Ryc. 27). Mężczyźni korzystający z komputerów krócej niż 2 godziny dziennie cechowali się najkrótszym czasem czuwania po zaśnięciu i istotnie różnili pod tym względem od grupy, która w ogóle na co dzień nie korzystała z komputera (i cechowała się najdłuższym czuwaniem po zaśnięciu; Ryc. 28). Mężczyźni korzystający z komputera ponad 2 godziny dziennie **budzili się w trakcie snu najczęściej**, różnili się pod tym względem istotnie od grupy korzystającej z komputera do 2 godzin dziennie (która cechowała się najmniejszą liczbą wybudzeń na godzinę snu; Ryc. 29). **Latencja snu REM** nie różniła się ze względu na podejmowanie aktywności przez badanych (Tab. 31).

**Tabela 31.** Długość snu a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

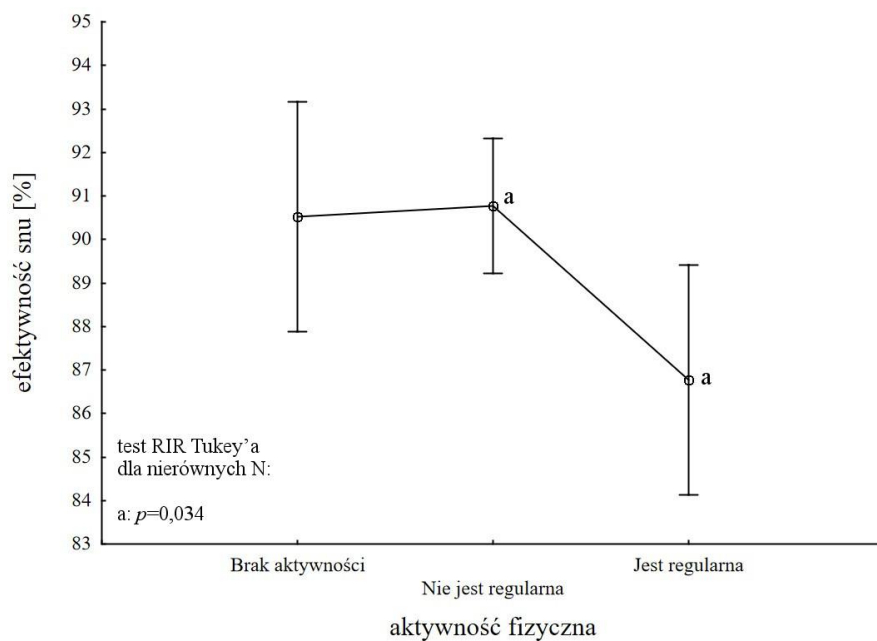
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Całkowity czas snu [min]				
wiek [lata]	2,98	0,0846	2,94	0,0864
podejmowanie aktywności fizycznej	<b>7,64</b>	<b>0,0219</b>	0,37	0,8295
oglądanie telewizji [h]	0,48	0,7884	1,69	0,4302
używanie komputera [h]	2,11	0,3489	0,004	0,9979

	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Efektywność snu [%]				
wiek [lata]	<b>11,46</b>	<b>0,0007</b>	1,64	0,2009
podjęcie aktywności fizycznej	<b>7,63</b>	<b>0,0221</b>	2,32	0,3136
oglądanie telewizji [h]	0,98	0,6126	2,01	0,3658
używanie komputera [h]	4,67	0,0969	0,26	0,8788
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu [min]				
wiek [lata]	1,01	0,3148	<b>5,27</b>	<b>0,0217</b>
podjęcie aktywności fizycznej	1,63	0,4433	<b>8,97</b>	<b>0,0113</b>
oglądanie telewizji [h]	0,40	0,8203	<b>7,28</b>	<b>0,0262</b>
używanie komputera [h]	1,91	0,3849	4,23	0,1205
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu REM				
wiek [lata]	1,88	0,1706	0,0003	0,9868
podjęcie aktywności fizycznej	0,25	0,8846	1,50	0,4723
oglądanie telewizji [h]	0,77	0,6789	1,14	0,5646
używanie komputera [h]	2,99	0,2239	2,02	0,3640
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Czuwanie po zaśnięciu [min]				
wiek [lata]	<b>10,42</b>	<b>0,0012</b>	3,04	0,0811
podjęcie aktywności fizycznej	<b>11,66</b>	<b>0,0029</b>	<b>8,03</b>	<b>0,0181</b>
oglądanie telewizji [h]	1,28	0,5263	1,65	0,4393
używanie komputera [h]	<b>14,50</b>	<b>0,0007</b>	0,13	0,9364
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	3,32	0,0686	0,42	0,5181
podjęcie aktywności fizycznej	1,44	0,4861	1,87	0,3926
oglądanie telewizji [h]	1,40	0,4954	3,55	0,1695
używanie komputera [h]	<b>8,20</b>	<b>0,0166</b>	1,96	0,3760

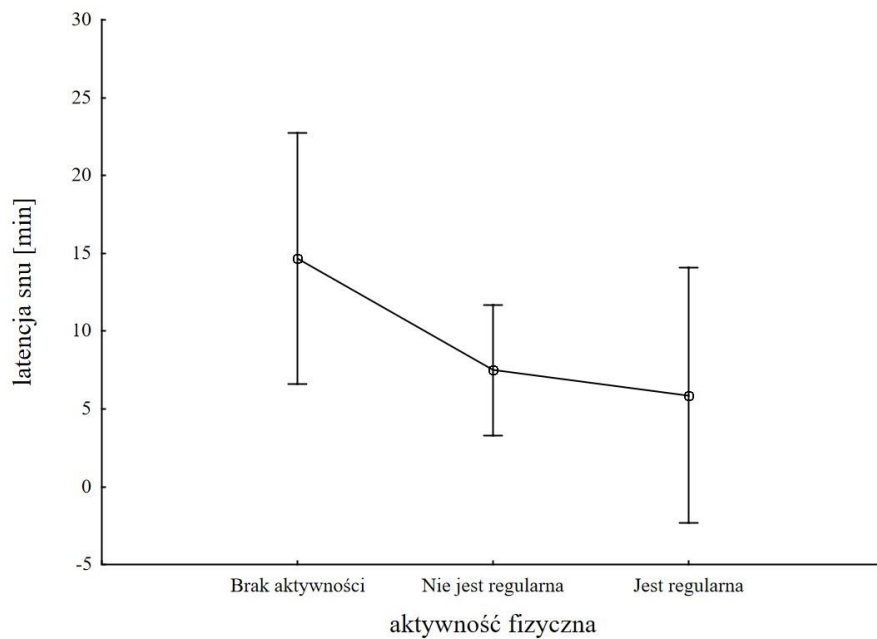




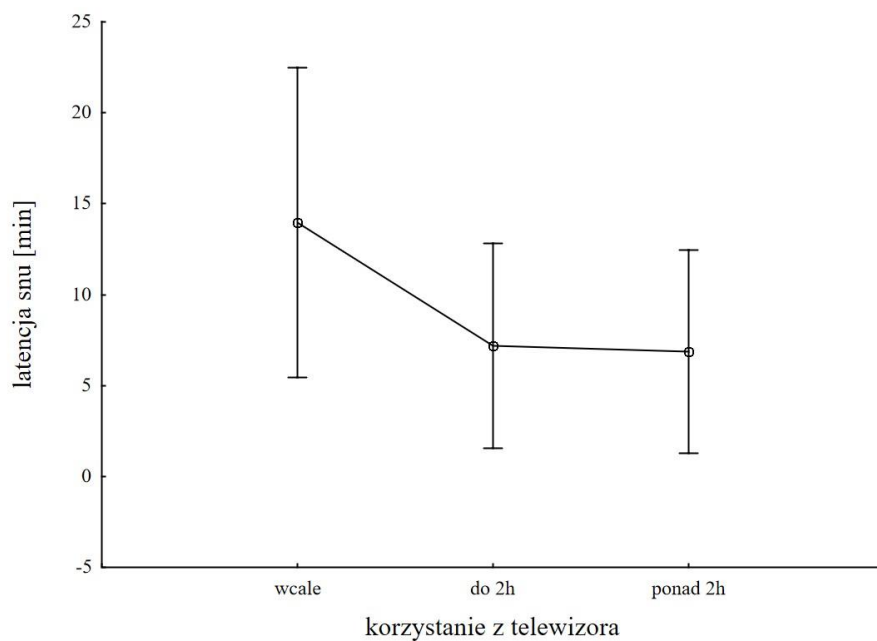
**Rycina 23.** Całkowity czas snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn



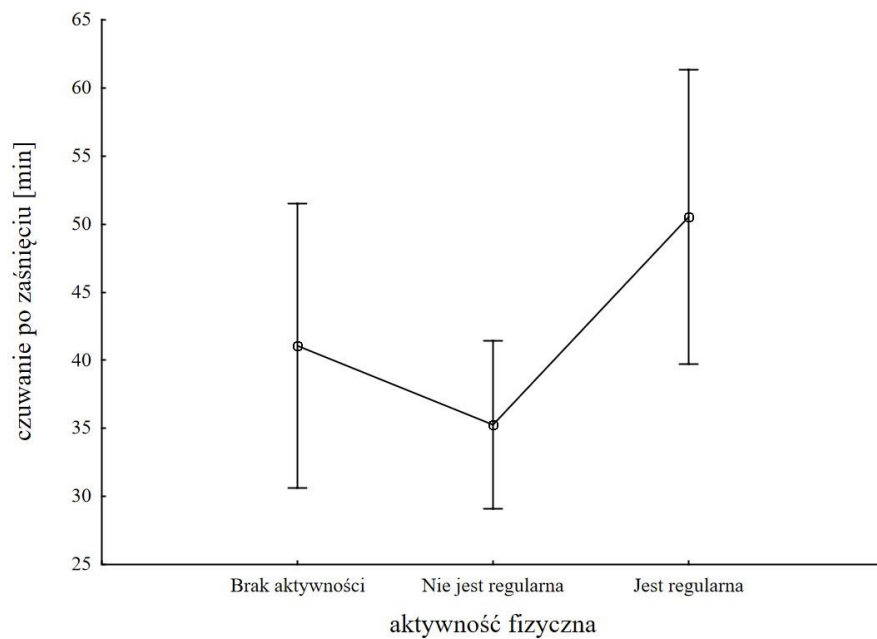
**Rycina 24.** Efektywność snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn



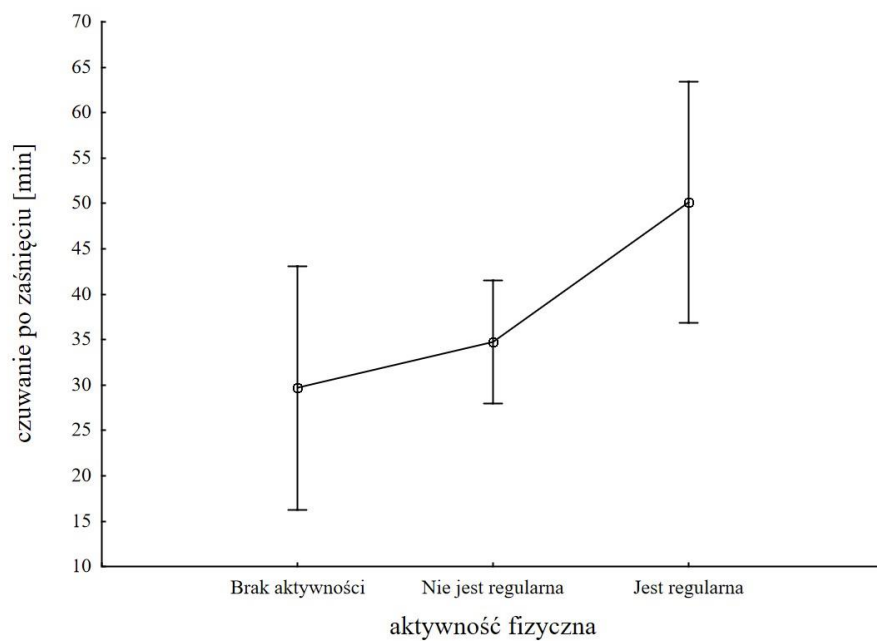
**Rycina 25.** Latencja snu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety



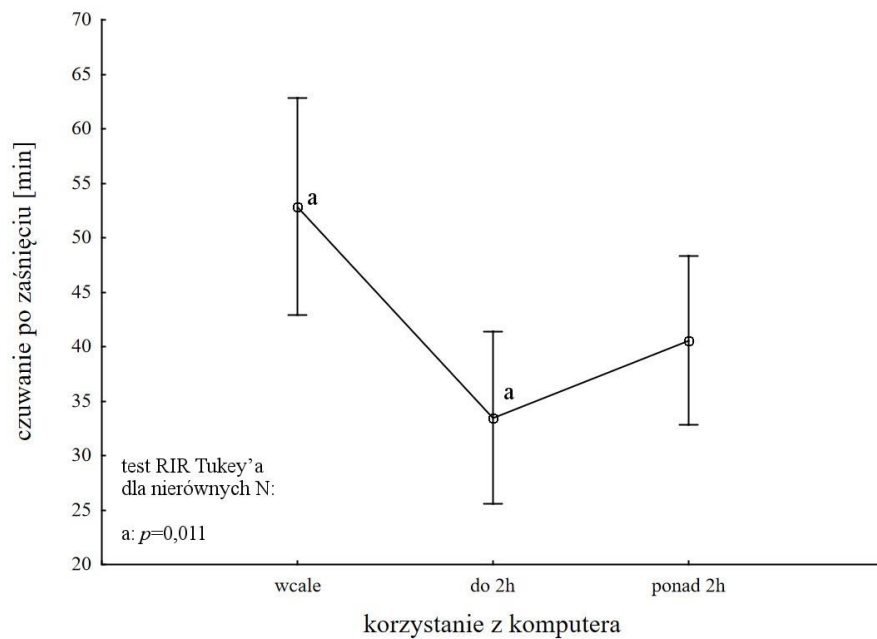
**Rycina 26.** Latencja snu a korzystanie z telewizora przez kobiety



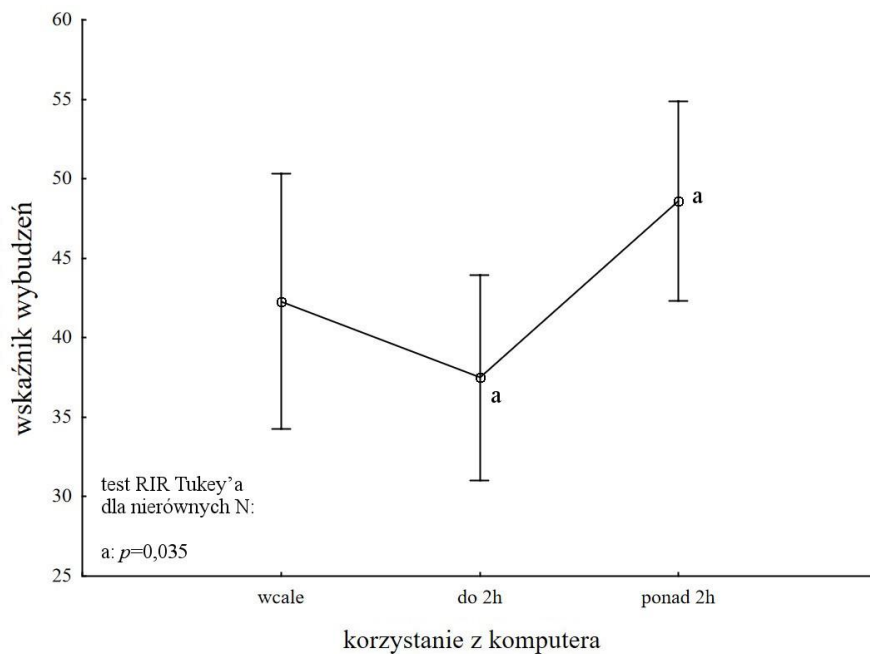
**Rycina 27.** Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez mężczyzn



**Rycina 28.** Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety



**Rycina 29.** Czuwanie po zaśnięciu a korzystanie z komputera przez mężczyzn



**Rycina 30.** Wskaźnik wybudzeń a korzystanie z komputera przez mężczyzn

Żaden z parametrów opisujących **architekturę snu** kobiet i mężczyzn nie wykazał zróżnicowania w zależności od podejmowania aktywności fizycznej, używania komputera bądź telewizora (Tab. 32).

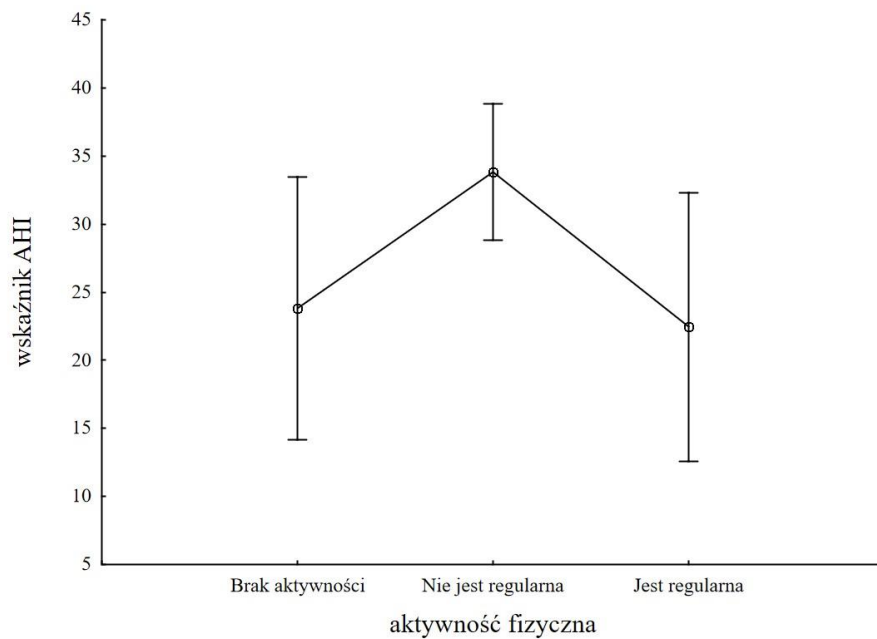
**Tabela 32.** Architektura snu a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,36	0,5510	<b>5,11</b>	<b>0,0237</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	1,40	0,4955	5,48	0,0647
oglądanie telewizji [h]	3,28	0,1940	1,69	0,4303
używanie komputera [h]	0,22	0,8956	2,32	0,3133
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	1,51	0,2195	0,77	0,3787
podejmowanie aktywności fizycznej	0,24	0,8888	4,69	0,0959
oglądanie telewizji [h]	1,69	0,4303	0,12	0,9440
używanie komputera [h]	2,74	0,2540	2,21	0,3317
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	3,51	0,0610	<b>8,11</b>	<b>0,0044</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	1,70	0,4264	3,95	0,1386
oglądanie telewizji [h]	3,91	0,1417	0,21	0,8998
używanie komputera [h]	5,83	0,0542	4,57	0,1020
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu (TST) [%]				
wiek [lata]	0,03	0,8704	1,29	0,2555
podejmowanie aktywności fizycznej	3,61	0,1641	2,69	0,2608
oglądanie telewizji [h]	1,47	0,4798	0,36	0,8357
używanie komputera [h]	3,75	0,1532	0,30	0,8619

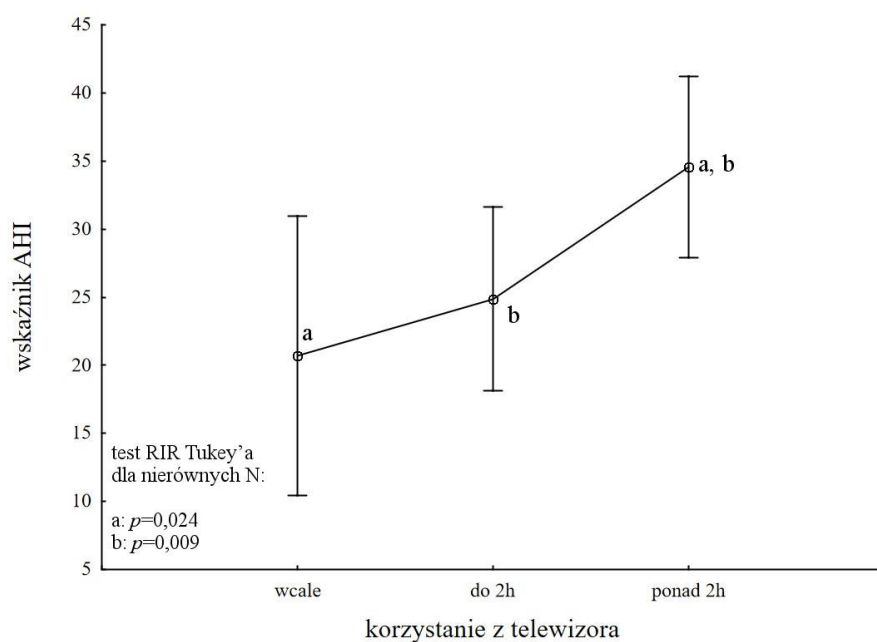
**Wskaźnik bezdechów i spłyceń oddechu (AHI)** kobiet różnił się w zależności od ich aktywności fizycznej i oglądania przez nie telewizji (Tab. 33). Większej liczby bezdechów i spłyceń oddechu przypadających na godzinę snu, doświadczały kobiety deklarujące nieregularną aktywność fizyczną, jednak po testowaniu wielokrotnym ta zależność nie była istotna statystycznie (Ryc. 31). Bezdechów i spłyceń oddechu obserwowano istotnie najmniej w grupie kobiet deklarujących, że wcale nie korzystają z telewizora (Ryc. 32). **Udział epizodów chrapania w czasie snu** różnił się u mężczyzn w zależności od ich aktywności fizycznej (Tab. 33). Nieaktywni fizycznie mężczyźni cechowali się najwyższym udziałem chrapania i istotnie różnili pod tym względem od mężczyzn deklarujących regularną aktywność fizyczną (Ryc. 33).

**Tabela 33.** Wskaźniki oddechowe a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

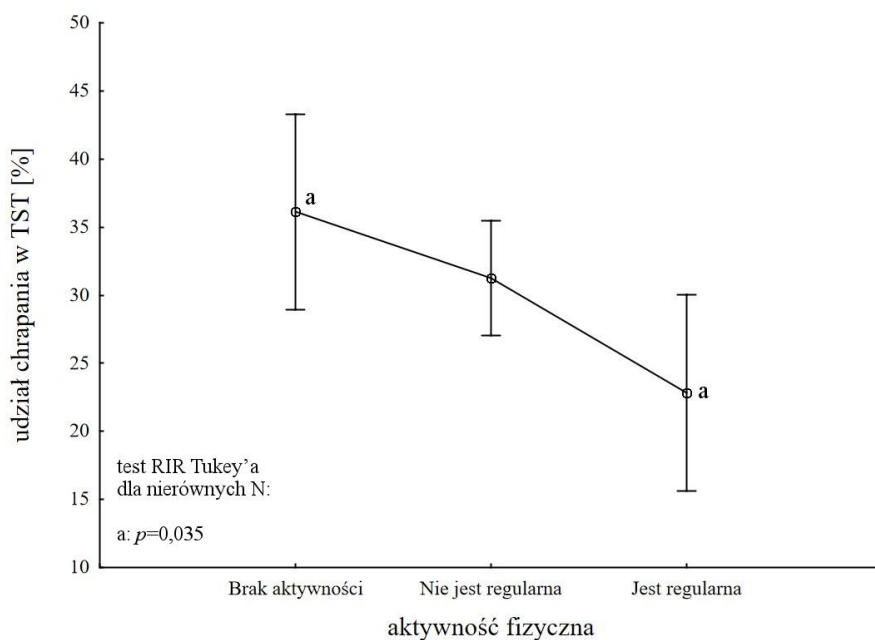
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	2,60	0,1071	<b>5,25</b>	<b>0,0219</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	5,51	0,0635	<b>10,01</b>	<b>0,0067</b>
oglądanie telewizji [h]	3,97	0,1372	<b>9,47</b>	<b>0,0088</b>
używanie komputera [h]	0,31	0,8576	1,70	0,4276
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	2,69	0,1007	<b>8,79</b>	<b>0,0030</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	<b>6,55</b>	<b>0,0378</b>	1,24	0,5388
oglądanie telewizji [h]	5,60	0,0607	4,54	0,1033
używanie komputera [h]	0,23	0,8934	2,33	0,3115



**Rycina 31.** Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety



**Rycina 32.** Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety



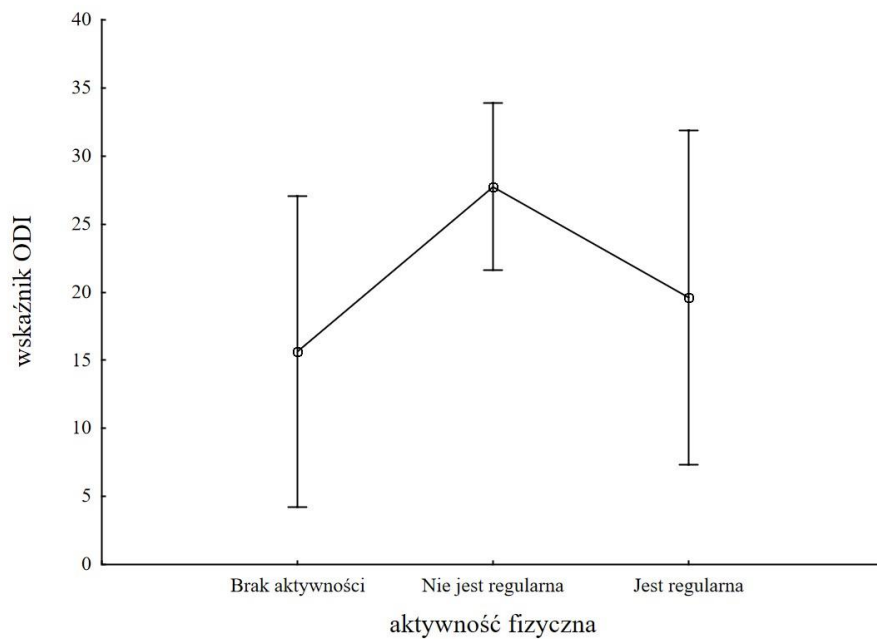
**Rycina 33.** Czuwanie po zaśnięciu a podejmowanie aktywności fizycznej przez kobiety

**Wskaźnik desaturacji tlenowej (ODI)** różnił się w zależności od poziomu aktywności fizycznej kobiet oraz w zależności od korzystania z telewizji u obu płci (Tab. 34). Kobiety deklarujące nieregularne podejmowanie aktywności fizycznej doświadczały największej liczby przypadków desaturacji krwi na godzinę snu, jednak po uwzględnieniu wielokrotnych porównań różnice te nie były istotne statystycznie (Ryc. 34). Osoby korzystające z telewizji do 2 godzin dziennie cechowały się najniższą liczbą zdarzeń desaturacji na godzinę snu, ale tylko wśród kobiet zaobserwowano istotną różnicę pomiędzy wspomnianą grupą a kobietami oglądającymi telewizję ponad 2 godziny dziennie, u których wskaźnik ODI był najwyższy (mężczyźni: Ryc. 35, kobiety: Ryc. 36). **Średnia wartość nasycenia krwi** mężczyzn tlenem była najwyższa w grupie deklarującej regularne podejmowanie aktywności fizycznej, choć po uwzględnieniu testowania wielokrotnego te różnice nie były istotne statystycznie (Ryc. 37). **Minimalne nasycenie krwi tlenem** było najwyższe w grupie kobiet korzystających z komputera ponad 2 godziny dziennie i istotnie różne od minimalnej saturacji kobiet, które wcale nie korzystały z komputera (osiągały one najniższą wartość nasycenia krwi tlenem, Ryc. 38).



**Tabela 34.** Saturacja krwi tlenem a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

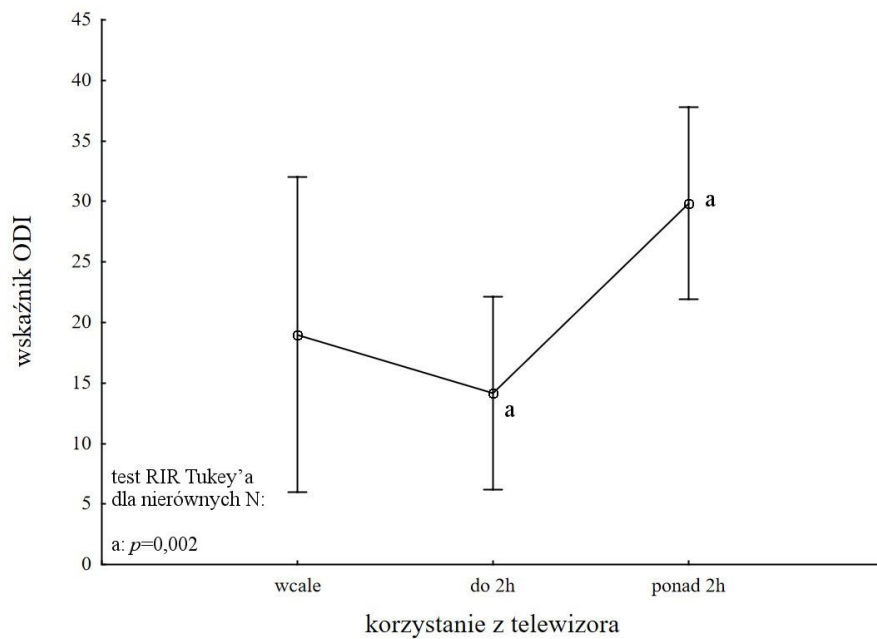
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	0,95	0,3299	0,51	0,4736
podejmowanie aktywności fizycznej	5,48	0,0646	<b>6,95</b>	<b>0,0309</b>
oglądanie telewizji [h]	<b>6,77</b>	<b>0,0339</b>	<b>12,19</b>	<b>0,0023</b>
używanie komputera [h]	0,86	0,6508	5,68	0,0583
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,25	0,6192	1,63	0,2021
podejmowanie aktywności fizycznej	<b>6,13</b>	<b>0,0466</b>	2,83	0,2434
oglądanie telewizji [h]	5,22	0,0736	5,12	0,0774
używanie komputera [h]	1,89	0,3882	2,89	0,2357
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	2,35	0,1255	3,02	0,0824
podejmowanie aktywności fizycznej	5,96	0,0508	3,85	0,1458
oglądanie telewizji [h]	5,25	0,0724	0,44	0,8028
używanie komputera [h]	2,18	0,3365	<b>10,09</b>	<b>0,0064</b>



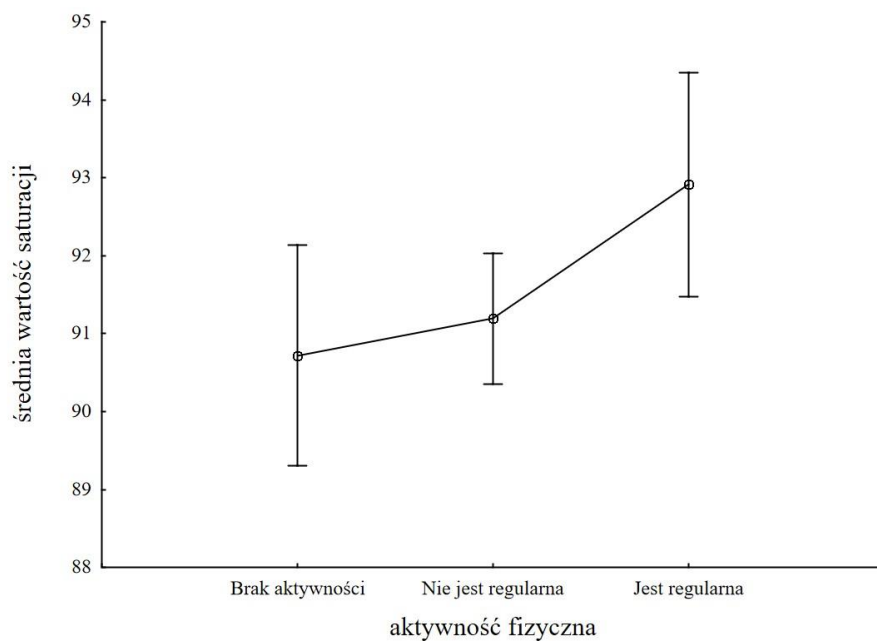
**Rycina 34.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a aktywność fizyczna kobiet



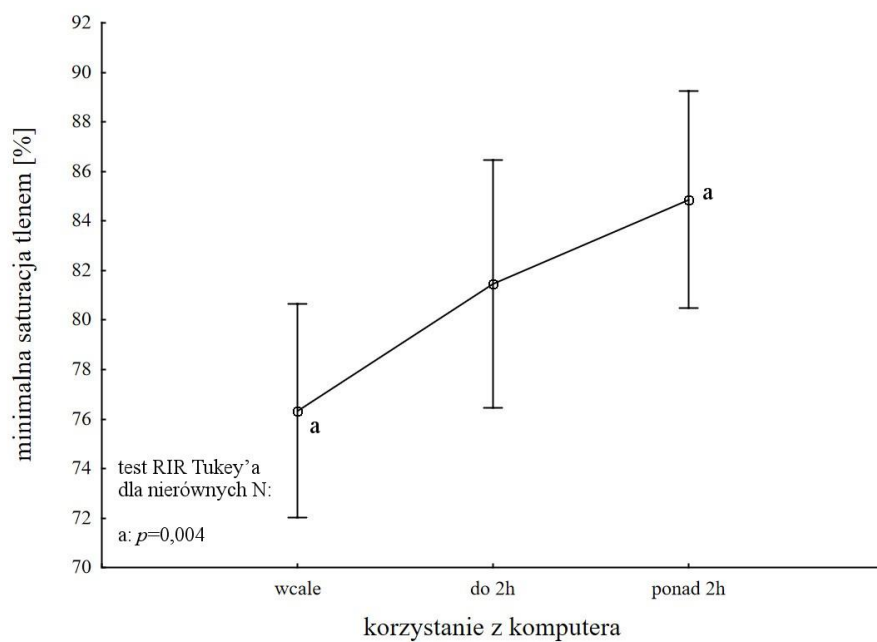
**Rycina 35.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a korzystanie z telewizora przez mężczyzn



**Rycina 36.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a korzystanie z telewizora przez kobiety



**Rycina 37.** Średnia wartość saturacji tlenem a aktywność fizyczna mężczyzn

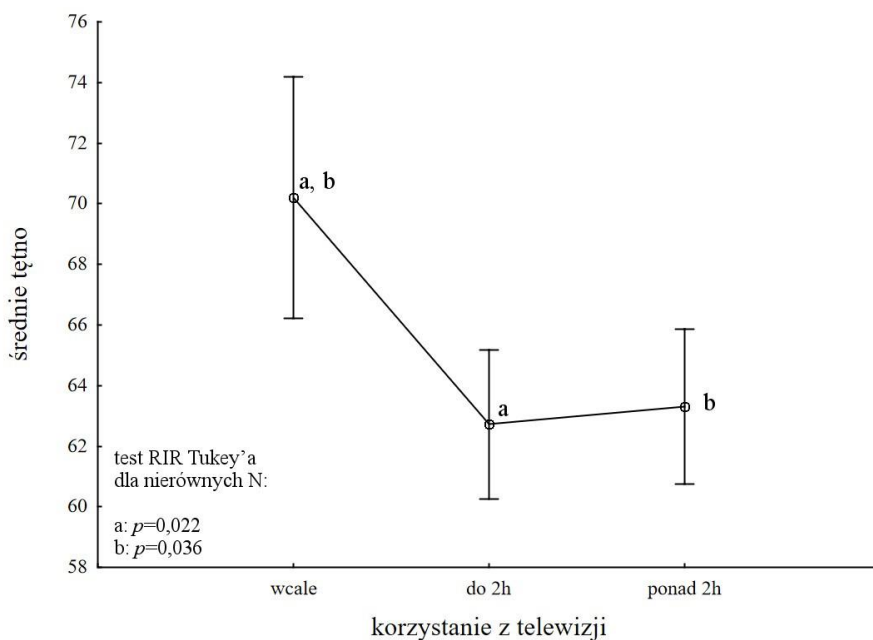


**Rycina 38.** Minimalna wartość saturacji tlenem a korzystanie z komputera przez kobiety

**Częstość oddechów na minutę** nie różniła się w zależności od podejmowania przez badanych obu płci aktywności, korzystania z komputera, czy telewizora (Tab. 35). Wśród mężczyzn, **tętno** było istotnie najwyższe w grupie, która deklarowała, że na co dzień nie ogląda telewizji w porównaniu z osobami, które na co dzień korzystały z telewizora (Ryc. 39).

**Tabela 35.** Czynności życiowe w czasie snu a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	1,56	0,2123	<b>9,66</b>	<b>0,0019</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	1,67	0,4335	1,80	0,4066
oglądanie telewizji [h]	1,95	0,3771	2,84	0,2419
używanie komputera [h]	1,44	0,4856	3,24	0,1975
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>6,05</b>	<b>0,0139</b>	<b>5,74</b>	<b>0,0166</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	2,40	0,3017	1,81	0,4053
oglądanie telewizji [h]	<b>13,85</b>	<b>0,0010</b>	4,48	0,1066
używanie komputera [h]	1,63	0,4420	0,72	0,6993

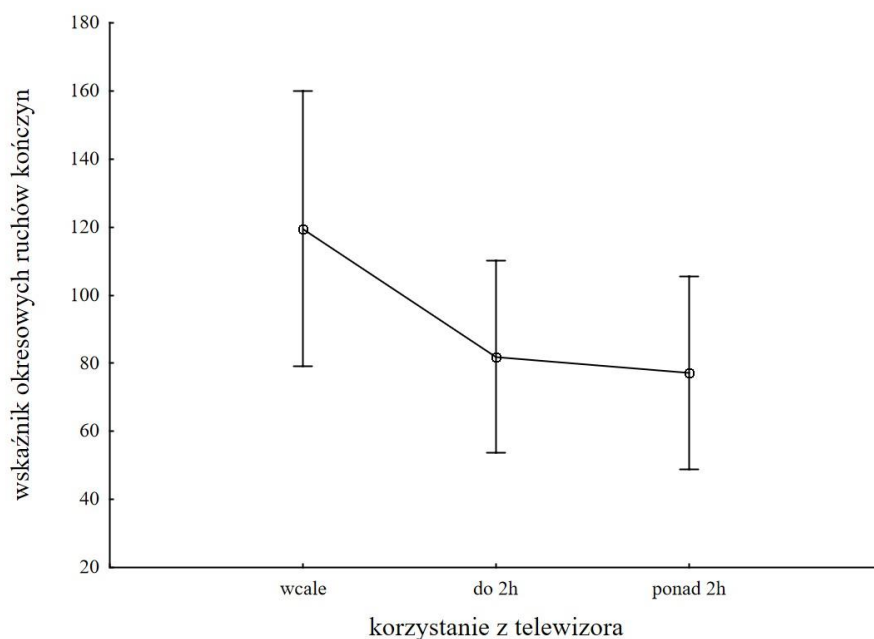


**Rycina 39.** Średnie tętno a korzystanie z telewizora przez mężczyzn

**Liczba okresowych ruchów kończyn na godzinę snu** w grupie badanych kobiet różniła się w zależności od liczby godzin spędzanych przez nie na oglądaniu telewizji (Tab. 36). Ruchów kończyn obserwowano więcej u kobiet deklarujących, że nie oglądają telewizji na co dzień (choć różnica ta po testowaniu wielokrotnym nie była istotna statystycznie, Ryc. 40).

**Tabela 36.** Zaburzenia ruchowe snu a podejmowanie aktywności (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	3,19	0,0743	<b>5,73</b>	<b>0,0167</b>
podejmowanie aktywności fizycznej	0,82	0,6640	4,86	0,0880
oglądanie telewizji [h]	0,47	0,7909	<b>7,62</b>	<b>0,0222</b>
używanie komputera [h]	4,38	0,1121	1,23	0,5415



**Rycina 40.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a korzystanie z telewizora przez kobiety

Podsumowując powyższe analizy, w badanej próbie osoby regularnie aktywne fizycznie spały krócej i mniej efektywnie w porównaniu do nieregularnie bądź w ogóle nieaktywnych fizycznie. Oczekiwały one najkrócej na zaśnięcie, ale najwięcej czasu spędzały czuwając pomiędzy zaśnięciem a finalnym przebudzeniem rano. Architektura snu była u badanych podobna, bez względu na stopień ich aktywności fizycznej. Osoby regularnie aktywne fizycznie doświadczały jednak mniej epizodów bezdechu czy słyceń oddechu i mniej chrapały w czasie snu niż osoby aktywne mniej. Liczba epizodów desaturacji występujących na godzinę ich snu była większa niż osób nieaktywnych, ale mniejsza niż osób nieregularnie aktywnych fizycznie, jednak ich krew była średnio najlepiej utlenowana w porównaniu do innych badanych. Oglądanie telewizji lub korzystanie z komputera zwiększało natomiast liczbę bezdechów i słyceń oddechu. Ponadto najczęściej budziły się w nocy osoby, używające komputera ponad 2 godziny dziennie.

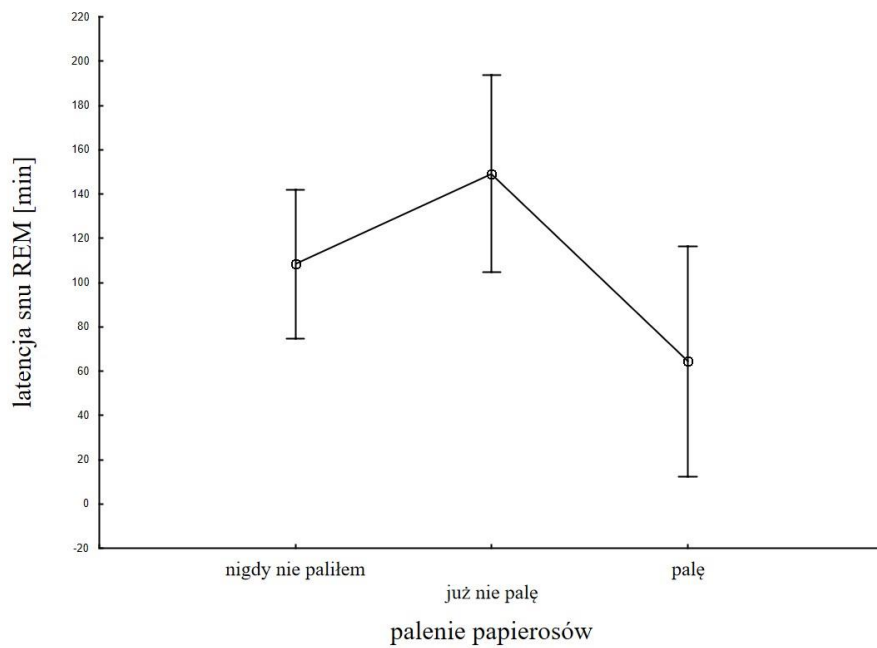
### **Stosowanie używek**

Żadna ze zmiennych dotyczących używek (palenie papierosów, spożywanie alkoholu i kawy) nie różnicowała istotnie **czasu, efektywności snu, latencji snu czy liczby wzbudzeń, przypadających na godzinę snu** (Tab. 37). **Czas, jaki minął od położenia się spać do rozpoczęcia fazy REM** snu kobiet zależał od palenia przez nie papierosów (Tab. 37). Kobiety palące papierosy oczekiwały na rozpoczęcie fazy REM najkrócej, a te, które rzuciły palenie - najdłużej (Ryc. 41). Jednak po wykonaniu testów post-hoc ta różnica okazała się być nieistotna statystycznie. Mężczyźni, którzy nigdy nie palili papierosów, najdłużej **czuwali pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem rano**, a mężczyźni już nie palący spędzili najmniej czasu bezsenego po zaśnięciu (Ryc. 42). Różnice te, po przeprowadzeniu testowania wielokrotnego, okazały się nieistotne statystycznie. Kobiety na co dzień spożywające alkohol spędzały istotnie więcej czasu czuwając po zaśnięciu niż kobiety, które na co dzień alkoholu nie spożywały (Ryc. 43). Dodatkowo czas wybudzeń po zaśnięciu kobiet pijących dziennie więcej niż 250 ml kawy był najdłuższy, choć wynik testu post-hoc nie wykazał istotności statystycznej pomiędzy grupami (Ryc. 44).

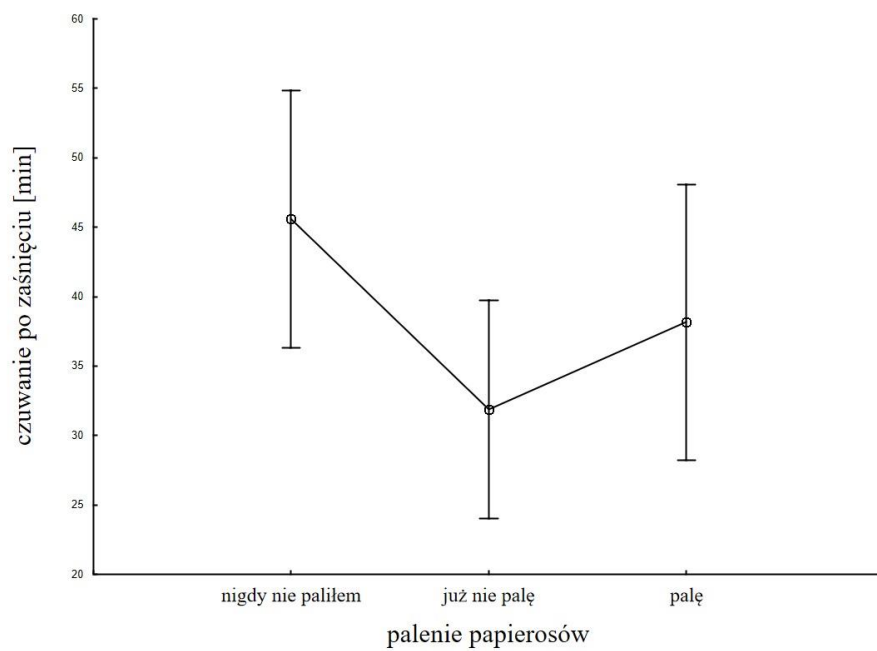
**Tabela 37. Długość snu a używki (wyniki analizy kowariancji)**

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Całkowity czas snu [min]</b>				
wiek [lata]	<b>4,12</b>	<b>0,042</b>	3,18	0,074
palenie papierosów	3,74	0,154	0,85	0,654
spożywanie alkoholu	0,02	0,897	2,18	0,140
częstość spożywania kawy	2,39	0,496	3,62	0,306
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Efektywność snu [%]</b>				
wiek [lata]	<b>8,99</b>	<b>0,003</b>	2,10	0,148
palenie papierosów	5,25	0,072	0,73	0,696
spożywanie alkoholu	0,36	0,551	1,39	0,239
częstość spożywania kawy	1,64	0,650	0,61	0,895
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu [min]</b>				
wiek [lata]	1,02	0,314	<b>8,15</b>	<b>0,004</b>
palenie papierosów	0,43	0,808	1,71	0,426
spożywanie alkoholu	0,11	0,744	1,37	0,241
częstość spożywania kawy	4,76	0,190	1,52	0,677
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu REM [min]</b>				
wiek [lata]	0,05	0,820	0,21	0,645
palenie papierosów	1,37	0,503	<b>7,74</b>	<b>0,021</b>
spożywanie alkoholu	1,46	0,227	1,41	0,234
częstość spożywania kawy	6,24	0,101	0,32	0,956
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Czuwanie po zaśnięciu [min]</b>				
wiek [lata]	<b>12,58</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>17,97</b>	<b>&lt;0,001</b>
palenie papierosów	<b>7,44</b>	<b>0,024</b>	4,79	0,091
spożywanie alkoholu	0,14	0,706	<b>9,11</b>	<b>0,003</b>
częstość spożywania kawy	0,53	0,912	<b>11,21</b>	<b>0,011</b>
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Wzbudzenia na godzinę snu</b>				
wiek [lata]	0,75	0,388	0,02	0,894
palenie papierosów	3,59	0,166	3,11	0,211
spożywanie alkoholu	2,92	0,087	2,86	0,091
częstość spożywania kawy	0,90	0,826	3,49	0,322

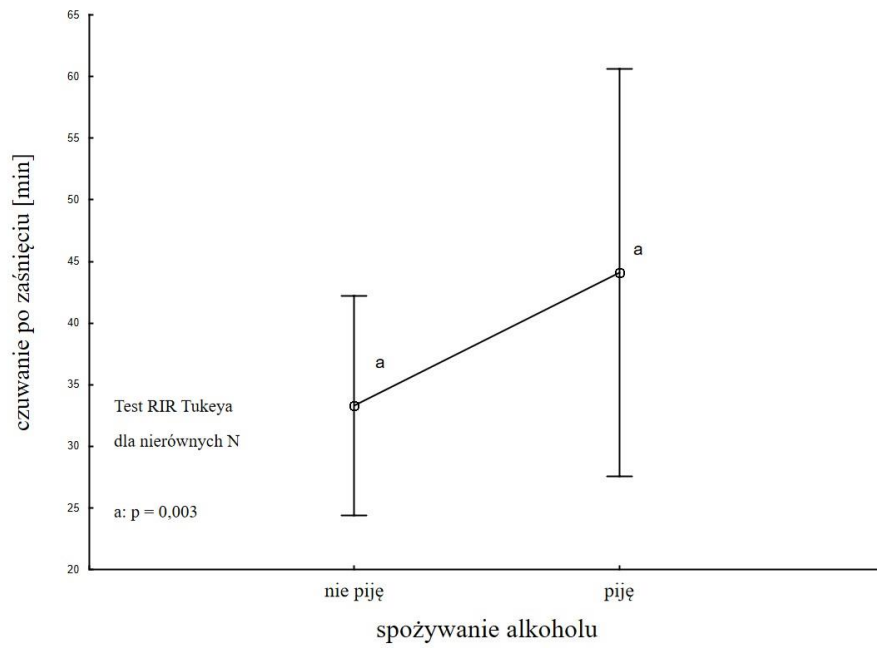




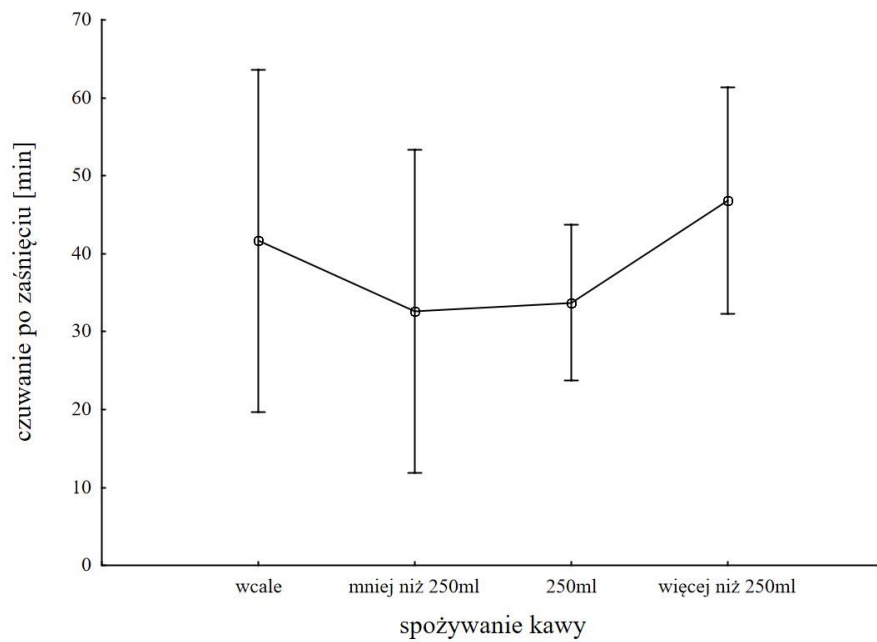
**Rycina 41.** Latencja snu REM a palenie papierosów przez kobiety



**Rycina 42.** Czuwanie po zaśnięciu a palenie papierosów przez mężczyzn



**Rycina 43.** Czuwanie po zaśnięciu a spożywanie alkoholu przez kobiety

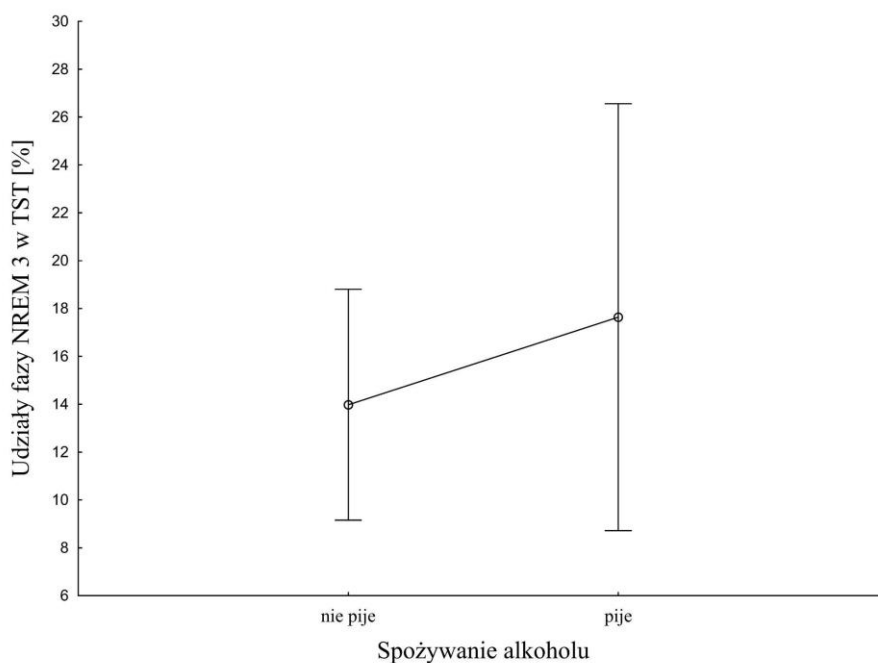


**Rycina 44.** Czuwanie po zaśnięciu a spożywanie kawy przez kobiety

Architektura snu, w więc **udział faz NREM 1, NREM 2 oraz REM w całkowitym czasie snu** nie różniła się w zależności od stosowania używek przez badanych (Tab. 38). Jedynie **udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu** kobiet był średnio wyższy u kobiet spożywających alkohol, co oznacza, że te kobiety dłużej spały głębokim snem. Jednakże test post-hoc nie potwierdził istotnej statystycznie różnicy (Ryc. 45).

**Tabela 38.** Architektura snu a używki (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,17	0,680	<b>6,75</b>	<b>0,009</b>
palenie papierosów	1,41	0,495	4,31	0,116
spożywanie alkoholu	3,79	0,052	1,56	0,211
częstość spożywania kawy	1,28	0,734	3,46	0,326
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,03	0,853	1,05	0,305
palenie papierosów	0,50	0,779	0,69	0,708
spożywanie alkoholu	0,08	0,776	0,22	0,641
częstość spożywania kawy	0,76	0,858	4,22	0,239
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,37	0,242	<b>5,74</b>	<b>0,017</b>
palenie papierosów	0,80	0,670	0,68	0,713
spożywanie alkoholu	0,51	0,476	<b>4,13</b>	<b>0,042</b>
częstość spożywania kawy	0,63	0,890	0,22	0,973
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,74	0,390	0,02	0,880
palenie papierosów	0,44	0,803	0,17	0,917
spożywanie alkoholu	2,11	0,146	0,29	0,592
częstość spożywania kawy	0,72	0,869	6,73	0,081



**Rycina 45.** Udział fazy NREM 3 w TST a spożywanie alkoholu przez kobiety

**Liczba bezdechów i sopleń oddechu, przypadających na godzinę snu** badanych obu płci, ani **udział chrapania w czasie snu**, nie różnił się ze względu na stosowanie przez nich używek (Tab. 39).

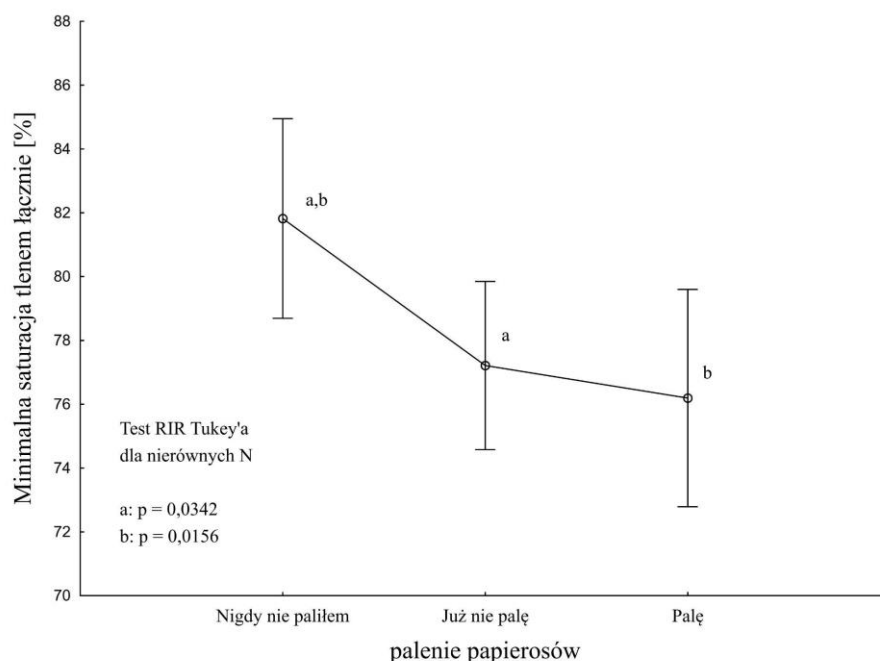
**Tabela 39.** Wskaźniki oddechowe a używki (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	0,91	0,339	<b>6,58</b>	<b>0,010</b>
palenie papierosów	1,59	0,452	0,76	0,683
spożywanie alkoholu	0,64	0,425	0,39	0,531
częstość spożywania kawy	1,87	0,599	2,15	0,541
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,10	0,293	<b>5,79</b>	<b>0,016</b>
palenie papierosów	3,06	0,217	5,11	0,078
spożywanie alkoholu	1,45	0,228	0,15	0,698
częstość spożywania kawy	6,02	0,111	1,64	0,651

Palenie papierosów, spożywanie alkoholu ani kawy nie różnicowało **liczby epizodów desaturacji na godzinę snu i średniego stężenia tlenu we krwi** badanych (Tab. 40). Jedynie **minimalna wartość nasycenia krwi mężczyzn tlenem** była związana z paleniem przez nich papierosów - mężczyźni palący osiągnęli w nocy najniższe wartości nasycenia krwi tlenem, a nigdy niepalący - najwyższe (Ryc. 46).

**Tabela 40.** Saturacja krwi tlenem a używki (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	0,41	0,522	0,67	0,415
palenie papierosów	2,68	0,261	1,03	0,596
spożywanie alkoholu	0,07	0,798	0,45	0,501
częstość spożywania kawy	1,78	0,619	0,12	0,989
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,12	0,725	2,30	0,129
palenie papierosów	1,88	0,390	3,68	0,159
spożywanie alkoholu	1,26	0,262	0,63	0,429
częstość spożywania kawy	2,08	0,556	0,57	0,903
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	1,72	0,190	2,85	0,091
palenie papierosów	<b>8,72</b>	<b>0,013</b>	1,16	0,559
spożywanie alkoholu	2,11	0,146	0,00	0,991
częstość spożywania kawy	3,55	0,315	0,69	0,876

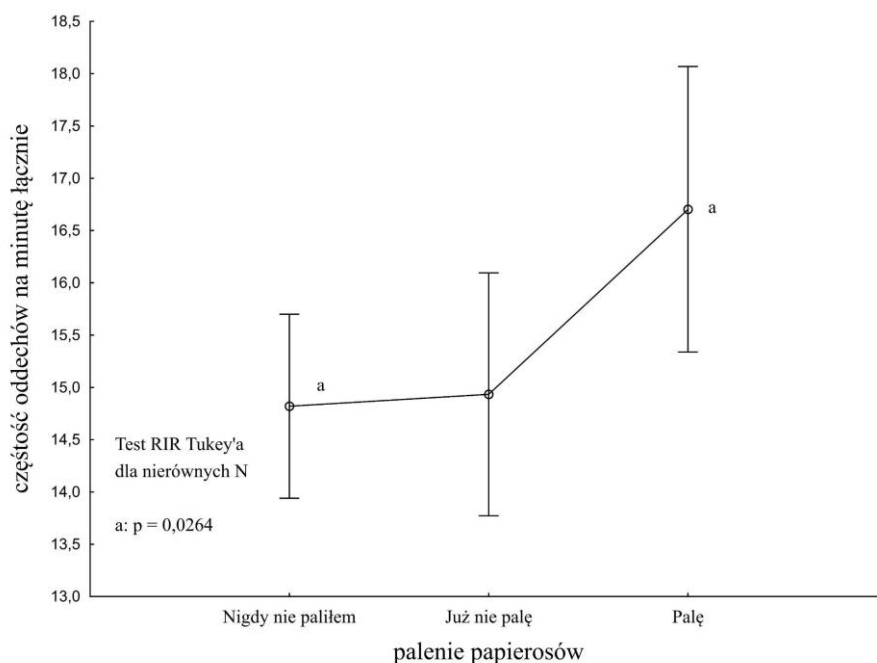


**Rycina 46.** Minimalna saturacja krwi tlenem a palenie papierosów przez mężczyźni

Kobiety palące papierosy charakteryzowały się istotnie najwyższą **częstością oddechów** w nocy, podczas gdy kobiety, które nigdy nie paliły papierosów - oddychały najrzadziej (Ryc. 47). **Średniej wartości tętna** badanych nie różnicowało stosowanie przez nich używek (Tab. 41).

**Tabela 41.** Czynności życiowe w czasie snu a używki (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Częstość oddechów na minutę łącznie</b>				
wiek [lata]	0,40	0,529	<b>8,03</b>	<b>0,005</b>
palenie papierosów	1,44	0,486	<b>9,87</b>	<b>0,007</b>
spożywanie alkoholu	1,26	0,261	0,08	0,778
częstość spożywania kawy	2,60	0,457	5,03	0,169
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Średnia wartość tętna</b>				
wiek [lata]	1,53	0,217	<b>5,07</b>	<b>0,024</b>
palenie papierosów	4,42	0,110	1,72	0,423
spożywanie alkoholu	2,10	0,148	0,04	0,836
częstość spożywania kawy	5,32	0,150	3,95	0,267



**Rycina 47.** Częstość oddechu a palenie papierosów przez kobiety

**Liczba ruchów kończyn, przypadających na godzinę snu, nie różniła się ze względu na stosowanie używek przez badane osoby (Tab. 42).**

**Tabela 42.** Zaburzenia ruchowe snu a używki (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	2,76	0,097	1,03	0,310
palenie papierosów	5,85	0,054	3,46	0,177
spożywanie alkoholu	3,73	0,053	1,33	0,250
częstość spożywania kawy	4,62	0,202	2,64	0,450

Podsumowując przeprowadzone analizy dotyczące znaczenia elementów stylu życia, stosowanie używek przez badanych nie różnicowało długości ich snu, jego efektywności, latencji ani liczby wzbudzeń, przypadających na godzinę snu. Nie było też istotnych różnic, zależnych od stosowania używek, w udziale faz NREM 1, NREM 2 czy REM w całkowitym czasie snu, ani w liczbie bezdechów i sptyceń oddechu, chrapaniu, liczbie epizodów desaturacji, średnim stężeniu tlenu we krwi czy średniej wartości tętna. Dodatkowo liczba okresowych ruchów kończyn, przypadających na godzinę snu, też nie była zróżnicowana ze względu na palenie papierosów, picie kawy, czy alkoholu przez badanych.

Osoby palące charakteryzowały się najniższą minimalną wartością nasycenia krwi tlenem i największą częstością oddechów na minutę. Spożywanie kawy oraz alkoholu wiązało się ze spędzaniem największej ilości czasu bezsenego pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem. Spożywanie powyżej 250 ml kawy dziennie było związane wyłącznie z wydłużeniem czasu bezsenego po zaśnięciu a przed finalnym przebudzeniem.

### **Higiena snu**

Spośród zmiennych dotyczących higieny snu, **całkowity czas snu** mężczyzn różnicowała liczba godzin, jaka minęła pomiędzy spożyciem posiłku a położeniem się spać oraz stosowanie drzemek (Tab. 43). Mężczyźni spożywający posiłek ponad 2 godziny przed snem spali najkrócej, a spożywający go na 1-2 godziny przed snem - najdłużej (Ryc. 48). Mężczyźni regularnie stosujący drzemki w ciągu dnia spali najdłużej, a robiący to czasami - najkrócej, jednak różnice te, po wykonaniu testu post-hoc, okazały się nieistotne statystycznie (Ryc. 49). Długość snu kobiet wiązała się z wyciszaniem telefonu na noc (Tab. 43). Badane wyciszające telefon spały najdłużej, a te, które tego nie robiły i reagowały w nocy na każdą aktywność telefonu, spały najkrócej, choć różnice te, po testowaniu wielokrotnym, okazały się nieistotne (Ryc. 50). Mężczyźni stosujący filtry światła niebieskiego na swoich urządzeniach ekranowych spali najmniej **efektywnie**, ale po wykonaniu testów post-hoc różnice nie były istotne statystycznie (Ryc. 51). Mniej efektywnym snem cechowali się też mężczyźni spożywający ostatni posiłek na więcej niż 2 godziny przed snem, efektywność ich snu była istotnie niższa od mężczyzn spożywających posiłek na 1-2 godziny przed snem (Ryc. 52). Mężczyźni, którzy nie spożywali alkoholu przed snem, krócej **oczekiwali na zaśnięcie** niż ci, którzy robili to czasami, choć po testowaniu wielokrotnym nie była to istotna

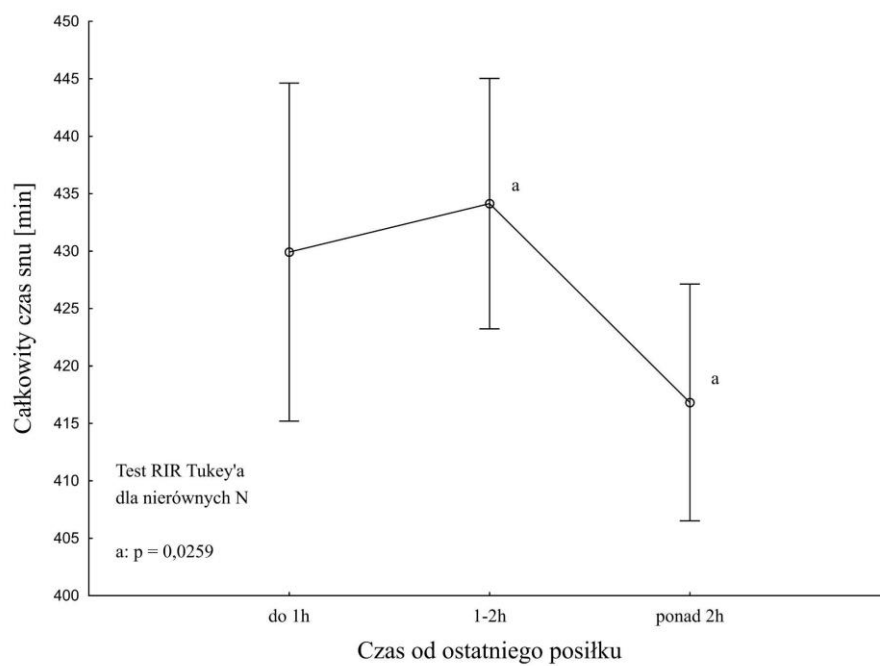


różnica (Ryc. 53). Podobnie krócej oczekiwali na zaśnięcie badani, którzy nie używali budzika, choć testy post-hoc nie wykazały istotności statystycznej (Ryc. 54). Na **rozpoczęcie fazy REM** najdłużej oczekiwały kobiety, które stosowały filtry światła niebieskiego w swoich urządzeniach ekranowych, ale nie były to różnice istotne po testowaniu wielokrotnym (Ryc. 55). W grupie mężczyzn najdłuższą latencją do snu REM charakteryzowali się badani, którzy ostatni posiłek spożywali na mniej niż godzinę przed snem oraz wyciszali telefony na noc, jednak testy post-hoc także nie wskazały na występowanie istotnych różnic (Ryc. 56 i Ryc. 57). Kobiety stosujące filtry światła niebieskiego najkrócej czuwały po zaśnięciu (Ryc. 58). Natomiast liczba godzin, jaka minęła pomiędzy posiłkiem a położeniem się spać istotnie różnicowała długość czasu, na jaki mężczyźni wybudzali się po zaśnięciu – najdłużej czuwali badani, którzy spożywali posiłek ponad 2 godziny przed położeniem się spać, a najkrócej ci, którzy robili to na 1-2 godziny przed snem (Ryc. 59). **Liczba wzbudzeń, przypadających na godzinę snu**, nie różniła się ze względu na stosowanie elementów higieny snu przez badanych (Tab. 43).

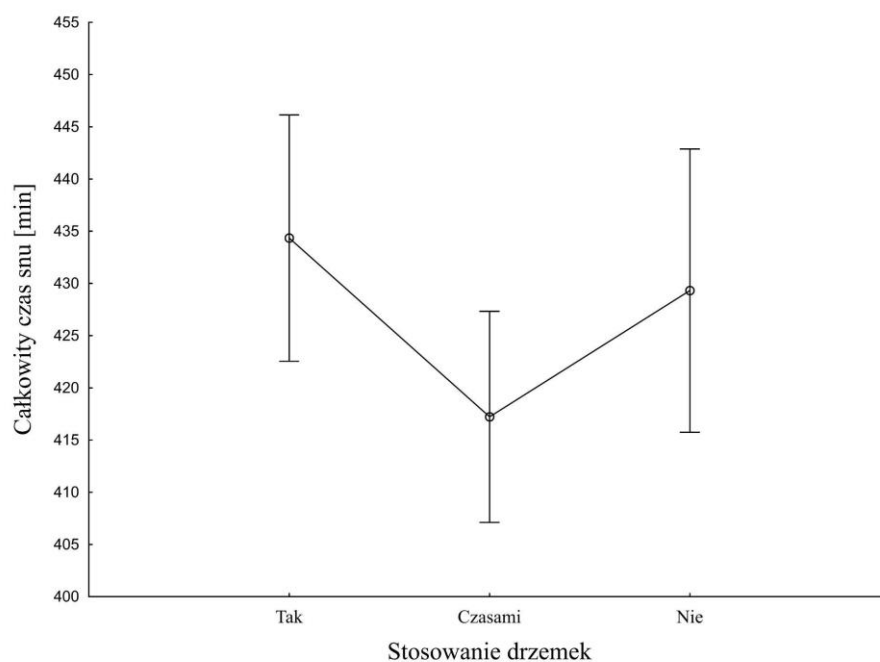
**Tabela 43.** Długość snu a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Całkowity czas snu [min]				
wiek [lata]	3,56	0,059	1,42	0,233
używanie filtrów światła niebieskiego	1,10	0,576	1,73	0,421
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>8,31</b>	<b>0,016</b>	2,56	0,277
spożywanie alkoholu przed snem	0,27	0,602	0,03	0,854
wyciszanie telefonu na noc	3,65	0,161	<b>6,27</b>	<b>0,044</b>
reakcja na budzik	0,47	0,789	0,69	0,708
stosowanie drzemek	<b>6,95</b>	<b>0,031</b>	0,71	0,701
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Efektywność snu [%]				
wiek [lata]	<b>12,20</b>	<b>&lt;0,001</b>	1,90	0,169
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>7,32</b>	<b>0,026</b>	1,77	0,414
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>10,26</b>	<b>0,006</b>	1,48	0,476
spożywanie alkoholu przed snem	0,82	0,365	0,60	0,437
wyciszanie telefonu na noc	1,48	0,478	4,81	0,090
reakcja na budzik	0,75	0,686	1,89	0,388
stosowanie drzemek	2,70	0,259	3,35	0,187
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu [min]				
wiek [lata]	<b>9,82</b>	<b>0,002</b>	<b>5,36</b>	<b>0,021</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	4,02	0,134	2,04	0,361
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	1,18	0,554	1,13	0,569
spożywanie alkoholu przed snem	<b>11,94</b>	<b>0,001</b>	2,91	0,088
wyciszanie telefonu na noc	1,39	0,500	3,50	0,174
reakcja na budzik	<b>10,97</b>	<b>0,004</b>	5,55	0,062
stosowanie drzemek	3,23	0,199	4,05	0,132

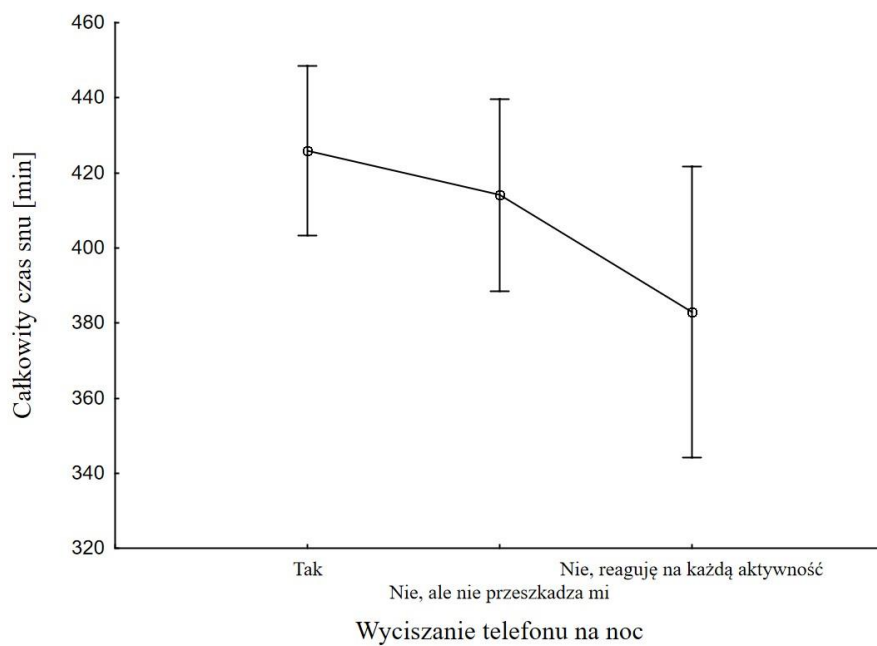
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu REM [min]				
wiek [lata]	2,35	0,125	0,81	0,370
używanie filtrów światła niebieskiego	2,39	0,303	<b>7,92</b>	<b>0,019</b>
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>15,78</b>	<b>&lt;0,001</b>	1,49	0,475
spożywanie alkoholu przed snem	3,77	0,052	0,45	0,504
wyciszanie telefonu na noc	<b>6,53</b>	<b>0,038</b>	1,41	0,495
reakcja na budzik	0,79	0,672	4,67	0,097
stosowanie drzemek	3,61	0,165	2,60	0,273
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Czuwanie po zaśnięciu [min]				
wiek [lata]	<b>11,22</b>	<b>0,001</b>	<b>5,27</b>	<b>0,022</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	3,46	0,177	<b>6,21</b>	<b>0,045</b>
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>9,10</b>	<b>0,011</b>	2,15	0,342
spożywanie alkoholu przed snem	1,36	0,243	0,00	0,974
wyciszanie telefonu na noc	2,18	0,337	5,40	0,067
reakcja na budzik	0,34	0,843	0,18	0,915
stosowanie drzemek	2,95	0,229	2,53	0,282
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	0,01	0,916	0,05	0,817
używanie filtrów światła niebieskiego	1,33	0,513	2,35	0,308
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	0,65	0,721	2,40	0,302
spożywanie alkoholu przed snem	1,41	0,235	0,07	0,789
wyciszanie telefonu na noc	1,81	0,405	1,60	0,449
reakcja na budzik	2,79	0,248	0,87	0,648
stosowanie drzemek	0,83	0,661	1,00	0,606



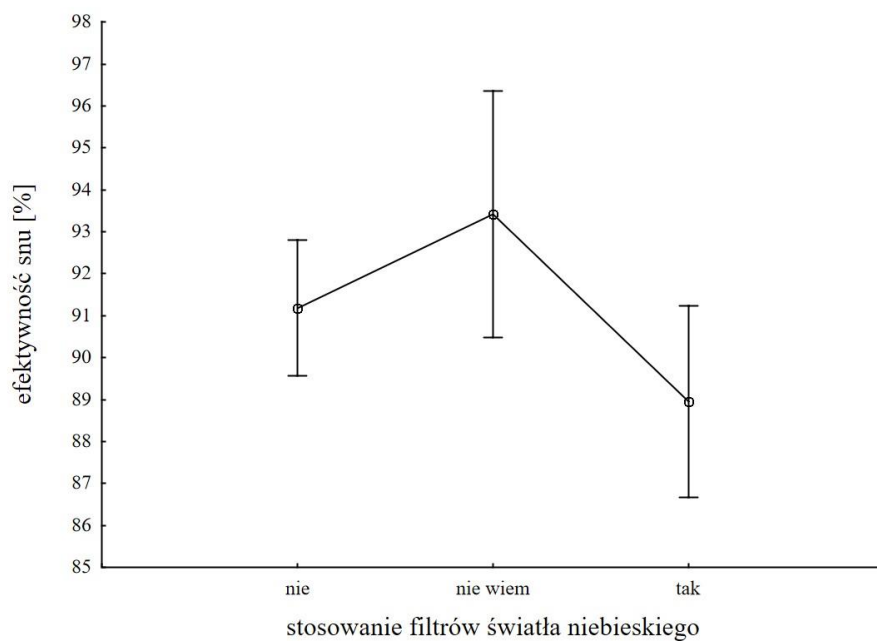
**Rycina 48.** Całkowity czas snu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn



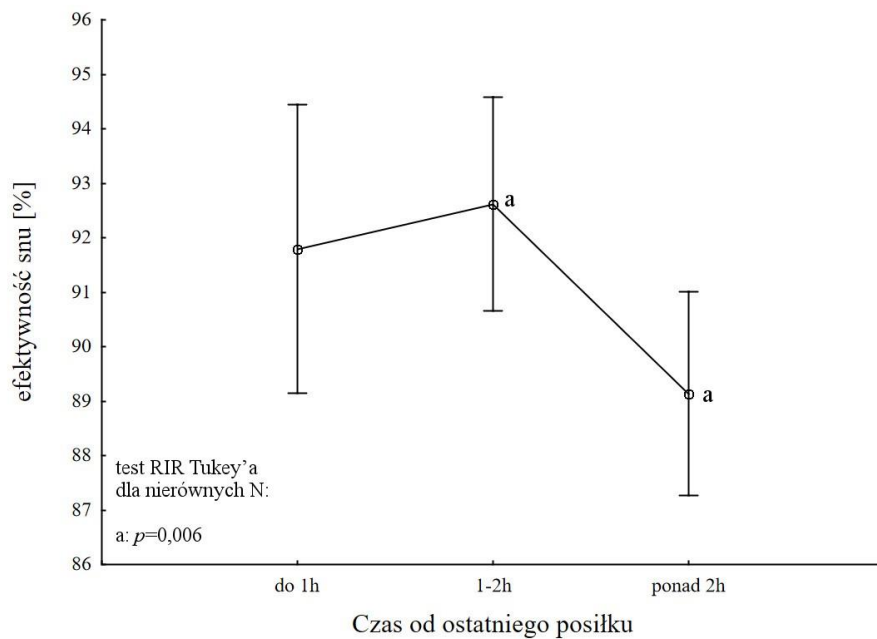
**Rycina 49.** Całkowity czas snu a stosowanie drzemek przez mężczyzn



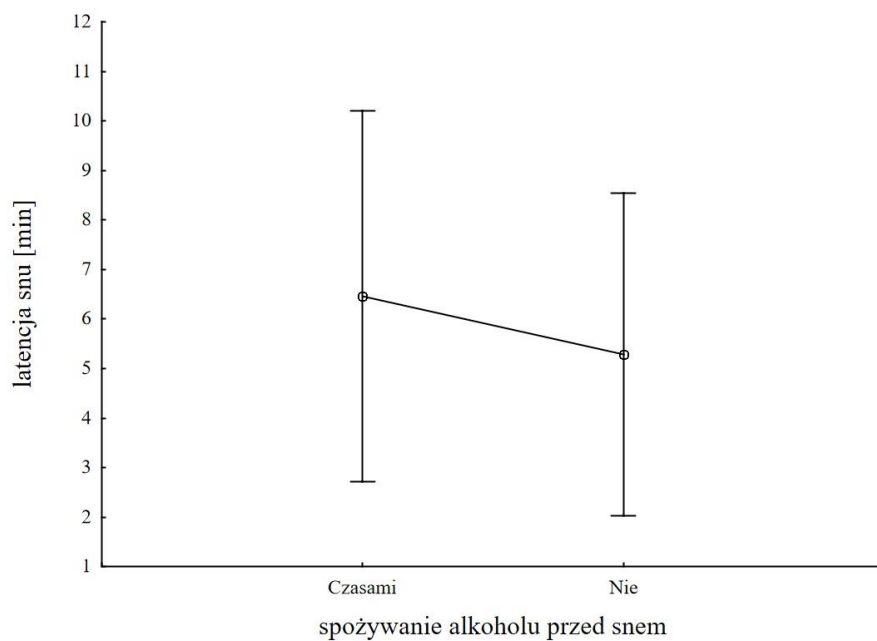
**Rycina 50.** Całkowity czas snu a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety



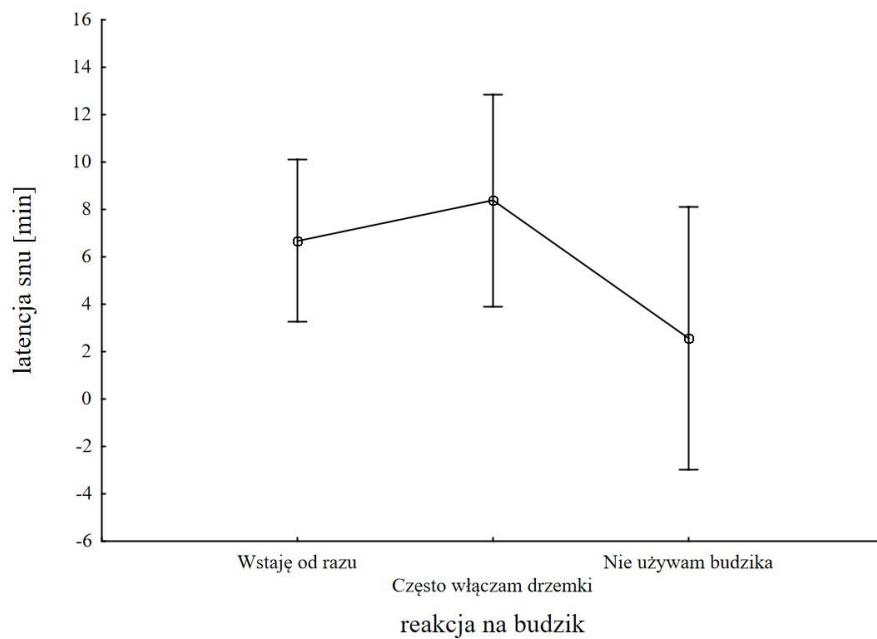
**Rycina 51.** Efektywność snu a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn



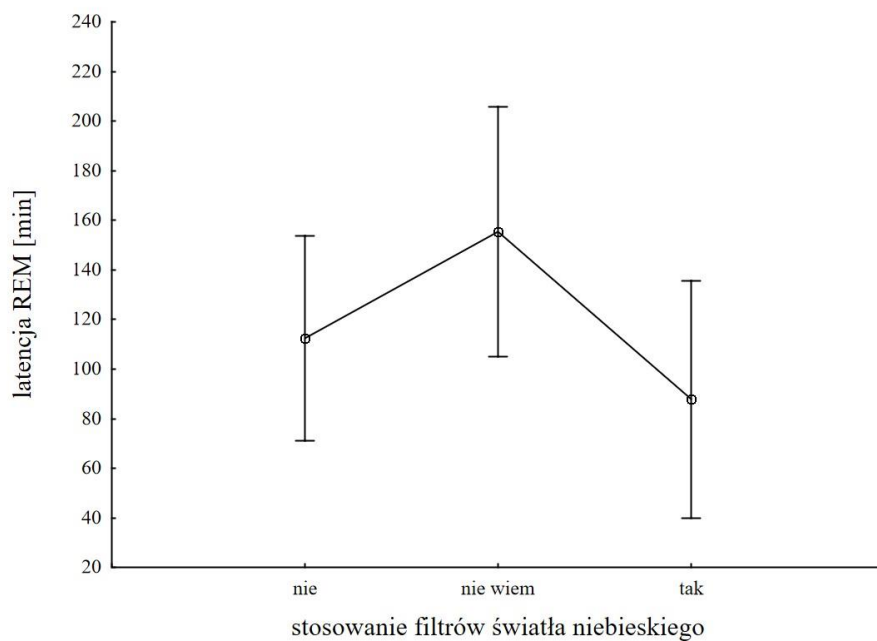
**Rycina 52.** Efektywność snu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn



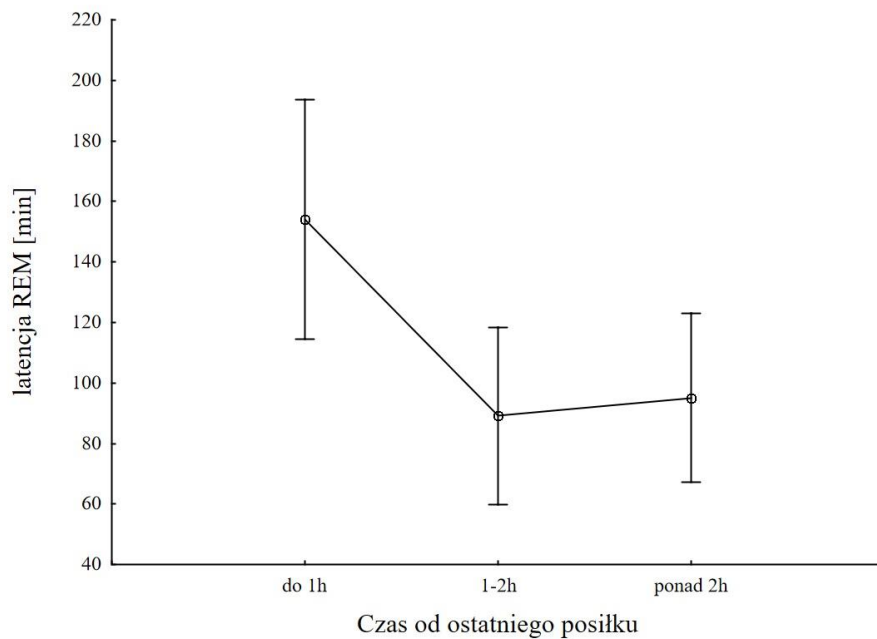
**Rycina 53.** Latencja snu a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn



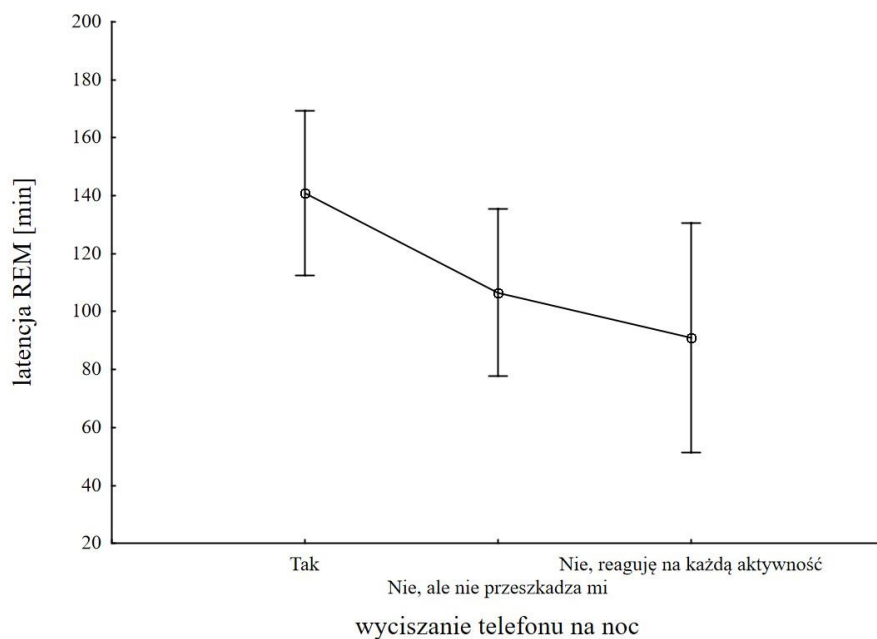
**Rycina 54.** Latencja snu a reakcja na budzik mężczyzn



**Rycina 55.** Latencja REM a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety

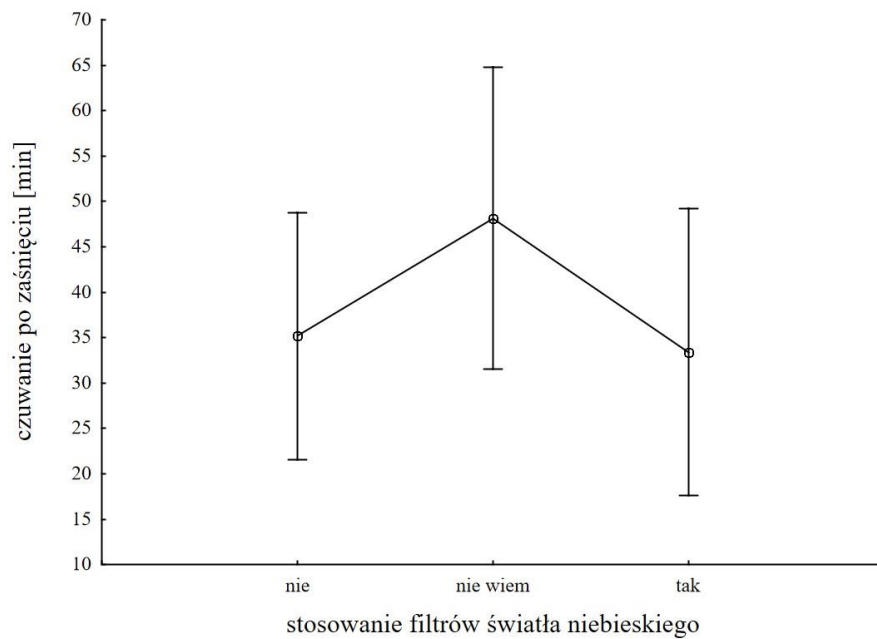


**Rycina 56.** Latencja REM a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn

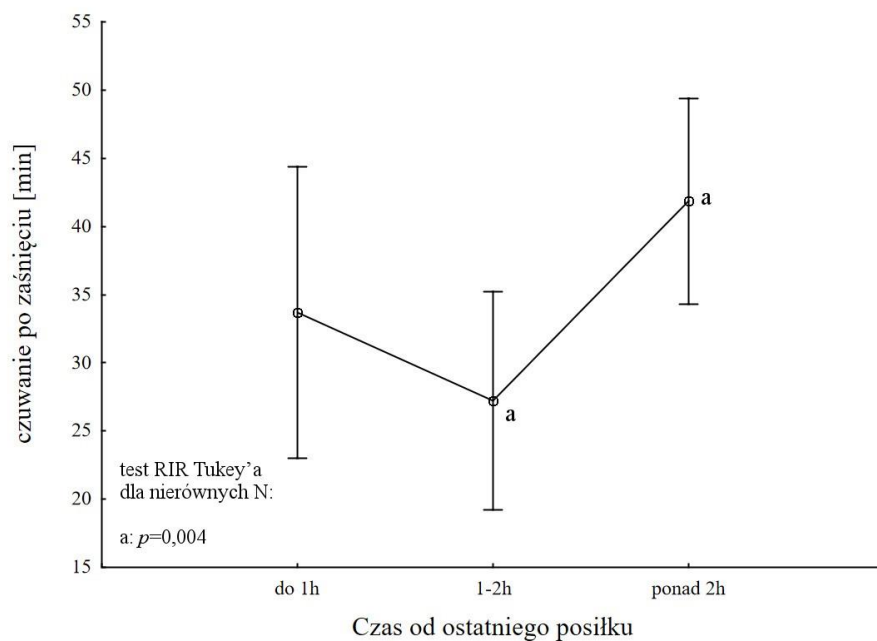


**Rycina 57.** Latencja REM a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn





**Rycina 58.** Czuwanie po zaśnięciu a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety



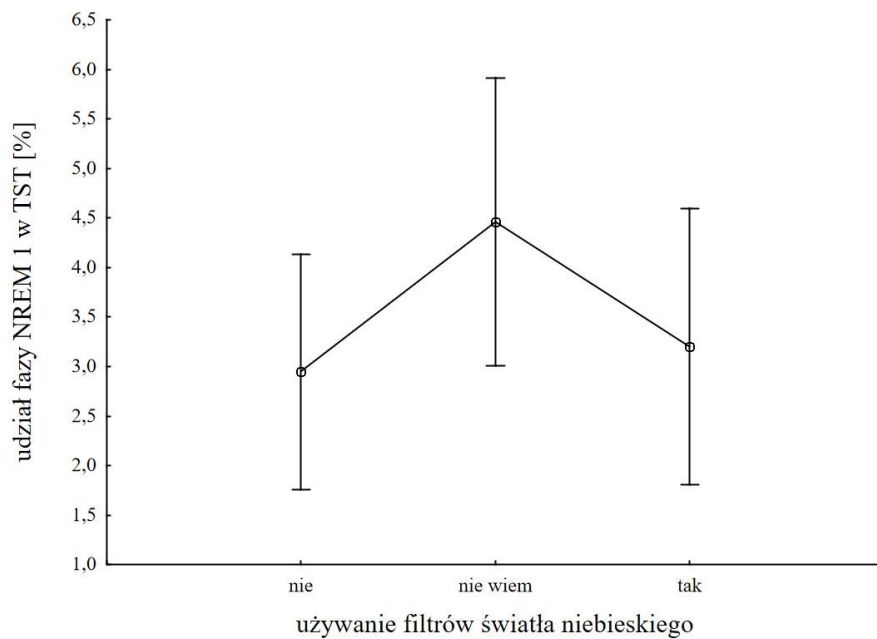
**Rycina 59.** Czuwanie po zaśnięciu a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn

**Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu** kobiet różnicowało stosowanie przez nie filtrów światła niebieskiego (Tab. 44, Ryc. 60). Kobiety, które nie potrafiły stwierdzić, czy używają takich filtrów charakteryzowały się największym udziałem w czasie snu pierwszej, płytkiej fazy. Po przeprowadzeniu testów post-hoc nie były to jednak różnice istotne. Udział tej fazy różnił się też w zależności od wyciszania przez kobiety ich telefonów na noc (Ryc. 61). Badane, które nie wyciszały telefonu i reagowały na każdą jego aktywność, więcej czasu spędzały w płytkiej fazie snu NREM 1. Po uwzględnieniu testowania wielokrotnego różnica okazała się nieistotna statystycznie. **Udział fazy NREM 2 snu**, czyli snu głębszego, był z kolei największy w grupie kobiet, które deklarowały, że wyciszają na noc swoje telefony (Ryc. 62). Po przeprowadzeniu testów post-hoc nie stwierdzono istotnych różnic. Kobiety, które nie umiały stwierdzić, czy stosują filtry światła niebieskiego na co dzień, charakteryzowały się największym **udziałem snu NREM 3 w całkowitym czasie snu**, choć testy post-hoc nie wykazały istotnych różnic (Ryc. 63). Mężczyźni spożywający posiłek na 1-2 godzin przed snem spędzali największy **udział swojego snu w fazie REM**, choć po testowaniu wielokrotnym nie zaobserwowano istotnych różnic (Ryc. 64). Podobnie udział fazy REM był większy u kobiet, które czasami spożywały alkohol przed snem, ale testy post-hoc również nie potwierdziły istotności różnicy (Ryc. 65).

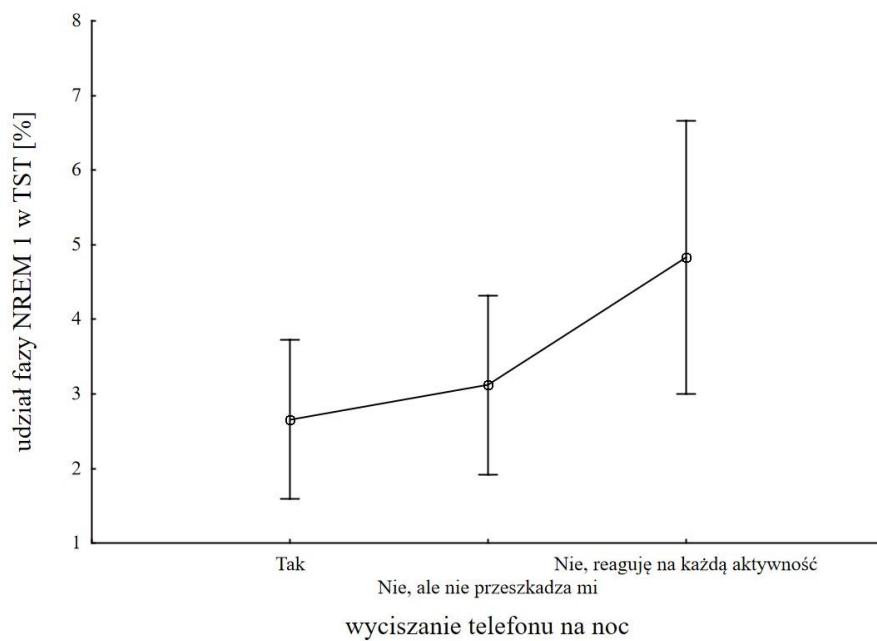
**Tabela 44.** Architektura snu a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,30	0,584	<b>9,69</b>	<b>0,002</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	2,09	0,352	<b>15,89</b>	<b>&lt;0,001</b>
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	0,10	0,950	2,85	0,240
spożywanie alkoholu przed snem	1,33	0,250	0,28	0,600
wyciszanie telefonu na noc	1,57	0,457	<b>11,04</b>	<b>0,004</b>
reakcja na budzik	2,63	0,269	0,24	0,889
stosowanie drzemek	1,99	0,371	1,69	0,429

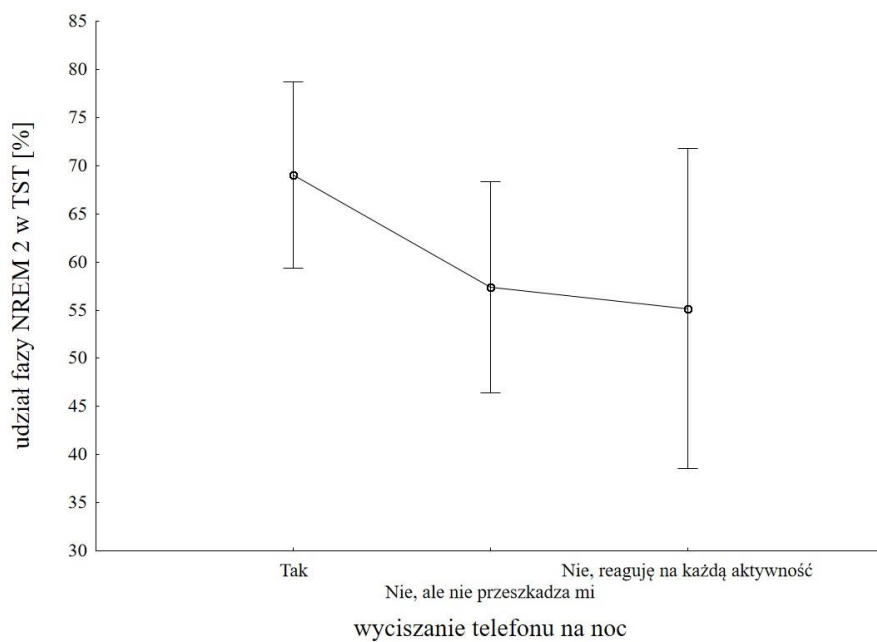
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,72	0,395	2,28	0,131
używanie filtrów światła niebieskiego	1,40	0,497	1,74	0,419
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	0,25	0,884	2,96	0,228
spożywanie alkoholu przed snem	2,00	0,157	3,05	0,081
wyciszanie telefonu na noc	1,13	0,568	<b>6,51</b>	<b>0,039</b>
reakcja na budzik	2,75	0,253	1,39	0,499
stosowanie drzemek	3,04	0,218	2,09	0,352
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	<b>4,26</b>	<b>0,039</b>	<b>7,88</b>	<b>0,005</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	1,64	0,441	<b>11,52</b>	<b>0,003</b>
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	1,30	0,523	3,92	0,141
spożywanie alkoholu przed snem	1,60	0,206	0,02	0,889
wyciszanie telefonu na noc	1,88	0,391	5,79	0,055
reakcja na budzik	2,78	0,249	1,37	0,504
stosowanie drzemek	3,11	0,211	2,21	0,330
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	3,04	0,081	0,04	0,849
używanie filtrów światła niebieskiego	0,96	0,618	3,15	0,207
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>6,70</b>	<b>0,035</b>	2,53	0,282
spożywanie alkoholu przed snem	0,12	0,727	<b>4,56</b>	<b>0,033</b>
wyciszanie telefonu na noc	0,64	0,727	2,98	0,225
reakcja na budzik	2,33	0,311	4,11	0,128
stosowanie drzemek	4,33	0,115	0,72	0,697



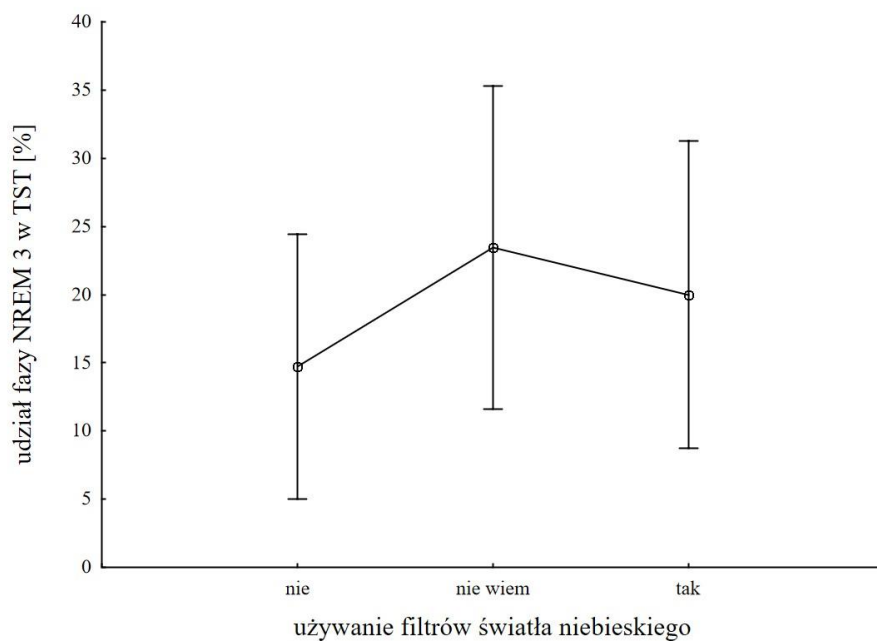
**Rycina 60.** Udział fazy NREM 1 w TST a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety



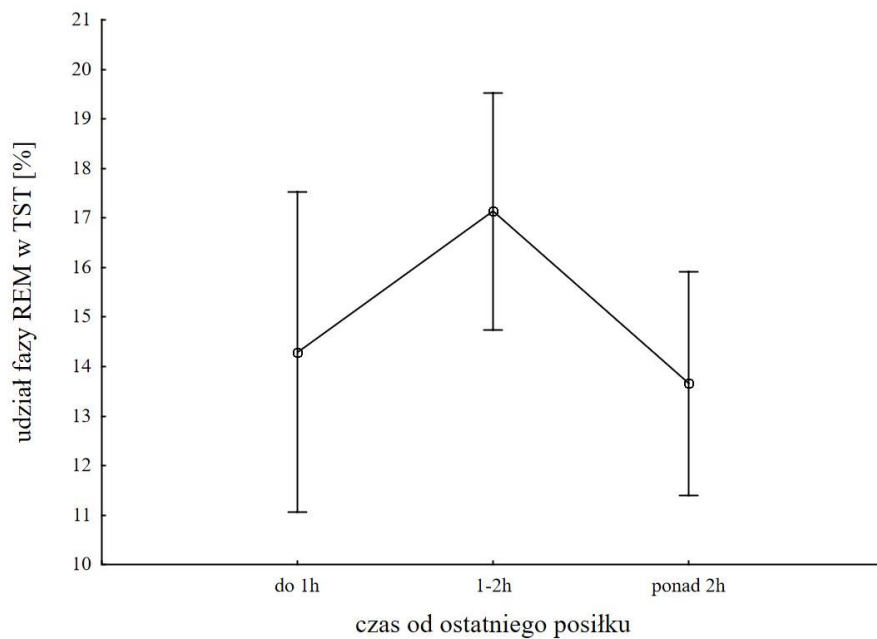
**Rycina 61.** Udział fazy NREM 1 w TST a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety



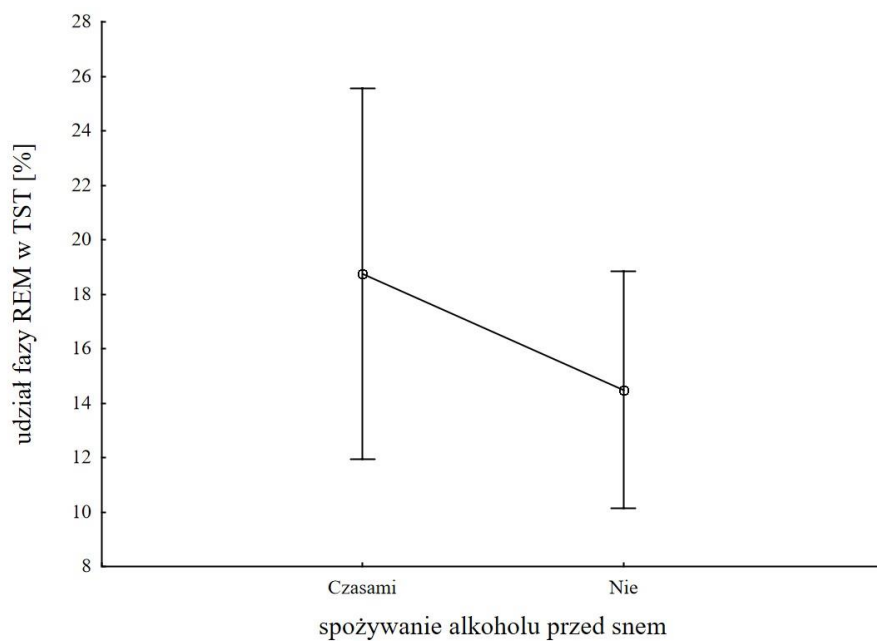
**Rycina 62.** Udział fazy NREM 2 w TST a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety



**Rycina 63.** Udział fazy NREM 3 w TST a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety



**Rycina 64.** Udział fazy REM w TST a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn

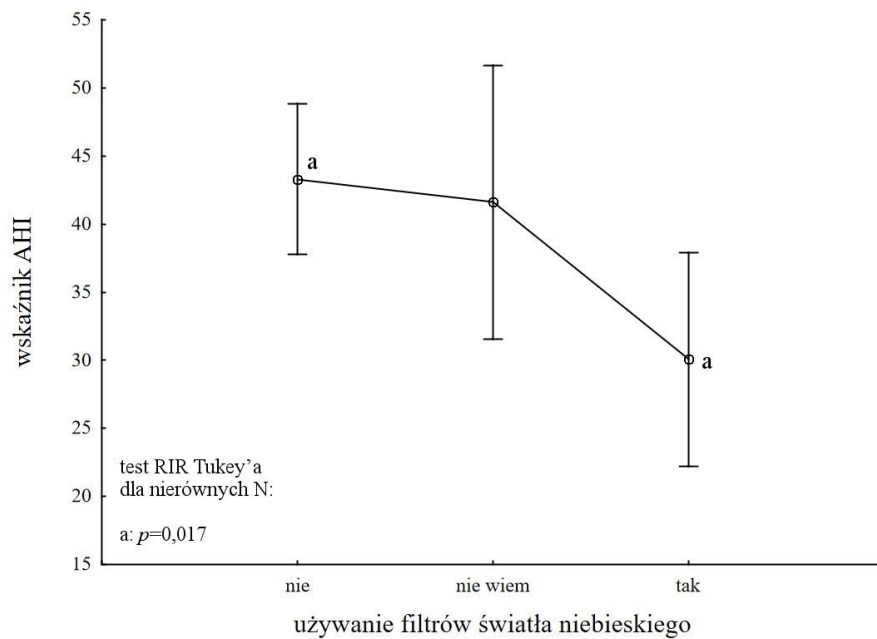


**Rycina 65.** Udział fazy REM w TST a picie alkoholu przed snem przez kobiety

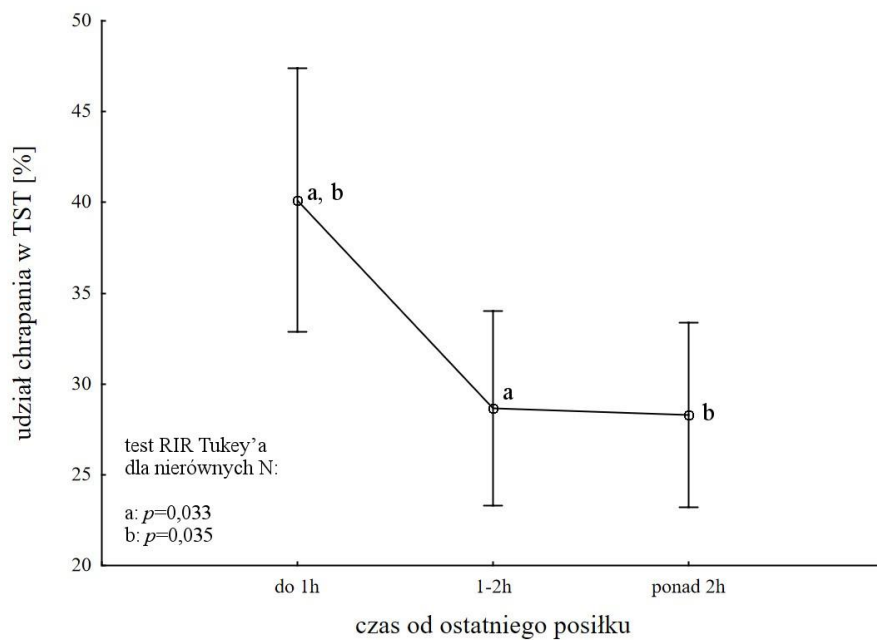
**Liczba bezdechów i sypień oddechu, przypadających na godzinę snu** mężczyzn, różniła się w zależności od stosowania przez nich filtrów światła niebieskiego (Tab. 45). Mężczyźni, którzy ich nie stosowali doświadczali bezdechów i sypień istotnie częściej niż ci, którzy deklarowali stosowanie filtrów na swoich urządzeniach (Ryc. 66). Badani mężczyźni, którzy spożywali ostatni posiłek na mniej niż godzinę przed snem, charakteryzowali się istotnie największym **udziałem chrapania w czasie snu**, w porównaniu z tymi, którzy zachowywali dłuższy odstęp czasowy pomiędzy posiłkiem a snem (Ryc. 67). W przypadku kobiet zaobserwowano, że badane, które spożywały posiłek na 1-2 godzin przed snem doświadczaly najwięcej epizodów chrapania w trakcie nocy, ale różnice te, po wykonaniu testów post-hoc, nie były istotne (Ryc. 68). Więcej chrapały też kobiety, które przed snem nie spożywały alkoholu, choć różnice te po testowaniu wielokrotnym również nie były istotne (Ryc. 69).

**Tabela 45.** Wskaźniki oddechowe a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	<b>12,20</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>6,97</b>	<b>0,008</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>9,59</b>	<b>0,008</b>	1,75	0,418
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	2,25	0,324	1,25	0,535
spożywanie alkoholu przed snem	0,12	0,730	2,14	0,144
wyciszanie telefonu na noc	5,50	0,064	1,59	0,452
reakcja na budzik	4,33	0,115	0,41	0,815
stosowanie drzemek	2,11	0,348	3,94	0,140
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	<b>5,57</b>	<b>0,018</b>	<b>11,87</b>	<b>0,001</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	0,80	0,671	5,11	0,078
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>12,92</b>	<b>0,002</b>	<b>11,69</b>	<b>0,003</b>
spożywanie alkoholu przed snem	1,64	0,200	<b>8,65</b>	<b>0,003</b>
wyciszanie telefonu na noc	5,57	0,062	3,75	0,153
reakcja na budzik	1,53	0,465	0,52	0,771
stosowanie drzemek	3,24	0,198	5,61	0,061

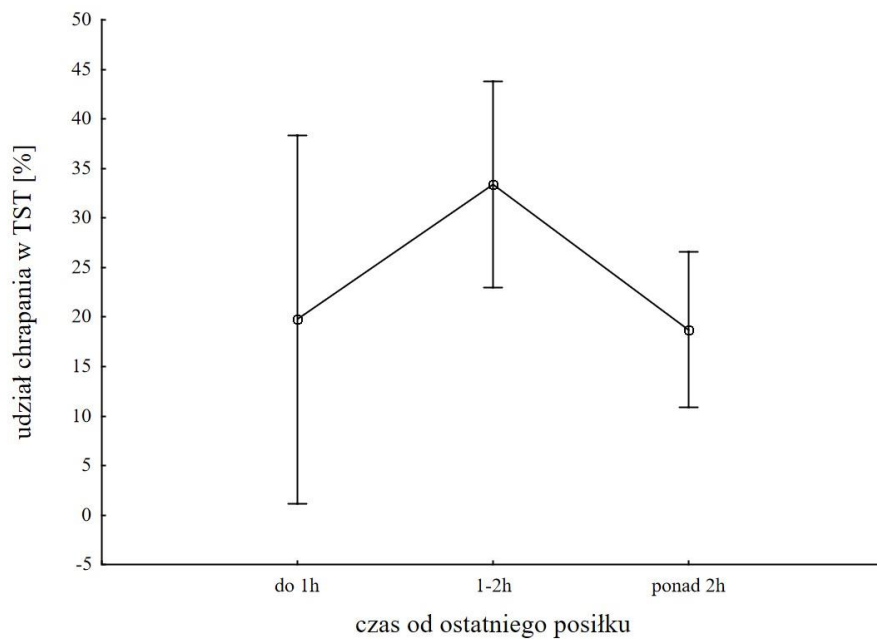


**Rycina 66.** Liczba bezdechów i słyceń oddechu na godzinę snu a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn

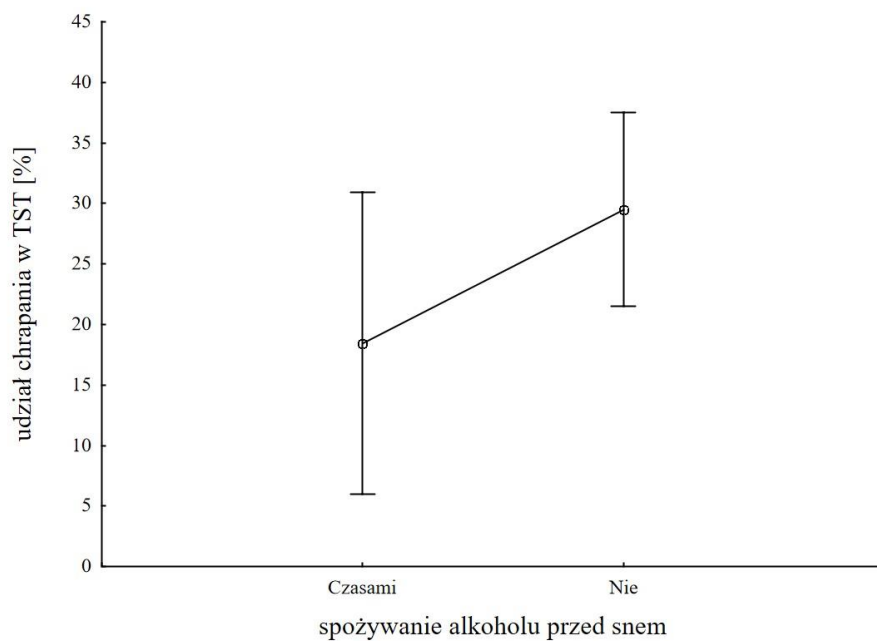


**Rycina 67.** Udział chrapania a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn





**Rycina 68.** Udział chrapania a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez kobiety

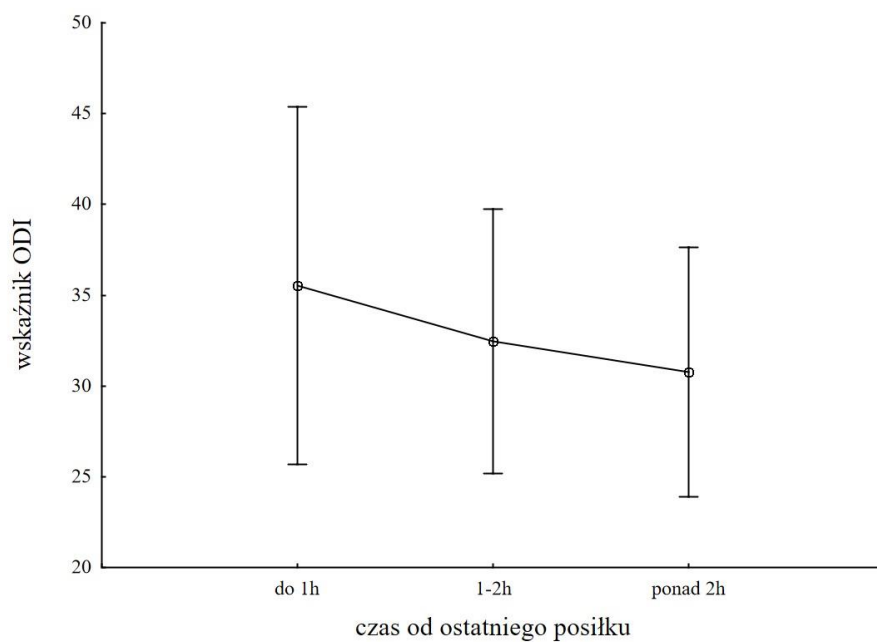


**Rycina 69.** Udział chrapania a picie alkoholu przed snem przez kobiety

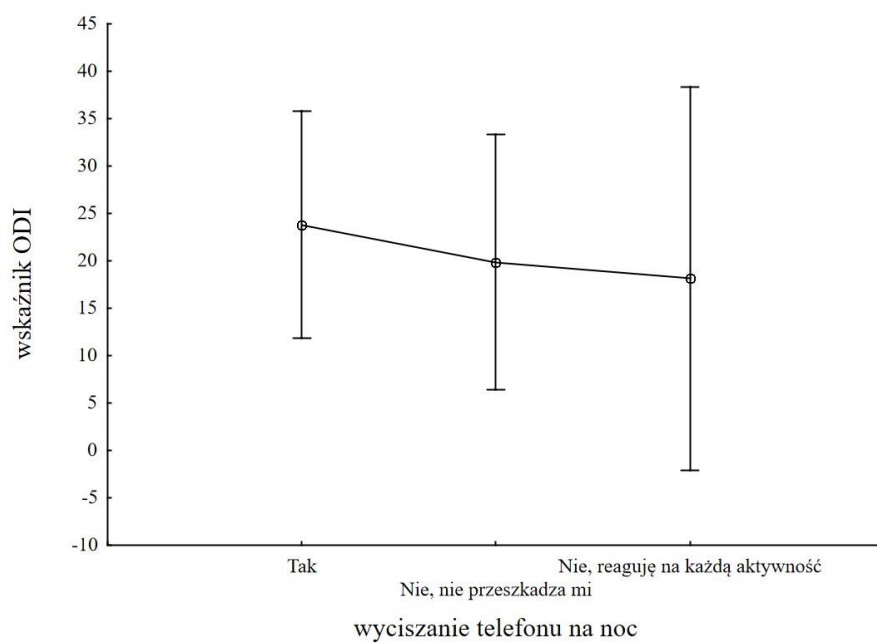
**Liczba epizodów desaturacji na godzinę snu** mężczyzn różniła się ze względu na liczbę godzin, jaka minęła od spożycia ostatniego przed snem posiłku (Tab. 46). Im więcej minęło czasu od spożycia posiłku do położenia się spać, tym mniej epizodów desaturacji obserwowano, jednak testy post-hoc nie potwierdziły istotnej różnicy (Ryc. 70). U kobiet liczba desaturacji różniła się ze względu na wyciszanie telefonu na noc – kobiety, które miały taki nawyk doświadczały największej liczby desaturacji, jednak po testowaniu wielokrotnym te różnice nie były istotne (Ryc. 71). **Średnie nasycenie krwi tlenem** było najwyższe u mężczyzn stosujących filtry światła niebieskiego na swoich urządzeniach, a grupa, która tego nie robiła, miała średnio istotnie najmniej natlenowaną krew (Ryc. 72). Podobnie, **minimalne nasycenie krwi tlenem** było istotnie najwyższe w grupie mężczyzn używających filtrów światła niebieskiego, a najniższe u badanych, którzy tego nie robili (Ryc. 73). Najwyższa wartość minimalnego nasycenia krwi tlenem, jakie osiągnęli badani, występowała u mężczyzn wyciszających telefony na noc, a istotnie najniższe minimalne nasycenie krwi tlenem osiągnęli badani, którzy nie wyciszali telefonów i reagowali na każdą ich aktywność (Ryc. 74).

**Tabela 46.** Saturacja krwi tlenem a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

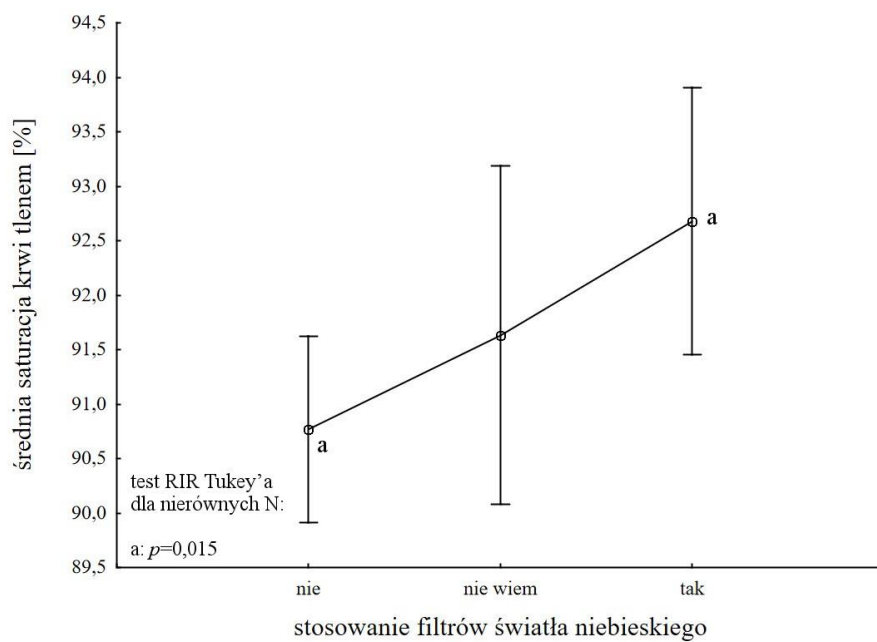
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	<b>5,57</b>	<b>0,018</b>	<b>5,30</b>	<b>0,021</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	0,80	0,671	4,35	0,114
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>12,92</b>	<b>0,002</b>	2,17	0,338
spożywanie alkoholu przed snem	1,64	0,200	0,93	0,334
wyciszanie telefonu na noc	5,57	0,062	<b>6,40</b>	<b>0,041</b>
reakcja na budzik	1,53	0,465	2,12	0,347
stosowanie drzemek	3,24	0,198	5,57	0,062
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,88	0,348	2,46	0,116
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>8,26</b>	<b>0,016</b>	3,55	0,170
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	1,02	0,602	0,78	0,679
spożywanie alkoholu przed snem	0,01	0,909	0,54	0,464
wyciszanie telefonu na noc	2,57	0,277	0,77	0,680
reakcja na budzik	2,86	0,239	1,28	0,528
stosowanie drzemek	3,86	0,145	2,19	0,335
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	<b>7,15</b>	<b>0,008</b>	1,11	0,291
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>34,69</b>	<b>&lt;0,001</b>	3,01	0,222
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	1,58	0,454	0,41	0,815
spożywanie alkoholu przed snem	2,39	0,122	0,38	0,539
wyciszanie telefonu na noc	<b>6,70</b>	<b>0,035</b>	0,99	0,609
reakcja na budzik	3,07	0,216	1,95	0,377
stosowanie drzemek	2,75	0,253	0,50	0,779



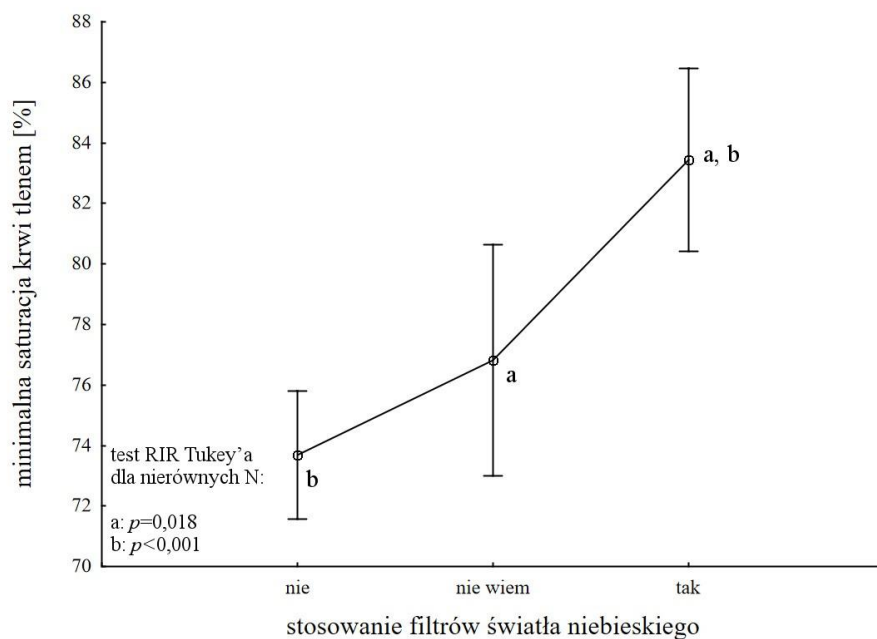
**Rycina 70.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn



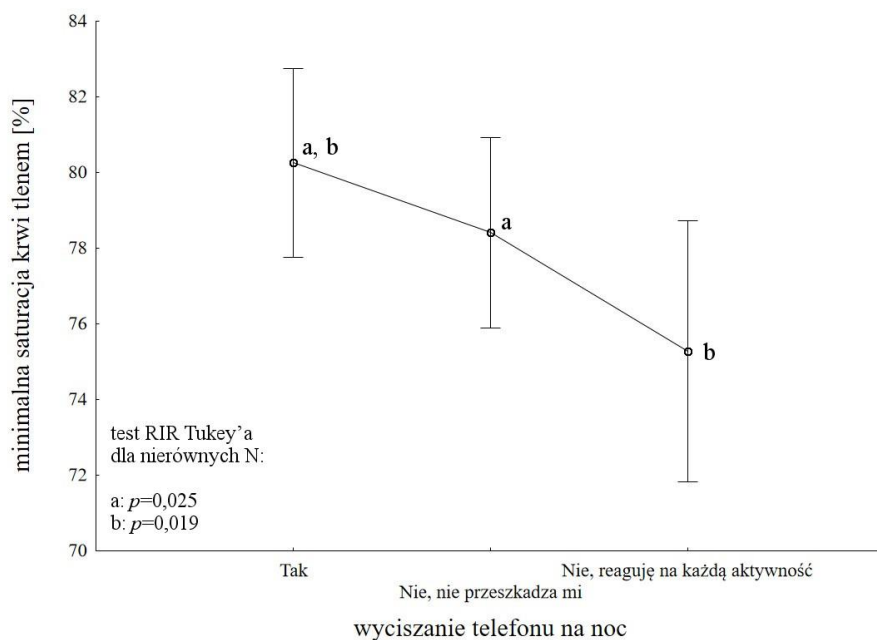
**Rycina 71.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a wyciszanie telefonu na noc przez kobiety



**Rycina 72.** Średnia saturacja krwi tlenem a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn



**Rycina 73.** Minimalna saturacja krwi tlenem a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn

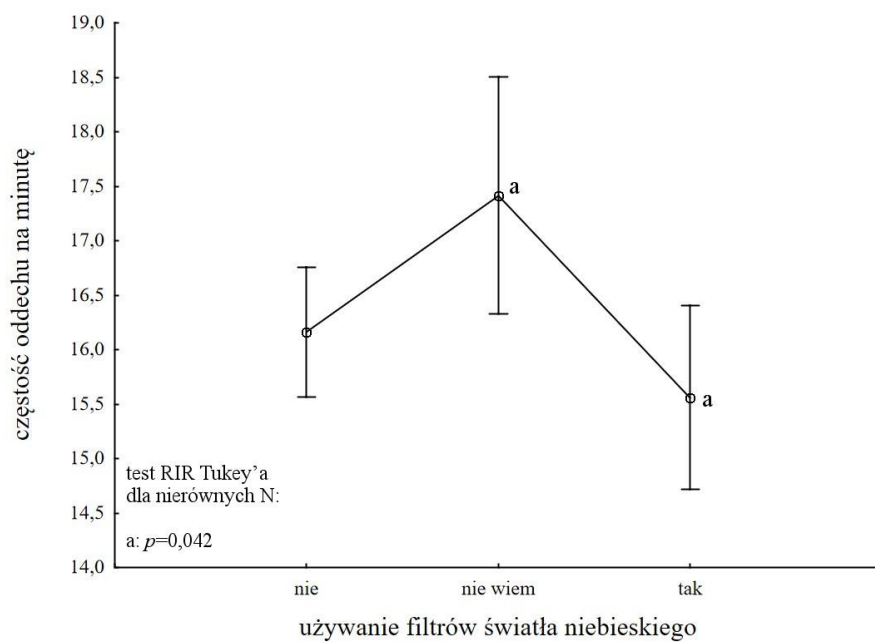


**Rycina 74.** Minimalna saturacja krwi tlenem a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn

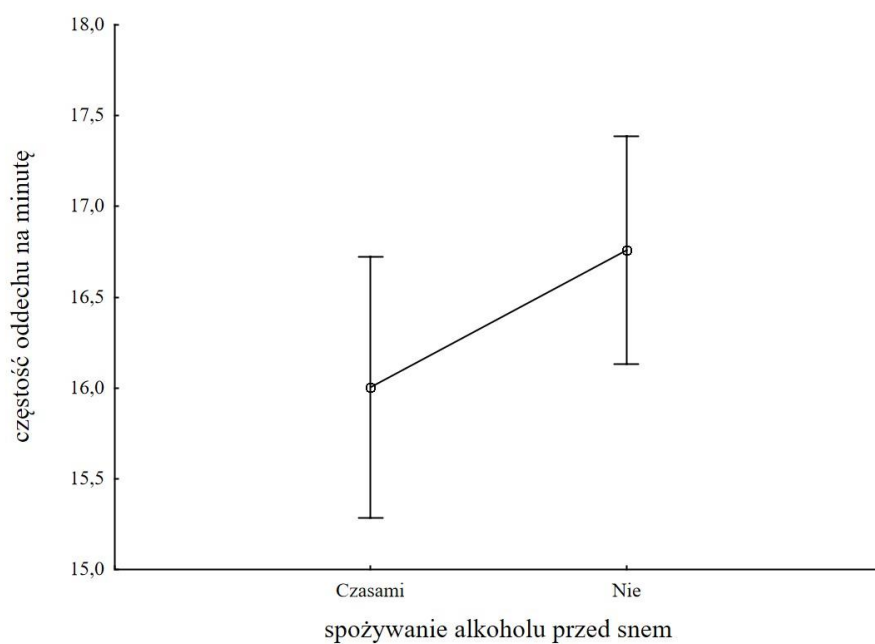
Mężczyźni, którzy nie umieli określić, czy używają na co dzień filtrów światła niebieskiego, cechowali się istotnie największą **częstością oddechów na minutę**, podczas gdy u stosujących takie filtry częstość oddechów była najniższa (Tab. 47, Ryc. 75). Spożywanie alkoholu przed snem przez mężczyzn wiązało się z niższą częstością oddechu, jednak testy post-hoc nie potwierdziły istotności tej różnicy (Ryc. 76). Mężczyźni używający filtrów światła niebieskiego cechowali się istotnie najniższym **tętnem** w czasie snu, a nieużywający – najwyższym (Ryc. 77). Tętno było też istotnie niższe w grupie mężczyzn wyciszających telefony na noc, w porównaniu z grupą, która ich nie wyciszała, więc powiadomienia nie przeszkadzały im we śnie (Ryc. 78).

**Tabela 47.** Czynności życiowe w czasie snu a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	0,11	0,740	<b>8,10</b>	<b>0,004</b>
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>8,91</b>	<b>0,012</b>	2,63	0,269
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	5,78	0,055	0,70	0,703
spożywanie alkoholu przed snem	<b>3,88</b>	<b>0,049</b>	0,00	0,971
wyciszanie telefonu na noc	0,10	0,950	2,53	0,282
reakcja na budzik	3,89	0,143	3,49	0,175
stosowanie drzemek	2,98	0,226	1,40	0,495
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>12,84</b>	<b>&lt;0,001</b>	2,35	0,125
używanie filtrów światła niebieskiego	<b>9,14</b>	<b>0,010</b>	1,18	0,553
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	0,55	0,760	2,87	0,239
spożywanie alkoholu przed snem	0,00	0,947	0,20	0,657
wyciszanie telefonu na noc	<b>7,59</b>	<b>0,023</b>	3,27	0,195
reakcja na budzik	4,15	0,125	4,13	0,127
stosowanie drzemek	4,65	0,098	4,43	0,109

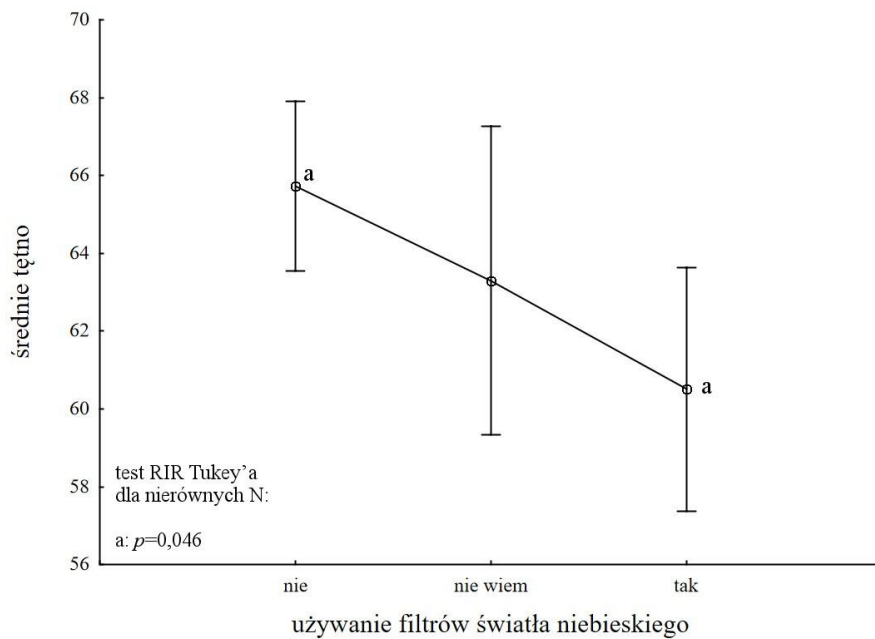


**Rycina 75.** Częstość oddechów na minutę a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn

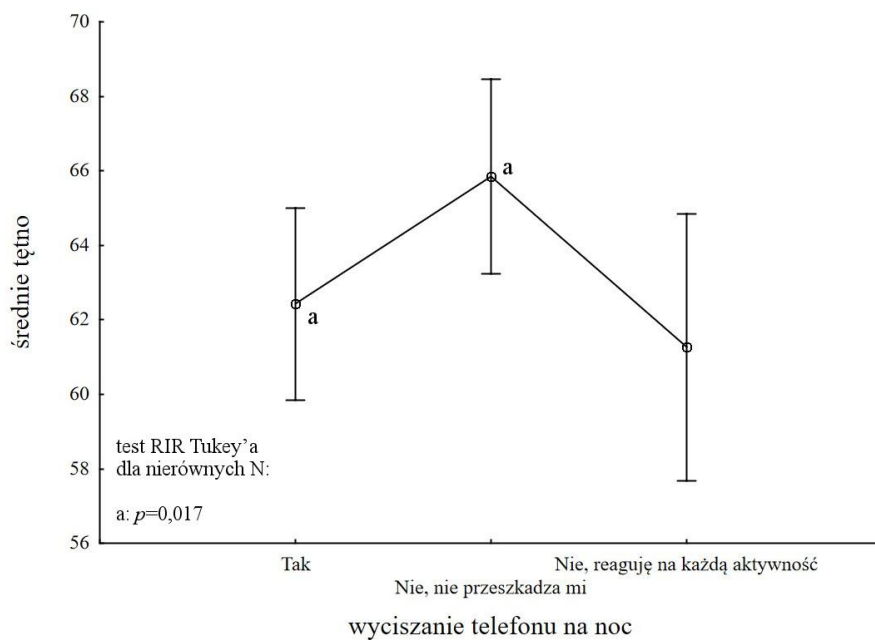


**Rycina 76.** Częstość oddechów na minutę a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn





**Rycina 77.** Średnie tętno a używanie filtrów światła niebieskiego przez mężczyzn

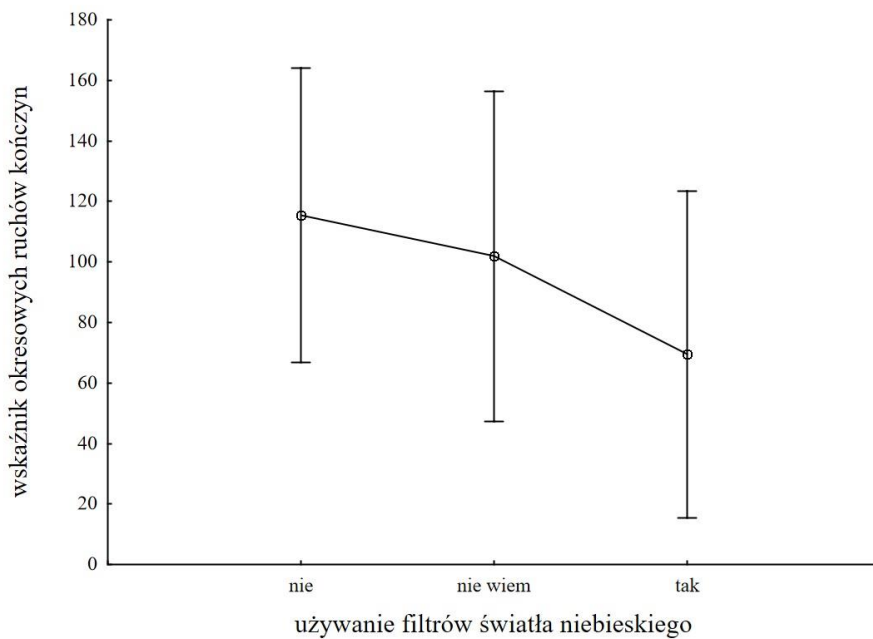


**Rycina 78.** Średnie tętno a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn

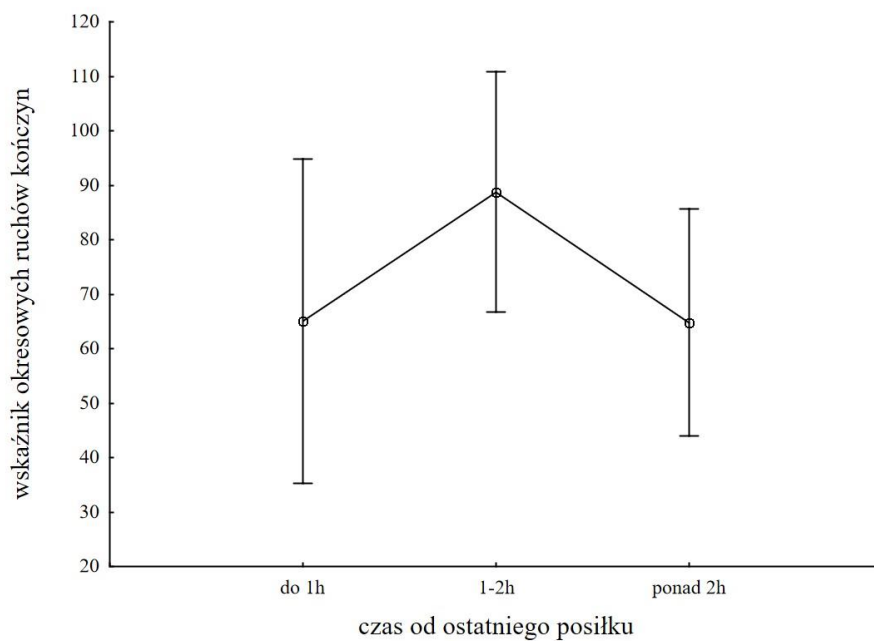
Kobiety używające filtrów światła niebieskiego na swoich urządzeniach charakteryzowały się najniższą **liczbą ruchów kończyn na godzinę snu**, choć testy post-hoc nie wykazały istotnych statystycznie różnic (Tab. 48, Ryc. 79). Badani mężczyźni i kobiety, którzy spożywali posiłek na 1-2 godziny przed snem, doświadczali największej liczby ruchów kończyn w czasie snu, jednak po uwzględnieniu testowania wielokrotnego różnice te dla żadnej z płci nie okazały się istotne (Ryc. 80 i Ryc. 81). Mężczyźni niespożywający alkoholu przed snem charakteryzowali się wyższą liczbą ruchów kończyn na godzinę snu w porównaniu do pijących alkohol przed snem czasem, jednak testy post-hoc nie wykazały istotnych różnic (Ryc. 82). Podobnie mężczyźni wyciszający telefony na noc doświadczali największej liczby ruchów kończyn na godzinę snu w porównaniu do innych badanych, ale po uwzględnieniu testowania wielokrotnego nie były to istotne różnice (Ryc. 83).

**Tabela 48.** Zaburzenia ruchowe snu a higiena snu (wyniki analizy kowariancji)

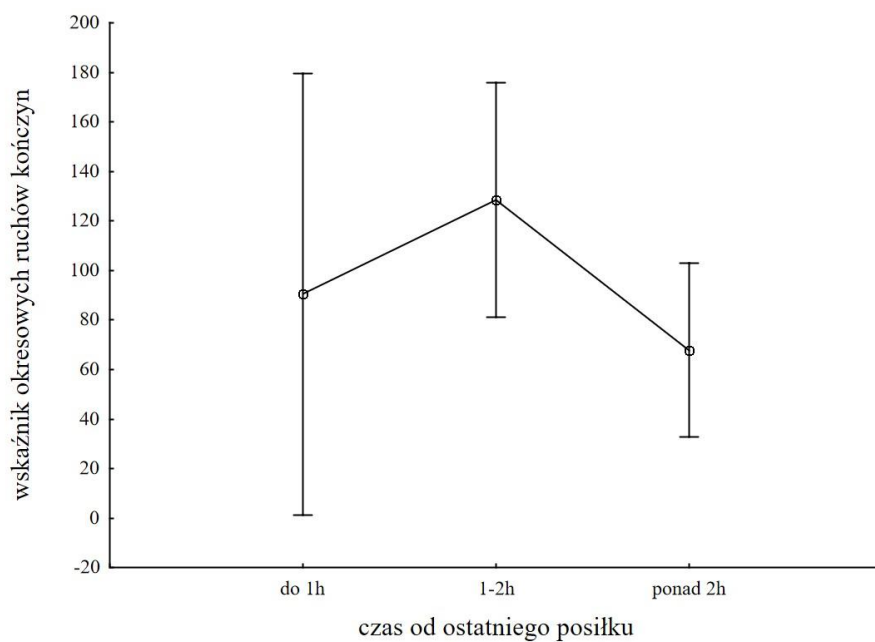
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	1,64	0,200	1,15	0,284
używanie filtrów światła niebieskiego	0,29	0,866	<b>6,37</b>	<b>0,041</b>
czas od spożycia ostatniego posiłku do snu [h]	<b>6,92</b>	<b>0,031</b>	<b>14,14</b>	<b>0,001</b>
spożywanie alkoholu przed snem	<b>4,81</b>	<b>0,028</b>	0,27	0,604
wyciszanie telefonu na noc	<b>9,59</b>	<b>0,008</b>	0,69	0,708
reakcja na budzik	2,33	0,312	4,74	0,093
stosowanie drzemek	4,22	0,121	0,61	0,737



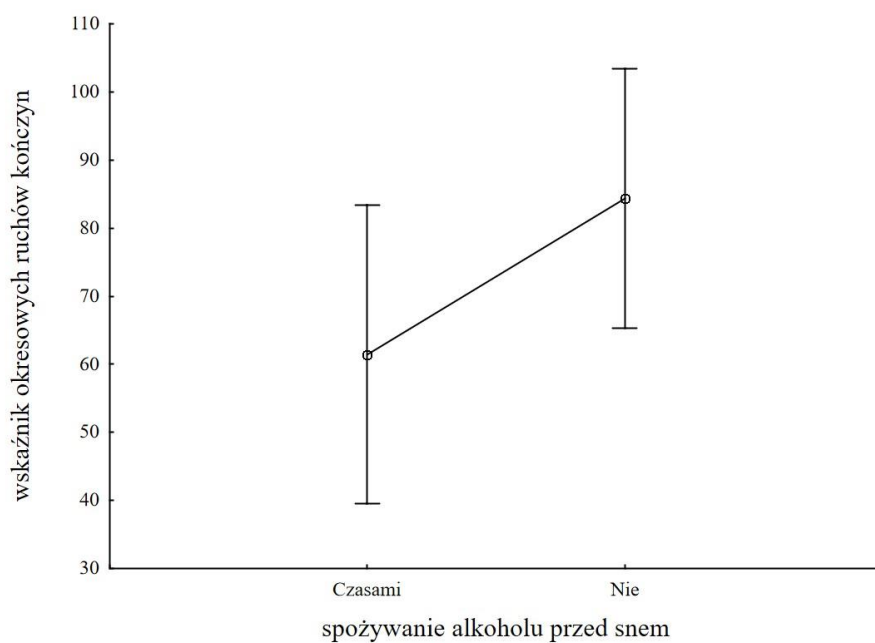
**Rycina 79.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a używanie filtrów światła niebieskiego przez kobiety



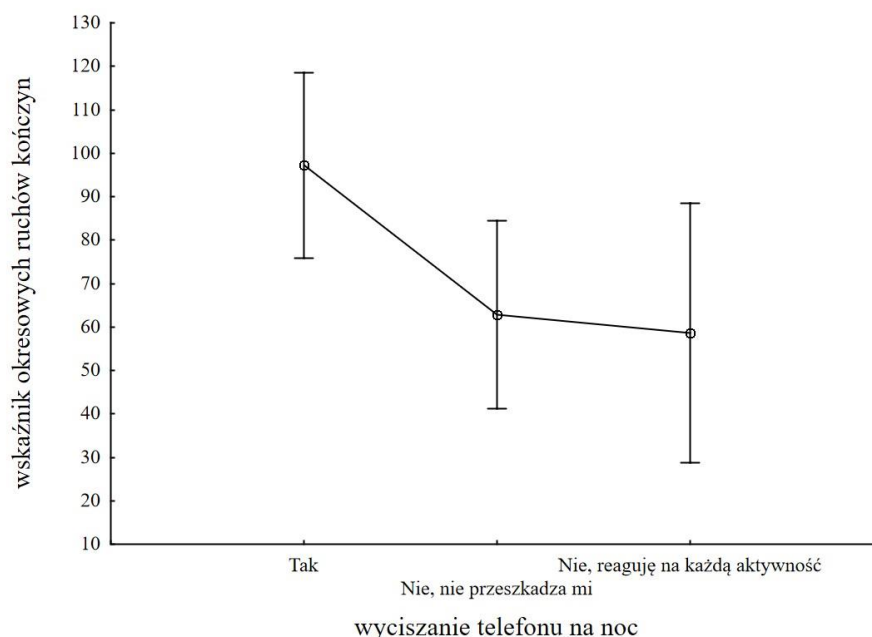
**Rycina 80.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez mężczyzn



**Rycina 81.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać przez kobiety



**Rycina 82.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a picie alkoholu przed snem przez mężczyzn



**Rycina 83.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a wyciszanie telefonu na noc przez mężczyzn

Podsumowując tę część analiz, można stwierdzić, że elementy stylu życia powiązane z higieną snu mają większe znaczenie dla jakości snu, niż powszechnie uznane nawyki, takie jak palenie papierosów, stosowanie używek, czy aktywność fizyczna. Generalnie, jednym z najważniejszych dla jakości snu zwyczajów okołonocnych było u kobiet używanie filtrów światła niebieskiego na urządzeniach ekranowych, a u mężczyzn spożywanie posiłku na mniej niż 2 godziny przed położeniem się spać. Używanie filtrów światła niebieskiego wiązało się u kobiet z mniejszą efektywnością snu, ale liczba ich bezdechów i spłyceń oddechu była najniższa, a nasycenie krwi tlenem najwyższe w porównaniu z innymi badanymi. Osoby stosujące filtry cechowały się też rzadszymi oddechami, niższym tętnem i mniejszą liczbą ruchów kończyn na godzinę snu. Mężczyźni spożywający posiłki na ponad 2 godziny przed snem spali krócej, mniej efektywnie i najdłużej zasypiali, ale doświadczali też mniej chrapania i epizodów desaturacji.

### Wykonywana praca

Żadna z analizowanych zmiennych (typ i tryb pracy ani aktywność umysłowa przed snem) nie różnicowała **długości snu**, jego **efektywności**, **latencji snu** ani **snu REM**, **czasu spędzonego czuwając po zaśnięciu**, czy **liczby wybudzeń w czasie snu** (Tab. 49).

**Tabela 49.** Długość snu a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Całkowity czas snu [min]</b>				
wiek [lata]	1,43	0,2324	1,82	0,1773
typ wykonywanej pracy	0,46	0,7928	0,06	0,9683
tryb wykonywanej pracy	1,30	0,5209	0,79	0,6732
aktywność umysłowa przed snem	0,74	0,3896	0,02	0,8885
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Efektywność snu [%]</b>				
wiek [lata]	<b>4,24</b>	<b>0,0395</b>	0,35	0,5530
typ wykonywanej pracy	0,19	0,9110	1,55	0,4610
tryb wykonywanej pracy	0,16	0,9221	1,31	0,5184
aktywność umysłowa przed snem	0,02	0,8824	0,20	0,6543
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu [min]</b>				
wiek [lata]	1,87	0,1716	1,12	0,2897
typ wykonywanej pracy	0,92	0,6310	0,20	0,9031
tryb wykonywanej pracy	1,84	0,3981	0,62	0,7339
aktywność umysłowa przed snem	3,73	0,0534	3,69	0,0546
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Latencja snu REM [min]</b>				
wiek [lata]	0,96	0,3273	1,34	0,2465
typ wykonywanej pracy	3,11	0,2107	0,36	0,8368
tryb wykonywanej pracy	0,51	0,7745	1,97	0,3728
aktywność umysłowa przed snem	1,87	0,1712	1,31	0,2515
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Czuwanie po zaśnięciu [min]</b>				
wiek [lata]	<b>4,39</b>	<b>0,0362</b>	1,50	0,2212
typ wykonywanej pracy	0,11	0,9474	3,04	0,2192
tryb wykonywanej pracy	0,10	0,9515	2,26	0,3235
aktywność umysłowa przed snem	0,20	0,6558	0,63	0,4278

	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	0,47	0,4946	0,51	0,4742
typ wykonywanej pracy	5,17	0,0755	2,88	0,2374
tryb wykonywanej pracy	4,76	0,0927	1,11	0,5748
aktywność umysłowa przed snem	2,77	0,0962	0,08	0,7747

**Architektura snu** nie różniła się ze względu na typ ani tryb pracy badanych. Udziału żadnej z faz snu w całkowitym czasie snu nie różnicowało też podejmowanie aktywności umysłowej bezpośrednio przed snem (Tab. 50).

**Tabela 50.** Architektura snu a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,16	0,2814	0,18	0,6720
typ wykonywanej pracy	1,80	0,4060	0,02	0,9893
tryb wykonywanej pracy	0,79	0,6734	0,59	0,7428
aktywność umysłowa przed snem	0,95	0,3310	0,37	0,5426
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,001	0,9710	0,14	0,7069
typ wykonywanej pracy	1,08	0,5828	4,51	0,1049
tryb wykonywanej pracy	0,14	0,9330	0,26	0,8770
aktywność umysłowa przed snem	0,94	0,3311	0,11	0,7345
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,33	0,2491	<b>7,64</b>	<b>0,0057</b>
typ wykonywanej pracy	0,42	0,8105	1,25	0,5360
tryb wykonywanej pracy	0,44	0,8029	1,01	0,6032
aktywność umysłowa przed snem	2,16	0,1416	1,41	0,2347
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,42	0,5153	1,90	0,1680
typ wykonywanej pracy	3,20	0,2017	4,55	0,1027
tryb wykonywanej pracy	4,10	0,1289	0,25	0,8843
aktywność umysłowa przed snem	0,09	0,7677	0,14	0,7083

**Liczba bezdechów i splyceń oddechu, przypadających na godzinę snu, oraz procentowy udział chrapania w czasie snu** badanych nie różnił się ze względu na wykonywaną przez nich pracę lub ich aktywność umysłową przed snem (Tab. 51).

**Tabela 51.** Wskaźniki oddechowe a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	3,11	0,0779	<b>6,71</b>	<b>0,0096</b>
typ wykonywanej pracy	0,67	0,7156	2,48	0,2897
tryb wykonywanej pracy	4,94	0,0845	3,03	0,2202
aktywność umysłowa przed snem	0,11	0,7444	1,92	0,1663
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	2,07	0,1498	<b>7,21</b>	<b>0,0073</b>
typ wykonywanej pracy	0,02	0,9913	2,05	0,3583
tryb wykonywanej pracy	0,06	0,9728	0,91	0,6331
aktywność umysłowa przed snem	0,42	0,5168	2,49	0,1149



Aktywność umysłowa badanych podejmowana przed snem ani rodzaj pracy zawodowej nie różnicowały **liczby epizodów desaturacji, średniego ani minimalnego nasycenia ich krwi tlenem** w czasie snu (Tab. 52).

**Tabela 52.** Saturacja krwi tlenem a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	2,91	0,0881	1,04	0,3089
typ wykonywanej pracy	0,80	0,6687	2,52	0,2841
tryb wykonywanej pracy	3,59	0,1661	2,89	0,2356
aktywność umysłowa przed snem	0,001	0,9991	0,68	0,4085
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,12	0,7325	0,88	0,3487
typ wykonywanej pracy	4,22	0,1214	1,82	0,4025
tryb wykonywanej pracy	0,14	0,9318	0,64	0,7275
aktywność umysłowa przed snem	0,32	0,5743	0,21	0,6493
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	<b>5,64</b>	<b>0,0175</b>	0,98	0,3232
typ wykonywanej pracy	3,61	0,1643	5,02	0,0813
tryb wykonywanej pracy	1,68	0,4308	1,99	0,3705
aktywność umysłowa przed snem	0,01	0,9040	0,07	0,7953

Częstość oddechów na minutę ani średnia wartość tętna badanych nie różniła się w zależności od typu czy trybu ich pracy, ani aktywności umysłowej podejmowanej przez nich przed snem (Tab. 53).

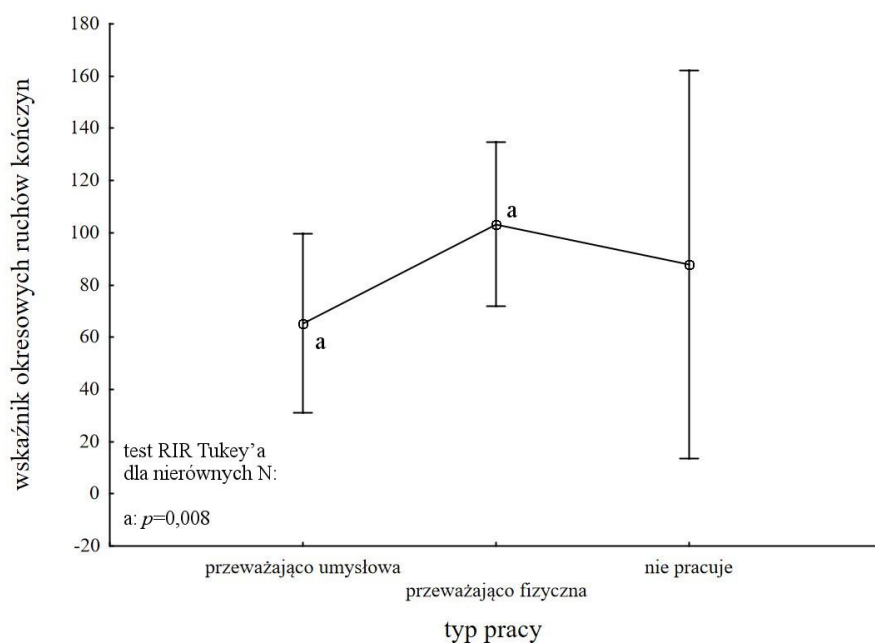
**Tabela 53.** Czynności życiowe w czasie snu a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	0,27	0,6058	<b>5,85</b>	<b>0,0156</b>
typ wykonywanej pracy	4,16	0,1248	1,53	0,4650
tryb wykonywanej pracy	0,31	0,8557	1,81	0,4041
aktywność umysłowa przed snem	0,26	0,6096	0,53	0,4682
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>7,39</b>	<b>0,0066</b>	2,68	0,1015
typ wykonywanej pracy	3,33	0,1890	1,35	0,5083
tryb wykonywanej pracy	0,77	0,6802	1,22	0,5425
aktywność umysłowa przed snem	0,05	0,8168	0,03	0,8724

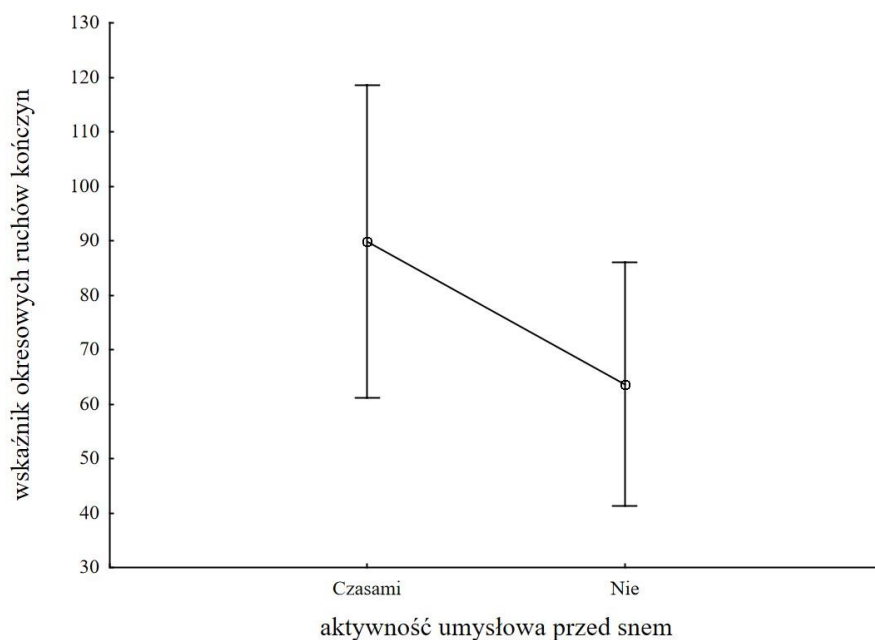
Liczbę okresowych ruchów kończyn, przypadających na godzinę snu mężczyzn, różnicował typ wykonywanej przez nich pracy (Tab. 54). Mężczyźni pracujący przeważająco umysłowo doświadczali ruchów kończyn istotnie najmniej, a pracujący przeważająco fizycznie - najwięcej (Ryc. 84). Kobiety wykonujące czasami przed snem zadania wymagające podwyższonej aktywności umysłowej charakteryzowały się większą liczbą ruchów kończyn na godzinę snu, jednak po wykonaniu testów post-hoc różnice te okazały się być nieistotne statystycznie (Ryc. 85).

**Tabela 54.** Zaburzenia ruchowe snu a aktywność umysłowa (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	3,05	0,0810	3,28	0,0700
typ wykonywanej pracy	<b>6,13</b>	<b>0,0467</b>	0,91	0,6351
tryb wykonywanej pracy	0,85	0,6538	1,72	0,4221
aktywność umysłowa przed snem	0,88	0,3478	<b>4,03</b>	<b>0,0447</b>



**Rycina 84.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a typ pracy wykonywanej przez mężczyzn



**Rycina 85.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a aktywność umysłowa przed snem kobiet

Podsumowując powyższe analizy, typ pracy, tryb pracy ani podejmowanie przed snem zadań wymagających podwyższonej aktywności umysłowej właściwie nie różnicowały jakości snu badanych. Jednakże, osoby pracujące przeważająco umysłowo doświadczały mniejszej liczby okresowych ruchów kończyn, a czasami będące aktywne umysłowo przed snem - większej.

#### **4.8. Sen a kondycja psychiczna**

W tym podrozdziale przedstawiono wyniki analiz kowariancji poszczególnych parametrów snu z wynikami dotyczącymi zdrowia psychicznego badanych. Wyniki punktowe zostały przekształcone na skalę stenową i podzielone na kategorie. Wyróżniono wynik „niski” (steny 1-4), „przeciętny” (sten 5 i 6) oraz „wysoki” (steny 7-10). Analizy podzielono na dwie podgrupy: dotyczące (1) kwestionariuszy opisujących kondycję psychiczną i (2) samoocenę jakości zdrowia i życia.

##### **Kondycja psychiczna**

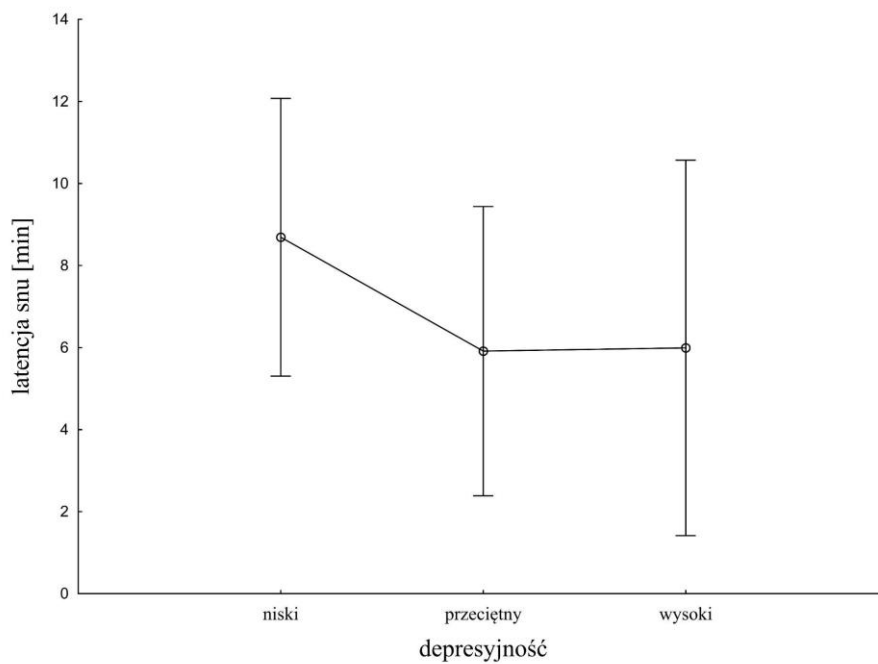
Kondycja psychiczna badanych nie różnicowała istotnie **całkowitej długości (TST), efektywności snu ani liczby wybudzeń w ciągu nocy** (Tab. 55). Mężczyźni o niższym poziomie depresyjności więcej czasu spędzali **oczekując na zaśnięcie po położeniu się spać**

niż badani, którzy mieli wyższy poziom depresyjności (Ryc. 86). Różnice te, po testowaniu wielokrotnym, okazały się być nieistotne. Zaobserwowano tendencję wzrostową dla długości czasu potrzebnego do zaśnięcia i poziomu stresu - im bardziej zestresowany był mężczyzna, tym dłużej zasypiał, jednak w tym wypadku testy post-hoc również nie wykazały istotnych różnic (Ryc. 87). Mężczyźni określający swój poziom energii jako niski i przeciętny zasypiali szybciej, a określający go jako wysoki – później, choć opisana zależność nie była istotna po przeprowadzeniu testowania wielokrotnego (Ryc. 88). U mężczyzn, których poziom depresyjności był wysoki i u tych o niskim poziomie stresu, najszybciej **rozpocząła się faza REM snu**, jednak nie były to różnice istotne statystycznie (Ryc. 89). Kobiety o niskim poziomie depresyjności najkrócej oczekiwały na rozpoczęcie fazy REM snu, a te o poziomie przeciętnym – najdłużej, choć testy post-hoc nie wykazały istotnych różnic (Ryc. 90). Kobiety o niskiej skłonności do odczuwania lęku (lęk jako cecha) spędzały najmniej **czasu czuwając pomiędzy zaśnięciem a finalnym przebudzeniem**, ale różnice międzygrupowe nie były istotne po wykonaniu testów post-hoc (Ryc. 91).

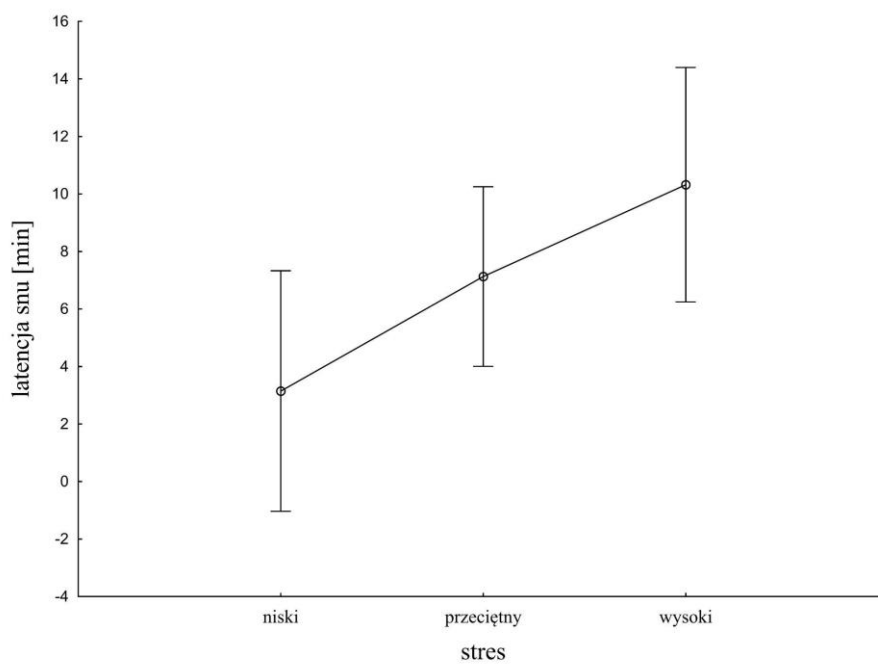
**Tabela 55.** Długość snu a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Całkowity czas snu [min]				
wiek [lata]	2,28	0,131	0,82	0,365
depresyjność	0,25	0,884	2,98	0,225
stres	2,58	0,276	2,42	0,298
lęk jako stan	4,43	0,109	0,40	0,819
lęk jako cecha	4,04	0,133	2,66	0,264
poziom energii	5,91	0,052	0,82	0,662
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Efektywność snu [%]				
wiek [lata]	<b>12,07</b>	<b>0,001</b>	0,36	0,549
depresyjność	0,63	0,728	0,16	0,924
stres	3,72	0,156	1,14	0,566
lęk jako stan	1,14	0,567	1,40	0,497
lęk jako cecha	2,24	0,327	3,05	0,218
poziom energii	2,67	0,264	0,34	0,842

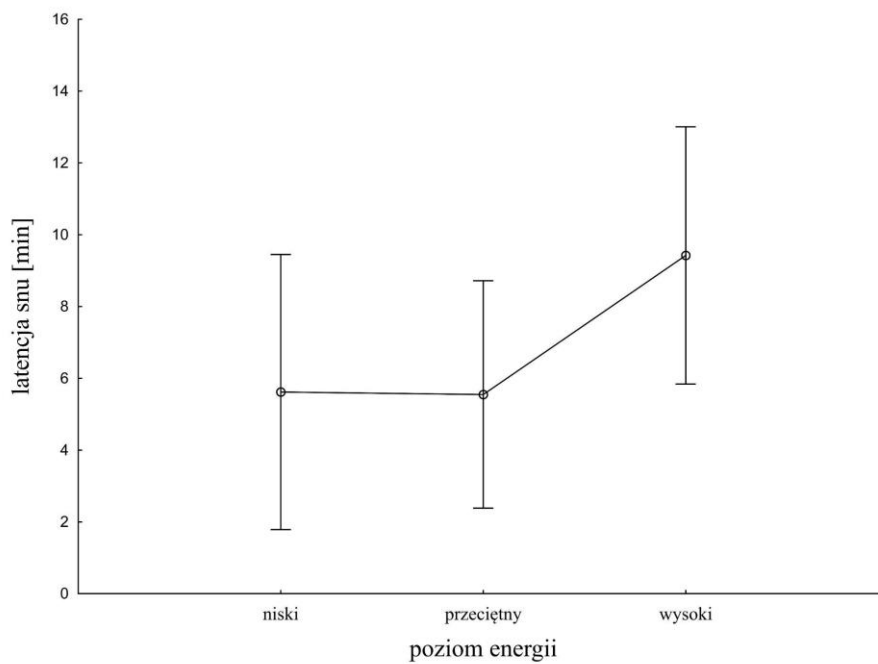
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu [min]				
wiek [lata]	2,057	0,152	0,1492	0,699
depresyjność	<b>14,552</b>	<b>0,001</b>	0,4046	0,817
stres	<b>11,342</b>	<b>0,003</b>	0,1591	0,924
lęk jako stan	3,635	0,162	0,1710	0,918
lęk jako cecha	0,914	0,633	0,2076	0,901
poziom energii	<b>14,291</b>	<b>0,001</b>	0,2085	0,901
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu REM [min]				
wiek [lata]	0,6930	0,405	1,0322	0,310
depresyjność	<b>6,1428</b>	<b>0,046</b>	<b>11,6654</b>	<b>0,003</b>
stres	<b>6,2910</b>	<b>0,043</b>	0,8421	0,656
lęk jako stan	1,2277	0,541	3,7951	0,150
lęk jako cecha	1,3399	0,512	2,2854	0,319
poziom energii	1,2386	0,538	2,8404	0,242
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Czuwanie po zaśnięciu [min]				
wiek [lata]	<b>11,37055</b>	<b>0,001</b>	2,92818	0,087
depresyjność	0,68782	0,709	2,72087	0,257
stres	0,90316	0,637	2,44392	0,295
lęk jako stan	0,94817	0,622	0,63072	0,730
lęk jako cecha	4,81444	0,090	<b>7,24933</b>	<b>0,027</b>
poziom energii	0,65056	0,722	2,29395	0,318
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	0,3922	0,531	0,0343	0,853
depresyjność	3,1915	0,203	4,4328	0,109
stres	4,1279	0,127	0,0241	0,988
lęk jako stan	1,5128	0,469	2,3741	0,305
lęk jako cecha	3,5955	0,166	0,4311	0,806
poziom energii	1,2448	0,537	2,2901	0,318



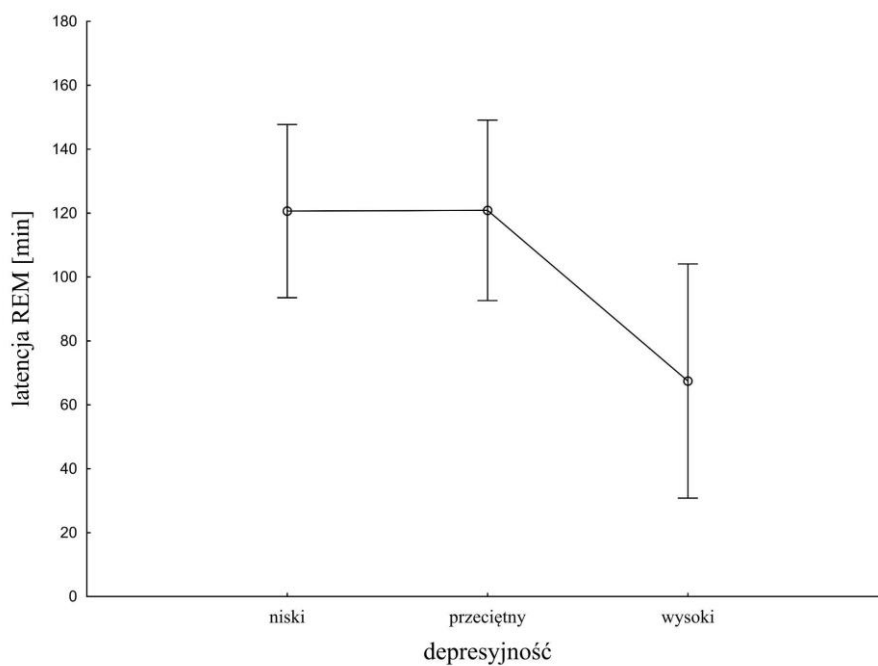
**Rycina 86.** Latencja snu a depresyjność mężczyzn



**Rycina 87.** Latencja snu a poziom stresu mężczyzn

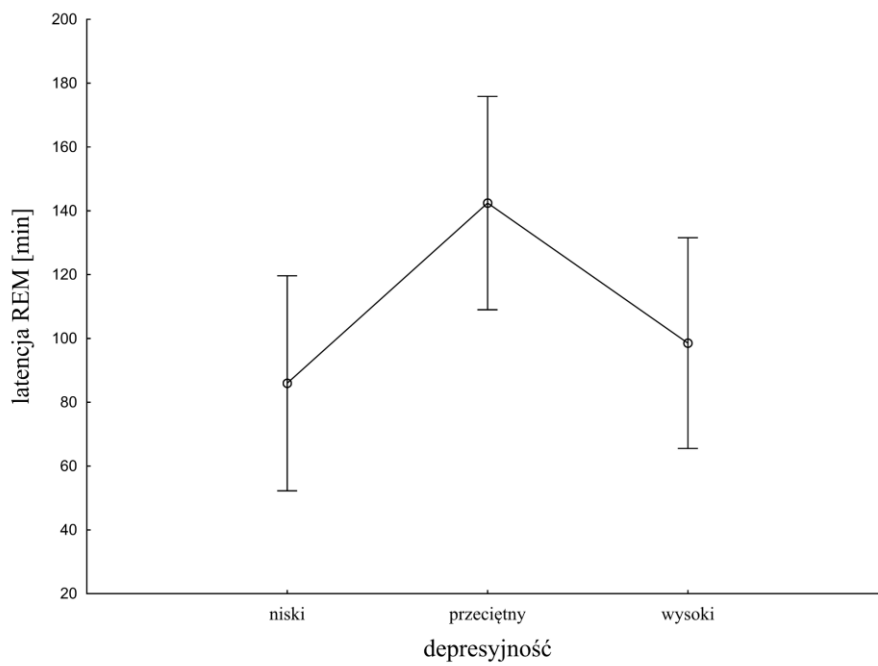


**Rycina 88.** Latencja snu a poziom energii mężczyzn

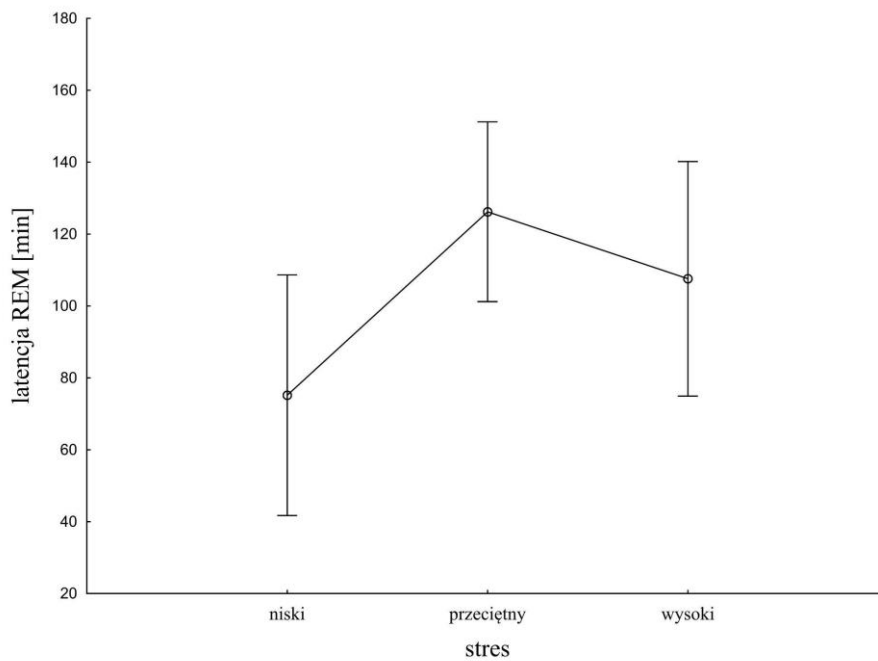


**Rycina 89.** Latencja snu REM a depresyjność mężczyzn

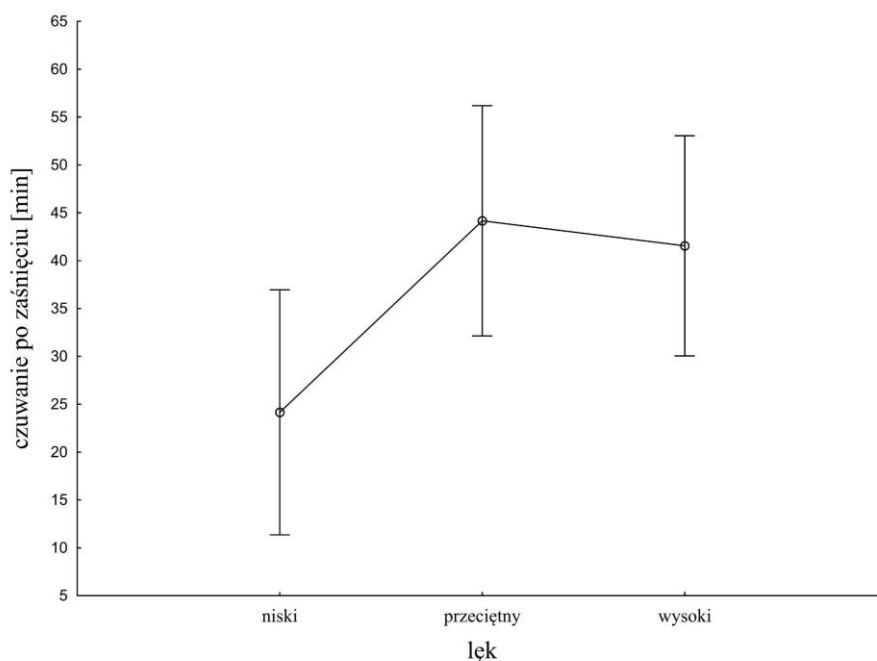




**Rycina 90.** Latencja snu REM a depresyjność kobiet



**Rycina 91.** Latencja snu REM a poziom stresu mężczyzn

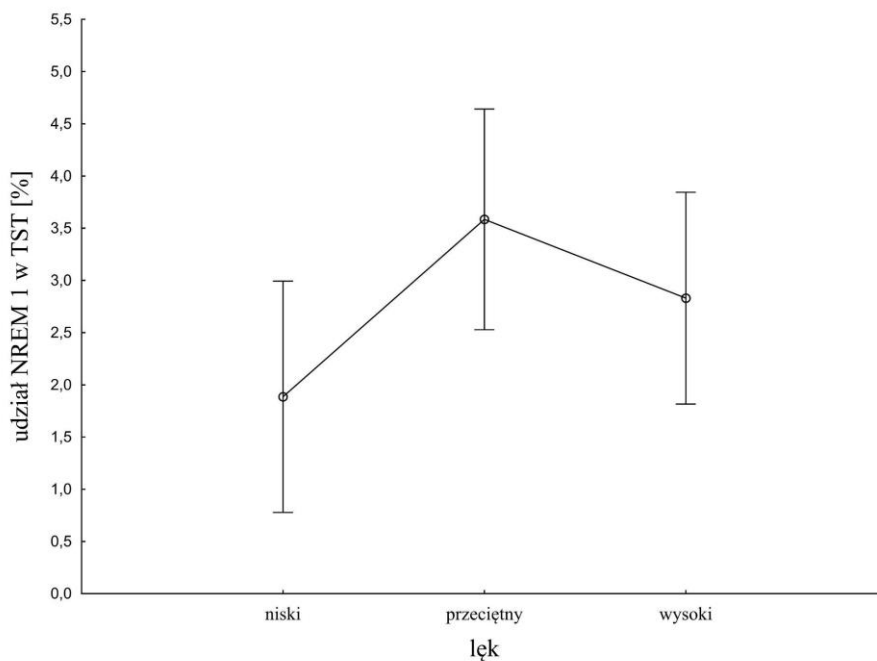


**Rycina 92.** Czuwanie po zaśnięciu a lęk jako cecha kobiet

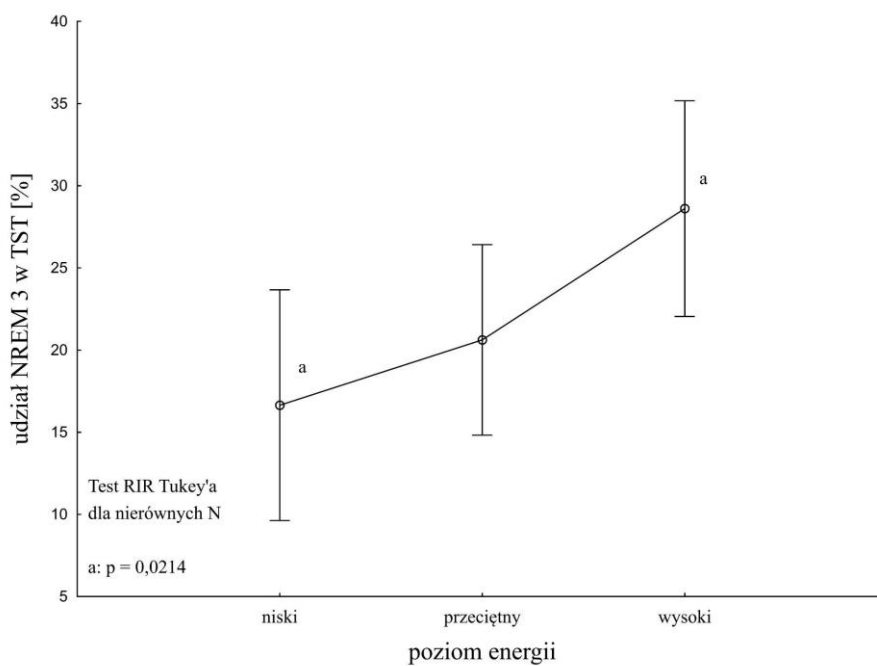
Kobiety o niskiej skłonności do odczuwania lęku na co dzień spędzały w **fazie NREM 1** **mniejszy udział snu** niż te, które skłonność do lęku miały przeciętną i wysoką, jednak nie były to różnice istotne statystycznie (Tab. 56, Ryc. 93). **Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu** nie różnił się ze względu na kondycję psychiczną badanych (Tab. 56). Z kolei istotnie największy **udział snu w fazie NREM 3** spędzali mężczyźni o poziomie energii ocenianym jako wysoki, w porównaniu do mężczyzn o niskim poziomie energii (Ryc. 94). Dodatkowo największy **udział procentowy snu w stadium REM** spędzały kobiety o przeciętnej skłonności do odczuwania lęku na co dzień, w porównaniu z badanymi o niższych i wyższych wynikach (Ryc. 95), jednak różnica okazała się nie być istotna statystycznie po przeprowadzeniu testów post-hoc.

**Tabela 56.** Architektura snu a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

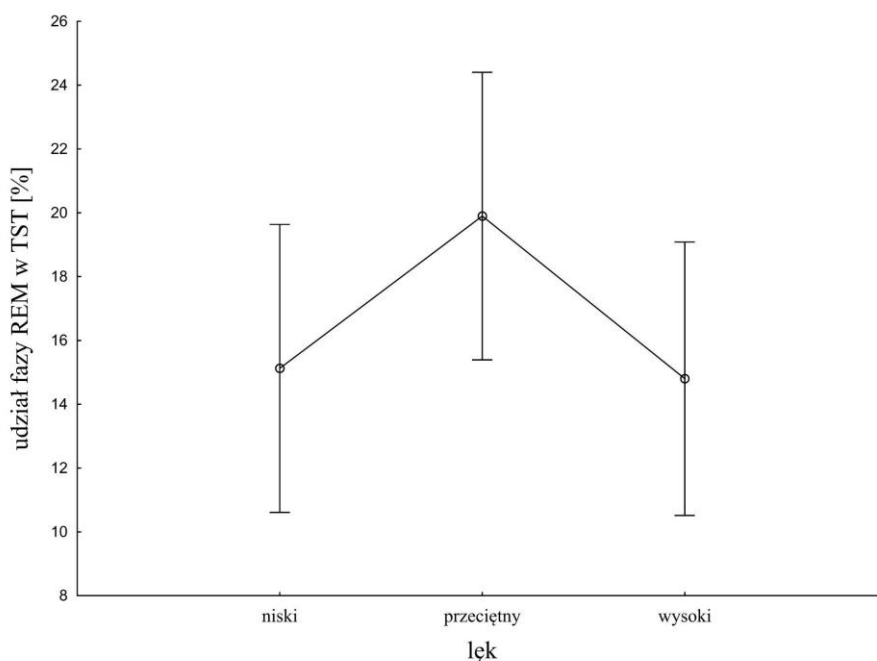
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,06945	0,792	<b>12,48517</b>	<b>0,000</b>
depresyjność	1,66464	0,435	5,82545	0,054
stres	0,21607	0,898	2,00732	0,367
lęk jako stan	1,02020	0,600	0,49711	0,780
lęk jako cecha	3,26312	0,196	<b>11,49855</b>	<b>0,003</b>
poziom energii	0,85852	0,651	0,16920	0,919
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,0231	0,879	0,0474	0,828
depresyjność	0,2773	0,871	1,0818	0,582
stres	1,1363	0,567	4,9011	0,086
lęk jako stan	0,5762	0,750	0,8407	0,657
lęk jako cecha	2,6046	0,272	3,2942	0,193
poziom energii	4,3522	0,113	0,7712	0,680
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,43951	0,230	3,362791	0,067
depresyjność	0,16986	0,919	2,963117	0,227
stres	0,77521	0,679	5,368476	0,068
lęk jako stan	2,15645	0,340	0,487547	0,784
lęk jako cecha	2,32128	0,313	1,088447	0,580
poziom energii	<b>6,92114</b>	<b>0,031</b>	4,442794	0,108
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,8052	0,179	1,7447	0,187
depresyjność	0,3973	0,820	5,0283	0,081
stres	2,5633	0,278	5,4510	0,066
lęk jako stan	0,0469	0,977	0,2170	0,897
lęk jako cecha	0,1125	0,945	<b>8,5662</b>	<b>0,014</b>
poziom energii	0,6343	0,728	3,2637	0,196



**Rycina 93.** Udział fazy NREM 1 w czasie snu a lęk jako cecha kobiet



**Rycina 94.** Udział fazy NREM 3 w czasie snu a poziom energii mężczyzn

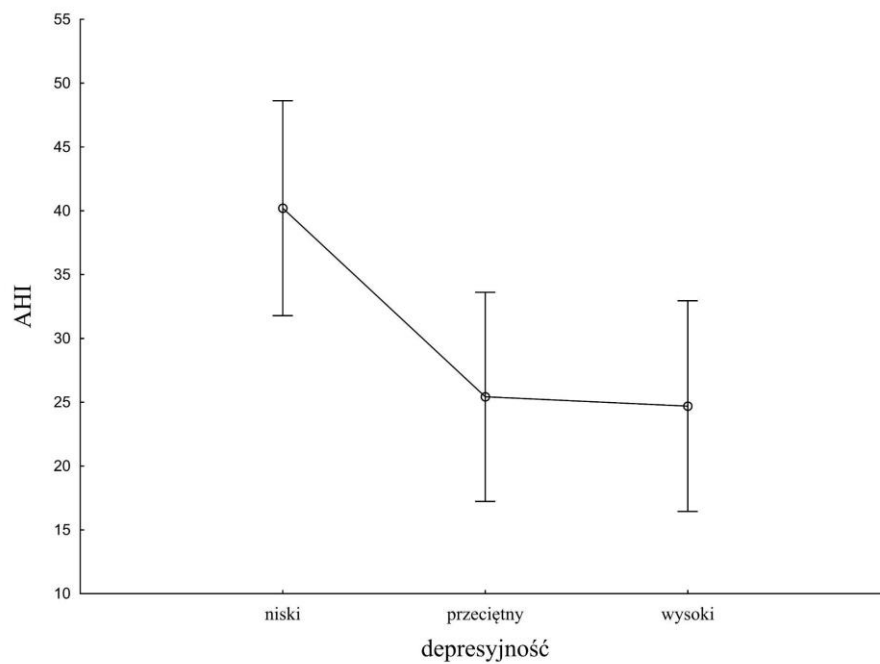


**Rycina 95.** Udział fazy REM w czasie snu a lęk jako cecha kobiet

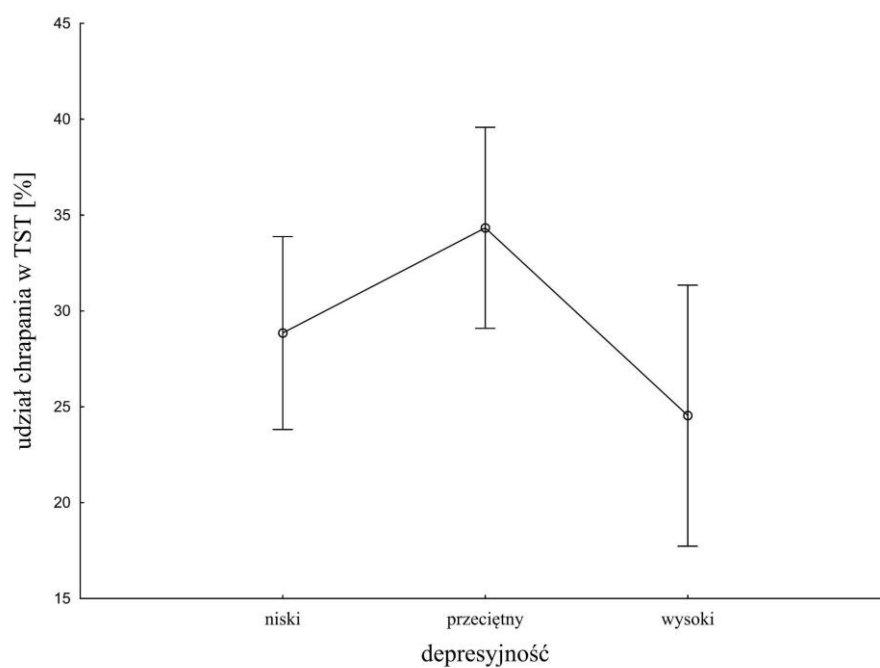
Kobiety o niskim poziomie depresyjności doświadczały większej **liczby bezdechów i splyceń oddechu, przypadających na godzinę snu**, w porównaniu do kobiet o wyższych kategoriach depresyjności (Tab. 57, Ryc. 96). Powyższe wyniki, po wykonaniu testów post-hoc, okazały się być nieistotne statystycznie. Badani mężczyźni o wysokim poziomie depresyjności charakteryzowali się najniższym **udziałem chrapania w czasie snu**, a ci o depresyjności na poziomie przeciętnym – najwyższym (Ryc. 97). Testy post-hoc nie potwierdziły istotności tych różnic. Zaobserwowano tendencję wzrostową udziału procentowego chrapania i skłonności do odczuwania lęku na co dzień - im wyższy był poziom lękowości badanych kobiet, tym wyższy był udział jej chrapania w czasie snu (Ryc. 98). Różnice międzygrupowe, po testowaniu wielokrotnym, okazały się być nieistotne statystycznie.

**Tabela 57.** Wskaźniki oddechowe a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

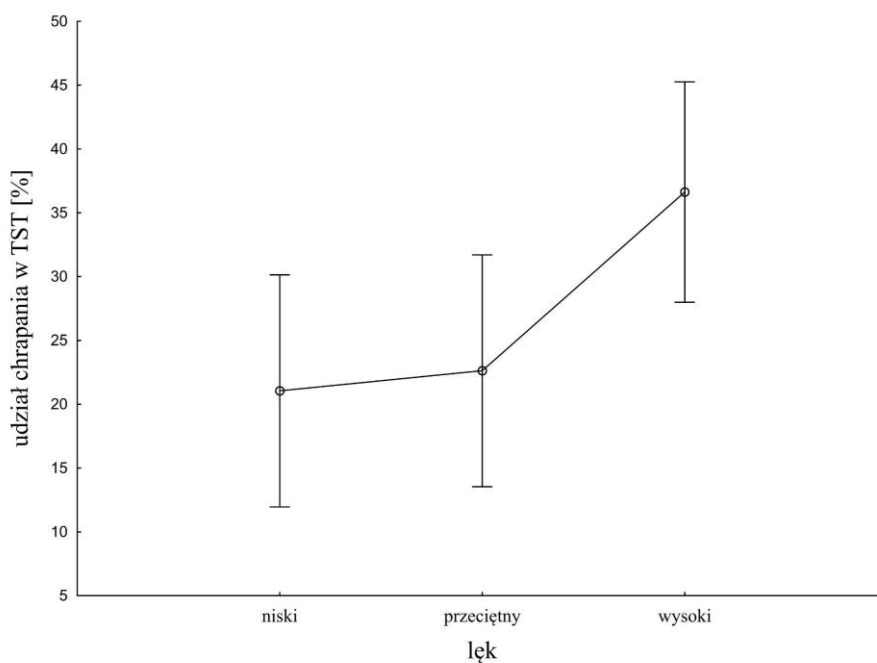
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	<b>4,4835</b>	<b>0,034</b>	<b>7,87769</b>	<b>0,005</b>
depresyjność	0,3715	0,830	<b>11,94057</b>	<b>0,003</b>
stres	1,8362	0,399	3,57599	0,167
lęk jako stan	4,5380	0,103	1,60440	0,448
lęk jako cecha	2,0484	0,359	2,67506	0,262
poziom energii	1,3847	0,500	0,10550	0,949
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	1,8681	0,172	<b>7,61250</b>	<b>0,006</b>
depresyjność	<b>6,8951</b>	<b>0,032</b>	3,60953	0,165
stres	0,1327	0,936	0,57595	0,750
lęk jako stan	1,8741	0,392	0,04714	0,977
lęk jako cecha	1,3155	0,518	<b>5,99735</b>	<b>0,050</b>
poziom energii	4,3981	0,111	0,60210	0,740



**Rycina 96.** Wskaźnik bezdechów i słyceń oddechu a depresyjność kobiet



**Rycina 97.** Udział chrapania w czasie snu a depresyjność mężczyzn



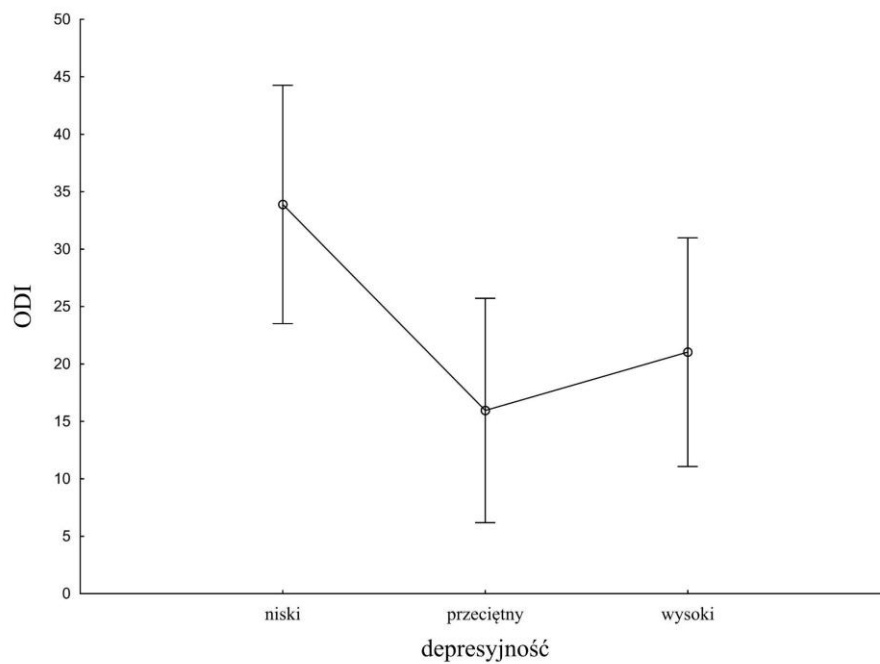
**Rycina 98.** Udział chrapania w czasie snu a lęk jako cecha kobiet

Kobiety, które charakteryzowały się niskim poziomem depresyjności, doświadczały największej **liczby epizodów desaturacji na godzinę snu**, a najmniejszej – kobiety o depresyjności na poziomie przeciętnym (Tab. 58, Ryc. 99). Powyższe zależności okazały się nieistotne statystycznie po wykonaniu testów post-hoc. **Minimalny poziom, do jakiego spadało stężenie tlenu we krwi**, był istotnie najwyższy u kobiet przeciętnie skłonnych do reakcji lękowych na co dzień, a najniższy u badanych o wysokiej skłonności do odczuwania lęku (Ryc. 100).

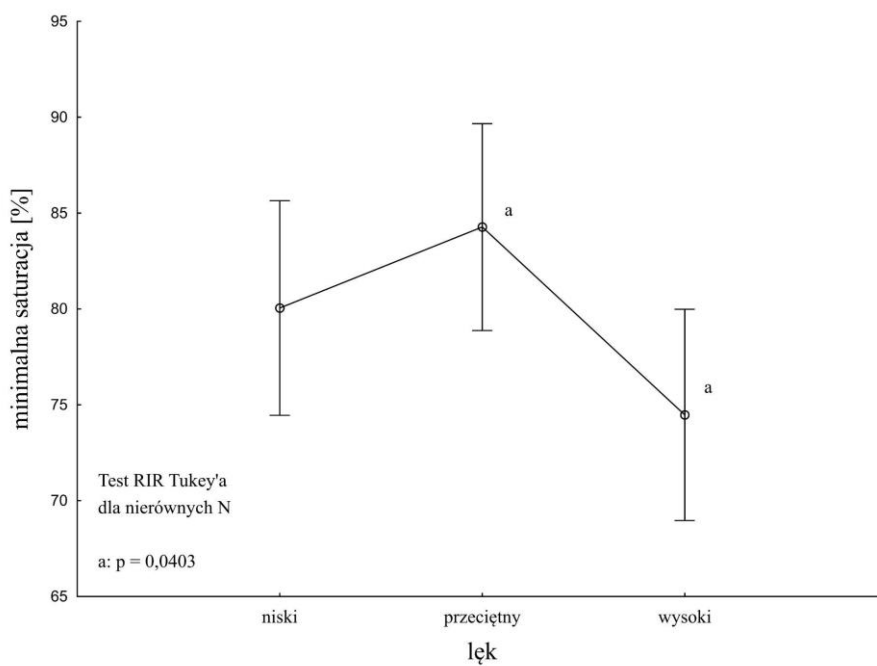


**Tabela 58.** Saturacja krwi tlenem a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Wskaźnik ODI</b>				
wiek [lata]	3,2621	0,071	1,52403	0,217
depresyjność	0,7795	0,677	<b>6,99330</b>	<b>0,030</b>
stres	2,4188	0,298	0,18384	0,912
lęk jako stan	4,9173	0,086	0,22074	0,896
lęk jako cecha	0,8797	0,644	3,90833	0,142
poziom energii	4,3876	0,111	0,05309	0,974
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Średnia saturacja tlenem łącznie [%]</b>				
wiek [lata]	0,0	0,993	<b>5,78</b>	<b>0,016</b>
depresyjność	1,2	0,561	0,45	0,798
stres	4,0	0,134	3,25	0,197
lęk jako stan	1,1	0,579	0,17	0,917
lęk jako cecha	0,5	0,763	1,84	0,398
poziom energii	4,6	0,101	0,49	0,781
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
<b>Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]</b>				
wiek [lata]	<b>4,294</b>	<b>0,038</b>	1,887	0,170
depresyjność	1,453	0,484	2,455	0,293
stres	4,351	0,114	0,034	0,983
lęk jako stan	0,315	0,854	1,321	0,517
lęk jako cecha	1,237	0,539	<b>7,620</b>	<b>0,022</b>
poziom energii	3,019	0,221	1,012	0,603



**Rycina 99.** Wskaźnik desaturacji tlenowej a depresyjność kobiet

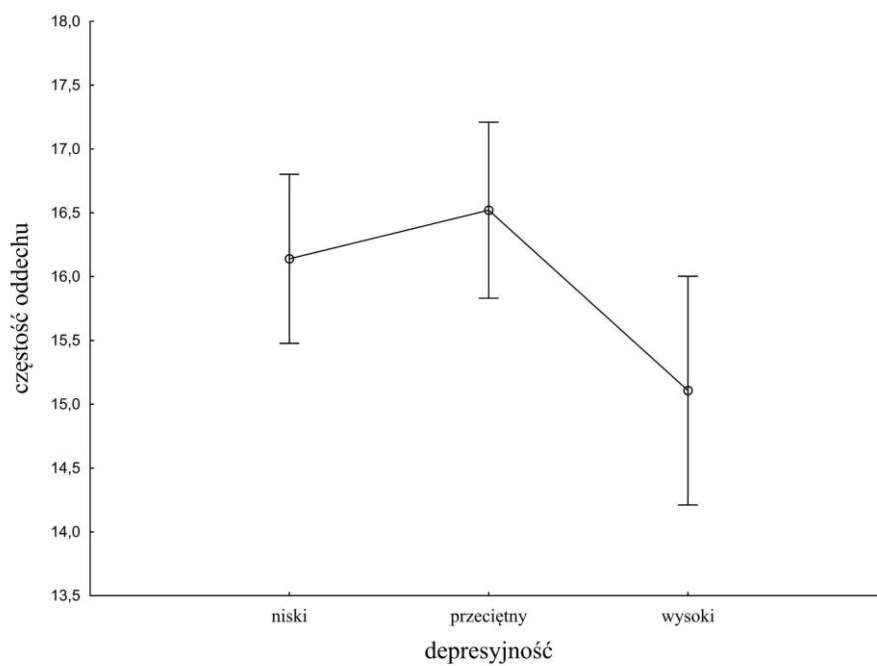


**Rycina 100.** Minimalna saturacja krwi a lęk jako cecha kobiet

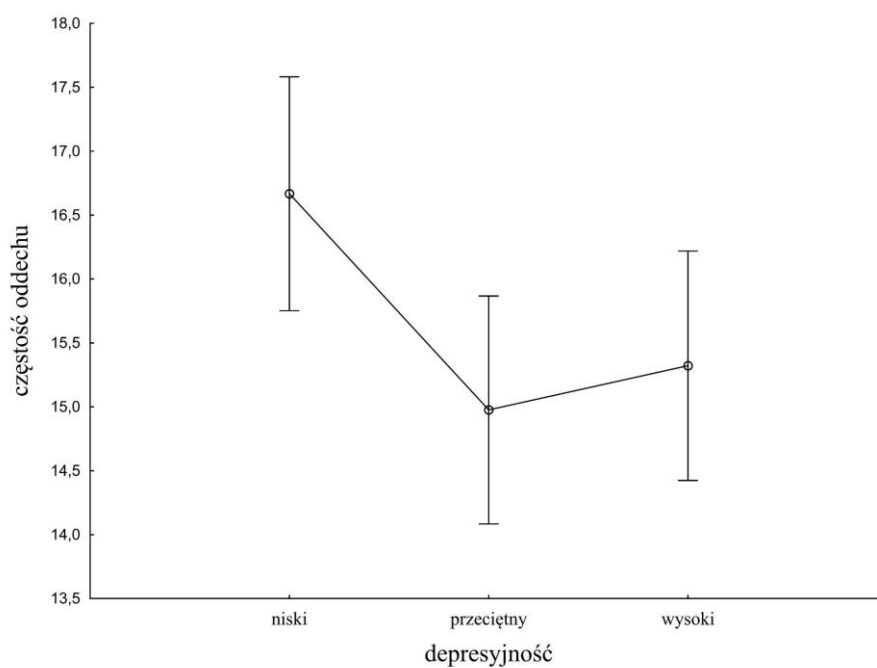
U kobiet o niskim poziomie depresyjności **częstość oddechu** była najwyższa, a u tych o depresyjności przeciętnej – najniższa (Tab. 59, Ryc. 101). Z kolei z największą częstością oddychali mężczyźni o przeciętnym poziomie depresyjności, a z najmniejszą - mężczyźni o jej wysokim poziomie (Ryc. 102). Powyższe różnice, po wykonaniu testowania wielokrotnego, okazały się nieistotne statystycznie. Badani mężczyźni charakteryzowali się tym mniejszą **częstością tętna**, im wyższy był poziom ich stresu i energii (Ryc. 103 i Ryc. 104). Wyrażna była tendencja, choć test post-hoc potwierdził istotności różnic międzygrupowych jedynie w przypadku poziomu energii.

**Tabela 59.** Czynności życiowe w czasie snu a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

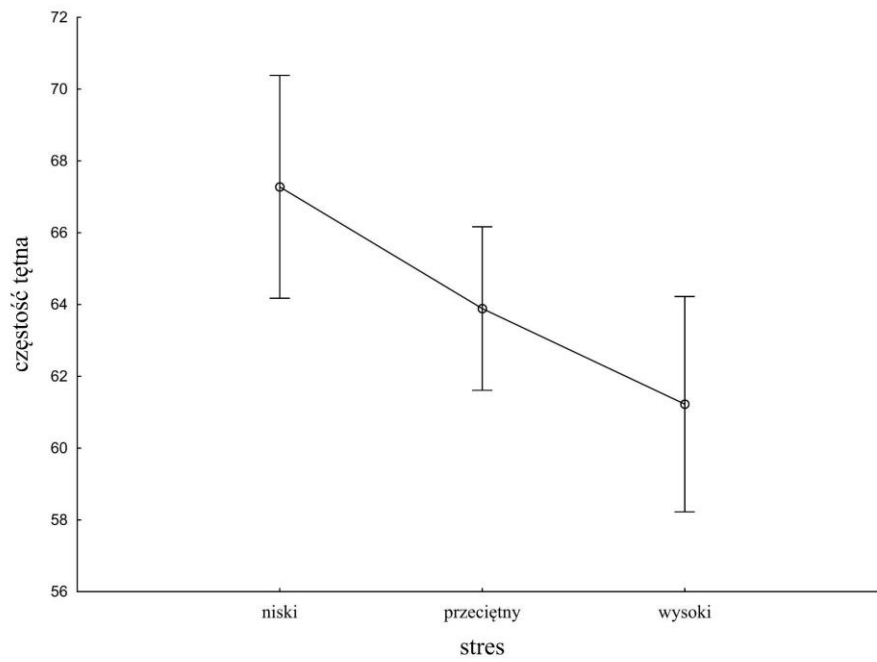
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	1,137	0,286	<b>6,992</b>	<b>0,008</b>
depresyjność	<b>6,210</b>	<b>0,045</b>	<b>8,232</b>	<b>0,016</b>
stres	5,319	0,070	1,885	0,390
lęk jako stan	3,217	0,200	0,964	0,617
lęk jako cecha	3,552	0,169	0,850	0,654
poziom energii	1,763	0,414	1,148	0,563
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>6,184</b>	<b>0,013</b>	0,094	0,759
depresyjność	0,545	0,762	3,596	0,166
stres	<b>7,151</b>	<b>0,028</b>	0,639	0,727
lęk jako stan	1,482	0,477	0,691	0,708
lęk jako cecha	4,379	0,112	0,598	0,741
poziom energii	<b>7,256</b>	<b>0,027</b>	3,034	0,219



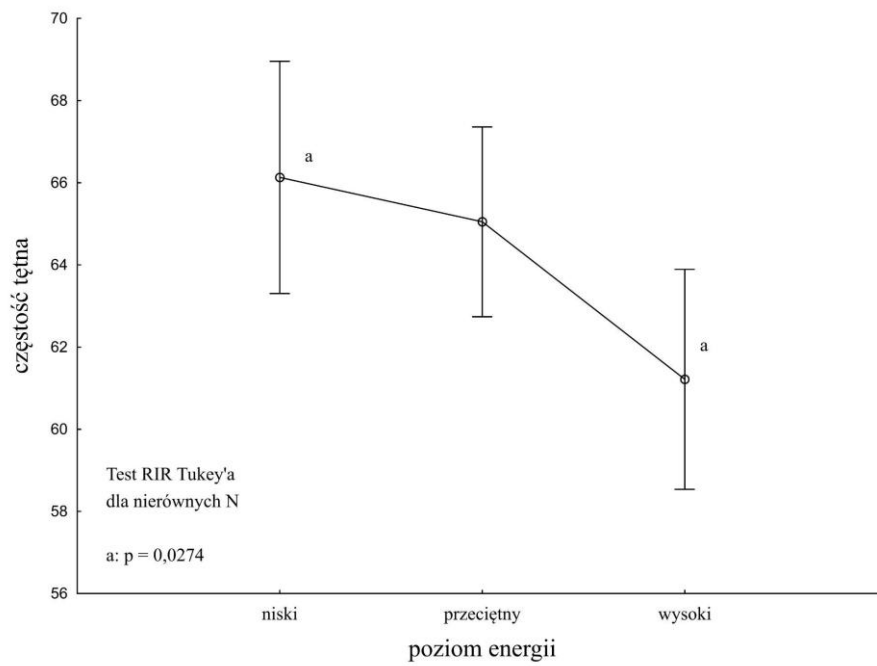
**Rycina 101.** Częstość oddechu na minutę a depresyjność mężczyzn



**Rycina 102.** Częstość oddechu na minutę a depresyjność kobiet



**Rycina 103.** Średnie tętno a poziom stresu mężczyzn

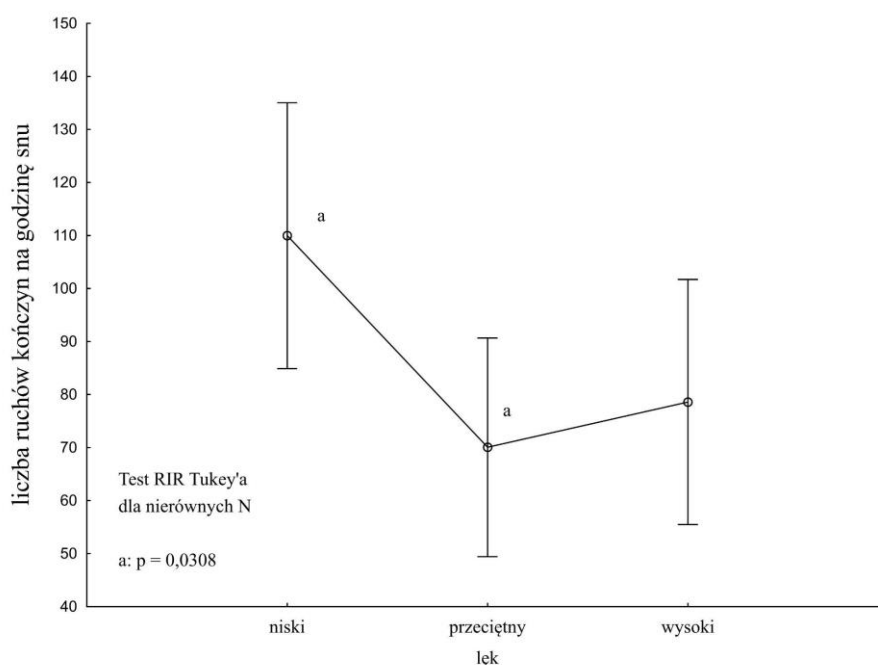


**Rycina 104.** Średnie tętno a poziom energii mężczyzn

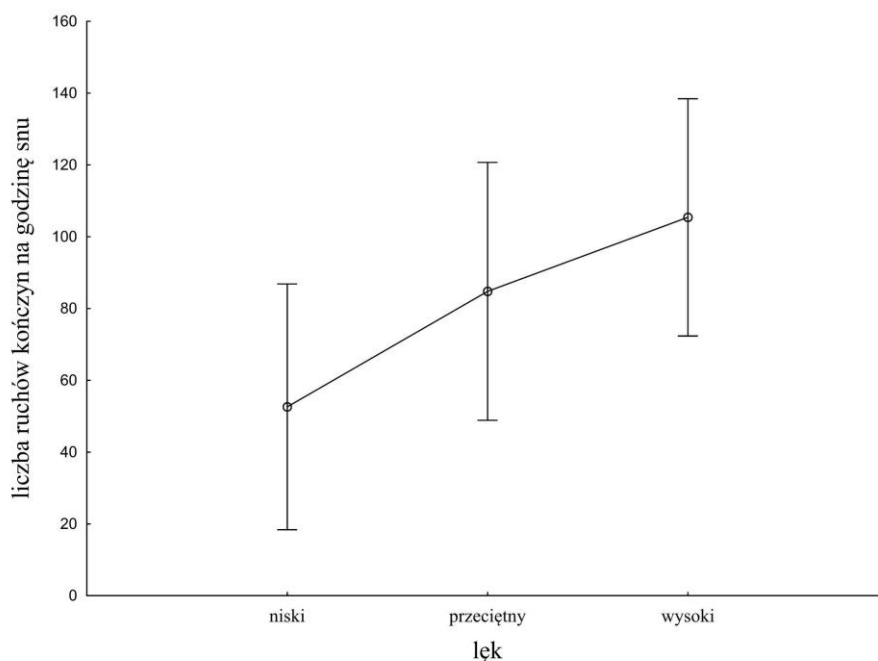
Mężczyźni o niskiej skłonności do odczuwania lęku na co dzień doświadczali istotnie najwyższej liczby okresowych ruchów kończyn na godzinę snu w porównaniu do badanych o lękowości przeciętnej (Tab. 60, Ryc. 105). Z kolei u kobiet obserwowano tendencję wzrostową dla obu tych parametrów - im wyższa była skłonność do odczuwania lęku przez badaną, tym więcej ruchów kończyn na godzinę snu u niej obserwowano (Ryc. 106).

**Tabela 60.** Zaburzenia ruchowe snu a kondycja psychiczna (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	<b>5,7311</b>	<b>0,017</b>	2,68677	0,101
depresyjność	1,3013	0,522	0,67471	0,714
stres	2,9252	0,232	4,34185	0,114
lęk jako stan	0,7005	0,705	3,85383	0,146
lęk jako cecha	<b>7,2533</b>	<b>0,027</b>	<b>6,39347</b>	<b>0,041</b>
poziom energii	2,0136	0,365	0,00475	0,998



**Rycina 105.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a lęk jako cecha mężczyzn



**Rycina 106.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a lęk jako cecha kobiet

Podsumowując tę część analiz, dotyczącą związku jakości snu z kondycją psychiczną badanych, jakość snu kobiet była wyraźnie związana z ich skłonnością do odczuwania lęku na co dzień (lęk jako cecha). Kobiety o wysokiej skłonności do odczuwania lęku charakteryzowały się dłużej trwającymi wybudzeniami po zaśnięciu, większym udziałem płytkiego snu NREM 1, większym udziałem chrapania i większą liczbą epizodów zaburzeń ruchowych w czasie snu. U mężczyzn poziom depresyjności, stresu i energii zdawały się mieć podobny związek z jakością ich snu. Wysoki poziom stresu i energii mężczyzn wiązał się z dłuższym czasem potrzebnym do zaśnięcia, ale też z dłuższym udziałem stadium NREM 3, czyli snu najbardziej regeneracyjnego, oraz niższą częstością tętna.

### **Samoocena jakości zdrowia i życia**

Mężczyźni oceniający swoje zadowolenie z życia jako niskie **spali najkrócej** w porównaniu do badanych o wyższym zadowoleniu z życia (Ryc. 107). Zauważalna była tendencja, choć różnice międzygrupowe okazały się nieistotne statystycznie. Kobiety, których zadowolenie z życia było niskie spały istotnie mniej **efektywnie** od grupy oceniającej swoje zadowolenie z życia jako przeciętne (Ryc. 108). Samoocena zdrowia i życia nie różnicowała latencji snu badanych (Tab. 61). Zaobserwowano tendencję do skracania się czasu pomiędzy położeniem się spać a **rozpoczęciem fazy REM snu** wraz ze wzrostem samooceny jakości zdrowia mężczyzn, choć wykonane testy post-hoc nie potwierdziły występowania istotnych

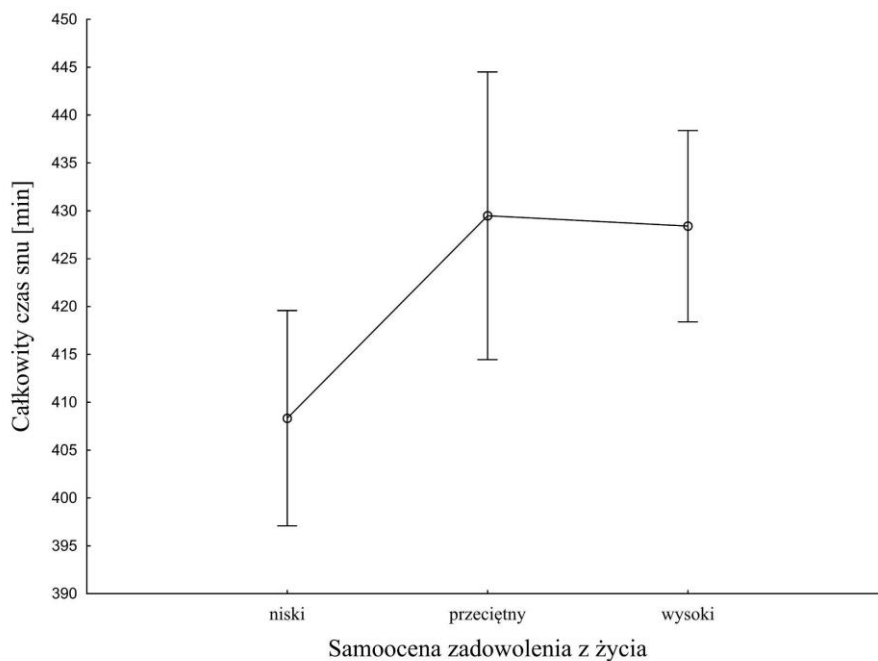
różnic międzygrupowych (Ryc. 109). Kobiety najmniej zadowolone z życia istotnie najdłużej **czuwały pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem rano**, a najkrótszy czas czuwania zaobserwowano u kobiet o przeciętnym zadowoleniu z życia (Ryc. 110). Najczęściej w czasie nocy **wybudzały się** kobiety, oceniające swój status materialny nisko, a badane o subiektywnie przeciętnym statusie materialnym miały najmniejszą liczbę wybudzeń na godzinę snu (Ryc. 111). Różnice między grupami nie były istotne statystycznie.

**Tabela 61.** Długość snu a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

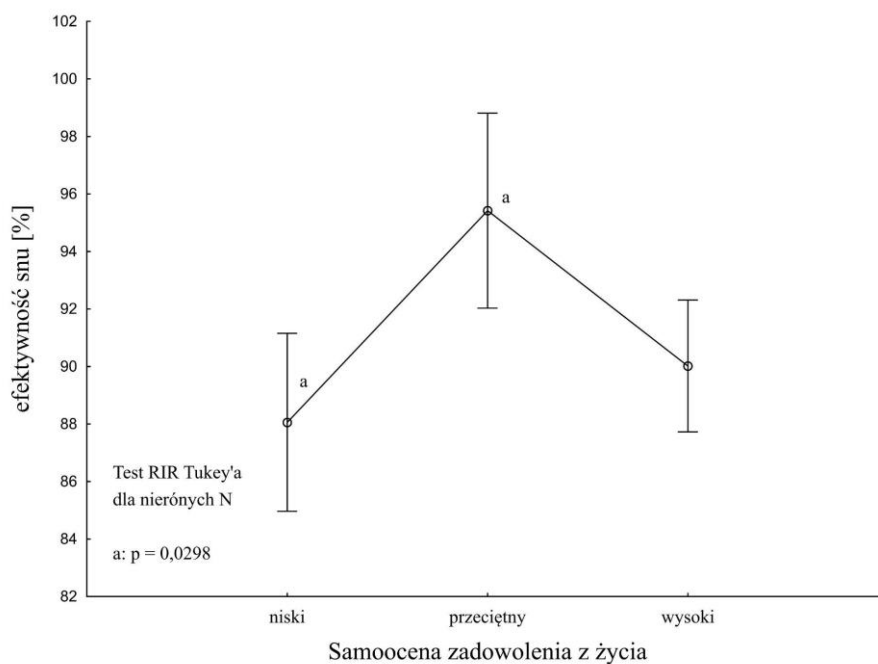
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Całkowity czas snu [min]				
wiek [lata]	0,78	0,379	<b>4,06</b>	<b>0,044</b>
samoocena jakości snu	2,38	0,305	0,05	0,976
samoocena statusu materialnego	0,34	0,844	0,33	0,849
samoocena jakości zdrowia	1,09	0,580	1,46	0,483
samoocena zadowolenia z życia	<b>7,20</b>	<b>0,027</b>	4,54	0,103
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Efektywność snu [%]				
wiek [lata]	<b>8,43</b>	<b>0,004</b>	2,54	0,111
samoocena jakości snu	0,46	0,796	1,61	0,448
samoocena statusu materialnego	0,94	0,626	2,08	0,354
samoocena jakości zdrowia	4,54	0,103	0,56	0,756
samoocena zadowolenia z życia	3,67	0,160	<b>11,36</b>	<b>0,003</b>
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu [min]				
wiek [lata]	<b>5,16</b>	<b>0,023</b>	0,66	0,417
samoocena jakości snu	2,93	0,231	2,98	0,225
samoocena statusu materialnego	1,67	0,435	2,52	0,283
samoocena jakości zdrowia	4,12	0,127	1,69	0,429
samoocena zadowolenia z życia	1,52	0,468	1,48	0,478



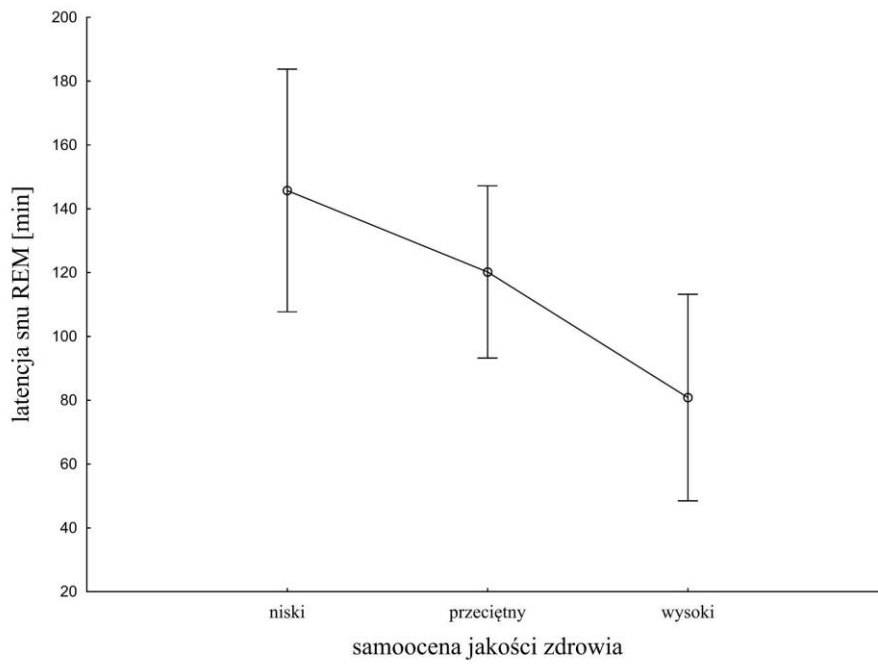
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Latencja snu REM [min]				
wiek [lata]	0,08	0,782	0,30	0,582
samoocena jakości snu	3,95	0,139	0,60	0,742
samoocena statusu materialnego	3,04	0,219	3,18	0,204
samoocena jakości zdrowia	<b>8,77</b>	<b>0,012</b>	0,34	0,845
samoocena zadowolenia z życia	1,90	0,387	0,56	0,755
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Czuwanie po zaśnięciu [min]				
wiek [lata]	<b>8,62</b>	<b>0,003</b>	<b>7,44</b>	<b>0,006</b>
samoocena jakości snu	0,27	0,874	3,24	0,198
samoocena statusu materialnego	1,83	0,401	1,16	0,559
samoocena jakości zdrowia	2,07	0,355	1,17	0,558
samoocena zadowolenia z życia	3,20	0,202	<b>7,10</b>	<b>0,029</b>
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wzbudzenia na godzinę snu				
wiek [lata]	0,35	0,555	0,22	0,640
samoocena jakości snu	2,31	0,315	1,27	0,531
samoocena statusu materialnego	4,74	0,094	<b>6,42</b>	<b>0,040</b>
samoocena jakości zdrowia	1,78	0,411	0,64	0,728
samoocena zadowolenia z życia	3,52	0,172	0,77	0,681



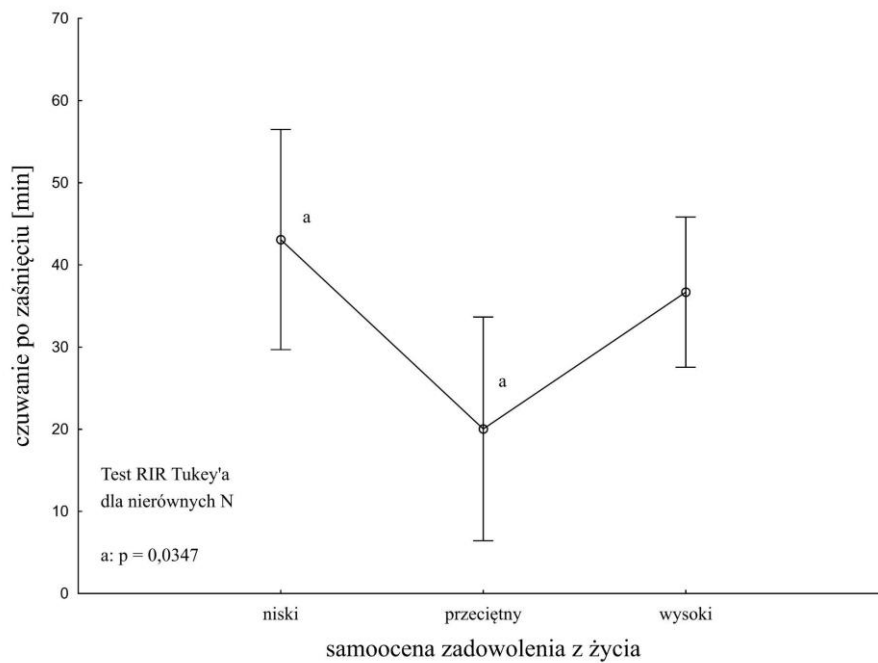
**Rycina 107.** Całkowity czas snu a samoocena zadowolenia z życia mężczyzn



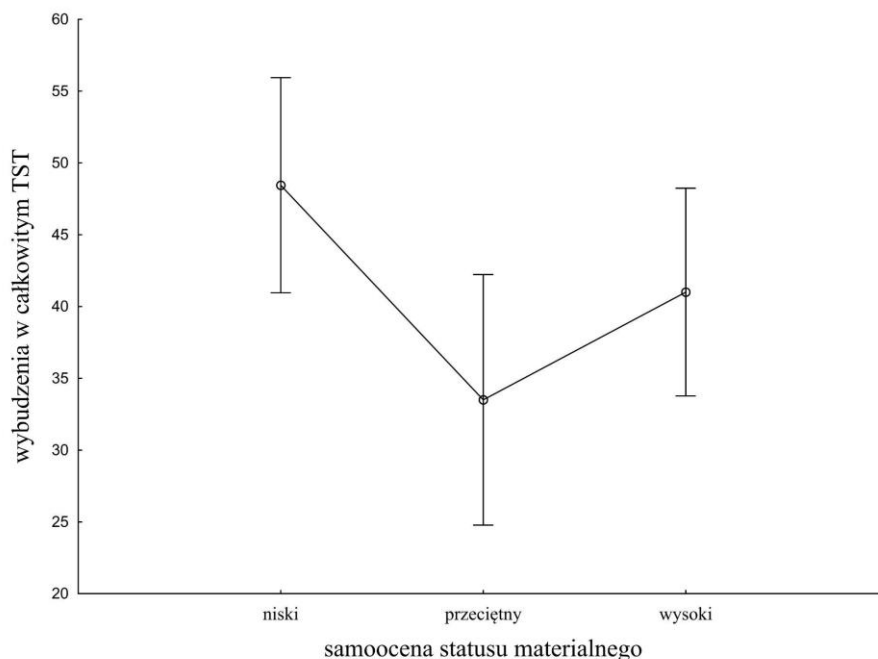
**Rycina 108.** Efektywność snu a samoocena zadowolenia z życia kobiet



**Rycina 109.** Latencja snu REM a samoocena jakości zdrowia mężczyzn



**Rycina 110.** Czuwanie po zaśnięciu a samoocena zadowolenia z życia kobiet

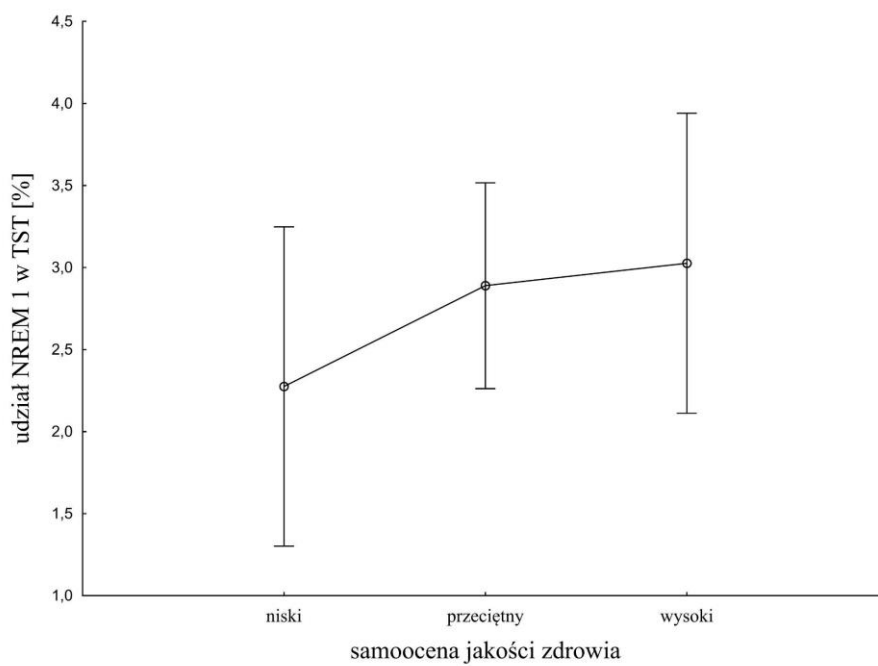


**Rycina 111.** Wzbudzenia na godzinę snu a samoocena statusu materialnego kobiet

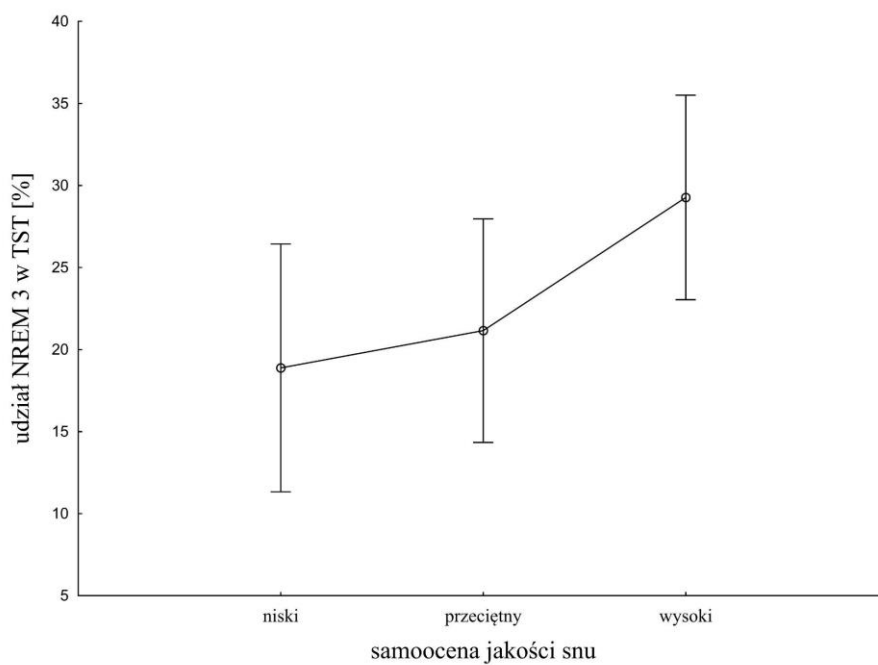
Zaobserwowano tendencję do wydłużania się fazy płytkiego snu **NREM 1** wraz z poprawą samooceny jakości zdrowia kobiet. Im lepiej kobieta oceniała swoją sytuację zdrowotną, tym większy udział snu spędzała w fazie NREM 1, choć testy post-hoc nie potwierdziły istotności różnic międzygrupowych (Ryc. 112). Analogiczną tendencję zaobserwowano dla snu głębokiego (**stadium NREM 3**) mężczyzn i samooceny jakości snu. Im lepiej mężczyźni oceniali jakość swojego snu, tym więcej czasu spędzali w głębokim śnie, choć porównania wielokrotne nie potwierdziły istotnych statystycznie różnic pomiędzy poszczególnymi grupami (Ryc. 113). W przypadku **snu REM**, im większe było zadowolenie z życia badanych kobiet, tym mniejszy udział całkowitego czasu snu spędzały one w fazie REM, czyli śnie o szybkich ruchach gałek ocznych, najbardziej regeneracyjnym dla układu nerwowego (Ryc. 114). Testy post-hoc nie potwierdziły istotności różnic międzygrupowych. Udziału fazy NREM 2 snu nie różnicowała samoocena jakości życia i zdrowia badanych (Tab. 62).

**Tabela 62.** Architektura snu a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

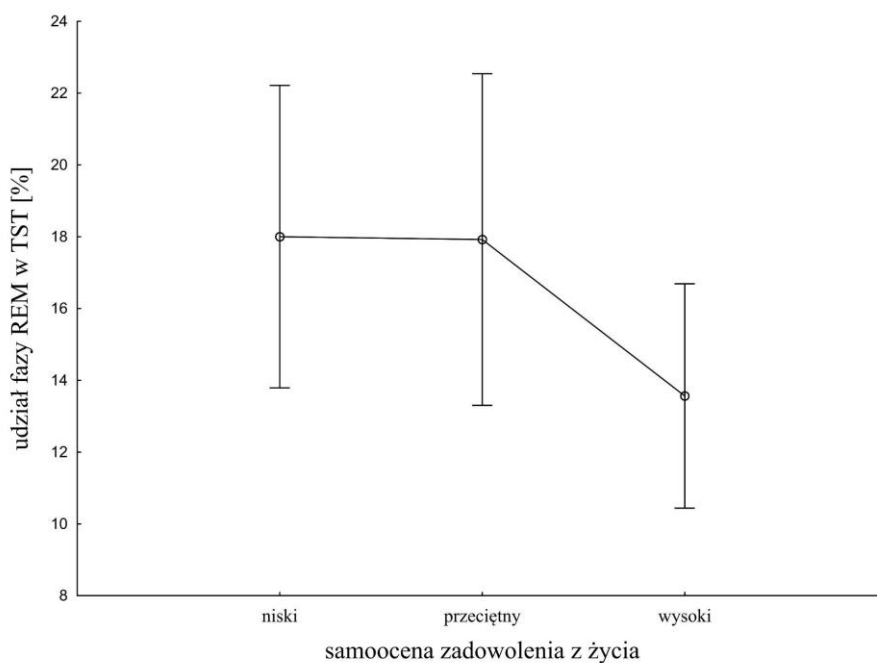
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 1 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,00	0,959	<b>7,59</b>	<b>0,006</b>
samoocena jakości snu	0,49	0,783	5,05	0,080
samoocena statusu materialnego	0,52	0,771	3,42	0,181
samoocena jakości zdrowia	0,80	0,672	<b>6,56</b>	<b>0,038</b>
samoocena zadowolenia z życia	0,49	0,783	1,80	0,407
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 2 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,01	0,934	0,00	0,994
samoocena jakości snu	3,84	0,147	0,00	0,998
samoocena statusu materialnego	0,12	0,944	3,49	0,175
samoocena jakości zdrowia	2,55	0,279	5,54	0,063
samoocena zadowolenia z życia	0,03	0,986	4,60	0,100
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,84	0,360	<b>5,19</b>	<b>0,023</b>
samoocena jakości snu	<b>7,85</b>	<b>0,020</b>	0,32	0,851
samoocena statusu materialnego	1,37	0,503	3,34	0,189
samoocena jakości zdrowia	2,10	0,350	2,05	0,359
samoocena zadowolenia z życia	0,63	0,730	0,76	0,683
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział fazy REM w całkowitym czasie snu [%]				
wiek [lata]	2,38	0,123	<b>4,16</b>	<b>0,041</b>
samoocena jakości snu	1,46	0,483	0,08	0,961
samoocena statusu materialnego	0,22	0,895	2,18	0,337
samoocena jakości zdrowia	0,70	0,706	5,65	0,059
samoocena zadowolenia z życia	0,38	0,826	<b>7,65</b>	<b>0,022</b>



**Rycina 112.** Udział fazy NREM 1 w czasie snu a samoocena jakości zdrowia kobiet



**Rycina 113.** Udział fazy NREM 3 w czasie snu a samoocena jakości snu mężczyzn



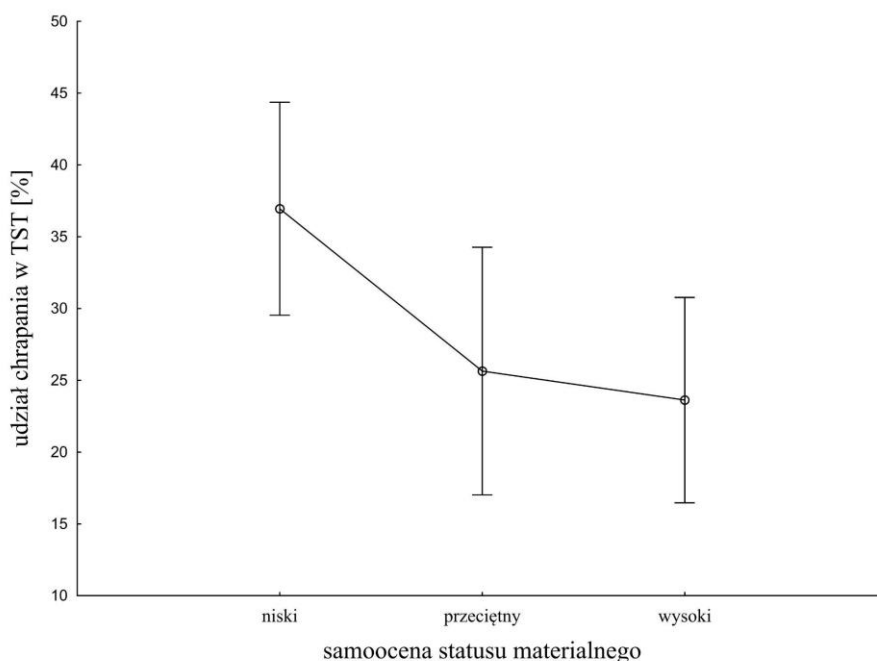
**Rycina 114.** Udział fazy REM w czasie snu a samoocena zadowolenia z życia kobiet

**Liczba bezdechów i splotów oddechu, przypadających na godzinę snu (AHI),** nie różniła się w zależności od samooceny jakości zdrowia, życia, statusu materialnego, czy snu badanych osób (Tab. 63). Zaobserwowano jedynie tendencję spadkową **udziału chrapania w czasie snu** kobiet w zależności od ocenianego przez nie statusu materialnego - im lepiej kobiety oceniały swój status materialny, tym mniej chrapały w ciągu nocy (Ryc. 115). Różnice między poszczególnymi grupami okazały się jednak nieistotne statystycznie.

**Tabela 63.** Wskaźniki oddechowe a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik AHI				
wiek [lata]	<b>4,61</b>	<b>0,032</b>	<b>8,37</b>	<b>0,004</b>
samoocena jakości snu	1,06	0,588	5,63	0,060
samoocena statusu materialnego	4,33	0,115	2,05	0,359
samoocena jakości zdrowia	4,05	0,132	2,03	0,363
samoocena zadowolenia z życia	0,48	0,787	2,06	0,357
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Udział chrapania w czasie snu [%]				
wiek [lata]	0,18	0,676	<b>7,77</b>	<b>0,005</b>
samoocena jakości snu	0,90	0,636	2,85	0,241
samoocena statusu materialnego	4,29	0,117	<b>9,03</b>	<b>0,011</b>
samoocena jakości zdrowia	4,17	0,124	4,31	0,116
samoocena zadowolenia z życia	0,99	0,610	3,66	0,161



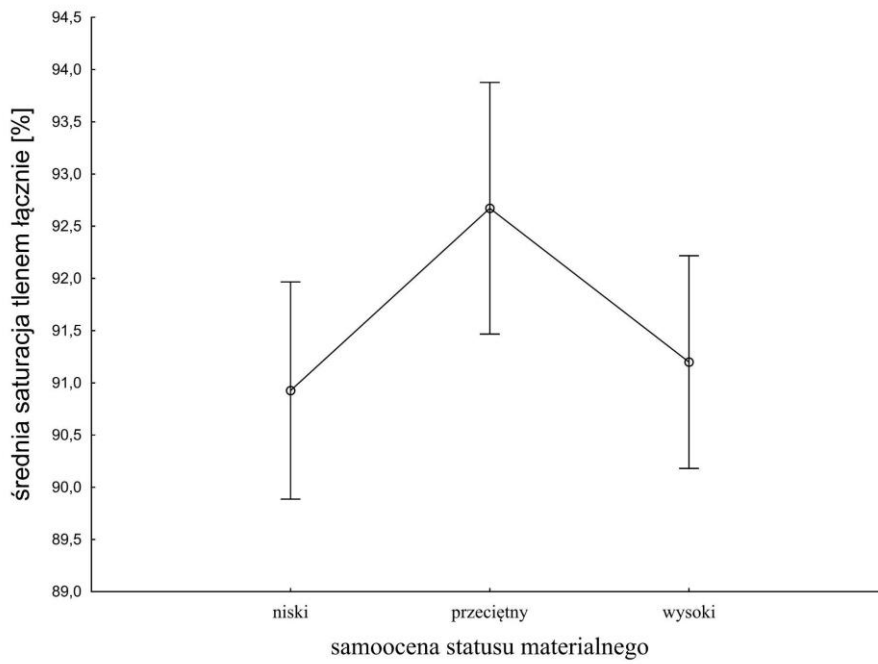


**Rycina 115.** Udział chrapania w czasie snu a samoocena statusu materialnego kobiet

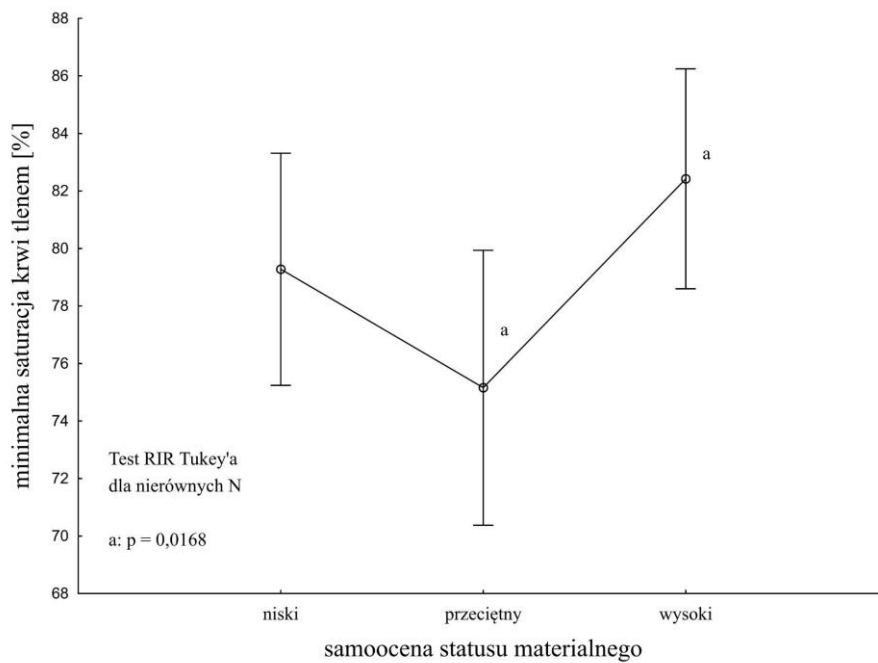
**Liczba epizodów desaturacji tlenu na godzinę snu badanych** była podobna, niezależnie od samooceny ich jakości zdrowia i życia (Tab. 64). Największym **średnim stężeniem tlenu we krwi** charakteryzowali się mężczyźni oceniający swój status materialny jako przeciętny, w porównaniu do reszty badanych (Ryc. 116). Różnice między poszczególnymi grupami okazały się nieistotne statystycznie. **Minimalna wartość nasycenia krwi tlenem**, jaką osiągały badane kobiety, była istotnie najniższa w grupach oceniających swój status materialny oraz jakość swojego zdrowia jako przeciętne, a istotnie wyższe minimalne nasycenie krwi tlenem od nich osiągały kobiety o wysokim statusie materialnym i wysokiej jakości zdrowia, ocenianych subiektywnie (Ryc. 117 i Ryc. 118).

**Tabela 64.** Saturacja krwi tlenem a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

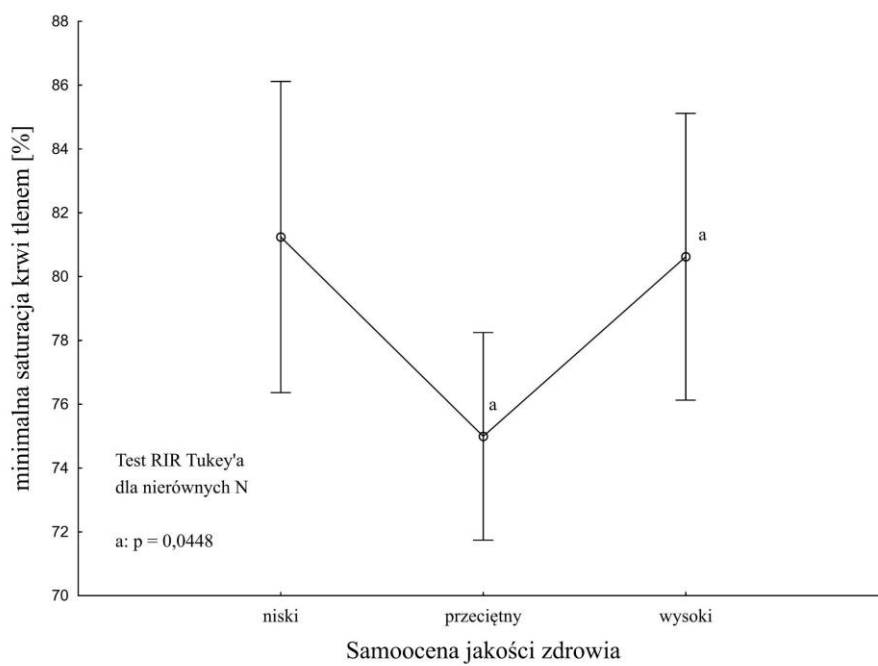
	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik ODI				
wiek [lata]	2,47	0,116	1,01	0,316
samoocena jakości snu	0,13	0,935	1,16	0,560
samoocena statusu materialnego	4,01	0,135	4,72	0,095
samoocena jakości zdrowia	2,54	0,281	1,46	0,482
samoocena zadowolenia z życia	1,99	0,369	2,47	0,290
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Srednia saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	0,11	0,745	<b>4,36</b>	<b>0,037</b>
samoocena jakości snu	0,07	0,968	1,14	0,566
samoocena statusu materialnego	<b>6,02</b>	<b>0,049</b>	2,35	0,308
samoocena jakości zdrowia	0,77	0,680	2,05	0,359
samoocena zadowolenia z życia	0,85	0,654	0,04	0,980
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Minimalna saturacja tlenem łącznie [%]				
wiek [lata]	3,77	0,052	<b>5,75</b>	<b>0,016</b>
samoocena jakości snu	1,12	0,572	5,52	0,063
samoocena statusu materialnego	3,13	0,209	<b>6,59</b>	<b>0,037</b>
samoocena jakości zdrowia	1,58	0,455	<b>6,80</b>	<b>0,033</b>
samoocena zadowolenia z życia	0,87	0,647	0,86	0,651



**Rycina 116.** Średnia saturacja krwi a samoocena statusu materialnego mężczyzn



**Rycina 117.** Minimalna saturacja krwi a samoocena statusu materialnego kobiet



**Rycina 118.** Minimalna saturacja krwi a samoocena jakości zdrowia kobiet

Badani różnie oceniający jakość swojego życia i zdrowia nie różnili się między sobą ani **częstością oddechów** ani częstością **tętna** (Tab. 65).

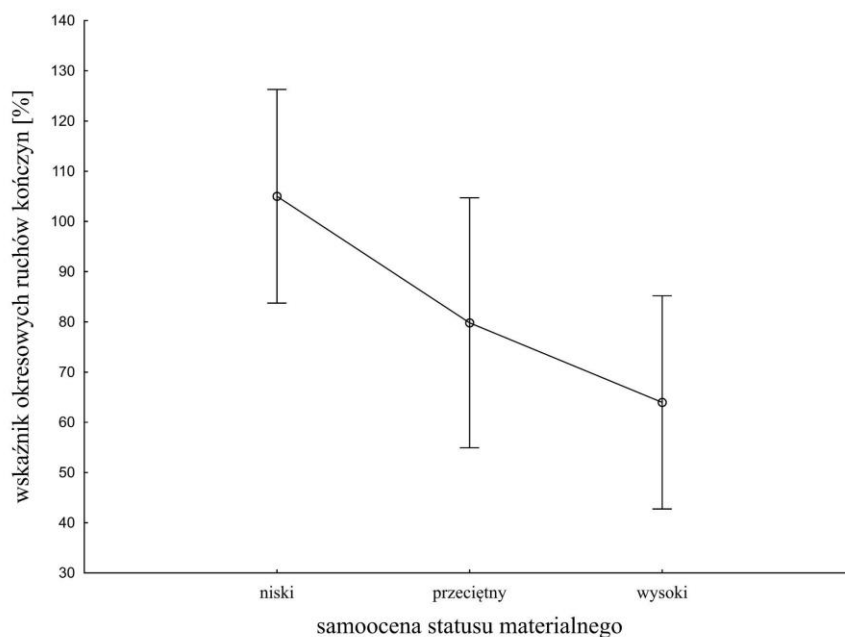
**Tabela 65.** Czynności życiowe w czasie snu a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Częstość oddechów na minutę łącznie				
wiek [lata]	2,50	0,114	<b>6,17</b>	<b>0,013</b>
samoocena jakości snu	1,93	0,381	0,29	0,866
samoocena statusu materialnego	0,99	0,609	0,16	0,925
samoocena jakości zdrowia	1,18	0,555	0,01	0,994
samoocena zadowolenia z życia	3,30	0,192	1,33	0,514
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Średnia wartość tętna				
wiek [lata]	<b>6,67</b>	<b>0,010</b>	<b>5,42</b>	<b>0,020</b>
samoocena jakości snu	0,78	0,677	5,69	0,058
samoocena statusu materialnego	4,48	0,106	0,31	0,855
samoocena jakości zdrowia	0,72	0,697	0,72	0,698
samoocena zadowolenia z życia	4,30	0,117	1,88	0,390

Liczba okresowych ruchów kończyn na godzinę snu mężczyzn spadała wraz ze wzrostem samooceny ich statusu materialnego (Tab. 66, Ryc. 119).

**Tabela 66.** Zaburzenia ruchowe snu a samoocena jakości życia i zdrowia (wyniki analizy kowariancji)

	Mężczyźni		Kobiety	
	statystyka Walda	<i>p</i>	statystyka Walda	<i>p</i>
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn				
wiek [lata]	<b>7,33</b>	<b>0,007</b>	2,43	0,119
samoocena jakości snu	2,00	0,368	2,10	0,349
samoocena statusu materialnego	<b>6,96</b>	<b>0,031</b>	1,00	0,608
samoocena jakości zdrowia	5,91	0,052	0,07	0,964
samoocena zadowolenia z życia	0,71	0,702	4,57	0,102



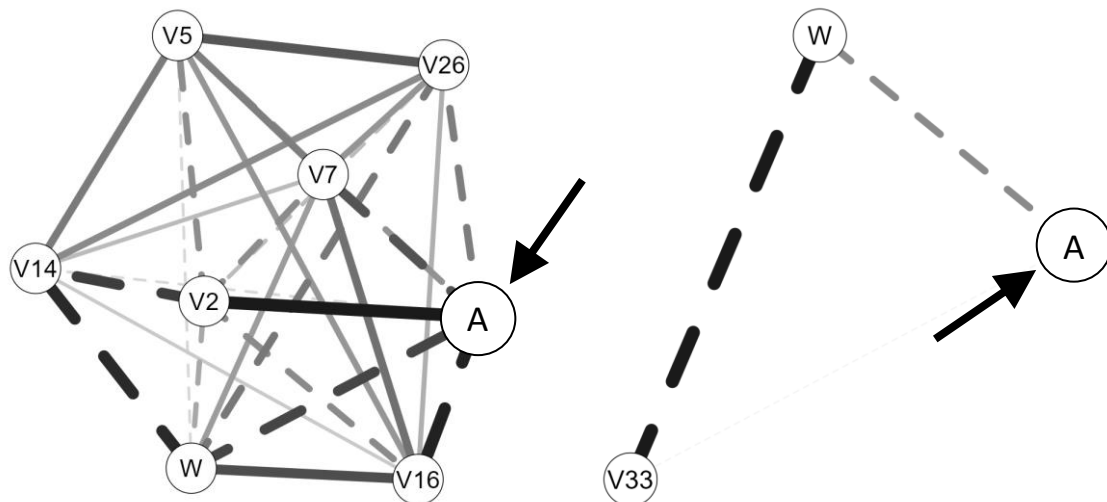
**Rycina 119.** Wskaźnik okresowych ruchów kończyn a samoocena statusu materialnego mężczyzn

Podsumowując analizy związku jakości snu z samooceną jakości zdrowia i życia, największy związek z jakością snu zdaje się mieć zadowolenie z życia badanych. Bez względu na wiek, osoby o wyższym poziomie zadowolenia z życia spały dłużej i bardziej efektywnie, choć mniejszą część snu spędzali w stadium REM snu, czyli mieli mniejszą szansę na pełną regenerację układu nerwowego.

#### 4.9. Czynniki mające największy wpływ na jakość snu

Spośród wszystkich omawianych wcześniej parametrów snu, do analizy sieciowej wybrano te, które uznano za najważniejsze dla oceny jego jakości oraz reprezentujące poszczególne składowe tej oceny. Zmienne opisujące długość snu reprezentuje **efektywność snu** oraz **latencja snu**, architekturę snu - **udział faz NREM 3 i REM w całkowitym czasie snu**, kwestie związane z zaburzeniami oddechowymi snu - **wskaźnik bezdechów i spłyceń oddechu (AHI)**, **częstość chrapania** oraz **średnie nasycenie krwi tlenem**, a o ruchowych zaburzeniach snu świadczy **wskaźnik okresowych ruchów kończyn**. Spośród wszystkich zmiennych, w tym: budowy ciała, SES, stylu życia oraz kondycji psychicznej, do analizy sieciowej użyto takich, które okazały się istotnie związane z poszczególnymi parametrami snu. Analizy wykonywano z podziałem na płeć i z uwzględnieniem wieku jako zmiennej towarzyszącej. Na grafach umieszczone zostały związki wszystkich wybranych do analiz zmiennych, natomiast wartości współczynników korelacji uszeregowano w kolejności od najsilniej związanego z danym parametrem snu (omówiono maksymalnie po trzy zmienne, bezpośrednio powiązane z analizowanym parametrem jakości snu, z pominięciem związków pomiędzy pozostałymi zmiennymi).

O dobrym śnie świadczy nie to jak długi był całkowity czas jego trwania u danej osoby, ale czy jej sen był efektywny, tzn. ile czasu pomiędzy zaśnięciem a ostatecznym przebudzeniem rzeczywiście spała. Efektywność snu zmniejsza przede wszystkim sumaryczna długość wszystkich epizodów wybudzeń po zaśnięciu. Czynnikiem, który najsilniej związany był z **efektywnością snu** mężczyzn (Ryc. 120) była masa ciała (0,293). Niezależnie od innych zmiennych, ciężsi mężczyźni spali bardziej efektywnie. Mniej efektywnie spali natomiast starsi mężczyźni (-0,283) oraz ci, którzy nie jedli posiłków przed snem (-0,283). Z kolei z efektywnością snu kobiet najsilniej związany był ich wiek (Ryc. 120). Sen kobiet starszych (-0,099) oraz gorzej oceniających jakość swojego życia był mniej efektywny (-0,008).



Mężczyźni

**A – efektywność snu**

V2 - masa ciała (0,293)

V16 – liczba godzin od spożycia posiłku do położenia się spać (-0,283)

W – wiek (-0,236)

Kobiety

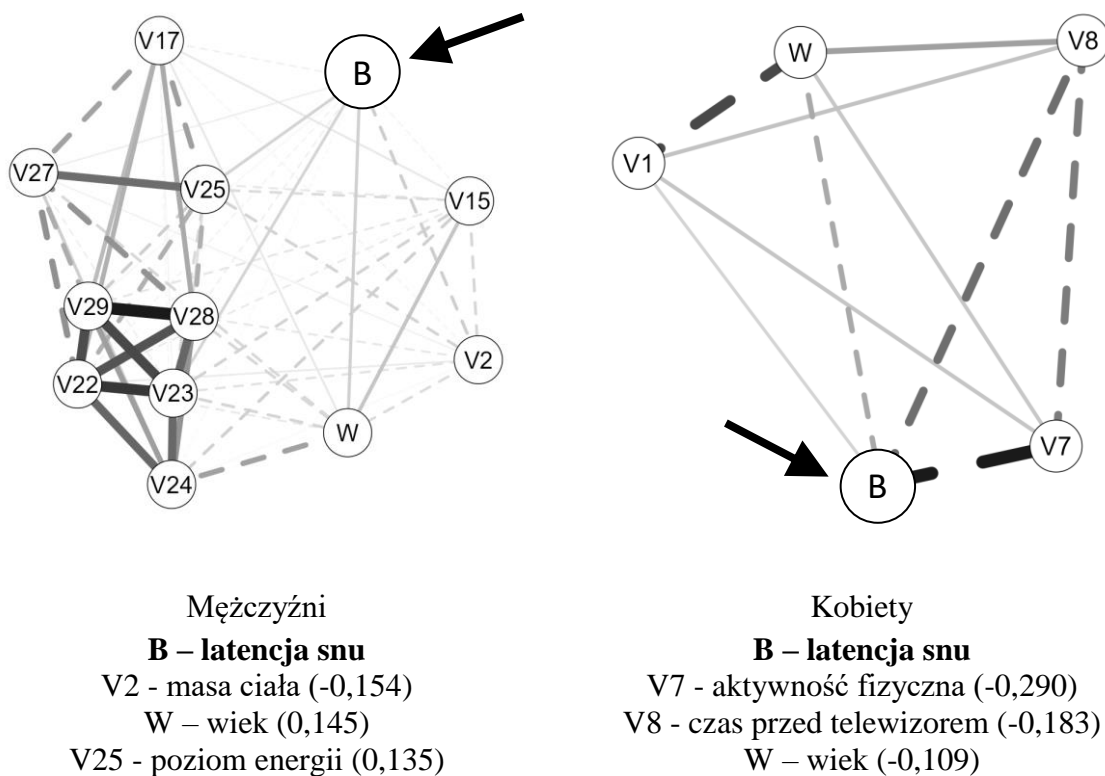
**A – efektywność snu**

W – wiek (-0,099)

V33 - subiektywna ocena jakości życia (-0,008)

**Rycina 120.** Związki efektywności snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

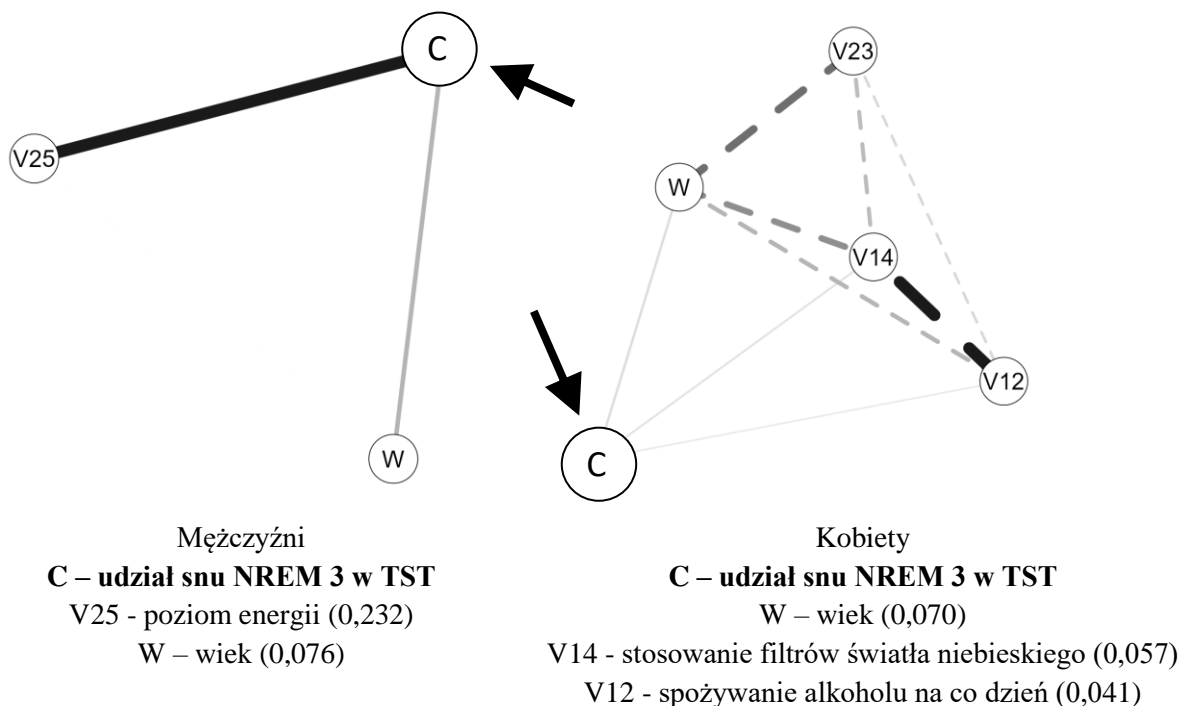
Latencja snu to oczekiwanie na zaśnięcie po położeniu się spać, więc jest jednym z najważniejszych parametrów, który ma wpływ na subiektywną ocenę jakości snu. **Latencja snu** mężczyzn w największym stopniu wiązała się z ich masą ciała - ciężsi mężczyźni zasypiali szybciej (-0,154; Ryc. 121). Ponadto szybciej zasypiali młodszy mężczyźni (0,145) oraz ci, którzy deklarowali niższy poziom energii (0,135; prawdopodobnie byli bardziej zmęczeni w ciągu dnia). W grupie kobiet ten parametr snu najsilniej wiązał się z ich aktywnością fizyczną (Ryc. 121). Kobiety regularnie aktywne fizycznie spędzały najmniej czasu od położenia się spać do zaśnięcia (-0,290). Ponadto, na skrócenie się czasu zasypiania kobiet wpływał dłuższy czas spędzony przed TV w ciągu całego dnia (-0,183), a także ich starszy wiek (-0,109).



**Rycina 121.** Związki latencji snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

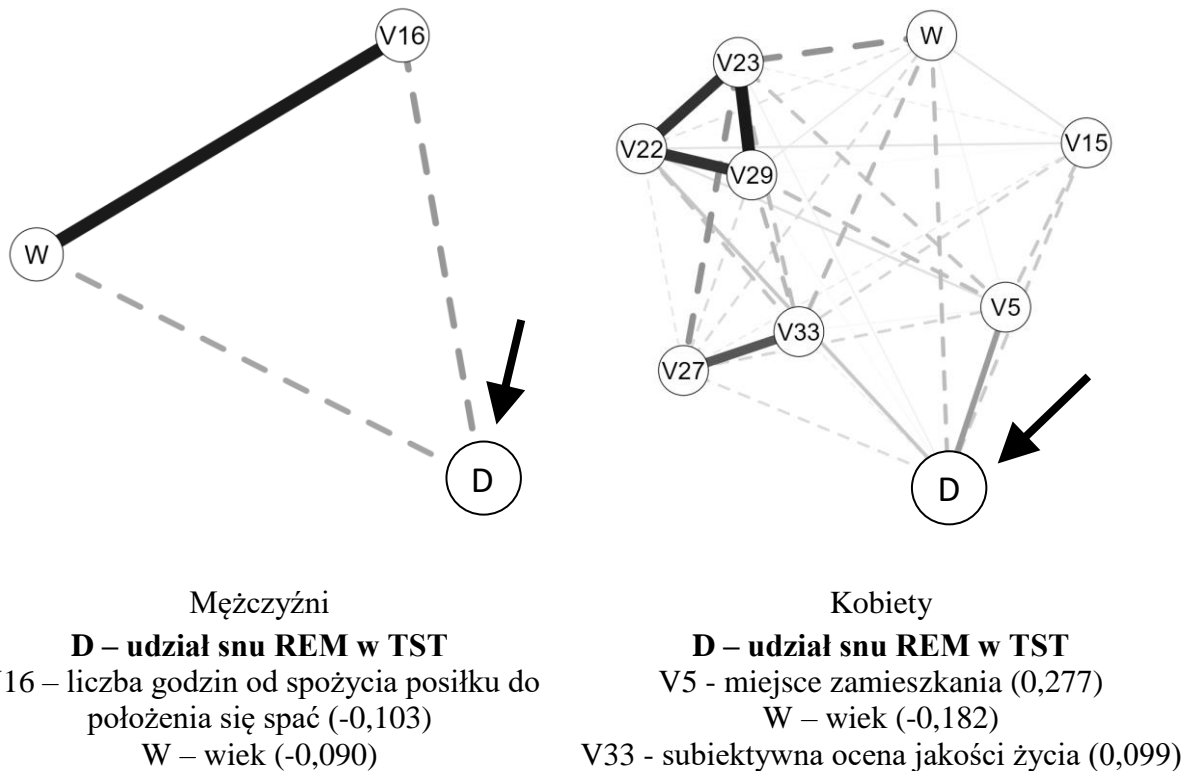


Parametry architektury snu opisują jego cykliczność, naprzemiennie występujące fazy płytszego i głębszego snu. **Faza NREM 3**, czyli stadium snu głębokiego, to czas najintensywniejszej regeneracji całego organizmu. Od jego długości zależy m.in. stopień konsolidacji śladów pamięciowych i sprawność układu immunologicznego, a więc im jest dłuższy tym lepiej dla organizmu. U badanych mężczyzn udział fazy NREM 3 w TST najmocniej wiązał się z ich poziomem energii, a w następnej kolejności z wiekiem (0,076). Mianowicie, najdłużej głęboko spali starsi mężczyźni, którzy deklarowali wysoki poziom energii (0,232). W tym miejscu może pojawić się kwestia, co jest przyczyną, a co skutkiem. Możliwe bowiem, że mężczyźni którzy się wysypiali, mogli też twierdzić, że mają więcej energii. Analiza sieciowa niestety nie odpowiada na to pytanie, określa jedynie siłę związku, a nie jego kierunek. W przypadku kobiet najważniejszym parametrem był ich wiek (Ryc. 122). Im starsze były badane, tym dłuższy był udział regeneracyjnej fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu TST (0,070). Ponadto, dłużej w fazie snu głębokiego przebywały kobiety, które stosowały filtry światła niebieskiego używając urządzenia ekranowe (0,057) oraz te, które częściej spożywały w ciągu dnia alkohol (0,041). W przypadku kobiet związki te były jednak słabe.



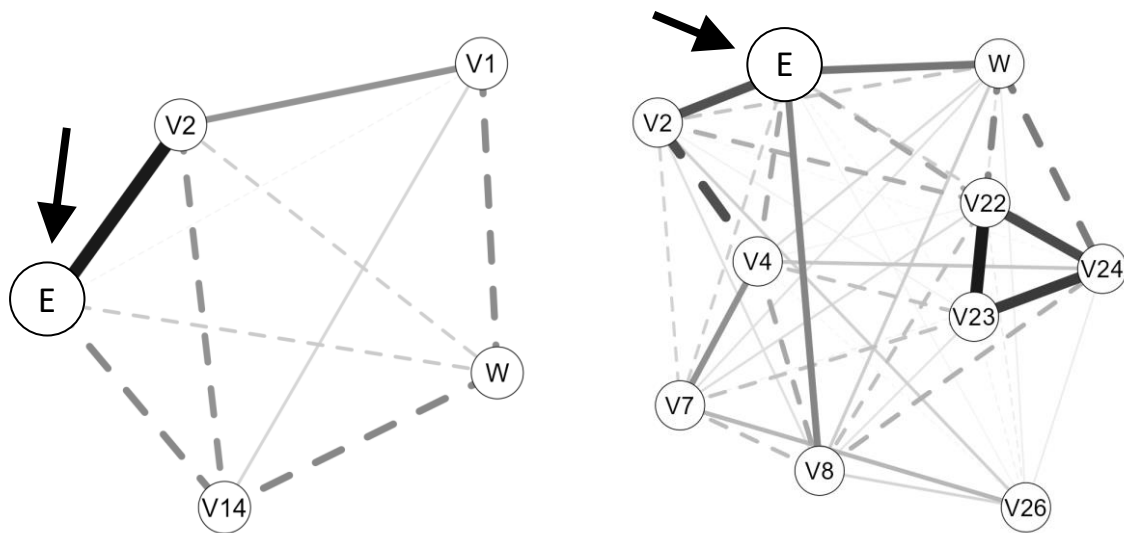
**Rycina 122.** Związki udziału fazy NREM 3 w całkowitym czasie snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

Faza REM, czyli sen o wolnych ruchach gałek ocznych, to czas intensywnej aktywności mózgu, związany z pojawianiem się marzeń sennych. Jego funkcja nie jest do końca poznana, wiadomo jednak, że niedobór snu REM może skutkować zaburzeniami zdolności poznawczych i kontroli emocji. **Procent snu REM w całkowitym czasie snu** u mężczyzn był najsilniej związany z liczbą godzin jaka minęła od spożycia ostatniego posiłku do położenia się spać (Ryc. 123). Dłużej w fazie REM przebywali mężczyźni, którzy spożywali posiłek przed położeniem się spać (-0,103) oraz młodszy (-0,09). W przypadku kobiet, najsilniej z udziałem snu REM związane było ich miejsce zamieszkania (Ryc. 123). Im mniejszy był ośrodek urbanizacyjny, tym niższy był udział fazy REM w całkowitym czasie snu (0,277). Ponadto dłużej w fazie REM przebywały kobiety młodsze (-0,182) oraz lepiej oceniające swoją jakość życia (0,099).



**Rycina 123.** Związki udziału fazy REM w całkowitym czasie snu z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

**Liczba bezdechów i sptyceń oddechu na godzinę snu**, czyli wskaźnik AHI, to podstawowy wskaźnik, używany do diagnozy obturacyjnego bezdechu sennego, czyli jednego z najczęściej występujących zaburzeń snu. Osoba doświadczająca wielu epizodów bezdechu i sptyceń często się wybudza a jakość jej snu jest niska. Mężczyźni, którzy mieli dużą masę ciała (0,521), nie stosowali filtrów światła niebieskiego używając urządzenia ekranowe (-0,27) oraz byli starsi, charakteryzowali się także wyższymi wskaźnikami bezdechów i sptyceń (Ryc. 124). Duża masa ciała (0,429) oraz wyższy wiek (0,34) współwystępowały z wyższą liczbą epizodów bezdechów i sptyceń także u kobiet. Kolejnym istotnym niezależnym czynnikiem było oglądanie telewizji: im więcej czasu kobieta spędzała przed TV w ciągu dnia, tym doświadczała więcej obturacyjnych zaburzeń snu (0,302; Ryc. 124).

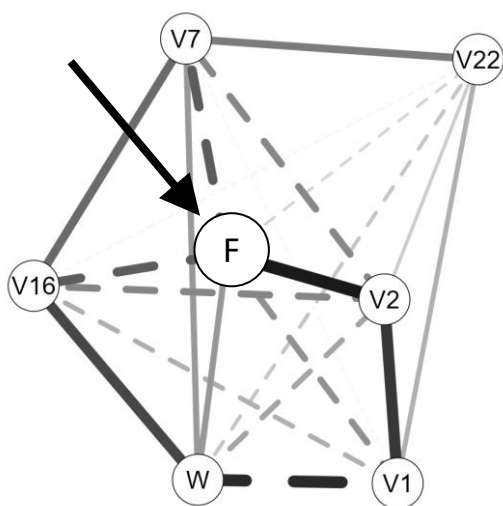


**Mężczyźni**  
**E – wskaźnik bezdechów i sptyceń oddechu (AHI)**  
 V2 - masa ciała (0,521)  
 V14 - stosowanie filtrów światła niebieskiego (-0,270)  
 W – wiek (-0,121)

**Kobiety**  
**E – wskaźnik bezdechów i sptyceń oddechu (AHI)**  
 V2 - masa ciała (0,429)  
 W – wiek (0,340)  
 V8 - czas przed telewizorem (0,302)

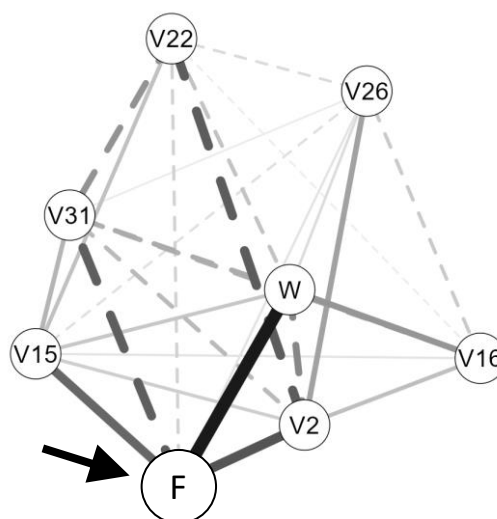
**Rycina 124.** Związki liczby bezdechów i sptyceń oddechu na godzinę snu (AHI) z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

**Chrapanie** to uciążliwy objaw często występujący wraz z obturacyjnym bezdechem sennym, jest stosunkowo łatwo zauważalny dla bliskich osoby z zaburzeniem snu i często stanowi bodziec do zgłoszenia się na konsultacje do badania polisomnograficznego. Mężczyźni, którzy często i intensywnie chrapali, charakteryzowali się większą masą ciała (0,281) i byli nieaktywni fizycznie (-0,200; Ryc. 125). Częstość chrapania związana była także ze spożywaniem przez nich posiłków krótko przed snem (-0,198). Natomiast częściej chrapiące kobiety były starsze (0,278) oraz z większą masą ciała (0,206). Ponadto częściej chrapały kobiety, które gorzej oceniały swój status materialny (-0,193; Ryc. 125).



Mężczyźni

**F – udział chrapania w czasie snu**  
 V2 - masa ciała (0,281)  
 V7 – aktywność fizyczna (-0,200)  
 V16 – liczba godzin od spożycia posiłku do  
 położenia się spać (-0,198)

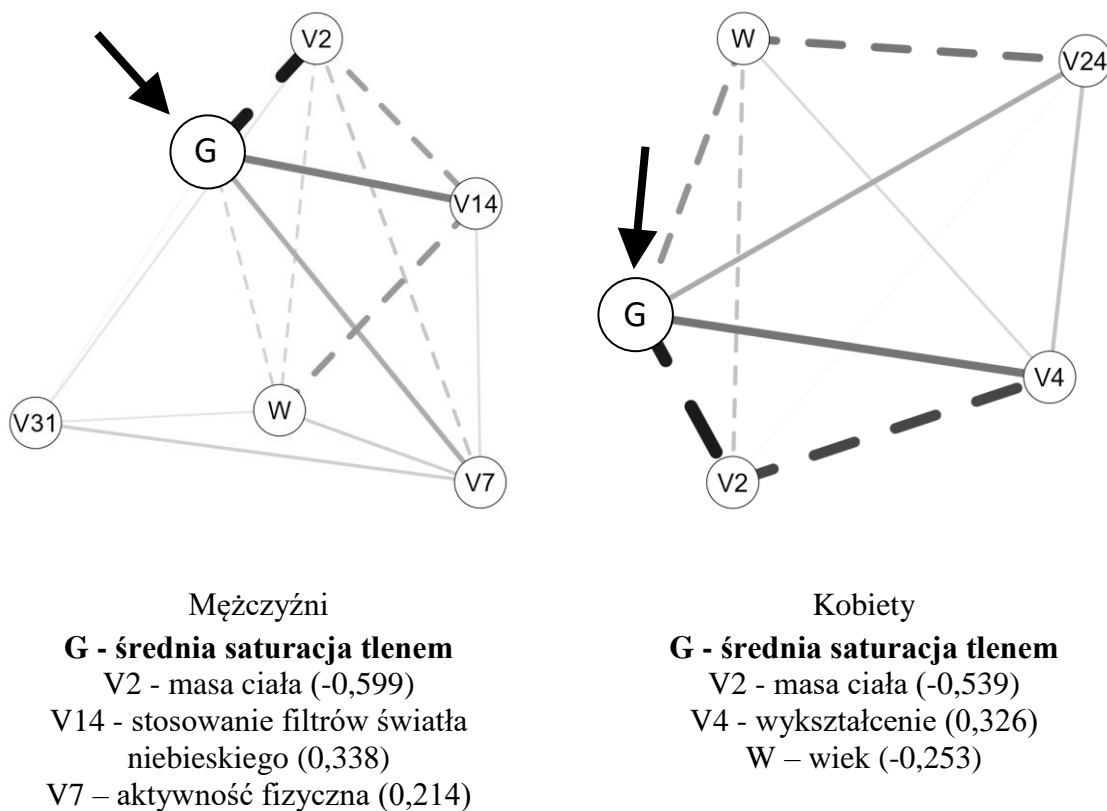


Kobiety

**F – udział chrapania w czasie snu**  
 W – wiek (0,278)  
 V2 - masa ciała (0,206)  
 V31 - subiektywna ocena statusu  
 materialnego (-0,193)

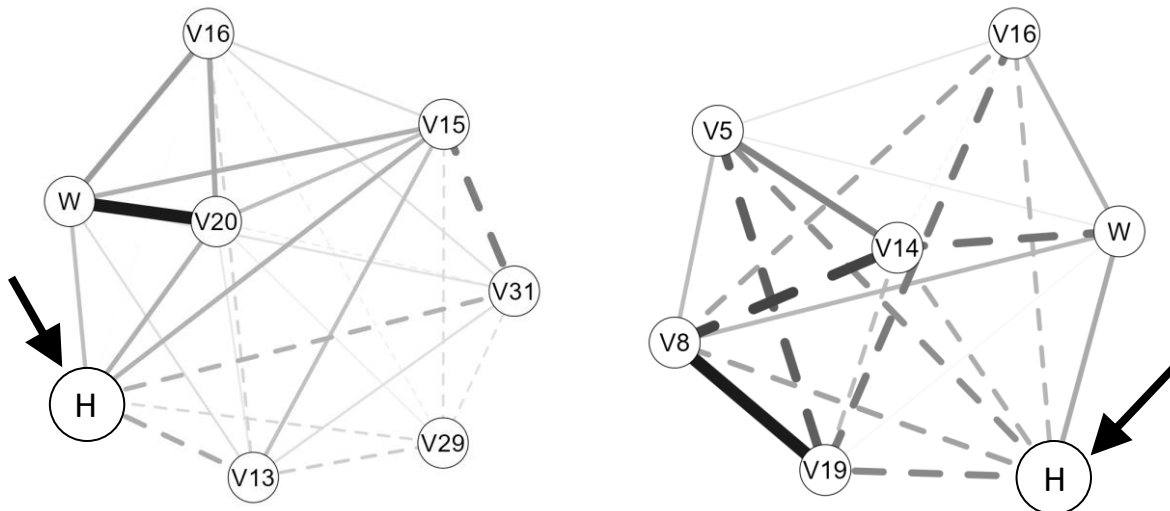
**Rycina 125.** Związki procentowego udziału chrapania w czasie snu a elementy stylu życia i kondycji psychicznej. Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

**Średnia wartość nasycenia krwi tlenem** mówi o stopniu ewentualnego niedotlenienia osoby badanej w trakcie snu, najprawdopodobniej z powodu występujących u niej zaburzeń oddechowych. Najistotniejszym czynnikiem powiązanim z niższą saturacją krwi mężczyzn była ich masa ciała (-0,599), a także niestosowanie filtrów światła niebieskiego podczas korzystania z urządzeń ekranowych (0,338) oraz ich wysoka aktywność fizyczna (0,214; Ryc. 126). Kobiety z większą masą ciała, podobnie jak otyli mężczyźni, charakteryzowały się niższą średnią saturacją krwi (-0,539). Pozostałe istotne związki z desaturacją w czasie snu wystąpiły z poziomem wykształcenia kobiet (0,326) i z wiekiem (-0,253). Mianowicie, gorzej wykształcone i starsze kobiety częściej cierpiały z powodu niedotlenienia w czasie snu (Ryc. 126).



**Rycina 126.** Związki średniej saturacji tlenem z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji)

**Wskaźnik okresowych ruchów kończyn**, czyli liczba tych ruchów przypadająca na godzinę snu, to kryterium diagnostyczne jednego z najczęściej występujących zaburzeń ruchowych snu. Występowanie okresowych ruchów kończyn jest zwykle związane z pogorszoną subiektywną jakością snu. W przypadku badanych mężczyzn najsilniejszy związek z tym parametrem został wykryty dla nawyku wyciszania telefonu na noc (-0,192). Bardziej niespokojnie spali badani, którzy wyciszali telefony. Ponadto więcej epizodów ruchów kończynami odnotowano u mężczyzn, którzy pracowali fizycznie (0,175) oraz gorzej oceniali swój status materialny (-0,175; Ryc. 127). Kobiety śpiące niespokojnie, nie wykazywały natomiast podwyższonej aktywności intelektualnej przed snem (-0,199), mieszkają w mniejszych miejscowościach (-0,187) oraz mniej czasu poświęcały na oglądanie TV w ciągu dnia (-0,155; Ryc. 127).



#### Mężczyźni

#### **H - wskaźnik okresowych ruchów kończyn**

- V13 - wyciszanie telefon na noc (-0,192)
- V20 - typ pracy (0,175)
- V31 - subiektywna ocena statusu materialnego (-0,175)

#### Kobiety

#### **H - wskaźnik okresowych ruchów kończyn**

- V19 - podwyższona aktywność umysłowa przed snem (-0,199)
- V5 - miejsce zamieszkania (-0,187)
- V8 - czas przed telewizorem (-0,155)

**Rycina 127.** Związki wskaźnika okresowych ruchów kończyn z wybranymi zmiennymi budowy ciała, SES, stylu życia i kondycji psychicznej (wyniki analizy sieciowej). Linie ciągłe oznaczają korelacje dodatnie, linie przerywane oznaczają korelacje ujemne, grubość linii i nasycenie jej koloru oznacza siłę związku, czynniki ułożone są w kolejności od najsilniejszego związku (w nawiasach podano wartości współczynników regresji).

Podsumowując wyniki wieloczynnikowych analiz przeprowadzonych dla wybranych parametrów opisujących w sposób kompleksowy jakość snu, można stwierdzić, że najsilniejsze związki zaobserwowano dla masy ciała, zarówno w przypadku mężczyzn, jak i kobiet. Bez względu na wiek, elementy stylu życia, czy status społeczno-ekonomiczny, im większą masą ciała charakteryzowali się badani, tym więcej i bardziej intensywne występowały u nich zaburzenia snu. W drugiej kolejności, grupą czynników istotnie powiązanych z jakością snu były wybrane elementy stylu życia określone jako higiena snu, a więc stosowanie filtrów niebieskiego światła w czasie korzystania z urządzeń ekranowych, wyciszanie telefonu na noc, niespożywanie posiłków przed położeniem się spać. Nieco mniejsze znaczenie lub nawet bez znaczenia dla jakości snu mężczyzn i kobiet, którzy zgłosili się na badania polisomnograficzne, wydają się być klasyczne elementy stylu życia, takie jak poziom aktywności fizycznej, picie alkoholu, czy palenie papierosów. Czynniki praktycznie nieistotnymi były także zmienne statusu społeczno-ekonomicznego, co oznacza, że ani poziom wykształcenia, stan cywilny, czy miejsce zamieszkania, w przeprowadzonych analizach wielocechowych, nie okazały się ważne dla jakości snu.

## 5. Dyskusja

W pracy przedstawiono zróżnicowanie parametrów opisujących jakość snu dorosłych mężczyzn i kobiet, w zależności od ich budowy ciała (wysokości i masy ciała), czynników socjoekonomicznych (wykształcenia, miejsca zamieszkania, stanu cywilnego), elementów stylu życia (aktywności fizycznej, stosowania używek, stosowania zasad higieny snu, aktywności umysłowej) i kondycji psychicznej (depresyjności, skłonności do odczuwania lęku, poziomu doświadczanego stresu, samooceny jakości życia). Sen analizowano w sposób obiektywny, wykorzystując najbardziej kompleksowe badanie snu, czyli polisomnografię, na którą składały się: badania elektroencefalograficzne, aktygraficzne, elektrokardiograficzne, elektromiograficzne, elektrookulograficzne. Dodatkowo użyto pulsoksymetru, mikrofonu oraz pasów monitorujących ruchy klatki piersiowej i brzucha. W analizach kontrolowano wpływ wieku, zmienną od której zależą cechy biologiczne, a zależności sprawdzono osobno dla mężczyzn i kobiet.

Dane, na których oparto pracę, pozyskano od osób zgłaszających się na badania polisomnograficzne. Tego typu materiał w badaniach snu jest stosunkowo rzadko wykorzystywany, ze względu m.in. na koszt jego pozyskania i trudności logistyczne. Badanie polisomnograficzne wymaga użycia specjalistycznej aparatury, którą obsługuje wykwalifikowany technik, obecny w specjalnie do tego przygotowanym laboratorium podczas całego badania (najczęściej całą noc). Zapisy polisomnograficzne, wykorzystywane w badaniach naukowych, często są danymi archiwalnymi, przez co pozyskane o badanym dane są tylko podstawowymi informacjami, takimi jak płeć, wiek, masa ciała, czy wysokość ciała. W związku z tym znalezienie prac, do których można było odnieść uzyskane wyniki, niejednokrotnie stanowiło trudność (w bazie PubMed oryginalnych prac badawczych, klinicznych lub randomizowanych, bazujących na wynikach polisomnografii, opublikowanych w ostatnich 15 latach jest co prawda nieco ponad 1000, jednakże niemal połowę stanowią opisy efektów stosowanych leków lub procedur medycznych (Lee i in. 2020; MacKay i in. 2020), badania dzieci (Waldon i in. 2016) lub osób chorych na konkretne jednostki chorobowe (np. choroba Alzheimera, choroba Parkinsona, Demoule i in. 2017; Amara i in. 2020). Część uzyskanych wyników, m.in. podstawowe dane o śnie, jak jego długość, czy obiektywnie oceniona jakość, porównywano z pracami bazującymi na ankietowych badaniach snu, których można znaleźć znacznie więcej (w bazie PubMed takich artykułów z ostatnich 15 lat jest około 9 tysięcy). W przypadku bardziej szczegółowych analiz, jak architektura snu, czynności życiowe w czasie snu lub nasilenie oddechowych



i ruchowych zaburzeń snu, publikowane wyniki badań ankietowych nie mogły być wykorzystywane w niniejszej pracy jako materiał porównawczy, ponieważ nie zawierały takich informacji.

Osoby badane zgłaszały się do laboratorium polisomnograficznego z własnej inicjatywy, bądź ze skierowania przez specjalistę, w celu postawienia diagnozy, z powodu objawów, które mogły wskazywać na występowanie u nich zaburzeń snu, m.in. bezdechu sennego. W przypadku tego zaburzenia snu najważniejszymi czynnikami ryzyka są: płeć męska (O'Connor i in. 2000, Wahner-Roedler i in. 2007, Votteler i in. 2023), starszy wiek (Carneiro i in. 2012, Franklin i in. 2013) oraz nadwaga (wartość BMI powyżej 25 kg/m<sup>2</sup>, czyli powyżej normy według klasyfikacji WHO; Sunwoo i in. 2018, Choudhury i in. 2019, Mitra i in. 2021). Prawdopodobnie są to przyczyny większej zgłaszalności się do badań mężczyzn niż kobiet w analizowanym materiale (200 mężczyzn i 120 kobiet) oraz tego, że badane kobiety były istotnie starsze od mężczyzn. Te obserwacje potwierdzają ustalenia innych autorów, którzy również, badając jakość snu z wykorzystaniem polisomnografii, zaobserwowali częstsze zgłaszanie się do udziału w nich mężczyzn oraz starszych kobiet (Vagiakis i in. 2006, Basoglu i Tasbakan 2018, Zhang i in. 2021, Rezaie i in. 2022, Votteler i in. 2023). Istotnie wyższy średni wiek zgłaszających się na badania kobiet (56,7 lat), w porównaniu z mężczyznami (52,7 lat), wiąże się z późniejszym pojawianiem się u nich zaburzeń snu. Żeńskie hormony płciowe, chronią bowiem kobiety przedmenopauzalne przed rozwojem oddechowych zaburzeń snu (Votteler i in. 2023). Estrogeny utrzymują większe napięcie mięśni, dzięki czemu zmniejszają podatność ścian gardła na zapadanie się, co jest częstym mechanizmem powstawania spłyceń oddechu lub bezdechów obturacyjnych (Fogel i in. 2004, Edwards i in. 2016, Zhang i in. 2020). Dodatkowo, progesteron ma właściwość zwiększania chemowrażliwości na spadek stężenia tlenu i wzrost stężenia dwutlenku węgla we krwi, co powoduje szybsze wywołanie bodźca z ośrodka oddechowego w odpowiedzi na niedotlenienie organizmu (Rowley i in. 2006). Może to prowadzić do częstszych wybudzeń, ale zapobiega głębokiemu niedotlenieniu organizmu. Obserwowana w badaniach tendencja do zgłaszania się na badania polisomnograficzne w celu diagnostycznym kobiet starszych niż mężczyzn prawdopodobnie wiąże się z gorszą jakością snu kobiet wkraczających w okres okołomenopauzalny, kiedy to następuje zmiana profilu hormonalnego: wzrost stężenia hormonu folikulotropowego (FSH) i luteinizującego (LH), a spadek stężenia estrogenów i progesteronu we krwi (Ameratunga i in. 2012). Może więc to być czynnikiem znoszącym ochronne działanie żeńskich hormonów płciowych i powodować zwiększenie częstości

występowania oddechowych zaburzeń snu. Dodatkowo wraz z wiekiem, szczególnie w okresie klimakterium, masa ciała i otłuszczenie kobiet zwiększa się (Freeman i in. 2010, Naufel i in. 2018), co powoduje pojawienie się dodatkowego czynnika ryzyka rozwoju bezdechu sennego, czyli nadwagę lub otyłość. Zwiększenie masy ciała wiąże się z odkładaniem się tkanki tłuszczowej także w okolicy szyi (Ehrampoush i in. 2017), co powoduje zmniejszenie się światła gardła, odcinka dróg oddechowych o ścianach najbardziej podatnych na zapadanie się, a tym samym zwiększenie ryzyka wystąpienia chrapania, sptyceń oddechu bądź bezdechów. Należy podkreślić, że badane w niniejszej pracy osoby obu płci, mimo braku istotnych różnic w wartościach BMI, cechowały się wartościami tego wskaźnika średnio ponad 30 kg/m<sup>2</sup>, czyli według klasyfikacji WHO ocenione były jako otyłe w co najmniej I stopniu.

### **5.1. Płeć a jakość snu**

Badani mężczyźni i kobiety nie różnili się istotnie pod względem długości snu. Kobiety spały średnio nieco krócej i zasypiały szybciej od mężczyzn. Nie były to wyniki istotne statystycznie, ale częściowo potwierdziły ustalenia innych autorów. W pracach Jung i in. (2013), Guidozzi (2015) i Meers i in. (2019), którzy badali osoby w średnim wieku, kobiety spały krócej i cechowały się dłuższą latencją snu od mężczyzn. Badania osób młodych (Bixler i in. 2008, Carrier i in. 2017, Becker i in. 2018, Hrozanova i in. 2021) wykazały, że nie było pod tym względem istotnych różnic między płciami, a jeśli były, to kobiety spały dłużej i zasypiały szybciej od mężczyzn. Prawdopodobnie nieco krótszy sen badanych w niniejszej pracy kobiet był związany z ich istotnie wyższym średnim wiekiem niż średni wiek mężczyzn (M: 52,7 lat; K: 56,7 lat). Można podejrzewać, że badane kobiety były w wieku okołomenopauzalnym, co jest istotnym czynnikiem ryzyka występowania zaburzeń snu (Ameratunga i in. 2012, Naufel i in. 2018, Franco i in. 2020). Autorzy sugerują kilka hipotez dla wyjaśnienia tej zależności. Jednym z powodów obniżenia jakości snu kobiet w wieku okołomenopauzalnym może być zmiana stężenia żeńskich hormonów płciowych. Takie założenie potwierdzałyby wyniki obserwacji kobiet w ciąży i w trakcie cyklu miesięczkowego, kiedy również dochodzi do zmiany stężeń hormonów płciowych, a kobiety zgłaszają pogorszenie jakości snu. Autorzy wskazują, że kobiety w ciąży śpią średnio krócej w porównaniu do kobiet w populacji ogólnej, a długość snu skraca się u nich wraz z postępem ciąży (Facco i in. 2010, Mindell i in. 2015, Sahota i Jain 2021). Podobnie w fazie lutealnej cyklu menstruacyjnego, kobiety częściej doświadczają skracania snu i pogorszenia jego jakości (Shechter i Boivin 2010, Jehan i in. 2016). Kolejna hipoteza zakłada, że wraz

z wiekiem i wystąpieniem menopauzy, masa ciała kobiet zwiększa się, co wpływa na pogorszenie jakości ich snu, poprzez zwiększenie częstości występowania m.in. bezdechu sennego (Freeman i in. 2010, Naufel i in. 2018). W badanej próbie ta zależność nie wydaje się jednak być powodem różnic pomiędzy płciami, ponieważ kobiety w odróżnieniu od mężczyzn, cechowały się istotnie niższą masą ciała (średnia masa ciała M: 102,9 kg; średnia masa ciała K: 87,3 kg) i niższą względną masą ciała (choć w tym przypadku nieistotnie; średnie BMI M: 33,0 kg/m<sup>2</sup>; średnie BMI K: 32,0 kg/m<sup>2</sup>). Trzecią hipotezą, według której kobiety w okresie klimakterium mogą mieć pogorszoną jakość snu, jest wpływ charakterystycznych objawów okołomenopauzalnych na sen (m.in. uderzeń gorąca, pocenia się oraz odczuć lękowych). W trakcie uderzenia gorąca odczuwana temperatura ciała wzrasta, co jest uważane za czynnik utrudniający zaśnięcie, gdyż do rozpoczęcia stadium NREM 1 snu niezbędny jest spadek temperatury ciała (Alföldi i in. 1990, Landolt i in. 1995, Kräuchi i Wirz-Justice 2001, Hardin i in. 2019). Dodatkowo uderzenia gorąca wiązane są z nagłym zwiększeniem poziomu noradrenaliny, co może powodować wzrost pobudzenia i czujności, utrudniające zasypianie (Woodward i Freedman 1994). Wydaje się jednak, że w takim przypadku krótszy sen kobiet powinien wynikać m.in. z wydłużenia czasu zasypiania, a w próbie zaobserwowano u kobiet krótszą niż u mężczyzn latencję snu.

Płeć istotnie różnicowała także architekturę snu, m.in. udział fazy NREM 1 snu w całkowitym jego czasie – mężczyźni spędzali więcej czasu w tym stadium płytkiego snu (wartość średnia M: 4,97 %; średnia K: 2,82 %). Potwierdza to wyniki innych autorów, według których mężczyźni spędzali w stadium NREM 1 większy procent snu niż kobiety (Redline i in. 2004, Walsleben i in. 2004, Mallampalli i Carter 2014, Guidozzi 2015, Rezaie i in. 2022), co prowadziło do stosunkowego skrócenia u nich bardziej regeneracyjnych faz snu.

Nasilenie bezdechu sennego, oceniane na podstawie liczby bezdechów i spłyceń oddechu przypadających na godzinę snu (wskaźnika AHI) było różne u badanych mężczyzn i kobiet. Mężczyźni istotnie częściej doświadczali bezdechu w stopniu ciężkim. Taką tendencję wykazało też porównanie nasilenia bezdechu, określonego na podstawie liczby epizodów desaturacji na godzinę snu (wskaźnik ODI), jednak te różnice nie były istotne statystycznie. Potwierdza to wyniki uzyskane przez innych autorów (Ernst i in. 2016, Basoglu i Tasbakan 2018, Tasbakan i in. 2018, Rezaie i in. 2022, Votteler i in. 2023). Należy zaznaczyć, że 80 % badanych mężczyzn oraz 85 % badanych kobiet charakteryzowało się bezdechem na poziomie co najmniej umiarkowanym, ocenianym na podstawie wskaźnika

AHI, a rozpatrując wartość wskaźnika ODI, z bezdechem co najmniej umiarkowanym zidentyfikowano 60 % mężczyzn i 62 % kobiet. Są to wartości znacznie wyższe niż w populacji generalnej, gdzie, jak pokazują badania, częstość występowania bezdechu sennego to 9-15 % dla kobiet i 15-30% dla mężczyzn (Sanders i in. 2006, Aldahasi i in. 2020), co potwierdza wyselekcjonowany charakter badanej grupy osób.

## **5.2. Sen a wiek i budowa ciała**

Ponieważ zależności wieku, budowy ciała i przebiegu snu są ze sobą silnie powiązane, co wykazały analizy regresji, postanowiono omówić je razem, w jednym podrozdziale, tak jak wspólnie były analizowane.

Niezależnie od płci badanych osób, wiek był czynnikiem istotnie różnicującym jakość snu. Starsze osoby spały krócej i mniej efektywnie. Jest to zgodne z wynikami uzyskanymi przez innych autorów (Silva i in. 2008, Carneiro i in. 2012, Åkerstedt i in. 2016). Z kolei bez względu na wiek, im ciężsi byli badani mężczyźni, tym dłużej i bardziej efektywnie spali, zasypiali szybciej, a czas ich czuwania po zaśnięciu był krótszy. U badanych kobiet kierunki zależności masy ciała i długości snu były podobne - im kobiety były cięższe, tym rzadziej budziły się w nocy. Wyniki te stoją w sprzeczności z wynikami uzyskanymi przez innych autorów, którzy wykazali, że osoby z większą masą ciała śpią krócej i częściej się w nocy budzą (Moraes i in. 2013, Naufel i in. 2018, Rezaie i in. 2022). Niezgodność uzyskanych wyników może być konsekwencją mniejszego zróżnicowania niniejszej grupy pod względem ich budowy ciała. Badane osoby cechowały się BMI średnio powyżej 30 kg/m<sup>2</sup>, co oznacza, że miały także wyższe ryzyko rozwoju oddechowych zaburzeń snu. W badanej próbie osoby cięższe mogły się cechować większym nasileniem m.in. bezdechu sennego, czego efektem może być ich większe zmęczenie. Zmęczenie zaś mogło powodować szybsze zasypianie, dłuższy czas snu i krótszy czas czuwania po zaśnięciu, w konsekwencji efektywność snu, czyli czas jaki osoba faktycznie przespała w trakcie badania, była wyższa u osób cięższych. Czas czuwania po zaśnięciu istotnie wzrastał, wraz ze wzrostem wieku badanych, co powodowało istotne obniżanie się efektywności ich snu wraz z wiekiem. Potwierdza to ustalenia innych autorów (Silva i in. 2008, Carneiro i in. 2012, Moraes i in. 2014), według których starsi badani cechowali się niższą efektywnością snu z powodu wydłużenia czasu czuwania.

Architektura snu badanych nie różniła się w zależności od wieku i budowy ciała. Zauważono jednak, że długość faz związanych z największą regeneracją organizmu (NREM 3 i REM) była tym dłuższa, im mniejsza była masa ciała badanych osób. Zgadza się to z ustaleniami Huang i in. (2013) oraz Moraes i in. (2014), którzy również zaobserwowali dłuższy sen NREM 3 i REM u lżejszych badanych. Taka obserwacja może mieć związek z kolejnym ocenianym aspektem, czyli występowaniem zaburzeń oddechowych. Wśród starszych i cięższych osób występowało większe nasilenie oddechowych zaburzeń snu, objawiające się większą liczbą bezdechów, splotów oddechu, epizodów desaturacji i chrapania przypadających na godzinę snu. Zdarzenia te najczęściej miały miejsce w fazie NREM 2, a jeśli prowadziły do głębokiego niedotlenienia, organizm mógł inicjować wybudzenie. W konsekwencji cykl snu był przerywany, badany miał mniejsze szanse na dotrwanie do fazy NREM 3 i następującej po niej fazy REM. Starsze i cięższe osoby cechowały się też mniejszymi wartościami średniego nasycenia krwi tlenem, czyli ich organizm był słabiej dotleniony w czasie snu niż młodszych badanych. Analogiczne wyniki, czyli średnio większe niedotlenienie osób starszych i cięższych, uzyskali też inni autorzy (Carneiro i in. 2012, Franklin i in. 2013, Hertenstein i in. 2018, Veugen i in. 2021, Rezaie i in. 2022, Votteler i in. 2023). Spadek saturacji krwi tlenem wraz ze wzrostem wieku i masy ciała prawdopodobnie wynikał z większej częstości występowania bezdechów u osób starszych i cięższych. Średnia częstość oddechów oraz tętna wzrastała wraz ze wzrostem masy ciała badanych obu płci. Jest to wynik zgodny z wynikami innych autorów (Ofuya i in. 2005, Muralikrishnan i Balasubramanian 2013, Yadav i in. 2017).

Liczba okresowych ruchów kończyn dolnych na godzinę snu była wyższa u starszych mężczyzn. Jest to wynik uzyskany również przez innych autorów, którzy obserwowali wzrost nasilenia ruchowych zaburzeń snu wraz z wiekiem (Khassawneh 2005, Bombois i in. 2010, Hertenstein i in. 2018). Potwierdzają to także wnioski metaanalizy przeprowadzonej dla prac o czynnikach związanych z ruchowymi zaburzeniami snu, gdzie autorzy wskazali jako możliwą przyczynę tej zależności wzrastającą wraz z wiekiem częstość występowania różnych chorób i przyjmowania leków, co może powodować nasilenie okresowych ruchów kończyn (Ohayon i Roth 2002).

### **5.3. Sen a status społeczno-ekonomiczny**

Przegląd literatury, obejmujący prace bazujące na danych polisomnograficznych i ankietowych wykazał, że elementy SES nie różnicują w wyraźny i konsekwentny sposób

jakości snu, czy częstości występowania zaburzeń snu (Mondal i in. 2018, Papadopoulos i in. 2018, Petrovic i in. 2019, Galina i in. 2021, Howarth i in. 2022). Wydaje się, że efekt ten jest raczej konsekwencją zróżnicowania w budowie ciała (np. otłuszczenia) lub nawykach stylu życia między osobami o różnym statusie, niż samego statusu *per se*.

Miejsce zamieszkania, jako jeden z wyznaczników statusu, różnicował tylko efektywność snu i długość wybudzeń po zaśnięciu mężczyzn. Efektywność snu mężczyzn zmniejszała się wraz ze wzrostem poziomu urbanizacji, co było konsekwencją wydłużania się czasu wybudzeń. Potwierdza to wyniki uzyskane przez Umemura i in. (2017), Mondal i in. (2018) i Galina i in. (2021), w których badani przez nich mieszkańcy większych ośrodków urbanizacyjnych cechowali się gorszą efektywnością snu. Autorzy ci wiążą gorszą efektywność snu osób z większych miast m.in. z występującym tam wyższym poziomem hałasu i zanieczyszczenia światłem, które identyfikują jako czynniki utrudniające zasypianie i powodujące wybudzenia w nocy. Jednak przytoczone analizy bazują na pomiarach aktygraficznych oraz subiektywnej ocenie jakości i długości snu przy użyciu kwestionariuszy, co umożliwiło analizę w typowym dla badanych środowisku snu. Wykonywanie badań polisomnograficznych na potrzeby niniejszej pracy w jednym laboratorium, miało na celu m.in. zapewnienie stałych warunków snu, zatem zdaje się, że w tym przypadku występujące w momencie badania warunki nie powinny mieć znaczącego wpływu. Z drugiej strony Stobrowskie Centrum Medyczne jest zlokalizowane na terenie Stobrowskiego Parku Krajobrazowego, gdzie w nocy jest ciemno i cicho, do czego mieszkańcy większego miasta mogli nie być przyzwyczajeni. Może zatem zmiana warunków spania (m.in. nowe miejsce, podłączona aparatura), bez względu na jej kierunek, była czynnikiem powodującym większy niepokój, a przez to obniżoną efektywność snu.

W przypadku kobiet, miejsce zamieszkania istotnie różnicowało jedną ze składowych architektury snu - udział fazy REM, w której zachodzi m.in. intensywna integracja śladów pamięciowych. Był on istotnie wyższy u kobiet zamieszkujących miasta o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy niż w mniejszych miastach i na wsi. Tematyka ta jest rzadko poruszana w literaturze. Opracowanie (Howarth i in. 2022), w którym porównano dane polisomnograficzne osób zamieszkujących tereny o różnych stopniach urbanizacji, wykazało dłuższy sen REM u mieszkańców dużych miast w porównaniu z terenami mało zaludnionymi, jednak mieszkańcy dużych miast cechowali się też istotnie niższym BMI oraz mniejszym nasileniem oddechowych zaburzeń snu. Mogło to być przyczyną, dla której

rzadziej się wybudzali i mieli większe szanse przespać pełny cykl snu, zakończony fazą REM. W niniejszych badaniach można szukać podobnych powiązań.

Mimo, że badani nie różnili się nasileniem oddechowych zaburzeń snu w zależności od miejsca zamieszkania, to liczba bezdechów, sptyceń oddechu i epizodów desaturacji, była największa u kobiet z wykształceniem podstawowym lub zawodowym. Kruger i in. (2023), po uwzględnieniu w analizie wieku, płci i masy ciała, nie zauważyli związku żadnego z wyznaczników SES z poziomem oddechowych zaburzeń snu w badanej grupie. Z kolei praca Stringhini i in. (2015), oceniająca sen subiektywnie, pokazała że osoby o niższym wykształceniu były w dzień bardziej senne, co jest jednym z objawów występowania bezdechu sennego. Podobnie Petrovic i in. (2019), w pracy o nasileniu oddechowych zaburzeń snu w zależności od poziomu wykształcenia, także pokazali, że osoby o niższym wykształceniu miały większe wartości wskaźników AHI i ODI, czyli cechowały się większym nasileniem oddechowych zaburzeń snu. Autorzy wiązali częstsze występowanie tych zaburzeń z istotnie wyższym średnim BMI w grupie osób o niższym wykształceniu, co mogło wynikać z bardziej antyzdrowotnego stylu życia m.in. istotnie częstszego stosowania używek. Dodatkowo, jak sugerują Howarth i in. (2022), osoby o niższym poziomie wykształcenia i zamieszkujące mniej zaludnione tereny, mogły się cechować mniejszą świadomością występowania oddechowych zaburzeń snu i ich konsekwencji zdrowotnych. W takim wypadku dopiero osoby o znacznym nasileniu niepożądanych objawów zgłaszały się na badania diagnostyczne. Prawdopodobnie wynikiem istotnie częstszych bezdechów i sptyceń oddechu u kobiet z wykształceniem podstawowym lub zawodowym było obserwowane istotnie niższe średnie i minimalne nasycenie ich krwi tlenem, co oznacza, że organizm tych osób był bardziej niedotleniony podczas snu.

Status ekonomiczno-społeczny różnicował też liczbę okresowych ruchów kończyn, która była najwyższa u mieszkanki wsi. Kruger i in. (2023) nie zaobserwowali podobnych związków. Wyniki pracy, porównującej dane polisomnograficzne ze względu na miejsce zamieszkania, pod względem różnic we wskaźniku ruchów kończyn były nieistotne statystycznie (Howarth i in. 2022). Badaniem tym objęto osoby młode, a prezentowane przez autorów wartości median i zakresów międzykwartylowych dla wskaźnika ruchów kończyn w każdym przypadku wynosiły zero. Możliwe, że różnica wieku pomiędzy badanymi we wspomnianej pracy a grupą badaną w niniejszej pracy jest przyczyną obserwowanych różnic. Jak zauważają Ohayon i Roth (2002), wiek jest czynnikiem ryzyka wystąpienia bądź nasilenia okresowych ruchów kończyn, prawdopodobnie w związku z częstszym występowaniem wraz

z wiekiem chorób, które mogą wzmacniać siłę tego zaburzenia, np. nadciśnienia tętniczego, cukrzycy typu 2, choroby wieńcowej, czy artretyzmu.

#### **5.4. Sen a styl życia: aktywność fizyczna**

Niezależnie od wieku, mężczyźni regularnie aktywni fizycznie cechowali się najmniejszą długością oraz efektywnością snu. Ponadto, długość czasu wybudzeń badanych obu płci regularnie aktywnych fizycznie była największa. Wyniki różnych prac nie dają klarownej odpowiedzi, np. Kline i in. (2011) wykazali, że po 12 tygodniach regularnych treningów długość i efektywność snu badanych nieco wzrosła w porównaniu do badania początkowego, choć nie były to różnice istotne statystycznie. McGlinchey i in. (2014), w badaniu związków aktywności fizycznej z jakością snu osób z chorobą afektywną dwubiegunową wykazali, że wyższy poziom aktywności był związany z wydłużeniem snu, lecz tylko u osób zgłaszających wcześniej problemy w tej kwestii. Z kolei Bernard i in. (2016), badający związek jakości snu z aktywnością fizyczną kobiet z nowotworem piersi, otrzymali wynik podobny do prezentowanego w niniejszej pracy - osoby o wyższym poziomie aktywności fizycznej cechowały się niższą efektywnością snu kolejnej nocy. Autorzy wnioskowali, że wynik ten był spowodowany ogólnie niską aktywnością fizyczną badanej grupy. Murray i in. (2017), u kobiet podejmujących aktywność na świeżym powietrzu wieczorem, zaobserwowali krótszy sen i spadek jego efektywności. Podobny wynik uzyskano w niniejszej pracy, nie analizowano w niej jednak pory dnia, w jakiej badani podejmowali aktywność fizyczną. W zależności od intensywności uprawianej aktywności, podejmowanie jej na krótko przed snem może być czynnikiem stresowym, pogarszającym jego jakość. Może zatem kontrola pory, w jakiej badani byli aktywni fizycznie i jaka była intensywność tej aktywności wyjaśniłaby przyczyny tego związku.

Z krótszym czuwaniem po zaśnięciu i większą liczbą wybudzeń mężczyzn było związane korzystanie z komputera. Zgadza się to częściowo z wynikami pracy Hisler i in. (2020), w której badani spędzający więcej czasu przy komputerze częściej wybudzali się w nocy, ale nie zaobserwowano u nich różnicy w czasie trwania tych wybudzeń. Przyczyna tej różnicy może leżeć w charakterze badanej w niniejszej pracy grupy - mężczyźni, którzy korzystali z komputera, mogli być młodsi od tych, którzy tego nie robili, stąd nasilenie u nich zaburzeń oddechowych snu (w tym czasu czuwania po zaśnięciu) może być mniejsze.



Aktywność fizyczna oraz bierne spędzanie czasu nie różnicowały architektury snu, ale miały wpływ na wskaźniki oddechowe. Kobiety regularnie aktywne fizycznie cechowały się mniejszą liczbą bezdechów i spłyceń oraz epizodów desaturacji na godzinę snu. Mężczyźni aktywni fizycznie istotnie rzadziej chrapali i cechowali się wyższym nasyceniem krwi tlenem. Analogiczne wyniki uzyskali Kline i in. (2011), porównując parametry snu osób przed i po interwencji, polegającej na wprowadzeniu regularnych treningów na okres 12 tygodni. Bierne spędzanie czasu również różnicowało parametry oddechowe badanych. Kobiety oglądające telewizję ponad 2 godziny dziennie cechowały się największą liczbą bezdechów oraz desaturacji na godzinę snu, a korzystające z komputera ponad 2 godziny dziennie - najwyższą minimalną wartością nasycenia krwi tlenem. Podobne wyniki uzyskali Bailly i in. (2020), badający mężczyzn zgłaszających się na badania polisomnograficzne. Można wnioskować, że kobiety spędzające więcej czasu przed telewizorem cechują się większą masą ciała bądź wiekiem, niż te, które robią to krócej lub wcale. Te dwa czynniki występujące wspólnie mogą zwiększać ryzyko nasilenia oddechowych zaburzeń snu. Wyższy poziom nasycenia krwi tlenem u kobiet spędzających ponad 2 godziny dziennie przy komputerze może wiązać się z ich młodszym wiekiem w stosunku do kobiet, które takiego czasu spędzają mniej lub wcale.

Sposób spędzania wolnego czasu nie różnicował częstości oddechów, ale średnie tętno mężczyzn było istotnie wyższe w grupie, która nie oglądała telewizji. Taki wynik jest zgodny z wnioskami metaanalizy, dotyczącej związku pasywnego spędzania czasu z wartością tętna (Alansare i in. 2021), która wykazała, że siedzący tryb życia i niższy poziom aktywności fizycznej wiąże się z wyższymi wartościami tętna w ciągu dnia. Może to mieć związek ze zwiększaniem się pojemności wyrzutowej serca w wyniku uprawiania aktywności fizycznej. Powoduje to, że serce osób aktywnych fizycznie jest w stanie przepompować daną objętość krwi przy mniejszej liczbie skurczów niż serce osoby niewytrenowanej, co może się ujawniać także w czasie snu.

Również liczba okresowych ruchów kończyn na godzinę snu zależała od czasu spędzonego przed telewizorem - kobiety oglądające telewizję doświadczały ich mniej niż te, które nie spędzały czasu w taki sposób. Ohayon i Roth (2002) w pracy analizującej częstość występowania zaburzeń ruchowych snu, w tym okresowych ruchów kończyn i zespołu niespokojnych nóg, wskazują, że większe nasilenie tych zaburzeń jest związane z podejmowaniem aktywności fizycznych wieczorem i wyższym poziomem stresu. Możliwe, że kobiety, które nie oglądają telewizji, ten czas poświęcają na wysiłek fizyczny, bądź

w ogóle nie podejmują zajęć, które mają na celu regulowanie poziomu napięcia psychicznego, co powoduje nasilenie u nich ruchowych zaburzeń snu.

### **5.5. Sen a styl życia: stosowanie używek**

Stosowanie używek różnicowało długość latencji REM kobiet - badane palące papierosy oczekiwały na rozpoczęcie fazy REM (cechującej się zwiększoną aktywnością mózgu) najkrócej, a te, które rzuciły palenie - najdłużej. Może to oznaczać, że osoby palące mniej czasu spędzały w najbardziej dla ciała regenerującym śnie wolnofalowym. Przeciwny wynik uzyskali Zhang i in. (2006), w ich badaniu palący cechowali się dłuższą latencją snu REM (co można wiązać z dłuższym okresem faz snu głębokiego, najbardziej regenerującego) niż osoby, które rzuciły palenie, choć różnice te nie były istotne statystycznie. Jaehne i in. (2012) uzyskali wyniki analogiczne do prezentowanych w niniejszej pracy, badani obecnie niepalący mieli dłuższą latencję snu REM, czyli byli dłużej w fazach głęboko regenerujących organizm, niż palący, choć różnice te również nie były istotne statystycznie. Może to wynikać ze stymulującego działania nikotyny, obecnej w papierosach, na układ nerwowy. Takie pobudzenie powoduje skrócenie stadium snu wolnofalowego, kiedy zachodzi najintensywniejsza regeneracja organizmu, a szybciej rozpoczyna się sen REM, kiedy fale mózgowie wskazują na nasiloną jego aktywność.

Długość czuwania po zaśnięciu różnicowało palenie papierosów, picie alkoholu oraz kawy na co dzień. Najdłużej czuwali po zaśnięciu niepalący mężczyźni, kobiety pijące alkohol i pijące ponad 250 ml kawy dziennie. Wyniki dotyczące związku palenia i długości czasu czuwania są sprzeczne z uzyskanymi w innych badaniach (Jaehne i in. 2012, Witek i Lipowicz 2021). Wspomniane prace nie porównują jednak długości czuwania po zaśnięciu pomiędzy osobami niepalącymi, takimi które rzuciły palenie oraz palącymi, tylko ze względu na palenie bądź nie. W tym wypadku pobudzające działanie nikotyny na układ nerwowy powinno raczej powodować większą liczbę wybudzeń w nocy, h. Może w badanej w niniejszej pracy grupie, osoby cechujące się dłużej trwającymi wybudzeniami miały więcej innych problemów zdrowotnych, przez które unikały palenia papierosów, bo powodowało to znaczne pogorszenie ich stanu zdrowia.

Dłuższy czas czuwania po zaśnięciu u kobiet pijących na co dzień alkohol potwierdzono w badaniach Chan i in. (2013) oraz Colrain i in. (2014). Dodatkowo również czas snu wolnofalowego (NREM 3) był u nich średnio dłuższy. Potwierdza to wyniki innych

autorów, według których spożycie alkoholu zwiększa udział snu głębokiego w pierwszej połowie nocy, ale dzieje się to kosztem długości fazy REM w całym czasie snu i większą jego fragmentacją (Brower 2001, Chan i in. 2013, Baldassarri i in. 2023). Wspomniani autorzy obserwowali też odwrócenie tej tendencji w drugiej połowie nocy, czyli krótszy regeneracyjny sen NREM 3, a dłuższy REM (związany z pobudzeniem). Alkohol powoduje zmianę aktywności m.in. kory przedczołowej, odpowiedzialnej za generowanie wolnych fal mózgowych, przeważających podczas stadium snu wolnofalowego. Krótco po spożyciu alkoholu, wolne fale mózgowie są generowane dłużej, a co za tym idzie dłużej trwa faza NREM 3 w pierwszej połowie nocy. Po pewnym czasie od spożycia ostatniej porcji alkoholu, ilość wolnych fal mózgowych drastycznie się zmniejsza, co prowadzi do znacznego skrócenia snu wolnofalowego w drugiej połowie nocy. Dodatkowo, gdy poziom alkoholu we krwi zaczyna spadać, w związku z metabolizowaniem jego części na kilka godzin po wypiciu ostatniej porcji, generowanie kompleksów K w trakcie fazy NREM 2 snu zostaje zaburzone. Kompleksy K, czyli fale mózgowie o pojedynczej bardzo wysokiej dodatniej, a następnie ujemnej, amplitudzie, charakterystyczne dla stadium NREM 2, pełnią rolę ochronną snu, zapobiegając wybudzeniom organizmu przez bodźce o małej bądź średniej sile. Zaburzenia w ich generowaniu powodują zatem większą podatność organizmu na wybudzenie nawet przez słabe bodźce z otoczenia. Tendencje dotyczące wpływu kofeiny na obiektywny (Nova i in. 2012, Spadola i in. 2019) i subiektywny (Ogeil i Phillips 2015) czas czuwania po zaśnięciu, w porównaniu z osobami niepijącymi kawy, przyjmuje taki sam kierunek, jak w niniejszej pracy. Kofeina, zawarta m.in. w kawie, podnosi poziom adrenaliny i noradrenaliny, czyli neuroprzekaźników powodujących pobudzenie i zwiększenie czujności. Spożywanie dużych jej ilości może skutkować niespokojnym snem i większą liczbą wybudzeń w trakcie nocy.

Stosowanie używek nie różnicowało nasilenia oddechowych zaburzeń snu, ocenianych za pomocą wskaźników AHI i ODI, ani chrapania, czy średniej wartości saturacji. Jest to sprzeczne z wynikami innych prac, m.in. Jaehne i in. (2012), Yosunkaya i in. (2021), Witek i Lipowicz (2021), czy Frosztega i in. (2022). Prawdopodobnie badana w niniejszej pracy grupa jest bardziej jednorodna pod względem częstości występowania i nasilenia oddechowych zaburzeń snu, stąd dodatkowe czynniki nie różnicowały jej istotnie pod tym kątem. Spośród zmiennych mających związek z tymi zaburzeniami, jedynie minimalne stężenie tlenu we krwi było istotnie najwyższe u niepalących mężczyzn, w porównaniu z palącymi obecnie bądź w przeszłości. Wynik ten potwierdzał ustalenia innych autorów

(Casasola i in. 2002, Lui i in. 2016, Bielicki i in. 2019, Yosunkaya i in. 2021). Palenie papierosów było związane również z większą częstością oddechu kobiet, co potwierdza wyniki otrzymane przez innych autorów (Shao i Feldman 2001, Shaikh i in. 2008, Shaikh i in. 2012). Przyczyną takich zależności jest prawdopodobnie zajmowanie części powierzchni pęcherzyków płucnych przez substancje smoliste, wdychane wraz z dymem papierosowym. Zmniejsza to powierzchnię wymiany gazowej, stąd potrzeba częstszych oddechów. Dodatkowo duża zawartość tlenu węgla w dymie papierosowym powoduje powstanie karboksyhemoglobiny, formy hemoglobiny związanej na stałe z tlenkiem węgla, która nie ma zdolności przenoszenia tlenu. Podczas badania saturacji krwi tlenem, czyli procentowego udziału utlenowanej hemoglobiny w przepływającej krwi, badanie to wykazuje mniejszy procent utlenowanej hemoglobiny u palaczy lub byłych palaczy, ponieważ jej część stanowi karboksyhemoglobina (Schimmel i in. 2017, Crooks i in. 2022).

### **5.6. Sen a styl życia: higiena snu**

W tej części uwzględniono: stosowanie filtrów światła niebieskiego na urządzeniach ekranowych, liczbę godzin, jaka minęła od spożycia ostatniego posiłku do położenia się spać, spożywanie alkoholu przed snem, wyciszanie telefonu na noc, reakcję na budzik i stosowanie drzemek w ciągu dnia. Dla jakości snu kobiet najistotniejszym nawykiem było stosowanie filtrów światła niebieskiego, a dla mężczyzn spożywanie posiłku na więcej niż 2 godziny przed udaniem się spać.

Mężczyźni spożywający kolację na więcej niż 2 godziny przed położeniem się spać cechowali się gorszym snem. Był on krótszy, mniej efektywny, z dłuższym czasem czuwania po zaśnięciu i krótszą latencją snu REM w stosunku do osób spożywających posiłek na krócej przed snem. W innych pracach nie wykazano istotnego związku pomiędzy tymi zmiennymi (Yazdi i in. 2016, Chung i in. 2020). Inni autorzy, badający związek poziomu greliny i leptyny, czyli tzw. hormonów głodu i sytości, również nie zaobserwowali istotnych różnic w długości i jakości snu pomiędzy osobami o różnych poziomach tych związków we krwi (Beebe i in. 2012, Hart i in. 2014). W takim wypadku wydaje się, że wyjaśnienia związku gorszej jakości snu z dłuższym czasem pomiędzy posiłkiem a położeniem się spać, można upatrywać w uczuciu głodu, które powodowało pobudzenie organizmu i bardziej niespokojny sen (Salgado i Krashes 2018). Dodatkowo, w niniejszej pracy, osoby spożywające posiłki na mniej niż godzinę przed snem, cechowały się największą częstością chrapania i epizodów desaturacji na godzinę snu. Prace innych autorów, dotyczące żywienia i jakości snu, skupiają

się przede wszystkim na związku kaloryczności spożywanego pokarmu, a nie czasu spożywania posiłków, z jakością snu (Hart i in. 2014, de Castro i in. 2019, Choudhury i in. 2019). Ich wyniki pokazują dwukierunkowe zależności - osoby spożywające w ciągu dnia więcej kalorii mają subiektywnie gorszą jakość snu i większe nasilenie m.in. oddechowych zaburzeń snu. Jednocześnie osoby oceniające swój sen poprzedniej nocy jako gorszy mają tendencję do spożywania bardziej kalorycznych posiłków kolejnego dnia. Prace te nie uwzględniają wpływu masy ciała i otyłości badanych na ich sen, a to te czynniki wydają się być mediatorami między kalorycznością spożywanych posiłków a jakością snu, szczególnie nasileniem oddechowych zaburzeń snu. W przypadku obserwowanych w niniejszej pracy związków, dwa wyjaśnienia wydają się być szczególnie warte uwagi. Po pierwsze: spożywanie posiłku na mniej niż godzinę przed snem może być związane z ogólnie większą częstością przyjmowania pokarmów, bądź spożywaniem większości posiłków w drugiej części dnia. Możliwe, że oba te czynniki są związane z większą masą ciała i otyłością tych osób, co w prosty sposób wyjaśniałoby występowanie u nich częściej chrapania i epizodów desaturacji. Po drugie: spożywanie posiłku stosunkowo krótko przed położeniem się jest czynnikiem ryzyka, sprzyjającym występowaniu refluksu żołądkowo-przełykowego. W takim wypadku osoby spożywające posiłki na krócej przed snem częściej doświadczają przemieszczania się kwaśnej treści pokarmowej z żołądka do przełyku, co może powodować podrażnienie i opuchnięcie gardła, zmniejszając jego światło i nasilając oddechowe zaburzenia snu.

Spożywanie alkoholu przed snem, jako kolejny z aspektów higieny snu, również było związane z jakością snu. Najdłużej na zaśnięcie oczekiwali mężczyźni czasem pijący przed snem alkohol. Badania Arnedt i in. (2011) i Ebrahim i in. (2013) wskazują odwrotny efekt działania alkoholu na sen, ich badani po spożyciu alkoholu zasypiali szybciej niż osoby z próby kontrolnej, z powodu wyciszającego wpływu tego związku na organizm bezpośrednio po jego spożyciu. Jednak osoby badane w niniejszej pracy, podczas wykonywania badań polisomnograficznych nie były pod wpływem alkoholu. Praca Gann i in. (2004), badająca jakość snu osób po odstawieniu alkoholu, pokazuje, że u takich osób latencja snu wzrasta w porównaniu do próby kontrolnej, w niniejszej próbie można mieć do czynienia z podobnym efektem. Osoby, które czasem spożywały alkohol przed snem miały dłuższą fazę snu, odpowiadającą za konsolidację pamięci i kontrolę emocji (REM) w porównaniu do tych, którzy tego nie robili. Takie obserwacje poczynili też inni autorzy w przypadku osób, które odstawiły alkohol lub w drugiej połowie nocy, po spożyciu go bezpośrednio przed snem

(Gann i in. 2004, Arnedt i in. 2011, Ebrahim i in. 2013, Garcia i Salloum 2015). Tę częstą obserwację tłumaczy się tzw. “odbiciem” fazy REM, czyli jej większym udziałem w długości snu po poprzednim zredukowaniu jej długości na rzecz snu NREM 3, co dzieje się w organizmach osób będących pod wpływem alkoholu. Objawia się to pogorszeniem regeneracji organizmu, m.in. układu immunologicznego, przez co częste picie alkoholu pogarsza odporność na działanie drobnoustrojów chorobotwórczych. Sumarycznie większy udział fazy REM jest obserwowany u osób uzależnionych od alkoholu jeszcze jakiś czas po jego odstawieniu. Spożycie alkoholu przed snem czasami wiązało się też z mniejszą częstością chrapania w czasie snu. Jest to wynik niezgodny z obecnym stanem wiedzy (Ebrahim i in. 2013, Colrain i in. 2014). Według innych autorów spożycie alkoholu istotnie zwiększa nasilenie oddechowych zaburzeń snu oraz chrapania, przez rozluźniające działanie na mięśnie. Zwiększa to wiotkość ścian gardła i ułatwia zapadanie się jego ścian oraz wprowadzanie ich w wibracje, czyli powodowanie bezdechów i chrapania. Odwrotna do poczynionej przez innych autorów obserwacja w niniejszej próbie, może się wiązać z większą świadomością działania tego czynnika u osób z większym nasileniem chrapania. Możliwe, że są one świadome wpływu alkoholu na sen, poprzez nasilenie zaburzeń oddechowych w czasie snu. Wobec tego unikają spożywania go, by nie pogłębiać tego stanu. Okazjonalne picie alkoholu przed snem było też związane z mniejszą częstością oddechów podczas snu badanych mężczyzn. Podobne obserwacje opisali inni autorzy w grupie osób, która odstawiła alkohol na jakiś czas przed badaniem, zatem nie były to osoby bezpośrednio pod wpływem alkoholu, ale takie, u których został on już zmetabolizowany (Zilm 1981, Romanowicz i in. 2011, Karpyak i in. 2014). Wiązało się to ze wzmożeniem aktywności przywspółczulnego układu nerwowego w tym czasie. Wśród osób spożywających czasem alkohol przed snem zaobserwowano też niższą liczbę ruchów kończyn na godzinę snu. Jest to wynik sprzeczny z wynikiem uzyskanym przez Frosztega i in. (2022), w którym badani spożywający alkohol cechowali się większym nasileniem ruchów kończyn, oraz z ustaleniami z metaanalizy wpływu czynników na ruchowe zaburzenia snu, która identyfikowała alkohol jako czynnik nasilający te zaburzenia (Ohayon i Roth 2002). Wyjaśnienie dla otrzymanego wyniku może być takie samo, jak w przypadku chrapania - możliwe, że osoby z dużym nasileniem ruchów kończyn są świadome działania alkoholu na to zaburzenie i unikają jego spożywania, by nie pogarszać jakości swojego snu, lub zmienność tej cechy w badanej grupie była nieduża.

Stosowanie drzemek w ciągu dnia również istotnie wpływało na jakość snu badanych. Najdłużej spały osoby, które nie stosowały drzemek w ogóle lub robiły to regularnie,

najkrótszy był sen osób śpiących w dzień czasami. W pracy Faraut i in. (2017) nie wykazano istotnego wpływu na długość snu krótkich drzemek w ciągu dnia, natomiast według Monk i in. (2001) osoby stosujące drzemki cechowały się krótszym czasem snu w nocy niż osoby, które tego nie robiły. Można jednak podejrzewać, że dłuższy sen osób śpiących w dzień regularnie, w porównaniu do długości snu osób stosujących drzemki czasami, jest spowodowany ich większym zapotrzebowaniem na sen z powodu przewlekłego zmęczenia.

Kolejno analizowanym aspektem higieny snu były zwyczaje związane z porannym wstawaniem i używaniem budzików. Oczekiwanie na zaśnięcie trwało dłużej u mężczyzn stosujących rano kilka budzików. Związek sposobu wstawania z jakością snu badali także Mattingly i in. (2022) oraz Ogawa i in. (2022). W swoich pracach nie zaprezentowali oni wartości latencji snu dla osób stosujących rano kilka budzików oraz wstających od razu, jednak parametry snu obu tych grup nie różniły się istotnie, można zatem przypuszczać, że latencja snu też była u tych badanych podobna. Możliwe, że w badanej próbie grupa z większymi trudnościami z zaśnięciem i wstaniem rano cechowała się bardziej wieczornym chronotypem, czyli preferowanym typem aktywności okołodobowej. Naturalny rytm aktywności takich osób jest przesunięty w stronę godzin wieczornych i nocnych, jednak funkcjonowanie w społeczeństwie (np. praca czy szkoła) wymusza na nich aktywność raczej w godzinach porannych i popołudniowych (Juda i in. 2013, Martinez-Lozano i in. 2020, Farkova i in. 2021). Kładąc się spać wcześniej niż nakazuje ich zegar biologiczny, dłużej oczekują na zaśnięcie, a rano, wstając wcześniej niż wskazuje na to ich naturalny rytm, muszą stosować kilka budzików by się obudzić. Możliwe też, że zjawisko to ma kierunek odwrotny: osoby, które wiedzą, że śpią źle i mają trudności z zaśnięciem, obawiają się, że rano będzie im trudniej wstać, więc nastawiają kilka budzików.

Kolejnym czynnikiem związanym z higieną snu było wyciszanie telefonu na noc. Kobiety, które miały taki nawyk, spały dłużej niż te, które tego nie robiły. Dodatkowo sen mężczyzn wyciszających telefony cechował się najdłuższą latencją REM, czyli ich fazy snu głębokiego mogły być nieco dłuższe. Praca Rod i in. (2018) traktowała o wybudzeniach powodowanych aktywnością smartfonów w nocy i ich związkiem z jakością snu, jej wyniki były analogiczne do uzyskanych w niniejszej pracy. Wyjaśnienie dla tego związku wydaje się być oczywiste - osoby, których telefony pozostawały w ciągu nocy aktywne, częściej budziły się z powodu dźwięków przychodzących powiadomień. Dodatkowo osoby, które nie wyciszały telefonów na noc, mogły spać bardziej czujnie, m.in. z powodu wykonywanej przez nie pracy bądź sytuacji osobistej, która wymagała ich gotowości do reakcji, np. na

telefon, niezależnie od pory dnia bądź nocy. Kobiety wyciszające telefon na noc cechowały się również najkrótszym czasem fazy NREM 1 oraz najdłuższym fazy NREM 2 snu, co oznacza, że szybko przechodziły do głębszych faz snu, a ich organizm nie był nastawiony na czuwanie. Badanie Rod i in. (2018), którzy porównywali subiektywnie oceniane parametry snu pomiędzy osobami, którym przeszkadzał w spaniu telefon, oraz tymi, które nie zwracały na to uwagi, nie wykazało istotnych różnic w długości i ciągłości snu pomiędzy tymi grupami. Prawdopodobnie krótszy sen NREM 1 u osób, które wyciszały telefon, wiązał się z mniejszą potrzebą zachowania przez nie czujności. Szybciej przechodziły do głębszego stadium snu (NREM 2), które trwało dłużej, ponieważ nie było zakłócanie m.in. przez aktywność telefonu.

Mężczyźni wyciszający telefony na noc cechowali się istotnie najwyższymi wartościami minimalnego nasycenia krwi tlenem. Nie znaleziono opisu wyników badań, do których można byłoby odnieść ten wynik. Prawdopodobnie jest to efektem większej znajomości zasad higieny snu i częstszych zachowań prozdrowotnych w tej grupie. Parametrem, który także był zróżnicowany przez nawyk wyciszania telefonu była średnia wartość tętna w czasie snu. Osoby które wyciszały telefony miały tętno istotnie niższe niż te, które tego nie robiły, ale twierdziły że nie przeszkadza im to we śnie. Subiektywnie częstsze odczuwanie przyspieszonego bicia serca i objawów stresu zaobserwowali też Rod i in. (2018) u osób czasem budzących się z powodu aktywności telefonu w porównaniu z osobami, które na nią nie reagowały. Może to być związane ze wzmożeniem czujności i poziomu stresu takich osób, mimo deklarowania przez nie, że aktywność telefonu im nie przeszkadza. Dodatkowo osoby, które wyciszały telefony cechowały się najwyższą liczbą okresowych ruchów kończyn na godzinę snu. Możliwe, że zaobserwowany związek jest efektem większej świadomości i dbałości osób z nasilonymi ruchami okresowymi kończyn o warunki ich snu. Efekty te mogą też być zamaskowane przez to, że w czasie badań polisomnograficznych badani nie mieli przy sobie telefonów.

W pracy analizowano także związek stosowania filtrów światła niebieskiego przy używaniu urządzeń ekranowych, z parametrami opisującymi jakość snu. Osoby stosujące takie rozwiązania cechowały się niższą efektywnością snu oraz krótszym oczekiwaniem na fazę REM (krótsza latencja REM, związana ze skróceniem wcześniejszych faz snu, w tym snu wolnofalowego), niż osoby, które nie miały wiedzy na temat posiadania w używanych przez siebie sprzętach takich filtrów. Inni autorzy, badający wpływ niebieskiego światła na zmiany jakości snu wykryli, że stosowanie różnego rodzaju filtrów poprawiało subiektywnie ocenianą



jakość snu, choć obiektywnie oceniane parametry snu nie ulegały istotnej zmianie (Van der Lely i in. 2015, Rahman i in. 2017, Janku i in. 2020). Możliwe, że w niniejszej próbie, osoby o gorszej efektywności snu, odczuwające dyskomfort w związku ze złą jego jakością, bardziej dbały o zachowania promujące zdrowy sen, takie jak stosowanie filtrów światła niebieskiego.

Stosowanie filtrów światła niebieskiego związane było także z architekturą snu. Kobiety używające takich rozwiązań spędzały najmniej czasu w fazie NREM 1 snu, a najwięcej w fazie NREM 3, co oznacza że stadium snu odpowiadające za najintensywniejszą regenerację organizmu trwało u nich najdłużej. W swoich badaniach Van der Lely i in. (2015) też zaobserwowali nieco większy udział fazy snu głębokiego, czyli NREM 3, w grupie nie narażonej na światło niebieskie przed snem, jednak różnice te nie były istotne statystycznie. Widmo światła widzialnego, w tym światło słoneczne, składa się m.in. z fal światła niebieskiego. Jego rolą, po dotarciu do siatkówki oka, jest regulacja rytmu okołodobowego, czyli m.in. odpowiednie administrowanie poziomami hormonów, które odpowiadają za odczuwanie pobudzenia bądź senności. Mechanizm ten opiera się przede wszystkim na blokowaniu wytwarzania przez szyszynkę melatoniny, czyli hormonu powodującego senność i ułatwiającego zasypianie, po dotarciu światła niebieskiego do siatkówki. W warunkach gdy tylko słońce jest źródłem takiego światła, ma to działanie przystosowujące organizm do rytmu światło-ciemność. Jednak obecnie sztuczne światło, szczególnie emitowane przez urządzenia ekranowe, także jest źródłem światła niebieskiego, które, docierając do siatkówki, blokuje wydzielanie melatoniny, tym samym zmniejszając senność i utrudniając zasypianie. Filtry światła niebieskiego mają na celu blokowanie jego dopływu do oka i zmniejszanie negatywnego wpływu na rytm okołodobowy. Z tego powodu, badane osoby stosujące takie rozwiązania mogły spędzać mniej czasu w fazie przejściowej pomiędzy snem i czuwaniem, czyli fazie NREM 1. Osoby stosujące takie filtry cechowały się także istotnie mniejszą liczbą bezdechów i słyceń na godzinę snu, a także istotnie wyższym utlenowaniem krwi, niż osoby, które tego nie robiły. Wyniki Howarth i in. (2022), którzy kontrolowali częstość używania telefonów przez ich badanych (nie wiadomo, czy korzystali z filtrów światła niebieskiego) wykazały, że częstsze używanie smartfonów przed snem wiązało się z większym nasileniem bezdechów i w konsekwencji niższą saturacją krwi tlenem. Jednak badani częściej używający telefonów cechowali się również wyższym otluszczeniem, co mogło być kolejną przyczyną nasilenia oddechowych zaburzeń snu w tej grupie. W grupie badanej w niniejszej pracy te tendencje są odwrotne. Może jest to wynikiem ogólnie bardziej prozdrowotnego zachowania i wyższej świadomości na temat higieny snu

osób stosujących filtry światła niebieskiego. Badani cechowali się również istotnie najniższą częstością oddechów i tętna w porównaniu z innymi, co wspiera hipotezę, że byli w stosunkowo najlepszej kondycji fizycznej również pod względem wydolności układu oddechowego i krwionośnego. Yuda i in. (2016) w badaniu związku tętna z kolorem widzianego światła otrzymali wyniki wskazujące na istotny wpływ światła niebieskiego na przyspieszenie akcji serca, prawdopodobnie poprzez hamowanie wpływu układu przywspółczulnego na jego działanie. Obserwacje te mogłyby wyjaśniać najniższą częstość okresowych ruchów kończyn w grupie osób używających filtry światła niebieskiego. Jak pokazują badania m.in. Guggisberg i in. (2007), Sforza i in. (2019) i Hartley i in. (2023), okresowe ruchy kończyn bezpośrednio poprzedza nagły wzrost aktywności współczulnego układu nerwowego, co wydaje się być czynnikiem wywołującym je. W takim wypadku zmniejszenie ekspozycji na światło niebieskie poprzez stosowanie filtrów, a przez to zmniejszenie częstości hamowania układu przywspółczulnego, może być czynnikiem obniżającym częstość takich zaburzeń.

### **5.7. Sen a styl życia: praca zawodowa**

Analizowano związki typu pracy, zmienności pracy, czy podejmowania zadań wymagających podwyższonej aktywności umysłowej bezpośrednio przed snem. Żaden z tych aspektów nie miał istotnego związku z parametrami opisującymi jakość snu, jedynie częstość okresowych ruchów kończyn różniła się w zależności od typu pracy i aktywności umysłowej przed snem. Osoby pracujące przeważająco fizycznie doświadczały takich ruchów więcej niż pracujący przeważająco umysłowo. Osoby czasem wykonujące bezpośrednio przed snem zajęcia wymagające podwyższonej aktywności umysłowej również doświadczały więcej ruchów kończyn na godzinę snu. Jest to zgodne z wynikami pracy Kumar i in. (2017), które wykazały, że redukcja odczuwanego stresu pozwoliła zmniejszyć częstość występowania ruchów kończyn w trakcie snu. Podobnie Muxamedjanovna i in. (2023) w swoich badaniach pokazali, że największy wpływ na występowanie ruchowych zaburzeń snu miał wysoki poziom odczuwanego stresu psychicznego oraz intensywny wysiłek fizyczny, który dla organizmu też był czynnikiem stresowym. Prawdopodobnie osoby pracujące przeważająco fizycznie oraz pracujące umysłowo przed snem są bardziej narażone na odczuwanie stresu - po intensywnym wysiłku fizycznym w pracy bądź przez nagromadzenie bieżących zadań. Może to być powodem, dla którego częściej doświadczają okresowych ruchów kończyn w czasie snu. Brak istotnego związku sposobu pracy, przede wszystkim pracy zmianowej, z długością, czy efektywnością snu oraz nasileniem oddechowych zaburzeń snu, jest

wynikiem przeciwnym do uzyskanych przez innych autorów. Khan i in. (2020) w badaniach związku subiektywnej oceny jakości snu osób pracujących zmianowo w porównaniu z populacją generalną wykazali, że pracownicy zmianowi mieli istotnie wyższe ryzyko rozwoju bezdechu sennego, istotnie gorzej oceniali swój sen i byli bardziej zmęczeni niż osoby, które nie pracowały na zmiany. Podobnie Yazdi i in. (2014) uzyskali wyniki, świadczące o istotnie gorszej ocenie jakości snu i większej senności w ciągu dnia u pracowników zmianowych w porównaniu z osobami pracującymi na jedną zmianę. Z kolei Yang i in. (2021), w metaanalizie dotyczącej związku występowania bezdechu sennego z pracą zmianową, udowodnili brak istotnych powiązań. Podobne do prezentowanych w niniejszej pracy wyniki uzyskali Papadopoulos i in. (2018), którzy nie wykryli istotnych statystycznie różnic w nasileniu bezdechu sennego, czy jakości snu w zależności od wykonywania pracy przeważająco fizycznej lub umysłowej, klasyfikowanych według Europejskiej Klasyfikacji Społeczno-Ekonomicznej. Brak różnic w jakości snu ze względu na czynniki dotyczące pracy zawodowej i aktywności umysłowej może wynikać z dużej jednorodności badanej grupy mężczyzn i kobiet pod względem występowania gorszej jakości snu i nasilonych oddechowych zaburzeń snu w porównaniu z populacją generalną.

### **5.8. Sen a kondycja psychiczna**

Mężczyźni o wysokim poziomie depresyjności, ocenianym przy pomocy kwestionariusza CESD-R, najszybciej zasypiali oraz najwcześniej rozpoczynali fazę snu REM, związaną z podwyższeniem aktywności mózgu, w porównaniu do innych badanych. Mimo, że jednym z ważniejszych objawów depresji jest bezsenność, wyniki dotyczące długości latencji snu u osób z objawami depresyjnymi, w porównaniu do osób zdrowych, są niejednoznaczne. Dubrovsky i in. (2017b) oraz Ronai i in. (2017) nie zidentyfikowali istotnego związku długości zasypiania z występowaniem depresji, podczas gdy Armitage i in. (1997) ustalili, że osoby z depresją cechowały się dłuższą latencją snu. W niniejszej grupie badanych, latencja snu osób o wysokiej depresyjności była najkrótsza. Trzeba jednak pamiętać o specyfice badanej grupy, czyli o częstszym, niż w populacji ogólnej, występowaniu u nich oddechowych zaburzeń snu, co ma związek z występowaniem u nich większego zmęczenia i szybszego zasypiania na co dzień, a także możliwości stosowania suplementów poprawiających samopoczucie. Bardwell i in. (2000) porównali parametry snu w zależności od występowania u badanych depresji i bezdechu sennego. Osoby cierpiące na bezdech senny oraz depresję zasypiały najszybciej w porównaniu do trzech pozostałych grup, czyli osób cierpiących tylko na bezdech, tylko na depresję, bądź na żadne z wymienionych

zaburzeń. Podobna sytuacja mogła zaistnieć w omawianej grupie. Możliwe, że zmęczenie, które jest objawem bezdechu sennego oraz depresji, powoduje szybsze zasypianie badanych cierpiących na oba te zaburzenia. Krótsza latencja snu REM u osób z depresją była obserwowana również przez innych autorów (Armitage i in. 1997, Bardwell i in. 2000, Riemann i in. 2001, Dubrovsky i in. 2017b, Ronai i in. 2017). Fizjologiczne podstawy tej zależności nie są poznane. Prawdopodobnie jest to wynikiem wzmożonej stymulacji układu cholinergicznego w wyniku zmian zachodzących w aktywności nerwowej w depresji, co powoduje szybsze wywoływanie fazy REM snu (skróconą jego latencję). Badane w niniejszej pracy kobiety o większym poziomie depresyjności cechowały się niższą liczbą bezdechów i słyceń oddechu oraz epizodów desaturacji, a także chrapania w porównaniu z innymi badanymi. Wyniki te różnią się od wyników uzyskanych przez innych autorów. Douglas i in. (2013) nie zaobserwowali istotnych różnic w częstości występowania depresji i bezdechu sennego w badanej przez siebie grupie. Carotenuto i in. (2012), badający jakość snu dzieci, zaobserwowali częstsze występowanie objawów depresyjnych u badanych z bezdechem sennym. Wydaje się jednak, że badania dotyczące jakości snu dzieci, z których ponad 50% grupy nie cierpiało na bezdech senny, nie są odpowiednie do porównania z grupą osób w średnim wieku, z których u około 80% zdiagnozowano to zaburzenie. Podobnie badania Karamanli i in. (2016), w których zaobserwowano częstsze występowanie depresji u osób cierpiących na bezdech senny, zdaje się nie być odpowiednim źródłem do porównania, bowiem próba kontrolna, czyli badani bez bezdechu sennego, stanowiła w niej jedynie 24 osoby. Możliwe, że niższe nasilenie oddechowych zaburzeń snu w grupie o wyższej depresyjności w niniejszej pracy, jest związane z ogólnie gorszą oceną jakości snu osób z objawami depresyjnymi. Osoby takie mogą się cechować wyższym poziomem zmęczenia na co dzień i wrażeniem budzenia się rano nadal zmęczonymi, co jest uznawane za objaw bezdechu sennego, ale również depresji. Dlatego pacjenci, lub ich lekarz prowadzący, mogą błędnie interpretować objaw towarzyszący depresji jako wskazujący na występowanie bezdechu sennego. Badani o wyższym poziomie depresyjności charakteryzowali się również niższą częstością oddechów w czasie snu. Badania Lin i in. (2011), dotyczące wartości parametrów życiowych u osób z depresją, nie wykazały istotnego związku tych dwóch czynników. Wydaje się jednak, że obniżenie aktywności układu współczulnego w przebiegu depresji może powodować spowolnienie oddechu u tych badanych.

Wyższy poziom stresu, oceniany przy pomocy kwestionariusza PSS-10, był związany z dłuższym czasem zasypiania i dłuższą latencją snu REM badanych. Wyniki te były zgodne

z uzyskanymi przez Fonareva i in. (2011), Zhang i in. (2019) oraz Bagrowskiego i Gutowską (2022) w badaniach parametrów polisomnograficznych w zależności od poziomu doświadczanego stresu. Khan i in. (2020) w badaniu subiektywnej jakości snu ustalili także, że wraz ze wzrostem poziomu stresu ocena jakości snu spadała. Mogło to częściowo wynikać z wydłużenia czasu latencji, ponieważ jest to czynnik istotnie wpływający na postrzeganie jakości swojego snu. Osoby bardziej zestresowane charakteryzują się wyższą aktywnością układu współczulnego, odpowiadającego za reakcję walki lub ucieczki, dlatego trudniej jest im się wyciszyć, a pobudzony układ nerwowy potrzebuje więcej czasu by zainicjować zaśnięcie. W badanej grupie osoby o wyższym poziomie stresu cechowały się najniższą częstością tętna w porównaniu z innymi badanymi. Taki wynik stoi w sprzeczności do stanu wiedzy na temat reakcji organizmu, w tym częstości pracy serca, na stresor (Taelman i in. 2008, Schubert i in. 2009, Kim i in. 2018). Wy tłumaczeniem takiej obserwacji może być fakt, że bezdechy i spłylenia oddechów także wywołują reakcję stresową organizmu, m.in. przyspieszenie tętna. Dodatkowo z bezdechem sennym często współwystępują choroby układu sercowo-naczyniowego (Kawano i in. 2010, Khandoker i in. 2011, Phillips i O'Driscoll 2013). Może zatem osoby, które odczuwały na co dzień mniej stresu cechowały się większym nasileniem oddechowych zaburzeń snu, co było przyczyną ich wyższego tętna w trakcie badania.

Wysoka skłonność do odczuwania lęku, oceniana przy pomocy części kwestionariusza STAI dotyczącej lęku jako cechy, była istotnie związana z dłuższym czasem wybudzeń w nocy. W innych pracach, porównujących długość wybudzeń z poziomem lęku, uzyskano wyniki, jak w niniejszej pracy (Riedel i in. 2001, Taylor i in. 2005, Galbiati i in. 2018). Prawdopodobnie wiąże się to z większą czujnością osób odczuwających lęk, większym pobudzeniem ich układu współczulnego, przez co łatwiej budzili się w nocy i mieli większy problem z ponownym zaśnięciem. Osoby odczuwające więcej lęku spędzały dłuższy czas w fazie przygotowawczej do snu, czyli NREM 1, natomiast faza REM ich snu była krótsza niż osób przeciętnie zestresowanych. Jest to wynik uzyskany także przez innych autorów (Fuller i in. 1997, Riedel i in. 2001, Patriquin i in. 2014, Horvath i in. 2016). Dłużej trwające stadium płytkiego snu (NREM 1), analogicznie do długości wybudzeń w nocy, prawdopodobnie jest spowodowane pobudzeniem organizmu z powodu lęku i trudnościami z przejściem w głębsze fazy snu. Natomiast krótszy sen REM, w czasie którego dochodzi do procesów związanych z podnoszeniem zdolności regulacji emocji, wydaje się być przyczyną większej skłonności osób do odczuwania lęku. Wysoki poziom lęku wiązał się również

z wysokim udziałem chrapania w czasie snu oraz niską wartością minimalną nasycenia krwi tlenem. Spośród dostępnej literatury, w jednej pracy opisano tendencję do większego nasilenia objawów oddechowych zaburzeń snu u osób z wyższą skłonnością do odczuwania lęku, choć różnice te nie były istotne statystycznie (Lee i in. 2020).

Inne prace nie wykazały żadnych zależności pomiędzy poziomem lęku i zaburzeń oddechowych snu (Balsevicius i in. 2011, Bratis i in. 2014, Lee i in. 2015), jednak badanie Celik i in. (2016) wykazało, że leczenie bezdechu sennego spowodowało obniżenie poziomu stresu i lęku badanych. Prace, w których nie zaobserwowano związku lęku z oddechowymi zaburzeniami snu, opierały się na porównaniu osób z bezdechem i zdrowych. Możliwe, że w grupie homogenicznej pod względem częstości występowania bezdechu sennego, podobnie jak w niniejszej pracy, związek nasilenia objawów tego zaburzenia z poziomem odczuwanego lęku jest inny niż w populacji generalnej. Możliwe, że te zależności są związane z wcześniej omawianym parametrem, czyli długością stadium REM snu. U osób z większym nasileniem bezdechu sennego stadium REM jest zwykle krótsze, z uwagi na częstsze wybudzenia we wcześniejszych fazach, które nie pozwalają badanej osobie przespać w całości dużej liczby cykli snu. Przez to osoby te mają mniejszą zdolność do regulowania emocji, która jest zależna od długości snu REM, i odczuwają na co dzień więcej lęku. Niższa wartość saturacji u tych osób jest konsekwencją nasilenia oddechowych zaburzeń snu. Możliwe także, że osoby które wiedzą, że doświadczają w nocy okresowych bezdechów, odczuwają więcej lęków o swoje życie i zdrowie.

Obserwacje dotyczące częstości występowania okresowych ruchów kończyn w zależności od poziomu lęku u badanych mężczyzn i kobiet nie są spójne. Kobiety doświadczają więcej ruchów kończyn na godzinę snu, im wyższy był poziom ich lęku, natomiast mężczyźni o niskim poziomie lęku doświadczali więcej ruchów kończyn niż ci o przeciętnym jego poziomie. Prezentowane w literaturze wyniki są zgodne z tymi otrzymanymi dla kobiet (Saletu i in. 2002, Kim i in. 2022, Muxamedjanovna i in. 2023). Taka tendencja jest zgodna z obserwacjami, według których pobudzenia współczulnego układu nerwowego (który jest bardziej aktywny przy odpowiedzi stresowej i zaburzeniach lękowych) są odpowiedzialne za generowanie poszczególnych ruchów kończyn w czasie snu (Hartley i in. 2023).

Wysoki poziom energii badanych był związany z dłuższym czasem potrzebnym na zaśnięcie. Pokrewnym zagadnieniem, opisywanym często w literaturze, wydaje się być

związek zmęczenia z parametrami snu, jednak często takie prace dotyczą zespołu przewlekłego zmęczenia, który jest osobnym zaburzeniem i nie można go traktować jako przeciwieństwa wysokiego poziomu energii. Praca Chervin (2000) badająca związek nasilenia oddechowych zaburzeń snu ze zgłaszanymi przez pacjentów objawami, nie omawia wartości latencji snu w zależności od zgłaszania przez badanych różnych objawów, obejmujących również te związane z poziomem energii. Możliwe, że wysoki poziom energii wiązał się z pobudzeniem badanych wieczorem, co utrudniało im wyciszenie się i sprawiało, że czas zasypiania był dłuższy. Badani, oceniający swój poziom energii jako wysoki, cechowali się istotnie najdłuższym czasem najbardziej regeneracyjnego stadium snu (NREM 3) w trakcie całego snu. Prawdopodobnie dłuższe stadium NREM 3 było powodem, dla którego badani mieli na co dzień wyższy poziom energii, ponieważ to właśnie w tym stadium zachodzi intensywna regeneracja organizmu (Colten i Altevogt 2006). Badani o wysokim poziomie energii charakteryzowali się też istotnie najniższą częstością tętna. Prawdopodobnie powodem takiej zależności był występujący mediator - obecność bezdechu sennego. Choroby układu sercowo-naczyniowego, objawiające się również podwyższonym tętnem, często współwystępują z bezdechem sennym (Kawano i in. 2010, Khandoker i in. 2011, Phillips i O'Driscoll 2013). Jednocześnie jednym z objawów bezdechu sennego jest zmęczenie w ciągu dnia. Możliwe, że niższa wartość tętna była związana z rzadziej występującym bezdechem sennym, przez co osoby z tej grupy na co dzień miały więcej energii.

### **5.9. Sen a subiektywna ocena jakości życia i zdrowia**

Osoby o niskim zadowoleniu z życia spały najkrócej, a czas ich wybudzeń był najdłuższy, przez co efektywność ich snu także była najmniejsza w porównaniu do innych badanych. Podobne wyniki uzyskali Zeitlhofer i in. (2000) oraz Becker i in. (2018), jednak ich badania opierały się na subiektywnej ocenie jakości snu i życia, co może się wiązać z fałszywie gorszą samooceną jakości snu u osób postrzegających gorzej swoją jakość życia i odwrotnie. Badania McArdle i in. (2001) wykazały, że u osób, których partner był z sukcesem leczony w związku z występowaniem bezdechu sennego, wzrosła subiektywnie oceniana jakość snu i życia, podczas gdy badanie polisomnograficzne nie pokazało istotnych różnic w obiektywnej jakości snu przed podjęciem przez partnera leczenia i po nim. Badania osób cierpiących na alergię w sezonie pylenia i poza nim wykazały związek gorszej efektywności snu z gorzej ocenianą jakością życia w okresie pylenia (Stuck i in. 2004). Wydaje się jednak, że zmiana parametrów snu nie była w tym wypadku czynnikiem bezpośrednio związanym ze zmianą oceny jakości życia, był to raczej wpływ nasilenia

objawów alergii na obie te zmienne. W niniejszej próbie gorzej oceniana jakość życia może być związana z większym zmęczeniem i mniejszym regeneracyjnym potencjałem snu badanych. Osoby w wysokim stopniu zadowolone z życia cechowały się krótszym czasem trwania fazy REM snu, odpowiedzialnej za konsolidację pamięci i regulację emocji. Podobną zależność pokazali w swojej pracy Stuck i in. (2004). Prace Agargun i Cartwright (2003) oraz Palagini i in. (2013) wykazały, że osoby z depresją cechowały się dłuższym czasem trwania snu REM w porównaniu z osobami zdrowymi. W związku z tym mediatorem obserwowanego w niniejszej pracy związku może być niższy poziom depresyjności, dzięki czemu badani oceniali jakość życia jako lepszą, ale w porównaniu z osobami ogólnie czującymi się gorzej psychicznie mieli krótszy czas snu REM.

Mężczyźni wykazywali tendencję do oceniania swojego zdrowia jako lepszego wraz ze skracaniem latencji snu REM, co oznacza, że fazy NREM pierwszego cyklu ich snu były krótsze niż mężczyzn oceniających swoje zdrowie jako gorsze, czyli ich organizm mniej czasu spędzał w fazach snu głębokiego, kiedy najbardziej wypoczywał. Podobne wyniki uzyskali Dubrovsky i in. (2017a), którzy wykazali, że badani oceniający lepiej swój stan zdrowia i jakość snu również cechowali się krótszą latencją REM. Jest to wynik przeciwny do tego, którego można by się spodziewać na podstawie danych o związku krótszej długości latencji REM (związanej ze słabszym radzeniem sobie z emocjami) z ogólnie gorszym postrzeganiem swojego życia i zdrowia w przebiegu zaburzeń depresyjnych (Armitage i in. 1997, Bardwell i in. 2000, Riemann i in. 2001, Dubrovsky i in. 2017b, Ronai i in. 2017). Jednak Finan i in. (2015) w eksperymencie badającym wpływ wybudzenia i ograniczania czasu snu na nastrój, również nie zaobserwowali istotnego związku długości latencji REM z oceną jakości życia, zdrowia i nastrojem kolejnego dnia. Możliwe, że małe zróżnicowanie w ocenie jakości zdrowia przez mężczyzn (zakres międzykwartyłowy 5-8) spowodowało, że uzyskany wynik jest przypadkowy. Kobiety spędzające nieco więcej czasu w fazie płytkiego snu (NREM 1) miały tendencję do oceniania swojego zdrowia jako lepsze. Finan i in. (2015) również zaobserwowali związek dłuższego czasu stadium NREM 1 snu z lepszą oceną jakości zdrowia i nastroju po dwóch pierwszych nocach eksperymentu, po kolejnych dwóch nocach ta tendencja uległa odwróceniu. Autorzy łączą jednak wydłużenie snu NREM 1, stanu przejściowego pomiędzy czuwaniem a głębszym snem, ze skróceniem fazy najgłębszego snu wolnofalowego (NREM 3) i wskazują ten drugi czynnik jako faktycznie kształtujący nastrój po danej nocy. W niniejszej pracy badani oceniali zwyczajową jakość swojego snu w poprzedzającym okresie, kiedy spali w warunkach domowych, a więc niezależnie od



badania polisomnograficznego. Możliwe zatem, że dłuższa faza NREM 1, wykazana w obiektywnym badaniu przeprowadzonym w pracowni polisomnograficznej, wynikała z niepokoju towarzyszącego spędzaniu nocy w nowym miejscu, z podłączonymi urządzeniami monitorującymi i nie miała związku z ich subiektywną oceną jakości zdrowia na co dzień.

Osoby oceniające jakość swojego zdrowia jako wysoką cechowały się istotnie wyższym natlenowaniem krwi niż badani postrzegający swoje zdrowie jako przeciętne. Wyniki te są analogiczne z wynikami innych autorów, którzy wykazali, że wartość nasycenia krwi tlenem, a nie liczba zdarzeń oddechowych, były istotnie związane z oceną jakości zdrowia przez badanych (Tsuneto i in. 2002, Wells i in. 2004, Lee i in. 2015). Możliwe, że czynnikiem kształtującym ocenę jakości zdrowia jest nie tyle częstość doświadczanych zaburzeń snu (mierzona m.in. wskaźnikiem AHI), ale czas ich trwania oraz wynikający z tego stopień niedotlenienia (mierzony wartościami saturacji krwi tlenem).

Mężczyźni oceniający źle swój status materialny doświadczali największej liczby wybudzeń w czasie snu. Podobny wynik uzyskali także Hall i in. (2008). Collinge i Bath (2023) zaobserwowali gorszą subiektywną ocenę snu u osób oceniających swój status materialny jako niższy. Może się to wiązać z ogólnie gorszym samopoczuciem i oceną swojego życia, gdyż jak pokazali Finan i in. (2015) wybudzenia w nocy powodują pogorszony nastrój dnia następnego. Osoby oceniające swój poziom statusu materialnego jako wysoki cechowały się też najrzadszym chrapaniem i ruchami kończyn w nocy oraz najwyższym nasyceniem krwi tlenem. Można więc powiedzieć, że im lepsza była samoocena statusu materialnego, tym mniejsze nasilenie oddechowych i ruchowych zaburzeń snu badanego. Potwierdza to wyniki El-Sheikh i in. (2013), El-Sheikh i in. (2015) oraz Saini i in. (2021), które również wykazały związek wyższej samooceny statusu materialnego z mniejszym nasileniem zaburzeń oddechowych i ruchowych snu.

Zaobserwowano tendencję do subiektywnego postrzegania swojego snu jako lepszej jakości wraz z wydłużaniem się czasu trwania jego najbardziej regeneracyjnej fazy (NREM 3). Dubrovsky i in. (2017a) oraz Jenkins i in. (2022) nie wykazali związku subiektywnej oceny snu z obiektywnie ocenianą architekturą. Natomiast Oberndorfer i in. (2000) zaobserwowali, że sen oceniali jako gorszy osoby, które cechowały się krótszą fazą snu głębokiego (NREM 3). Jest to tendencja obserwowana również przez Ronai i in. (2017) oraz Becker i in. (2018) w badaniach związku jakości snu z subiektywną oceną jakości życia

i objawami depresyjnymi. Wydaje się zatem, że taki wynik jest efektem ogólnie gorszego postrzegania jakości życia u osób oceniających swój sen jako gorszy.

### **5.10. Czynniki mające największy wpływ na jakość snu**

Spośród analizowanych w pracy parametrów snu, do analizy podsumowującej wybrano te, które na podstawie uzyskanych wyników uznano za najważniejsze i reprezentujące grupy parametrów opisujących jakość snu (długość snu, architektura snu, zaburzenia oddechu, zaburzenia ruchowe). Dodatkowo spośród wszystkich zmiennych budowy ciała, SES, stylu życia oraz kondycji psychicznej, wybrano te, które we wcześniejszych analizach były istotnie związane z wybranymi parametrami snu. Dla każdego z wybranych parametrów snu przeprowadzono analizę sieciową ze zmiennymi istotnie z nim związanymi, uwzględniając wiek i podział na płeć. Wykonane analizy określały jedynie związek danych zmiennych, a nie wpływ jednej zmiennej na inną. W badaniach snu trudne, lub wręcz niemożliwe, jest zidentyfikowanie jednokierunkowego wpływu, bowiem sen jest bardzo złożonym zjawiskiem, w którym zależności są często dwukierunkowe, co oznacza, że często trudno jest określić co jest przyczyną, a co skutkiem obserwowanego związku. Ponadto analiza sieciowa wykazała, że analizowane zmienne miały związek z parametrem snu nie tylko bezpośrednio ale i pośrednio, poprzez związek z innymi zmiennymi (co uwidoczniły grafy analiz sieciowych). Wpływy te jednakże nie były istotne statystycznie.

Generalnie, bez względu na płeć i wiek badanych, ze wszystkich wziętych pod uwagę czynników, najsilniejszy związek z jakością snu okazała się mieć masa ciała. Wartość standaryzowanego współczynnika regresji dla związków masy ciała z parametrami snu wynosiła nawet do niemal -0,6 (dla średniego nasycenia krwi tlenem). Oznacza to, że im cięższy był badany, tym gorsza była jego jakość snu, opisywana wybranymi parametrami. Może być to wynikiem specyfiki badanej grupy, w której około 80% osób cierpiało na obturacyjny bezdech senny, a jednym z czynników ryzyka jego rozwoju jest nadwaga i otyłość (Jehan i in. 2017, Andersen i in. 2019, Almendros i in. 2020, Gottlieb i Punjabi 2020, Lee i Cho 2022). Kolejną grupą czynników, które miały duże znaczenie dla jakości snu, było stosowanie zasad związanych z higieną snu, czyli szeregiem aktywności wykonywanych bądź ograniczanych przed snem. Były to m.in. aktywność fizyczna, spożywanie posiłków nie bezpośrednio przed snem, wyciszenie telefonu na noc i ograniczanie ekspozycji na światło niebieskie wieczorem, czyli działania związane z obniżeniem poziomu stresu lub zapobiegające dodatkowej stymulacji współczulnego układu nerwowego przed snem.

Podobny efekt tych nawyków na poprawę jakości snu zauważyli też inni autorzy (Gupta i in. 2019, Shaif i in. 2022, Wong i in. 2022). Zarówno kontrola masy ciała, jak i stosowanie zasad higieny snu, są czynnikami modyfikowalnymi, dzięki którym można dążyć do poprawy jakości swojego snu.

### **5.11. Ograniczenia badań oraz dalsze plany badawcze**

Niniejsze badania były obarczone kilkoma ograniczeniami, które mogły wpłynąć na uzyskane w nich wyniki.

Najważniejszym ograniczeniem niniejszych badań był nielosowy dobór grupy badawczej, która nie odzwierciedla populacji ogólnej. W związku z trudnością pozyskania danych polisomnograficznych wraz z dodatkowymi danymi, dotyczącymi m.in. stylu życia, aktywności fizycznej, czy kondycji psychicznej, zastosowano dostępną metodykę zbierania materiału, umożliwiającą dobór jak największej grupy, co miało na celu zwiększyć szansę na jej losowość. Mimo tego, zebrany materiał nie reprezentuje całej populacji, a jest charakterystyczny dla osób z zaburzeniami snu, przede wszystkim bezdechem sennym. Jest to ograniczenie dotyczące wielu badań bazujących na danych od osób zgłaszających się na polisomnografię, co podkreślają też inni autorzy (Gregory i in. 2013, Myllymaa i in. 2016, Stuginski-Barbosa i in. 2017, Wong i in. 2022). Osoby zdrowe, bez wyraźnego powodu (m.in. doświadczanie problemów ze snem bądź prośba o udział w projekcie naukowym), nie korzystają z takich badań. Rozwiązaniem mogłoby być korzystanie z laboratorium polisomnograficznego wyłącznie do celów naukowych, bądź pokrywanie kosztów badań osób, które nie mają wskazań zdrowotnych do ich wykonania.

W czasie badań nie uwzględniono także wszystkich zmiennych, które mogłyby mieć wpływ na omawiane parametry jakości snu. Między innymi nie brano pod uwagę, w przypadku kobiet, ich statusu menopauzalnego lub faz cyklu miesięczkowego. Zmiany hormonalne zachodzące w ciągu życia kobiet lub niepokój związany z zabezpieczeniem higieny w czasie menstruacji mogą mieć wpływ na długość snu, jego efektywność, czy jego głębokość. Dlatego też w przypadku danych od młodszych kobiet, należałoby kontrolować fazę cyklu menstruacyjnego, w którym znajduje się kobieta podczas badania, w celu wykluczenia wpływu różnicy faz (m.in. pogorszenie jakości snu w fazie lutealnej) na jakość snu. Istotne jest także, że w badaniach wzięły udział w dużej mierze osoby z nadmierną masą ciała, a osoby o niższej masie ciała niż przeciętna były nieobecne. W związku z tym analiza

związków jakości snu z budową ciała była niekompletna, a uwzględnienie osób z niedowagą mogłoby udzielić istotnych obserwacji.

Kolejnym ograniczeniem badania jest możliwe zaburzenie wyników obiektywnych badań snu przez tzw. efekt pierwszej nocy (ang. *first night effect*), czyli trudności z zaśnięciem i spokojnym przespaniem pierwszej nocy w nowym miejscu. W przypadku polisomnografii mogą być one potęgowane przez podłączoną aparaturę badawczą oraz stres związany z przeprowadzaniem badania. Jednakże Gouveris i in. (2010) zauważyli, że nie ma istotnej różnicy w nasileniu oddechowych zaburzeń snu pierwszej i kolejnej nocy badania, ale pierwszej nocy występuje więcej wybudzeń, płytkiego snu (NREM 1) i trudności z zaśnięciem niż drugiej nocy. Trudności z zaśnięciem i większą liczbę wybudzeń, sugerujące wyższy niepokój badanego, pierwszej nocy spędzonej w laboratorium polisomnograficznym w porównaniu z kolejną zaobserwowali też Newell i in. (2012) oraz Byun i in. (2019). W celu zniwelowania efektu pierwszej nocy, ale też wpływu warunków zewnętrznych w miejscu zamieszkania badanego, najlepszą metodą byłoby kilkukrotne przeprowadzenie badania polisomnograficznego w tym samym laboratorium dla każdego z uczestników. Ponadto, w ostatnich latach, pojawiła się możliwość stosowania zestawu urządzeń do badań polisomnograficznych w wersji zminimalizowanej, do użytku domowego. Analiza danych uzyskanych z ich wykorzystaniem, prawdopodobnie byłaby pozbawiona wpływu efektu pierwszej nocy, choć może trudno byłoby standaryzować warunki przeprowadzenia badania.

Dodatkowo, by uzyskać lepszy obraz związków parametrów snu z samooceną jakości życia oraz kondycji psychicznej badanego, należałoby przeprowadzać badanie tych czynników przed badaniem polisomnograficznym oraz po nim. Pozwoliłoby to porównać ewentualnie występującą zmianę w samoocenie w zależności od jakości snu ocenionej obiektywnie.

Dalsze plany badawcze obejmują poszerzenie grupy o osoby młodsze, kobiety, oraz osoby o niższej masie ciała i bez zaburzeń snu tak, by próba lepiej odzwierciedlała populację generalną. Należałoby również przeprowadzić badania polisomnograficzne dla każdego z uczestników przynajmniej przez 2 noce w tym samym laboratorium, by wykluczyć występowanie efektu pierwszej nocy. Dodatkowo cenne byłoby uzupełnienie badań o inne metody analizy snu m.in. jego mikroarchitektury, czyli poszczególnych zdarzeń elektrycznych, zachodzących w mózgu podczas jego aktywności w zależności od danego stadium snu bądź czuwania.

## 6. Wnioski

Przeprowadzone w pracy analizy pozwalają na sformułowanie następujących wniosków, korespondujących z hipotezami szczegółowymi:

1. Mężczyźni i kobiety nie różnili się długością i architekturą snu. Istotne różnice zaobserwowano dla nasilenia oddechowych zaburzeń snu - mężczyźni istotnie częściej niż kobiety doświadczali obturacyjnego bezdechu sennego w stopniu ciężkim.
2. Niezależnie od płci badanych, wraz z wiekiem jakość snu pogarszała się. Osoby starsze spały krócej i mniej efektywnie, nasilenie oddechowych i ruchowych zaburzeń snu było u nich większe niż u młodszych badanych.
3. Bez względu na wiek i płeć, wraz ze wzrostem masy ciała badanych wydłużał się ich sen i wzrastała jego efektywność. Jednak nasilenie bezdechów i chrapania wzrastało wraz ze wzrostem masy ciała. Ciężsi badani byli również bardziej niedotlenieni podczas snu niż osoby o mniejszej masie ciała.
4. Status społeczno-ekonomiczny nie różnicował jednoznacznie snu badanych. Kobiety o niższym poziomie wykształcenia cechowały się bardziej nasilonymi oddechowymi zaburzeniami snu. Sen był bardziej efektywny w grupie mężczyzn zamieszkujących duże miasta, ale mieszkanki wsi cechowały się największym nasileniem ruchowych zaburzeń snu.
5. Osoby regularnie aktywne fizycznie spały krócej i mniej efektywnie, ale nasilenie oddechowych zaburzeń snu było u nich mniejsze niż osób nieaktywnych fizycznie.
6. Osoby pijące alkohol i kawę spały bardziej niespokojnie, a palący papierosy cechowali się większym niedotlenieniem w czasie snu niż niepalący.
7. Stosowanie zasad higieny snu było związane z lepszą jego jakością. W grupie kobiet najważniejszym nawykiem poprawiającym jakość snu było stosowanie filtrów światła niebieskiego. Natomiast dla mężczyzn najważniejsze dla lepszej jakości snu było spożywanie posiłków na mniej niż 2 godziny przed snem.
8. Nie potwierdzono związku wysokiego poziomu depresyjności z gorszą jakością snu. Kobiety o wysokim poziomie depresyjności cechowały się najmniejszym nasileniem oddechowych zaburzeń snu.

9. Badani o wysokim poziomie lęku spali bardziej niespokojnie i byli bardziej niedotlenieni w czasie snu niż osoby mniej skłonne do odczuwania lęku na co dzień.
10. Wyższy poziom stresu badanych związany był z wydłużeniem czasu potrzebnego do zaśnięcia po położeniu się spać.
11. Bez względu na wiek i płeć, czynnikiem który miał największy wpływ na jakość snu była masa ciała. Silny związek z jakością snu zaobserwowano też m.in. dla używania filtrów światła niebieskiego, wyciszania telefon, czasu spożywania posiłku przed snem i aktywności fizycznej.

Przeprowadzone w niniejszej pracy analizy potwierdzają hipotezę, że jakość snu jest związana z budową ciała badanych, ich stylem życia i kondycją psychiczną. Niezależnie od płci, osoby o większej masie ciała cechowały się większym nasileniem bezdechów i spłyceń oddechu oraz były bardziej niedotlenione. Było to efektem zwiększenia otłuszczenia ich ciała m.in. w okolicy szyi, co powodowało zmniejszanie światła gardła i ułatwiało zapadanie się jego ścian, zamykając czasowo dopływ powietrza do płuc. Niższy poziom wykształcenia wiązał się z większym nasileniem oddechowych zaburzeń snu u kobiet. Mogło to być związane z bardziej antyzdrowotnymi zachowaniami, związanymi z niższym poziomem wiedzy na temat higieny snu. Stosowanie używek i niestosowanie zasad higieny snu wiązało się z gorszą jakością snu, m.in. poprzez zaburzenie prawidłowej aktywności mózgowej bezpośrednio przed snem i w jego trakcie. Wyższy poziom lęku i stresu był związany z bardziej niespokojnym snem, prawdopodobnie ze względu na pobudzenie układu współczulnego, odpowiedzialnego za reakcję walki lub ucieczki.

Warto na koniec podkreślić, że w przypadku jakości snu, ocena kierunku obserwowanych związków i określenie co jest przyczyną, a co skutkiem danego zjawiska często jest niemożliwe. Czasem też czynniki oddziałują na siebie wzajemnie, tworząc „błędne koło”, na przykład podwyższony poziom stresu powoduje niespokojny, gorszej jakości sen, co jest przyczyną obniżenia odporności na stres kolejnego dnia, a wysoki poziom stresu znów powoduje gorszej jakości sen następnej nocy. Określenie związków jakości snu z różnymi czynnikami, od których zależy dobry, zdrowy sen jest istotne zarówno dla jednostki, jak i całej rodziny i społeczeństwa. Dlatego też zagadnienie to jest ważne z punktu widzenia zdrowia publicznego i warto poszerzać wiedzę na ten temat.

## Literatura

1. Agargun, M. Y., Cartwright, R. (2003). REM sleep, dream variables and suicidality in depressed patients. *Psychiatry research*, 119(1-2), 33-39.
2. Alansare, A. B., Bates, L. C., Stoner, L., Kline, C. E., Nagle, E., Jennings, J. R., Hanson, E. D., Faghy, M. A., Gibbs, B. B. (2021). Associations of sedentary time with heart rate and heart rate variability in adults: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8508.
3. Aldahasi, M. A., Alnafie, J. A., Alhothali, M. J., Alamri, J. A., Alghuwainem, S. K., Alzahrani, O. N., Alowa, R. A. (2020). An overview on obstructive sleep apnea diagnosis and management in primary health care centre. *J. Biochem. Technol*, 11(4), 93-97.
4. Alföldi, P., Rubicsek, G., Cserni, G., & Obál, F. (1990). Brain and core temperatures and peripheral vasomotion during sleep and wakefulness at various ambient temperatures in the rat. *Pflügers Archiv*, 417, 336-341.
5. Almendros, I., Martinez-Garcia, M. A., Farré, R., Gozal, D. (2020). Obesity, sleep apnea, and cancer. *International Journal of Obesity*, 44(8), 1653-1667.
6. Alonso-Álvarez, M. L., Terán-Santos, J., Carbajo, E. O., Cordero-Guevara, J. A., Navazo-Egüia, A. I., Kheirandish-Gozal, L., Gozal, D. (2015). Reliability of home respiratory polygraphy for the diagnosis of sleep apnea in children. *Chest*, 147(4), 1020-1028.
7. Åkerstedt, T., Schwarz, J., Gruber, G., Lindberg, E., Theorell-Haglöw, J. (2016). The relation between polysomnography and subjective sleep and its dependence on age—poor sleep may become good sleep. *Journal of sleep research*, 25(5), 565-570.
8. Amara, A. W., Wood, K. H., Joop, A., Memon, R. A., Pilkington, J., Tuggle, S. C., Reams, J., Barret, M. J., Edwards, D. A., Weltman, A. L., Hurt, C. P., Cutter, G., Bamman, M. M. (2020). Randomized, controlled trial of exercise on objective and subjective sleep in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 35(6), 947-958.
9. Ameratunga, D., Goldin, J., Hickey, M. (2012). Sleep disturbance in menopause. *Internal medicine journal*, 42(7), 742-747.
10. Anafi, R. C., Kayser, M. S., Raizen, D. M. (2019). Exploring phylogeny to find the function of sleep. *Nature Reviews Neuroscience*, 20(2), 109-116.
11. Andersen, I. G., Holm, J. C., Homøe, P. (2019). Obstructive sleep apnea in children and adolescents with and without obesity. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276, 871-878.
12. Armitage, R. (2007). Sleep and circadian rhythms in mood disorders. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 115, 104-115.
13. Armitage, R., Trivedi, M., Hoffmann, R., Rush, A. J. (1997). Relationship between objective and subjective sleep measures in depressed patients and healthy controls. *Depression and anxiety*, 5(2), 97-102.
14. Arnedt, J. T., Rohsenow, D. J., Almeida, A. B., Hunt, S. K., Gokhale, M., Gottlieb, D. J., Howland, J. (2011). Sleep following alcohol intoxication in healthy, young adults: effects of sex and family history of alcoholism. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(5), 870-878.
15. Avidan, A. Y., Zee, P. C., Smalling, T. R. (2007). *Handbook of Sleep Medicine*.
16. Baglioni, C., Nanovska, S., Regen, W., Spiegelhalder, K., Feige, B., Nissen, C., Riemann, D. (2016). Sleep and mental disorders: A meta-analysis of polysomnographic research. *Psychological bulletin*, 142(9), 969.
17. Bagrowski, B., Gutowska, J. (2022). Sleep Quality and the Level of Perceived Stress in Medical Students. *Roczniki Psychologiczne*, 25(1), 87-98.
18. Bailly, S., Daabek, N., Jullian-Desayes, I., Joyeux-Faure, M., Sapène, M., Grillet, Y., Pépin, J. L. (2020). Partial failure of CPAP treatment for sleep apnoea: analysis of the French national sleep database. *Respirology*, 25(1), 104-111.
19. Baldassarri, S. R., Chu, J. H., Deng, A., Xu, Z., Blohowiak, R. F., Byrne, S., Kushida, C., Yaggi, H. K., Zinchuk, A. (2023). Nicotine, alcohol, and caffeine use among individuals with untreated obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, 1-12.

20. Balsevičius, T., Uloza, V., Sakalauskas, R., Miliauskas, S. (2012). Peculiarities of clinical profile of snoring and mild to moderate obstructive sleep apnea–hypopnea syndrome patients. *Sleep and Breathing*, 16, 835-843.
21. Bardwell, W. A., Ancoli-Israel, S., Berry, C. C., Dimsdale, J. E. (2001). Neuropsychological effects of one-week continuous positive airway pressure treatment in patients with obstructive sleep apnea: a placebo-controlled study. *Psychosomatic medicine*, 63(4), 579-584.
22. Basoglu, O. K., Tasbakan, M. S. (2018). Gender differences in clinical and polysomnographic features of obstructive sleep apnea: a clinical study of 2827 patients. *Sleep and Breathing*, 22, 241-249.
23. Becker, S. P., Jarrett, M. A., Luebke, A. M., Garner, A. A., Burns, G. L., Kofler, M. J. (2018). Sleep in a large, multi-university sample of college students: sleep problem prevalence, sex differences, and mental health correlates. *Sleep health*, 4(2), 174-181.
24. Beebe, D. W., Simon, S., Summer, S., Hemmer, S., Strotman, D., Dolan, L. M. (2013). Dietary intake following experimentally restricted sleep in adolescents. *Sleep*, 36(6), 827-834.
25. Bernard, P., Ivers, H., Savard, M. H., Savard, J. (2016). Temporal relationships between sleep and physical activity among breast cancer patients with insomnia. *Health Psychology*, 35(12), 1307.
26. Bhat, A., Pires, A. S., Tan, V., Babu Chidambaram, S., Guillemin, G. J. (2020). Effects of sleep deprivation on the tryptophan metabolism. *International Journal of Tryptophan Research*, 13, 1178646920970902.
27. Bielicki, P., Trojnar, A., Sobieraj, P., Wąsik, M. (2019). Smoking status in relation to obstructive sleep apnea severity (OSA) and cardiovascular comorbidity in patients with newly diagnosed OSA. *Advances in respiratory medicine*, 87(2), 103-109.
28. Binks, H., E. Vincent, G., Gupta, C., Irwin, C., Khalesi, S. (2020). Effects of diet on sleep: a narrative review. *Nutrients*, 12(4), 936.
29. Bishir, M., Bhat, A., Essa, M. M., Ekpo, O., Ihunwo, A. O., Veeraraghavan, V. P., Ojcius, D. M. (2020). Sleep deprivation and neurological disorders. *BioMed research international*, 2020.
30. Bixler, E. O., Vgontzas, A. N., Lin, H. M., Liao, D., Calhoun, S., Fedok, F., Vlasic, V. Graff, G. (2008). Blood pressure associated with sleep-disordered breathing in a population sample of children. *Hypertension*, 52(5), 841-846.
31. Blumberg, M. S., Lesku, J. A., Libourel, P. A., Schmidt, M. H., Rattenborg, N. C. (2020). What is REM sleep?. *Current biology*, 30(1), R38-R49.
32. Bombois, S., Derambure, P., Pasquier, F., Monaca, C. (2010). Sleep disorders in aging and dementia. *The journal of nutrition, health aging*, 14, 212-217.
33. Bosak, M. (2017). *Atlas elektroencefalografii*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
34. Bratis, D., Tselebis, A., Zafeiropoulos, G., Tsaraklis, A., Dumitru, S., Moussas, G., Koutsilieris, M. (2014). Psychological burden of patients diagnosed with obstructive sleep apnea. *Psychiatrike= Psychiatriki*, 25(2), 95-103.
35. Brick, C. A., Seely, D. L., Palermo, T. M. (2010). Association between sleep hygiene and sleep quality in medical students. *Behavioral sleep medicine*, 8(2), 113-121.
36. Brower, K. J. (2001). Alcohol's effects on sleep in alcoholics. *Alcohol research health*, 25(2), 110.
37. Burgos-Sanchez, C., Jones, N. N., Avillion, M., Gibson, S. J., Patel, J. A., Neighbors, J., Camacho, M. (2020). Impact of alcohol consumption on snoring and sleep apnea: a systematic review and meta-analysis. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*, 163(6), 1078-1086.
38. Byun, J. H., Kim, K. T., Moon, H. J., Motamedi, G. K., Cho, Y. W. (2019). The first night effect during polysomnography, and patients' estimates of sleep quality. *Psychiatry research*, 274, 27-29.
39. Calhoun, S. L., Fernandez-Mendoza, J., Vgontzas, A. N., Liao, D., Bixler, E. O. (2014). Prevalence of insomnia symptoms in a general population sample of young children and preadolescents: gender effects. *Sleep medicine*, 15(1), 91-95.
40. Carneiro, G., Flório, R. T., Zanella, M. T., Pradella-Hallinan, M., Ribeiro-Filho, F. F., Tufik, S., Togeiro, S. M. (2012). Is mandatory screening for obstructive sleep apnea with polysomnography in all severely obese patients indicated?. *Sleep and Breathing*, 16, 163-168.



41. Carotenuto, M., Esposito, M., Parisi, L., Gallai, B., Marotta, R., Pascotto, A., Roccella, M. (2012). Depressive symptoms and childhood sleep apnea syndrome. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 369-373.
42. Carrier, J., Semba, K., Deurveilher, S., Drogos, L., Cyr-Cronier, J., Lord, C., Sekerovick, Z. (2017). Sex differences in age-related changes in the sleep-wake cycle. *Frontiers in neuroendocrinology*, 47, 66-85.
43. Casasola, G. G., Alvarez-Sala, J. L., Marques, J. A., Sánchez-Alarcos, J. M., Tashkin, D. P., Espinós, D. (2002). Cigarette smoking behavior and respiratory alterations during sleep in a healthy population. *Sleep and Breathing*, 6, 19-24.
44. Catoire, S., Nourredine, M., Lefebvre, S., Couraud, S., Gronfier, C., Rey, R., Rolland, B. (2021). Tobacco-induced sleep disturbances: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 60, 101544.
45. Çelik, M., Sarikaya, Y., Acar, M., Kalenderoğlu, A., Doğan, S., Kaskalan, E., Karataş, M. (2016). Effect of Continuous Positive Airway Pressure Treatment on Depression, Anxiety and Perceived Stress Levels in Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Turkish Journal of Psychiatry*, 27(4).
46. Chan, J. K., Trinder, J., Andrewes, H. E., Colrain, I. M., Nicholas, C. L. (2013). The acute effects of alcohol on sleep architecture in late adolescence. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 37(10), 1720-1728.
47. Chaput, J. P., McHill, A. W., Cox, R. C., Broussard, J. L., Dutil, C., da Costa, B. G., Wright Jr, K. P. (2023). The role of insufficient sleep and circadian misalignment in obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 19(2), 82-97.
48. Chellappa, S. L., Aeschbach, D. (2022). Sleep and anxiety: From mechanisms to interventions. *Sleep medicine reviews*, 61, 101583.
49. Chervin, R. D. (2000). Sleepiness, fatigue, tiredness, and lack of energy in obstructive sleep apnea. *Chest*, 118(2), 372-379.
50. Choi, M. Y., Malspeis, S., Sparks, J. A., Cui, J., Yoshida, K., Costenbader, K. H. (2023). Association of Sleep Deprivation and the Risk of Developing Systemic Lupus Erythematosus Among Women. *Arthritis Care Research*, 75(6), 1206-1212.
51. Choudhury, A., Routray, D., Swain, S., Das, A. K. (2019). Prevalence and risk factors of people at-risk of obstructive sleep apnea in a rural community of Odisha, India: a community based cross-sectional study. *Sleep Medicine*, 58, 42-47.
52. Chung, N., Bin, Y. S., Cistulli, P. A., Chow, C. M. (2020). Does the proximity of meals to bedtime influence the sleep of young adults? A cross-sectional survey of university students. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2677.
53. Cohen, A., Abu, N. B., Haimov, I. (2018). The interplay between tobacco dependence and sleep quality among young adults. *Behavioral sleep medicine*.
54. Cohen, S., Williamson, G. (1988). Perceived stress in a probability sample of the United States. In S. Spacapan S. Oskamp (Eds.), *The social psychology of health* (pp. 31–68). Newbury Park, CA: Sage
55. Collinge, A. N., Bath, P. A. (2023). Socioeconomic Background and Self-Reported Sleep Quality in Older Adults during the COVID-19 Pandemic: An Analysis of the English Longitudinal Study of Ageing (ELSA). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4534.
56. Colrain, I. M., Nicholas, C. L., Baker, F. C. (2014). Alcohol and the sleeping brain. *Handbook of clinical neurology*, 125, 415-431.
57. Colten, H. R., Altevogt, B. M. (2006). Sleep physiology. In *Sleep disorders and sleep deprivation: An unmet public health problem*. National Academies Press (US).
58. Cox, R. C., Olatunji, B. O. (2016). A systematic review of sleep disturbance in anxiety and related disorders. *Journal of anxiety disorders*, 37, 104-129.
59. Crooks, C. J., West, J., Morling, J. R., Simmonds, M., Juurlink, I., Briggs, S., Cruickshank, S., Hammond-Pears, S., Shaw, D., Card, T. R., Fogarty, A. W. (2022). Pulse oximeter measurement error of oxygen saturation in patients with SARS-CoV-2 infection stratified by smoking status. *European Respiratory Journal*, 60(5).

60. de Castro, M. A., Garcez, M. R., Pereira, J. L., Fisberg, R. M. (2019). Eating behaviours and dietary intake associations with self-reported sleep duration of free-living Brazilian adults. *Appetite*, 137, 207-217.
61. Demoule, A., Carreira, S., Lavault, S., Pallanca, O., Morawiec, E., Mayaux, J., Arnulf, I., Similowski, T. (2017). Impact of earplugs and eye mask on sleep in critically ill patients: a prospective randomized study. *Critical Care*, 21(1), 1-9.
62. Dolsen, E. A., Cheng, P., Arnedt, J. T., Swanson, L., Casement, M. D., Kim, H. S., Deldin, P. J. (2017). Neurophysiological correlates of suicidal ideation in major depressive disorder: hyperarousal during sleep. *Journal of affective disorders*, 212, 160-166.
63. Douglas, N., Young, A., Roebuck, T., Ho, S., Miller, B. R., Kee, K., Naughton, M. T. (2013). Prevalence of depression in patients referred with snoring and obstructive sleep apnoea. *Internal medicine journal*, 43(6), 630-634.
64. Driver, R. J., Lamb, A. L., Wyner, A. J., Raizen, D. M. (2013). DAF-16/FOXO regulates homeostasis of essential sleep-like behavior during larval transitions in *C. elegans*. *Current biology*, 23(6), 501-506.
65. Dubrovsky, B., Janal, M. N., Lavigne, G. J., Sirois, D. A., Wigren, P. E., Nemelivsky, L., Raphael, K. G. (2017a). Depressive symptoms account for differences between self-reported versus polysomnographic assessment of sleep quality in women with myofascial TMD. *Journal of oral rehabilitation*, 44(12), 925-933.
66. Dubrovsky, B., Weingarten, J., Cunningham, J., DeMilt, N., Bartalis, R., Abdelrahman, M., Wasylenko, J. (2017b). 0610 SUBJECTIVE SLEEP QUALITY RELATES TO DEPRESSIVE SYMPTOMATOLOGY IN OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA PATIENTS. *Sleep*, 40, A226.
67. Dugas, E. N., Sylvestre, M. P., O'Loughlin, E. K., Brunet, J., Kakinami, L., Constantin, E., O'Loughlin, J. (2017). Nicotine dependence and sleep quality in young adults. *Addictive Behaviors*, 65, 154-160.
68. Ebrahim, I. O., Shapiro, C. M., Williams, A. J., Fenwick, P. B. (2013). Alcohol and sleep I: effects on normal sleep. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 37(4), 539-549.
69. Eaton, W. W., Smith, C., Ybarra, M., Muntaner, C., Tien, A. (2004). Center for Epidemiologic Studies Depression Scale: review and revision (CESD and CESD-R)
70. Edwards, B. A., Andara, C., Landry, S., Sands, S. A., Joosten, S. A., Owens, R. L., White, D. P., Hamilton, G. S., Wellman, A. (2016). Upper-airway collapsibility and loop gain predict the response to oral appliance therapy in patients with obstructive sleep apnea. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 194(11), 1413-1422.
71. Ehrampoush, E., Arasteh, P., Homayounfar, R., Cheraghpour, M., Alipour, M., Naghizadeh, M. M., hadibarhaghtalab, M., Davoodi, S. A., Askari, A., Razaz, J. M. (2017). New anthropometric indices or old ones: Which is the better predictor of body fat?. *Diabetes Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 11(4), 257-263.
72. El-Sheikh, M., Bagley, E. J., Keiley, M., Elmore-Staton, L., Chen, E., Buckhalt, J. A. (2013). Economic adversity and children's sleep problems: Multiple indicators and moderation of effects. *Health Psychology*, 32(8), 849.
73. El-Sheikh, M., Hinnant, J. B., Erath, S. A. (2015). VI. Marital conflict, vagal regulation, and children's sleep: A longitudinal investigation. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 80(1), 89-106.
74. Enderlin, C. A., Richards, K. C. (2005). Sleep, Exercise, and Sports. *Sleep: A Comprehensive Handbook*, 947-952.
75. Ernst, G., Bosio, M., Salvado, A., Dibur, E., Nigro, C., Borsini, E. (2016). Difference between apnea-hypopnea index (AHI) and oxygen desaturation index (ODI): proportional increase associated with degree of obesity. *Sleep and Breathing*, 20, 1175-1183.
76. Facco, F. L., Kramer, J., Ho, K. H., Zee, P. C., Grobman, W. A. (2010). Sleep disturbances in pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 115(1), 77-83.
77. Faraut, B., Andrillon, T., Vecchierini, M. F., Leger, D. (2017). Napping: a public health issue. From epidemiological to laboratory studies. *Sleep medicine reviews*, 35, 85-100.

78. Farkova, E., Šmotek, M., Bendová, Z., Mankova, D., Kopřivová, J. (2021). Chronotype and social jet-lag in relation to body weight, appetite, sleep quality and fatigue. *Biological Rhythm Research*, 52(8), 1205-1216.
79. Feriante, J., Araujo, J. F. (2021). Physiology, REM Sleep.
80. Fernandez, L. M., Lüthi, A. (2020). Sleep spindles: mechanisms and functions. *Physiological reviews*, 100(2), 805-868.
81. Finan, P. H., Quartana, P. J., Smith, M. T. (2015). The effects of sleep continuity disruption on positive mood and sleep architecture in healthy adults. *Sleep*, 38(11), 1735-1742.
82. Fogel, R. B., Malhotra, A., White, D. P. (2004). Sleep: 2: Pathophysiology of obstructive sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax*, 59(2), 159-163.
83. Fonareva, I., Amen, A. M., Zajdel, D. P., Ellingson, R. M., Oken, B. S. (2011). Assessing sleep architecture in dementia caregivers at home using an ambulatory polysomnographic system. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 24(1), 50-59.
84. Franco, P., Putois, B., Guyon, A., Raoux, A., Papadopoulou, M., Guignard-Perret, A., Bat-Pitault, F., Hartley, S. Plancoulaine, S. (2020). Sleep during development: sex and gender differences. *Sleep Medicine Reviews*, 51, 101276.
85. Franklin, K. A., Sahlin, C., Stenlund, H., Lindberg, E. (2013). Sleep apnoea is a common occurrence in females. *European Respiratory Journal*, 41(3), 610-615.
86. Freeman, E. W., Sammel, M. D., Lin, H., Gracia, C. R. (2010). Obesity and reproductive hormone levels in the transition to menopause. *Menopause (New York, NY)*, 17(4), 718.
87. Frosztega, W., Wieckiewicz, M., Nowacki, D., Michalek-Zrabkowska, M., Poreba, R., Wojakowska, A., Kanclerska, J., Mazur, G., Martynowicz, H. (2022). Polysomnographic assessment of effects of tobacco smoking and alcohol consumption on sleep bruxism intensity. *Journal of Clinical Medicine*, 11(24), 7453.
88. Fuller, K. H., Waters, W. F., Binks, P. G., Anderson, T. (1997). Generalized anxiety and sleep architecture: a polysomnographic investigation. *Sleep*, 20(5), 370-376.
89. Galbiati, A., Giora, E., Sarasso, S., Zucconi, M., Ferini-Strambi, L. (2018). Repetitive thought is associated with both subjectively and objectively recorded polysomnographic indices of disrupted sleep in insomnia disorder. *Sleep medicine*, 45, 55-61.
90. Galina, S. D., Souza, J. C., Valdez, P., Azevedo, C. V. (2021). Daily light exposure, sleep-wake cycle and attention in adolescents from different urban contexts. *Sleep Medicine*, 81, 410-417.
91. Gann, H., van Calker, D., Feige, B., Riemann, D. (2004). Importance of sleep in healthy consumers of alcohol and alcohol-dependent patients. *Der Nervenarzt*, 75, 431-441.
92. Garbarino, S., Lanteri, P., Bragazzi, N. L., Magnavita, N., Scoditti, E. (2021). Role of sleep deprivation in immune-related disease risk and outcomes. *Communications biology*, 4(1), 1304.
93. Garcia, A. N., Salloum, I. M. (2015). Polysomnographic sleep disturbances in nicotine, caffeine, alcohol, cocaine, opioid, and cannabis use: a focused review. *The American journal on addictions*, 24(7), 590-598.
94. Gottlieb, D. J., Punjabi, N. M. (2020). Diagnosis and management of obstructive sleep apnea: a review. *Jama*, 323(14), 1389-1400.
95. Gouveris, H., Selivanova, O., Bausmer, U., Goepel, B., Mann, W. (2010). First-night-effect on polysomnographic respiratory sleep parameters in patients with sleep-disordered breathing and upper airway pathology. *European archives of oto-rhino-laryngology*, 267(9), 1449-1453.
96. Gregory, A. M., Sadeh, A. (2012). Sleep, emotional and behavioral difficulties in children and adolescents. *Sleep medicine reviews*, 16(2), 129-136.
97. Grey, I., Arora, T., Thomas, J., Saneh, A., Tohme, P., Abi-Habib, R. (2020). The role of perceived social support on depression and sleep during the COVID-19 pandemic. *Psychiatry research*, 293, 113452.
98. Guggisberg, A. G., Hess, C. W., Mathis, J. (2007). The significance of the sympathetic nervous system in the pathophysiology of periodic leg movements in sleep. *Sleep*, 30(6), 755-766.
99. Guidozi, F. (2015). Gender differences in sleep in older men and women. *Climacteric*, 18(5), 715-721.

100. Gupta, P., Sagar, R., Mehta, M. (2019). Subjective sleep problems and sleep hygiene among adolescents having depression: A case-control study. *Asian journal of psychiatry*, 44, 150-155.
101. Hall, M. H., Matthews, K. A., Kravitz, H. M., Gold, E. B., Buysse, D. J., Bromberger, J. T., Sowers, M. (2009). Race and financial strain are independent correlates of sleep in midlife women: the SWAN sleep study. *Sleep*, 32(1), 73-82.
102. Harding, E. C., Franks, N. P., Wisden, W. (2019). The temperature dependence of sleep. *Frontiers in neuroscience*, 13, 336.
103. Hart, N., Mandal, S., Manuel, A., Mokhlesi, B., Pépin, J. L., Piper, A., Stradling, J. R. (2014). Obesity hypoventilation syndrome: does the current definition need revisiting?. *Thorax*, 69(1), 83-84.
104. Hartley, S., Bao, G., Zagdoun, M., Chevallier, S., Lofaso, F., Leotard, A., Azabou, E. (2023). Noninvasive vagus nerve stimulation: a new therapeutic approach for pharmacoresistant restless legs syndrome. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 26(3), 629-637.
105. Hertenstein, E., Gabryelska, A., Spiegelhalter, K., Nissen, C., Johann, A. F., Umarova, R., Riemann, D., Baglioni, C., Feige, B. (2018). Reference data for polysomnography-measured and subjective sleep in healthy adults. *Journal of clinical sleep medicine*, 14(4), 523-532.
106. Hisler, G., Twenge, J. M., Krizan, Z. (2020). Associations between screen time and short sleep duration among adolescents varies by media type: evidence from a cohort study. *Sleep medicine*, 66, 92-102.
107. Horváth, A., Montana, X., Lanquart, J. P., Hubain, P., Szűcs, A., Linkowski, P., Loas, G. (2016). Effects of state and trait anxiety on sleep structure: A polysomnographic study in 1083 subjects. *Psychiatry research*, 244, 279-283.
108. Howarth, T. P., Gentin, N., Reyes-Chicuellar, N., Jonas, C., Williamson, B., Blecher, G., Widger, J., Heraganahally, S. S. (2022). Sleep quality and obstructive sleep apnoea in Indigenous and non-Indigenous Australian children. *Sleep Medicine*, 98, 68-78.
109. Hrozanova, M., Klöckner, C. A., Sandbakk, Ø., Pallesen, S., Moen, F. (2021). Sex differences in sleep and influence of the menstrual cycle on women's sleep in junior endurance athletes. *PLoS One*, 16(6), e0253376.
110. Hudson, A. N., Van Dongen, H. P., Honn, K. A. (2020). Sleep deprivation, vigilant attention, and brain function: a review. *Neuropsychopharmacology*, 45(1), 21-30.
111. Hyde, M., Roehrs, T., Roth, T. (2005). *Drugs of Abuse and Sleep. Sleep: A Comprehensive Handbook*, 873-877.
112. Hyde, M., Roehrs, T., Roth, T. (2006). Alcohol, alcoholism, and sleep. *Sleep: a comprehensive handbook*. Philadelphia, PA: Wiley, 867-71.
113. Jaehne, A., Unbehauen, T., Feige, B., Lutz, U. C., Batra, A., Riemann, D. (2012). How smoking affects sleep: a polysomnographical analysis. *Sleep medicine*, 13(10), 1286-1292.
114. Janků, K., Šmotek, M., Fárková, E., Kopřivová, J. (2020). Block the light and sleep well: Evening blue light filtration as a part of cognitive behavioral therapy for insomnia. *Chronobiology International*, 37(2), 248-259.
115. Jehan, S., Auguste, E., Hussain, M., Pandi-Perumal, S. R., Brzezinski, A., Gupta, R., Attarian, H., Jean-Louis, G. McFarlane, S. I. (2016). Sleep and premenstrual syndrome. *Journal of sleep medicine and disorders*, 3(5)
116. Jehan, S., Zizi, F., Pandi-Perumal, S. R., Wall, S., Auguste, E., Myers, A. K., McFarlane, S. I. (2017). Obstructive sleep apnea and obesity: implications for public health. *Sleep medicine and disorders: international journal*, 1(4).
117. Jenkins, C. A., Thompson, K. N., Chanen, A. M., Hartmann, J. A., Nicol, K., Nicholas, C. L. (2022). Subjective and objective sleep in young people with borderline personality disorder features. *Journal of Sleep Research*, 31(2), e13463.
118. Juda, M., Vetter, C., Roenneberg, T. (2013). Chronotype modulates sleep duration, sleep quality, and social jet lag in shift-workers. *Journal of biological rhythms*, 28(2), 141-151.
119. Jung, K. I., Song, C. H., Ancoli-Israel, S., Barrett-Connor, E. (2013). Gender differences in nighttime sleep and daytime napping as predictors of mortality in older adults: the Rancho Bernardo study. *Sleep medicine*, 14(1), 12-19.

120. Kalmbach, D. A., Anderson, J. R., Drake, C. L. (2018). The impact of stress on sleep: pathogenic sleep reactivity as a vulnerability to insomnia and circadian disorders. *Journal of sleep research*, 27(6), e12710.
121. Karamanlı, H., Kayhan, F., Akgedik, R. (2016). Depressive symptoms in patients with obstructive sleep apnea. *Turkish Thoracic Journal*, 17(3), 109.
122. Karpyak, V. M., Romanowicz, M., Schmidt, J. E., Lewis, K. A., Bostwick, J. M. (2014). Characteristics of heart rate variability in alcohol-dependent subjects and nondependent chronic alcohol users. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 38(1), 9-26.
123. Kawano, Y., Tamura, A., Watanabe, T., Kadota, J. (2010). Influence of the severity of obstructive sleep apnea on heart rate. *Journal of cardiology*, 56(1), 27-34.
124. Kay, D. B., Dzierzewski, J. M. (2015). Sleep in the context of healthy aging and psychiatric syndromes. *Sleep medicine clinics*, 10(1), 11-15.
125. Kent de Grey, R. G., Uchino, B. N., Trettevik, R., Cronan, S., Hogan, J. N. (2018). Social support and sleep: A meta-analysis. *Health Psychology*, 37(8), 787.
126. Khan, W. A. A., Conduit, R., Kennedy, G. A., Jackson, M. L. (2020). The relationship between shift-work, sleep, and mental health among paramedics in Australia. *Sleep Health*, 6(3), 330-337.
127. Khandoker, A. H., Karmakar, C. K., Palaniswami, M. (2011). Comparison of pulse rate variability with heart rate variability during obstructive sleep apnea. *Medical engineering physics*, 33(2), 204-209.
128. Khasawneh, B. Y. (2005). Periodic limb movement disorder. *Sleep: A Comprehensive Handbook*, 483-486.
129. Khasawneh, N., Fraiwan, M. Fraiwan, L. (2022). Detection of K-complexes in EEG signals using deep transfer learning and YOLOv3. *Cluster Comput*
130. Kim, H. G., Cheon, E. J., Bai, D. S., Lee, Y. H., Koo, B. H. (2018). Stress and heart rate variability: a meta-analysis and review of the literature. *Psychiatry investigation*, 15(3), 235.
131. Kim, H., Yang, K. I., Sunwoo, J. S., Park, J., Heo, N. H., Kim, J. H., Hong, S. B. (2022). Association between self-perceived periodic limb movement during sleep and excessive daytime sleepiness depend on restless leg symptoms in Korean adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8), 4751.
132. Kline, C. E., Crowley, E. P., Ewing, G. B., Burch, J. B., Blair, S. N., Durstine, J. L., Davis, J. M., Youngstedt, S. D. (2011). The effect of exercise training on obstructive sleep apnea and sleep quality: a randomized controlled trial. *Sleep*, 34(12), 1631-1640.
133. Knutson, K. L., Spiegel, K., Penev, P., Van Cauter, E. (2007). The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep medicine reviews*, 11(3), 163-178.
134. Kopecký, M., Matejovičová, B., Cymek, L., Rožnowski, J., Švarc, M. (2019). *Manual of Physical Anthropology*. Univerzita Palackého v Olomouci.
135. Kräuchi, K., Wirz-Justice, A. (2001). Circadian clues to sleep onset mechanisms. *Neuropsychopharmacology*, 25(1), S92-S96.
136. Kredlow, M. A., Capozzoli, M. C., Hearon, B. A., Calkins, A. W., Otto, M. W. (2015). The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *Journal of behavioral medicine*, 38, 427-449.
137. Krueger, J. M., Frank, M. G., Wisor, J. P., Roy, S. (2016). Sleep function: Toward elucidating an enigma. *Sleep medicine reviews*, 28, 46-54.
138. Krüger, M., Obst, A., Bernhardt, O., Ewert, R., Penzel, T., Stubbe, B., Fietze, I., Ivanovska, T., Biffar, R., Daboul, A. (2023). Socioeconomic factors do not predict sleep apnea in a population sample from Mecklenburg-Western Pomerania, Germany. *Sleep and Breathing*, 27(2), 459-467.
139. Kumar, R., Suri, J. C., Manocha, R. (2017). Study of association of severity of sleep disordered breathing and functional outcome in stroke patients. *Sleep medicine*, 34, 50-56.
140. Lal, C., Weaver, T. E., Bae, C. J., Strohl, K. P. (2021). Excessive daytime sleepiness in obstructive sleep apnea. Mechanisms and clinical management. *Annals of the American Thoracic Society*, 18(5), 757-768.
141. Landolt, H. P., Moser, S., Wieser, H. G., Borbély, A. A., Dijk, D. J. (1995). Intracranial temperature across 24-hour sleep-wake cycles in humans. *Neuroreport*, 6(6), 913-917.

142. Landry GJ, Best JR, Liu-Ambrose T. 2015. Measuring sleep quality in older adults: a comparison using subjective and objective methods. *Front Aging Neurosci* 7:166.
143. Lee, J. H., Cho, J. (2022). Sleep and obesity. *Sleep medicine clinics*, 17(1), 111-116.
144. Lee, J., Jung, H. Y., Lee, S. I., Choi, J. H., Kim, S. G. (2020). Effects of *Passiflora incarnata* Linnaeus on polysomnographic sleep parameters in subjects with insomnia disorder: a double-blind randomized placebo-controlled study. *International clinical psychopharmacology*, 35(1), 29-35.
145. Lee, C. H., Sethi, R., Li, R., Ho, H. H., Hein, T., Jim, M. H., Zhang, J. J. (2016). Obstructive sleep apnea and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention. *Circulation*, 133(21), 2008-2017.
146. Leitaru, N., Kremers, S., Hagberg, J., Björklund, C., Kwak, L. (2019). Associations between job-strain, physical activity, health status, and sleep quality among Swedish municipality workers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(2), e56.
147. Lin, H. P., Lin, H. Y., Lin, W. L., Huang, A. C. W. (2011). Effects of stress, depression, and their interaction on heart rate, skin conductance, finger temperature, and respiratory rate: sympathetic-parasympathetic hypothesis of stress and depression. *Journal of clinical psychology*, 67(10), 1080-1091.
148. Lopez-Minguez, J., Gómez-Abellán, P., Garaulet, M. (2019). Timing of breakfast, lunch, and dinner. Effects on obesity and metabolic risk. *Nutrients*, 11(11), 2624.
149. Lucey, B. P. (2020). It's complicated: The relationship between sleep and Alzheimer's disease in humans. *Neurobiology of disease*, 144, 105031.
150. Lui, M. M. S., Mak, J. C. W., Lai, A. Y. K., Hui, C. K. M., Lam, J. C. M., Lam, D. C. L., Ip, M. S. M. (2016). The impact of obstructive sleep apnea and tobacco smoking on endothelial function. *Respiration*, 91(2), 124-131.
151. MacKay, S., Carney, A. S., Catcheside, P. G., Chai-Coetzer, C. L., Chia, M., Cistulli, P. A., Hodge, J.-C., Jones, A., Kaambwa, B., Lewis, R., Ooi, E. H., Pinczel, A. J., McArdle, N., Rees, G., Singh, B., Stow, N., Weaver, E. M., Woodman, R. J., Woods, C. M., Yeo, A., McEvoy, R. D. (2020). Effect of multilevel upper airway surgery vs medical management on the apnea-hypopnea index and patient-reported daytime sleepiness among patients with moderate or severe obstructive sleep apnea: the SAMS randomized clinical trial. *Jama*, 324(12), 1168-1179.
152. Mallampalli, M. P., Carter, C. L. (2014). Exploring sex and gender differences in sleep health: a Society for Women's Health Research Report. *Journal of women's health*, 23(7), 553-562.
153. Mallinson, D. C., Kamenetsky, M. E., Hagen, E. W., Peppard, P. E. (2019). Subjective sleep measurement: comparing sleep diary to questionnaire. *Nature and Science of Sleep*, 197-206.
154. Martin R. 1914. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*, Jena
155. Martínez-Lozano, N., Barraco, G. M., Rios, R., Ruiz, M. J., Tvarijonaviciute, A., Fardy, P., Garaulet, M. (2020). Evening types have social jet lag and metabolic alterations in school-age children. *Scientific reports*, 10(1), 16747.
156. Matricciani, L., Bin, Y. S., Lallukka, T., Kronholm, E., Wake, M., Paquet, C., Olds, T. (2018). Rethinking the sleep-health link. *Sleep health*, 4(4), 339-348.
157. Matsumoto, T., Chin, K. (2019). Prevalence of sleep disturbances: Sleep disordered breathing, short sleep duration, and non-restorative sleep. *Respiratory investigation*, 57(3), 227-237.
158. Mattingly, S. M., Martinez, G., Young, J., Cain, M. K., Striegel, A. (2022). Snoozing: an examination of a common method of waking. *Sleep*, 45(10), zsac184.
159. McArdle, N., Kingshott, R., Engleman, H. M., Mackay, T. W., Douglas, N. J. (2001). Partners of patients with sleep apnoea/hypopnoea syndrome: effect of CPAP treatment on sleep quality and quality of life. *Thorax*, 56(7), 513-518.
160. McGlinchey, E. L., Gershon, A., Eidelman, P., Kaplan, K. A., Harvey, A. G. (2014). Physical activity and sleep: day-to-day associations among individuals with and without bipolar disorder. *Mental health and physical activity*, 7(3), 183-190.

161. Means, M. K., Edinger, J. D. (2006). Nonpharmacologic Therapy of Insomnia. *Sleep: A Comprehensive Handbook*. New Jersey. Wiley-Liss. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, 133-136.
162. Meers, J., Stout-Aguilar, J., Nowakowski, S. (2019). Sex differences in sleep health. *Sleep and health*, 21-29.
163. Mindell, J. A., Cook, R. A., Nikolovski, J. (2015). Sleep patterns and sleep disturbances across pregnancy. *Sleep medicine*, 16(4), 483-488.
164. Mitra, A. K., Bhuiyan, A. R., Jones, E. A. (2021). Association and risk factors for obstructive sleep apnea and cardiovascular diseases: a systematic review. *Diseases*, 9(4), 88.
165. Mondal, H., Mondal, S., Baidya, C. (2018). Comparison of perceived sleep quality among urban and rural adult population by Bengali Pittsburgh Sleep Quality Index. *Advances in Human Biology*, 8(1), 36-40.
166. Monk, T. H., Buysse, D. J., Carrier, J., Billy, B. D., Rose, L. R. (2001). Effects of afternoon "siesta" naps on sleep, alertness, performance, and circadian rhythms in the elderly. *Sleep*, 24(6), 680-687.
167. Moraes, W., Poyares, D., Zalcman, I., De Mello, M. T., Bittencourt, L. R., Santos-Silva, R., Tufik, S. (2013). Association between body mass index and sleep duration assessed by objective methods in a representative sample of the adult population. *Sleep medicine*, 14(4), 312-318.
168. Muralikrishnan, K., Balasubramanian, K., Ali, S. M., Rao, B. V. (2013). Poincare plot of heart rate variability: an approach towards explaining the cardiovascular autonomic function in obesity. *Indian J Physiol Pharmacol*, 57(1), 31-37.
169. Murray, K., Godbole, S., Natarajan, L., Full, K., Hipp, J. A., Glanz, K., Mitchell, J., Laden, F., James, P., Quante, M. Kerr, J. (2017). The relations between sleep, time of physical activity, and time outdoors among adult women. *PloS one*, 12(9), e0182013.
170. Muxamedjanovna, R. M., Gaybulloevna, Y. U., Qurbonboevna, E. U. (2023). CLINICAL POLYMORPHISM AND GENETIC BASIS OF RESTLESS LEG SYNDROME. *EUROPEAN JOURNAL OF MODERN MEDICINE AND PRACTICE*, 3(1), 37-42.
171. Myllymaa, S., Muraja-Murro, A., Westernen-Punnonen, S., Hukkanen, T., Lappalainen, R., Mervaala, E., Myllymaa, K. (2016). Assessment of the suitability of using a forehead EEG electrode set and chin EMG electrodes for sleep staging in polysomnography. *Journal of sleep research*, 25(6), 636-645.
172. Naufel, M. F., Frange, C., Andersen, M. L., Girão, M. J. B. C., Tufik, S., Beraldi Ribeiro, E., Hachul, H. (2018). Association between obesity and sleep disorders in postmenopausal women. *Menopause*, 25(2), 139-144.
173. Newell, J., Mairesse, O., Verbanck, P., Neu, D. (2012). Is a one-night stay in the lab really enough to conclude? First-night effect and night-to-night variability in polysomnographic recordings among different clinical population samples. *Psychiatry research*, 200(2-3), 795-801.
174. Nollet, M., Wisden, W., Franks, N. P. (2020). Sleep deprivation and stress: a reciprocal relationship. *Interface focus*, 10(3), 20190092.
175. Nova, P., Hernandez, B., Ptolemy, A. S., Zeitzer, J. M. (2012). Modeling caffeine concentrations with the Stanford Caffeine Questionnaire: preliminary evidence for an interaction of chronotype with the effects of caffeine on sleep. *Sleep medicine*, 13(4), 362-367
176. Oberndorfer, S., Saletu-Zyhlarz, G., Saletu, B. (2000). Effects of selective serotonin reuptake inhibitors on objective and subjective sleep quality. *Neuropsychobiology*, 42(2), 69-81.
177. O'Connor, C., Thornley, K. S., Hanly, P. J. (2000). Gender differences in the polysomnographic features of obstructive sleep apnea. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 161(5), 1465-1472.
178. Ofuya, Z. M., Georgewill, A. A., Agu, G. O. (2005). A study of cardiovascular and respiratory parameters in obese and non-obese subjects resident in Port Harcourt, Nigeria. *African Journal of Applied Zoology and Environmental Biology*, 7, 11-13.
179. Ogawa, K., Kaizuma-Ueyama, E., Hayashi, M. (2022). Effects of using a snooze alarm on sleep inertia after morning awakening. *Journal of Physiological Anthropology*, 41(1), 43.

180. Ohayon, M. M., Guilleminault, C. (2006). Epidemiology of sleep disorders. *Sleep: a comprehensive handbook*, 73.
181. Ohayon, M. M., Roth, T. (2002). Prevalence of restless legs syndrome and periodic limb movement disorder in the general population. *Journal of psychosomatic research*, 53(1), 547-554.
182. Palagini, L., Baglioni, C., Ciapparelli, A., Gemignani, A., Riemann, D. (2013). REM sleep dysregulation in depression: state of the art. *Sleep medicine reviews*, 17(5), 377-390.
183. Palagini, L., Carmassi, C., Conversano, C., Gesi, C., Bazzichi, L., Giacomelli, C., Dell'Osso, L. (2016). Transdiagnostic factors across fibromyalgia and mental disorders: sleep disturbances may play a key role. A clinical review. *Clin Exp Rheumatol*, 34(96), S00.
184. Palagini, L., Hertenstein, E., Riemann, D., Nissen, C. (2022). Sleep, insomnia and mental health. *Journal of sleep research*, 31(4), e13628.
185. Papadopoulos, D., Kikemeni, A., Skourti, A., Amfilochiou, A. (2018). The influence of socio-economic status on the severity of obstructive sleep apnea: a cross-sectional observational study. *Sleep Science*, 11(2), 92.
186. Patriquin, M. A., Mellman, T. A., Glaze, D. G., Alfano, C. A. (2014). Polysomnographic sleep characteristics of generally-anxious and healthy children assessed in the home environment. *Journal of affective disorders*, 161, 79-83.
187. Peever, J., Fuller, P. M. (2017). The biology of REM sleep. *Current biology*, 27(22), R1237-R1248.
188. Petrovic, D., Haba-Rubio, J., Carmeli, C., Vollenweider, P., Heinzer, R., Stringhini, S. (2019). Social inequalities in sleep-disordered breathing: Evidence from the CoLaus|HypnoLaus study. *Journal of sleep research*, 28(5), e12799.
189. Phillips, C. L., O'Driscoll, D. M. (2013). Hypertension and obstructive sleep apnea. *Nature and science of sleep*, 43-52.
190. Phillips, J. G., Ogeil, R. P. (2015). Decision-making style, nicotine and caffeine use and dependence. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 30(6), 442-450.
191. Pływaczewski, R., Niżankowska-Jędrzejczyk, A. (2020). Zaburzenia oddychania w czasie snu.
192. Rahman, S. A., Hilaire, M. A. S., Lockley, S. W. (2017). The effects of spectral tuning of evening ambient light on melatonin suppression, alertness and sleep. *Physiology & behavior*, 177, 221-229.
193. Rama, A. N., Cho, S. C., Kushida, C. A. (2006). Normal human sleep. *Sleep: A comprehensive handbook*, 3-10.
194. Redline, S., Kirchner, H. L., Quan, S. F., Gottlieb, D. J., Kapur, V., Newman, A. (2004). The effects of age, sex, ethnicity, and sleep-disordered breathing on sleep architecture. *Archives of internal medicine*, 164(4), 406-418.
195. Rezaie, L., Khazaie, H., Shohaimi, S., Maazinezhad, S. (2022). Gender differences in polysomnographic and clinical records of patients with Obstructive Sleep Apnea: a report from Kermanshah province, Western Iran. *Scandinavia Journal of Sleep Medicine*, 2(1).
196. Riedel, B. W., Lichstein, K. L. (2001). Strategies for evaluating adherence to sleep restriction treatment for insomnia. *Behaviour research and therapy*, 39(2), 201-212.
197. Riemann, D., Berger, M., Voderholzer, U. (2001). Sleep and depression—results from psychobiological studies: an overview. *Biological psychology*, 57(1-3), 67-103.
198. Rod, N. H., Dissing, A. S., Clark, A., Gerds, T. A., Lund, R. (2018). Overnight smartphone use: A new public health challenge? A novel study design based on high-resolution smartphone data. *PloS one*, 13(10), e0204811.
199. Romanowicz, M., Schmidt, J. E., Bostwick, J. M., Mrazek, D. A., Karpyak, V. M. (2011). Changes in heart rate variability associated with acute alcohol consumption: current knowledge and implications for practice and research. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*, 35(6), 1092-1105.
200. Ronai, K. Z., Szentkiralyi, A., Lazar, A. S., Ujszaszi, A., Turanyi, C., Gombos, F., Novak, M. (2017). Depressive symptoms are associated with objectively measured sleep parameters in kidney transplant recipients. *Journal of clinical sleep medicine*, 13(4), 557-564.



201. Rosenthal, L. (2006). Physiologic processes during sleep. *Sleep: A comprehensive handbook*, 19-23.
202. Rowley, J. A., Zhou, X. S., Diamond, M. P., Badr, M. S. (2006). The determinants of the apnea threshold during NREM sleep in normal subjects. *Sleep*, 29(1), 95-103.
203. Sadeh, A. (2011). The role and validity of actigraphy in sleep medicine: an update. *Sleep medicine reviews*, 15(4), 259-267.
204. Sahota, P., Jain, S. (2021). Sleep disorders and pregnancy. *Clinical Maternal-Fetal Medicine*, 26-1.
205. Saini, E. K., Keiley, M. K., Fuller-Rowell, T. E., Duke, A. M., El-Sheikh, M. (2021). Socioeconomic status and sleep among couples. *Behavioral sleep medicine*, 19(2), 159-177.
206. Salanitro, M., Wrigley, T., Ghabra, H., de Haan, E., Hill, C. M., Solmi, M., Cortese, S. (2022). Efficacy on sleep parameters and tolerability of melatonin in individuals with sleep or mental disorders: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 139, 104723.
207. Saleem S. Risk assessment of road traffic accidents related to sleepiness during driving: a systematic review. *East Mediterr Health J.* 2022;28(9):695–700. <https://doi.org/10.26719/emhj.22.055>
208. Saletu, M., Anderer, P., Saletu-Zyhlarz, G., Prause, W., Semler, B., Zoghalmi, A., Saletu, B. (2001). Restless legs syndrome (RLS) and periodic limb movement disorder (PLMD): acute placebo-controlled sleep laboratory studies with clonazepam. *European Neuropsychopharmacology*, 11(2), 153-161.
209. Salgado, I. D. A., Krashes, M. J. (2018). Neuroscience: To Eat or to Sleep?. *Current Biology*, 28(24), R1386-R1388.
210. Sanders, M. H., Givelber, R. J., Lee-Chiong, T. (2006). Overview of obstructive sleep apnea in adults. *Sleep: a comprehensive handbook*. New Jersey: John Wiley, 231-239.
211. Schimmel, J., George, N., Schwarz, J., Yousif, S., Suner, S., Hack, J. B. (2018). Carboxyhemoglobin levels induced by cigarette smoking outdoors in smokers. *Journal of Medical Toxicology*, 14, 68-73.
212. Schubert, C., Lambertz, M., Nelesen, R. A., Bardwell, W., Choi, J. B., Dimsdale, J. E. (2009). Effects of stress on heart rate complexity—a comparison between short-term and chronic stress. *Biological psychology*, 80(3), 325-332.
213. Sforza, E., Roche, F., Chapelle, C., Pichot, V. (2019). Internight variability of apnea-hypopnea index in obstructive sleep apnea using ambulatory polysomnography. *Frontiers in physiology*, 10, 849.
214. Shaif, N. A. S., Doshi, K., Lim, J. (2022). Effects of mindfulness-based therapy for insomnia and a sleep hygiene/exercise programme on subjective-objective sleep discrepancy in older adults with sleep disturbances: Exploratory secondary analysis of a randomised clinical trial. *Journal of Sleep Research*, 31(6), e13700.
215. Shaikh, R. B., Haque, N. M. A., Al Mohsen, H. A. H. K., Al Mohsen, A. A. H. K., Humadi, M. H. K., Al Mubarak, Z. Z., Mathew, E., Al Sharbatti, S. (2012). Acute effects of dokha smoking on the cardiovascular and respiratory systems among UAE male university students. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 13(5), 1819-1822.
216. Shaikh, R. B., Vijayaraghavan, N., Sulaiman, A. S., Kazi, S., Shafi, M. S. (2008). The acute effects of waterpipe smoking on the cardiovascular and respiratory systems. *J Prev Med Hyg*, 49(3), 101-107.
217. Shao, X. M., Feldman, J. L. (2001). Mechanisms underlying regulation of respiratory pattern by nicotine in preBotzinger complex. *Journal of neurophysiology*, 85(6), 2461-2467.
218. Shechter, A., Boivin, D. B. (2010). Sleep, hormones, and circadian rhythms throughout the menstrual cycle in healthy women and women with premenstrual dysphoric disorder. *International journal of endocrinology*, 2010.
219. Silva, E. J., Duffy, J. F. (2008). Sleep inertia varies with circadian phase and sleep stage in older adults. *Behavioral neuroscience*, 122(4), 928.
220. Silvani, M. I., Werder, R., Perret, C. (2022). The influence of blue light on sleep, performance and wellbeing in young adults: A systematic review. *Frontiers in Physiology*, 13, 943108.

221. Silverthorn, D. (2018). *Human Physiology: An Integrated Approach*, Global Edition. Pearson Education Limited.
222. Simou, E., Britton, J., Leonardi-Bee, J. (2018). Alcohol and the risk of sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine*, 42, 38-46.
223. Spadola, C. E., Guo, N., Johnson, D. A., Sofer, T., Bertisch, S. M., Jackson, C. L., Rueschman, M., Mittleman, M. A., Wilson, J. G., Redline, S. (2019). Evening intake of alcohol, caffeine, and nicotine: night-to-night associations with sleep duration and continuity among African Americans in the Jackson Heart Sleep Study. *Sleep*, 42(11), zsz136.
224. Spielberger, C. D. (1983). State-trait anxiety inventory for adults.
225. Staner, L. (2022). Sleep and anxiety disorders. *Dialogues in clinical neuroscience*.
226. Stringhini, S., Haba-Rubio, J., Marques-Vidal, P., Waeber, G., Preisig, M., Guessous, I., Bovet, P., Vollenweider, P., Tafti, M., Heinzer, R. (2015). Association of socioeconomic status with sleep disturbances in the Swiss population-based CoLaus study. *Sleep medicine*, 16(4), 469-476.
227. Stuck, B. A., Czajkowski, J., Hagner, A. E., Klimek, L., Verse, T., Hörmann, K., Maurer, J. T. (2004). Changes in daytime sleepiness, quality of life, and objective sleep patterns in seasonal allergic rhinitis: a controlled clinical trial. *Journal of allergy and clinical immunology*, 113(4), 663-668.
228. Stuginski-Barbosa, J., Porporatti, A. L., Costa, Y. M., Svensson, P., Conti, P. C. R. (2017). Agreement of the International Classification of Sleep Disorders Criteria with polysomnography for sleep bruxism diagnosis: A preliminary study. *The Journal of prosthetic dentistry*, 117(1), 61-66.
229. Sunwoo, J. S., Hwangbo, Y., Kim, W. J., Chu, M. K., Yun, C. H., Yang, K. I. (2018). Prevalence, sleep characteristics, and comorbidities in a population at high risk for obstructive sleep apnea: a nationwide questionnaire study in South Korea. *PloS one*, 13(2), e0193549.
230. Szelenberger W. Komentarze. Przewlekła bezsenność. Daniel J. Busse. *Medycyna Praktyczna Psychiatria* 2009; 3: 23-24.
231. Taelman, J., Vandeput, S., Spaepen, A., Van Huffel, S. (2009). Influence of mental stress on heart rate and heart rate variability. In 4th European Conference of the International Federation for Medical and Biological Engineering: ECIFMBE 2008 23–27 November 2008 Antwerp, Belgium (pp. 1366-1369). Springer Berlin Heidelberg.
232. Tan HL, Gozal D, Ramirez HM, Bandla HPR, Kheirandish-Gozal L. 2014. Overnight polysomnography versus Respiratory polygraphy in the diagnosis of pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep* 37(2):255–60.
233. Tasbakan, M. S., Gunduz, C., Pirildar, S., Basoglu, O. K. (2018). Quality of life in obstructive sleep apnea is related to female gender and comorbid insomnia. *Sleep and Breathing*, 22, 1013-1020.
234. Taylor, D. J., Jenni, O. G., Acebo, C., Carskadon, M. A. (2005). Sleep tendency during extended wakefulness: insights into adolescent sleep regulation and behavior. *Journal of sleep research*, 14(3), 239-244.
235. Tomaso, C. C., Johnson, A. B., Nelson, T. D. (2021). The effect of sleep deprivation and restriction on mood, emotion, and emotion regulation: three meta-analyses in one. *Sleep*, 44(6), zsa289.
236. Tsuneto, A. (2003). Sleep Apnea Syndrome: Pathophysiology and Treatment. *Circulation journal: official journal of the Japanese Circulation Society*, 67, 79.
237. Umemura, G. S., Pinho, J. P., Furtado, F., Gonçalves, B. S. B., Fomer-Cordero, A. (2017, November). Comparison of sleep parameters assessed by actigraphy of healthy young adults from a small town and a megalopolis in an emerging country. In 2017 IEEE Healthcare Innovations and Point of Care Technologies (HI-POCT) (pp. 200-203). IEEE.
238. Urkmez, B., Keskin, Y. (2020). Relationship between sleep quality and physical activity level in patients with ankylosing spondylitis. *Modern Rheumatology*, 30(6), 1053-1059.
239. Vaccaro, A., Dor, Y. K., Nambara, K., Pollina, E. A., Lin, C., Greenberg, M. E., Rogulja, D. (2020). Sleep loss can cause death through accumulation of reactive oxygen species in the gut. *Cell*, 181(6), 1307-1328.

240. Vagiakis, E., Kapsimalis, F., Lagogianni, I., Perraki, H., Minaritzoglou, A., Alexandropoulou, K., Roussos, C. Kryger, M. (2006). Gender differences on polysomnographic findings in Greek subjects with obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep Medicine*, 7(5), 424-430.
241. Van der Lely, S., Frey, S., Garbazza, C., Wirz-Justice, A., Jenni, O. G., Steiner, R., Schmidt, C. (2015). Blue blocker glasses as a countermeasure for alerting effects of evening light-emitting diode screen exposure in male teenagers. *Journal of Adolescent Health*, 56(1), 113-119.
242. Vitiello, M. V. (2006). Sleep in normal aging. *Sleep Medicine Clinics*, 1(2), 171-176.
243. Votteler, S., Knaack, L., Janicki, J., Fink, G. R., Burghaus, L. (2023). Sex differences in polysomnographic findings in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine*, 101, 429-436.
244. Wahner-Roedler, D. L., Olson, E. J., Narayanan, S., Sood, R., Hanson, A. C., Loehrer, L. L., Sood, A. (2007). Gender-specific differences in a patient population with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome. *Gender medicine*, 4(4), 329-338.
245. Waldon, J., Begum, E., Gendron, M., Rusak, B., Andreou, P., Rajda, M., Corkum, P. (2016). Concordance of actigraphy with polysomnography in children with and without attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of sleep research*, 25(5), 524-533.
246. Walsleben, J. A., Kapur, V. K., Newman, A. B., Shahar, E., Bootzin, R. R., Rosenberg, C. E., O'Connor, G. Nieto, F. J. (2004). Sleep and reported daytime sleepiness in normal subjects: the Sleep Heart Health Study. *Sleep*, 27(2), 293-298.
247. Wang, F., Boros, S. (2021). The effect of physical activity on sleep quality: a systematic review. *European Journal of Physiotherapy*, 23(1), 11-18.
248. Wells, R. D., Day, R. C., Carney, R. M., Freedland, K. E., Duntley, S. P. (2004). Depression predicts self-reported sleep quality in patients with obstructive sleep apnea. *Psychosomatic Medicine*, 66(5), 692-697.
249. Wichniak A. 2012. Fizjologia snu, <http://psychiatria.mp.pl/bezsennosc/70378,fizjologia-snu> (dostęp luty 2023)
250. Witek A, Lipowicz A. (2021). The impact of cigarette smoking on the quality of sleep in Polish men. *Anthropological Review*, 84(4), 369–382
251. Wong, K. F., Perini, F., Lin, J., Goldstein, M., Ong, J. L., Lo, J., Lim, J. (2022). Dissociable changes in sleep architecture with mindfulness and sleep hygiene intervention in older adults: Secondary and exploratory analysis of polysomnography data from the Mindfulness Sleep Therapy (MIST) trial. *Sleep Health*, 8(4), 364-372.
252. Woodward, S., Freedman, R. R. (1994). The thermoregulatory effects of menopausal hot flashes on sleep. *Sleep*, 17(6), 497-501.
253. Wunsch, K., Kasten, N., Fuchs, R. (2017). The effect of physical activity on sleep quality, well-being, and affect in academic stress periods. *Nature and science of sleep*, 117-126.
254. Yadav, D., Hyun, D. S., Ahn, S. V., Koh, S. B., Kim, J. Y. (2017). A prospective study of the association between total sleep duration and incident hypertension. *The Journal of Clinical Hypertension*, 19(5), 550-557.
255. Yang, X., Di, W., Zeng, Y., Liu, D., Han, M., Qie, R., Sun, L. (2021). Association between shift work and risk of metabolic syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 31(10), 2792-2799.
256. Yazdi, Z., Loukazadeh, Z., Moghaddam, P., Jalilolghadr, S. (2016). Sleep hygiene practices and their relation to sleep quality in medical students of Qazvin University of Medical Sciences. *Journal of caring sciences*, 5(2), 153.
257. Yosunkaya, S., Kutlu, R., Vatansev, H. (2021). Effects of smoking on patients with obstructive sleep apnea syndrome. *The Clinical Respiratory Journal*, 15(2), 147-153.
258. Yuda, E., Ogasawara, H., Yoshida, Y., Hayano, J. (2016). Suppression of vagal cardiac modulation by blue light in healthy subjects. *Journal of physiological anthropology*, 35, 1-9.
259. Zeitlhofer, J., Schmeiser-Rieder, A., Tribl, G., Rosenberger, A., Bolitschek, J., Kapfhammer, G., Kunze, M. (2000). Sleep and quality of life in the Austrian population. *Acta Neurologica Scandinavica*, 102(4), 249-257.

260. Zhang, Z., Cheng, J., Yang, W., Zou, H., Su, C., Miao, J. (2020). Gender differences in clinical manifestations and polysomnographic findings in Chinese patients with obstructive sleep apnea. *Sleep and Breathing*, 24, 1019-1026.
261. Zhang, J., Paksarian, D., Lamers, F., Hickie, I. B., He, J., Merikangas, K. R. (2017). Sleep patterns and mental health correlates in US adolescents. *The Journal of Pediatrics*, 182, 137-143.
262. Zhang, L., Samet, J., Caffo, B., Punjabi, N. M. (2006). Cigarette smoking and nocturnal sleep architecture. *American journal of epidemiology*, 164(6), 529-537.
263. Zhang, X., Dimitriou, D., Halstead, E. J. (2021). Sleep, anxiety, and academic performance: a study of adolescents from public high schools in China. *Frontiers in psychology*, 12, 678839.
264. Zhang, Z., Yang, D., Wang, H. et al. Effects of age and sex on the performance of the NoSAS score as a screening tool for obstructive sleep apnea: a hospital-based retrospective study in China. *Sleep Breath* 25, 1407–1417 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02254-3>
265. Zilm, D. H. (1981). Ethanol-Induced Spontaneous and Evoked EEG, Heart Rate, and Respiration Rate Changes in Man. *Clinical Toxicology*, 18(5), 549-563.

## Aneks

### Załącznik 1. Kwestionariusz ankiety

1. Wiek (lata): \_\_\_\_\_
2. Płeć: M K
3. Wykształcenie:
  - Podstawowe
  - Zawodowe
  - Średnie
  - Wyższe
4. Miejsce zamieszkania:
  - Wieś
  - Miasto do 100 tys. mieszkańców
  - Miasto powyżej 100 tys. mieszkańców
5. Stan cywilny: Samotny/Samotna W związku
6. Typ pracy jaki Pan/Pani wykonuje:
  - Przeważająco umysłowa
  - Przeważająco fizyczna
  - Bezrobotny/emeryt/rencista
7. Tryb wykonywanej pracy:
  - Jedno-zmianowa
  - Wielo-zmianowa
  - Nienormowany czas pracy
  - Nie pracuję
8. Ile godzin dziennie ogląda Pan/Pani telewizję? \_\_\_\_\_
9. Ile godzin dziennie spędza Pan/Pani przy komputerze? \_\_\_\_\_
10. Moja aktywność fizyczną oceniam jako:
  - Brak aktywności
  - Nie jest regularna
  - Jest regularna
11. Czy przed snem Pani/Pana zajęcia wymagają podwyższonej aktywności umysłowej?
  - Tak
  - Nie
  - Czasami

12. Piję dziennie:

Produkt	50ml (kieliszek)	150ml (filiżanka)	250ml (szklanka)	500ml (butelka)	1 litr	Więcej niż litr	Wcale
Kawa							
Alkohol							

13. Na ile godzin przed snem spożywa Pan/Pani ostatni posiłek? \_\_\_\_\_

14. Czy przed snem pije Pan/Pani alkohol?

- Nie
- Czasem

15. Palenie papierosów:

- Nigdy nie paliłem
- Już nie palę
- Jestem w trakcie rzucania palenia
- Palę

16. Czy wycisza Pan/Pani telefon na noc?

- Tak
- Nie, ale ewentualne powiadomienia nie przeszkadzają mi we śnie
- Nie, reaguję na każdą aktywność telefonu

17. Czy korzysta Pan/Pani z filtrów światła niebieskiego na urządzeniach elektrycznych używając ich przed snem?

- Korzystam z filtrów
- Nie korzystam
- Nie korzystam z urządzeń elektrycznych przed snem
- Nie wiem

18. Czy po usłyszeniu budzika budzi się Pan/Pani od razu?

- Nie używam budzika
- Nie słyszę budzika
- Wstaję od razu
- Często włączam drzemki bądź stosuję kilka budzików

19. Czy w ciągu dnia stosuje Pan/Pani drzemki?

- Nie
- Tak
- Czasem

20. Jakość swojego snu oceniam jako (proszę zaznaczyć cyfrę):

Zła 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 Bardzo dobra

21. Swój status materialny oceniam jako:

Zły 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 Bardzo dobry

22. Jakość swojego stanu zdrowia oceniam jako:

Zły 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 Bardzo dobry

23. Swoje zadowolenie z życia oceniam jako:

Zły 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 Bardzo dobry

Generalnie jaki jest poziom Pana/Pani energii ...

	Bardzo niski	Niski	Średni	Wysoki	Bardzo wysoki
... rano?	1	2	3	4	5
... po południu?	1	2	3	4	5
... wieczorem?	1	2	3	4	5

### Skala do Oceny Depresyjności CESD-R

Poniżej znajduje się lista stwierdzeń dotyczących samopoczucia i zachowania, proszę zaznaczyć odpowiedź, która najlepiej oddaje Pana/Pani stan w ciągu ostatnich 2 tygodni.

Zgodnie ze skalą, gdzie

**0** oznacza: wcale lub krócej niż 1 dzień,

**1**, oznacza: 1-2 dni,

**2**, oznacza 3-4 dni,

**3**, oznacza 5-7 dni,

**4**, oznacza prawie codziennie przez 2 tygodnie.

1	Miałem(am) kiepski apetyt.	0	1	2	3	4
2	Nie mogłem(am) pozbyć się chandry	0	1	2	3	4
3	Miałem(am) problem nad skupieniem się nad tym, co robię.	0	1	2	3	4
4	Czułem(am) się przygnębiony.	0	1	2	3	4
5	Mój sen był niespokojny.	0	1	2	3	4
6	Czułem(am) się smutny(a).	0	1	2	3	4
7	Nie mogłem(am) zebrać się do działania.	0	1	2	3	4
8	Nic mnie nie cieszyło.	0	1	2	3	4
9	Czułem(am) się złym człowiekiem.	0	1	2	3	4
10	Straciłem(am) zainteresowanie codziennymi zajęciami.	0	1	2	3	4
11	Spałem(am) o wiele dłużej niż zwykle.	0	1	2	3	4
12	Czułem(am) się jakbym poruszał(a) się zbyt wolno.	0	1	2	3	4
13	Czułem(am) się niespokojny.	0	1	2	3	4
14	Chciałem(am) umrzeć.	0	1	2	3	4
15	Chciałem(am) zrobić sobie krzywdę.	0	1	2	3	4
16	Cały czas byłem(am) zmęczony(a).	0	1	2	3	4
17	Nie lubiłem(am) siebie.	0	1	2	3	4
18	Mimowolnie straciłem(am) dużo na wadze.	0	1	2	3	4
19	Miałem(am) problemy z zaśnięciem.	0	1	2	3	4
20	Nie mogłem(am) skupić się na ważnych rzeczach.	0	1	2	3	4

### Skala Odczuwanego Stresu PSS-10

Pytania zawarte w kolejnej skali dotyczą Pana/Pani myśli i odczuć związanych z doświadczanymi w ostatnim miesiącu zdarzeniami. W każdym pytaniu należy wskazać – jak często myślałeś/aś i odczuwałeś/aś w podany sposób. Mimo znacznych podobieństw są to różne pytania i każde z nich należy traktować oddzielnie.

Najlepiej na każde pytanie odpowiadać w miarę szybko, wybierając tę odpowiedź, która wydaje się najbardziej trafna.

Przy każdym pytaniu należy wpisać do kratki z prawej strony odpowiednią cyfrę, zgodnie z podanym poniżej znaczeniem:

- 0 = nigdy**
- 1 = prawie nigdy**
- 2 = czasem**
- 3 = dość często**
- 4 = bardzo często**

1. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca byłeś/aś zdenerwowany/a, ponieważ zdarzyło się coś niespodziewanego?	
2. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że ważne sprawy w twoim życiu wymykają ci się spod kontroli?	
3. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca odczuwałeś/aś zdenerwowanie i napięcie?	
4. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca byłeś/aś przekonany/a, że jesteś w stanie poradzić sobie z problemami osobistymi?	
5. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że sprawy układają się po twojej myśli?	
6. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca stwierdzałeś/aś, że nie radzisz sobie ze wszystkimi obowiązkami?	
7. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca potrafiłeś/aś opanować swoje rozdrażnienie?	
8. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że wszystko ci wychodzi?	
9. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca złościłeś/aś się, ponieważ nie miałeś/aś wpływu na to co się zdarzyło?	
10. Jak często w ciągu ostatniego miesiąca czułeś/aś, że nie możesz przezwyciężyć narastających trudności?	



## Inwentarz Cechy i Stanu Lęku STAI

Niżej podano szereg twierdzeń, przy pomocy których ludzie zwykle opisują samych siebie. Przeczytaj każde z tych twierdzeń, a następnie zaznacz odpowiednią cyfrę, aby wskazać jak się **czujesz się właśnie teraz tj. w tym momencie**. Nie ma odpowiedzi dobrych i złych. Podawaj odpowiedzi, które jak Ci się wydaje najlepiej opisują to co czujesz **w tej chwili**.

		Nie	Raczej nie	Raczej tak	Tak
1	Jestem spokojny.	1	2	3	4
2	Czuję się bezpiecznie.	1	2	3	4
3	Jestem napięty.	1	2	3	4
4	Jestem rozżalony.	1	2	3	4
5	Czuję się swobodnie.	1	2	3	4
6	Jestem przygnębiony.	1	2	3	4
7	Martwię się, czy nie stanie się nic złego.	1	2	3	4
8	Czuję się wypoczęty.	1	2	3	4
9	Odczuwam niepokój.	1	2	3	4
10	Jest mi dobrze.	1	2	3	4
11	Czuję się pewny siebie.	1	2	3	4
12	Jestem zdenerwowany.	1	2	3	4
13	Jestem roztrzęsiony.	1	2	3	4
14	Jestem „podminowany”.	1	2	3	4
15	Jestem odprężony.	1	2	3	4
16	Jestem zadowolony.	1	2	3	4
17	Jestem zmartwiony.	1	2	3	4
18	Czuję się nadmiernie podniecony.	1	2	3	4
19	Jestem radosny.	1	2	3	4
20	Jest mi przyjemnie.	1	2	3	4

Niżej podano szereg twierdzeń, przy pomocy których ludzie zwykle opisują samych siebie. Przeczytaj każde z tych twierdzeń, a następnie zaznacz odpowiednią cyfrę, aby wskazać jak się **zazwyczaj** czujesz. Nie ma odpowiedzi dobrych i złych. Podawaj odpowiedzi, które jak Ci się wydaje najlepiej opisują jak się **na ogół** czujesz.

		Prawie nigdy	Czasem	Często	Prawie zawsze
1	Jest mi przyjemnie.	1	2	3	4
2	Szybko się męczę.	1	2	3	4
3	Chce mi się płakać.	1	2	3	4
4	Chciałbym/chciałabym być tak szczęśliwy(a) jak inni.	1	2	3	4
5	Tracę na tym, że nie umiem się dostatecznie szybko decydować.	1	2	3	4
6	Czuję się wypoczęty(a).	1	2	3	4
7	Jestem spokojny/a i opanowany(a).	1	2	3	4
8	Czuję, że trudności tak się piętrzą, że nie potrafię ich przezwyciężyć.	1	2	3	4
9	Za bardzo martwię się czymś, co w gruncie rzeczy nie jest ważne.	1	2	3	4
10	Jestem szczęśliwy(a).	1	2	3	4
11	Jestem skłonny(a) brać wszystko zbyt poważnie.	1	2	3	4
12	Brak mi pewności siebie.	1	2	3	4
13	Czuję się bezpiecznie.	1	2	3	4
14	Staram się nie zauważać kryzysów i trudności.	1	2	3	4
15	Jest mi smutno.	1	2	3	4
16	Jestem zadowolony(a).	1	2	3	4
17	Jakaś nieważna myśl chodzi mi po głowie i dręczy mnie.	1	2	3	4
18	Przeżywam rozczarowania tak dotkliwie, że nie mogę przestać o nich myśleć.	1	2	3	4
19	Jestem osobą zrównoważoną.	1	2	3	4
20	Staję się napięty(a) i rozdrażniony(a), gdy myślę o swoich niedawnych kłopotach.	1	2	3	4

## Załącznik 2. Testy normalności rozkładu parametrów snu

**Tabela I** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących długość snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość $p$ dla testu Shapiro-Wilka)
Całkowity czas snu	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Efektywność snu	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Latencja snu	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Latencja REM	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Czuwanie po zaśnięciu	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Wskaźnik wszystkich wzbudzeń	M	0,016
	K	0,250
	łącznie	0,016

**Tabela II** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących architekturę snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość $p$ dla testu Shapiro-Wilka)
Czas trwania N1	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Czas trwania N2	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Czas trwania N3	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Czas trwania REM	M	0,002
	K	<0,001
	łącznie	<0,001

**Tabela III** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących wskaźniki oddechowe snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość <i>p</i> dla testu Shapiro-Wilka)
AHI	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
RDI	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Udział chrapania [%]	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001

**Tabela IV** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących saturację krwi tlenem w czasie snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość <i>p</i> dla testu Shapiro-Wilka)
ODI	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Średnia wartość saturacji krwi tlenem	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001
Minimalna wartość saturacji krwi tlenem	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001

**Tabela V** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących czynności życiowe w czasie snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość <i>p</i> dla testu Shapiro-Wilka)
Częstość oddechu na minutę	M	0,562
	K	0,033
	łącznie	0,634
Średnia wartość tętna	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001

**Tabela VI** Testy normalności rozkładu parametrów opisujących zaburzenia ruchowe snu

Parametr snu	Grupa	Rozkład (wartość <i>p</i> dla testu Shapiro-Wilka)
Wskaźnik okresowych ruchów kończyn	M	<0,001
	K	<0,001
	łącznie	<0,001