

Agata Szykowska¹
Elżbieta Gadzicka¹
Wiesław Szymczak²
Alicja Bortkiewicz¹

WPŁYW STRESU I INTENSYWNOŚCI ROZMÓW PRZEZ TELEFON KOMÓRKOWY NA STAN ZDROWIA I DOLEGLIWOŚCI SUBIEKTYWNE PRACOWNIKÓW SIECI GSM

EFFECT OF STRESS AND INTENSITY OF MOBILE PHONE USING
ON THE HEALTH AND SUBJECTIVE SYMPTOMS IN GSM WORKERS

¹ Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera / Nofer Institute of Occupational Medicine, Łódź, Poland
Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii / Department of Work Physiology and Ergonomics

² Uniwersytet Łódzki / University of Lodz, Łódź, Poland
Zakład Metodologii Badań Psychologicznych i Statystyki / Department of Psychological Research Methodology and Statistics

STRESZCZENIE

Wstęp: Dotąd nie opublikowano danych dotyczących skutków zdrowotnych, jakie mogą być efektem synergistycznego działania pól elektromagnetycznych (PEM) i stresu. Poznanie mechanizmów ich jednoczesnego działania pozwoli na przygotowanie odpowiednich procedur, które zminimalizują niekorzystne skutki zdrowotne występujące u osób zawodowo używających telefonów komórkowych. **Materiał i metody:** U 600 losowo wybranych osób przeprowadzono badanie ankietowe dotyczące stanu zdrowia i częstości występowania dolegliwości subiektywnych związanych z korzystaniem z telefonów komórkowych. Wśród respondentów było 208 pracowników sieci GSM, do których skierowano ankietę dotyczącą oceny poziomu stresu ogólnego (Skala Spostrzeganego Stresu) oraz Kwestionariusz do Subiektywnej Oceny Pracy. Otrzymano 89 wypełnionych kwestionariuszy (odsetek zwrotu: 42,8%). **Wyniki:** Średni wiek badanych wynosił 30,3 roku (odchylenie standardowe (standard deviation – SD) = 7,7), ich średni staż pracy z telefonem komórkowym – 4,1 roku (SD = 1,7), a poziom stresu zawodowego (według przyjętych norm) – 95,3 (SD = 19,1). Oceniając stres życiowy, najwięcej osób (62,8%) skarżyło się na częste problemy z uporaniem się z kłopotami dnia codziennego, a 57,4% miało dość częste problemy z pokierowaniem własnymi sprawami. W ocenie stresu życiowego istotnie różniły się osoby o różnym stażu pracy z telefonem komórkowym ($p = 0,03$), a w ocenie stresu zawodowego osoby prowadzące przez niego rozmowy o różnej długości ($p = 0,05$). Ryzyko bólów głowy zarówno kojarzonych (iloraz szans (odds ratio – OR) = 4,2, $p = 0,008$), jak i niekojarzonych (OR = 2,97, $p = 0,04$) z rozmowami przez telefon komórkowy – po uwzględnieniu wpływu stresu – było istotnie wyższe u osób rozmawiających przez telefon ponad 60 min dziennie niż u osób rozmawiających krócej. **Wnioski:** Przeprowadzone badania wskazują, że oba stresory działające jednocześnie (PEM telefonu komórkowego oraz stres zawodowy i ogólny) niekorzystnie wpływają na samopoczucie pracowników i zwiększają ryzyko występowania dolegliwości subiektywnych. Med. Pr. 2017;68(5):617–628

Słowa kluczowe: stres zawodowy, telefony komórkowe, stres ogólny, dolegliwości subiektywne, pole elektromagnetyczne, bóle głowy

ABSTRACT

Background: There are no available data on the health consequences that may result from the synergistic effects of electromagnetic fields (EMF) and stress. Understanding the mechanisms of the simultaneous exposure will make it possible to develop procedures to minimize adverse health effects in professionals using mobile phones. **Material and Methods:** A questionnaire survey was conducted in 600 randomly selected people to obtain data on their health status and the prevalence of subjective symptoms related to the mobile phones using. Among them, there were 208 GSM Network employees, to whom the Perceived Stress Scale and Assessment of Stress at Work Questionnaire were sent. Eighty-nine completed questionnaires were returned (response rate – 42.8%). **Results:** The mean age of respondents was 30.3 years (standard deviation (SD) = 7.7), time of occupational use of mobile phone – 4.1 years (SD = 1.7), the level of occupational stress – 95.3 (SD = 19.1). A significant percentage of people (62.8%) complained of the frequent difficulties in coping with problems of everyday life, and 57.4% had a fairly frequent problems with managing their own affairs. Significant differences in the life stress were detected between groups with different time of phone use ($p = 0.03$), and in occupational stress level, significant differences were noted between the 2 groups differing in the length of the conversation ($p = 0.05$). The risk of headache, associated (odds ratio (OR) = 4.2, $p = 0.008$) or not associated (OR = 2.97, $p = 0.04$) with calls on mobile phone, adjusted for stress, was significantly higher in people speaking via mobile more than 60 min/day than in those talking less. **Conclusions:** The study indicates that both stressors acting at the same time

(EMF from cell phone and stress) adversely affect the well-being of workers and increase the risk of subjective symptoms. *Med Pr* 2017;68(5):617–628

Key words: occupational stress, mobile phones, general stress, subjective symptoms, electromagnetic field, headache

Autorka do korespondencji / Corresponding author: Alicja Bortkiewicz, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Zakład Fizjologii Pracy i Ergonomii, ul. św. Teresy 8, 91-348 Łódź, e-mail: Alicja.Bortkiewicz@imp.lodz.pl
Nadesłano: 27 lipca 2016, zatwierdzono: 31 stycznia 2017

WSTĘP

Narażenie na stres w środowisku pracy jest obecnie zjawiskiem bardzo powszechnym. Powoduje je rosnąca liczba czynników psychospołecznych wywołujących stres, których znaczenie wzrasta wraz z problemami, z jakimi borykają się pracodawcy, m.in. konkurencją, małym popytem i dużymi kosztami zatrudniania. Wszystko to prowadzi do zwiększenia wymagań w stosunku do pracowników, którzy często sobie z tym nie radzą [1]. Dodatkowo każdy człowiek jest obecnie narażony na działanie pól elektromagnetycznych (PEM) wywoływanych m.in. przez powszechnie używane telefony komórkowe.

Jest wiele rodzajów stresu, wśród nich stres zawodowy i stres ogólny (życiowy). Te 2 rodzaje stresu przenikają się i nakładają na siebie. Stres ogólny to wszystkie sytuacje powodujące stres – zawodowe i pozazawodowe. Stres wywołany wyłącznie pracą zawodową i przeżywany w pracy nazywany jest stresem zawodowym. Pojawia się wtedy, gdy osoby pracujące – zarówno pracodawcy, jak i pracownicy – odczuwają dyskomfort związany z warunkami pracy i/lub jej wymaganiami przekraczającymi ich możliwości radzenia sobie z nimi. Dodatkowo stres zawodowy może być pogłębiony przez negatywne wydarzenia życiowe (śmierć w rodzinie, rozwód, chorobę bliskich itp.).

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie społeczne stresem zawodowym, a także kosztami związanymi z konsekwencjami stresu, zarówno ekonomicznymi, jak i zdrowotnymi. W państwach Unii Europejskiej (UE) stres związany z pracą zawodową to drugi po bólach pleców problem zdrowotny wśród osób pracujących. Na wzrost znaczenia czynników stresogennych w pracy wpływają też zmiany w procesie pracy. Od lat 60. XX w. obserwuje się wzrost liczby pracowników umysłowych – kierowników, urzędników, a spadek liczby pracowników fizycznych, co powoduje, że zagrożenia związane z wykonywaniem pracy przybierają charakter psychologiczny [2].

Wykorzystanie jako narzędzia pracy nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych, w tym telefonów

komórkowych, stanowi kolejny czynnik obciążający. Wprowadzie trwające od lat badania na temat skutków zdrowotnych działania pól elektromagnetycznych emitowanych przez telefony komórkowe nie przyniosły jednoznacznych wyników, jednak wiele z nich wskazuje, że powodują one dolegliwości subiektywne, m.in. bóle głowy, zaburzenia snu, uczucie gorąca w okolicy kontaktu skóry z telefonem oraz kłopoty z koncentracją i pamięcią [3–6].

W literaturze nie ma danych dotyczących skutków zdrowotnych, jakie mogą być efektem synergistycznego działania pól elektromagnetycznych i stresu. Wyjaśnienie tego problemu ma znaczenie zarówno poznawcze, jak i praktyczne. Poznanie mechanizmów jednoczesnego działania stresu i pól elektromagnetycznych pozwoli na podjęcie odpowiednich działań, które zminimalizują niekorzystne skutki zdrowotne występujące w środowisku pracy. Celem niniejszego badania była ocena związku między intensywnością korzystania z telefonu komórkowego a stresem oraz ich wpływem na samopoczucie i stan zdrowia pracowników operatora sieci telefonii komórkowej.

MATERIAŁ I METODY

W początkowym etapie badań losowo wybrano osoby, które miały telefon komórkowy i z niego korzystały. Rozesłano 1800 ankiet i otrzymano 600 wypełnionych, co stanowi 1/3 wszystkich wysłanych. Szczegóły doboru osób do grupy i dotyczące samej grupy zamieszczono w publikacji Szykowskiej i wsp. (2014) [7]. W dalszym etapie badań z grupy wybrano osoby, które zawodowo korzystały z telefonów komórkowych (208 osób). Byli to pracownicy operatora sieci telefonii komórkowej z 4 regionalnych ośrodków w Warszawie, Gdańsku, Poznaniu i Łodzi, do których rozesłano kwestionariusze dotyczące oceny poziomu stresu zawodowego i ogólnego. Otrzymano 89 kompletnie wypełnionych kwestionariuszy.

Grupa badana została wybrana ze względu na możliwość precyzyjnej oceny intensywności korzystania

z telefonu komórkowego (sprawdzenia czasu trwania rozmów). Jednocześnie w wywiadach pracownicy podawali, że ich praca jest bardzo stresująca. Składa się na to wiele przyczyn – praca zmianowa ze zmianą nocną, praca w weekendy, presja czasu i praca z klientem.

Metody badań

Wśród osób badanych przeprowadzono ankietę specjalnie skonstruowaną dla potrzeb badania. Zawierała ona pytania dotyczące danych demograficznych (wieku, płci, wykształcenia, stażu pracy z telefonem komórkowym), stanu zdrowia, dolegliwości w obrębie głowy (bólów, zawrotów głowy, szumu w uszach, zaburzeń widzenia), zmian skórnych w obrębie twarzy i głowy, kłopotów ze snem, a także przebytych lub istniejących chorób.

Do oceny poziomu stresu ogólnego – zarówno zawodowego, jak i tego, który wynika z różnych sytuacji występujących w życiu codziennym – zastosowano Skalę Spostrzeganego Stresu (Perceived Stress Scale – PSS) opracowaną przez Cohena [8]. Zawierała ona 14 pytań na temat częstości poczucia panowania lub niepanowania nad różnymi, ogólnie opisanymi sytuacjami. Badani odpowiadali na pytania, korzystając z 5-punktowej skali, na której „0” oznacza, że dana sytuacja nie wystąpiła, a „4”, że występowała bardzo często. Im wyższy wynik na skali, tym w wyższym stopniu osoba badana postrzega swoje życie jako nieprzewidywalne, niepodające się kontroli.

Poziom stresu zawodowego oceniono za pomocą Kwestionariusza do Subiektywnej Oceny Pracy [2]. Badana osoba określała, czy dana cecha występowała w jej pracy i w jakim stopniu była uciążliwa. Uciążliwość danej cechy oceniano na 5-punktowej skali, na której 1 oznaczało, że dana cecha nie występowała na danym stanowisku, a 5 oznaczało, że powodowała irytację przez cały czas pracy, a nawet w domu po pracy. Suma punktów uzyskanych w odpowiedziach na wszystkie pytania określała siłę poczucia stresu doświadczanego w pracy.

Badania właściwości psychometrycznych kwestionariusza, przeprowadzone w zbiorowości liczącej ponad 2500 osób różnych zawodów i pracujących na różnych stanowiskach, wykazały, że jest on narzędziem rzetelnym i trafnym. Badania te pozwoliły także na wstępne opracowanie norm w skali stenowej i ocenę uzyskanego wyniku jako niskiego, średniego lub wysokiego:

■ wynik niski – suma punktów uzyskanych w odpowiedziach na wszystkie pytania w zakresie 65–80 pkt,

■ wynik średni – suma punktów uzyskanych w odpowiedziach na wszystkie pytania w zakresie 81–101 pkt,
 ■ wynik wysoki – suma punktów uzyskanych w odpowiedziach na wszystkie pytania powyżej 101 pkt.

Dla potrzeb pogłębionej analizy wykorzystano pogrupowane pytania i 10 czynników, składowych stresu związanego z pracą, zaadaptowanych przez Dudka i wsp. [9]:

1. Poczucie psychicznego obciążenia związanego ze złożonością pracy (pytania: 28, 31, 36, 37, 38, 42, 43, 46, 47).
2. Brak nagród w pracy (pytania: 22, 34, 39, 40, 44, 48, 49, 50).
3. Poczucie niepewności wywołane organizacją pracy (pytania: 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14).
4. Kontakty społeczne (pytania: 3, 15, 17, 19, 20).
5. Poczucie zagrożenia (pytania: 21, 23, 26, 29, 30).
6. Uciążliwości fizyczne (pytania: 32a, 32b, 32c, 32d).
7. Nieprzyjemne warunki pracy (pytania: 33a, 33b, 33c).
8. Brak kontroli (pytania: 1, 2, 9, 13).
9. Brak wsparcia (pytania: 16, 18, 45).
10. Poczucie odpowiedzialności (pytania: 5, 24, 25, 27).

Dla każdego czynnika stresu został wykorzystany zakres wyników wysokich, zaproponowany przez Dudka i wsp. [9]. Przedstawiono je w tabeli 1.

W celu oceny intensywności korzystania z telefonu komórkowego dla każdego pracownika obliczono:

Tabela 1. Poziom stresu zawodowego u pracowników (N = 89) sieci GSM korzystających z telefonów komórkowych
Table 1. Occupational stress level in GSM Network employees (N = 89) using mobile phones

Czynnik (Kwestionariusz do Subiektywnej Oceny Pracy [2]) Factor (Assessment of Stress at Work Questionnaire [2])	Wyniki wysokie [pkt] High scores [pts]
1. Poczucie psychicznego obciążenia pracą / A sense of mental workload	≥ 17
2. Brak nagród w pracy / No awards at work	≥ 14
3. Poczucie niepewności wywołane organizacją pracy / A sense of insecurity caused by the organization of work	≥ 15
4. Kontakty społeczne / Social contacts	≥ 9
5. Poczucie zagrożenia / A sense of danger	≥ 10
6. Uciążliwości fizyczne / Physical annoyances	≥ 8
7. Nieprzyjemne warunki pracy / Unpleasant working conditions	≥ 5
8. Brak kontroli / Lack of control	≥ 8
9. Brak wsparcia / Lack of support	≥ 5
10. Odpowiedzialność / Responsibility	≥ 8

- okres zawodowego użytkowania telefonu komórkowego,
- średnią dobową liczbę rozmów telefonicznych,
- średni czas trwania 1 rozmowy,
- średni dobowy czas ekspozycji (rozmów) (średni czas rozmowy \times liczba rozmów w ciągu dnia) – dobową intensywność korzystania z telefonu komórkowego – dawka dobową,
- średni życiowy czas ekspozycji (rozmów) (czas posiadania telefonu \times dawka dobową).

Grupę badanych podzielono pod względem poziomu ekspozycji na osoby rozmawiające nie dłużej niż 60 min i rozmawiające ponad 60 min dziennie.

Grupa badana

W grupie badanej byli pracownicy jednego z operatorów sieci GSM z 4 regionalnych ośrodków: w Warszawie, Gdańsku, Poznaniu i Łodzi. Badaniami objęto osoby o podobnym poziomie wykształcenia i charakterze pracy, natomiast różniące się pod względem poziomu ekspozycji. Do wszystkich pracowników, którzy wypełnili ankietę dotyczącą stanu zdrowia i dolegliwości subiektywnych związanych z korzystaniem z telefonu komórkowego (208 osób), skierowano prośbę o wypełnienie kwestionariuszy do oceny stresu ogólnego i zawodowego.

Otrzymano 89 wypełnionych ankiet, czyli odsetek zwrotu wyniósł 42,8%. Wiek badanych wynosił 21–62 lat (średnia (mean – M) = 30,3 roku, odchylenie standardowe (standard deviation – SD) = 7,7). W badanej grupie było 41 kobiet w wieku 23–45 lat (M \pm SD = 27,8 \pm 4,5 roku) i 48 mężczyzn w wieku 21–62 lat (M \pm SD = 32,4 \pm 9,2 roku). Średnia wieku w grupie kobiet była istotnie niższa niż w grupie mężczyzn (p = 0,009). Większość badanych (75,4%) miało wykształcenie wyższe, pozostali (24,6%) mieli wykształcenie średnie.

U 89 badanych staż pracy z telefonem komórkowym wynosił od 2 miesięcy do 8 lat (M \pm SD = 4,1 \pm 1,7 roku) i nie różnił się istotnie w zależności od płci. W grupie kobiet wynosił od 2 miesięcy do 6,5 roku (M \pm SD = 3,5 \pm 1,7 roku), a w grupie mężczyzn – od 2 miesięcy do 8 lat (M \pm SD = 4,6 \pm 1,7 roku). Czas rozmów przez telefon komórkowy w ciągu dnia był bardzo zróżnicowany i wynosił 2–600 min (M \pm SD = 80,4 \pm 105,1 min). Czas ten był podobny w grupie kobiet (2–400 min, M \pm SD = 75,8 \pm 97,5 min) i mężczyzn (2–600 min, M \pm SD = 84,1 \pm 111,8 min).

Analiza statystyczna

W analizie zebranego materiału zastosowano następujące metody statystyczne:

- test Chi² niezależności albo dokładny test Fishera (w zależności od liczebności oczekiwanych w komórkach tablicy kontyngencji) do porównywania częstości albo rozkładów częstości dyskretnych zmiennych (ankieta albo badanie) między kategoriami zmiennych charakteryzujących narażenie [10],
- test t-Studenta do porównywania 2 średnich zmiennych typu ciągłego między kategoriami zmiennych charakteryzujących narażenie [10],
- jednoczynnikową analizę wariancji z testami porównań wielokrotnych do porównywania 3 średnich zmiennych typu ciągłego między kategoriami zmiennych charakteryzujących narażenie [11,12],
- dwuczynnikowy model analizy kowariancji do oceny wpływu zdychotomizowanego narażenia na ciągle zmienne wynikowe z uwzględnieniem pewnych zmiennych zakłócających, np. wieku i płci [13],
- wielozmiennowy model regresji logistycznej do oceny wpływu zmiennych charakteryzujących narażenie na prawdopodobieństwo wystąpienia analizowanych zaburzeń ze strony układu krążenia [14].

Za istotne statystycznie uznano różnice, w których p < 0,05.

WYNIKI

Stan zdrowia

Badani w większości ocenili stan swojego zdrowia jako dobry (57,4%) i bardzo dobry (14,6%). Jako średni oceniło go 18% badanych. Nikt nie ocenił stanu swojego zdrowia jako zły ani bardzo zły. Nie było istotnych różnic w ocenie stanu zdrowia między kobietami a mężczyznami.

Bóle głowy zgłaszało 67,5% badanych, istotnie więcej kobiet (78%) niż mężczyzn (58%) (p = 0,05), ale tylko 10% osób wiązało je z używaniem telefonu komórkowego. Występowanie zawrotów głowy podawało 19% osób, ale nikt nie kojarzył tej dolegliwości z używaniem telefonu komórkowego. Zawroty głowy występowały częściej u kobiet (27%) niż u mężczyzn (12,5%). Inne dolegliwości w obrębie głowy (szum w uszach, zaburzenia widzenia itp.) zgłaszało 13,5% osób, a częstość zgłaszania tych dolegliwości była wyższa w grupie kobiet niż mężczyzn (17,1% vs 10,4%).

Problemy z koncentracją uwagi podało 37,1% osób – więcej kobiet (41,5%) niż mężczyzn (33,3%). Kłopoty ze snem miało 30,3% osób badanych, częściej byli to mężczyźni (33,3%) niż kobiety (26,8%). Występowanie zmian skórnych w obrębie twarzy i głowy podało 12,6% osób.

Uczucie znużenia po rozmowie, nawet przyjemnej, zgłaszało 15,7% osób, a pogorszenie koncentracji uwagi tylko 6,7% osób. Problemy z koncentracją uwagi zgłaszali wyłącznie mężczyźni. Trudności w przypomnieniu sobie czynności wykonywanej przed rozmową telefoniczną podawało 11,2% osób, istotnie więcej mężczyzn (18,8%) niż kobiet (2,4%) ($p = 0,015$). Objawy dotyczące uczucia ciepła w okolicy ucha i na małżowinie usznej podawało więcej kobiet niż mężczyzn (odpowiednio, 43,9% i 33,3%). Pieczenie skóry twarzy w okolicy kontaktu z telefonem po rozmowie telefonicznej zgłaszały 3 osoby, a swędzenie skóry zgłosiła 1 osoba.

Stres ogólny

Poziom stresu życiowego (ogólnego) w całej grupie oceniany za pomocą Skali Spostrzeganego Stresu (Cohena) wynosił 22,1 (SD = 6,9). Najwięcej badanych (62,8%) podawało, że „często” ma problemy z uporaniem się z kłopotami dnia codziennego, a problemy z samodzielnym pokierowaniem własnymi sprawami „dość często” miało 57,4% osób. W pytaniach dotyczących sytuacji stresogennych najwięcej osób podawało, że myśli

o rzeczach, które musi jeszcze zrobić – 41,1%. W ostatnim miesiącu 33,3% badanych „dość często” było zestresowanych i zdenerwowanych. Sprawy, na które nie mieli wpływu, złościły „dość często” 24,8% osób. U 22,5% respondentów „dość często” wystąpiły niespodziewane wydarzenia, które wytrąciły ich z równowagi.

Stwierdzono też, że stres ogólny był istotnie wyższy ($p = 0,009$) u kobiet – 24,2 (SD = 6,6) niż u mężczyzn – 20,3 (SD = 6,7). Wyniki przedstawiono w tabeli 2. Porównując odpowiedzi na poszczególne pytania, stwierdzono, że z największą częstością podawano myślenie o rzeczach, które jeszcze trzeba było zrobić. W tym przypadku średnia ocena wynosiła 3,1 u mężczyzn i 3 u kobiet, co oznacza „dość często”.

W grupie mężczyzn kolejne miejsce pod względem częstości zgłaszania zajmowały sytuacje powodujące zdenerwowanie i zestresowanie, sprawy, na które respondenci nie mieli wpływu, oraz stan „wytrącenia z równowagi”. W grupie kobiet kolejne miejsca pod względem częstości zgłaszania zajmowały sprawy, na które nie miały wpływu, sytuacje powodujące zdener-

Tabela 2. Stresogenność sytuacji składających się na ogólny poziom stresu życiowego w zależności od płci u pracowników (N = 89) sieci GSM korzystających z telefonów komórkowych

Table 2. Stressfulness of situations that contribute to the overall level of life stress by gender of GSM Network employees (N = 89) using mobile phones

Pytanie (Skala Spostrzeganego Stresu [8]) Question (Perceived Stress Scale [8])	Ocena stresogenności Assessment of stressfulness (M±SD)		p ^c
	mężczyźni men (N = 48)	kobiety women (N = 41)	
1. „Jak często w ostatnim miesiącu wytrącały cię z równowagi jakies niespodziewane zdarzenia?” / “In the last month how often have you been upset because of something that happened unexpectedly?” ^a	1,73±0,91	2,10±0,86	0,046*
9. „Jak często w ostatnim miesiącu udało ci się kontrolować stan swojego podenerwowania?” / “In the last month how often have you been able to control irritations in your life?” ^b	0,92±0,86	1,43±0,80	0,006*
10. „Jak często w ostatnim miesiącu miałeś poczucie panowania nad sytuacją?” / “In the last month how often have you felt that you were on top of things?” ^b	0,85±0,65	1,23±0,65	0,010*
11. „Jak często w ostatnim miesiącu złościły cię sprawy, na które nie miałeś wpływu?” / “In the last month how often have you been angered because of things that happened that were outside of your control?” ^a	1,81±0,86	2,58±0,86	0,041*
14. „Jak często w ostatnim miesiącu czułeś, że trudności tak się spiętrzyły, że nie zdołasz im podoleć?” / “In the last month how often have you felt difficulties were piling up so high that you could not overcome them?” ^a	1,19±0,86	1,68±1,06	0,526
Stres ogólny / General stress	20,31±6,67	24,15±6,55	0,009*

^a Odpowiedzi / Answers: 0 – nigdy / never, 1 – prawie nigdy / almost never, 2 – czasami mnie to irytuje lub przeszkadza / sometimes it annoys me or bothers, 3 – dość często / quite often, 4 – bardzo często / very often.

^b Punktacja odpowiedzi w odwrotnej kolejności niż przedstawiona powyżej / Answers scored in the reversed direction than displayed above.

^c p w teście porównywania średnich / p in the test comparing the medium.

M – średnia / mean, SD – odchylenie standardowe / standard deviation.

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistically significance at $p \leq 0.05$.

wowanie i zestresowanie oraz brak możliwości uporania się ze wszystkim, co było do zrobienia.

Z najmniejszą częstością w grupie mężczyzn występowały brak poczucia panowania nad sytuacją i niemożność kierowania własnymi sprawami. W grupie kobiet najmniejsza częstość dotyczyła poczucia braku możliwości uporania się z denerwującymi kłopotami dnia codziennego i pokierowania własnymi sprawami. Niespodziewane wydarzenia wytrącały z równowagi istotnie częściej kobiety niż mężczyzn, częściej nie udawało się im kontrolować stanu swojego podenerwowania, częściej miały poczucie niepanowania nad sytuacją i częściej złościły je sprawy, na które nie ma się wpływu (tab. 2).

Stres zawodowy

Poziom stresu związanego z pracą, oceniony za pomocą Kwestionariusza do Subiektywnej Oceny Pracy, w całej grupie wynosił 95,3 (SD = 19,1), co według klasyfikacji przyjętej na podstawie wcześniejszych badań [2] odpowiada średniemu poziomowi. U niektórych osób osiągał on jednak bardzo wysokie wartości (zakres: 134–145). Ze wszystkich respondentów największy odsetek osób (15,9%) uważał, że praca zawodowa odbijała się negatywnie na ich życiu rodzinnym. Swoje zadania z nieprzekraczalnymi terminami przy jednoczesnym istnieniu poważnych przeszkód, które uniemożliwiały dotrzymanie tych terminów, wykonywało 13,5% badanych.

Podczas pracy 12,7% badanych stresowało to, że muszą zmieniać często wykonywane czynności, co wymaga dużej koncentracji uwagi. Podobny odsetek osób (11,1%) denerwowała nieodpowiednia temperatura w miejscu pracy oraz poczucie, że nie wykorzystywali w niej swoich możliwości, zdolności i kwalifikacji. Ciasnota w miejscu pracy denerwowała 10,3% badanych, a 9,5% z nich wracało do domu z poczuciem niewykonania swoich zadań w pracy. Wszystkie te czynniki dość często irytowały lub przeszkadzały pracownikom. Cały czas w pracy, ale również po powrocie do domu, 7,1% badanych stresowało to, że w pracy nie w pełni wykorzystują swoje kwalifikacje. Ogólny poziom stresu zawodowego był wyższy u mężczyzn ($M \pm SD = 96,81 \pm 19,97$) niż u kobiet ($M \pm SD = 93,53 \pm 17,68$) (tab. 3).

Porównując odpowiedzi na poszczególne pytania, stwierdzono, że mężczyzn w pracy najbardziej stresowała konieczność zmiany poszczególnych czynności wymagających dużej koncentracji uwagi, wykonywanie zadań w nieprzekraczalnych terminach, poczucie niepewności wywołane brakiem potrzebnych informacji i określonego celu, niewykorzystanie w pełni swoich możliwości, zdolności i kwalifikacji oraz to, że po powrocie do domu nie mogą przestać myśleć o pracy.

Najwięcej mężczyzn (25%) oceniło jako istotnie stresujące poczucie braku wykorzystania w pracy swoich możliwości, zdolności i kwalifikacji (odpowiedzi – „dość często w pracy” lub „cały czas w pracy i po

Tabela 3. Stresogenność cech pracy w zależności od płci u pracowników (N = 89) sieci GSM korzystających z telefonów komórkowych
Table 3. Stressfulness of work characteristics by gender of GSM Network employees (N = 89) using mobile phones

Pytanie (Skala Spostrzeganego Stresu [8]) Question (Perceived Stress Scale [8])	Ocena stresogenności ^a Assessment of stressfulness ^a (M±SD)		p ^c
	mężczyźni men (N = 48)	kobiety women (N = 41)	
5. „Pracując na moim stanowisku, nie mam informacji o tym, czy to, co robię, wykonuję dobrze czy źle” / “When working in my position, I have no information on whether what I’m doing has been done good or bad”	1,87±0,98 (2) ^b	1,40±0,70 (0) ^b	0,008*
14. „Na moim stanowisku muszę godzić wiele sprzecznych interesów i oczekiwań przełożonych, podwładnych i współpracowników” / “In my position I have to reconcile many conflicting interests and expectations of superiors, subordinates and co-workers”	2,30±1,02 (6) ^b	1,75±1,02 (3) ^b	0,024*
Ogółem stres zawodowy / Total occupational stress	96,81±19,97	93,53±17,68	0,426

^a Odpowiedzi / Answers: 1 – cecha nie występuje, nie dotyczy mojego stanowiska pracy / a feature is not present, does not apply to my job, 2 – cecha występuje, ale mi nie przeszkadza i nie denerwuje / feature exists, but it neither bothers me nor makes me nervous, 3 – czasami mnie to irytuje lub przeszkadza / sometimes it annoys me or bothers, 4 – dość często mnie to irytuje lub przeszkadza / quite often annoys me or bothers, 5 – irytuje mnie to cały czas w pracy, a nawet denerwuję się z tego powodu w domu / irritates me all the time at work, and even gets me angry at home.

^b W nawiasach podano liczbę osób, które oceniły daną cechę jako istotnie stresującą (odpowiedź 4 lub 5) / Values in parentheses indicate the number of people who found that characteristic as a significantly stressful (answer 4 or 5).

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistically significance at $p \leq 0,05$.

Inne objaśnienia jak w tabeli 2 / Other abbreviations as in Table 2.

powrocie do domu”). Natomiast u kobiet najwyższy stres był powodowany tym, że po powrocie do domu nie mogły przestać myśleć o pracy, a także poczuciem niewykorzystania w pracy w pełni swoich możliwości, zdolności i kwalifikacji, kłótniami z osobami spoza przedsiębiorstwa, koniecznością zmiany wykonywanych czynności wymagających dużej koncentracji uwagi oraz powtarzaniem tych samych prostych czynności wymagających jednak pewnej koncentracji uwagi.

Najwięcej kobiet (24,4%) oceniło jako istotnie stresujące złe warunki fizyczne na miejscu pracy spowodowane ciasnotą (odpowiedzi – „dość często w pracy” oraz „cały czas w pracy i po powrocie do domu”). Najniższa ocena zarówno wśród kobiet, jak i mężczyzn wiązała się z przenoszeniem lub dźwiganiem ciężarów. Mężczyźni statystycznie istotnie częściej niż kobiety odczuwali stres z powodu przymusu godzenia interesów i oczekiwań przełożonych, podwładnych i współpracowników ($p = 0,024$) oraz braku informacji, czy dobrze wykonują swoją pracę ($p = 0,008$) (tab. 3).

Zależność poziomu odczuwanego stresu i dolegliwości subiektywnych od intensywności korzystania z telefonu komórkowego

Sprawdzono, czy liczba dolegliwości subiektywnych i ocena stresu zależą od intensywności korzystania z telefonu komórkowego.

Stwierdzono, że wśród osób rozmawiających ponad 60 min dziennie (56,2% badanych) występowało istotnie więcej dolegliwości niż u osób rozmawiających krócej. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 4.

Istotne różnice w ocenie stresu ogólnego według Cohena wystąpiły między grupami podzielonymi w zależności od stażu pracy z telefonem. Istotne różnice w ocenie stresu zawodowego wystąpiły natomiast między grupami podzielonymi ze względu na długość prowadzonych rozmów i preferencje dotyczące rodzaju używanego telefonu (tab. 5).

Analizę dolegliwości subiektywnych z uwzględnieniem jednocześnie parametrów intensywności korzystania z telefonu komórkowego i poziomu stresu przeprowadzono z zastosowaniem modelu regresji logistycznej. Do modelu wprowadzono jednocześnie parametry: intensywność korzystania z telefonu komórkowego oraz poziom stresu.

Stwierdzono, że ryzyko bólów głowy, które osoby badane kojarzyły z rozmowami przez telefon komórkowy, po uwzględnieniu wpływu stresu było 4-krotnie wyższe u osób rozmawiających ponad 60 min dziennie w porównaniu z osobami rozmawiającymi krócej (tab. 6). Także ryzyko bólów głowy niekojarzonych przez osoby badane z korzystaniem z telefonu komórkowego było istotnie wyższe (iloraz szans (odds ratio – OR) = 3) w grupie osób rozmawiających po-

Tabela 4. Częstość występowania dolegliwości subiektywnych u pracowników (N = 89) sieci GSM w zależności od czasu rozmów przez telefon komórkowy

Table 4. Frequency of subjective symptoms in GSM Network employees (N = 89) vs. duration of mobile phone conversations

Dolegliwości Symptoms	Respondenci rozmawiający przez telefon komórkowy Respondents using a mobile phone (N = 89) [%]		p ^a
	< 60 min dziennie < 60 min daily (N = 50)	≥ 60 min dziennie ≥ 60 min daily (N = 39)	
Bóle głowy / Headache	58	78	0,045*
Zawroty głowy / Vertigo	10	32	0,009*
Bóle głowy (związane z telefonem komórkowym) / Headache (attributable to mobile phone use)	4	16	0,050*
Problemy z koncentracją uwagi / Attentiveness problems	2	13	0,050*
Zaburzenia pamięci świeżej / Impaired fresh memory	4	21	0,010*
Wrażenie ciepła w okolicy ucha / Feeling of heat around the ear	30	51	0,044*
Wrażenie ciepła bezpośrednio na uchu / Feeling of heat directly in the ear	26	51	0,015*

^a p w teście porównywania częstości / p value in the test comparing the medium.

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistically significance at $p \leq 0.05$.

Tabela 5. Średnie wartości mierników stresu u pracowników (N = 89) sieci GSM w zależności od stażu pracy z telefonem komórkowym i czasu trwania rozmów z jego użyciem

Table 5. Average values of stress indicators in GSM Network employees (N = 89) by duration of mobile phone use at work and daily time of calls at work

Zmienna Variable	Ocena stresu ogólnego ^a Assessment of general stress ^a	Ocena stresu zawodowego ^b Assessment of stress at work ^b
Staż pracy z telefonem / Phone use at work		
< 2 lat / years	20,0±5,4	89,8±15,1
≥ 2 lat / years	22,7±7,3	97,0±20,0
P	0,030*	0,113
Preferencje / Preferences		
korzystanie głównie z telefonu komórkowego / predominant use of mobile phone	23,4±7,0	99,3±19,1
korzystanie z telefonu komórkowego i stacjonarnego / use of both mobile and landline phone	20,2±6,4	89,6±17,9
P	0,272	0,010*
Dzienny czas rozmów / Daily time of calls		
< 60 min	21,2±7,3	92,0±18,2
≥ 60 min	23,1±6,5	100,2±19,9
P	0,311	0,050*

^a Z użyciem Skali Spostrzeganego Stresu / Using the Perceived Stress Scale [8].

^b Z użyciem Kwestionariusza do Subiektywnej Oceny Pracy / Using the Assessment of Stress at Work Questionnaire [2].

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistical significance at $p \leq 0.05$.

Tabela 6. Ryzyko występowania bólów głowy u pracowników (N = 89) sieci GSM rozmawiających ≥ 60 min dziennie w zależności od stresu ogólnego i dziennej ekspozycji

Table 6. Risk of headaches in GSM Network employees (N = 89) talking ≥ 60 min per day by general stress and daily exposure

Parametr Parameter	B	SE	OR	p
Bóle głowy kojarzone z rozmową przez telefon komórkowy / Headache attributable to mobile phone calls				
stres ogólny / general stress ^a	0,110	0,062	1,100	0,051
dzienna dawka ekspozycji / daily dose of exposure ^b	1,440	0,870	4,200	0,008
Bóle głowy niekojarzone z rozmową przez telefon komórkowy / Headache not attributable to mobile phone calls				
stres ogólny / general stress ^a	0,110	0,040	1,120	0,004
dzienna dawka ekspozycji / daily dose of exposure ^b	1,100	0,540	2,970	0,043

^a Skala Spostrzeganego Stresu / Perceived Stress Scale [8].

^b Iloczyn liczby rozmów przez telefon komórkowy w ciągu dnia i średniego czasu rozmów [min] / The product of the number of calls by mobile phone during the day and the average talk time [min].

B – współczynnik regresji / regression coefficient, SE – błąd standardowy / standard error, OR – iloraz szans / odds ratio.

nad 60 min dziennie w porównaniu z osobami rozmawiającymi krócej. Oprócz czasu trwania rozmów także poczucie stresu istotnie zwiększało ryzyko bólów głowy (tab. 6).

Ryzyko zawrotów głowy, których osoby badane nie kojarzyły z korzystaniem z telefonu komórkowego, było istotnie wyższe (OR = 6,8) w grupie osób rozmawia-

jących ponad 60 min dziennie w porównaniu z osobami rozmawiającymi krócej. Poczucie stresu również istotnie zwiększało ryzyko bólów głowy (tab. 7).

Ryzyko zaburzeń koncentracji uwagi, zarówno kojarzonych, jak i niekojarzonych przez osoby badane z używaniem telefonu komórkowego, było wyższe u osób z wysokim poczuciem stresu zawodowego – suma

Tabela 7. Ryzyko występowania zawrotów głowy niekojarzonych z rozmową przez telefon komórkowy u pracowników (N = 89) sieci GSM rozmawiających przez ten telefon ≥ 60 min dziennie

Table 7. Risk of dizziness not associated with talking on a cell phone in GSM Network employees (N = 89) talking ≥ 60 min daily

Parametr Parameter	B	SE	OR	p
Stres ogólny / General stress ^a	0,17	0,07	1,19	0,008*
Dzienna dawka ekspozycji / Daily dose of exposure ^b	1,91	0,70	6,81	0,006*

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistically significant at $p \leq 0,05$.

Inne objaśnienia jak w tabeli 6 / Other abbreviations as in Table 6.

Tabela 8. Ryzyko występowania zaburzeń koncentracji uwagi u pracowników (N = 89) sieci GSM z wysokim poziomem stresu zawodowego

Table 8. Risk of attention deficit disorders in GSM Network employees (N = 89) with high levels of occupational stress

Parametry Parameter	B	SE	OR	p
Zaburzenia koncentracji uwagi kojarzone z używaniem telefonu / Disturbed attentiveness attributable to phone use				
stres zawodowy / occupational stress ^a	0,150	0,050	1,170	0,004*
Zaburzenia koncentracji uwagi niekojarzone z używaniem telefonu / Disturbed attentiveness not attributable to phone use				
stres zawodowy / occupational stress ^a	0,040	0,014	1,049	0,003*

^a Kwestionariusz do Subiektywnej Oceny Pracy / Assessment of Stress at Work Questionnaire [2].

* Istotność statystyczna przy $p \leq 0,05$ / Statistically significant at $p \leq 0,05$.

Inne objaśnienia jak w tabeli 6 / Other abbreviations as in Table 6.

punktów uzyskanych w odpowiedziach na wszystkie pytania kwestionariusza wyniosła powyżej 102 (wynik wysoki według Dudka i wsp. [2]) – natomiast nie było związane z intensywnością rozmów (tab. 8).

OMÓWIENIE

Przeprowadzone badania wskazują, że oba stresory działające jednocześnie (PEM telefonu komórkowego oraz stres zarówno zawodowy, jak i ogólny) wpływają niekorzystnie na samopoczucie pracowników i występowanie dolegliwości subiektywnych. Wydaje się istotne wyjaśnienie przyczyn tak powszechnie zgłaszanych dolegliwości, jak bóle i zawroty głowy oraz kłopoty z koncentracją uwagi.

Dane z piśmiennictwa wskazują jednak, że PEM o takich częstotliwościach jak emitowane przez telefony komórkowe mogą wpływać na funkcjonowanie mózgu poprzez zaburzenia przepuszczalności bariery krew-mózg oraz zmiany aktywnego transportu jonów Na^+ , K^+ i uwalniania jonów Ca^{++} przez błony komórkowe [15]. Procesy te wpływają na pobudliwość tkanek, ponieważ od nich zależy m.in. mechanizm uwalniania neuroprzekazników. W badaniach na zwierzętach wykazano także, że ekspozycja na PEM o czę-

stotliwościach emitowanych przez telefony komórkowe aktywuje system endogennych opioidów w mózgu [16]. Opisane zmiany mogą być podłożem obserwowanych w niniejszych badaniach objawów związanych z używaniem telefonów komórkowych.

Zarówno w badaniach niniejszych [7,18], jak i Sandström i wsp. (2001) [4] oraz Oftedal i wsp. (2000) [17] najczęstszym objawem związanym w opinii badanych z korzystaniem z telefonu komórkowego było wrażenie ciepła w okolicy ucha i bezpośrednio na małżowinie usznej. Następnym pod względem częstości występowania objawem, zarówno w krajach skandynawskich, jak i Arabii Saudyjskiej, Egipcie i Iranie [3–6], były bóle głowy. Wśród australijskich badanych tę dolegliwość zgłaszało aż 88% osób [19].

Kolejnym objawem kojarzonym przez badanych z używaniem telefonu komórkowego było uczucie zmęczenia [5,6]. W niniejszym badaniu oprócz wrażenia ciepła w okolicy ucha zgłaszano przede wszystkim uczucie znużenia po rozmowie, nawet przyjemnej, zaburzenia pamięci świeżej i pogorszenie koncentracji uwagi [7,18]. W badaniach Hockinga (1998) [19], Khan (2008) [20] oraz Meo i Al-Dress (2005) [21] dominującymi objawami związanymi z używaniem telefonu komórkowego były natomiast bóle głowy, zaburzenia

pamięci, bezsenność, zaburzenia koncentracji uwagi i zaburzenia słuchu. Zawroty głowy i dolegliwości związane ze zmianami skórnymi na twarzy występowały znacznie rzadziej u osób badanych w Polsce niż u respondentów badań przeprowadzonych w Norwegii, Szwecji, Egipcie i Australii. Wyjaśnienie przyczyn subiektywnych dolegliwości zgłaszanych przez użytkowników telefonów komórkowych wymaga dalszych badań zarówno klinicznych, jak i epidemiologicznych.

Inną istotną okolicznością obciążeń zawodowych występujących w grupie respondentów niniejszego badania jest specyfika pracy w sieci GSM. Badanie dotyczące subiektywnej oceny pracy w call center przeprowadzili Croidieu i wsp. (2008) [22]. Stwierdzili, że stres w pracy w call center był związany jednocześnie z niskim poziomem swobody w podejmowaniu decyzji i wysokimi wymaganiami psychologicznymi, wynikającymi z pracy ściśle według harmonogramu. Swoboda decyzyjna malała wraz ze wzrostem wielkości firmy, podczas obsługi tylko połączeń przychodzących i przy narzuconym czasie trwania rozmowy [22].

W badaniach przeprowadzonych wśród pracowników call center we Włoszech zaobserwowano wyższy poziom stresu i niższą zdolność do pracy mierzoną za pomocą WAI (Work Ability Index – wskaźnik zdolności do pracy) u operatorów połączeń przychodzących niż wychodzących [23].

W niniejszym badaniu poziom stresu zawodowego, według klasyfikacji przyjętej na podstawie wcześniejszych badań [2], odpowiadał średniemu poziomowi, jednak u niektórych osób osiągał bardzo wysokie wartości. Stres w środowisku pracy był związany z wykonywaniem zadań w nieprzekraczalnych terminach przy jednoczesnym występowaniu poważnych przeszkód uniemożliwiających dotrzymanie tych terminów i konieczności częstego zmieniania wykonywanych czynności, co wymagało dużej koncentracji uwagi. Stwierdzono też, że praca zawodowa odbijała się negatywnie na życiu rodzinnym pracowników, ponieważ niektóre czynniki środowiska pracy, jak niewykorzystywanie w pełni swoich kwalifikacji w pracy, powodowały ich irytację również po powrocie do domu.

Charbotel i wsp. (2009) stwierdzili, że w ciągu 12 ostatnich miesięcy poprzedzających badanie 50% osób podawało występowanie ogólnego zmęczenia, a 40% doświadczyło stresu psychicznego [24]. Inne badania również potwierdziły występowanie u pracowników call center dolegliwości takich, jak ból pleców, bóle głowy z powodu zmęczenia oczu i suchości oczu [25]. Charbotel i wsp. [24] zaobserwowali też korelację mię-

dzy stresem psychicznym a częstością zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego.

Po uwzględnieniu czynników niezwiązanych z pracą stwierdzono, że praca ściśle według harmonogramu, niemożność jednoczesnego sprostanania wymaganiom jakościowym i ilościowym, sytuacje napięcia z klientami, krytyczne komentarze od przełożonych i brak uznania z ich strony zwiększają ryzyko stresu psychicznego. Wyniki te są zgodne z wynikami niniejszych badań. W niniejszym badaniu szczególnie mężczyźni odczuwali stres z powodu przymusu godzenia interesów i oczekiwań przełożonych, podwładnych i współpracowników oraz braku informacji, czy dobrze wykonują swoją pracę.

Kolejne badania przeprowadzane w call center potwierdziły u pracowników wyższy poziom stresu [26–28] i lęku [26]. W badaniu Kim i Cha (2015) stwierdzono, że wysoki poziom zmęczenia i stresu jest czynnikiem zwiększającym ryzyko depresji [29]. W niniejszym badaniu na poziom stresu życiowego wpływał czas zawodowego korzystania z telefonu komórkowego, a poziom stresu zawodowego zależał od długości prowadzonych rozmów. Stwierdzono, że jednoczesne działanie stresu i ekspozycji na PEM związanej z korzystaniem z telefonu komórkowego powoduje zwiększenie częstości występowania dolegliwości takich, jak bóle i zawroty głowy, kłopoty ze snem. Istotnie częściej występowały one u osób korzystających intensywnie z telefonów komórkowych (rozmawiających często i długo), u których jednocześnie wysoki był poziom stresu. Salama i wsp. (2004) sugerują, że suma dziennych rozmów nie powinna przekraczać 22 min, natomiast pojedyncza rozmowa nie powinna być dłuższa niż 4 min [6].

WNIOSKI

Przeprowadzone badania wskazują, że intensywne korzystanie z telefonu komórkowego i stres – zarówno zawodowy, jak i ogólny – niekorzystnie wpływają na samopoczucie pracowników oraz zwiększają częstość występowania dolegliwości subiektywnych. Istotne jest wyjaśnienie przyczyn powszechnie zgłaszanych dolegliwości takich, jak bóle i zawroty głowy oraz kłopoty z koncentracją uwagi.

PIŚMIENNICTWO

1. Świdorski A.: Źródła stresu zawodowego, jego objawy i skutki ekonomiczne dla przedsiębiorstw. Okręgowy Inspektorat Pracy, Łódź 2006

2. Dudek B., Waszkowska M., Hanke W.: Ochrona zdrowia pracowników przed skutkami stresu zawodowego. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 1999
3. Al Khelaiwi T., Meo S.A.: Association of mobile phone radiation with fatigue, headache, dizziness, tension and sleep disturbance in Saudi population. *Saudi Med. J.* 2004; 25(6):732–736
4. Sandström M., Wilen J., Oftedal G., Mild K.H.: Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones. *Occup. Med.* 2001;51(1):25–35, <https://doi.org/10.1093/occmed/51.1.25>
5. Mortazavi S.M., Ahmadi J., Shariati M.: Prevalence of subjective poor health symptoms associated with exposure of electromagnetic fields among university students. *Bioelectromagnetics* 2007;28(4):326–330, <https://doi.org/10.1002/bem.20305>
6. Salama O.E., Abou el Naga R.M.: Cellular phones: Are they detrimental? *J. Egypt Public Health Assoc.* 2004;79(3–4):197–223
7. Szykowska A., Gadzicka E., Szymczak W., Bortkiewicz A.: Risk of subjective symptoms in mobile phone users in Poland – An epidemiological study. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2014;27(2):293–303, <https://doi.org/10.2478/s13382-014-0260-1>
8. Cohen S., Kamarck T., Mermelstein R.A.: A global measure of perceived stress. *J. Health Soc. Behav.* 1983;24:385–396, <https://doi.org/10.2307/2136404>
9. Dudek B., Waszkowska M., Merecz D., Hanke W.: Ochrona zdrowia pracowników przed skutkami stresu zawodowego. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2004
10. Fisher L.D., van Belle G.: *Biostatistics. A methodology for the health sciences.* John Wiley & Sons Inc., New York 1993
11. Jobson J.D.: *Applied multivariate data analysis. Volume I: Regression and experimental design.* Springer-Verlag, Berlin 1992
12. Jobson J.D.: *Applied multivariate data analysis. Volume II: Categorical and multivariate methods.* Springer-Verlag, Berlin 1992, <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-0921-8>
13. Winer B.J.: *Statistical principles in experimental design.* McGraw-Hill Book Company Inc., New York 1962, <https://doi.org/10.1037/11774-000>
14. Hosmer D.W., Lemeshow S.: *Applied logistic regression.* John Wiley & Sons Inc., New York 1989
15. Iakimenko I.L., Sidorik E.P., Tsybulin A.S.: Metabolic changes in cells under electromagnetic radiation of mobile communication systems. *Ukr. Biokhim. Zh.* 2011; 83:20–28
16. Frey A.: Headaches from cellular telephones: Are they real and what are the implications. *Environ. Health Perspect.* 1998;106:101–103, <https://doi.org/10.1289/ehp.98106101>
17. Oftedal G., Wilen J., Sandström M., Mild K.H.: Symptoms experienced in connection with mobile phone. *Occup. Med.* 2000;50(4):237–245, <https://doi.org/10.1093/occmed/50.4.237>
18. Szykowska A., Bortkiewicz A., Szymczak W., Makowiec-Dąbrowska T.: Subiektywne dolegliwości u osób korzystających z telefonów komórkowych – badanie pilotażowe. *Pol. Merkuriusz Lek.* 2005;19(112):529–532
19. Hocking B.: Preliminary report: Symptoms associated with mobile phone use. *Occup. Med.* 1998;48:357–360, <https://doi.org/10.1093/occmed/48.6.357>
20. Khan M.M.: Adverse effects of excessive mobile phone use. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2008;21(4):289–293, <https://doi.org/10.2478/v10001-008-0028-6>
21. Meo S.A., Al-Dress A.M.: Mobile phone related-hazards and subjective hearing and vision symptoms in Saudi population. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health* 2005;18(1):53–57
22. Croidieu S., Charbotel B., Vohito M., Renaud L., Jaussaud J., Bourboul C. i wsp.: Call-handlers' working conditions and their subjective experience of work: A transversal study. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2008;82(1):67–77, <https://doi.org/10.1007/s00420-008-0308-2>
23. Conway P.M., Campanini P., Punzi S., Fichera G.P., Camerino D., Francioli L. i wsp.: [Work stress, common mental disorders and Work Ability Index among call center workers of an Italian company]. *Epidemiol. Prev.* 2013;37(1): 17–28. Po włosku
24. Charbotel B., Croidieu S., Vohito M., Guerin A.C., Renaud L., Jaussaud J. i wsp.: Working conditions in call-centers, the impact on employee health: A transversal study. Part II. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 2009;82(6): 747–756, <https://doi.org/10.1007/s00420-008-0351-z>
25. Raja J.D., Bhasin S.K.: Health issues amongst call center employees, an emerging occupational group in India. *Indian J. Community Med.* 2014;39(3):175–177, <https://doi.org/10.4103/0970-0218.137156>
26. Bhuyar P., Banerjee A., Pandve H., Patil A., Rajan S., Chaudhury S.: Mental, physical and social health problems of call centre workers. *Ind. Psychiatry J.* 2008; 17:21–25
27. Chavan S.R., Potdar B.: A critical study on work-life balance of BPO employees in India, 2011 [Internet]: Shaheed Zulfiqar Ali Bhutto Institute of Science and Technology Dubai, Dubai 2011 [cytowany 15 maja 2016]. Adres: www.trikal.org/ictbm11/pdf/OB/D1241-done.pdf
28. Latha G., Panchanatham N.: Call center employees: Is work life stress a challenge? *Sabaramuwa Univ. J.* 2010;9:1–9

-
29. Kim Y.K., Cha N.H.: Correlations among occupational stress, fatigue, and depression in call center employees in Seoul. *J. Phys. Ther. Sci.* 2015;27(10):3191–3194, <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3191>