

# PROBLEMATIC MOBILE PHONE USE. REVIEW OF LITERATURE

## PROBLEMOWE UŻYWANIE TELEFONU KOMÓRKOWEGO. PRZEGLĄD LITERATURY

Marta Demkow, Andrzej Jakubczyk 

Chair and Department of Psychiatry, Medical University of Warsaw, Poland

*Katedra i Klinika Psychiatryczna, Warszawski Uniwersytet Medyczny, Polska*

Alcohol Drug Addict 2019; 32 (3): 211-236  
DOI: <https://doi.org/10.5114/ain.2019.91003>

### Abstract

**Introduction:** The aim of this paper is to present a review of the medical studies on problematic mobile phone use (PMPU) and determine whether cell phone addiction really exists. The Medline database was reviewed for medical articles on PMPU. The following phrases have been used for this purpose: “cell-phone addiction”, “problematic mobile phone use”, “smartphone dependence”, “excessive mobile phone use”. The authors focused on medical articles published in 1979, 1983 and between 1992 and 2018 that fulfil the following criteria: 1) review papers, 2) retrospective and prospective studies, 3) clinical reports on epidemiology, risk factors, symptomatology, neuroimaging, comorbidity with other mental disorders (including other behavioural addictions) as well as therapy of PMPU.

**Review of literature:** It is advisable that scientific literature avoid the term “cell phone/smartphone addiction” in favour of more adequate terms like:

### Streszczenie

**Wprowadzenie:** Celem pracy było przedstawienie przeglądu literatury medycznej dotyczącej problemowego używania telefonu komórkowego (PUTK) i stwierdzenie, czy fenomen uzależnienia od telefonu komórkowego faktycznie istnieje. Baza danych Medline została przeszukana pod kątem PUTK z użyciem następujących terminów: „uzależnienie od telefonu komórkowego”, „problemowe używanie telefonu komórkowego”, „uzależnienie od smartfona”, „nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego”. Autorzy skupili się na artykułach publikowanych w latach 1979, 1983 oraz 1992–2018, które spełniały poniższe kryteria: 1) prace poglądowe, 2) badania retrospektywne i prospektywne, 3) doniesienia kliniczne dotyczące epidemiologii, czynników ryzyka, symptomatologii, neuroobrazowania, współwystępowania z innymi zaburzeniami psychicznymi (w tym innymi uzależnieniami behawioralnymi), a także terapii PUTK.

**Correspondence to/Adres do korespondencji:** Marta Demkow, Katedra i Klinika Psychiatryczna, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Nowowiejska 27, 00-665 Warszawa, phone: +48 504746845; e-mail: demkowmarta@gmail.com

**Authors' contribution/Wkład pracy autorów:** Study design/Koncepcja badania: M. Demkow, A. Jakubczyk; Data collection/Zebrań danych: M. Demkow; Data interpretation/Interpretacja danych: M. Demkow, A. Jakubczyk; Acceptance of final manuscript version/Akceptacja ostatecznej wersji pracy: A. Jakubczyk; Literature search/Przygotowanie literatury: M. Demkow

No ghostwriting and guest authorship declared./Nie występują zjawiska *ghostwriting* i *guest authorship*.

**Submitted/Otrzymano:** 28.01.2019 • **Accepted/Przyjęto do druku:** 12.04.2019

© 2019 Institute of Psychiatry and Neurology. Production and hosting by Termedia sp. z o.o.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

“problematic smartphone use”, “excessive mobile phone use” or “declared mobile phones dependence”. Moreover, it should be remembered that the use of mobile phones and smartphones is associated with numerous negative consequences like somatic complications or car accidents caused by the use of phones during driving or as a pedestrian. Another important issue is also the comorbidity of PMPU with other mental disorders. The aspect of cause-and-effect relationship of PMPU and mental disorders remains an open question. Research on this topic should undoubtedly be continued.

**Keywords:** Mental disorders, Behavioural addictions, Excessive mobile phone use

**Przegląd literatury:** W literaturze naukowej powinno się unikać terminu „uzależnienie od telefonu komórkowego/smartfona”. Bardziej adekwatnymi terminami są: „problemowe używanie smartfona”, „nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego” lub „deklarowane uzależnienie od telefonów komórkowych”. Należy jednak pamiętać, że użytkowanie telefonów komórkowych i smartfonów wiąże się z licznymi negatywnymi konsekwencjami, takimi jak powikłania somatyczne czy wypadki samochodowe spowodowane używaniem komórki w czasie jazdy lub uczestnictwa w ruchu drogowym jako pieszy. Ważnym zagadnieniem jest również współwystępowanie PUTK z innymi zaburzeniami psychicznymi. Pytaniem otwartym pozostaje, czy istnieje związek przyczynowo-skutkowy na linii PUTK–zaburzenia psychiczne. Badania dotyczące tego tematu powinny być w dalszym ciągu prowadzone.

**Słowa kluczowe:** zaburzenia psychiczne, uzależnienia behawioralne, nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego

## ■ INTRODUCTION

In modern times most people could not imagine a day without their mobile phones. The mobile phone is the basic tool of communication, photography, navigation and access to internet resources. The growing importance of these devices begs the question: is problematic telephone use a behavioural addiction? Is frequent smartphone use just an overuse or is it an addiction?

The concept of behavioural addiction or non-substance toxicomania was first presented in 1945 by the Austrian psychoanalyst Otto Fenichel [1], who is today considered a precursor of “the impulse control disorder” category in the American DSM-5 classification [2]. The term “behavioural addictions” defines forms of disorder not linked to the psychoactive substances use, but with the uncontrolled performance of certain activities (like gambling) in order to gain emotional states like pleasure, euphoria, relief and a sense of fulfilment [3]. The list of behavioural addictions includes: pathological gambling, workaholism, internet addiction, shopaholism, sex addiction

## ■ WPROWADZENIE

W dzisiejszych czasach większość ludzi nie wyobraża sobie przeżycia dnia bez telefonu komórkowego. Mobilne telefony to podstawowe narzędzia komunikacji, fotografowania, geolokalizacji czy dostępu do zasobów internetowych. Rosnące znaczenie tych urządzeń skłania do zadania pytania, czy problemowe używanie telefonu jest jednym z uzależnień behawioralnych? Czy częste korzystanie ze smartfona jest tylko nadużywaniem czy już uzależnieniem?

Koncepcja uzależnienia behawioralnego lub tzw. toksykomanii bez substancji została po raz pierwszy przedstawiona w 1945 r. przez austriackiego psychoanalityka Otto Fenichela [1], który do dzisiaj jest uważany za prekursora kategorii „zaburzeń kontroli impulsów” w amerykańskiej klasyfikacji DSM-5 [2]. Terminem „uzależnienia behawioralne” określa się formy zaburzeń (nałogów) niezwiązanych z przyjmowaniem substancji psychoaktywnych, ale z niekontrolowanym wykonywaniem pewnych czynności (np. graniem w gry hazardowe) w celu uzyskania takich stanów emocjonalnych, jak przyjemność, euforia, ulga, uczucie zaspokojenia [3]. Na liście uzależnień behawioralnych znajdują się: patologiczny hazard, pracoholizm, siecioholizm, zakupoholizm,

or pornography, physical exercises and even sunbathing. It is worth noting that a mobile phone may be an important platform serving the performance of some of the above activities. In the international ICD-10, ICD-11 and DSM-5 classifications [2, 4, 5], problematic phone use is not considered a separate diagnostic category. In ICD-10, behavioural addiction is the subtype of “habit and impulse disorders” with only pathological gambling, pyromania, kleptomania and trichotillomania mentioned specifically [4]. In ICD-11, behavioural addictions are divided into disorders due to addictive behaviours (gambling, game addiction, other particular addictive behaviour related disorders) and impulse control disorders (pyromania, kleptomania, compulsive sexual behaviour and intermittent explosive disorders) [5]. The American DSM-5 classification also does not directly address problematic mobile phone use, distinguishing only pathological gambling with the rest of the behavioural addictions classified together in the compulsive disorder group [2].

## DEFINITIONS AND CONCEPTS

Problematic mobile phone use has not up until now been precisely defined. The following terms are used to describe the phenomenon:

- mobile phone or smartphone addiction [6],
- mobile phone use addiction [7],
- problematic mobile phone use (PMPU) [8],
- problem use of short message service [9],
- problematic smartphone use (PSU) [10],
- excessive mobile phone use [11].

Furthermore, notions like “phonoholism” have been used in Polish literature to refer to excessive use of mobile phones [12] together with “nomophobia”, the disorder that occurs among users of mobile phones, computers or other forms of communication technology when they do not have access to their devices. Nomophobia reveals itself as anxiety or a sense of discomfort [13].

In this article, we shall be using concepts like “problematic mobile phone and smartphone use” and “excessive mobile phone use” interchangeably due to the discrepancy of nomenclature applied in the scientific literature. Because of non-fulfilment a strict criteria of addiction, concepts like “mobile phone or smartphone addiction”

uzależnienie od seksu lub pornografii, od ćwiczeń fizycznych czy nawet nałogowe opalanie się. Warto podkreślić, że telefon komórkowy może być ważnym nośnikiem służącym do wykonywania części z powyższych aktywności. W międzynarodowych klasyfikacjach ICD-10, ICD-11 oraz DSM-5 [2, 4, 5] problemowe używanie telefonu komórkowego nie stanowi odrębnej jednostki diagnostycznej. W ICD-10 uzależnienia behawioralne stanowią podtyp „zaburzeń nawyków i popędów”; w tej klasyfikacji osobno ujęto jedynie patologiczny hazard, piromanię, kleptomanię oraz trichotillomanię [4]. W ICD-11 uzależnienia behawioralne podzielono na zaburzenia spowodowane zachowaniami uzależniającymi (tj. hazard, uzależnienie od gier, inne specyficzne zaburzenia związane z zachowaniami uzależniającymi) oraz zaburzenia kontroli impulsów (tj. piromania, kleptomania, kompulsywne zachowania seksualne oraz zaburzenie eksplozywne przerywane) [5]. Amerykańska klasyfikacja DSM-5 także bezpośrednio nie odnosi się do problemowego użytkowania telefonu komórkowego, wyróżnia jedynie patologiczny hazard; resztę uzależnień behawioralnych klasyfikuje w grupie zaburzeń kompulsywnych [2].

## DEFINICJE I POJĘCIA

Zagadnienie problemowego korzystania z telefonu komórkowego nie zostało dotychczas dokładnie zdefiniowane. Opisując to zjawisko, używa się takich terminów, jak:

- uzależnienie od telefonu komórkowego lub smartfona [6],
- nałóg korzystania z telefonu komórkowego [7],
- problemowe używanie telefonu komórkowego (PUTK) [8],
- problemowe użytkowanie funkcji SMS [9],
- problemowe używanie smartfona (PUS) [10],
- nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego [11].

W polskiej literaturze używa się dodatkowo takich pojęć, jak „fonoholizm”, czyli nadmierne korzystanie z telefonów komórkowych [12], oraz „nomofobia” – zaburzenie pojawiające się wśród użytkowników telefonów komórkowych, komputerów lub innych technologii służących do wzajemnej komunikacji, którzy nie mają dostępu do swoich urządzeń. Nomofobia objawia się lękiem i poczuciem dyskomfortu [13].

W niniejszym artykule takich pojęć, jak „problemowe używanie telefonu komórkowego i smartfona” oraz „nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego”, używamy wymiennie, ze względu

and “addictive use of mobile phones” will not be used [14].

This work above all focuses on the medical aspects of PMPU. The Medline database (the largest medical literature base in the world) was researched for relevant articles. The terms “cell-phone addiction”, “problematic mobile phone use”, “mobile phone dependence” and “excessive mobile phone use” were looked for. Also, the word “review” was added to the titles of the abovementioned terms. The searched articles references were analysed as well. Articles published in 1979, 1983 and 1992-2018 were utilised, if they fulfilled the following criteria as: 1) review papers, 2) retrospective and prospective studies, and 3) clinical reports on epidemiology, risk factors, symptomatology, neuroimaging, occurrence with other mental disorders (including other behavioural addictions) and PMPU therapy.

## REVIEW OF LITERATURE

### The symptomology of problematic mobile phone use

The pioneers in the scientific basics of excessive mobile phone use are Bianchi and Phillips. In 2005, they described the following diagnostic criteria of this disorder: increased tolerance, escape from other problems, withdrawal, craving and negative consequences in social, family, professional and financial aspects of life [8].

In symptomology analyses of problematic mobile phone use (PMPU), the frequency and length of time of connections is assessed together with the frequency of sent text messages or the use of mobile phones for other purposes. Therefore the range of symptoms include:

- the urge to use mobile phone more frequently in order to gain the same desired effect (tolerance);
- unsuccessful attempts to switch off the device or use it less frequently (attempts at withdrawal);
- use of phone when experiencing unwelcome emotions like anxiety or low mood (escape from other problems);
- loss of sense of time related to mobile phone use and the neglect of other responsibilities or physiological needs like sleep;
- risk of relationship or work breakdown due to mobile phone use (negative life consequences

na rozbieżności w nazewnictwie stosowanym w piśmiennictwie naukowym. Z uwagi na brak spełnienia kryterium uzależnienia *sensu stricto* nie będą używane pojęcia „uzależnienie od telefonu komórkowego lub smartfona” i „nałogowe korzystanie z telefonu komórkowego” [14].

W pracy przedstawiono przede wszystkim zagadnienia związane z medycznymi aspektami PUTK. W tym celu przeszukano bazę Medline (która jest największą na świecie bazą piśmiennictwa medycznego) pod kątem prac dotyczących wyżej wymienionej problematyki. Wykorzystane zostały terminy: *cell-phone addiction* – uzależnienie od telefonu komórkowego, *problematic mobile phone use* – problemowe używanie telefonu komórkowego, *mobile phone dependence* – uzależnienie od telefonu komórkowego, *excessive mobile phone use* – nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego. Do wymienionych słów dodane zostało także *review* (praca przeglądowa) w tytule. Przeanalizowano też piśmiennictwo znalezionych artykułów. Korzystano z artykułów publikowanych w latach 1979, 1983 oraz 1992–2018, które spełniały poniższe kryteria: 1) prace poglądowe, 2) badania retrospektywne i prospektywne, 3) doniesienia kliniczne dotyczące epidemiologii, czynników ryzyka, symptomatologii, neuroobrazowania, występowania z innymi zaburzeniami psychicznymi (w tym z innymi uzależnieniami behawioralnymi) oraz terapii PUTK.

## PRZEGLĄD LITERATURY

### Symptomatologia problemowego używania telefonu komórkowego

Pionierami podstaw nauki o nadmiernym korzystaniu z telefonów komórkowych są Bianchi i Phillips, którzy opisali w 2005 r. kryteria diagnostyczne tego zaburzenia: zwiększenie tolerancji, ucieczkę od problemów, odstawienie, głód, negatywne konsekwencje życiowe – społeczne, rodzinne, zawodowe i finansowe [8].

W analizach symptomatologii problemowego używania telefonu komórkowego (PUTK) ocenia się częstość i czas trwania połączeń, częstość wychodzących wiadomości tekstowych czy korzystanie z telefonu komórkowego w innych celach. Do objawów zalicza się zatem:

- konieczność częstszego korzystania z telefonu komórkowego w celu osiągnięcia tego samego pożądanego efektu (tolerancja);
- nieudane próby wyłączenia lub rzadszego z niego korzystania (próby odstawienia);
- używanie telefonu w momencie doświadczania niechcianych uczuć, takich jak lęk czy obniżony nastrój (ucieczka od problemów);



in social, family, professional and financial areas);

- sense of tension, anger and anxiety and low mood when the phone is out of reach or switched off (withdrawal symptoms) [15].

The literature includes the following most frequently mentioned physical and psychopathological consequences of excessive mobile phone use: stiffness and muscular pain including extraocular muscle pain [16], pain and weakening of the thumb and wrist [17], auditory and tactile hallucinations [18, 19], anxiety and mood swings [20] and a rise in blood pressure [21]. Also included are specific behavioural disorder symptoms like sexting, which is the sending of erotic content text messages, as well as impulsive sending and requesting to receive pictures and recordings of a sexual character [22]. Certain authors indicate specific phobias like nomophobia (no-mobile-phone-phobia) defined as the fear of lacking a mobile phone within reach or its loss [23]; FOMO (Fear of Missing Out), which is the fear of missing something important, a syndrome that appears among social media users, who are concerned they will miss out on something important; textaphrenia or ringxiety, which is the false sense one has received text or voice messages, leading to constant checking of phone [24]. Furthermore, it is considered that problematic mobile phone users more often bear large costs related to the use of smartphones for gambling and also are more likely to use them when it is prohibited, like during flights or while driving. As has been demonstrated, phone use during driving greatly increases driver's reaction time to situations on the road and is a common cause of traffic accidents [25].

In works assessing the relation between mobile phone use and sleep quality, White *et al.* confirmed the significant link between frequent texting and a deterioration in sleep quality without a significant influence on its duration [26]. This thesis is also confirmed by Klein-Murdock *et al.*, who demonstrated the existence of a significant relation between an increased number of text messages and subjectively worse sleep quality. Furthermore, the authors demonstrated that switching off the phone at night and placing it out of reach normalises the sleep disorder and improves night-time rest quality [27]. Mobile

- utrata poczucia czasu związana z używaniem telefonu i zaniedbywanie innych obowiązków czy czynności fizjologicznych, jak np. sen;
- ryzyko utraty związku lub pracy z powodu korzystania z telefonu komórkowego (negatywne konsekwencje życiowe w obszarze społecznym, rodzinnym, zawodowym i finansowym);
- odczuwanie napięcia, gniewu i niepokoju oraz obniżenie nastroju, gdy telefon jest poza zasięgiem lub wyłączony (objawy odstawienia) [15].

W literaturze do najczęściej wymienianych konsekwencji somatycznych i psychopatologicznych nadmiernego używania telefonu komórkowego należą: sztywność oraz bóle mięśniowe, w tym mięśni okoruchowych [16], ból i zmniejszenie siły kciuka i nadgarstka [17], halucynacje słuchowe i dotykowe [18, 19], niepokój, labilność nastroju [20] oraz wzrost ciśnienia krwi [21]. Do tych objawów zalicza się także specyficzne zaburzenia zachowania, takie jak *sexting*, czyli wysyłanie SMS-ów o treści erotycznej oraz impulsywne wysyłanie i chęć otrzymywania zdjęć lub nagrań o charakterze seksualnym [22]. Niektórzy autorzy wyodrębniają specyficzną fobię, tzw. nomofobię (*no-mobile-phone-phobia*), definiowaną jako lęk przed brakiem telefonu w zasięgu ręki lub jego utratą [23]; FOMO (*fear of missing out*) – lęk przed pominięciem, syndrom pojawiający się u użytkowników mediów społecznościowych, obawiających się, że ominie ich coś istotnego; *textaphrenię* lub *ringxiety* – błędne wrażenie/poczucie otrzymania wiadomości tekstowej lub połączenia głosowego, co prowadzi do ciągłego sprawdzania telefonu [24]. Uważa się ponadto, że osoby problemowo używające telefonu komórkowego częściej ponoszą duże koszty w związku z używaniem smartfonów do gier hazardowych, a także w sytuacjach niedozwolonych, np. podczas lotu samolotem lub prowadzenia samochodu. Jak wykazano, korzystanie z telefonu w trakcie prowadzenia auta wielokrotnie wydłuża czas reakcji na sytuację na drodze i jest częstą przyczyną wypadków komunikacyjnych [25].

W pracach oceniających związek między używaniem telefonu komórkowego a jakością snu White i wsp. potwierdzili istotny związek między częstym wysyłaniem wiadomości tekstowych a pogorszeniem jakości snu, bez znaczącego wpływu na jego długość [26]. Tę tezę potwierdzili także Klein-Murdock i wsp., dowodząc istnienia istotnej relacji między większą liczbą wiadomości tekstowych a subiektywnie gorszą jakością snu. Ponadto autorzy wykazali, że wyłączenie telefonu w godzinach nocnych i umiesz-

phone use after dark is also recognised as a factor of falling asleep later, longer latency and worse sleep quality, as well as a sense of fatigue following sleep periods and greater sleepiness during the day [28, 29].

Phubbing is another worth mentioning phenomenon, which is defined as “failing to treat someone with proper attention in the social environment by concentrating solely on the mobile phone, instead of engaging in direct conversation” [30]. Phubbing is a word play on “phone” and “snubbing”. From among the studies in this area, one of the more interesting works is that of Karadag *et al.* (2015). It was shown that PMPU, the addiction to texting, the internet, social media and internet gambling are predictive factors of phubbing. It is the most strongly correlated to mobile phone addiction and the most weakly to gaming on mobile phones, which is explained by the fact that mobile phones do not have the tools of the right precision for gaming [31]. As has been concluded in another study conducted on 2663 Flemish teenagers, FOMO was a significant risk factor of phubbing, both directly and indirectly through its link to problematic social media use [32, 33]. In an Indian/Polish study conducted in 2016-2018 on a group of 400 Indian students, it was shown that nearly half (49.3%) revealed phubbing-type behaviour, which has a marked effect on their social life and partnerships. Additionally, phubbing was significantly linked to depression symptoms and psychological distress (measured on the Kessler psychological distress scale K10) [34].

#### The direct effects of mobile phone use on the human body

In description of effects of mobile phone, it is impossible to ignore the influence of the electromagnetic field on the human organism. The development of mobile phone technology is recent so we do not have enough long-term research assessing the effect of electromagnetic waves on human health. Experts emphasise that mobile phones do not generate ionising radiation and the level of emitted energy is not great [35]. However, distinguishing the problem of the effect of base station radiation from that of mobile phones themselves ought to be considered. Even though the latter are much weaker sources of radiation, they are located

zenie go poza bezpośrednim zasięgiem normalizuje zaburzenia snu i poprawia jakość nocnego wypoczynku [27]. Używanie telefonu komórkowego po zmroku uznaje się za przyczynę późniejszego zasypiania, dłuższej latencji i gorszej jakości snu, jak również poczucia zmęczenia po okresie snu i większej senności w ciągu dnia [28, 29].

Warto też wymienić fenomen *phubbingu* (z jęz. angielskiego: *phone* – telefon, oraz *snubbing* – lekceważyc), definiowany jako „akt polegający na lekceważeniu kogoś w środowisku społecznym poprzez koncentrowanie się na telefonie zamiast na bezpośredniej rozmowie z tą osobą” [30]. Spośród badań dotyczących tego zagadnienia do ciekawszych należy praca z 2015 r. autorstwa Karadag i wsp. Wykazano w niej, że PUTK, uzależnienie od funkcji SMS, internetu, mediów społecznościowych oraz grania w gry internetowe są czynnikami prognostycznymi rozwoju *phubbingu*. Najsilniej jest on skorelowany z uzależnieniem od telefonu komórkowego, a najslabiej – z graniem w gry za pomocą telefonu, co tłumaczy się tym, że telefon nie dysponuje odpowiednio precyzyjnymi narzędziami do gry [31]. Jak stwierdzono w innym badaniu, przeprowadzonym na grupie 2663 flamandzkich nastolatków, FOMO było istotnym czynnikiem ryzyka rozwoju *phubbingu* – zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio przez swój związek z problemowym użytkowaniem mediów społecznościowych [32, 33]. W indyjsko-polskim badaniu, realizowanym w latach 2016–2018 na grupie 400 indyjskich studentów, wykazano, że prawie połowa osób (dokładnie 49,3%) przejawiała zachowania typu *phubbing*, które mają znaczący wpływ na funkcjonowanie społeczne i partnerskie. Dodatkowo *phubbing* był istotnie związany z objawami depresyjnymi i dyskomfortem psychicznym (mierzonymi za pomocą skali dyskomfortu psychicznego Kesslera K10) [34].

#### Bezpośrednie skutki używania telefonów komórkowych dla organizmu człowieka

Opisując konsekwencje używania telefonów komórkowych, nie sposób pominąć wpływu pola elektromagnetycznego na organizm człowieka. Rozwój technologii komórkowej nastąpił niedawno, w związku z czym nie dysponujemy odpowiednią liczbą długoletnich badań oceniających wpływ fal elektromagnetycznych na zdrowie człowieka. Eksperci podkreślają, że telefony komórkowe nie generują promieniowania jonizującego, a poziom emitowanej energii jest niewielki [35]. Należy jednak rozpatrywać oddzielnie problem narażenia na

unusually close to the body. Talking on the phone next to the ear results in considerable local electromagnetic fields exposure of the head [36]. There is data confirming the effect of microwaves emitted by telephones on changes to blood-brain barrier permeability. In a study conducted on rats by Nittby *et al.*, a greater blood-brain barrier permeability was demonstrated in laboratory animals, both directly following exposure to waves emitted by mobile phones and after 7 and 14 days [37]. At the present time, it has not yet been possible to identify the mechanisms of how electromagnetic fields affect the human body, which is why only the effects are described. Mortazavi *et al.* concluded that there was a significant relationship between time of mobile phone use by teenagers and frequency of headaches, dizziness and sleep disorder over the period of a month [38]. Another aspect worthy of consideration is the potential effect of electromagnetic fields on cognitive functions. Barth *et al.* published a meta-analysis of 17 studies, without confirming the effect of short exposure to high frequency electromagnetic fields on cognitive functions [39].

In discussing the effects of excessive mobile phone use, its influence on human reproduction ought to be mentioned. Kesari *et al.* conclude that electromagnetic fields of radio frequency (mobile phones, microwave ovens, laptops and Wi-Fi) have a harmful effect on semen parameters (sperm count, their dynamism and morphology). May also caused infertility by oxidative stress linked to the production of reactive oxygen species, defective cell kinases activity, genotoxicity, hormonal disorder and genome instability [40].

In the largest hitherto conducted study assessing the effect of mobile phones on embryonic development, it was observed that use of mobile phones during pregnancy by mothers is linked to increased risk of behavioural problems in offspring, especially hyperactivity and concentration disorders. The interpretation of the results is, however, ambiguous and ought to take into account the effect of social and personality factors, which may influence intensity of the mother's mobile phone use and also affect the child's behavioural problems [41]. The link between mobile phone use and carcinogenesis is also worth noting. In the study by Elliott

promieniowanie wytwarzane przez anteny stacji bazowych, a oddzielnie – samych telefonów komórkowych, które choć są znacznie słabszym źródłem promieniowania, to znajdują się zwykle bardzo blisko ciała. Rozmowa przez telefon przyłożony do ucha powoduje znaczną miejscową ekspozycję głowy na pole elektromagnetyczne [36]. Istnieją dane potwierdzające wpływ mikrofal emitowanych przez telefony na zmianę przepuszczalności bariery krew–mózg. W badaniu przeprowadzonym na szczurach Nittby i wsp. wykazali zwiększoną przepuszczalność bariery krew–mózg u zwierząt laboratoryjnych, zarówno bezpośrednio po ekspozycji na fale emitowane przez telefon komórkowy, jak i po 7 oraz 14 dniach [37]. Do dzisiaj nie udało się znaleźć mechanizmów oddziaływania pola elektromagnetycznego na organizm człowieka, dlatego opisuje się jedynie jego efekty. Mortazavi i wsp. stwierdzili istotną zależność między czasem korzystania z telefonu komórkowego przez nastolatków a częstością występowania bólów i zawrotów głowy oraz zaburzeń snu w ciągu miesiąca [38]. Kolejnym aspektem godnym uwagi jest potencjalny wpływ pola elektromagnetycznego na funkcje poznawcze. Barth i wsp. opublikowali metaanalizę 17 badań, nie potwierdzając wpływu na funkcje poznawcze krótkiej ekspozycji na pole elektromagnetyczne o wysokiej częstotliwości [39].

Omawiając skutki nadmiernego używania telefonów, należy także wspomnieć o wpływie na ludzką rozrodczość. Z badań Kesari i wsp. wynika, że pole elektromagnetyczne o częstotliwościach radiowych (telefony komórkowe, kuchenki mikrofalowe, laptopy, Wi-Fi) ma szkodliwy wpływ na parametry nasienia (takie jak liczba plemników, ich ruchliwość oraz morfologia). Może także powodować bezpłodność poprzez stres oksydacyjny związany z produkcją reaktywnych form tlenu, zaburzeniem działania kinaz (komórkowych), genotoksycznością, zaburzeniami hormonalnymi oraz niestabilnością genomu [40].

W największym dotychczas badaniu oceniającym wpływ telefonów komórkowych na rozwijający się płód zaobserwowano, że używanie ich przez matkę w czasie ciąży może wiązać się ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia problemów behawioralnych u przyszłego potomstwa, zwłaszcza nadpobudliwości i zaburzeń koncentracji uwagi. Interpretacja wyników jest jednak niejednoznaczna i powinna uwzględniać czynniki społeczne i osobowościowe, które mogą wpływać na intensywność korzystania z telefonów komórkowych przez matki, a także na



*et al.*, the thesis of a potential correlation between pregnant women's use of mobile phones and increased risk of early childhood cancers like leukemia, non-Hodgkin lymphomas and brain tumours was rejected [42]. However, some studies confirm the effect of radio waves on cancer processes in humans. The French 3-year study CERENAT revealed a significant risk of glioma and meningioma occurrence in adults in relation to exposure to radio frequency fields [43]. Works on the effect of electromagnetic fields emitted by mobile phones on the human body differ in methodology (this is the case for the entire literature on PMPU), which prevents us from drawing final conclusions on this matter.

### The prevalence of problematic mobile phone use in Poland and across the world

The first GSM connection was made on 1<sup>st</sup> July 1991 between the former Prime Minister of Finland, Harri Holkeri and Kaarina Suonio, vice-mayor of the town of Tampere. In Poland, the first public mobile phone conversation took place on 14<sup>th</sup> June 1996 during the press conference of Polska Telefonia Cyfrowa (the Polish digital phone operator) [44]. In 2017, according to GUS (the national statistical office), the number of mobile phone subscribers in Poland had fallen from 142.5 to 137.6 per 100 inhabitants (year-on-year), which means that there is still more than one SIM card for every user [45]. The noted fall was linked to antiterrorist legislation introduced on 10<sup>th</sup> June 2016, that made the registration of used numbers compulsory.

We only have very rudimentary data on problematic mobile phone use (PMPU) in Poland. Current data indicates that the group most exposed to excessive mobile phone use are children and adolescents. According to PAP (the Polish press agency), Polish children receive their first smartphone at around 7-8 years of age and spend statistically 2.5 hours a day using it as indicated by an opinion poll conducted among parents by the F-Secure and Polkomtel companies. Parents asked about the effect of using mobile phones on their children answered that these were both positive and negative (82%). Only 1% reported that phone use had more negative effects than positive. These negative effects included contact with inappropriate content, worsening eyesight

problemy behawioralne u dziecka [41]. Warto też zwrócić uwagę na związek używania telefonu komórkowego z karcynogenezą. W badaniach Elliotta i wsp. odrzucono tezę o potencjalnej korelacji między używaniem przez kobiety w ciąży telefonu komórkowego a zwiększoną zachorowalnością na wczesnodziecięce choroby onkologiczne, takie jak białaczki, chłoniaki nieziarnicze czy guzy mózgu [42]. Niektóre badania potwierdzają jednak wpływ fal radiowych na procesy nowotworowe u ludzi. W trwającym 3 lata francuskim badaniu CERENAT wykazano istotne ryzyko występowania glejaka i oponiaka u dorosłych w związku z ekspozycją na pole częstotliwości radiowej [43]. Prace na temat wpływu pola elektromagnetycznego emitowanego przez telefony komórkowe na organizm człowieka różnią się pod względem metodologii (odnosi się to obecnie do całości literatury na temat PUTK), co uniemożliwia wyciągnięcie jednoznacznych wniosków.

### Rozpowszechnienie problemowego używania telefonu komórkowego w Polsce i na świecie

Pierwsze połączenie GSM przeprowadzili 1 lipca 1991 r. były premier Finlandii Harri Holkeri i wiceburmistrz miasta Tampere Kaarina Suonio. W Polsce pierwsza publiczna rozmowa przez telefon komórkowy odbyła się 14 czerwca 1996 r. podczas konferencji prasowej Polskiej Telefonii Cyfrowej [44]. W 2017 r., według danych GUS, liczba abonentów telefonów komórkowych w Polsce spadła ze 142,5 do 137,6 w przeliczeniu na 100 mieszkańców (rok do roku), co oznacza, że nadal na jedną osobę przypada więcej niż jedna karta SIM [45]. Odnotowany spadek był powiązany z wprowadzeniem 10 czerwca 2016 r. ustawy antyterrorystycznej nakazującej rejestrację użytkowanych numerów.

Dysponujemy szczątkowymi informacjami na temat problemowego używania telefonu komórkowego (PUTK) w Polsce. Wynika z nich, że grupą najbardziej narażoną na nadmierne korzystanie ze smartfonów są dzieci i adolescenti. Według PAP w Polsce dziecko otrzymuje od rodziców pierwszy smartfon w wieku około 7–8 lat i na używaniu telefonu spędza statystycznie 2,5 godziny dziennie, co wykazał sondaż przeprowadzony wśród rodziców przez firmę F-Secure i Polkomtel. Większość rodziców (82%) zapytanych o wpływ korzystania z telefonu komórkowego na dziecko odpowiedziała, że ma to zarówno pozytywne, jak i negatywne strony. Tylko 1% rodziców stwierdziło, że korzystanie z telefonu niesie ze sobą więcej skutków negatywnych niż pozytywnych, takich jak kontakt z nieodpowiednimi treściami, pogorszenie wzro-



or problems with studying [46]. By comparison, in Spain 30% of 10-year-olds have smartphones and 70% and 83% of 12 and 14-year-olds respectively [47].

Epidemiological studies indicate that 10.4% of 18 to 32-year-olds in Spain fulfil the criteria of PMPU [47]. According to Lu *et al.* [48], in Japan 3.1% of men and 5.4% of women are at risk of problematic text messaging. According to Leung [49], problematic texting concerns 28.7% of 14 to 28-year-olds living in Amsterdam. In a large multi-centre study conducted by Lopez-Fernandez *et al.* in 2017 it was demonstrated that Poland, in the context of other European countries (Finland, Great Britain, Italy, Spain, France, Belgium, Germany and Switzerland) has the smallest incidence of PMPU. Of all the Polish users (208 respondents), only about 1% of respondents were “highly addicted”. This work assessed mobile phone use with the aid of subscale referring to addiction that was part of the Problematic Mobile Phone Use Questionnaire (PMPUQ). The highest percentage of so-called highly addicted persons were in Belgium (3.9%), Great Britain (3.5%) and France (3.4%) [50].

Global epidemiological differences have not been deeply studied, though there is a definite increasing trend for PMPU in the Middle East (Iran) and the Far East (Korea). This may be linked to the wide availability of mobile phones among the youngest social stratum in these regions [24].

### Age and gender and mobile phone use

A significant aspect is the age of persons with problematic mobile use. As research has indicated, younger users are more prone to problematic use. The amount of time spent on mobile phone use decreases with age, a rapid rise is noted before the age of 20 [24, 51, 52]. Some researchers believe that the younger the age of first mobile phone ownership, the higher the probability of problematic use in the future. The risk of PMPU, as Sahin *et al.* have shown, increases significantly when the child gets their first phone before the age of 13 [7].

It is believed that Generations X (born up to the 1980s) and Y (younger persons, born after the mid-1980s and later) differ in terms of their mobile phone use. As research results suggest, PMPU occurs more often among younger people. In the case of Generation X, the total num-

ku czy problemy z nauką [46]. Dla porównania w Hiszpanii własnego smartfona ma 30% 10-latków, 70% 12-latków i 83% 14-latków [47].

Badania epidemiologiczne wskazują, że kryteria PUTK w Hiszpanii spełnia 10,4% osób w wieku 18–32 lat [47]. Według Lu i wsp. [48] 3,1% mężczyzn i 5,4% kobiet w Japonii jest zagrożonych problemowym użytkowaniem funkcji SMS. Według pracy Leung [49] problemowe użytkowanie funkcji SMS dotyczy aż 28,7% osób w wieku 14–28 lat żyjących w Amsterdamie. W dużym wieloosrodkowym badaniu przeprowadzonym w 2017 r. przez Lopez-Fernandez i wsp. wykazano, że Polska na tle innych krajów europejskich (Finlandii, Wielkiej Brytanii, Włoch, Hiszpanii, Francji, Belgii, Niemiec oraz Szwajcarii) ma najmniejsze rozpowszechnienie PUTK. Spośród wszystkich uczestników z Polski (208 osób) jedynie około 1% respondentów było „wysoce uzależnionych”. W tej pracy oceniano używanie telefonu komórkowego za pomocą podskali dotyczącej uzależnienia, będącej częścią krótkiego kwestionariusza PMPUQ (*Problematic Mobile Phone Use Questionnaire*). Najwyższy procent osób tzw. wysoce uzależnionych odnotowano w Belgii (3,9%), Wielkiej Brytanii (3,5%) i Francji (3,4%) [50].

Różnice epidemiologiczne w skali światowej nie są dogłębnie przebadane, chociaż zaznacza się ewidentny trend do większego rozpowszechnienia PUTK na Bliskim Wschodzie (Iran) oraz w Azji Wschodniej (Korea). Jest to być może związane z dużą ofertą telefonów komórkowych i wysoką penetracją technologiczną wśród najmłodszych warstw społeczeństwa w tych rejonach [24].

### Wiek i płeć a używanie telefonów komórkowych

Istotnym aspektem są różnice wieku osób, które problemowo używają telefonu. Jak wykazały badania, bardziej podatne na rozwój PUTK są osoby młodsze. Ilość czasu przeznaczanego na użytkowanie telefonu maleje z wiekiem, szybki wzrost odnotowuje się przed 20. rokiem życia [24, 51, 52]. Niektórzy badacze uważają, że im młodszy wiek posiadania pierwszej komórki, tym większe prawdopodobieństwo wystąpienia PUTK w przyszłości. Ryzyko PUTK, co wykazali Sahin i wsp., wzrasta istotnie, gdy dziecko dostanie pierwszy telefon przed 13. rokiem życia [7].

Uważa się, że pokolenie X (urodzone do początku lat 80.) i pokolenie Y (osoby młodsze, urodzone w połowie lat 80. i później) różnią się pod względem sposobu używania technologii komórkowej. Jak

ber of phone calls correlates to PMPU, while in the case of Generation Y, this is defined according to the amount of time spent using mobile phones and social media. It may be considered that even though various age groups are exposed to PMPU, their phone use takes different forms [53].

Results of studies as regards gender variations are in agreement that women have a greater tendency towards PMPU and, furthermore, are more prone to developing withdrawal symptoms. Their purpose for using mobile phones is also different. Social aspects are primary in the form of interpersonal contacts in the social media, text messages and applications [8, 54]. Men spend their time on mobile phones in more practical fashion or for entertainment; they are more likely to make voice calls and use gambling applications [55] and have a greater tendency to use phones in risky situations like when driving [56]. However, in the case of internet addiction (in the broad sense), female gender is considered a protective factor.

In describing phubbing in the context of gender, Karadag *et al.* showed that among women it is more correlated to PMPU, to texting and social media addiction. However, among men phubbing was linked to internet and internet gaming addiction [31].

### Neurobiology and the genetics of mobile phone addiction

Neurobiological and genetical data of problematic mobile phone use (PMPU) are not readily available. In 2017, Seo *et al.* conducted a study on 38 subjects (study and control group – 19 persons each) using magnetic resonance spectroscopy (MRS). As the authors report, this study applied “standardised tests exploring internet addiction and problematic smartphone use”. The questions concerned the scope that smartphone and internet use influenced everyday activity like social life, productivity, sleep and emotions. It was revealed that compared to the control group, subjects with PMPU had significantly higher relation of concentrations of gamma-aminobutyric acid (GABA) to L-glutamic acid (Glu) in the anterior cingulate cortex, which was linked to loss of cognitive and emotional regulation. After 9-weeks of cognitive-behavioural therapy, the relation

sugerują wyniki badań, u osób młodszych częściej rozwija się PUTK. W przypadku pokolenia X liczba wykonanych połączeń koreluje z PUTK, natomiast w przypadku pokolenia Y jest to określane przez ocenę czasu spędzanego na użytkowaniu telefonu i mediów społecznościowych. Można sądzić, że chociaż różne grupy wiekowe są narażone na PUTK, to angażują się w różne wzorce jego używania [53].

Wyniki badań co do różnic zachodzących między płciami są zgodne: kobiety mają większą niż mężczyźni tendencję do PUTK, ponadto są bardziej predysponowane do rozwinięcia objawów odstawiennych. Inny jest także cel używania telefonu – kobietom głównie zależy na aspektach socjalnych, tj. kontaktach interpersonalnych przez media społecznościowe, na wiadomościach tekstowych czy aplikacjach [8, 54]. Mężczyźni spędzają czas, korzystając z telefonu w sposób bardziej praktyczny lub w celach rozrywkowych – częściej wykonują połączenia głosowe lub używają aplikacji do gier hazardowych [55] oraz mają większą tendencję do używania telefonu w ryzykownych sytuacjach, takich jak prowadzenie samochodu [56]. W przypadku uzależnienia od internetu (szeroko pojętego) płęć żeńska uważana jest jednak za czynnik ochronny.

Opisując zjawisko *phubbingu* w kontekście płci, Karadag i wsp. wykazali, że u kobiet jest ono w większym stopniu skorelowane z PUTK, uzależnieniem od funkcji SMS i uzależnieniem od mediów społecznościowych. U mężczyzn *phubbing* związany był z uzależnieniem od internetu oraz gier internetowych [31].

### Neurobiologia i genetyka uzależnienia od telefonu komórkowego

Dane dotyczące neurobiologii i genetyki problemowego używania telefonu komórkowego (PUTK) są szczątkowe. W 2017 r. Seo i wsp. przeprowadzili badanie w grupie 38 osób (grupy badana i kontrolna po 19 osób), używając spektroskopii rezonansu magnetycznego (MRS). Jak podają autorzy, w tej pracy wykorzystano „wystandaryzowane testy badające uzależnienie od internetu i problemowe używanie smartfona”. Pytania dotyczyły zakresu, w jakim internet i używanie smartfona wpływały na codzienne czynności, życie towarzyskie, produktywność, sen i emocje. Wykazano, że w porównaniu z grupą kontrolną u osób z PUTK stosunek stężeń GABA (kwasu gamma-aminomasłowego) do Glu (kwasu L-glutaminowego) w przednim zakręcie kory obręczy był zamiennie wyższy, co wiązano z utratą regulacji ko-

of neurotransmitters was reduced and even normalised [57].

In a study on 300 students at Southwest University (Chongqing, China) conducted by Wang *et al.* using the Mobile Phone Addiction Index (MPAI), 34 persons were selected (21 women) having been classified as “addicted” to mobile phones. The control group was made up of 34 non-addicted persons chosen randomly (selected in respect of gender, age and socioeconomic status). This study applied functional magnetic resonance imaging (fMRI) to describe changes in grey matter volume and the cohesion of white matter. Among the subjects of the study group, who were addicted to mobile phones, decrease in the grey matter capacity was noted, which is consistent with reports concerning both behavioural addiction and psychoactive substance dependence. Furthermore, the superior frontal gyrus, right inferior frontal gyrus and thalamus volumes were demonstrated to be reduced. The superior frontal gyrus fulfils functions in many advanced cognitive processes like control of impulses, conscious decision-making, memory, top-down attentional control and the modelling and prediction of other person’s behaviour [58-60]. The right inferior frontal gyrus is responsible for behaviour control [61]. It is considered that damage of this region plays a key role in the deterioration of behavioural control and is also linked to the reinforcement and intensification of behavioural addictions [62].

In an article published in 2015 by Gindrat *et al.*, it was demonstrated that smartphone use reorganises cortical sensory processing. The study was conducted on 38 healthy right-handed mobile phone users between 19 and 34 years of age (18 males). Of these, 27 smartphone users (12 males) and 11 users of older-generation smartphones (non-touch screen, 6 males). Taking advantage of electroencephalography (EEG), the cortical evoked potentials were measured in response to the mechanical touch of the thumb, index and middle finger. Smartphone users demonstrated increased activity in the cortical regions of the brain, in response to touch. The authors compared the study results with cortical brain scans of persons using older model phones. The fingers of smartphone users were significantly more sensitive to touch (as revealed by increased cortical brain activity) than those of older-model users. Moreover, the cor-

gnitywnej i emocjonalnej. Po 9-tygodniowej terapii poznawczo-behawioralnej stosunek neurotransmiterów obniżył się lub nawet unormował [57].

W badaniu 300 studentów z Southwest University (Chongqing, Chiny), przeprowadzonym przez Wang i wsp., przy użyciu skali *Mobile Phone Addiction Index* (MPAI) wyselekcjonowano 34 osoby (w tym 21 kobiet), które zostały sklasyfikowane jako „uzależnione” od telefonu komórkowego (grupa UTK). Do grupy kontrolnej włączono 34 osoby niezależne (dobrebrane pod względem płci, wieku i statusu socjoekonomicznego). W tym badaniu za pomocą funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI) opisano zmiany w objętości istoty szarej oraz integralność istoty białej. U osób z grupy UTK zaobserwowano zmniejszoną objętość istoty szarej, co jest zgodne z doniesieniami dotyczącymi uzależnień zarówno behawioralnych, jak i od substancji psychoaktywnych. Wykazano także zmniejszoną objętość zakrętu czołowego górnego, prawego dolnego zakrętu czołowego oraz wzgórze. Zakręt czołowy górny pełni funkcję w wielu zaawansowanych procesach poznawczych, takich jak: kontrola impulsów, świadome podejmowanie decyzji, pamięć, kontrola uwagi typu góra-dół oraz modelowanie i przewidywanie zachowań innych osób [58-60]. Prawy dolny zakręt czołowy jest odpowiedzialny za kontrolę zachowania [61]. Uważa się, że uszkodzenie tego regionu mózgu odgrywa kluczową rolę w pogorszeniu kontroli zachowania oraz jest związane z utrzymaniem i zaostreniem uzależnień behawioralnych [62].

W artykule opublikowanym w 2015 r. Gindrat i wsp. stwierdzili, że używanie smartfona może zreorganizować korowe przetwarzanie sensoryczne. Badanie przeprowadzono na 38 zdrowych, praworęcznych użytkowników telefonów komórkowych w wieku od 19 do 34 lat (18 mężczyzn i 20 kobiet), w tym 27 użytkowników smartfonów (12 mężczyzn i 15 kobiet) i 11 użytkowników telefonów starej generacji, niedotykowych (6 mężczyzn i 5 kobiet). Korzystając z elektroencefalografii (EEG), mierzono korowe potencjały wywołane w odpowiedzi na dotyk mechaniczny kciuka, palca wskazującego i środkowego. Osoby używające smartfonów wykazywały zwiększoną aktywność w obszarze korowym mózgu w odpowiedzi na dotyk. Autorzy porównali wyniki tego badania ze skanami mózgow osób, które korzystały ze starszych modeli telefonów. Palce użytkowników smartfonów były znacznie bardziej wrażliwe na dotyk (co pokazało zwiększenie aktyw-

tical brain activity increased proportionally to frequency of mobile phone use. The study also ascertained that the thumb showed the greatest sensitivity in the case of smartphone use. No evidence of a link between cortical structure, activity and the number of years of mobile phone use was found. The changes in the brain, though subtle, started to appear even after a few weeks. Studies show and researchers are convinced that the brain is capable of adapting under the influence of everyday activities like use of personal digital phone technology [63].

The neurotransmission or neuroimaging aspect in the case of excessive mobile phone use has not yet been carefully studied and there is no doubt this is an area that demands more work. The lack of scientific data may be linked to the fact that this issue is not treated as a direct threat to health and life (despite the many symptoms and long-term effects) and shortage of public knowledge on the subject. The genetics and hereditary aspect of the problem of excessive mobile phone use remains in the sphere of speculation due to the obvious lack of any data collected over a number of generations.

#### Problematic mobile phone use and mental disorders

The literature contains descriptions of comorbidity of PMPU and symptoms of mental disorder including mainly depression, anxiety and social phobia. According to Boumosleh *et al.*, depressive and anxiety disorders occur as independent positive predictive factors of PMPU (depression to a greater degree than anxiety disorder). In a study conducted on a group of 394 Chinese students, the recovery from mood disorder symptoms (understood as the lessening of negative emotions, sense of loneliness, anxiety, stress and sadness) clearly had a positive effect on the reduction of compulsive mobile phone use [64, 65]. Tavakolizadeh *et al.* also describe the comorbidity of PMPU with an increased tendency for the somatisation, anxiety disorder and depression [66]. Some researchers underline the differences within comorbidity. According to Lu *et al.*, depression more often co-occurs with internet addiction and anxiety disorders with PMPU – specifically with excessive sending of text messages. It has been suggested that internet addiction is a result of other psychological behaviour patterns than

ności w rejonie kory mózgowej) niż użytkowników telefonów starszego typu. Co więcej, aktywność kory zwiększała się proporcjonalnie do częstości używania telefonu. W badaniu stwierdzono również, że kciuk wykazał największą wrażliwość w przypadku korzystania ze smartfona. Nie znaleziono dowodów na związek między strukturą i aktywnością kory a liczbą lat korzystania ze smartfona. Zmiany w mózgu, aczkolwiek subtelne, zaczęły pojawiać się jednak zaledwie po kilku tygodniach. Z badań wynika, o czym są przekonani naukowcy, że mózg ma zdolność do adaptacji pod wpływem codziennych czynności, takich jak korzystanie z osobistej technologii cyfrowej [63].

Aspekt neurotransmisji czy neuroobrazowania w przypadku nadmiernego używania telefonów komórkowych nie został dotychczas dokładnie przebadany i niewątpliwie jest to obszar wymagający dalszych prac. Deficyt danych naukowych może być związany z tym, że tego zagadnienia nie rozpatruje się jako bezpośredniego zagrożenia dla zdrowia i życia (mimo licznych objawów oraz skutków długoterminowych), oraz z brakiem powszechnej wiedzy na ten temat. Genetyka i dziedziczność problemu nadmiernego używania telefonów komórkowych ze względu na brak wielopokoleniowych danych pozostaje w sferze spekulacji.

#### Problemowe używanie telefonu komórkowego a zaburzenia psychiczne

W literaturze opisywane jest współwystępowanie PUTK i objawów zaburzeń psychicznych, głównie depresji, lęku oraz fobii społecznej. Według Boumosleh i wsp. zaburzenia depresyjne i lękowe występują jako niezależne pozytywne czynniki predykcyjne PUTK (depresja w większym stopniu niż zaburzenia lękowe). W badaniu przeprowadzonym na grupie 394 studentów z Chin ustąpienie objawów zaburzeń nastroju (rozumiane jako zmniejszenie negatywnych uczuć, poczucia samotności, lęku, stresu i smutku) wyraźnie pozytywnie wpływało na redukcję kompulsywnego używania telefonu [64, 65]. Tavakolizadeh i wsp. opisują także współwystępowanie PUTK ze zwiększoną skłonnością do somatyzacji, lęku oraz depresji [66]. Niektórzy badacze podkreślają różnice we współzachorowalności. Według Lu i wsp. depresja częściej współwystępuje z uzależnieniem od internetu, a zaburzenia lękowe – z PUTK, a konkretnie z nadmiernym wysyłaniem wiadomości tekstowych. Sugeruje się, że uzależnienie od internetu jest wynikiem innych psychologicznych wzor-



problematic smartphone use (PSU) [48]. For example, Elhai *et al.* confirmed that in 8 out of 9 reviewed articles, anxiety was significantly related to PSU. The two-dimensional and multidimensional correlations of the beta coefficient were generally smaller than in the case of depression [67].

According to survey studies on a group of 276 Afro-Americans and 367 students of Turkish universities, the fear of social interactions and social phobia are also risk factors of PSU [68, 69]. It ought to be emphasised that the comorbidity of mental disorders with PMPU is not restricted to young persons (students) but concerns the whole adult population. In the age-differentiated group (16-59 years-of-age), the use of smartphones was a predictive factor of depression though in this case the relation between mobile phone use and anxiety was not described [70]. The same results were presented by Lee *et al.*, who studied a group of 325 adults in Taiwan (age range from 17 to 97), and confirmed the thesis that the fear of social interactions is significantly correlated with compulsive smartphone use [71]. Researchers in Iran studying a group of 296 students at various universities at Szahr-e Kord, revealed a relationship between PMPU and anxiety, depressive and psychotic symptoms. Importantly, together with an improvement in mental state, the number of students with PMPU decreased. These results are explained in the seeking of the possibility of reducing the tension through social media contacts, though it ought to be emphasised that PMPU also occurs among mentally healthy students.

Analysis of the available scientific literature indicates that only a small number of articles address the subject of the relation between psychotic disorders and PSU. In Babadi-Akashe *et al.*'s study there was only a brief mention of a link of this kind and it was not described in detail. It should be said that among the complications of excessive phone use there are auditory and tactile hallucinations that do not result from an endogenous psychotic process. This aspect demands further scientific analysis [72].

#### The relation between problematic mobile phone use (PMPU) and psychoactive substance dependence, including alcohol

The literature also includes descriptions of comorbidity between PMPU and psychoac-

ców zachowań niż problemowe używanie smartfona (PUS) [48]. W artykule przeglądowym Elhai i wsp. potwierdzili, że w 8 z 9 recenzowanych badań niepokój był znacząco związany z PUS. Korelacje dwuwymiarowe i wielowymiarowe współczynnika beta były na ogół mniejsze niż w przypadku depresji [67].

Według badań ankietowych przeprowadzonych w grupie 276 Afroamerykanów i 367 studentów tureckich uniwersytetów lęk przed interakcjami społecznymi oraz fobia społeczna są także czynnikami ryzyka PUS [68, 69]. Należy podkreślić, że współwystępowanie zaburzeń psychicznych z PUTK nie jest fenomenem właściwym tylko dla młodzieży (studentów), ale dotyczy całej populacji ludzi dorosłych. W zróżnicowanej wiekowo grupie (16–59 lat) używanie smartfona było czynnikiem predykcyjnym depresji, choć w tym przypadku nie opisano związku używania telefonu komórkowego z lękiem [70]. Tożsame wyniki zaprezentowali Lee i wsp., którzy przebadali grupę 325 dorosłych na Tajwanie (przedział wiekowy 17–97 lat), potwierdzając tezę, że lęk przed interakcjami społecznymi w sposób istotny wiąże się z kompulsywnym używaniem smartfona [71]. Naukowcy z Iranu, badając grupę 296 studentów z różnych uniwersytetów w Szahr-e Kord, wykazali związek między PUTK a objawami lękowymi, depresyjnymi i psychotycznymi. Co ważne, wraz z poprawą stanu psychicznego liczba studentów problemowo korzystających z telefonu komórkowego zmniejszała się. Wyniki te tłumaczy się poszukiwaniem możliwości redukcji napięcia przez kontakty społeczne w mediach społecznościowych, należy jednak podkreślić, że PUTK występuje także wśród zdrowych psychicznie studentów.

Analiza dostępnej literatury naukowej wskazuje, że nieliczne artykuły odnoszą się do tematu związku między zaburzeniami psychotycznymi a PUS. W badaniu Babadi-Akashe i wsp. o takim związku jedynie wspomniano, nie opisano go jednak w sposób bardziej szczegółowy. Należy nadmienić, że w skład powikłań nadmiernego używania telefonu wchodzi halucynacje słuchowe i dotykowe niewynikające z endogennej procesy psychotycznej. Aspekt ten wymaga dalszej analizy naukowej [72].

#### Związek między problemowym używaniem telefonu komórkowego (PUTK) a uzależnieniem od substancji psychoaktywnych, w tym od alkoholu

W literaturze opisano także współwystępowanie PUTK i uzależnień od substancji psycho-

tive substance dependence. In a large Spanish study conducted on a group of 1126 persons between 16 and 65 years of age, it was demonstrated that increased alcohol consumption, after excluding depressive aetiology, may be a risk factor of problematic phone use [22]. In the study conducted by Sánchez-Martínez *et al.*, the relation between PMPU and a failure to graduate to the next grade, depression, THC (tetrahydrocannabinol) consumption and that of other drugs was revealed. Half of the students in the study confirmed they brought their phones to school and the same percentage reported use of phones during lesson time despite the ban in all of educational establishments. This group of students was also not very engaged in school life and had low educational aspirations, which resulted in poor performance and consequentially a lack of graduation to the next class [73]. Koivusilta *et al.* showed a link between cigarette smoking and mobile phone use as smoking increased in proportion to mobile phone use. Also Toda *et al.*, in a study on 275 Japanese students observed a relationship between mobile phone use and tobacco smoking, though the correlation was observed only in men. Interestingly enough, this work did not confirm a relation between alcohol consumption and phone use, which is explained by the generally low consumption of alcohol in Japan [54, 74, 75].

#### The relation between problematic mobile phone use and personality traits

Takao demonstrated that female gender, extraversion, neuroticism and a low level of openness to new experiences predisposes a subject to PMPU. Neuroticism is linked to a low sense of one's own worth and the need for social acceptance, hence the use of the mobile phone as an object that potentially helps in the avoidance of unpleasant emotional states like low mood, isolation and a sense of being lost [76]. Extroverts use social media above all to make social contacts while introverts tend to use them to compensate for problems with relations with other people [77]. Another trait favouring PMPU is openness to experiences [78]. A significance relationship between boredom, new sensation seeking, a sense of self-esteem and PMPU was detected [49]. In a study con-

aktywnych. W dużym hiszpańskim badaniu przeprowadzonym w grupie 1126 osób w wieku 16–65 lat wykazano, że zwiększona konsumpcja alkoholu, po wykluczeniu etiologii depresyjnej, może być czynnikiem ryzyka PUTK [22]. W badaniu zrealizowanym przez Sánchez-Martínez i wsp. uwidoczniło się relację między PUTK a brakiem promocji do następnej klasy, depresją i konsumpcją THC (tetrahydrokannabinoli) oraz innych narkotyków. Połowa uczniów w badaniu potwierdziła przynoszenie telefonów do szkoły i taki sam procent korzystał z nich w czasie lekcji, mimo zakazu panującego we wszystkich tego typu placówkach edukacyjnych. Ta druga grupa nastolatków dodatkowo w małym stopniu angażowała się w życie szkolne i miała niskie aspiracje dotyczące edukacji, co wpływało na złe wyniki w nauce, a w konsekwencji – brak promocji do następnej klasy [73]. Koivusilta i wsp. wykazali związek między paleniem papierosów a korzystaniem z telefonu komórkowego – palenie tytoniu wzrastało proporcjonalnie do korzystania z telefonu komórkowego. Także Toda i wsp., w badaniu przeprowadzonym na 275 japońskich studentach, zaobserwowali związek między używaniem telefonu komórkowego a paleniem tytoniu, choć korelację tę obserwowali wyłącznie u mężczyzn. Co ciekawe, w tej pracy nie potwierdzono zależności między spożywaniem alkoholu a używaniem telefonu, co tłumaczono ogólnie niską konsumpcją etanolu wśród Japończyków [54, 74, 75].

#### Związek między problemowym używaniem telefonu komórkowego a cechami osobowości

Takao wykazał, że do PUTK predysponują płęć żeńska, ekstrawersja, neurotyczność i niski poziom otwartości na nowe doświadczenia. Neurotyczność jest powiązana z niskim poczuciem własnej wartości i potrzebą społecznej akceptacji, stąd możliwe używanie telefonu jako obiektu, który potencjalnie pomaga w uniknięciu nieprzyjemnych stanów emocjonalnych, takich jak obniżony nastrój, izolacja i poczucie zagubienia [76]. Ludzie ekstrawertyczni używają mediów społecznościowych przede wszystkim do nawiązywania kontaktów społecznych, podczas gdy osoby o cechach introwertywnych raczej do kompensowania problemów w relacjach z innymi ludźmi [77]. Kolejną cechą sprzyjającą PUTK jest otwartość na doświadczenia [78]. Stwierdzono znamiennej zależności między poczuciem znudzenia, poszuki-

ducted by Billieux *et al.*, it was confirmed that excessive mobile phone use is linked to definite aspects of impulsiveness (mainly urgency and lack of perseverance). Furthermore, these factors are important predictors of declared dependence and its associated financial problems [56].

As other work indicates, a low sense of one's own self-esteem together with social phobia are also factors favouring PSU. However, it ought to be emphasised they rather contribute to excessive texting rather than a large amount of voice calls [79].

### Questionnaires serving to study problematic mobile phone use (PMPU)

Problematic mobile phone use diagnosis is based mainly on scales and questionnaires. The most commonly used are the Mobile Phone Problem Use Scale (MPPUS) containing 27 questions, by Bianchi and Phillips (2005) and the shorter version, MPPUS-10, consisting of 10 questions by Foerster *et al.* (2015) [15]. The questions in MPPUS-27 relate to the following: tolerance, escape from problems, withdrawal, craving and the negative social consequences of excessive mobile phone use like problems at work, in the family or loss of material resources. The questionnaire also includes items related to aspects of the social motivation of phone use, which are based on the literature on extraversion, e.g. "All my friends have a cell phone" or "My friends don't like when my phone is off". The presented questionnaire is assessed as a reliable diagnostic tool (Cronbach's alpha coefficient at 0.90) [8]. Long questionnaires pose a greater challenge to adolescents due to their tendency to be frequently and rapidly distracted, so Foerster *et al.* developed a shorter version calling it (from the number of questions) MMPUS-10 [15].

The group of tools for diagnosing people with potential PMPU also includes the following scales: CPDQ – Cellular Phone Dependence Questionnaire [80], SMS Problem Use Diagnostic Questionnaire [9] and the Problematic Mobile Phone Use Questionnaire (PMPUQ) [56].

The best well-known diagnostic tool proposed by Polish researchers is the Cell Phone Addiction Test Questionnaire (KBUTK) by Potembska and Pawłowska (2009, 2011), which

waniem nowych doznań, poczuciem własnej wartości a PUTK [49]. W badaniu przeprowadzonym przez Billieux i wsp. potwierdzono, że nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego jest związane z określonymi wymiarami impulsywności (głównie popędlivością i brakiem wytrwałości), ponadto czynniki te są ważnymi predyktorami deklarowania uzależnienia oraz związanych z nim problemów finansowych [56].

Jak wynika z innych prac, czynnikami sprzyjającymi pojawieniu się PUS są także niskie poczucie własnej wartości i fobia społeczna. Należy jednak podkreślić, że przyczyniają się one raczej do nadmiernego wysyłania wiadomości tekstowych niż wykonywania dużej liczby połączeń głosowych [79].

### Kwestionariusze służące do badania problemowego używanie telefonu komórkowego (PUTK)

Diagnostyka PUTK opiera się głównie na skalach i kwestionariuszach. Do najczęściej stosowanych należą: MPPUS-27 (*Mobile Phone Problem Use Scale*), zawierająca 27 pytań, autorstwa Bianchi i Phillipsa (2005), oraz krótsza wersja MPPUS-10, składająca się z 10 pytań, autorstwa Foerster i wsp. (2015) [15]. Pytania w MPPUS-27 dotyczą następujących zagadnień: tolerancji, ucieczki od problemów, wycofania, głodu oraz negatywnych społecznych konsekwencji nadmiernego korzystania z telefonu, tj. problemów w pracy, rodzinie czy utraty środków materialnych. Kwestionariusz zawiera także pytania odnoszące się do aspektów społecznej motywacji używania telefonu, które bazują na literaturze dotyczącej ekstrawersji, np. „Wszyscy moi przyjaciele posiadają telefon komórkowy” czy „Moi przyjaciele nie lubią, gdy mój telefon jest wyłączony”. Przedstawiony kwestionariusz jest oceniany jako rzetelne narzędzie diagnostyczne (współczynnik alfa Cronbacha na poziomie 0,90) [8]. Długie kwestionariusze stanowią większe wyzwanie dla osób w wieku dojrzenia ze względu na ich częstą i szybką dekoncentrację, w związku z tym Foerster i wsp. opracowali krótszą wersję MMPUS, nazywając ją (od liczby pytań) MMPUS-10 [15].

Do grupy narzędzi służących do badania osób potencjalnie problemowo używających telefony komórkowe należą także takie skale, jak: *Cellular Phone Dependence Questionnaire* (CPDQ) [80], *SMS Problem Use Diagnostic Questionnaire* [9], *Problematic Mobile Phone Use Questionnaire* (PMPUQ) [56].

Najbardziej znanym narzędziem diagnostycznym zaproponowanym przez polskich badaczy jest Kwestionariusz do Badania Uzależnienia od

can be used to diagnose people aged 13-24. Persons at risk of excessive mobile phone use are those who obtain on a general KBUTK scale results between 31 and 69 points (between the average and plus 2 standard deviation from the average), and those considered with PMPU obtain a score of 70 points and above (a result equal to or above 2 standard deviations from the average). The research tool includes subscales describing acceptance and intimacy, addiction on telephone functions, texting and conversation addiction and indirect communication. Cronbach's alpha reliability coefficients for individual scales in the Polish population are high at 0.91 for *the acceptance and intimacy scale*, 0.81 for *addiction on the telephone functions*, 0.85 for *text and conversation addiction* and 0.83 for *indirect communication*. The reliability coefficient for the overall KBUTK result is 0.91 [81].

#### Differences between old-generation problematic mobile phone use and problematic smartphone use

It is important to identify whether we "get addicted" to the device itself which is the telephone or the multifunctionality offered by a smartphone. Did we face the phenomenon of PMPU as soon as the first mobile phones became available to the public? Smartphones are mobile phone and multimedia devices that combine the functions of a telephone and a portable computer. The first mobile phones of "the old generation" appeared on the market in Poland around 1996 and smartphones were invented at the end of the 1990's though were not widely in use until 2004-2007 [82]. Bianchi and Phillips were the first to describe PMPU phenomenon in their study in 2005 [8]. Earlier articles on mobile phone linked issues were published at the beginning of the 1990s and concerned mainly the safety of mobile phone-use while driving. Analysing this data may lead to the conclusion that PMPU became widespread as an issue in "the smartphone era". The classic old phones do not offer the possibility of spending free time or dealing with private matters, which basically eliminates problematic use of the device. It is clear that there is strong demand for new smartphone models and there is a lack of evolution in

Telefonu Komórkowego (KBUTK) autorstwa Potembskiej i Pawłowskiej (2009, 2011). Można go użyć do diagnozowania osób w wieku 13-24 lat. Za osoby zagrożone nadmiernym korzystaniem z telefonu komórkowego uznaje się te, które uzyskują w skali ogólnej KBUTK wyniki w przedziale od 31 do 69 punktów (między średnią a plus 2 odchylenia standardowego od średniej), a za osoby problemowo używające telefonu komórkowego tych badanych, którzy uzyskali wynik 70 punktów i powyżej (wynik równy lub powyżej 2 odchylen standardowych od średniej). W skład narzędzia badawczego wchodzi podskale opisujące akceptację i bliskość, uzależnienie od funkcji aparatu telefonicznego, uzależnienie od SMS-ów i rozmów oraz komunikację pośrednią. Współczynniki rzetelności alfa Cronbacha dla poszczególnych skal w populacji polskiej są wysokie i wynoszą: dla skali *akceptacji i bliskości* 0,91; dla skali *uzależnienia od funkcji aparatu telefonicznego* 0,81; dla skali *uzależnienia od SMS i rozmów* 0,85; dla skali *komunikacji pośredniej* 0,83. Współczynnik rzetelności dla wyniku ogólnego KBUTK wynosi 0,91 [81].

#### Różnice między problemowym używaniem telefonu komórkowego starej generacji a problemowym używaniem smartfona

Ważne jest uzyskanie odpowiedzi na pytanie, czy „uzależniamy” się od samego urządzenia, jakim jest telefon, czy od wielofunkcyjności, jaką oferuje nam smartfon? Czy w czasie wchodzenia na rynek pierwszych telefonów komórkowych mieliśmy już do czynienia z fenomenem PUTK? Smartfony, czyli przenośne urządzenia telefoniczne i multimedialne, łączą w sobie funkcje telefonu komórkowego i komputera przenośnego. Pierwsze telefony komórkowe „starej” generacji można było kupić w Polsce około 1996 r., smartfony powstały pod koniec lat 90., lecz ich posiadanie stało się powszechne w latach 2004-2007 [82]. Pierwsie zjawisko PUTK opisali Bianchi i Phillips, ich autorska praca pojawiła się w 2005 r. [8]. Wcześniejsze artykuły o tematyce związanej z telefonem komórkowym były publikowane od początku lat 90. i dotyczyły głównie bezpieczeństwa używania telefonu w trakcie prowadzenia samochodu. Analizując te dane, można dojść do wniosku, że fenomen PUTK rozpowszechnił się w „erze smartfonowej”. Klasyczne, stare telefony nie oferują nam możliwości spędzania czasu wolnego czy załatwiania za ich pomocą spraw prywatnych, co w zasadzie wyklucza problemowe używanie samego urządzenia. Obserwuje się dobrą koniunkturę na produkcję nowych modeli smartfonów, lecz brakuje ewolucji modeli



the classic ones. Consumers tend to buy smartphones, which suggests a trend for their greater potential „addiction”.

An expensive smartphone is also a sign of higher status, which is especially noticeable among young people. According to Lemola *et al.*, in this age-group (12 to 17 years of age), smartphone ownership was linked to greater activity prior to sleep, especially in the form of texting and spending time on the internet compared to adolescents who were using conventional mobile phones. Subjects reported they went to bed later as a result though this was not related to sleep disorder or depression symptoms [28]. It would seem important to emphasise that using smartphones we fulfil other behavioural addictions like webaholism, shopaholism, infoholism and social media or gambling addiction (pathological gambling). The boundaries between behavioural addictions are blurred, which often prevents an unambiguous definition of what was the original source of addiction. A criteria distinguishing the type of technological addiction (whether smartphone or telephone in general) could be subjects' age. As has already been mentioned above, members of Generation X use mobile phones as a device for phone calls while those of Generation Y more often spend time on applications available only on touch screen devices [53]. Furthermore, it should be noted that the modern smartphone is more a computer than an old generation telephone. As Lin *et al.* emphasise, smartphone addiction ought to be distinguished from that to the internet. In 2015, these researchers developed applications and diagnostic criteria applicable in everyday clinical practice that identify PSU [83].

#### Therapy of problematic mobile phone and smartphone use

Behavioural addiction therapy, including that of PMPU is still relatively unavailable and practiced to a very small degree despite the greater knowledge on the matter. Those seeking support in Poland may use an internet search engine like <http://www.uzaleznieniabehawioralne.pl/znajdz-osrodek/> [84]. Treatment is usually carried out in private centres as the public sector does not offer many openings and only in the large regional towns. Specialist centres offering behavioural addiction treatment programmes

klasycznych. Konsumenci chętniej kupują smartfony, co wskazuje na trend przemawiający za ich większym potencjałem „uzależniającym”.

Dropi smartfon jest także wyznacznikiem wyższego statusu, co szczególnie można zaobserwować wśród młodzieży. Według Lemola i wsp. w tej grupie wiekowej (12–17 lat) posiadanie smartfona wiązało się z większą aktywnością przed snem – w szczególności wysyłaniem wiadomości i spędzaniem czasu w internecie – w porównaniu z nastolatkami posługującymi się konwencjonalnym telefonem komórkowym. Wynikiem tego było późniejsze kładzenie się spać, co nie miało związku zarówno z zaburzeniami snu, jak i objawami depresji [28]. Istotne wydaje się podkreślenie faktu, że za pośrednictwem smartfona realizujemy inne uzależnienia behawioralne – sieciologizm, zakupologizm, infoholizm, uzależnienie od mediów społecznościowych czy od hazardu (patologiczny hazard). Granica między uzależnieniami behawioralnymi zaciera się i przenika, często uniemożliwiając jednoznaczne określenie, co było pierwotnym źródłem zależności. Kryterium różnicującym typ uzależnienia technologicznego (od smartfona czy generalnie od telefonu) mógłby być wiek badanych. Jak już wspomniano, osoby z pokolenia X w większym stopniu używają telefonu jako aparatu do wykonywania połączeń, a osoby z pokolenia Y częściej spędzają czas, korzystając z aplikacji znajdujących się wyłącznie w urządzeniach typu telefon dotykowy [53]. Ponadto należy zaznaczyć, że współczesnym smartfonom bliżej jest do komputera niż do telefonu starej generacji. Jak podkreślają Lin i wsp., uzależnienie od smartfona trzeba różnicować z uzależnieniem od internetu. W pracy z 2015 r. badacze ci opracowali aplikację i kryteria diagnostyczne przydatne w codziennej praktyce klinicznej do identyfikacji PUS [83].

#### Terapia problemowego używania telefonów komórkowych i smartfonów

Terapia uzależnień behawioralnych, w tym PUTK, mimo coraz większej wiedzy o tych zagadnieniach, jest nadal stosunkowo mało dostępna i w nikłym stopniu praktykowana. Poszukując pomocy na terenie Polski, można posłużyć się wyszukiwarką internetową, np. <http://www.uzaleznieniabehawioralne.pl/znajdz-osrodek/> [84]. Leczenie prowadzone jest z reguły w placówkach prywatnych. Sektor państwowy oferuje niewiele możliwości, wyłącznie w większych miastach wojewódzkich. Za granicą powstały już specjalistycz-

have been set up abroad (behavioural addiction clinic in Moguncia in Germany, the Capio Nightingale hospital in London, the reSTART clinic with internet addiction treatment programmes in Seattle and a centre for digital detoxification in Pennsylvania) [85]. Behavioural addiction therapy has a dual pharmacological and psychotherapeutic character. There are no current pharmacotherapy standards for PMPU described by the American FDA (Food and Drug Administration) or the European Medicines Agency (EMA) [86, 87]. The therapeutic method most frequently applied is cognitive-behavioural therapy also applied in drug dependences and obsessive-compulsive disorders (OCD) and eating disorders. During the course of problematic phone use therapy, the patient has to grapple with similar problems as in other addictions. Therapists often face patient drop-out. In the therapy of adolescents, as the literature reveals, a factor that significantly improves prognosis of PMPU is positive emotional experience linked to greater care and support from the family and school [88]. It is considered that psychiatrists and therapists ought to additionally pay attention to comorbid conditions like anxiety disorders, depression and behavioural or personality disorders in order to apply specific treatment for the individual diagnosis [89].

## SUMMARY

It ought to be considered whether the phenomenon of mobile phone use may assume the form of behavioural addiction or whether we are only dealing with a problematic or excessive use.

As has already been remarked, the specific disorders linked to mobile phone or smartphone use has not been specified either in the European ICD-10/11 or the American DSM-5 classification of disorders. Review research shows various percent ranges of „addicted” persons usually between 0% and 35% of all university students. Most of the number between 10% and 20% is given though it however ought to be emphasised that these are not very precise data derived from questionnaires completed by respondents [90]. In analysing the issue of addiction to mobile phones, it is worth considering whether they

ne ośrodki oferujące programy leczenia uzależnień behawioralnych – w Europie (ambulatorium uzależnień behawioralnych w Moguncji w Niemczech, szpital Capio Nightingale w Londynie w Wielkiej Brytanii) i USA (ośrodki stacjonarne reSTART oferujące programy leczenia uzależnienia od internetu w Seattle oraz centrum cyfrowej detoksykacji w Pensylwanii) [85]. Terapia uzależnień behawioralnych ma charakter dualny – jest to farmakoterapia i psychoterapia. Nie ma obecnie standardów farmakoterapii PUTK opisanych przez amerykańską Agencję Żywności i Leków (FDA) czy Europejską Agencję Leków (EMA) [86, 87]. Najczęściej stosowaną metodą jest terapia poznawczo-behawioralna, wykorzystywana także w uzależnieniach od narkotyków, zaburzeniach obsesyjno-kompulsyjnych (OCD) i zaburzeniach odżywiania. W czasie terapii PUTK pacjent zmaga się z podobnymi problemami jak w innych uzależnieniach. Często psychoterapeuci mierzą się także z samowolnym, przedwczesnym zakończeniem terapii przez pacjentów (tzw. *drop-out*). W terapii osób małoletnich, jak wynika z literatury, czynnikiem istotnie poprawiającym rokowanie PUTK jest pozytywne emocjonalne doświadczenie, związane z większą opieką i wsparciem ze strony rodziny oraz szkoły [88]. Uważa się, że psychiatrzy i terapeuci powinni dodatkowo zwrócić uwagę na choroby współtowarzyszące uzależnieniom, tj. zaburzenia lękowe, depresję, zaburzenia zachowania czy osobowości, po to, by wdrożyć leczenie specyficzne dla danej jednostki chorobowej [89].

## PODSUMOWANIE

Należy się zastanowić, czy zjawisko używania telefonu komórkowego może mieć charakter uzależnienia behawioralnego czy też mamy do czynienia wyłącznie z problemowym lub nadmiernym jego używaniem.

Jak wcześniej zauważono ani w europejskiej (ICD-10/11), ani w amerykańskiej klasyfikacji chorób (DSM-5) nie wyróżniono konkretnych zaburzeń związanych z korzystaniem z telefonu komórkowego bądź smartfona. Badania przeglądowe podają różne przedziały procentowe osób „uzależnionych”, zwykle między 0% a 35% wszystkich studentów uniwersytetów. Najczęściej podawana jest liczba między 10% a 20%, należy jednak podkreślić, że są to dane mało precyzyjne, pochodzące z kwestionariuszy wypełnianych przez respondentów [90]. Analizując problem uzależnienia od telefonu komórkowego, warto zasta-

fulfil the general dependence criteria. Goodman (1990) brought attention to the aspect of the repeated lack of success in controlling behaviour and the continuation of behaviour despite significant negative consequences [91]. Kardefelt-Winther *et al.* developed a specific definition for behavioural addiction, consisting of significant disturbance of functioning or worrying as a direct consequence of behaviour or persistence of that behaviour over time [92]. It can therefore be summarised that behavioural addiction causes severe harm, disruption or negative consequences and psychological (craving, domination or loss of control) and physical addiction (tolerance and withdrawal) that lead to repeated behaviour.

Does problematic mobile phone use (PMPU) cause serious **disruption of functioning**? Screening studies revealed negative consequences mainly in the sphere of interpersonal problems and poor academic results [69, 93]. Unsatisfactory social interactions and poor academic results may occur due to PMPU though there may also be many other factors that are not connected to mobile phone use. It is important to draw attention to the fact that despite many studies concerned the problem of smartphone addiction, it was not noted whether researchers or ethics committees at universities felt the requirement to provide psychological care to those who were “addicted to phones” [94].

Another aspect worth assessing is **tolerance**. The existence of this phenomenon is suggested by statements like “some individuals need gradual increase in phone usage to gain the same level of satisfaction and there is also the necessity of substituting the operating device with newer models appearing on the market” [95] or “I have to spend more time on the smartphone to get the same satisfaction I used to before” [96]. Even though tolerance is one of the aspects of using phones, the motivation behind the increased use is not assessed here. For some, the more frequent and longer usage of phone does not need to mean an increase in tolerance, but can be, for example, linked with enhanced activity at work or social interactions. This is why a detailed analysis of motivation concerning increased frequency of phone use is needed.

Another aspect worth analysing is **withdrawal syndrome**. The occurrence of this syndrome is not a factor required to diagnose addiction.

nowić się, czy spełnia ono ogólne kryteria niezbędne do rozpoznania uzależnienia. Goodman (1990) zwracał uwagę na aspekt powtarzającego się niepowodzenia w kontrolowaniu zachowania i kontynuowania zachowania pomimo znaczących negatywnych konsekwencji [91]. Kardefelt-Winther i wsp. opracowali definicję specyficzną dla uzależnienia behawioralnego składającą się ze znacznego upośledzenia funkcjonowania lub zamartwiania się jako bezpośredniej konsekwencji zachowania oraz trwałości tego zachowania w czasie [92]. Można więc podsumować, że behawioralne uzależnienie powoduje poważną szkodę, upośledzenie lub negatywne konsekwencje oraz psychologiczne (głód, dominację i utratę kontroli) i fizyczne uzależnienie (tolerancja i wycofanie), które prowadzą do powtarzania zachowania.

Czy problemowe używanie telefonu komórkowego (PUTK) powoduje poważne **upośledzenie funkcjonowania**? Badania przesiewowe wykazały negatywne konsekwencje głównie w sferze problemów interpersonalnych oraz słabych osiągnięć akademickich [69, 93]. Niesatysfakcjonujące relacje międzyludzkie oraz słabe wyniki w nauce mogą powstać wskutek PUTK, jakkolwiek może tu również działać wiele innych czynników niezwiązanych z używaniem telefonu. Ważne jest zwrócenie uwagi na fakt, że chociaż wiele badań dotyczyło problemu uzależnienia od smartfonów, nie odnotowano, aby naukowcy lub komitety etyczne na uniwersytetach odczuwały obowiązek zapewnienia opieki psychologicznej „uzależnionym od telefonów” osobom [94].

Kolejnym aspektem, który warto ocenić, jest **tolerancja**. Za istnieniem tego zjawiska przemawiają takie opisy, jak: „niektóre jednostki potrzebują stopniowo zwiększać korzystanie z telefonów komórkowych, aby uzyskać taki sam poziom zadowolenia, istnieje również konieczność zastąpienia urządzenia operacyjnego nowymi modelami, które znajdują się na rynku” [95] czy „muszę spędzać coraz więcej czasu na smartfonie, aby osiągnąć tak samo zadowolenie jak wcześniej” [96]. Mimo że tolerancja jest jednym z aspektów używania telefonów, ocenie nie podlega tu motywacja „stojąca” za zwiększonym używaniem. Dla niektórych częstsze i dłuższe korzystanie z telefonu nie musi oznaczać wzrostu tolerancji, lecz np. większą aktywność związaną z pracą lub zwiększenie interakcji społecznych. Dlatego konieczna jest szczegółowa analiza motywacji dotyczącej zwiększonej częstości używania telefonu.

Kolejne pojęcie warte przeanalizowania to **zespół abstynencyjny**. Występowanie tego zespołu

In the case of the smartphone or mobile phone, the literature contains remarks like “I feel ill-at-ease and irritated when I don’t have access to the smartphone” [96], “It would hurt if I couldn’t use my smartphone” [97]. The case study of 18 years old Anette, described by K ormendi *et al.*, contains similar descriptions including: “If my smartphone is off, I feel that I’m missing something and if it’s on, I check it all the time. After using the smartphone, I feel a short period of relaxation and then a gradually growing suffering that I can only reduce with a session on the phone” [98]. Whatever discomfort reported in these situations must be analysed in the context in which it was reported. Smartphone users quickly absorb their multi-faceted functionality into their daily lives, and a lack of a smartphone forces a change in hitherto daily routines, which may result in stress or a sense of distress. Furthermore, being without a device may be for many a stressful state due to the sense that their friends, both in personal and professional circles, will be displeased or even offended if contact is not possible [99]. It ought also to be noted that smartphones are often expensive and include confidential personal information and so the main stressor may be the concern that the device has fallen into unwanted hands, has been damaged or has been stolen.

**Loss of control** is a psychological component of dependence. The literature does not contain a description of a situation of significant loss of control in relation to smartphone use. In the questionnaires on mobile phone use, even if students rank loss of control high, the answer does not have to have clinical importance [100]. If there is no discernible serious consequence linked to a lack of limitation in smartphone use and if there are noticeable benefits from smartphone activity, then this kind of “loss of control” may not be an indicator of “disorder”.

**Relapse** is another significant component for diagnosing dependence. In the literature concerning smartphones there is no information on this issue, though that may be linked to a lack of clinical data and studies over a number of years.

Reference to the case study described by K ormendi *et al.*, leads us to similar conclusions that most cases of excessive mobile phone use are based on other possible addictive behaviour

nie jest czynnikiem potrzebnym do rozpoznania uzaleznienia. W przypadku smartfona lub telefonu komorkowego mozna znalezc w literaturze takie opisy: „Czuję się niespokojny i rozdrażniony, gdy smartfon jest niedostępnny” [96], „Byłoby bolesne, gdybym nie mógł skorzystać ze smartfona” [97]. W opisanym przez K ormendi i wsp. studium przypadku 18-letniej Anette mozna znalezc podobne opisy: „Jeśli mój smartfon jest wyłączone, będę czuła, że coś mi umyka, ale jeśli jest włączony, sprawdzam go co chwilę. Po użyciu smartfona odczuwam krótki okres relaksacji, a następnie stopniowo narastające cierpienie, które można zmniejszyć tylko kolejną sesją z telefonem” [98]. Jakikolwiek dyskomfort raportowany w takich sytuacjach musi być analizowany zgodnie z kontekstem wypowiedzi. Użytkownicy smartfonów szybko przyswajają sobie w życiu codziennym ich wieloaspektową funkcjonalność, a brak smartfonu wymusza zmianę dotyczącą codziennych aktywności, co może powodować stres lub poczucie dyskomfortu. Ponadto przebywanie daleko od urządzenia może być dla wielu osób stanem stresującym ze względu na poczucie, że ich znajomi, zarówno z kręgów osobistych, jak i zawodowych, będą niezadowoleni i/lub obrażeni po nieudanej próbie nawiązania kontaktu [99]. Należy również zauważyć, że smartfony są często drogie i zawierają poufne informacje osobiste, w związku z tym głównym czynnikiem stresogennym może być obawa, że urządzenie wpadnie w niepowołane ręce, ulegnie uszkodzeniu lub zostanie skradzione.

**Utrata kontroli** jest psychologiczną komponentą uzaleznienia. W literaturze nie opisuje się sytuacji istotnej utraty kontroli w związku z używaniem smartfona. W kwestionariuszach dotyczących korzystania z telefonu komorkowego, nawet jeśli studenci oceniają utratę kontroli wysoko, odpowiedź nie musi mieć znaczenia klinicznego [100]. Jeśli nie ma dostrzegalnej poważnej konsekwencji związanej z brakiem ograniczenia korzystania ze smartfona i jeśli są zauważalne korzyści z działań na smartfonie, to ten rodzaj „utraty kontroli” może wcale nie być wskaźnikiem „zaburzenia”.

**Nawrotowość** jest kolejną komponentą istotną do zdiagnozowania uzaleznienia. W literaturze dotyczącej smartfonów nie ma informacji odnoszących się do tego zagadnienia, chociaż może to być związane z brakiem danych klinicznych i długoletnich badań.

Powołując się na studium przypadku opisanego przez K ormendi i wsp., dochodzimy do podobnych wniosków, że za większością przypadków nadmiernego korzystania z telefonów komorkowych stoją



(like addiction to social media, video games and the internet), while smartphones are only devices providing high accessibility to the object of addiction (social media, video games and the internet) [98].

It is possible to come up with the conclusion that it is doubtful to use terminology like “mobile phone addiction” or “addiction to smartphones”. However, it ought to be noted that a) a lack of long-term studies to verify the stability of the disorder, b) the applied screening instruments have not been validated for diagnostic purposes, c) there is a great likelihood of falsely positive results, d) there are many arbitrarily designed elements like “eleven or more connections or text messages per day (high use)” [101], e) the studies are based on subjective data and f) there is a lack of coherent methodology, definitions, readings, limiting values and diagnostic criteria. The above points underline the general inconsistency of research on smartphone addiction and a resulting lack of constructive conclusions [102].

## CONCLUSIONS

Summarising, it seems that the scientific literature should avoid the concept of “phone/smartphone addiction”. More appropriate terms are: “problematic smartphone/mobile phone use” [53], “excessive use of a mobile phone” or “declared mobile phone addiction” [50]. Nevertheless, it should be remembered that the use of mobile phones and smartphones is associated with numerous negative consequences, like physical complications or traffic accidents caused by drivers or pedestrians using devices. The comorbidity of PMPU with other mental disorders is also an important issue. The aspect of the cause-and-effect relationship between smartphone use and mental disorders remains an open question. Research on this topic should undoubtedly be continued [102].

inne możliwe zachowania uzależniające (np. uzależnienie od portali społecznościowych, gier wideo, internetu), a smartfony to tylko narzędzia zapewniające wysoką dostępność obiektu uzależnienia (serwisy społecznościowe, gry wideo lub internet) [98].

Można więc dojść do konkluzji, że wątpliwe jest używanie terminologii „uzależnienie od telefonu komórkowego” i „uzależnienie od smartfona”. Niemniej należy zwrócić uwagę, że: a) brakuje długoletnich badań weryfikujących stabilność zaburzenia, b) zastosowane instrumenty przesiewowe nie są walidowane do celów diagnostycznych, c) istnieje duże prawdopodobieństwo wyników fałszywie pozytywnych, d) istnieje wiele arbitralnie zaprojektowanych elementów, takich jak „jedenaście lub więcej połączeń lub wiadomości SMS dziennie (wysokie użycie)” [101], e) badania opierają się na subiektywnych danych, oraz f) w badaniach brakuje spójnej metodologii, definicji, pomiarów, wartości granicznych i kryteriów diagnostycznych. Powyższe punkty podkreślają ogólny brak spójności badań nad uzależnieniem od smartfonów i wynikający z tego brak konstruktywnych wniosków [102].

## WNIOSKI

Podsumowując, wydaje się, że w literaturze naukowej powinno się unikać pojęcia „uzależnienie od telefonu/smartfona”. Bardziej adekwatnymi terminami są: „problemowe używanie smartfona/telefonu komórkowego” [53], „nadmierne korzystanie z telefonu komórkowego” lub „deklarowane uzależnienie od telefonów komórkowych” [50]. Należy jednak pamiętać, że użytkowanie telefonów komórkowych i smartfonów wiąże się z licznymi negatywnymi konsekwencjami, takimi jak powikłania somatyczne czy wypadki spowodowane rozmawianiem przez telefon przez kierowców lub pieszych uczestników ruchu drogowego. Ważnym zagadnieniem jest również zjawisko współwystępowania PUTK z innymi zaburzeniami psychicznymi. Do zbadania pozostaje aspekt związków przyczynowo-skutkowych na linii używanie smartfona–zaburzenia psychiczne. Badania dotyczące tego tematu powinny być niewątpliwie w dalszym ciągu prowadzone [102].

**Conflict of interest/Konflikt interesów**

None declared./Nie występuje.

**Financial support/Finansowanie**

None declared./Nie zadeklarowano.

**Ethics/Etyka**

The work described in this article has been carried out in accordance with the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) on medical research involving human subjects, EU Directive (210/63/EU) on protection of animals used for scientific purposes, Uniform Requirements for manuscripts submitted to biomedical journals and the ethical principles defined in the Farmington Consensus of 1997.

Treści przedstawione w pracy są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej odnoszącymi się do badań z udziałem ludzi, dyrektywami UE dotyczącymi ochrony zwierząt używanych do celów naukowych, ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych oraz z zasadami etycznymi określonymi w Porozumieniu z Farmington w 1997 roku.

**References/Piśmiennictwo**

1. Fenichel O. *The psychoanalytic theory of neurosis*. New York: WW. Norton & Company Inc.; 1945.
2. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5<sup>th</sup> edition: DSM-5. Arlington: American Psychiatric Publishing; 2013.
3. Rowicka M. *Uzależnienia behawioralne*. Warszawa: Fundacja Praesterno; 2015.
4. WHO. *ICD-10 Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania*. Kraków–Warszawa: Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Instytut Psychiatrii i Neurologii; 1997.
5. WHO. *Content Model Reference Guide. ICD-11 alpha*. Geneva: WHO; 2011. [https://www.who.int/classifications/icd/revision/Content\\_Model\\_Reference\\_Guide.January\\_2011.pdf?ua=1](https://www.who.int/classifications/icd/revision/Content_Model_Reference_Guide.January_2011.pdf?ua=1) [Access: 13.01.2019].
6. Sánchez-Martínez M, Otero A. Factors associated with cell phone use in adolescents in the community of Madrid. *Cyberpsychol Behav* 2009; 12: 131-7.
7. Sahin S, Ozdemir K, Unsal A, Temiz N. Evaluation of mobile phone addiction level and sleep quality in university students. *Pak J Med Sci* 2013; 29: 913-8.
8. Bianchi A, Phillips JG. Psychological predictors of problem mobile phone use. *Cyberpsychol Behav* 2005; 8: 39-51.
9. Rutland JB, Sheets T, Young T. Development of a scale to measure problem use of short message service: the SMS Problem Use Diagnostic Questionnaire. *Cyberpsychol Behav* 2007; 10: 841-3.
10. Chen B, Liu F, Ding S, Ying X, Wang L, Wen Y. Gender differences in factors associated with smartphone addiction: a cross-sectional study among medical college students. *BMC Psychiatry* 2017; 17: 341.
11. Pourrazavi S, Allahverdipour H, Jafarabadi MA, Matlabi H. A socio-cognitive inquiry of excessive mobile phone use. *Asian J Psychiatr* 2014; 10: 84-9.
12. Kozak S. *Patologia fonoholizmu. Przyczyny, skutki i leczenie uzależnienia dzieci i młodzieży od telefonu komórkowego*. Warszawa: Difin; 2013.
13. Spear King AL, Valença AM, Cardoso Silva A, Sancassiani F, Machado S, Egidio Nardi AE. “Nomophobia”: Impact of Cell Phone Use Interfering with Symptoms and Emotions of Individuals with Panic Disorder Compared with a Control Group. *Clin Pract Epidemiol Ment Health* 2014; 10: 28-35.
14. Izdebski P, Kotyśko M. Problemowe korzystanie z telefonów komórkowych. In: Gola M, Habrat B, Izdebski P, Jelonkiewicz I, Kotyśko M, Lew-Starowicz M, et al. (eds.). *Zaburzenia uprawiania hazardu i inne tak zwane nalogi behawioralne*. Warszawa: Instytut Psychiatrii i Neurologii; 2016, p. 251-63.

15. Foerster M, Roser K, Schoeni A, Roosli M. Problematic mobile phone use in adolescents: derivation of a short scale MPPUS-10. *Int J Public Health* 2015; 60: 277-86.
16. Aggarwal K. Twenty-six percent doctors suffer from severe mobile phone-induced anxiety: excessive use of mobile phone can be injurious to your health. *Indian J Clin Pract* 2013; 24: 7-9.
17. Ali M, Asim M, Danish SH, Ahmad F, Iqbal A, Hasan SD. Frequency of De Quervain's tenosynovitis and its association with SMS texting. *Muscles Ligaments Tendons J* 2014; 4: 74-8.
18. Lin YH, Lin SH, Li P, Huang WL, Chen CY. Prevalent hallucinations during medical internships: phantom vibration and ringing syndromes. *PLoS One* 2013; 8: e65152.
19. Verma R, Rajiah K, Cheang A, Barua A. Textaphrenia: an emerging silent pandemic. *Psychiatry* 2014; 17: 510-1.
20. Ha JH, Chin B, Park DH, Ryu SH, Yu J. Characteristics of excessive cellular phone use in Korean adolescents. *Cyberpsychol Behav* 2008; 11: 783-4.
21. Suresh S, Sabanayagam C, Kalidindi S, Shankar A. Cell-phone use and self-reported hypertension: national health interview survey 2008. *Int J Hypertens* 2011; 2011: 1-7.
22. De-Sola J, Talledo H, Rubio G, Rodríguez de Fonseca F. Psychological Factors and alcohol Use in Problematic Mobile Phone Use in the Spanish population. *Front Psychiatry* 2017; 8: 11.
23. Bragazzi NL, Del Puente G. A proposal for including nomophobia in the new DSM-V. *Psychol Res Behav Manag* 2014; 7: 155-60.
24. De-Sola Gutiérrez J, Rodríguez de Fonseca F, Rubio G. Cell-Phone Addiction: A Review. *Front Psychiatry* 2016; 7: 175.
25. Charlton SG. Driving while conversing: cell phones that distract and passengers who react. *Accid Anal Prev* 2009; 41: 160-73.
26. White AG, Buboltz W, Igou F. Mobile phone use and sleep quality and length in college students. *Int J Human Soc Sci* 2011; 1: 5-58.
27. Klein-Murdock K, Horissian M, Crichlow-Ball C. Emerging Adults' Text Message Use and Sleep Characteristics: A Multimethod, Naturalistic Study. *Behav Sleep Med* 2016; 15: 1-14.
28. Lemola S, Perkinson-Gloor N, Brand S, Dewald-Kaufmann JF, Grob A. Adolescents' electronic media use at night, sleep disturbance, and depressive symptoms in the smartphone age. *J Youth Adolesc* 2015; 44: 405-18.
29. Arora T, Broglia EL, Neil T, Taheri S. Associations between specific technologies and adolescent sleep quantity, sleep quality, and parasomnias. *Sleep Med* 2014; 15: 240-7.
30. Chotpitayasunondh V, Douglas KM. How "phubbing" becomes the norm: The antecedents and consequences of snubbing via smartphone. *Comput Hum Behav* 2016; 63: 9-18.
31. Karadağ E, Tosuntaş ŞB, Erzen E, Duru P, Bostan N, Şahin BM, et al. Determinants of phubbing, which is the sum of many virtual addictions: a structural equation model. *J Behav Addict* 2015; 4: 60-74.
32. Franchina V, Vanden Abeele M, van Rooij AJ, Lo Coco G, De Marez L. Fear of Missing Out as a Predictor of Problematic Social Media Use and Phubbing Behavior among Flemish Adolescents. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15: 2319.
33. Vanden Abeele M, Antheunis ML, Schouten AP. The effect of mobile messaging during a conversation on impression formation and interaction quality. *Comput Hum Behav* 2016; 62: 562-9.
34. Davey S, Davey A, Raghav SK, Singh JV, Singh N, Blachnio A, et al. Predictors and consequences of "Phubbing" among adolescents and youth in India: An impact evaluation study. *J Family Community Med* 2018; 25: 35-42.
35. Frumkin H, Jacobson A, Gansler T, Thun MJ. Cellular phones and risk of brain tumors. *CA Cancer J Clin* 2001; 51: 137-41.
36. Jeliński A. Niewidzialne zagrożenie. *Sprawy Nauki*, 25 September 2016. <http://www.sprawynauki.edu.pl/archiwum/dzialy-wyd-elektron/307-ochrona-srodowiska/3415-niewidzialne-zagrozenie> [Access: 11.01.2019].

37. Nittby H, Brun A, Eberhardt J, Malmgren L, Persson BR, Salford LG. Increased blood–brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone. *Pathophysiology* 2009; 16: 103-12.
38. Mortazavi SMJ, Atefi M, Kholghi F. The Pattern of Mobile Phone Use and Prevalence of Self-Reported Symptoms in Elementary and Junior High School Students in Shiraz, Iran. *Iran J Med Sci* 2011; 36: 96-103.
39. Barth A, Ponocny I, Gnambs T, Winker R. No effects of short-term exposure to mobile phone electromagnetic fields on human cognitive performance: a meta-analysis. *Bioelectromagnetics* 2012; 33: 159-65.
40. Kesari KK, Agarwal A, Henkel R. Radiations and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol* 2018; 16: 118.
41. Birks L, Guxens M, Papadopoulou E, Alexander J, Ballester F, Estarlich M, et al. Maternal cell phone use during pregnancy and child behavioral problems in five birth cohorts. *Environ Int* 2017; 104: 122-31.
42. Elliott P, Toledano MB, Bennett J, Beale L, de Hoogh K, Best N, et al. Mobile phone base stations and early childhood cancers: case-control study. *BMJ* 2010; 341: 31-7.
43. Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A) (Review). *Int J Oncol* 2015; 46: 1865-71.
44. Zych I. „To było szaleństwo”. Narodziny telefonii komórkowej w Polsce. *Newsweek Polska*, 16 September 2016. <https://www.newsweek.pl/styl-zycia/historia-telefonii-komorkowej-gsm-w-polsce-pierwsze-komorki/c166zqf> [Access: 12.01.2019].
45. GUS. Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju I–III kwartał 2017 r. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny; 2017, p. 51.
46. PAP. Pierwszy smartfon w wieku 7-8 lat, dziecko korzysta z niego 2,5 h dziennie. *Polska Agencja Prasowa*, 8 September 2017. <https://www.pap.pl/aktualnosci/news%2C1076514%2Cpierwszy-smartfon-w-wieku-7-8-lat-dziecko-korzysta-z-niego-25-h-dziennie.html> [Access: 12.01.2019].
47. Jenaro C, Flores N, Gómez-Vela M, Gonzalez-Gil F, Caballo C. Problematic Internet and cell-phone use: Psychological, behavioral, and health correlates. *Addict Res Theory* 2007; 15: 309-20.
48. Lu X, Watanabe J, Liu Q, Uji M, Shono M, Kitamura T. Internet and mobile phone text-messaging dependency: Factor structure and correlation with dysphoric mood among Japanese adults. *Comput Hum Behav* 2011; 27: 1702-9.
49. Leung L. Leisure, boredom, sensation seeking, self-esteem, addiction symptoms and patterns of cell phone use. In: Konijn EA, Tanis MA, Utzy S, Linden A (eds.). *Mediated Interpersonal Communication*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates; 2007, p. 359-81.
50. Lopez-Fernandez O, Kuss DJ, Romo L, Morvan Y, Kern L, Graziani P, et al. Self-reported dependence on mobile phones in young adults: A European cross-cultural empirical survey. *J Behav Addict* 2017; 6(2): 168-77.
51. Lopez-Fernandez O, Honrubia-Serrano L, Freixa-Blanxart M, Gibson W. Prevalence of problematic mobile phone use in British adolescents. *Cyberpsychol Behav Soc Netw* 2014; 17(2): 91-8.
52. Mazaheri MA, Najarkolaei FR. Cell phone and Internet addiction among Students in Isfahan University of Medical Sciences (Iran). *J Health Policy Sustain Health* 2014; 1: 101-5.
53. Kuss DJ, Kanjo E, Crook-Rumsey M, Kibowski F, Wang GY, Sumich A. Problematic Mobile Phone Use and Addiction Across Generations: the Roles of Psychopathological Symptoms and Smartphone Use. *J Technol Behav Sci* 2018; 3: 141-9.
54. Toda M, Monden K, Kubo K, Morimoto K. Mobile phone dependence and health-related lifestyle of university students. *Soc Behav Pers* 2006; 34: 1277-84.
55. Igarashi T, Takai J, Yoshida T. Gender differences in social network development via mobile phone text messages: a longitudinal study. *J Soc Pers Relat* 2005; 22: 691-713.
56. Billieux J, Van Der Linden M, Rochat L. The role of impulsivity in actual and problematic use of the mobile phone. *Appl Cogn Psychol* 2008; 22: 1195-210.



57. RSNA Smartphone Addiction Creates Imbalance in Brain. *Neuroscience News*, 30 November 2017. <http://neurosciencenews.com/smartphone-addiction-brain-imbalance-8066/> [Access: 14.01.2019].
58. Wang Y, Zou Z, Song H, Xu X, Wang H, d'Oleire Uquillas F, et al. Altered Gray Matter Volume and White Matter Integrity in College Students with Mobile Phone Dependence. *Front Psychol* 2016; 7: 597. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00597>.
59. Hopfinger JB, Buonocore MH, Mangun GR. The neural mechanisms of top-down attentional control. *Nat Neurosci* 2000; 3: 284-91.
60. Cui X, Bryant DM, Reiss AL. NIRS-based hyperscanning reveals increased interpersonal coherence in superior frontal cortex during cooperation. *Neuroimage* 2012; 59: 2430-7.
61. Moreno-López L, Catena A, Fernández-Serrano MJ, Delgado-Rico E, Stamatakis EA, Pérez-García M, et al. Trait impulsivity and prefrontal gray matter reductions in cocaine dependent individuals. *Drug Alcohol Depend* 2012; 125: 208-14.
62. Grant JE, Potenza MN, Weinstein A, Gorelick DA. Introduction to behavioral addictions. *Am J Drug Alcohol Abuse* 2010; 36: 233-41.
63. Gindrat AD, Chytiris M, Balerna M, Rouiller EM, Ghosh A. Use-dependent cortical processing from fingertips in touchscreen phone users. *Curr Biol* 2015; 25: 109-16.
64. Zhang K, Chen C, Lee M. *Understanding the role of motives in smartphone addiction*. In PACIS 2014 Proceedings; 2014. Paper 131.
65. Matar Boumosleh J, Jaalouk D. Depression, anxiety, and smartphone addiction in university students – A cross sectional study. *PLoS One* 2017; 12: e0182239.
66. Tavakolizadeh J, Atarodi A, Ahmadpour S, Pourghesiar A. The prevalence of excessive mobile phone use and its relation with mental health status and demographic factors among the students of Gonabad University of Medical Sciences in 2011-2012. *Razavi Int J Med* 2014; 2: e15527.10.5812/rijm.15527.
67. Elhai JD, Dvorak RD, Levine JC, Hall BJ. Problematic smartphone use: A conceptual overview and systematic review of relations with anxiety and depression psychopathology. *J Affect Disorders* 2017; 207: 251-9.
68. Bun Lee E. Too Much Information: Heavy Smartphone and Facebook Utilization by African American Young Adults. *J Black Stud* 2015; 46: 44-61.
69. Darcin A, Kose S, Noyan C, Nurmedov S, Yilmaz O, Dilbaz N. Smartphone addiction and its relationship with social anxiety and loneliness. *Behav Inf Technol* 2016; 35: 520-5.
70. Harwood J, Dooley J, Scott A, Joiner R. Constantly connected – The effects of smart-devices on mental health. *Comput Human Behav* 2014; 34: 267-72.
71. Lee Y, Chang C, Lin Y, Cheng Z. The dark side of smartphone usage: Psychological traits, compulsive behavior and technostress. *Comput Human Behav* 2014; 31: 373-83.
72. Babadi-Akashe Z, Eshrat Zamani B, Abedini Y, Akbari H, Hedayati N. The Relationship between Mental Health and Addiction to Mobile Phones among University Students of Shahrekord, Iran. *Addict Health* 2014; 6: 93-9.
73. Sanchez Martinez M, Otero A. Factors associated with cell phone use in adolescents in the community of Madrid (Spain). *Cyberpsychol Behav* 2009; 12: 131-7.
74. Koivusilta L, Lintonen T, Rimpelä A. Mobile phone use has not replaced smoking in adolescence. *British Medical Journal* 2003; 326: 161.
75. Koivusilta L, Lintonen T, Rimpelä A. Intensity of mobile phone use and health compromising behaviours: How is information and communication technology connected to health-related lifestyle in adolescence? *Journal of Adolescence* 2005; 28: 35-47.
76. Takao M. Problematic Mobile Phone Use and Big-Five Personality Domains. *Indian J Community Med* 2014; 39: 111-3.
77. Kuss DJ, Griffiths MD. Online social networking and addiction – a review of the psychological literature. *Int J Environ Res Public Health* 2011; 8: 3528-52.
78. Myrseth H, Tverá R, Hagatun S, Lindgren C. A comparison of impulsivity and sensation seeking in pathological gamblers and skydivers. *Scand J Psychol* 2012; 53: 340-6.
79. Park N, Hwang Y, Huh E. *Exploring problematic mobile phone use: relationships between adolescents' characteristics and mobile phone addiction*. Suntec City: Paper presented at the annual Meeting of the International Communication Association. Suntec Singapore International Convention & Exhibition Centre; 2010.

80. Toda M, Moden K, Kubo K, Morimoto K. Cellular phone dependence tendency of female university students. *Japanese Journal of Hygiene* 2004; 59: 383-6.
81. Pawłowska B, Potembska E. Objawy zagrożenia i uzależnienia od telefonu komórkowego mierzonego Kwestionariuszem do Badania Uzależnienia od Telefonu Komórkowego, autorstwa Potembskiej i Pawłowskiej u młodzieży polskiej w wieku od 13 do 24 lat. *Curr Probl Psychiatry* 2011; 12: 443-6.
82. CEZARXV *O tym jak smartfon może stać się komputerem. Część 1, czyli jak wyglądał rozwój smartfonów na przestrzeni lat.* Dobre Programy Blog, 24 March 2018. <https://www.dobreprogramy.pl/O-tym-jak-smartfon-moze-stac-sie-komputerem.-Czesc-1-czyli-jak-wygladal-rozwoj-smartfonow-na-przestrzeni-lat,Blog,87058.html> [Access: 15.03.2019].
83. Lin YH, Lin YC, Lee YH, Lin PH, Lin SH, Chang LR, et al. Time distortion associated with smartphone addiction: Identifying smartphone addiction via a mobile application (App). *J Psychiatr Res* 2015; 65: 139-45.
84. <http://www.uzaleznieniabehawioralne.pl/znajdz-osrodek/> [Access: 11.01.2019].
85. Kuss DJ. Internet gaming addiction: current perspectives. *Psychol Res Behav Manag* 2013; 6: 125-37.
86. Grant JE, Potenza MN. Escitalopram treatment of pathological gambling with co-occurring anxiety: An open-label pilot study with double-blind discontinuation. *Int Clin Psychopharm* 2006; 21: 203-9.
87. Alavi SS, Maracy MR, Jannatifard F, Eslami M. The effect of psychiatric symptoms on the internet addiction disorder in Isfahan's University students. *J Res Med Sci* 2011; 16: 793-800.
88. Li M, Jiang X, Ren Y. Mediator effects of positive emotions on social support and depression among adolescents suffering from mobile phone addiction. *Psychiat Danub* 2017; 29: 207-13.
89. Young KS. Treatment Outcomes with Internet Addicts. *CyberPsychol Behav* 2007; 10: 671-9.
90. Billieux J, Maurage P, Lopez-Fernandez O, Kuss DJ, Griffiths MD. Can disordered mobile phone use be considered a behavioral addiction? An update on current evidence and a comprehensive model for future research. *Current Addiction Reports* 2015; 2: 156-62.
91. Goodman MD. Addiction: Definition and implications. *Br J Addiction* 1990; 85: 1403-8.
92. Kardefelt-Winther D, Heeren A, Schimmenti A, van Rooij A, Maurage P, Carras M, et al. How can we conceptualize behavioural addiction without pathologizing common behaviours. *Addiction* 2017; 112: 1709-15.
93. Bian M, Leung L. Linking loneliness, shyness, smartphone addiction symptoms, and patterns of smartphone use to social capital. *Soc Sci Comput Rev* 2015; 33: 61-79.
94. Carbonell X, Panova T. A critical consideration of social networking sites' addiction potential. *Addict Res Theory* 2017; 25: 48-57.
95. Cholz M. Mobile phone addiction: A point of issue. *Addiction* 2010; 105: 373-4.
96. Lin YH, Chang LR, Lee YH, Tseng HW, Kuo TBJ, Chen SH. Development and validation of the Smartphone Addiction Inventory (SPAI). *PLoS One* 2014; 9: e98312.
97. Kim D, Lee Y, Lee J, Nam JK, Chung Y. Development of Korean Smartphone Addiction Proneness Scale for youth. *PLoS One* 2014; 9(5): e97920.
98. Körmendi A, Brutóczy Z, Végh BP, Székely R. Smartphone use can be addictive? A case report. *J Behav Addict* 2016; 5(3): 548-52.
99. Thomée S, Dellve L, Harenstam A, Hagberg M. Perceived connections between information and communication technology use and mental symptoms among young adults – A qualitative study. *BMC Public Health* 2010; 10: 66.
100. Billieux J, Schimmenti A, Khazaal Y, Maurage P, Heeren A. Are we overpathologizing everyday life? A tenable blueprint for behavioral addiction research. *J Behav Addict* 2015; 4: 119-23.
101. Thomée S, Harenstam A, Hagberg M. Mobile phone use and stress, sleep disturbances, and symptoms of depression among young adults – A prospective cohort study. *BMC Public Health* 2011; 11: 66.
102. Panova T, Carbonell X. Is smartphone addiction really an addiction? *J Behav Addict* 2018; 7: 252-9.