

## Przegląd badań nad wpływem aktywności fizycznej na stan psychiczny oraz somatyczny osób starszych

Review of research on the impact of physical activity on mental state of the elderly

Numer DOI: 10.1515/physio-2015-0008

Paulina Morga<sup>1</sup>, Justyna Traczyk<sup>2</sup>, Klaudyna Wittenbeck<sup>3</sup>, Agnieszka Zygmunt<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Katedra Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Medycynie Zachowawczej i Zabiegowej, Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław  
Department of Physiotherapy and Occupational Therapy in Conservative and Interventional Medicine, University School of Physical Education in Wrocław
- <sup>2</sup> Katedra Fizjoterapii i Terapii Zajęciowej w Dysfunkcjach Narządu Ruchu Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław  
Department of Physiotherapy and Occupational Therapy in Musculoskeletal Dysfunctions, University School of Physical Education in Wrocław
- <sup>3</sup> Katedra Podstaw Fizjoterapii, Akademia Wychowania Fizycznego, Wrocław  
Department of Basics of Physiotherapy, University School of Physical Education in Wrocław

### Streszczenie

Intencją autorów przeprowadzonego przeglądu było znalezienie czynników korelujących ze stanem zdrowia psychicznego oraz fizycznego starszych osób, a także czynników, zachowań i aktywności, na które można mieć wpływ, które można potencjalnie modyfikować. Dokonano analizy wyników badań prowadzonych w wielu miejscach na całym świecie wśród osób po 50. roku życia. Rezultaty tych badań wskazują na istotną rolę aktywności fizycznej w funkcjonowaniu starszych osób. Pokazują, jak oddziałuje ona na wykonywanie przez nie czynności życia codziennego, nastrój oraz stan zdrowia. Przedstawiając w pracy kolejne badania, uwzględniono wykorzystane w nich narzędzia diagnozy oraz prowadzone interwencje i ich efektywność.

**Słowa kluczowe:** aktywność fizyczna, osoby starsze, depresja, zdrowie

### Abstract

The aim of the review was to find the factors correlated to the state of mental and physical health of the elderly as well as the factors, behaviours and activities that can be influenced and potentially modified. We performed an analysis of results of research conducted in many places all across the world among the persons after the age of 50. The results of this research indicate a significant role of physical activity in functioning of the elderly. They show how it influences their performance of everyday activities, their mood and health. We discuss the research taking into account the diagnostic tools used, the interventions performed and their effectiveness.

**Key words:** physical activity, elders, depression, health

## Wprowadzenie

Rozwój medycyny, farmakologii i poprawa warunków życia we współczesnym świecie sprawiają, że ludzie żyją dłużej. Niestety jakość ich życia nie wzrasta, ale ulega pogorszeniu ze względu na różnego rodzaju dolegliwości zarówno fizyczne, jak i psychiczne, pojawiające się w późniejszych latach życia i powodujące utratę niezależności, samodzielności, poczucie niezrozumiałości, braku wpływu na to, co się dzieje, utratę sensu życia, poczucie niesprawiedliwości, pesymizm i lęk przed nowością oraz zmianami, a w konsekwencji obniżenie nastroju oraz depresję.

## Introduction

Progress in medicine, pharmacology and improvement in living conditions in the modern world result in people living longer. Unfortunately, their quality of life does not improve, but deteriorates due to various physical and mental ailments emerging in the later period of life and causing loss of independence, lack of comprehension, lack of impact on what is happening, losing the meaning of life, feeling of injustice, pessimism and fear of novelty and change, causing worsening of mood and depression.

Jak wynika z komunikatu Centrum Badań Opinii Społecznej, ponad jedna trzecia osób po 65. roku życia wyraża niezadowolone ze swojej kondycji zdrowotnej. Pozytywnie ocenia ją niespełna jedna piąta osób w tej grupie wiekowej. Poziom zadowolenia niewątpliwie wiąże się z chorobami przewlekłymi, dotyczącymi ponad jednej trzeciej dorosłych Polaków, spośród których 74% to osoby po 64. roku życia [21].

Problem epidemii chorób przewlekłych, takich jak między innymi zaburzenia metaboliczne, w populacji polskiej staje się coraz bardziej poważny, narasta on również w innych krajach Europy, Azji i Ameryki Północnej [5, 8]. Oddziałują one nie tylko na zaburzenia funkcjonowania fizycznego, ale mają również niekorzystny wpływ na funkcjonowanie psychiczne. Na podstawie wielu badań potwierdzono związek zaburzeń sercowo-naczyniowych i miażdżycy z występowaniem zaburzeń poznawczych, otępienia naczyniopochodnego, choroby Alzheimer'a oraz innych postaci otępienia [3, 4]. Korelują one też z zaburzeniami nastroju oraz depresją. Zarówno w przypadku nadciśnienia tętniczego, otyłości, niewydolności serca, jak i depresji wzrasta ilość cytokin zapalnych we krwi, w tkankach i w płynie mózgowo-rdzeniowym, które wpływają na regulację nastroju, pracy układu krążenia oraz bilansu energetycznego [16, 17]. Depresja występuje u około 30% pacjentów z cukrzycą, czyli znacznie częściej niż w przypadku populacji ogólnej, co skutkuje obniżeniem jakości życia i mniejszą dbałością o własne zdrowie [18].

W celu zahamowania rozwoju wielu chorób u starszych osób konieczne jest znalezienie oraz wprowadzenie odpowiednich metod prewencyjnych i terapeutycznych. W Polsce nie ma skutecznego systemu wsparcia, edukacji i terapii osób dotkniętych między innymi chorobami metabolicznymi, co powoduje, że z roku na rok choruje coraz więcej ludzi.

Celem przeprowadzonego przeglądu było sprawdzenie, czy występuje związek między aktywnością fizyczną a nastrojem i funkcjonowaniem psychicznym oraz fizycznym starszych osób, czy aktywność fizyczna przyczynia się do poprawy stanu zdrowia i zmniejszenia objawów różnych schorzeń oraz znalezienie czynników, zachowań i aktywności, na które można mieć wpływ, które można potencjalnie modyfikować.

Dokonano analizy dwudziestu jeden badań obejmujących grupę ponad 11 tys. osób w wieku 53-98 lat, które zostały przeprowadzone w latach 2008-2013 w wielu miejscach na świecie. W celu analizy wykorzystano bazy danych PubMed oraz EBSCO. Przedstawiając kolejne badania, uwzględniono wykorzystane w nich narzędzia diagnozy oraz prowadzone interwencje i ich efektywność.

## Stan zdrowia a inne wskaźniki i formy aktywności

We wszystkich badaniach analizowanych w przeglądzie został poruszony związek aktywności fizycznej z funkcjonowaniem psychicznym oraz fizycznym starszych osób. Pokazano jej pozytywny wpływ na stan psychiczny, somatyczny i zmniejszenie objawów depresji.

Udowodniono, że występuje korelacja między depresją a czynnikami takimi, jak: aktywność fizyczna, wiek, płeć, poczucie jakości i satysfakcji z życia, sposoby spędzania czasu wolnego, uczestnictwo w życiu społecznym, posiadanie wsparcia społecznego, związki z innymi ludźmi, funkcjonowanie na co dzień, zdrowy styl życia, dieta, sen, problemy ze zdrowiem, przyjmowanie leków, palenie tytoniu, spożywanie alkoholu, ale też stan cywilny, poziom wykształcenia oraz zatrudnienie. Potwierdzono istnienie zależności między depresją a funkcjonowaniem emocjonalnym, społecznym oraz intelektualnym.

According to a report of Centrum Badań Opinii Społecznej, more than a third of persons above the age of 65 expresses dissatisfaction with their health condition. It is positively assessed by less than a fifth of people in this age group. The level of satisfaction is undoubtedly related to chronic diseases, affecting more than a third of adult Poles, 74% of whom are persons above the age of 65 [21].

The problem of epidemics of chronic diseases, including metabolic disorders, becomes more and more serious in the Polish population as well as in other countries of Europe, Asia and Northern America [5, 8]. They not only impact physical functioning disorders, but also negatively influence mental functions.

Many studies confirm the correlation between cardiovascular diseases and atherosclerosis with occurrence of cognitive disorders, vascular dementia, Alzheimer's disease and other forms of dementia [3, 4]. They correlate also with mood disorders and depression. In hypertension, obesity, heart failure, and depression the amount of inflammatory cytokines, influencing mood regulation, the functioning of the circulatory system and the energetic balance in blood, tissues and the cerebrospinal fluid increases [16, 17]. Depression occurs in ca. 30% of patients with diabetes, much more often than in general population, resulting in decreased life quality and worse care for one's own health [18].

To inhibit development of many diseases in the elderly, it is necessary to find and implement proper preventive and therapeutic measures. In Poland there is no effective system for support, education and treatment of persons affected e.g. by metabolic diseases, which is why each year more people suffer from them.

The aim of the review was to determine whether there is a correlation between physical activity and mood and mental as well as physical functioning of the elderly, whether physical activity contributes to improvement in health and reduction in symptoms of various disorders and to find the factors, behaviours and activities which can be influenced, which potentially might be modified.

We analysed twenty one studies on a group of more than 11 thousand people aged 53-98, conducted in the years 2008-2013 in many places worldwide. For analysis, we used the PubMed and EBSCO databases. Discussing the studies, we took into account the diagnostic tools used, the interventions performed and their effectiveness.

## Health condition and other indicators and forms of activity

All the studies analysed in the review treated the subject of the relationship between physical activity and mental as well as physical functioning of the elderly. Its positive impact on the mental and somatic condition as well as reduction of depression symptoms was shown.

It was demonstrated that there is a correlation between depression and such factors as: physical activity, age, sex, the feeling of life quality and satisfaction with life, the way of spending free time, participation in social life, having social support, relationships with other people, everyday functioning, healthy lifestyle, diet, sleep, health problems, taking medications, smoking tobacco, alcohol consumption, but also marital status, level of education and employment. The existence of a correlation between depression and emotional, social and intellectual functioning was confirmed.

## Pomiary, interwencje, cele badań

Tryb, intensywność i czas trwania zastosowanych interwencji był zróżnicowany. Programy aktywności fizycznej uzyskały znaczącą klinicznie efektywność w leczeniu objawów depresyjnych u starszych osób.

W celu pomiaru efektywności interwencji zastosowanych podczas prowadzonych badań oraz eksperymentów wykorzystano narzędzia diagnozy stanu psychicznego, funkcji poznawczych, nasilenia objawów depresji, stresu, funkcjonowania pamięci, zaburzeń psychicznych w wieku podeszłym, funkcjonowania społecznego, lęku, czynności życia codziennego, sprawności fizycznej, spędzania czasu wolnego oraz jakości snu. Były to między innymi: Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego (MMSE), Cornell Scale for Depression in Dementia, Cyfra Span Test (DST), test Kolor-Słowo Stroopa (SCW), skala stresu DASS, Inwentarz Stanu i Cechy Lęku Spielberga, Katz Index of Activities of Daily Living (ADL), Skala IADL, The Oxford Hip Score (OHS), Geriatric Depression Scale Short Form (GDS\_SF), GDS-15, Yesavage Geriatric Depression Scale (GDS), Skala Depresji Hamiltona (HAMD), the Montgomery-Asberg Depression Rating Scale (MADRS), General Health Questionnaire (GHQ-28), test 6-minutowego marszu i wchodzenia po schodach, Międzynarodowy Kwestionariusz Aktywności Fizycznej, the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).

Z osobami badanymi prowadzono również wywiady, między innymi na temat ich stanu zdrowia oraz diety. Analizowano wskaźniki fizjologiczne, takie jak: masa ciała, wzrost, BMI, ciśnienie krwi, mineralizacja kości, masa kości, tkanka tłuszczowa, poziom kortyzolu, prolaktyny, hemoglobiny, glukozy, cholesterolu, triacylogliceroli,  $VO_2\max$ , tygodniowy wydatek energetyczny.

Zastosowane w grupach badanych interwencje obejmowały różne formy aktywności fizycznej, zarówno ćwiczenia grupowe, jak i indywidualne, ćwiczenia o charakterze tlenowym i oporowym, terapię tańcem oraz muzykoterapię, jogę, relaksację, terapię śmiechem, ćwiczenia oddechowe, a także edukację w zakresie zdrowego trybu życia starszych osób, wskazówki do prowadzenia ćwiczeń w domu czy wyjaśnienie po każdej sesji korzyści z aktywności fizycznej.

Na podstawie badań dowiedziono, że zarówno ćwiczenia grupowe, jak i indywidualne mają korzystny wpływ na funkcjonowanie fizjologiczne, poznawcze i samopoczucie starszych osób. Rodzaj aktywności fizycznej był różnorodny, przeważała średnia intensywność. Badani ćwiczyli według określonych przez badaczy schematów. Ćwiczenia prowadzone były przez wykwalifikowane i specjalnie przygotowane do tego działania osoby, fizjoterapeutów i, instruktorów tańca.

Do celów większości badań ujętych w przeglądzie należała analiza oraz ocena interwencji w postaci różnych form aktywności fizycznej, prowadzonych wśród starszych osób. Oto niektóre z nich:

1. Analiza i ocena częstości występowania czynników związanych z depresją wśród populacji mieszkających w domach dla starszych osób. Badanie prowadzone było w Nepalu, w grupie badanej znajdowało się 78 osób po 60. roku życia.
2. Ocena wpływu na zdrowie fizyczne oraz psychiczne społeczności starszych osób mieszkających w Japonii, programu ćwiczeń oraz terapii śmiechem. Badano efekty programu, w którym uczestniczyła grupa badana wyodrębniona z 27 osób po 60. roku życia na zasadzie randomizacji. Osoby te uczestniczyły w 120-minutowych

## Measurements, interventions, study aims

The mode, intensity and duration of the interventions performed varied. Physical activity programmes achieved clinically significant effectiveness in treating depression symptoms in the elderly.

To measure the effectiveness of interventions used during the studies and experiments conducted, tools for diagnosing mental state, cognitive functions, depression symptoms intensity, stress, memory functions, old age mental disorders, social functioning, anxiety, everyday activities, free time activities and sleep quality were used. They included: the Mini-Mental State Examination, the Cornell Scale for Depression in Dementia, the Digit-span Task, the Stroop Colour-Word test, the DASS stress scale, the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory, Katz Index of Activities of Daily Living (ADL), the IADL scale, The Oxford Hip Score (OHS), the Geriatric Depression Scale Short Form (GDS\_SF), the GDS-15, the Yesavage Geriatric Depression Scale (GDS), the Hamilton Depression Rating Scale (HAMD), the Montgomery-Asberg Depression Rating Scale (MADRS), the General Health Questionnaire (GHQ-28), the 6-minute walk and walking upstairs test, the International Physical Activity Questionnaire, the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).

Interviews were also conducted with the study subjects, e.g. on the subject of their health condition and diet. Physiological indicators such as body mass, height, BMI, blood pressure, bone mineralisation, bone mass, adipose tissue, the levels of cortisol, prolactin, haemoglobin, glucose, cholesterol, triglycerides,  $VO_2\max$ , weekly energy spending were analysed.

The interventions performed in the study groups included various forms of physical activity, both group and individual exercise, aerobic and resistance exercise, dance therapy and music therapy, yoga, relaxation, laughter therapy, respiratory exercises as well as education on healthy lifestyle of the elderly, guidelines for exercising at home or explaining the benefits of physical activity after each session.

The studies showed that both group and individual exercises are beneficial for physiological and cognitive functioning as well as mood of the elderly. The kind of physical activity varied, with medium intensity predominant. The research subjects exercise in accordance with patterns defined by the researchers. The exercises were conducted by qualified, specially prepared persons, physiotherapists and dance instructors.

The aims of most studies considered in the review included analysis and assessment of intervention in the form of various physical activities among the elderly. Some of them are:

1. Analysis and assessment of the frequency of factors correlated with depression among the population living in houses of social services. The study was conducted in Nepal, the study group consisted of 78 persons above the age of 60.
2. An assessment of the impact of an exercise programme and laughter therapy on physical and mental health of a community of the elderly living in Japan. The effects of a programme with participants randomly chosen from among 27 persons aged above 60 were studied. These persons participated in 120-minute sessions (10 min – reading texts on health of the elderly + 50 min – watching comedy programmes, or laughter

- sesjach (10 min – czytanie tekstów na temat zdrowia starszych osób + 50 min – oglądanie programów komedyjnych, czyli terapia śmiechem, + lekkie ćwiczenia fizyczne wykonywane głównie w pozycji siedzącej). Sesje te odbywały się raz w tygodniu przez 10 kolejnych tygodni. Diagnozy dokonano przed interwencją, po 3 i po 6 miesiącach.
- Ocena częstości występowania objawów depresji oraz zależności między wiekiem, płcią i oddziaływaniem fizjoterapeutycznym (ćwiczenia fizyczne, oddechowe, joga) a objawami depresji u osób starszych przebywających w różnych instytucjach o charakterze opiekuńczo-leczniczym w Indiach. Grupę badaną stanowiły 54 osoby po 65. roku życia.
  - Analiza związku między aktywnością fizyczną a objawami depresji u 379 starszych osób mieszkających w Brazylii, podzielonych na trzy grupy w zależności od poziomu aktywności fizycznej (niewystarczająco, wystarczająco i bardzo aktywne), obliczonej na podstawie tygodniowego wydatku energetycznego.
  - Ocena wpływu aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne 400 osób po 60. roku życia, podzielonych na zasadzie randomizacji na dwie grupy – kontrolną oraz uczestniczącą w dwumiesięcznej interwencji, polegającej na uczestnictwie dwa razy w tygodniu po 45 minut w programie ćwiczeń prowadzonym przez instruktora, który wyjaśniał po każdej sesji, składającej się z rozgrzewki, ćwiczenia wszystkich części ciała oraz relaksu, korzyści z aktywności fizycznej i udzielał wskazówek dotyczących ćwiczeń w domu.
  - Określenie związku między wiekiem a depresją u 8270 osób w wieku 53-80 lat oraz wskazanie czynników wiążących się z obniżeniem nastroju u starszych osób.
  - Określenie relacji między czynnościami dnia codziennego, snem i depresją na podstawie analizy wyników badań 166 pacjentów po 60. roku życia z Centrum Zdrowia Rodziny.
  - Ocena nastroju, funkcji poznawczych, funkcjonowania i zmian w tych obszarach pod wpływem terapii tańcem i muzykoterapii prowadzonych w grupie 19 mieszkańców domu opieki w wieku 73-98 lat. Były to osoby niepełnosprawne, poruszające się na wózkach inwalidzkich. Zajęcia odbywały się dwa razy w tygodniu (45-60 min) przez dwa miesiące.
  - Analiza wpływu na autonomiczny układ nerwowy oraz równowagę fizyczną programu tańca towarzyskiego. Zajęcia odbywały się trzy razy w tygodniu po 50 min przez osiem miesięcy, a uczestniczyło w nich 75 osób.
  - Identyfikacja efektów 12-tygodniowego koreańskiego tradycyjnego programu zajęć tanecznych w zakresie równowagi, nastroju oraz kosztów medycznych związanych z opieką nad starszymi osobami.
  - Ocena wpływu tureckiego tańca folklorystycznego na wydajność fizyczną, równowagę, nastrój i jakość życia osób starszych.
  - Zbadanie, w jakim stopniu zaburzenia depresyjne wpływają na jakość życia ludzi w podeszłym wieku.
  - Określenie poziomu hormonów stresu, między innymi kortyzolu, w depresji pojawiającej się w następstwie złamania stawu biodrowego u osób powyżej 60. roku życia. W badaniu wzięło udział 101 osób.
  - Określenie wpływu ćwiczeń na poziom hormonu wzrostu, kortyzolu i prolaktyny u pacjentów z depresją.
- therapy + light physical exercises, performed mainly in the sitting position). These sessions took place once a week for 10 consecutive weeks. The diagnosis was performed before the intervention, after 3 and after 6 months.
- An assessment of the frequency of depression symptoms and the relationship between age, sex and physiotherapy (physical exercises, respiratory exercises, yoga) and depression symptoms in the elderly living in various care and therapeutic institutions in India. The study group consisted of 54 people after the age of 65.
  - An analysis of the relationship between physical activity and depression symptoms in 379 elderly persons living in Brazil, divided into three groups depending on the level of physical activity (insufficiently, sufficiently and very active), calculated based on weekly energy spending.
  - An assessment of the impact of physical activity on the mental health of 400 persons after the age of 60, randomly divided into two groups – a control group and a group participating in a two-month intervention consisting in participating twice a week for 45 minutes in an exercise programme led by an instructor, who after each session, consisting of a warm-up, exercises of all body parts and relaxing explained the benefits of physical activity and gave advice on exercising at home.
  - Determining the relationship between age and depression in 8270 persons aged 53-80 and indicating factors correlated to worsening of the mood of the elderly.
  - Determining the relationship between everyday activities, sleep and depression based on an analysis of the results of research on 166 patients after the age of 60 from the Family Health Centre.
  - An assessment of mood, cognitive functions, functioning and changes in these areas under the influence of dance therapy and music therapy conducted in a group of 19 inhabitants of a nursing home aged 73-98. They were disabled persons, in wheelchairs. The sessions took place twice a week (45-60 min) for two months.
  - An analysis of the impact of a ballroom dance programme on the autonomic nervous system and physical balance. The 50-minute sessions took place three times a week for eight months, with 75 people participating.
  - Identification of the effects of a 12-week traditional Korean dance programme on balance, mood and medical costs related to elderly care.
  - An assessment of the influence of Turkish folk dance on physical efficiency, balance, mood and quality of life of the elderly.
  - Studying to what degree depression disorders influence the quality of life of the elderly.
  - Determining the level of stress hormones, including cortisol, in depression emerging as a result of a hip fracture in persons above the age of 60. 101 persons participated in the study.
  - Determining the impact of exercise on the level of growth hormone, cortisol and prolactin in patients with depression.

W tabeli 1 przedstawiono problemy badawcze oraz podstawowe informacje dotyczące badań poddanych analizie.

Table 1 shows the research problems and basic information on the studies analysed.

Tabela 1. Problemy badawcze badań poddanych analizie  
Table 1. Research problems of the studies analysed

Tytuł Title	Problem Problem	Rok i miejsce Year and place	Autorzy Authors	Liczebność grupy Group size
„Prevalence and associated factors of depression among elderly population living in geriatric homes in Kathmandu Valley”	Częstość występowania i czynniki związane z depresją populacji mieszkających w domach opieki dla starszych osób <i>Frequency and factors correlated to depression of population living in elderly nursing homes</i>	2010 Nepal Nepal	Choulagai P.S., Sharma C.K., Choulagai B.P.	78 osób 78 persons
„Effects of a laughter and exercise program on physiological and psychological health among community-dwelling elderly in Japan: randomized controlled trial”	Wpływ na zdrowie fizyczne oraz psychiczne społeczności starszych osób mieszkających w Japonii, programu ćwiczeń oraz terapii śmiechem; zbadanie efektów programu <i>The impact of a programme of exercise and laughter therapy on physical and mental health on elderly persons living in Japan; studying programme effects</i>	2013 Japonia Japan	Hirosaki M., Ohira T., Kajjura M., Kiyama M., Kitamura A., Sato S., Iso H.	27 osób 27 persons
„Relationship of age, gender and routine physiotherapy with depression among elderly people in a multidisciplinary inpatient geriatric care ward: a cross-sectional study”	Ocena częstości występowania objawów depresji wśród starszych osób przebywających w szpitalach i innych instytucjach; Ocena zależności między wiekiem, płcią oraz oddziaływaniem fizjoterapeutycznych a objawami depresji <i>Assessment of the frequency of depression symptoms among elderly persons in hospitals and other institutions; assessment of the relationship between age, sex and physiotherapy and depression symptoms</i>	2012 Indie India	Vaishali K., Kumar S.P., Kumar V., Adhikari P.	54 osoby 54 persons
„Physical activity and depressive symptoms in community dwelling elders from southern Brazil”	Ustalenie związku między aktywnością fizyczną a objawami depresji u starszych osób <i>Determining the relationship between physical activity and depression symptoms in the elderly</i>	2011 Brazylia Brazil	Reichert C.L., Diogo C.L., Vieira J.L., Dalacorte R.R.	379 osób 379 persons
„Mental disorder prevention and physical activity in Iranian elderly”	Wpływ aktywności fizycznej na zdrowie psychiczne starszych osób <i>Impact of physical activity on the mental health of the elderly</i>	2011 Iran Iran	Mortazavi S.S., Mohammad K., Ardebili H.E., Beni R., Mahmoodi M., Keshteli A.H.	400 osób 400 persons
„Association between the prevalence of depression and age in a large representative German sample of people aged 53 to 80 years”	Określenie związku między wiekiem a depresją u starszych osób <i>Determining the relationship between age and depression in the elderly</i>	2011 Niemcy Germany	Wild B., Herzog W., Schellberg D., Lechner S., Niehoff D., Brenner H., i wsp.	8270 osób 8270 persons
„Relationship between activities of daily living, sleep and depression among the aged living at home”	Określenie relacji między czynnościami dnia codziennego, snem i depresją osób po 60. roku życia mieszkających w domach rodzinnych <i>Determining the relationship between daily activities, sleep and depression among persons aged above 60, living at home</i>	2012 Turcja Turkey	Altioğ M., Yılmaz M., Onal P., Akturk F., Temel G.O.	166 osób 166 persons
„Novel activity reduces nursing home depression”	Ocena częstotliwości występowania objawów depresji oraz zbadanie wpływu aktywności fizycznej, terapii tańcem i muzykoterapii na funkcjonowanie poznawcze oraz objawy depresji u mieszkańców domów opieki <i>Assessment of the frequency of depression symptoms and studying the impact of physical activity, dance therapy and music therapy on cognitive functioning and depression symptoms among inhabitants of nursing homes</i>	2011 Texas Texas	Nauert R., Johnson P.	19 osób 19 persons

Tytuł Title	Problem Problem	Rok i miejsce Year and place	Autorzy Authors	Liczebność grupy Group size
„Acute exercise improves cognition in the depressed elderly: the effect of dual-tasks”	Ocena wpływu ćwiczeń fizycznych na funkcje poznawcze u starszych osób z depresją <i>Assessment of the impact of physical exercise on cognitive functions of the elderly with depression</i>	2011 Brazylia <i>Brazil</i>	Vasques P.E., Moraes H., Silveira H., Deslandes A.C., Laks J.	10 osób <i>10 persons</i>
„Trajectories of mobility and IADL function in older patients diagnosed with major depression”	Zbadanie ukrytych cech ograniczeń w mobilności i czynnościach dnia codziennego starszych osób z rozpoznaniem ostrej depresji <i>Studying hidden traits of limitations in mobility and everyday activities of the elderly diagnosed with major depression</i>	2010 USA <i>USA</i>	Hybels C.F., Pieper C.F., Blazer D.G., Fillenbaum G.G., Steffens D.C.	248 osób <i>248 persons</i>
„Effect of aerobic training on EEG alpha asymmetry and depressive symptoms in the elderly: a 1-year follow-up study”	Wykrycie zmian w objawach depresyjnych, jakości życia i aktywności korowej, powstających pod wpływem treningu tlenowego <i>Detecting changes in depression symptoms, quality of life and cortical activity as a result of aerobic training</i>	2010 Kaukaz <i>Caucasus</i>	Deslandes A.C., Moraes H., Alves H., Pompeu F.A., Silveira H., Mouta R., i wsp.	20 osób <i>20 persons</i>
„Wpływ ćwiczeń fizycznych na stany emocjonalne kobiet w starszym wieku”	Ustalenie zmian zachodzących w stanach nastroju u kobiet w starszym wieku podczas dwutygodniowego obozu rekreacyjnego oraz wpływu jednorazowych ćwiczeń fizycznych o zróżnicowanym charakterze na poziom stanu lęku <i>Determining the changes in mood of elderly women during a two-week recreational camp and the impact of a single exercise session of varied character on anxiety level</i>	2009 Polska <i>Poland</i>	Guszkowska M., Kozdroń A.	76 osób <i>76 persons</i>
„Współzależność pomiędzy nasileniem stanów depresyjnych a poczuciem jakości życia u osób starszych”	Zbadanie, w jakim stopniu zaburzenia depresyjne wpływają na poczucie jakości życia ludzi w podeszłym wieku <i>Studying how depression disorders impact the feeling of quality of life of the elderly</i>	2009 Polska <i>Poland</i>	Humańska M.A., Kędziora-Kornatowska K.	100 osób <i>100 persons</i>
„Depression following hip fracture is associated with increased physical frailty in older adults: the role of the cortisol: dehydroepiandrosterone sulphate ratio”	Określenie stosunku kortyzolu do dehydroepiandrosteronu w depresji pojawiającej się w następstwie złamania stawu biodrowego u osób w starszym wieku <i>Determining the ratio of cortisol to dehydroepiandrosterone in depression following hip fracture in the elderly</i>	2013 Wielka Brytania <i>UK</i>	Phillips A., Upton J., Duggal N., Carroll D., Lord J.M.	101 osób <i>101 persons</i>
„Growth hormone, prolactin and cortisol response to exercise in patients with depression”	Określenie wpływu ćwiczeń fizycznych na poziom hormonów wzrostu, kortyzolu i prolaktyny u pacjentów z depresją <i>Determining the impact of physical exercise on the level of growth hormone, cortisol and prolactin in patients with depression</i>	2010 Dania <i>Denmark</i>	Krogh J., Nordentoft M., Mohammad-Nezhad M., Westrin A.	181 osób <i>181 persons</i>
„The effect of ballroom dance on balance and functional autonomy among the isolated elderly”	Analiza wpływu programu tańca towarzyskiego na autonomię oraz fizyczną równowagę starszych osób przebywających w różnych instytucjach <i>Analysis of the effect of a ballroom dance programme on autonomy and physical balance of the elderly in various institutions</i>	2011 Brazylia <i>Brazil</i>	Borges E.G., Cader S.A., Vale R.G., Cruz T.H., Carvalho M.C., Pinto F.M., Dantas E.H.,	75 osób <i>75 persons</i>

Tytuł <i>Title</i>	Problem <i>Problem</i>	Rok i miejsce <i>Year and place</i>	Autorzy <i>Authors</i>	Liczebność grupy <i>Group size</i>
„Six weeks of aerobic dance exercise improves blood oxidative stress status and increases interleukin-2 in previously sedentary women Donrawee”	Zbadanie, czy sześciotygodniowy program treningu ćwiczeń aerobowych wpływa na poprawę stanu stresu oksydacyjnego <i>Determining whether a six week programme of aerobic exercise results in an improvement of oxidative stress status</i>	2010 Tajlandia <i>Thailand</i>	Leelarungrayub D., Saidee K., Pothongsunun P., Pratanaphon S., YanKai A., Bloomer R.	24 osób <i>24 persons</i>
„A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women”	Zbadanie, czy turecki taniec folklorystyczny ma wpływ na wydajność fizyczną, równowagę, depresję i jakość życia starszych kobiet <i>Determining whether a Turkish folk dance has an impact on physical performance, balance, depression and quality of life in elderly women</i>	2007 Turcja <i>Turkey</i>	Eyigor S., Karapolat H., Durmaz B., Ibisoglu U., Cakir S.	40 osób <i>40 persons</i>
„Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid, and allostasis in epilepsy, depression and post-traumatic stress disorder”	Ocena efektów jogi w zakresie autonomicznego układu nerwowego (kwasu gamma aminomasłowego) w przypadku padaczki, depresji i ptsd <i>Effects of yoga on the autonomic nervous system (aminobutyric acid) in epilepsy, depression and PTSD</i>	2011 USA <i>USA</i>	Streeter C.C., Gerbag P.L., Saper R.B., Ciraulo D.A., Brown R.P.	34 osób <i>34 persons</i>
„Effects of physical exercise on plasma levels of brain-derived neurotrophic factor and depressive symptoms in elderly women – a randomized clinical trial”	Zbadanie wpływu 2 standardowych programów ćwiczeń: ćwiczeń siłowych mięśni (se) i ćwiczeń aerobowych (ae), na stężenia w osoczu neurotroficznego pochodzenia czynnika mózgowego (bdnf) i objawy depresji u osób starszych <i>Studying the effect of 2 standard exercise programmes: strength exercises and aerobic exercises on the plasma levels of brain-derived neurotrophic factor and depression symptoms in the elderly</i>	2013 Brazylia <i>Brazil</i>	Pereira D.S., de Queiroz B.Z., Miranda A.S., Rocha N.P., Felicio D.C., Mateo E.C., i wsp.	451 osób <i>451 persons</i>
„Depression severity, diet quality and physical activity in women with obesity and depression”	Zbadanie, czy ciężka depresja jest związana z gorszą jakością diety i niższym poziomem aktywności fizycznej wśród osób z otyłością i mdd <i>Determining whether severe depression is related to lower diet quality and lower physical activity level in persons with obesity and MDD</i>	2012 USA <i>USA</i>	Appelhans B.M., Whited M.C., Schneider K.L., Ma Y., Oleski J.L., Merriam P.A., i wsp.	161 osób <i>161 persons</i>

## Dyskusja

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, że większe ryzyko pojawienia się depresji występuje wśród osób, które mają trudności w czynnościach życia codziennego, wynikające z problemów ze zdrowiem somatycznym. Najczęstsze z nich to choroby metaboliczne, żołądkowo-jelitowe, nadciśnienie, cukrzyca, problemy z poruszaniem się, oddychaniem i wzrokiem. Depresja będąca następstwem różnych urazów, upadków, złamań kości i ograniczeń w zakresie funkcjonowania wiąże się ze zmniejszeniem sprawności fizycznej oraz gorszą regeneracją po złamaniu i wolniejszym powrotem do zdrowia. Interesujące wydają się wyniki badania pacjentów ze złamaniem szyjki kości udowej. Osoby, u których w ciągu sześciu tygodni od złamania rozwinęła się depresja, miały istotnie słabsze wyniki dotyczące oceny czynności dnia codziennego i wskaźników chodu oraz równowagi. Mniejsza prędkość chodu była powiązana z wyższym poziomem hormonów stresu w grupie pacjentów z depresją. Badacze

## Discussion

Based on the analysis performed, we may conclude that the risk of depression is higher in persons who have difficulties with everyday life, resulting from somatic health issues. The most common of those are metabolic disorders, gastro-intestinal disorders, hypertension, diabetes, mobility, respiratory and vision issues. Depression resulting from various injuries, falls, fractures and functioning limitations is related to lowering of physical fitness and worse regeneration after a fracture and slower return to health. The results of research of the patients with femoral neck fractures seem interesting. The persons in which depression developed within six weeks from the fracture had significantly lower results of the assessment of everyday life activities and the indicators of gait and balance. Lower walking speed was correlated with higher level of stress hormones in patients with depression. The researchers came to conclusion that de-

doszli do wniosku, że depresja będąca następstwem złamania szyjki kości udowej wiąże się z większymi ograniczeniami w zakresie sprawności fizycznej oraz gorszą regeneracją po złamaniu i wolniejszym powrotem do zdrowia.

Kolejne grupy ryzyka stanowią osoby, które przeżyły śmierć współmałżonka, znajdują się w separacji albo są po rozwodzie, nie mają dzieci lub mają niski poziom wykształcenia. Rezultaty badań pokazały, że analfabetyzm oraz brak zatrudnienia i ubóstwo zwiększają ryzyko pojawienia się depresji wśród starszych osób. Interesującą zależność stwierdzono podczas badań prowadzonych w Niemczech. Otrzymane rezultaty wskazują, że grupę najbardziej narażoną na zaburzenia nastroju stanowią osoby w wieku 53-59 lat, ponieważ okres ten wiąże się z przejściem na emeryturę, opuszczeniem domu przez dzieci oraz wahaniem hormonalnymi. Zauważono zależność płciową – ryzyko pojawienia się depresji jest większe u kobiet. Czynnikiem związanym z większym nasileniem objawów depresji to również dieta oparta na zwiększonym spożyciu tłuszczów nasyconych, cukru oraz sodu.

Wyniki badań pokazują, że aktywność fizyczna może być alternatywą dla terapii farmakologicznej zaburzeń depresyjnych, a tym samym wpływać na zmniejszenie kosztów związanych z opieką medyczną nad osobami chorującymi. Regularna aktywność fizyczna, fizjoterapia, joga i ćwiczenia oddechowe powodują zmniejszenie objawów depresji, zaburzeń psychicznych i stanów lękowych. Poprawa następuje w obszarze funkcjonowania społecznego, stanu somatycznego, sprawności fizycznej oraz w zakresie funkcji poznawczych, uwagi i pamięci.

Ciekawe wyniki uzyskano w grupie uczestniczącej w programie ćwiczeń połączonym z terapią śmiechem. Pod ich wpływem nastąpił wzrost poziomu mineralizacji kości i ocena stanu zdrowia również uległa podwyższeniu. Przeprowadzona interwencja przyniosła korzyści zarówno w obszarze zdrowia fizycznego, jak i psychicznego. Udowodniono, że pozytywne emocje i śmiech mogą przyczyniać się do wzrostu motywacji osób starszych do udziału w ćwiczeniach, oddziałują również na podwyższenie metabolizmu glikozy podczas ćwiczeń fizycznych.

Kolejne korzyści wynikające z aktywności fizycznej pojawiły się w efekcie programu tradycyjnego tańca koreańskiego. Zaobserwowano poprawę bilansu ruchu, zmniejszenie poziomu objawów depresji, a także obniżenie kosztów związanych z opieką medyczną starszych osób. Dlatego program ten może być wykorzystany jako program promocji i ochrony zdrowia starszych ludzi w społeczeństwie.

Jak wskazują rezultaty badań, już po 6. tygodniu zajęć tanecznych zmniejszyło się nasilenie objawów depresji oraz zwiększyła się sprawność fizyczna u osób w starszym wieku. Nastąpiło zwiększenie poczucia własnej wartości, rozwoju osobowości, witalności oraz wewnętrznej równowagi i nawiązania kontaktu z ciałem. Pod względem jakości życia i dobrostanu psychicznego wyniki wykazały znaczną poprawę o średnich i dużych rozmiarach efektu. Wpływ na te pozytywne zmiany miały między innymi różne formy tańca, takie jak tango, jazz czy tańce etniczne.

## Wnioski

1. Zły stan zdrowia fizycznego przyczynia się do pojawienia się trudności w funkcjonowaniu na co dzień, co z kolei skutkuje obniżeniem nastroju i depresją u starszych osób.
2. Stan emocjonalny badanych osób, niezależność podczas wykonywania czynności dnia codziennego, jakość snu oraz nastroj mają wpływ na ocenę jakości życia w zakresie funkcjonowania i sprawności fizycznej.

pression resulting from femoral neck fracture is related to increased limitations on physical fitness and worse regeneration after the fracture as well as slower return to health.

Other risk groups consist of persons who experienced death of a spouse, are separated or divorced, do not have children or have a low level of education. Research results have shown that illiteracy, lack of employment and poverty increase the risk of depression in the elderly. An interesting relationship was found during the research conducted in Germany. The results obtained suggest that the group most prone to mood disorders consists of persons aged 53-59, as this period involves retiring, children leaving home and hormonal fluctuations. A dependence on sex was noticed – the risk of depression is larger in women. A diet based on increased consumption of saturated fat, sugar and sodium is also a risk factor.

Research results show that physical activity may be an alternative to pharmacological therapy of depression disorders, thus lowering the cost of medical care of the patients. Regular physical activity, physiotherapy, yoga and respiratory exercises result in reduction of depression symptoms, mental disorders and anxiety states. There is an improvement in social functioning, somatic state, physical fitness and cognitive functions, attention and memory.

Interesting results were obtained in the group participating in an exercise programme combined with laughter therapy. It resulted in increased bone mineralisation and improved health condition assessment. The intervention performed brought benefits both in physical and mental health. It was demonstrated that positive emotions and laughter can contribute to increased motivation of the elderly to participate in exercises, improving glucose metabolism during exercise as well.

Other benefits from physical activity became apparent as an effect of the traditional Korean dance programme. An improvement in movement balance, a reduction in depression symptoms as well as in the costs of medical care of the elderly were observed. This is why this programme may be used as a programme for promoting and protecting health of the elderly in the society. As the study results show, already after the sixth week of dance classes the intensity of depression symptoms decreased and physical fitness increased in the elderly. Their self-esteem improved, there was development of personality, vitality, internal balance and contact with one's body. Regarding quality of life and mental well-being, the results showed a significant improvement of medium and large magnitude. These positive changes were influenced, among others, by various dance forms, such as tango, jazz or ethnic dances.

## Conclusions

1. Poor state of physical health contributes to difficulties in everyday functioning, resulting in worsening of mood and depression in the elderly.
2. The emotional state of the persons studied, independence in everyday activities, sleep quality and mood affect the assessment of quality of life in the regard of functioning and physical, psychological, environmental fitness as well as social relations.



- nej, psychologicznej, środowiskowej oraz relacji społecznych.
3. Regularna aktywność fizyczna podwyższa jakość snu, obniża poziom depresji i zwiększa poziom niezależności podczas wykonywania czynności dnia codziennego. Posiadanie sieci wsparcia społecznego, rodziny, bliskie relacje z innymi osobami to także bardzo istotne czynniki w walce z depresją.
  4. Ćwiczenia fizyczne stanowią efektywny czynnik poprawy nastroju oraz osłabiają zależność nastroju seniorów od cechy lęku. Rezultaty badań pokazały, że już jednorazowe ćwiczenia fizyczne przynoszą korzyści w sferze emocjonalnej.
  5. Pozytywny nastrój oraz programy taneczne powodują zmniejszenie objawów depresji oraz wzrost motywacji do ćwiczeń, zachowań zdrowotnych i poprawę stanu funkcjonalnego osób starszych. Terapia ruchem, taniec to efektywne niefarmakologiczne metody oddziaływania.
  6. Wyniki wielu badań potwierdzają korzystny wpływ programów profilaktycznych na stan zdrowia populacji oraz potrzebę ciągłego ich wdrażania na terenie Polski, opracowywania nowych strategii działań prewencyjnych, programów profilaktycznych i terapeutycznych oraz zaangażowania specjalistów różnych dyscyplin naukowych w zakresie zdrowia publicznego [14].
3. Regular physical activity improves sleep quality, reduces depression level and increases the level of independence during everyday activities. Having a social support network, a family, close relations with other people are also very important factors in fighting depression.
  4. Physical exercise is an effective mood improvement factor, lowering the dependence of the mood of the elderly on anxiety trait. The study results have shown that even a single session of physical exercise is emotionally beneficial.
  5. A positive mood and dance programmes result in a decrease in depression symptoms and increase of motivation for exercise, health-promoting activities and improvement in the functional state of the elderly. Movement therapy, dance are effective non-pharmacological treatment methods.
  6. Results of many studies confirm the beneficial impact of prophylactic programmes on the health condition of the population and the need to continuously implement them in Poland, develop new prevention strategies, prophylactic and therapeutic programmes as well as involving specialists from various scientific disciplines in public health [14].

## Piśmiennictwo References

- [1] Altiok M., Yilmaz M., Onal P., Akturk F., Temel G.O., Relationship between activities of daily living, sleep and depression among the aged living at home. *Pakistan J. Med. Sci.*, 2012, 28 (1), 162-166.
- [2] Appelhans B.M., White M.C., Schneider K.L., Ma Y., Oleski J.L., Merriam P.A., et al., Depression severity, diet quality and physical activity in women with obesity and depression. *J. Acad. Nutr. Diet.*, 2012, 112 (5), 693-698.
- [3] Choulagai P.S., Sharma C.K., Choulagai B.P., Prevalence and associated factors of depression among elderly population living in geriatric homes in Kathmandu Valley. *J. Inst. Med.*, 2013, 35 (1), 39-44.
- [4] Deslandes A.C., Moraes H., Alves H., Pompeu F.A., Silveira H., Mouta R., et al., Effect of aerobic training on EEG alpha asymmetry and depressive symptoms in the elderly: a 1-year follow-up study. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 2010, 43 (6), 585-592.
- [5] Eyigor S., Karapolat H., Durmaz B., Ibisoglu U., Cakir S., A randomized controlled trial of Turkish folklore dance on the physical performance, balance, depression and quality of life in older women. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 2007, 48 (1), 84-88.
- [6] Borges E.G., Cader S.A., Vale R.G., Cruz T.H., Carvalho M.C., Pinto F.M., Dantas E.H., The effect of ballroom dance on balance and functional autonomy among the isolated elderly. *Arch. Gerontol. Geriatr.*, 2012, 55 (2), 492-496.
- [7] Guskowska M., Kozdroń A., Wpływ ćwiczeń fizycznych na stany emocjonalne kobiet w starszym wieku. *Gerontol. Pol.*, 2009, 17 (2), 71-78.
- [8] Hirotsaki M., Ohira T., Kajiuira M., Kiyama M., Kitamura A., Sato S., Iso H., Effects of a laughter and exercise program on physiological and psychological health among community-dwelling elderly in Japan: randomized controlled trial. *Geriatr. Gerontol. Int.*, 2013, 13 (1), 152-160.
- [9] Humańska M.A., Kędziora-Kornatowska K., Współzależność pomiędzy nasileniem stanów depresyjnych a poczuciem jakości życia u osób starszych. *Psychogeriatr. Pol.*, 2009, 6 (1), 15-22.
- [10] Hybels C.F., Pieper C.F., Blazer D.G., Fillenbaum G.G., Steffens D.C., Trajectories of mobility and IADL function in older patients diagnosed with major depression. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, 2010, 25 (1), 74-81.
- [11] Krogh J., Nordentoft M., Mohammad-Nezhad M., Westrin A., Growth hormone, prolactin and cortisol response to exercise in patients with depression. *J. Affect. Disord.*, 2010, 125 (1-3), 189-197.
- [12] Leelarungrayub D., Saidee K., Pothongsunun P., Pratanaphon S., YanKai A., Bloomer R., Six weeks of aerobic dance exercise improves blood oxidative stress status and increases interleukin-2 in previously sedentary women. *J. Bodyw. Mov. Ther.*, 2011, 15 (3), 355-362.
- [13] Mortazavi S.S., Mohammad K., Ardebili H.E., Beni R., Mahmoodi M., Keshteli A.H., Mental disorder prevention and physical activity in Iranian elderly. *Int. J. Prev. Med.*, 2012, 3 (Suppl. 1), 64-72.
- [14] Pereira D.S., de Queiroz B.Z., Miranda A.S., Rocha N.P., Felicio D.C., Mateo E.C., et al., Effects of physical exercise on plasma levels of brain-derived neurotrophic factor and depressive symptoms in elderly women – a randomized clinical trial. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 2013, 94 (8), 1443-1450.
- [15] Phillips A., Upton J., Duggal N., Carroll D., Lord J.M., Depression following hip fracture is associated with increased physical frailty in older adults: the role of the

- cortisol: dehydroepiandrosterone sulphate ratio. *BMC Geriatr.*, 2013, 13, 60.
- [16] Reichert C.L., Diogo C.L., Vieira J.L., Dalacorte R.R., Physical activity and depressive symptoms in community dwelling elders from southern Brazil. *Rev. Bras. Psiquiatr.*, 2011, 33 (2), 165-170.
- [17] Nauert R., Johnson P., Novel activity reduces nursing home depression. *Texas Public Health J.*, 2011, 63 (1), 11-14.
- [18] Streeter C.C., Gerbarg P.L., Saper R.B., Ciraulo D.A., Brown R.P., Effects of yoga on the autonomic nervous system, gamma-aminobutyric-acid and allostasis in epilepsy, depression, and post-traumatic stress disorder. *Med. Hypotheses*, 2012, 78 (5), 571-579.
- [19] Wild B., Herzog W., Schellberg D., Lechner S., Niehoff D., Brenner H., et al., Association between the prevalence of depression and age in a large representative German sample of people aged 53 to 80 years. *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, 2012, 27 (4), 375-381.
- [20] Vasques P.E., Moraes H., Silveira H., Deslandes A.C., Laks J., Acute exercise improves cognition in the depressed elderly: the effect of dual-tasks. *Clinics (Sao Paulo)*, 2011, 66 (9), 1553-1557.
- [21] Vaishali K., Kumar S.P., Kumar V., Adhikari P., Relationship of age, gender and routine physiotherapy with depression among elderly people in a multidisciplinary in-patient geriatric care aard: a cross-sectional study. *Physiother. Occupat. Ther. J.*, 2012, 5 (1), 19-26.

**Adres do korespondencji:**

**Address for correspondence:**

Paulina Morga  
 Akademia Wychowania Fizycznego  
 Wydział Fizjoterapii  
 Al. I.J. Paderewskiego 35  
 51-612 Wrocław  
 e-mail: paulinamorga@gmail.com

**Wpłynęło / Submitted:** III 2015  
**Zatwierdzono / Accepted:** IX 2015