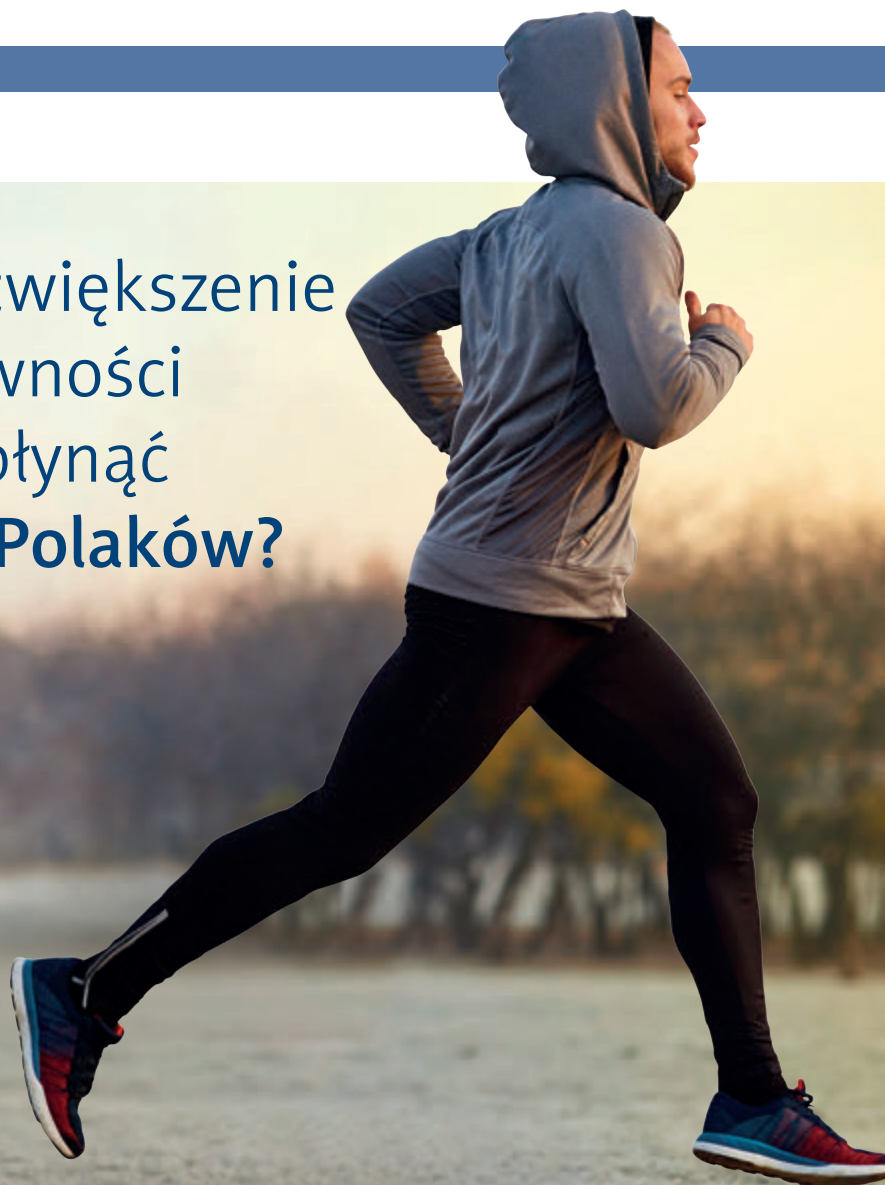


## W jakim stopniu zwiększenie rekreacyjnej aktywności fizycznej może wpłynąć na długość życia Polaków?



Fot. i stockphoto.com

Poziom aktywności fizycznej (AF) jest związany z zapadalnością na wiele chorób przewlekłych. W badaniach udokumentowano jej związek z ryzykiem między innymi choroby niedokrwiennej serca [1], udaru mózgu [2], cukrzycy [3], raka jelita grubego i raka piersi [4]. Wszystkie wymienione choroby przyczyniają się do skrócenia oczekiwanego trwania życia.

**PIOTR BANDOSZ, WOJCIECH DRYGAS, BOGDAN WOJTYNIAK, TOMASZ ZDROJEWSKI**

Bezpośredni związek aktywności fizycznej z umieralnością całkowitą został potwierdzony w licznych badaniach obserwacyjnych. Przykładowo, w ramach projektu *Prospective Urban Rural Epidemiology* (PURE) przeanalizowano ryzyko zgonu na próbie 130 843 osób pochodzących z 17 państw o różnym stopniu rozwoju gospodarczego. Wśród tych osób określono poziom AF za pomocą kwestionariusza IPAQ. Uzyskany współczynnik ryzyka dla zgonu wyniósł 0,80 (95 proc. CI: 0,74–0,87) dla osób o umiarkowanej AF oraz 0,65 (95 proc. CI: 0,60–0,71) dla osób o wysokiej AF względem podgrupy o niskim poziomie AF [5].

Posiadając wiedzę o ilościowej zależności między ryzykiem zgonu a aktywnością fizyczną oraz znając aktualny poziom AF wśród mieszkańców Polski, mo-

żemy podjąć próbę oceny, w jakim stopniu większa AF mogłaby się przyczynić do wydłużenia oczekiwanego trwania życia w tej populacji. W artykule zostanie zaprezentowana taka analiza oraz przedyskutowane jej ograniczenia.

### Metoda oceny potencjalnego wpływu zwiększenia AF w populacji na przeciętne trwanie życia

Oszacowania liczby możliwych do uniknięcia zgonów dokonano, posługując się koncepcją proporcji przypisanej dla populacji (*population attributable fraction* – PAF). Od lat pięćdziesiątych XX wieku PAF jest używana do oceny wpływu czynników ryzyka na umieralność oraz zapadalność na choroby niezakaźne.



Po raz pierwszy pojęcie to zastosował Morton L. Levin w roku 1953 do określenia, za jaki odsetek obserwowanych zgonów spowodowanych rakiem płuca odpowiada palenie tytoniu. Od tego czasu jest to jeden z najczęściej używanych parametrów do określania ryzyka populacyjnego związanego z obecnością narażeń. PAF można interpretować jako frakcję przypadków choroby/zgonów, które by nie wystąpiły, gdyby czynnik ryzyka nie był obecny w populacji. Do obliczenia PAF potrzebna jest znajomość rozpowszechnienia interesującego nas czynnika ryzyka oraz związanego z nim ryzyka względnego.

W przypadku niektórych czynników ryzyka, w tym niskiej AF, całkowita eliminacja narażenia nie jest możliwa. W tym wypadku większy sens ma określenie liczby zgonów, którym można zapobiec dzięki zmniejszeniu odsetka osób narażonych (nieaktywnych fizycznie) do niższej, ale możliwej do uzyskania wartości. Wówczas względna redukcja ryzyka w populacji jest różnicą pomiędzy PAF dla wyjściowego i docelowego rozpowszechnienia czynnika ryzyka. Odpowiada ona spodziewanej względnej redukcji liczby zgonów. Podejście to jest dość powszechnie stosowane w analizach i modelach epidemiologicznych [6, 7].

W przedstawionej tu analizie obliczono w opisany powyżej sposób, jak zmieniłaby się umieralność całkowita w grupach płci i wieku dzięki zwiększeniu AF w Polsce. Następnie na podstawie wartości spodziewanej umieralności zbudowano w klasyczny sposób tablice dalszego trwania życia [8, 9]. Obliczone w ten sposób wartości dalszego trwania życia odjęto od aktualnego oczekiwanego trwania życia w Polsce, uzyskując wartość przewidywanej zmiany związanej ze wzrostem AF.

Pozostaje pytanie, jak bardzo jesteśmy w stanie poprawić AF mieszkańców Polski. Bardzo trudno jest odpowiedzieć na nie w sposób obiektywny. Dlatego w niniejszej pracy zdecydowano się na nieco inne podejście – oceniona została możliwość do uzyskania zmiany umieralności i oczekiwanego trwania życia w przypadku, gdyby poziom AF osiągnął wartość raportowaną dla innych krajów Unii Europejskiej.

Poszczególne kraje Europy różnią się między sobą pod względem poziomu AF mieszkańców. Pokazują to między innymi wyniki drugiej edycji badania *European Health Interview Survey* (EHIS) z 2014 r., zrealizowanego przez kraje członkowskie Unii Europejskiej, Norwegię oraz Islandię [10]. Było to badanie kwestionariuszowe, przeprowadzone na reprezentatywnych próbach mieszkańców badanych krajów. Zrealizowane zostało według ujednoliconej metodologii, opracowanej przez Eurostat. W użytym kwestionariuszu oceniono na podstawie deklaracji respondentów liczbę minut uprawiania rekreacyjnej aktywności fizycznej w okresie typowego tygodnia.

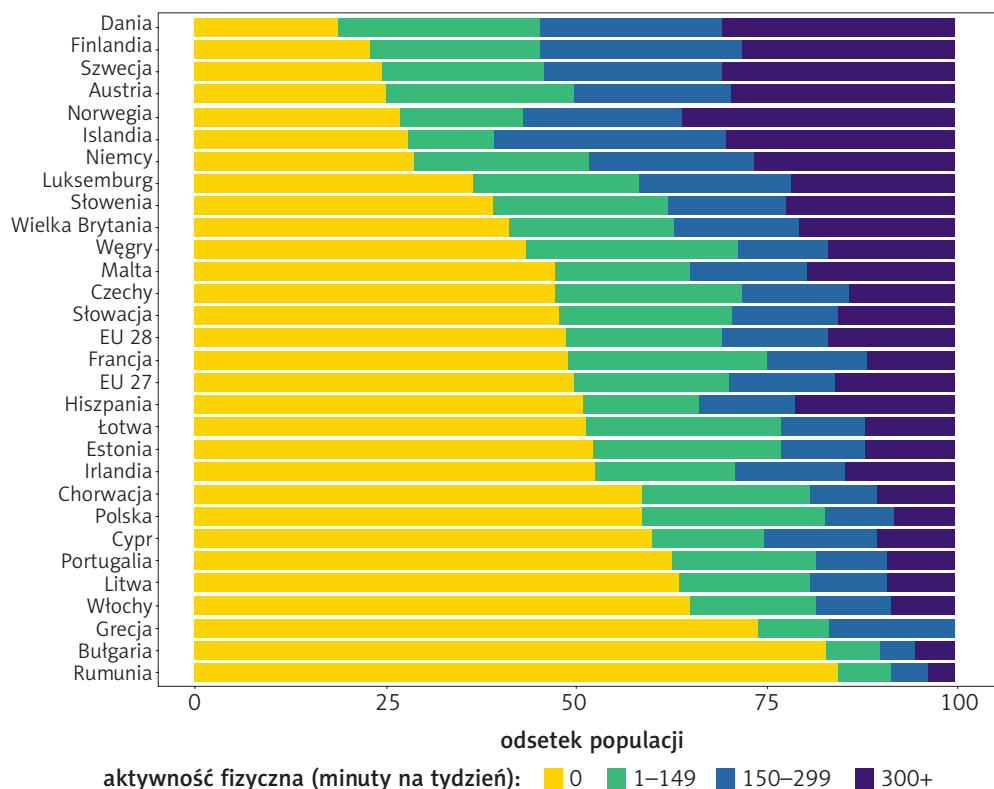
Według danych uzyskanych z EHIS w 2014 r. odsetek osób nieaktywnych fizycznie (deklarujących brak wykonywania rekreacyjnej aktywności fizycznej) oraz niedostatecznie aktywnych (deklarujących mniej niż 150 minut rekreacyjnej AF tygodniowo) jest najwyższy w Bułgarii oraz Rumunii, najniższy zaś w Skandynawii oraz Austrii. Polska także należy do państw o małej częstości uprawiania rekreacyjnej AF (ryc. 1).

### Źródła danych

Źródłem danych o rozkładzie aktywności fizycznej w poszczególnych państwach Europy było prezentowane powyżej badanie EHIS z 2014 r., a źródłem danych dotyczących ryzyka względnego zgonu była opublikowana w 2015 r. analiza połączonych kohort sześciu badań prospektywnych realizowanych w USA i Europie [11].

### Wyniki analizy

Najwyższy poziom rekreacyjnej AF w badaniu EHIS 2014 obserwowano w Austrii. Gdyby rozkład tego czynnika ryzyka w Polsce był taki sam jak w tym kraju, to oczekiwana liczba zgonów w 2018 r. byłaby niższa o 56,0 tys. (95 proc. CI: 47,8–62,0), co odpowiadałoby całkowitej umieralności niższej o 13,7 proc. (95 proc. CI: 11,7–15,1). Skutkowałoby to wydłużeniem oczekiwanego



Rycina 1. Aktywność fizyczna w państwach biorących udział w badaniu EHIS (druga edycja)

Źródło danych: Eurostat (2014); EU 28 – państwa EU w latach 2013–2020 łącznie; EU 27 – państwa EU po 2020 roku łącznie.

„Polska należy do państw o małej częstości uprawiania rekreacyjnej aktywności fizycznej”

dalszego trwania życia mężczyzn w wieku 20 lat w Polsce o 1,7 roku (95 proc. CI: 1,4–2,0) oraz kobiet o 1,5 roku (95 proc. CI: 1,2–1,7).

Poziom rekreacyjnej AF w Polsce jest zdecydowanie niższy od obserwowanego w większości krajów Unii Europejskiej (ryc. 1). Wyrównanie poziomu AF do przeciętnego w Unii Europejskiej byłoby związane z oczekiwaną liczbą zgonów mniejszą o 14,3 tys. (95 proc. CI: 6,3–20,6), co odpowiada umieralności niższej o 3,5 proc. (95 proc. CI: 1,5–5,0). Odpowiadające tej zmianie spodziewane wydłużenie trwania życia wyniosłoby 0,4 roku (95 proc. CI: 0,1–0,6), tyle samo w przypadku obu płci.

Zmniejszenie poziomu rekreacyjnej AF do wartości obserwowanych w Rumunii, państwie o najniższej AF w Europie, skutkowałoby wzrostem oczekiwanej liczby zgonów o 13,9 tys. (95 proc. CI: 5,9–19,5), co odpowiada wzrostowi umieralności o 3,4 proc. (95 proc. CI: 1,4–4,7) i zmniejszeniu oczekiwanego trwania ży-

cia mężczyzn i kobiet odpowiednio o 0,6 (95 proc. CI: 0,3–0,7) i 0,4 roku (95 proc. CI: 0,1–0,5).

Oczekiwane zmiany umieralności osób w wieku 18 lat i starszych oraz długości dalszego trwania życia osób w wieku 20 lat w Polsce, ocenione dla poziomu rekreacyjnej AF w innych krajach Europy, przedstawiono szczegółowo w tabeli 1 i na rycinie 2.

### Dyskusja

Przewidywana redukcja liczby zgonów związana ze zwiększeniem AF w populacjach europejskich była oceniana w badaniu EUROHEART II [12]. Badanie przeprowadzono z zastosowaniem walidowanego modelu IMPACT CHD. Oceniono w nim potencjalny wpływ na umieralność spowodowaną chorobą niedokrwienną serca stosunkowo niedużych zmian jej czynników ryzyka: palenia tytoniu, spożycia tłuszczów nasyconych i nienasyconych, soli kuchennej oraz aktywności fizycznej. W badaniu wykazano, że zmniejszenie odsetka osób nieaktywnych fizycznie o 5 proc., 10 proc. i 15 proc. zmniejszyłoby w Polsce umieralność spowodowaną chorobą niedokrwienną serca odpowiednio o 1,7 proc. (95 proc. CI: –5,1–8,8), 3,2 proc. (95 proc. CI: –3,1–10,4) i 4,8 proc. (95 proc. CI: –1,2–12,3).

W badaniu EHIS 2014 liczba osób nieaktywnych fizycznie w Wielkiej Brytanii była o 17,6 punktów procentowych niższa niż w Polsce. W obecnej analizie odsetek zgonów możliwych do uniknięcia w przypadku

**Tabela 1.** Odsetek oraz roczna liczba zgonów wśród mężczyzn i kobiet w wieku 18+ w Polsce możliwych do uniknięcia, gdyby poziom aktywności fizycznej (AF) w populacji Polski odpowiadał obserwowanemu w innych krajach Europy. Wartości ujemne oznaczają wzrost liczby zgonów. EU 28 – państwa Unii Europejskiej w latach 2013–2020 łącznie, EU 27 – państwa Unii Europejskiej po 2020 r. łącznie

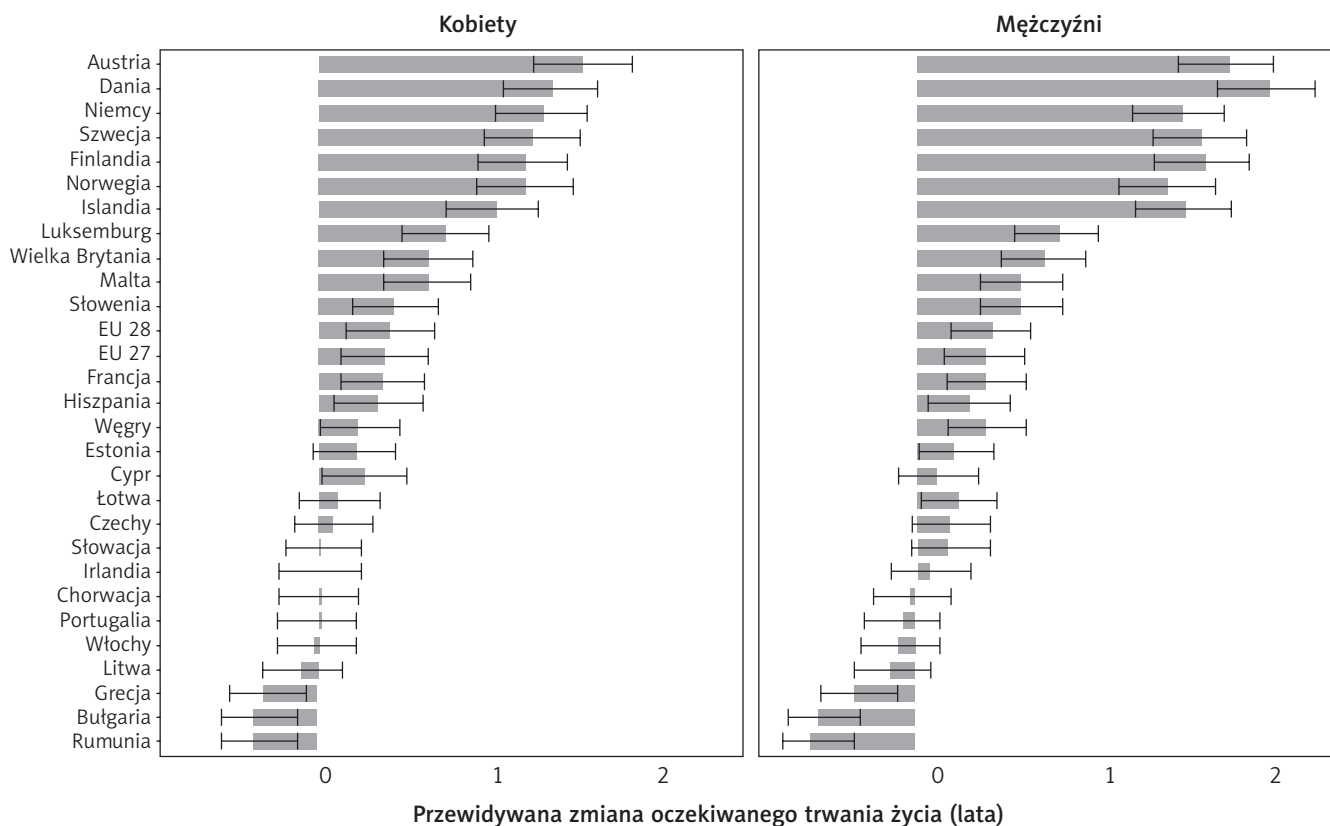
Populacja	Odsetek zgonów możliwych do uniknięcia, gdyby AF w Polsce odpowiadała poziomowi z danego kraju (95 proc. CI)		Liczba zgonów rocznie (tysiące) możliwych do uniknięcia, gdyby AF w Polsce odpowiadała poziomowi z danego kraju (95 proc. CI)	
	Mężczyźni	Kobiety	Mężczyźni	Kobiety
Austria	13,4 (11,2 – 15,4)	13,9 (10,6 – 16,1)	28,5 (23,8 – 32,7)	27,5 (20,9 – 31,9)
Dania	12,2 (10,0 – 14,0)	14,0 (10,7 – 16,1)	25,8 (21,2 – 29,8)	27,8 (21,2 – 32,0)
Niemcy	11,6 (9,4 – 13,4)	11,3 (7,9 – 13,5)	24,7 (20,0 – 28,5)	22,4 (15,6 – 26,8)
Finlandia	11,1 (8,9 – 12,9)	11,5 (8,1 – 13,8)	23,5 (18,8 – 27,3)	22,9 (16,1 – 27,4)
Szwecja	11,5 (9,2 – 13,4)	11,1 (7,7 – 13,5)	24,3 (19,5 – 28,4)	22,0 (15,3 – 26,7)
Islandia	9,5 (7,2 – 11,3)	11,6 (8,2 – 13,8)	20,1 (15,4 – 24,0)	23,0 (16,4 – 27,4)
Norwegia	11,3 (9,0 – 13,3)	9,1 (5,7 – 11,7)	23,9 (19,2 – 28,2)	18,0 (11,3 – 23,3)
Luksemburg	7,2 (5,0 – 9,0)	5,2 (1,8 – 7,7)	15,2 (10,6 – 19,1)	10,3 (3,7 – 15,4)
Wielka Brytania	6,2 (4,1 – 8,2)	5,1 (1,8 – 7,7)	13,2 (8,6 – 17,3)	10,1 (3,5 – 15,2)
Malta	5,9 (3,7 – 7,7)	4,2 (1,1 – 6,9)	12,5 (7,9 – 16,4)	8,4 (2,1 – 13,7)
Słowenia	4,5 (2,3 – 6,5)	3,1 (0,0 – 5,8)	9,6 (5,0 – 13,8)	6,2 (0,0 – 11,5)
EU 28	4,0 (1,8 – 6,0)	3,4 (0,2 – 6,0)	8,5 (3,8 – 12,7)	6,7 (0,3 – 11,8)
EU 27	3,7 (1,5 – 5,6)	3,2 (–0,0 – 5,9)	7,9 (3,2 – 11,9)	6,3 (–0,0 – 11,6)
Francja	3,8 (1,6 – 5,7)	2,5 (–0,5 – 5,2)	8,0 (3,4 – 12,1)	5,0 (–1,0 – 10,2)
Hiszpania	3,4 (1,2 – 5,5)	2,4 (–0,7 – 5,2)	7,2 (2,6 – 11,6)	4,8 (–1,4 – 10,2)
Węgry	2,4 (0,4 – 4,4)	1,6 (–1,3 – 4,4)	5,1 (0,8 – 9,3)	3,2 (–2,6 – 8,6)
Cypr	2,6 (0,4 – 4,5)	1,3 (–1,7 – 4,1)	5,4 (0,9 – 9,6)	2,6 (–3,3 – 8,1)
Estonia	1,9 (–0,2 – 3,8)	1,2 (–1,8 – 3,9)	4,0 (–0,5 – 8,1)	2,3 (–3,6 – 7,8)
Łotwa	1,1 (–1,0 – 3,0)	1,9 (–1,2 – 4,5)	2,3 (–2,1 – 6,4)	3,7 (–2,3 – 8,9)
Czechy	0,8 (–1,1 – 2,9)	0,5 (–2,3 – 3,4)	1,8 (–2,4 – 6,1)	1,0 (–4,6 – 6,7)
Słowacja	0,2 (–1,7 – 2,3)	1,0 (–2,0 – 3,8)	0,4 (–3,5 – 4,8)	1,9 (–3,9 – 7,5)
Irlandia	0,1 (–2,0 – 2,2)	0,2 (–2,7 – 3,0)	0,1 (–4,2 – 4,6)	0,5 (–5,3 – 6,0)
Portugalia	–0,1 (–2,1 – 1,9)	0,1 (–2,9 – 2,9)	–0,2 (–4,5 – 4,0)	0,2 (–5,7 – 5,8)
Włochy	–0,2 (–2,2 – 1,8)	–0,1 (–3,0 – 2,7)	–0,5 (–4,7 – 3,9)	–0,2 (–5,9 – 5,3)
Chorwacja	–0,1 (–2,1 – 2,0)	–0,2 (–3,1 – 2,6)	–0,2 (–4,4 – 4,3)	–0,5 (–6,2 – 5,1)
Litwa	–1,2 (–3,1 – 0,8)	–0,7 (–3,5 – 2,1)	–2,6 (–6,7 – 1,8)	–1,4 (–6,9 – 4,1)
Grecja	–3,2 (–5,0 – –1,0)	–2,1 (–4,7 – 0,9)	–6,8 (–10,6 – –2,1)	–4,1 (–9,4 – 1,8)
Bułgaria	–3,8 (–5,5 – –1,5)	–2,7 (–5,4 – 0,3)	–8,1 (–11,6 – –3,3)	–5,5 (–10,6 – 0,6)
Rumunia	–3,8 (–5,4 – –1,5)	–3,0 (–5,4 – 0,2)	–8,0 (–11,5 – –3,2)	–5,9 (–10,8 – 0,4)

osiągnięcia w Polsce poziomu rekreacyjnej AF takiego jak w Wielkiej Brytanii wyniósł 5,7 proc. Wyniki obu badań są więc bardzo zbliżone, ale należy mieć na uwadze, że dotyczą one innego punktu końcowego. W przypadku EUROHEART II jest to umieralność sercowo-naczyniowa, a w przypadku prezentowanej obecnie analizy – umieralność całkowita.

Niniejsza analiza wskazuje, że gdyby rekreacyjna AF w Polsce osiągnęła poziom zbliżony do pięciu najbardziej

aktywnych fizycznie populacji (Austria, Dania, Niemcy, Szwecja, Finlandia), oczekiwane trwanie życia 20-letnich mężczyzn mogłoby być dłuższe o 1,5–1,9 roku, a 20-letnich kobiet o 1,1–1,5 roku. Z drugiej strony zmniejszenie AF do poziomu obserwowanego w Bułgarii i Rumunii groziłoby skróceniem oczekiwanego trwania życia o 0,6 i 0,4 roku, odpowiednio wśród mężczyzn i kobiet.

W trzynastu badaniach obejmujących osiem niezależnych kohort, dotyczących związku AF z długowieczno-



**Rycina 2.** Przewidywana zmiana oczekiwanego dalszego trwania życia w wieku 20 lat w Polsce w przypadku osiągnięcia poziomu rekreacyjnej aktywności fizycznej obserwowanej w innych państwach Europy

Źródło danych: EU 28 – państwa Unii Europejskiej w latach 2013–2020 łącznie, EU 27 – państwa Unii Europejskiej po 2020 r. łącznie.

”Oczekiwana długość życia mieszkańców Polski jest nadal krótsza niż w większości krajów Unii Europejskiej”

ścią oceniono, że regularna AF wiąże się z oczekiwanym trwaniem życia dłuższym o 0,4–6,9 roku [13]. Zwraca uwagę bardzo duża rozpiętość pomiędzy uzyskanymi wynikami, która przynajmniej w części może być tłumaczona różnicami metodologicznymi oraz różnicami wieku badanych populacji. Warto wspomnieć, że w podgrupie badań uwzględniających równoczesny wpływ innych czynników na ryzyko zgonu zakres szacowanego wydłużenia życia był nieco mniejszy (0,4–4,2 roku).

W opublikowanej w 2012 r. połączonej analizie obserwacji sześciu kohort o łącznej liczebności ponad 650 tys. osób wykazano, że rekreacyjna AF na poziomie 0,1–3,74 MET-h/tydzień była związana z dłuższym oczekiwanym dalszym trwaniem życia osób w wieku 40 lat o 1,8 roku w porównaniu z całkowitym

jej brakiem, a wyższe poziomy AF wiązały się z dalszym wydłużeniem trwania życia, sięgającym 4,5 roku dla osób o najwyższych poziomach AF ( $\geq 22,5$  MET-h/tydzień) [14].

W niniejszej pracy nie porównano trwania życia osób nieaktywnych z aktywnymi fizycznie, a raczej alternatywne scenariusze rozkładu aktywności fizycznej w populacji. Dlatego nie jest zaskakujący fakt, że szacowane potencjalne wydłużenie trwania życia jest mniejsze, niż było wykazywane w cytowanych powyżej badaniach obserwacyjnych.

### Ograniczenia

Definicja PAF zakłada, że współczynniki ryzyka względnego użyte do jej obliczenia określają zależność przyczynową. Niestety, nie opublikowano dotąd randomizowanego badania klinicznego, które udowodniłoby, że zwiększenie aktywności fizycznej wpływa na wydłużenie życia w populacji ogólnej, mimo że taki związek został wykazany w licznych badaniach obserwacyjnych. Badania obserwacyjne pozwalają udowodnić istnienie wzajemnej zależności pomiędzy narażeniem a efektem, ale zależność ta nie musi mieć charakteru przyczynowego. Spośród wielu znanych czynników ryzyka zgonu niska AF jest szczególnie narażona na ten problem. Po

pierwsze związku, przynajmniej w części, może wynikać ze zjawiska odwróconej przyczynowości: osoby o gorszym stanie zdrowia i wydolności fizycznej (i tym samym wyższym ryzyku zgonu) są mniej aktywne fizycznie, bo jest im trudniej uprawiać AF z uwagi na stan zdrowia/wydolności fizycznej. W badaniu obserwacyjnym zaobserwujemy w takim przypadku związek pomiędzy AF a ryzykiem zgonu, ale nie będzie to związek, w którym przyczyną większej umieralności jest niska AF. Innymi słowy – związek ten nie oznacza, że jeżeli osoby te zwiększą swoją AF, to ich ryzyko zgonu się zmniejszy w takim stopniu, jak wskazuje na to obliczone ryzyko względne. Warto zwrócić uwagę, że problem odwróconej przyczynowości jest większy w przypadku, gdy narażeniem jest niski poziom AF niż np. palenie papierosów – wydaje się mało prawdopodobne, aby zły stan zdrowia skutkowało zdecydowanie większym prawdopodobieństwem zainicjowania palenia.

Drugim ważnym zjawiskiem, które może skutkować zaistnieniem związku narażenia i efektu, który nie ma charakteru przyczynowego, jest tzw. *confounding*. Polega ono na istnieniu trzeciej zmiennej (lub wielu takich zmiennych), która wpływa zarówno na narażenie, jak i efekt, wywołując powstanie nieprzyczynowego związku wykazywanego w badaniu obserwacyjnym. Przykładowo, rekreacyjna aktywność fizyczna jest uprawiana częściej przez osoby o wyższym statusie społeczno-ekonomicznym, które cechują się niższą umieralnością z wielu innych powodów. Zjawisko to może przynajmniej w pewnym stopniu tłumaczyć rozbieżności pomiędzy efektem rekreacyjnej i zawodowej aktywności fizycznej. W przypadku aktywności zawodowej *confounding* może działać w przeciwnym kierunku – praca fizyczna jest rzadziej wykonywana przez osoby o wysokim statusie społeczno-ekonomicznym, które mają niższe ryzyko z innych powodów niż AF. Wprawdzie zagadnienie to jest w znacznym stopniu rozpoznawane dzięki analizom wieloczynnikowym, niemniej kontrolowane w nich są jedynie znane i mierzone zmienne zakłócające. Problem przyczynowości w badaniach dotyczących wpływu AF na ryzyko zgonu został niedawno bardzo dobrze opisany przez prof. Urho Kujala [15].

Głównym ograniczeniem prezentowanej pracy jest więc przyjęcie założenia, że związek AF z umieralnością, oszacowany na podstawie badań kohortowych, jest związkiem przyczynowym.

Mimo wyżej przedstawionych zastrzeżeń dotyczących braku możliwości bezpośredniego udowodnienia przyczynowości dla związku AF z ryzykiem zgonu, istnieje bardzo wiele pośrednich przesłanek wskazujących na to, że AF wydłuża życie. Przede wszystkim udokumentowany jest związek AF z ryzykiem wielu chorób, które zwiększają ryzyko zgonu, takich jak otyłość, cukrzyca, choroba niedokrwienna serca. Istnieją dowody na redukcję ryzyka w wyniku rehabilitacji po incyden-



Fot. iStockphoto.com

tach i zabiegach sercowo-naczyniowych. Wiemy też, że AF korzystnie oddziałuje na wiele czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych, nowotworów i infekcji. Dlatego mimo braku dowodów z badań z randomizacją korzystny wpływ AF na ryzyko zgonu jest powszechnie akceptowany, co znajduje odzwierciedlenie w wielu zaleceniach klinicznych dotyczących profilaktyki i leczenia przewlekłych chorób niezakaźnych oraz w analizach wpływu czynników ryzyka chorób przewlekłych na ich rozpowszechnienie.

Przedstawione wyliczenia należy traktować raczej jako maksymalny efekt AF oceniony przy założeniu, że zależność ryzyka zgonu od rekreacyjnej AF jest związkiem w pełni przyczynowym i że jednocześnie nie ulegają zmianie w populacji pozostałe czynniki ryzyka zgonu.

### Podsumowanie

Oczekiwana długość życia mieszkańców Polski jest nadal krótsza niż w większości krajów Unii Europejskiej. Jednocześnie w ostatnich latach obserwujemy zahamowanie wcześniejszego szybkiego wydłużania trwania życia w naszym kraju.

Uzyskane wyniki sugerują, że zmniejszenie różnic w aktywności fizycznej pomiędzy Polską a najbardziej aktywnymi społeczeństwami może się przyczynić do wzrostu oczekiwanego trwania życia mieszkańców naszego kraju. Skuteczne interwencje populacyjne mające na celu zwiększenie aktywności fizycznej wraz z interwencjami dotyczącymi innych czynników ryzyka chorób sercowo-naczyniowych i nowotworów mogą wpłynąć na zmniejszenie luki w długowieczności pomiędzy Polską a krajami Europy Zachodniej i Skandynawii.

Piśmiennictwo dostępne w wydaniu internetowym „Menedżera Zdrowia”.