

Normy a suplementacja

KATARZYNA STOŚ, ANETA GŁOWAŁA, IZABELA ZIÓŁKOWSKA

Poszczególne składniki odżywcze, w tym witaminy i składniki mineralne, powinny być dostarczane do organizmu z pożywieniem w ilościach pokrywających zalecane normy dla poszczególnych grup populacyjnych, ustalone na podstawie danych naukowych. Suplementy diety mogą stanowić jeden ze sposobów racjonalizacji żywienia, w szczególności wykorzystywany do uzupełniania niedoborów witamin i składników mineralnych. Z jednej strony, produkty te mogą być wartościowym uzupełnieniem w uzasadnionych przypadkach niedoborowej diety. Jednak z drugiej strony, nieracjonalne stosowanie suplementacji może powodować ryzyko spożycia zbyt dużych ilości pewnych składników.

Suplementy diety – definicja i składniki

Suplementy diety są to środki spożywcze, których celem jest uzupełnianie normalnej diety, będące skoncentrowanym źródłem witamin, składników mineralnych lub innych substancji, wykazujących efekt odżywczy lub inny fizjologiczny (1). Produkty te przeznaczone są do spożywania w małych, odmierzonych ilościach jednostkowych i muszą być wprowadzone do obrotu w formie umożliwiającej dawkowanie (kapsułki, tabletki, drażetki, saszetki z proszkiem, ampułki z płynem, butelki z kroplomierzem). Produkty posiadające właściwości produktu leczniczego w rozumieniu przepisów prawa farmaceutycznego są wyłączone z definicji suplementu diety (1, 2). Normalna dieta jest w tym przypadku rozumiana jako dieta zwyczajowa, oparta na tradycyjnych produktach żywnościowych (z wyłączeniem suplementów diety).

Szczegółowe wymagania w zakresie składu i znakowania suplementów diety są regulowane w Polsce Ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia oraz Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 9 października 2007 r. w sprawie składu oraz oznakowania suplementów diety, uwzględniającym wymagania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2002/46/EC (1, 3, 4). Należy dodać, iż suplementy diety podlegają również innym przepisom, zarówno Unii Europejskiej, jak i krajowym, dotyczącym żywności m.in. w zakresie znakowania, oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych, substancji dodatkowych i zanieczyszczeń (5–10).

Istnieje wiele substancji, które mogą występować w suplementach diety. Największą grupę stanowią produkty zawierające witaminy i składniki mineralne. Składnikami

suplementów diety są również inne substancje, jak np. aminokwasy, niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, błonnik pokarmowy oraz składniki roślinne, a także ekstrakty roślin i inne składniki aktywne (3, 4).

Przepisy prawne określają witaminy i składniki mineralne oraz ich formy chemiczne, które mogą być stosowane w suplementach diety. W procesie produkcji suplementów diety można stosować 13 witamin (są to witaminy A, D, E, K, tiamina, ryboflawina, niacyna, kwas pantotenowy, B₆, kwas foliowy, B₁₂, biotyna, witamina C) i 17 składników mineralnych (wapń, magnez, żelazo, miedź, jod, cynk, mangan, sód, potas, selen, chrom, molibden, fluorki, chlorki, fosfor, bor, krzem) (3, 4).

W przepisach prawnych krajowych i UE wymienione zostały składniki inne niż witaminy i składniki mineralne, których nie wolno stosować w suplementach diety oraz składniki, których stosowanie podlega pewnym ograniczeniom (11, 12).

W kontekście norm żywienia autorzy skoncentrowali się na ilościach minimalnych i maksymalnych witamin oraz składników mineralnych, będących składnikami suplementów diety.

Poziomy minimalne witamin i składników mineralnych w suplementach diety w kontekście norm

Minimalna ilość witamin i składników mineralnych obecnych w suplementach diety w zalecanej porcji do spożycia w ciągu dnia powinna wynosić nie mniej niż 15 % referencyjnych wartości spożycia określonych dla celów znakowania żywności (3, 6).

Poziomy maksymalne witamin i składników mineralnych w kontekście norm

Przepisy dotyczące suplementów diety przyjęto w Unii Europejskiej w 2002 r. (4). Przepisy prawne regulują, jakie witaminy i składniki mineralne oraz ich formy chemiczne wolno stosować w suplementach diety. Na poziomie UE nie ustalono dotychczas maksymalnych dopuszczalnych poziomów witamin i składników mineralnych w suplementach diety. Natomiast określone zostały kryteria ustalania maksymalnych ilości tych substancji w żywności, w tym w dziennej porcji suplementów diety (3, 4, 13, 14).

Maksymalna zawartość witamin i składników mineralnych w dziennej porcji suplementu diety powinna być ustalana z uwzględnieniem:

- górnych tolerowanych (bezpiecznych) poziomów spożycia (UL) witamin i składników mineralnych, ustalonych na podstawie naukowej oceny ryzyka, w oparciu o ogólnie akceptowane dane naukowe, z uwzględnieniem zmiennych stopni wrażliwości różnych grup konsumentów,
- spożycia witamin i składników mineralnych wynikającego z innych źródeł diety, z uwzględnieniem żywności wzbogacanej,
- a także zalecanego spożycia witamin i składników mineralnych dla populacji (3, 4, 14–16).

W 2007 r. Komisja Europejska zaproponowała model zarządzania ryzykiem przy ustalaniu minimalnych i maksymalnych poziomów witamin i składników mineralnych

w suplementach diety, który uwzględnia ocenę ryzyka związanego ze zbyt dużym spożyciem poszczególnych składników (14).

Dla składników, dla których badania wskazują na brak ryzyka przekroczenia wartości UL, Komisja Europejska zaproponowała do wyliczenia maksymalnych poziomów w suplementach diety (MSL) następujące wzory:

$MSL = UL - (MHI \times 150\%)$ – w odniesieniu do witamin,

$MSL = UL - [(MHI \times 110\%) + IW]$ – w odniesieniu do składników mineralnych,

gdzie:

UL oznacza górny tolerowany poziom spożycia (Tolerable Upper Intake Level),

MHI oznacza średnie najwyższe spożycie (97,5 percentyl) (mean highest intake 97,5th percentile), IW oznacza pobranie z wody (intake from water).

W przypadku witamin i składników mineralnych, dla których istnieje znaczące ryzyko przekroczenia wartości UL, zaproponowano podejście ustalania maksymalnej dziennej dawki w suplementach diety na poziomie nieprzekraczającym wartości dziennego zalecanego spożycia danego składnika (14).

Należy podkreślić, że UL nie jest poziomem zalecanym, do którego należy dążyć przy prawidłowym żywieniu. Zalecane dzienne spożycie witamin i składników mineralnych dla różnych grup ludności w Polsce jest określone w normach żywienia i aktualizowane w ich kolejnych wersjach (17). Aktualne zalecenia zostały omówione w innych rozdziałach niniejszego opracowania.

Z uwagi na brak przepisów prawnych regulujących maksymalne poziomy witamin i składników mineralnych na szczeblu unijnym, różne kraje podjęły własne inicjatywy w celu ich określenia w postaci krajowych aktów prawnych bądź rekomendacji (18–25).

W Polsce opinie na temat maksymalnych dawek witamin i składników mineralnych w suplementach diety w zalecanej dziennej porcji suplementu diety opracowuje Zespół do spraw Suplementów Diety, funkcjonujący w ramach Rady Sanitarno-Epidemiologicznej, jako organ doradczy Głównego Inspektora Sanitarnego (26, 27).

Do zadań Zespołu należy m.in.: wsparcie merytoryczne i naukowe Głównego Inspektora Sanitarnego przy wyjaśnianiu okoliczności dotyczących produktów objętych powiadomieniem, o których mowa w art. 30 ustęp 1 ustawy o bezpieczeństwie żywności i żywienia, poprzez opracowywanie pisemnych opinii w formie uchwał. Produktami objętymi procedurą powiadamiania Głównego Inspektora Sanitarnego są m.in. suplementy diety (1, 27).

Od 2019 r. ww. Zespół opracował opinie w formie uchwał dotyczące maksymalnych dziennych ilości niżej wymienionych witamin i składników mineralnych w suplementach diety przeznaczonych dla osób dorosłych, z podaniem dodatkowych wytycznych:

- Witamina D – 2000 IU (50 µg) dla zdrowej populacji osób dorosłych do 75 r.ż. Witamina D – 4000 IU (100 µg) dla osób zdrowych powyżej 75 r.ż.; w oznakowaniu

- suplementów diety musi być umieszczone przeznaczenie z jednoznacznym uwzględnieniem grupy odbiorców
- Witamina C – 1000 mg; w oznakowaniu suplementów diety zawierających wysoką zawartość witaminy C rekomenduje się umieścić następujące ostrzeżenie: „nie stosować u osób mających predyspozycje do tworzenia kamieni nerkowych lub chorujących na kamicę nerkową”
 - Witamina A – 800 µg w formie równoważnika retinolu (retinol i estry retinyłu) oraz 7 mg w formie β-karotenu
 - Kwas foliowy – 600 µg, bądź 800 µg w przypadku, gdy suplement oznaczono jako dedykowany dla kobiet w ciąży; ponadto w oznakowaniu suplementów diety zawierających kwas foliowy w ilości 800 µg rekomenduje się umieścić ostrzeżenie: „u kobiet w ciąży stosować po konsultacji z lekarzem”
 - Niacyna – 830 mg w formie amidu kwasu nikotynowego, bądź 16 mg w formie kwasu nikotynowego
 - Mangan – 1,8 mg
 - Cynk – 15 mg
 - Kwas pantotenowy – 10 mg w formie pantetyny, bądź 200 mg w pozostałych formach chemicznych, w przeliczeniu na kwas pantotenowy
 - Tiamina (witamina B₁) – 100 mg
 - Ryboflawina (witamina B₂) – 40 mg
 - Kobalamina (witamina B₁₂) – 100 µg
 - Jod – 150 µg bądź 200 µg w przypadku, gdy suplement oznaczono jako dedykowany dla kobiet w ciąży i w okresie laktacji
 - Witamina B₆ – 6 mg
 - Magnez – 400 mg
 - Żelazo – 20 mg bądź 30 mg w przypadku, gdy suplement oznaczono jako dedykowany dla kobiet w ciąży (rekomenduje się umieścić ostrzeżenie: „produkt dla kobiet w ciąży, stosować po konsultacji z lekarzem”
 - Miedź – 2 mg
 - Witamina E – 250 mg
 - Witamina K – 200 µg; w oznakowaniu suplementów diety zawierających wysoką zawartość witaminy K rekomenduje się umieszczenie ostrzeżenia: „produkt nie powinien być spożywany przez osoby przyjmujące środki przeciwzakrzepowe zawierające antagonistów witaminy K (np. warfaryna i acenokumarol)”
 - Bor – 3 mg
 - Chrom – 200 µg
 - Fluor – 3,5 mg
 - Fosfor – 450 mg
 - Molibden – 350 µg
 - Selen – 200 µg
 - Potas – 1500 mg; w oznakowaniu suplementów diety zawierających potas w ponad 1000 mg w zalecanej do spożycia dziennej porcji produktu należy umieścić ostrzeżenie: „produkt nie jest przeznaczony dla osób starszych, osób z chorobami nerek, cukrzycą insulinooporną, z nadciśnieniem tętniczym, z zaburzeniami rytmu serca”
 - Wapń – 1500 mg

Eksperti brali pod uwagę aktualne dane naukowe, opinie EFSA, opinie krajowych instytutów naukowo-badawczych, a także ustalenia innych krajów (26).

Warto podkreślić, że od 2021 r. prowadzone są w UE prace w zakresie ustalenia maksymalnych poziomów witamin i składników mineralnych w suplementach diety, mające na celu ujednoczenie tej kwestii na poziomie unijnym (28).

Spożycie suplementów diety w polskiej populacji

Rozwój rynku suplementów diety w Polsce przebiega dynamicznie (29). W 2022 r. wartość rynku (aptecznego i pozaaptecznego) suplementów diety wzrosła o blisko 12% w stosunku do roku 2021 (30).

Z przeprowadzonych w ostatnich latach w Polsce badań wśród osób dorosłych (z wyłączeniem kobiet ciężarnych i karmiących piersią) wynika, że spożycie suplementów diety wynosi około 10% (31-34).

Warto zaznaczyć, że publikacje wskazują, iż w trakcie pandemii Covid-2019 wzrosło w Polsce spożycie suplementów diety zawierających składniki pomagające w prawidłowym funkcjonowaniu układu odpornościowego, takie jak np. witamina C, D i cynk (35, 36).

Suplementy diety – zasadność stosowania

Na podstawie obecnego stanu wiedzy można rozważyć przyjmowanie suplementów diety przez osoby dorosłe spożywające diety niskoenergetyczne, osoby starsze, osoby stosujące diety z ograniczeniami bądź eliminujące niektóre składniki pokarmowe, kobiety po menopauzie (przy niedoborze wapnia i witaminy D) (17, 37–39). Szczególną grupą są również kobiety ciężarne. Zaleca się im suplementację diety w kwas foliowy, jod, witaminę D₃ i DHA oraz w uzasadnionych przypadkach inne witaminy i składniki mineralne, np. żelazo (17, 40, 41). Dla optymalnego funkcjonowania szlaku folianów w okresie przedkoncepcyjnym, ciąży i laktacji, w przypadku niedoborów, zalecana jest dodatkowa suplementacja choliną oraz witamin B₆, B₁₂ (42).

W przypadku kwasu foliowego, suplementację należy rozpocząć jeszcze w okresie planowania ciąży (40). Badania przeprowadzone wśród kobiet ciężarnych w Polsce wykazały, że 86% przyjmowało kwas foliowy w czasie ciąży, ale tylko 31% badanych stosowało suplementację przed zajściem w ciążę (43). Badanie wielkości spożycia kwasu dokozaheksaenowego (DHA) przez kobiety ciężarne w Polsce wykazało, że diety tych kobiet były w dużym stopniu niedoborowe w ten składnik (44).

Zgodnie z aktualnymi wytycznymi zaleca się suplementację witaminy D zarówno u niemowląt, jak i dzieci, młodzieży oraz osób dorosłych w różnych dawkach, w zależności m.in. od wieku, masy ciała, spożycia z dietą, syntezy skórnej (37).

Należy podkreślić, że przed zastosowaniem suplementacji powinno się ocenić sposób żywienia, stan zdrowia, wykonane badania biochemiczne, uwzględnić istniejące choroby, przyjmowane leki, styl życia, palenie tytoniu. Należy rozważyć korzyści i zagrożenia

związane z ewentualnym stosowaniem suplementu, rozpatrując każdy przypadek indywidualnie (17, 45, 46). Zgodnie z obecnym stanem wiedzy, należy zalecać racjonalny sposób żywienia, zapewniający pokrycie zapotrzebowania na wszystkie potrzebne składniki pokarmowe, np. na witaminy antyoksydacyjne, poprzez spożywanie warzyw i owoców (47).

Codzienna dieta powinna pokrywać zalecane dzienne spożycie wszystkich składników odżywczych w celu zachowania zdrowia. W przypadku osób, u których występują niedobory w diecie niektórych składników, w szczególności witamin i składników mineralnych, suplementacja może okazać się uzasadniona.

Suplementy diety – ryzyko

Pomimo iż suplementy mogą być skutecznym uzupełnieniem składników w diecie, należy mieć na uwadze możliwość wystąpienia pewnych zagrożeń przy niewłaściwym ich stosowaniu. Nieuzasadniona suplementacja, brak rzetelnej informacji na etykiecie dotyczącej przeciwwskazań do stosowania, możliwość interakcji z innymi składnikami żywności lub lekami oraz stosowanie większej ilości suplementów diety jednocześnie może wiązać się z ryzykiem wystąpienia działań niekorzystnych dla zdrowia (48).

Suplementacja indywidualna, bez potwierdzenia rzeczywistych potrzeb może prowadzić do jednoczesnego wyboru na rynku produktów wzbogacanych, a także stosowania kilku preparatów jednocześnie, będących skoncentrowanym źródłem tych samych składników, co może stwarzać ryzyko przekroczenia górnych tolerowanych (bezpiecznych) poziomów spożycia (15, 49).

Przypadki nadmiernego spożycia (powyżej wartości UL), łącznie z diety i suplementów, obserwowano zarówno u dzieci, młodzieży, jak i u osób dorosłych w różnych krajach. Dotyczyło to różnych składników, w tym: witaminy A (w formie retinolu), kwasu foliowego, witaminy C, cynku, żelaza, magnezu oraz wielu innych składników w przypadku różnych grup osób (50–57).

Stosowanie dużych dawek niektórych witamin, przekraczających górne tolerowane (bezpieczne) poziomy spożycia, nie przynosi korzyści, a może być nawet szkodliwe dla zdrowia.

Wśród składników, dla których istnieje ryzyko związane z nadmiernym spożyciem i ryzykiem przekroczenia UL, wymienia się witaminę A, β -karoten, wapń, miedź, fluor, jod, żelazo, mangan, cynk (14). Należy pamiętać, że ryzyko zależy od wielu czynników i może się zmieniać w zależności zarówno od czynników środowiskowych, jak i indywidualnych. Stwierdzono na przykład, że u osób palących papierosy suplementacja β -karotenem w dawkach od 20 do 50 mg dziennie zwiększa ryzyko wystąpienia raka płuc (58).

Wykazano, że duże dawki suplementów mogą mieć szkodliwy wpływ na zdrowie. Dla przykładu, dowody sugerują, że wysokie spożycie folianów ($> 800 \mu\text{g}$) może pogłębić kliniczne objawy związane z niedoborem witaminy B₁₂ u osób starszych, takie jak anemia i zaburzenia funkcji poznawczych (59). Duże dawki suplementów mogą zwiększać

ryzyko rozwoju nowotworów złośliwych (rak jelita grubego w przypadku np. stosowania kwasu foliowego). Nadmiar niektórych składników suplementów (np. witaminy A i żelaza) może kumulować się w organizmie u osób starszych, co może przyczynić się do wystąpienia chorób przewlekłych (39). Duże dawki antyoksydantów przyjmowanych w postaci suplementów nie chronią przed chorobami przewlekłymi, takimi jak choroby serca i cukrzyca, a według niektórych badań, mogą wręcz być szkodliwe (38). Naukowcy wskazują, iż suplementacja z udziałem β -karotenu, witaminy E oraz wysokich dawek witaminy A może stwarzać ryzyko dla zdrowia. Inne antyoksydanty, kwas foliowy, witaminy z grupy B oraz suplementy multiwitaminowe i mineralne są nieskuteczne w zapobieganiu zgonom lub zmniejszeniu umieralności z powodu chorób przewlekłych (60).

Poza tym suplementy diety mogą być przyczyną powikłań farmakoterapii u pacjentów zażywających leki. Są one następstwem interakcji pomiędzy składnikami zawartymi w suplementach a powszechnie stosowanymi lekami. Zmniejszają one między innymi wchłanianie wielu leków, np. antybiotyków czy leków kardiologicznych (17).

Należy podkreślić, iż najważniejszym sposobem dostarczenia organizmowi ilości witamin i składników mineralnych odpowiednich dla pokrycia zapotrzebowania w celu utrzymania zdrowia oraz zmniejszenia ryzyka chorób powinna być zbilansowana dieta zawierająca niezbędne składniki odżywcze w odpowiednich proporcjach. U osób zdrowych, stosujących zbilansowaną dietę nie ma uzasadnienia do powszechnego zalecania suplementów diety. W uzasadnionych przypadkach, np. stwierdzanych niedoborów witamin i składników mineralnych, suplementy diety mogą stanowić jedynie okresowe uzupełnienie diety.

Żywność wzbogacana

Warto zaznaczyć, że witaminy i składniki mineralne mogą być dodawane również do żywności ogólnego spożycia. Żywność, do której dodano powyższe składniki, zwyczajowo nazywana jest żywnością wzbogacaną. Przepisy prawne, zarówno unijne, jak i krajowe, określają warunki dodawania witamin i składników mineralnych do żywności. Według przepisów UE oraz krajowych dodanie do żywności witaminy lub składnika mineralnego musi powodować obecność tej witaminy lub tego składnika mineralnego w tej żywności przynajmniej w ilości znaczącej. Znacząca ilość witamin i składników mineralnych w żywności oznacza wartości odpowiadające:

- 15 % referencyjnych wartości spożycia, zawartym w 100 g lub 100 ml, w przypadku produktów innych niż napoje,
- 7,5 % referencyjnych wartości spożycia, zawartym w 100 ml, w przypadku napojów lub
- 15 % referencyjnych wartości spożycia, w przeliczeniu na porcję, jeżeli dane opakowanie zawiera wyłącznie jedną porcję (6, 11, 12).

Kwestie dotyczące maksymalnych poziomów witamin i składników mineralnych w żywności wzbogacanej są uregulowane na poziomie krajowym (11). Maksymalna ilość witamin i składników mineralnych zawarta w 100 g albo 100 ml środka spożywczego, albo w jednej porcji, jeżeli jest ona mniejsza niż 100 g albo 100 ml środka spożywczego, wynosi nie więcej niż 50 % referencyjnych wartości spożycia. Wyjątek stanowią

foliany i witamina C, w przypadku których, ze względu na straty zachodzące podczas procesu przygotowywania żywności, dopuszczalna maksymalna ilość wynosi nie więcej niż 100 % referencyjnych wartości spożycia. Dodatkowo krajowe przepisy nakładają obowiązek dodawania jodu do soli kuchennej oraz witamin A i D do tłuszczów do smarowania (za wyjątkiem tłuszczów mlecznych) (11).

Należy zaznaczyć, że tak jak w przypadku suplementów diety, zarówno krajowe, jak i unijne przepisy zawierają wykaz substancji innych niż witaminy i składniki, których dodawanie do żywności jest zakazane bądź podlega pewnym ograniczeniom (11, 12).

Piśmiennictwo

1. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia, Dz.U. z 2006 r. Nr 171, poz. 1225 z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo Farmaceutyczne, Dz.U. 2001 nr 126 poz. 1381 z późn. zm.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 października 2007 r. w sprawie składu oraz oznakowania suplementów diety, Dz.U. 2007 nr 196 poz. 1425 z późn. zm.
4. Dyrektywa 2002/46/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 10 czerwca 2002 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstwa państw członkowskich odnoszącego się do suplementów diety, Dz.U. L 183 z 12.7.2002, str. 51–57 z późn. zm.
5. Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności, Dz.U. L 31 z 1.2.2002, str. 1–24 z późn. zm.
6. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylenia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, Dz.U. L 304 z 22.11.2011, s. 18–63 z późn. zm.
7. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie oświadczeń żywieniowych i zdrowotnych dotyczących żywności, Dz.U. L 404 z 30.12.2006, str. 9–25 z późn. zm.
8. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 432/2012 z dnia 16 maja 2012 r. ustanawiające wykaz dopuszczonych oświadczeń zdrowotnych dotyczących żywności, innych niż oświadczenia odnoszące się do zmniejszenia ryzyka choroby oraz rozwoju i zdrowia dzieci, Dz.U. L 136 z 25.5.2012, str. 1–40 z późn. zm.
9. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1333/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie dodatków do żywności, Dz.U. L 354 z 31.12.2008, s. 16 z późn. zm.
10. Rozporządzenie Komisji (UE) 2023/915 z dnia 25 kwietnia 2023 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów niektórych zanieczyszczeń w żywności oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006, Dz.U. L 119 z 5.5.2023, s. 103–157 z późn. zm.
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 marca 2024 r. w sprawie substancji wzbożających dodawanych do żywności, Dz.U. poz. 420.

12. *Rozporządzenie (WE) nr 1925/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 r. w sprawie dodawania do żywności witamin i składników mineralnych oraz niektórych innych substancji*, Dz.U. L 404 z 30.12.2006, str. 26–38, z późn. zm.
13. *European Commission (2006) Discussion paper on the setting of maximum and minimum amounts for vitamins and minerals in foodstuffs*, European Commission Health and Consumer Protection Directorate-General, Brussels, Belgium.
14. *Orientation paper on the setting of maximum and minimum amounts for vitamins and minerals in foodstuffs*, European Commission, 2007.
15. *Overview on Tolerable Upper Intake Levels as derived by the Scientific Committee on Food (SCF) and the EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA), Summary of Tolerable Upper Intake Levels*, September 2018.
16. *Suplementy witamin i składników mineralnych: model zarządzania ryzykiem*, Weryfikacja tłumaczenia K. Stoś, Żyw. Człow. Metab., 2005, 32, 2.
17. *Normy żywienia dla populacji Polski i ich zastosowanie*, [red.] M. Jarosz, E. Rychlik, K. Stoś, J. Charzewska, Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny, Warszawa, 2020.
18. *Updated recommended maximum levels for the addition of vitamins and minerals to food supplements and conventional foods*, BfR Opinion No 009/2021 issued 15 March 2021, https://www.bfr.bund.de/en/press_information/2021/11/maximum_levels_for_vitamins_and_minerals_in_food_supplements_and_fortified_foods-270796.html (dostęp z dnia: 23.09.2024).
19. *Arrêté du 9 mai 2006 relatif aux nutriments pouvant être employés dans la fabrication des compléments alimentaires*, NOR: ECOC0600052A, Version en vigueur au 20 septembre 2024.
20. *Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des frauds (DG CCRF), Nutriments Recommandations Sanitaires, SD 4/4A Nutrition & information des consommateurs Secteur, Compléments alimentaires Version 2 (janvier 2019)*.
21. *Regulation 20 May 2004 No 755 on food supplements*, Norway, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-05-20-755?q=kosttilskudd> (dostęp z dnia: 23.09.2024).
22. *Regeling van de Minister voor Medische Zorg van 20 augustus 2018, 1364645-177989-VGP, houdende het verlenen van vrijstelling voor de aanwezigheid van bepaalde vitamines in voedingssupplementen (Warenwetregeling vrijstelling voedingssupplementen)*, STAATSCOURANT, Officiële uitgave van het Koninkrijk der Nederlanden sinds 1814., Nr. 47982, 28 augustus 2018.
23. *ARRETE ROYAL du 3 MARS 1992 concernant la mise dans le commerce de nutriments et de denrées alimentaires auxquelles des nutriments ont été ajoutés (M.B. 15.IV.1992)* – konsolidacja, październik 2017.
24. *PRAVILNIK, O tvarima koje se mogu dodavati hrani i koristiti u proizvodnji hrane te tvarima čije je korištenje u hrani zabranjeno ili ograničeno*, Zagreb, 13. prosinca 2013. (»Narodne novine«, broj 39/2013).
25. Flynn A., Kehoe L., Hennessy A., Walton J., *Estimating safe maximum levels of vitamins and minerals in fortified foods and food supplements*, Eur. J. Nutr., 2017, 56, 8, 2529–2539.
26. *Główny Inspektorat Sanitarny, Zespół do spraw Suplementów Diety* <https://www.gov.pl/web/gis/zespol-do-spraw-suplementow-diety> (dostęp z dnia: 23.09.2024).

27. Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Dz.U. 1985 nr 12 poz. 49 z późn. zm.
28. TASK FORCE <https://www.theparliamentmagazine.eu/partner/article/setting-maximum-minimum-levels-of-vitamins-minerals-for-food-supplements-the-ehpm-model> (dostęp z dnia: 23.09.2024).
29. Informacja o wynikach kontroli: Dopuszczanie do obrotu suplementów diety, LLO.430.005.2021 Nr ewid. 160/2021/P/21/078/LLO, 2021.
30. Rynek suplementów diety w Polsce 2023. Analiza rynku i prognozy rozwoju na lata 2023-2028, Raport, PMR, 2023.
31. Stoś K., Woźniak A., Rychlik E. i wsp., *Assessment of Food Supplement Consumption in Polish Population of Adults*, *Front. Nutr.*, 2021, 8, 733951.
32. Traczyk I. [red.], *Projekt: Przeprowadzenie kompleksowych badań epidemiologicznych dotyczących sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa polskiego ze szczególnym uwzględnieniem osób dorosłych, wraz z identyfikacją czynników ryzyka zaburzeń odżywiania, oceną poziomu aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu*, Raport końcowy 2020.
33. Szostak-Węgierek D. [red.], *Projekt: Przeprowadzenie kompleksowych badań epidemiologicznych dotyczących sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa polskiego ze szczególnym uwzględnieniem osób w wieku podeszłym, wraz z identyfikacją czynników ryzyka zaburzeń odżywiania, oceną poziomu aktywności fizycznej, poziomu wiedzy żywieniowej oraz występowania nierówności w zdrowiu*, Raport końcowy 2020.
34. Waśkiewicz A., Sugnowska E., Jasiński B., *Wartość energetyczna i odżywcza diety dorosłych mieszkańców Polski. Wyniki programu WOBASZ*, *Kardiol. Pol.*, 2005, 63, 6, Supl. 4.
35. Hamulka J., Jeruszka-Bielak M., Górnicka M., *Dietary Supplements during COVID-19 Outbreak. Results of Google Trends Analysis Supported by PLifeCOVID-19 Online Studies*, *Nutrients*, 2020, 27, 13, 54.
36. Puścion-Jakubik A., Bielecka J., Grabia M., *Consumption of Food Supplements during the Three COVID-19 Waves in Poland—Focus on Zinc and Vitamin D*, *Nutrients*, 2021, 13, 10, 3361.
37. Płudowski P., Kos-Kudła B., Walczak M. i wsp., *Guidelines for Preventing and Treating Vitamin D Deficiency: A 2023 Update in Poland*, *Nutrients*, 2023, 30, 15, 3, 695.
38. National Institute on Aging, *Dietary Supplements for Older Adults*, <https://www.nia.nih.gov/health/vitamins-and-supplements/dietary-supplements-older-adults> (dostęp z dnia 23.09.2024).
39. Program on the Global Demography of Aging at Harvard University (PGDA), *Nutritional Considerations for Healthy Aging and Reduction in Age-Related Chronic Disease*, March 2017.
40. Zimmer M., Sieroszewski P., Oszukowski P., *Rekomendacje Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników dotyczące suplementacji u kobiet ciężarnych*, *Ginekol. Perinatol. Prakt.*, 2020, 5, 4, 170-181.
41. Wierzejska R., *Zawartość witaminy D w preparatach dla kobiet ciężarnych w świetle aktualnej profilaktyki jej niedoborów u matki u dziecka*, *Ginekologia i Położnictwo Medical Project*, 2015, 3, 37, 49–53.

42. Seremak-Mrozikiewicz A., Bomba-Okoń D., Drews K. i wsp., *Stanowisko Ekspertów Polskiego Towarzystwa Ginekologów i Położników w zakresie suplementacji aktywnych folianów, choliny i witamin B6 i B12 w okresie przedkoncepcyjnym, ciąży i położu*, Polskie Towarzystwo Ginekologów i Położników, <https://www.ptgin.pl/artykul/stanowisko-ekspertow-polskiego-towarzystwa-ginekologow-i-poloznikow-w-zakresie> (dostęp z dnia: 4.04.2024).
43. Jarosz M., Wierzejska R., *Suplementacja kwasem foliowym diet kobiet ciężarnych*, Żyw. Człow. Metabol., 2007, 34, 5, 1499–1508.
44. Wierzejska R., Jarosz M., Wojda B., Siuba-Strzelińska M., *Dietary intake of DHA during pregnancy: a significant gap between the actual intake and current nutritional recommendations*, Roczn. Panstw. Zakł. Hig., 2018, 69, 4, 381–386.
45. Brzozowska A., Olędzka A., *Suplementacja jako droga do poprawy stanu odżywienia i stanu zdrowia ludności*, [w:] *Żywnienie człowieka a zdrowie publiczne*, [red.] J. Gałęcki., W. Roszkowski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009, 313–326.
46. Glisson J.K., Walker L.A., *How physicians should evaluate dietary supplements*, Am. J. Med., 2010, 123, 7, 577–82.
47. *Zalecenia zdrowego żywienia*, <https://ncez.pzh.gov.pl/abc-zywienia/talerz-zdrowego-zywienia/> (dostęp z dnia: 23.09.2024).
48. Wawrzyniak A., Przybyłowicz K., Wądołowska L., *Stanowisko Komitetu Nauki o Żywieniu Człowieka Polskiej Akademii Nauk w sprawie stosowania przez osoby dorosłe suplementów diety zawierających witaminy i składniki mineralne*, Roczn. Panstw. Zakł. Hig. 2021, 72, 3, 321–326.
49. *Tolerable Upper Intake Levels for Vitamins and Minerals*, Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, EFSA, 2006.
50. Flynn A., Hirvonen T., Mensink G.B.M. i wsp., *Intake of selected nutrients from foods, from fortification and from supplements in various European countries*, Food Nutr. Res., 2009, 53, S1, 2038–2088.
51. Huybrechts I., Maes L., Vereecken C. i wsp., *High dietary supplement intakes among Flemish preschoolers*, Appetite, 2010, 54, 2, 340–345.
52. Bailey R., Gahche J.J., Miller P.E. i wsp., *Why US adults use dietary supplements*, JAMA Intern. Med., 2013, 173, 5, 355–361.
53. Blumberg J.B., Frei B., Fulgoni V.L. i wsp., *Contribution of dietary supplements to nutritional adequacy in race/ethnic population subgroups in the United States*, Nutrients, 2017, 9, 12, 1295–1304.
54. Willers J., Heinemann M., Bitterlich N., Hahn A., *Intake of minerals from food supplements in a German population – a nationwide survey*, Food Nutr. Sci., 2015, 6, 2, 205–215.
55. Waśkiewicz A., Sygnowska E., Broda G., Chwojnowska Z., *The use of vitamin supplements among adults in Warsaw: is there any Nutritional benefit?*, Roczn. Panstw. Zakł. Hig., 2014, 65, 2, 119–126.
56. Sichert-Hellert W., Wenz G., Kersting M., *Vitamin intakes from supplements and fortified food in German children and adolescents: results from the DONALD Study*, J. Nutr., 2005, 136, 5, 1329–1333.
57. Dwyer J.T., Garceau A., Evans M. i wsp., *Do adolescent vitamin-mineral supplement users have better nutrient intakes than nonusers? Observations from the CATCH tracking study*, J. Am. Diet. Assoc., 2001, 101, 11, 1340–1346.

58. EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources Added to Food (ANS), *Statement of the safety of β carotene use in heavy smokers*, EFSA Journal, 2012, 10, 12, 2953.
59. Sawaengsri H., Bergethon P.R., Qiu W.Q. i wsp., *Transcobalamin 776C/G polymorphism is associated with peripheral neuropathy in elderly individuals with high folate intake*, Am. J. Clin. Nutr., 2016, 104, 6, 1665–1670.
60. Fortmann S.P., Burda B.U., Senger C.A. i wsp., *Vitamin and Mineral Supplements in the Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer: An Updated Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force*, Ann. Intern. Med., 2013, 159, 12, 824–834.