



# MODUŁ II

## Gospodarka wodna i energetyczna organizmu. Negatywne skutki braku składników pokarmowych w organizmie

### Wprowadzenie

1. Gospodarka wodna organizmu – znaczenie wody w organizmie
2. Przemiana materii
3. Obliczanie wartości energetycznej produktów. Obliczanie i interpretacja wskaźnika BMI
4. Skutki chorobowe nieprawidłowo zbilansowanego jadłospisu

### Bibliografia



---

## Wprowadzenie

Woda jest substancją niezbędną do życia ludzi, zwierząt i roślin. Jest ona największym ilościowo składnikiem żywych organizmów. U człowieka stanowi ok. 70% masy ciała. Jej ilość zależy od wieku, płci, zawartości tłuszczu. Organizm dzieci i osób młodych ma więcej wody, natomiast u osób starszych i osób otyłych jest jej mniej.

Utrata 20% wody przez organizm powoduje śmierć.

## 1. Gospodarka wodna organizmu – znaczenie wody w organizmie

Główna rola wody w organizmie polega na tym, że jest dobrym rozpuszczalnikiem ciał stałych, cieczy oraz gazów, które w postaci roztworów są rozprowadzane po całym organizmie.

### Znaczenie wody w organizmie:

- Wchodzi w skład tkanek i cieczy ustrojowych. Jej zawartość w poszczególnych tkankach, narządach i płynach jest różna i waha się od 0,2 do 99,5%.
- Warunkuje prawidłowe krążenie krwi.
- Dystrybuuje tlen, składniki odżywcze i hormony po całym organizmie oraz zabiera substancje uboczne powstałe podczas przemiany materii.
- Spełnia ważną funkcję w trawieniu i przemianie materii wskutek hydrolitycznego działania.
- Bierze udział we wchłanianiu strawionego pożywienia, gdyż produkty powstałe podczas trawienia są wchłaniane z przewodu pokarmowego w środowisku wodnym.
- Jest regulatorem temperatury ciała.
- Hamuje procesy gnilne w jelicie cienkim dzięki zawartości w niej tlenu oraz pobudza ruch robaczkowy jelit, zwłaszcza gdy pije się ją na czczo, chłodną.
- Dostarcza niektórych składników mineralnych, np. wapnia, żelaza, jodu, fluoru (szczególnie tzw. wody mineralne).

### Bilans wodny – dobowe zapotrzebowanie

Źródłem wody dla człowieka są: woda pitna, napoje, produkty spożywcze o stałej konsystencji oraz tzw. woda metaboliczna, powstająca w ustroju w procesie utleniania (spalania) w komórkach składników pokarmowych. Najcenniejsze są warzywa i owoce, gdyż obok wody dostarczają cennych witamin i składników mineralnych.

**Woda pitna** stanowi ważne źródło tego składnika. Powinna być bezpieczna dla zdrowia, o korzystnym składzie minerałów, pozbawiona bakterii chorobotwórczych, zanieczyszczeń chemicznych, o dobrym smaku.

Dobowe zapotrzebowanie dla osoby dorosłej w przeciętnych warunkach pogodowo-klimatycznych wynosi 2500 cm<sup>3</sup>, tj. 2,5 l na dobę. Zmienia się ono w zależności od wieku, klimatu i temperatury otoczenia.

**Tabela 2.1. Bilans wodny dorosłego człowieka**

| Woda pobrana             | Liczba w $\text{cm}^3$ | Woda wydalana | Liczba w $\text{cm}^3$ |
|--------------------------|------------------------|---------------|------------------------|
| Z pożywieniem            | 1000                   | Przez płuca   | 550                    |
| W postaci napojów        | 1500                   | Przez skórę   | 600                    |
| Ze spalania w organizmie | 300                    | Z moczem      | 1500                   |
|                          |                        | Z kałem       | 150                    |
| <b>Razem</b>             | <b>2800</b>            | <b>Razem</b>  | <b>2800</b>            |

Źródło: Ciborowska, Rudnicka 2008

Regulacja gospodarki wodnej zachodzi w organizmie za pomocą dwóch mechanizmów:

1. Uczucia pragnienia kontrolowanego przez podwzgórze (pobudza wzmożone pobieranie płynów).
2. Czynności nerek, które kontrolują wydalanie cieczy.

W czasie nadmiernego wydalania potu przez skórę, biegunek, przy wzmożonej diurezie wodę należy uzupełniać, aby nie doprowadzić do zachwiania bilansu wodnego. Nadmiar wody może wystąpić przy nadwyżce jonów sodowych w ustroju, dużej podaży płynów dożylnie albo zmniejszonym wydalaniu, np. w niewydolności nerek. Płyny w bardzo dużych ilościach nie są wskazane, ponieważ obciążają nerki i serce.

### **Równowaga wodno-elektrolitowa – rozmieszczenie elektrolitów w płynach ustrojowych**

**Elektrolity** to sole mineralne rozpuszczone w płynach ustrojowych. Zawierają sód, chlor, potas i magnez. Pomagają regulować równowagę płynów w różnych partiach ciała oraz ilość płynów we krwi.

Głównym kationem osocza i płynu śródmiąższowego jest sód, głównymi zaś anionami – chlor i wodorowęglany. Głównymi kationami płynu śródkomórkowego są potas i magnez, a głównymi anionami – fosforany i białczany. Dobowy pobór sodu w pokarmach waha się od 2 do 4 g. Wchłanianie sodu z przewodu pokarmowego odbywa się głównie w środkowym i dolnym odcinku jelita cienkiego. Przy wyrównanym bilansie sodowym wydalanie tego pierwiastka z organizmu odbywa się głównie drogą nerek (95%), a tylko w niewielkim stopniu drogą przewodu pokarmowego lub skóry. Wydalanie sodu z moczem jest ściśle związane z wydalaniem wody.

Przy ocenie równowagi elektrolitowej należy pamiętać, że:

- W poszczególnych przestrzeniach wodnych występują duże różnice stężeń poszczególnych elektrolitów.



- Stężenia oznaczane w surowicy nie zawsze informują o ogólnoustrojowej puli ocenianego jonu.
- Na stężenie jonów w surowicy krwi duży wpływ ma stopień hydratacji (efekt rozcieńczenia lub zagęszczenia).
- Istnieje wiele czynników, zwłaszcza leków, wpływających na stężenie elektrolitów.
- W poszczególnych przestrzeniach wodnych istnieje równowaga ładunków dodatnich i ujemnych, reprezentowanych przez kationy i aniony.

## 2. Przemiana materii

**Przemiana materii (metabolizm)** – całokształt procesów biochemicznych zachodzących na terenie komórki lub organizmu, zapewniających wzrost, pobudliwość, zdolność do ruchu, egzystencji, regeneracji i rozmnażania. Są to wszystkie procesy anaboliczne (syntezy) i kataboliczne (rozpadu), w których energia jest zużywana (anabolizm) bądź produkowana (katabolizm).

Intensywność przemiany materii zależy od różnych czynników. U dojrzałego człowieka występuje pewna równowaga, natomiast u dzieci i młodych w okresie wzrostu przeważają procesy budowy i odbudowy nad procesami odpadu. W wieku podeszłym procesy rozpadu przeważają nad procesami odbudowy.

Przemiana materii jest ściśle związana z przemianą energii. Pomiarami energetycznymi zajmuje się nauka nosząca nazwę **kalorymetrii**. Podstawowy kalorymetr stworzył francuski chemik Antoine Laurent Lavoisier (1743–1794). Udowodnił, że procesy przebiegające w żywych organizmach zbliżone są do fizycznego spalania. Stwierdził, że powietrze wdychane zawiera więcej tlenu, a mniej dwutlenku węgla i wody niż wydychane, i że powstaje wtedy pewna ilość ciepła. Wytwarzane ciepło zmierzył w kalorymetrze własnej konstrukcji.

Dawniej ilość energii wytwarzanej w ustroju mierzono w kilokaloriach (kcal).

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal (kalorii)}$$

Kaloria duża – 1 kcal – to ilość ciepła potrzebna do ogrzania 1 kg chemicznie czystej wody o 1°C przy ciśnieniu 1 atmosfery.

Od 1968 r. Międzynarodowy Układ Jednostek SI wymaga posługiwania się jednostkami energii w postaci dżuli (J).

$$1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ} - \text{w zaokrągleniu } 4,2$$

### Równoważniki energetyczne

Badania nad określeniem wartości energetycznej poszczególnych składników pokarmowych przeprowadzili dwaj fizjologowie: Max Rubner i Wilburg Atwater. Wyznaczyli oni w bombie kalorymetrycznej ciepło spalania białek, tłuszczów, węglowodanów i określili równoważniki energetyczne dla tych składników.

### Równoważniki dla białek, węglowodanów i tłuszczów (według W. Atwatera):

- 4 kcal lub 17 kJ/g białka,

- 4 kcal lub 17KJ/g węglowodanów,
- 9 kcal lub 38KJ/g tłuszczu,
- 7 kcal lub 30KJ/g alkoholu etylowego.

## Podstawowa przemiana materii – oznaczanie

Podstawową przemianą materii (PPM) nazywa się najniższy poziom przemian energetycznych zachodzących w ustroju człowieka pozostającego w warunkach zupełnego spokoju fizycznego, psychicznego, na czczo oraz w optymalnym mikroklimacie. Uwolniona energia z podstawowej przemiany materii jest zużywana przez organizm na podstawowe procesy życiowe – oddychanie, pracę serca, krążenie krwi, odbudowę, wzrost komórek i tkanek, napięcie mięśni, czynność wydalniczą i wydzielniczą, pracę układu nerwowego, utrzymanie stałej ciepłoty ciała.

**PPM = spoczynkowy wydatek energetyczny**

Wielkość podstawowej przemiany materii zależy od różnych czynników, głównie od powierzchni ciała mierzonej w m<sup>2</sup> (zależnej od masy ciała i wzrostu, wieku, płci oraz stanów fizjologicznych u kobiet).

## Oznaczanie PPM

Wysokość podstawowej przemiany materii można oznaczyć, wykonując pomiary metodą bezpośrednią lub pośrednią, albo obliczyć za pomocą sposobów teoretycznych.

Istnieje kilka sposobów obliczania PPM.

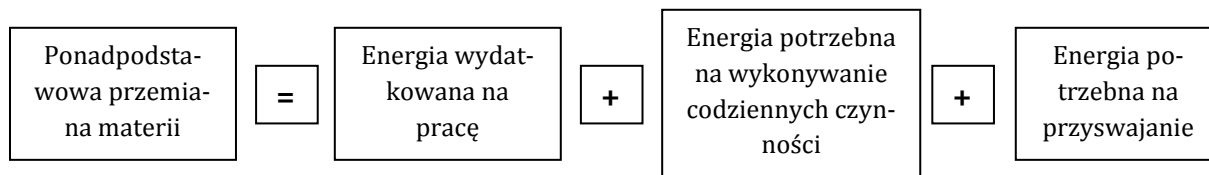
## PRZYKŁAD

Na podstawie badań stwierdzono, że dorosły, zdrowy człowiek wytwarza średnio 1 kcal w ciągu godziny na 1 kg masy ciała, czyli:

**PPM/dobę = 1 kcal x 24 h x masa ciała w kg**

## Ponadpodstawowa przemiana materii

Organizm ludzki potrzebuje energii nie tylko na podstawowe procesy życiowe, ale także na tzw. ponadpodstawową przemianę materii, czyli do wykonywania pracy zawodowej oraz czynności życiowych, takich jak mycie się, ubieranie, sprząatanie itp.



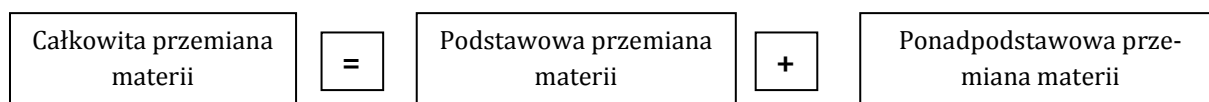
Źródło: opracowanie własne autora

Na ilość energii potrzebnej na ponadpodstawową przemianę materii w niewielkim stopniu wpływają: wiek, masa ciała oraz warunki klimatyczne. Do wykonywania tych samych czynności w wysokich temperaturach powietrza potrzeba mniej energii, a w niskiej więcej.

Spożywanie posiłków zwiększa także zapotrzebowanie energetyczne ponad poziom podstawowej przemiany materii. Zjawisko to nazywamy swoistym dynamicznym działaniem pożywienia. Pośród pokarmów produkty białkowe zwiększają podstawową przemianę materii w największym stopniu (ok. 25%), w mniejszym tłuszcze (ok. 5–10%), a w najmniejszym węglowodany (ok. 6%).

### Całkowita przemiana materii

Suma wszystkich wydatków energetycznych w ustroju nosi nazwę całkowitej przemiany materii, która równocześnie określa dobowe zapotrzebowanie energetyczne dla danej osoby.



Źródło: opracowanie własne autora

Chcąc określić całkowitą przemianę materii, czyli całodobowe zapotrzebowanie energetyczne, należy obliczyć wartość podstawowej przemiany materii, dodać 10% tej wartości na swoiste dynamiczne działanie pożywienia oraz dodać wszystkie wydatki energetyczne związane z aktywnością fizyczną, tj. pracą, zajęciami domowymi, sportem.

$$\text{CPM} = \text{PPM} + \text{SDDZP} + \text{aktywność fizyczna}$$

CPM – całkowita przemiana materii

SDDZP – swoiste, dynamiczne działanie pożywienia

Duże zastosowanie dla oznaczenia zapotrzebowania energetycznego znalazły tzw. współczynniki aktywności fizycznej, które wynoszą:

- 1,4 – dla osób o małej aktywności fizycznej,
- 1,7 – dla osób o umiarkowanej aktywności fizycznej,
- 2,0 – dla osób o dużej aktywności fizycznej.

Indywidualne, całkowite zapotrzebowanie energetyczne oblicza się, mnożąc wartość spoczynkowego wydatku energetycznego (PPM) przez współczynnik aktywności fizycznej.



$$\text{CPM} = \text{PPM} \times \text{współczynnik aktywności fizycznej}$$

## Bilans energetyczny

Bilansem energetycznym organizmu określa się porównanie ilości energii dostarczonej z pożywieniem w stosunku do zapotrzebowania. Prawidłowe żywienie powinno zapewniać organizmowi równowagę między energią dostarczaną z pożywieniem a całodziennymi wydatkami organizmu, czyli tzw. **bilans zerowy**.

$$\text{Energia z pożywienia} = \text{energia wydatkowana przez organizm}$$

O stanie wyrównania bilansu energetycznego u dorosłego człowieka świadczy utrzymywanie się stałej masy ciała ( $\pm 2$  kg) w ciągu dłuższego czasu. Mechanizm fizjologiczny kontrolujący bilans energetyczny organizmu nie jest w pełni poznany. Mechanizmowi temu podporządkowane są mechanizmy nerwowe regulujące przyjmowanie pokarmu oraz układ wewnętrzwydzielniczy regulujący procesy przemiany materii.

Przy **dodatnim bilansie** energetycznym nadmiar substratów energetycznych odkładany jest w organizmie w postaci tłuszczów w tkance tłuszczowej. Prowadzi to do zwiększenia masy ciała. U człowieka o przeciętnym dobowym wydatku energii stałe przesunięcie bilansu energetycznego w stronę dodatnią zaledwie o 3% prowadzi w ciągu roku do zwiększenia masy ciała o 3–4 kg. Przyjmuje się, że 90% ogółu stanów otyłości jest spowodowane dodatnim bilansem energetycznym.

Przy **ujemnym bilansie** energetycznym zużywane są substraty energetyczne zmagazynowane w tkankach organizmu – wówczas masa ciała się zmniejsza. Znaczne przesunięcie bilansu energetycznego w stronę ujemną powoduje nie tylko utratę tłuszczu, ale również innych składników ciała (białek). Bilans energetyczny ujemny, szczególnie młodego organizmu, powoduje osłabienie i utratę masy ciała, co może powodować wiele chorób.

### 3. Obliczanie wartości energetycznej produktów. Obliczanie i interpretacja wskaźnika BMI

#### Udział węglowodanów, tłuszczów i białek w pokryciu dziennego zapotrzebowania na energię

Jedynym źródłem energii dla człowieka jest energia chemiczna zawarta w pożywieniu.

Prawidłowo zaplanowana dzienna racja pokarmowa powinna dostarczać:

- 10–15% energii z białka,
- 25–30% energii z tłuszczu,
- 55–60% energii z węglowodanów.

Znając zapotrzebowanie energetyczne dla poszczególnych grup ludności i równoważniki energetyczne Atwatera oraz udział energii w pożywieniu pochodzącym z białka, tłuszczu i węglowodanów, nietrudno jest ustalić ilość składników pokarmowych w dziennej racji.

#### PRZYKŁAD

Ustalanie ilości energetycznych składników odżywczych pokrywających zapotrzebowanie energetyczne na 2500 kcal, tj. 10 460 kJ:

##### Ilość białka

$$12\% \text{ z } 2500 \text{ kcal} = 300 \text{ kcal}$$

$$300 \text{ kcal} : 4 \text{ kcal/g} = 75 \text{ g}$$

##### Ilość węglowodanów

$$58\% \text{ z } 2500 \text{ kcal} = 1450 \text{ kcal}$$

$$1450 \text{ kcal} : 4 \text{ kcal/g} = 362 \text{ g}$$

##### Ilość tłuszczu

$$30\% \text{ z } 2500 \text{ kcal} = 750 \text{ kcal}$$

$$750 \text{ kcal} : 9 \text{ kcal/g} = 83 \text{ g}$$

Zapotrzebowanie człowieka na energię zależy od masy ciała, wieku, aktywności fizycznej, klimatu i innych czynników środowiskowych. Raport ekspertów FAO/WHO/UNU w 1985 roku podał definicję indywidualnego zapotrzebowania człowieka na energię. Jest to ilość energii zawarta w pobieranym pożywieniu, która równoważy jej wydatek zależny od wymiarów i składu ciała oraz poziomu aktywności fizycznej, a równocześnie zapewnia utrzymanie organizmu przez długi czas w dobrym stanie zdrowia przy wykonywaniu wszystkich czynności.

### Określenie wartości energetycznej pożywienia

Przy oznaczaniu energii dostarczonej organizmowi z pożywieniem opieramy się na tzw. wartości energetycznej pożywienia, tj. ilości energii, jaka powstanie w organizmie po spożyciu odpowiedniej ilości pożywienia. Wartość tę przeliczamy najczęściej na 100 g produktu.

W praktyce wartość energetyczną produktów oblicza się, korzystając ze specjalnych tabel. Dzięki nim można obliczyć wartość energetyczną potraw, posiłków i poszczególnych produktów.

### PRZYKŁAD

Obliczanie wartości energetycznej mięsa wieprzowego:

100 g mięsa wieprzowego (schab) zawiera 14,3 g białka i 6,8 g tłuszczu, stąd wartość energetyczna mięsa wieprzowego będzie wynosiła:

$$14,3 \text{ g} \times 4 = 57,2 \text{ kcal}$$

$$6,8 \text{ g} \times 9 = 61,2 \text{ kcal}$$

**Suma: 116,4 kcal**

**Wartość energetyczną potrawy** otrzymuje się, sumując wartości energetyczne jej poszczególnych składników. Na przykład w skład kanapek wchodzi 100 g chleba i 50 g jaj. Wartość energetyczna takiego zestawu będzie sumą wartości energetycznej chleba (247 kcal) i wartości energetycznej jaj (75,5 kcal), czyli 322,5 kcal na 150 g kanapek.

**Tabela 2.2. Przykładowa tabela kaloryczności produktów**

| Nazwa produktu   | Kaloryczność (kcal/100 g) | Nazwa produktu | Kaloryczność (kcal/100 g) |
|------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|
| Banan            | 96                        | Masło          | 746                       |
| Brokuły gotowane | 27                        | Mięso wołowe   | 114                       |
| Brukselka        | 37                        | Miód pszczeni  | 327                       |
| Bułki pszenne    | 274                       | Ogórek         | 14                        |

| Nazwa produktu       | Kaloryczność<br>(kcal/100 g) | Nazwa produktu       | Kaloryczność<br>(kcal/100 g) |
|----------------------|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| Chleb pełnoziarnisty | 239                          | Olej roślinny        | 892                          |
| Chleb zwykły         | 247                          | Pieczarka świeża     | 17                           |
| Cielęcina            | 110                          | Płatki kukurydziane  | 366                          |
| Cukier               | 409                          | Polędwica z indyka   | 106                          |
| Fasolka szparagowa   | 27                           | Ryż biały            | 347                          |
| Groszek zielony      | 76                           | Serek Brie           | 332                          |
| Gruszka              | 55                           | Serek Camembert      | 210                          |
| Jabłko               | 47                           | Serek homogenizowany | 161                          |
| Jajko                | 151                          | Ser salami           | 354                          |
| Kalafior             | 22                           | Ser topiony          | 301                          |
| Kapusta kwaszona     | 12                           | Ser żółty            | 383                          |
| Kapusta świeża       | 38                           | Soja gotowana        | 156                          |
| Kukurydza konserwowa | 132                          | Szpinak              | 16                           |
| Makaron dwujajeczny  | 381                          | Truskawki            | 29                           |
| Marchewka            | 27                           | Ziemniaki            | 78                           |

Źródło: opracowanie własne autora

## Obliczanie i interpretacja wskaźnika BMI

### Wskaźnik BMI

BMI to skrót z języka angielskiego *body mass index*, co tłumaczymy jako wskaźnik masy ciała. Wskaźnik BMI charakteryzuje relację pomiędzy masą ciała a wzrostem. BMI to współczynnik powstały przez podzielenie masy ciała podanej w kilogramach przez kwadrat wysokości podanej w metrach. Obliczając BMI, możemy określić ilość tkanki tłuszczowej w organizmie.

Klasyfikacja wskaźnika BMI została opracowana wyłącznie dla dorosłych i nie może być stosowana u dzieci. Dla oceny prawidłowego rozwoju dziecka wykorzystuje się siatki centylowe, które powinny być dostosowane do danej populacji.

Oznaczanie wskaźnika masy ciała ma znaczenie w ocenie zagrożenia chorobami związanymi z nadwagą i otyłością, np. cukrzycą, chorobą niedokrwienną serca, miażdżycą. Podwyższona wartość BMI związana jest ze zwiększonym ryzykiem wystąpienia takich chorób.

Wartość BMI można obliczyć za pomocą wzoru:

$$BMI = \frac{waga [kg]}{wzrost^2 [m]}$$

## PRZYKŁAD

Jeżeli masa ciała wynosi 60 kg, a wzrost 1,70 m, to podstawiając do wzoru, uzyskamy:

$$\text{BMI} = 21$$

## Zakresy wartości BMI

Dla osób dorosłych wartość BMI wskazuje na:

a) według podstawowej klasyfikacji:

- $< 20$  – niedowagę,
- $20\text{--}25$  – wartość prawidłową,
- $\geq 25,0$  – nadwagę;

b) według poszerzonej klasyfikacji:

- $< 16,0$  – wygłodzenie,
- $16,0\text{--}16,99$  – wychudzenie (spowodowane często przez ciężką chorobę lub anoreksję),
- $17,0\text{--}18,49$  – niedowagę,
- $20\text{--}25$  – wartość prawidłową,
- $25,0\text{--}30$  – nadwagę,
- $30,0\text{--}35$  – I stopień otyłości,
- $35,0\text{--}40$  – II stopień otyłości (otyłość kliniczna),
- $\geq 40,0$  – III stopień otyłości (otyłość skrajna).

## Zalety i wady BMI



Źródło: biblioteka zasobów multimedialnych

BMI jest bardzo prosty w użyciu, jest jednak dosyć niedokładnym wskaźnikiem nadwagi czy też ryzyka chorób z nią związanych. Kulturyści mogą mieć BMI wskazujące na skrajną otyłość, posiadając jednocześnie bardzo mało tkanki tłuszczowej. Związek między wielkością wskaźnika a ryzykiem chorób różni się między populacjami o różnych proporcjach ciała. I tak wśród Azjatów ryzyko cukrzycy jest znacząco wyższe przy niższych wartościach.

#### 4. Skutki chorobowe nieprawidłowo zbilansowanego jadłospisu

Prawidłowo ułożony jadłospis powinien spełniać kilka podstawowych zasad. Powinien charakteryzować się dopasowaną do indywidualnego zapotrzebowania kalorycznością i podażą innych, ważnych składników diety. Ważny jest także skład jakościowy, ilość posiłków oraz ich regularność. Ponadto powinien uwzględniać stan zdrowia, masę ciała, wiek, stan fizjologiczny i wiele innych parametrów.

##### Zasady, którymi należy się kierować przy układaniu jadłospisów:

1. Ustalenie grupy ludności, dla której planuje się jadłospis. Przy planowaniu dla grupy mieszanej należy ustalić średnie normy żywienia lub wyżywienia.
2. Ustalenie kosztów żywienia.
3. Jadłospisy należy planować na okres 7, 10, 14 lub 21 dni. Okresowe jadłospisy zapewniają urozmaicenie potraw, ułatwiają racjonalny zakup produktów i organizację pracy.
4. Planowanie posiłków zgodnie z prawidłowym rozkładem wartości energetycznej.
5. Należy planować od 3–5 posiłków dziennie, zależnie od grup żywieniowych. Przerwy między posiłkami nie powinny być dłuższe niż 4–6 godzin.

**Tabela 2.3. Planowanie posiłków**

| Rodzaj posiłków     | Liczba posiłków w ciągu dnia |                  |                  |
|---------------------|------------------------------|------------------|------------------|
|                     | 3                            | 4                | 5                |
| I Śniadanie % kcal  | 30–35<br>690–805             | 25–30<br>575–690 | 25–30<br>575–690 |
| II Śniadanie % kcal | —                            | 5–10<br>115–230  | 5–10<br>115–230  |
| Obiad % kcal        | 35–40<br>805–920             | 35–40<br>805–920 | 30–35<br>690–805 |
| Podwieczorek % kcal | —                            | —                | 5–10<br>115–230  |
| Kolacja % kcal      | 25–30<br>575–690             | 25–30<br>575–690 | 15–20<br>345–460 |

Źródło: opracowanie własne autora

6. Przy planowaniu posiłków należy dbać o zastosowanie produktów z 12 lub 5 grup. Zapewni to urozmaicenie zestawu posiłków i dostarczenie wszystkich składników odżywczych.
7. Dobór potraw powinien zapewnić odpowiednią strawność posiłków. Szczególnie na kolację wskazane są potrawy łatwo strawne.



8. Należy stosować różne metody wykonywania potraw. Zaleca się, aby każdy podstawowy posiłek zawierał potrawy gotowane.
9. Posiłki powinny być różnorodne pod względem konsystencji, barwy, smaku i zapachu.

### **Skutki nieprawidłowego odżywiania**

Nieprawidłowe odżywianie może być przyczyną ponad 80 różnego rodzaju chorób. Jedną trzecią Polaków (dorosłych i dzieci), czyli ponad dwanaście milionów ludzi, cierpi na różne, wynikające ze złego sposobu odżywiania, dolegliwości fizyczne i psychiczne. Polacy wciąż najczęściej umierają na choroby układu krążenia i nowotwory, a więc na choroby, których jedną z przyczyn jest nieprawidłowe żywienie.

Prawidłowy sposób odżywiania to jedno z 12 uwarunkowań zdrowia wskazanych przez Światową Organizację Zdrowia. Zdrowe żywienie w okresie rozwojowym jest podstawą zdrowia psychofizycznego człowieka dorosłego. A zdrowy człowiek to podstawa zdrowego społeczeństwa.

Prof. Aleksander Szczygieł podzielił problemy żywieniowe na:

- Niedożywienie lub nadmierne żywienie powodujące między innymi niedobór lub nadmiar masy ciała.
- Niedożywienie jakościowe powodujące jawne lub utajone niedobory jednego lub kilku składników odżywczych, np. niedobory witamin (awitaminozy), niedobory białek itp. Ostre niedobory jakościowe ujawniają się w postaci objawów klinicznych.
- Nieodpowiedni dla organizmu stosunek poszczególnych składników odżywczych pożywienia. Mogą one być przyczyną powstawania miażdżycy, hiper- i hipowitaminozy, próchnicy zębów, osteoporozy, osteopenie.
- Niewłaściwy tryb żywienia spowodowany nieodpowiednim zestawieniem posiłków (doborem produktów), nieodpowiednią liczbą posiłków i przerwami czasowymi między nimi.



---

## Bibliografia

### Literatura podstawowa

Ciborowska H., Rudnicka A., *Dietetyka Żywnienie zdrowego i chorego człowieka*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2004.

Flis K., Konaszewska W., *Podstawy żywienia człowieka*, WSiP, Warszawa 1998.

### Literatura uzupełniająca:

Ciborowska H., Rudnicka A., *Dietetyka żywienie zdrowego i chorego człowieka*, wyd. 3 uzup., Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2007.

### Netografia

[http://www.sciaga.pl/tekst/60385-61-zaburzenia\\_gospodarki\\_wodno\\_elektrolitowej](http://www.sciaga.pl/tekst/60385-61-zaburzenia_gospodarki_wodno_elektrolitowej)

<http://dobrydietetyk.blogspot.com/p/skladniki-mineralne.html>