

**ENERGETICKÁ BILANCE = ENERGETICKÝ PŘÍJEM – ENERGETICKÝ VÝDEJ**  
 aneb energie je nezbytná pro životní procesy  
 jednotky: 1 kcal = 4,2 kJ

**energetický příjem**

- ve formě chemické energie živin (sacharidů 4kcal/17kJ, tuků 9kcal/38kJ, bílkovin 4kcal/17kJ)
- štěpením těchto makroživin vzniká energie, která se ukládá ve formě pro organismus rychle použitelných makroergních vazeb typu adenosintrifosfát (ATP)

**energetický výdej**

Tabulka: Složky celkového energetického výdeje (CEV)

Složky CEV	vliv
Plánovaná fyzická aktivita (termický účinek)	Délka trvání, intenzita, styl, tělesná hmotnost
Spontánní fyzická aktivita (termický účinek)	Genetika, hormony/sympatický nervový systém
Termický vliv stravy	Množství a typ stravy
Bazální metabolismus (klidový energetický výdej)	Genetika, věk, pohlaví, beztuková tělesná hmota, hormony/sympatický nervový systém

**Bazální metabolismus (BM)**

= energie potřebná na udržení tělesného systému (60% BM produkce tepla, 40% udržení základních životních funkcí), což u normální populace odpovídá cca 60-75% CEV

= klidová energetická potřeba nalačno, při normální tělesné teplotě a teplotě okolí

- 30% játra, 20% CNS, 10% myokard, 7% ledviny, 33% ostatní tkáně

**Termický vliv stravy**

= zvýšení energetického výdeje po příjmu potravy, které je dáno trávením, vstřebáváním a metabolismem potravy a živin (specificky dynamický účinek stravy : bílkoviny 18-25%, cukry 4-7% a tuky 2-4%, smíšená strava 10-15%)

**!!! Energetické nároky na růst**

Tabulka: Faktory ovlivňující hodnotu BM

faktor	účinek	faktor	účinek
věk	mládí je ↑, LBM se s věkem ↓ a tím se ↓ BM	teplota	↑ BM (při ↑ TT spotřeba energie na pot a tím ↑ metabol. pochodů při přehřívání, při ↓ TT se ↑ BM za účelem tvorby tepla)
pohlaví	muži ↑ BM, ženy ↓ BM	stres	↑ BM
výška	vysoký, hubený ↑ BM	Teplota okolí	teplo i zima ↑ BM
růst	děti a těhotné ↑ BM	hladovění	prolongované hladovění ↓ LBM = ↓ BM
Po fyzické aktivitě	↑ BM	malnutrice	↓ BM
Stavba těla	↑ LBM = ↑ BM ↑ tuku = ↓ BM	hormony	např. hormon štítné žlázy thyroxin čím vyšší produkce tím ↑ BM

LBM = lean body mass (beztuková tělesná hmota)

TT = tělesná teplota

**Metody odhadu BM** (H = hmotnost v kg, V = výška v cm, R = věk v letech)

**1. Faustův vzorec**

BM (kcal/den) = H x 24 (muži)

BM (kcal/den) = H x 23 (ženy)

**2. Harris – Benedictova rovnice**

muži: BM (kcal/den) = 66,5 + 13,8 x H + 5,0 x V – 6,8 x R

ženy: BM (kcal/den) = 655 + 9,6 x H + 1,8 x V – 4,7 x R

**3. hrubé odhady**

muži: BM = 1 kcal/kg/hod.                      ženy: BM = 0,9 kcal/kg/hod.

všichni BM = 25 kcal/kg/den

všichni: BM (MJ/den) = 0,1 x H

### Hrubý odhad energetického výdeje

Tabulka: Hrubý odhad energetického výdeje (Wildman; Miller 2004)

Intenzita činnosti	Typ aktivity	Faktor aktivity (krát BM)	Energetický výdej (kJ/kg/den)
velmi lehká	Sezení a stání, řízení, laboratorní práce, student, sekretářka, řidič, šití, psaní, žehlení, vaření, hraní karet, hraní na hudební nástroj, malování	1,3 (žena) 1,3 (muž)	130 126
lehká	Chůze (4-5km/h), práce v garáži, truhlář, elektrikář, práce v restauraci, v domácnosti, péče o dítě, golf, plachtění, stolní tenis	1,6 1,5	160 147
střední	Chůze (5-6,5km/h), práce na zahrádce, nesení zátěže, cyklistika, lyžování, tanec	1,9 1,6	172 155
těžká	Chůze do kopce, těžké manuální rytí, basketbal, basketbal, fotbal, horolezectví	2,1 1,9	210 185
mimořádná	Profesionální sportovci	2,4 2,2	244 214

### Celkový energetický výdej (Müllerová 2003): KEV x průměrný celodenní FFA

Tabulka: Hrubý odhad energetického výdeje – klidový energetický výdej (KEV) (Müllerová 2003)

Pohlaví a věk	Rovnice pro výpočet KEV	Pohlaví a věk	Rovnice pro výpočet KEV
	MUŽI		ŽENY
0-3	60,9 x H -54	0-3	61,0 x H -51
3-10	22,7 x H +495	3-10	22,5 x H +499
10-18	17,5 x H +651	10-18	12,2 x H +746
18-30	15,3 x H + 679	18-30	14,7 x H + 496
30-60	11,6 x H + 879	30-60	8,7 x H + 829
>60	13,5 x H + 487	>60	10,5 x H + 596

Tabulka: Hrubý odhad energetického výdeje – faktor fyzické aktivity (FFA) (Müllerová 2003)

Kategorie fyzické aktivity (příklad)	Faktor fyzické aktivity (FFA)
Odpočinek (spánek, ležení)	1
Lehká ( sedavý způsob: řidič, sekretářka, student)	1,3
Středně těžká (zdravotní sestra, prodavačka)	2,5
Těžká (v hutích, přenášení těžkých břemen)	5
Velmi těžká (dřevorubci, pracovníci v lomech, kopáči)	7

Pozn.: pro výpočet CEV je třeba vynásobit KEV průměrným celodenním faktorem fyzické aktivity (FFA), který se odhadne dle následujícího postupu:

1. výčet jednotlivých kategorií aktivit s uvedením doby trvání během jednoho dne (celkem 24 hodin)
2. vynásobení počtu hodin trvání každé aktivity odpovídajícím faktorem fyzické aktivity (FFA)
3. součet všech předchozích násobků se vydělí 24 (obdržení průměrného celodenního FFA)

### Otázky a úkoly:

1. Výpočet vlastního BM dle Faustova vzorce, Harris-Benedictovy rovnice a hrubého odhadu, výpočet BM i pro opačné pohlaví – zjistit a odůvodnit rozdíly vypočítaných hodnot
2. Výpočet vlastního CEV dle tabulek hrubých odhadů (viz. výše, Wildman i Müllerová), výpočet i pro opačné pohlaví
3. Výpočet KEV pro 25letou a 50letou ženu a muže – porovnat vypočtené hodnoty navzájem mezi sebou