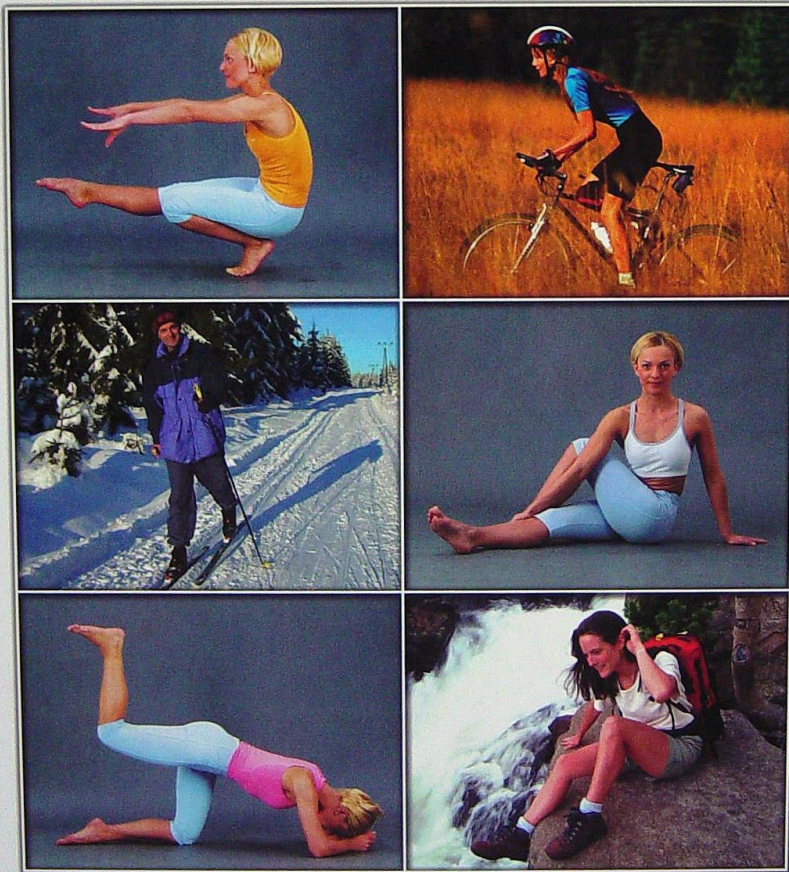


Doc. MUDr. Pavel Stejskal, CSc.

PROČ A JAK SE zdravě hýbat



PRESSTEMPUS

System zdravotních bodů

Optimalizace objemu cvičení
a odhad zdravotních účinků
pohybových aktivit

**Redukce rizika a dosažení pozitivních zdravotních efektů
pomocí pravidelného cvičení**

**Potřeba určitého energetického výdeje,
který je zapotřebí k pozitivnímu ovlivnění zdraví**

**Každý týden při pohybové aktivitě
spotřebovat zpočátku minimálně **10 kcal/kg**, později až **25 kcal/kg****

**Každý týden při pohybové aktivitě
získat zpočátku minimálně **50 ZB**,
později optimálně při dobrém zdravotním stavu
a odpovídající zdatnosti až **125 ZB****

25 kcal/kg týden = 125 ZB

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

Energetický ekvivalent pro kyslík 4,92 kcal

$\text{VO}_2 = 1 \text{ L} = 4,92 \text{ kcal} = 5 \text{ kcal}$

$\text{VO}_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$\text{VO}_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

$\text{ZB} = \text{VO}_2/\text{kg (ml)} : 40$

$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = \text{ZB} \cdot 40$

Spotřeba kyslíku (VO_2/kg) při chůzi (do $\underline{v} = 7,259 \text{ km/h}$)

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$$

Spotřeba kyslíku (VO_2/kg) při běhu (od $\underline{v} = 7,259 \text{ km/h}$)

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$$

Chůze $\underline{v} = 5$ km/hod

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268 = (0,395 \cdot 25) + 4,268 = \mathbf{14,143}$$

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} / 40 = \text{ZB}$$

$$14,143 \text{ ml} / 40 = \mathbf{0,3536 \text{ ZB}}$$

Jak dlouho chodit pro efekt 50 ZB?

$$t \text{ (min)} = 50 : \text{ZB/min} = 50 : 0,3536 = 141 \text{ min} = 2 \text{ hod } 21 \text{ min}$$

Každodenně 20 min, obden 40 min

Jak dlouho chodit pro efekt 125 ZB?

$$t \text{ (min)} = 125 : \text{ZB/min} = 125 : 0,3536 = 354 \text{ min} = 5 \text{ hod } 54 \text{ min}$$

Každodenně 51 min, obden 101 min

Chůze $\underline{v} = 6$ km/hod

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268 = (0,395 \cdot 36) + 4,268 = \mathbf{18,488}$$

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} / 40 = \text{ZB}$$

$$18,488 : 40 = \mathbf{0,4622 \text{ ZB}}$$

Jak dlouho chodit pro efekt 50 ZB?

$$t \text{ (min)} = 50 : \text{ZB/min} = 50 : 0,4622 = 108 \text{ min} = 1 \text{ hod } 48 \text{ min}$$

Každodenně 16 min, obden 31 min

Jak dlouho chodit pro efekt 125 ZB?

$$t \text{ (min)} = 125 : \text{ZB/min} = 125 : 0,4622 = 270 \text{ min} = 4 \text{ hod } 30 \text{ min}$$

Každodenně 39 min, obden 77 min

| Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min |
|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| 2,0 | 0,1514 | 6,6 | 0,5575 | 11,2 | 1,0065 |
| 2,1 | 0,1558 | 6,7 | 0,5709 | 11,3 | 1,0159 |
| 2,2 | 0,1604 | 6,8 | 0,5846 | 11,4 | 1,0253 |
| 2,3 | 0,1651 | 6,9 | 0,5985 | 11,5 | 1,0347 |
| 2,4 | 0,1701 | 7,0 | 0,6129 | 11,6 | 1,0440 |
| 2,5 | 0,1753 | 7,1 | 0,6223 | 11,7 | 1,0534 |
| 2,6 | 0,1807 | 7,2 | 0,6316 | 11,8 | 1,0628 |
| 2,7 | 0,1862 | 7,3 | 0,6410 | 11,9 | 1,0722 |
| 2,8 | 0,1920 | 7,4 | 0,6504 | 12,0 | 1,0815 |
| 2,9 | 0,1980 | 7,5 | 0,6598 | 12,1 | 1,0909 |
| 3,0 | 0,2041 | 7,6 | 0,6691 | 12,2 | 1,1003 |
| 3,1 | 0,2105 | 7,7 | 0,6785 | 12,3 | 1,1096 |
| 3,2 | 0,2170 | 7,8 | 0,6879 | 12,4 | 1,1190 |
| 3,3 | 0,2238 | 7,9 | 0,6973 | 12,5 | 1,1284 |
| 3,4 | 0,2307 | 8,0 | 0,7066 | 12,6 | 1,1378 |
| 3,5 | 0,2379 | 8,1 | 0,7160 | 12,7 | 1,1471 |
| 3,6 | 0,2452 | 8,2 | 0,7254 | 12,8 | 1,1565 |
| 3,7 | 0,2528 | 8,3 | 0,7347 | 12,9 | 1,1659 |
| 3,8 | 0,2605 | 8,4 | 0,7441 | 13,0 | 1,1753 |
| 3,9 | 0,2685 | 8,5 | 0,7535 | 13,1 | 1,1846 |
| 4,0 | 0,2766 | 8,6 | 0,7629 | 13,2 | 1,1940 |
| 4,1 | 0,2849 | 8,7 | 0,7722 | 13,3 | 1,2034 |
| 4,2 | 0,2935 | 8,8 | 0,7816 | 13,4 | 1,2127 |
| 4,3 | 0,3022 | 8,9 | 0,7910 | 13,5 | 1,2221 |

**Týdně 3,5krát 30 min
= 105 min = 58,54 bodů**

**Každý týden při pohybové aktivitě
získat zpočátku
minimálně 50 ZB,
později optimálně při dobrém zdravotním
stavu a odpovídající zdatnosti
až 125 ZB**

**Dosažení maximálního efektu
125 : 0,5575 = 224 min
denně 32 min ostré chůze**

Příklady

| Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min |
|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| 2,0 | 0,1514 | 6,6 | 0,5575 | 11,2 | 1,0065 |
| 2,1 | 0,1558 | 6,7 | 0,5709 | 11,3 | 1,0159 |
| 2,2 | 0,1604 | 6,8 | 0,5846 | 11,4 | 1,0253 |
| 2,3 | 0,1651 | 6,9 | 0,5985 | 11,5 | 1,0347 |
| 2,4 | 0,1701 | 7,0 | 0,6129 | 11,6 | 1,0440 |
| 2,5 | 0,1753 | 7,1 | 0,6223 | 11,7 | 1,0534 |
| 2,6 | 0,1807 | 7,2 | 0,6316 | 11,8 | 1,0628 |
| 2,7 | 0,1862 | 7,3 | 0,6410 | 11,9 | 1,0722 |
| 2,8 | 0,1920 | 7,4 | 0,6504 | 12,0 | 1,0815 |
| 2,9 | 0,1980 | 7,5 | 0,6598 | 12,1 | 1,0909 |
| 3,0 | 0,2041 | 7,6 | 0,6691 | 12,2 | 1,1003 |
| 3,1 | 0,2105 | 7,7 | 0,6785 | 12,3 | 1,1096 |
| 3,2 | 0,2170 | 7,8 | 0,6879 | 12,4 | 1,1190 |
| 3,3 | 0,2238 | 7,9 | 0,6973 | 12,5 | 1,1284 |
| 3,4 | 0,2307 | 8,0 | 0,7066 | 12,6 | 1,1378 |
| 3,5 | 0,2379 | 8,1 | 0,7160 | 12,7 | 1,1471 |
| 3,6 | 0,2452 | 8,2 | 0,7254 | 12,8 | 1,1565 |
| 3,7 | 0,2528 | 8,3 | 0,7347 | 12,9 | 1,1659 |
| 3,8 | 0,2605 | 8,4 | 0,7441 | 13,0 | 1,1753 |
| 3,9 | 0,2685 | 8,5 | 0,7535 | 13,1 | 1,1846 |
| 4,0 | 0,2766 | 8,6 | 0,7629 | 13,2 | 1,1940 |
| 4,1 | 0,2849 | 8,7 | 0,7722 | 13,3 | 1,2034 |
| 4,2 | 0,2935 | 8,8 | 0,7816 | 13,4 | 1,2127 |
| 4,3 | 0,3022 | 8,9 | 0,7910 | 13,5 | 1,2221 |

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost:

$$\text{BMI} \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $\text{BMI} \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$

2. MTR:

$$\text{TFmax} - \text{TFklid} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC:
 $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$

Kolik získá ZB za jeden trénink dvacetiletý muž, který trénuje obden a za týden získá optimální počet ZB?

Optimální počet ZB = 125

ZB za trénink = ZB za týden / počet tréninků za týden = $125 / 3,5 = 35,71$ ZB

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink:
 $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$

Kolik vydá v tréninku energie 187 cm vysoký muž, který za něj získá 34,8 ZB a má BMI = 30 kg/m²?

BMI = hmotnost / výška²

hmotnost = BMI . výška² = 30 . 3,497 = 104,9 kg

ZB = 5 . EV / hmotnost

EV = (ZB . hmotnost) / 5 = (34,8 . 104,9) / 5 = 730,1 kcal

Jak vysoká je žena (BMI = 22kg/m²), která za trénink vydá 372 kcal a získá 30 ZB?

EV . 5 = ZB . hmotnost

Hmotnost = 5EV / ZB = 5 . 372 / 30 = 62 kg

BMI = hmotnost / výška²

BMI . výška² = hmotnost

Výška² = hmotnost / BMI

Výška = odmocnina (hmotnost / BMI) = odmocnina 2,818 = 1,68 m = 168 cm

5 ZB = 1 kcal/kg

Počet ZB = 5 x (energetický výdej / hmotnost)

ZB x hmotnost = 5 x EV

Hmotnost = 5 x EV / ZB

1 ZB = VO₂/kg (ml) : 40

VO₂/kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO₂/kg (ml) = (0,395 . \underline{v} ²) + 4,268

Běh VO₂/kg (ml) = (3,749 . \underline{v}) - 2,133

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

VO₂ = 0,2 L = 1 kcal

VO₂ = 0,04 L = 40 ml = 0,2 kcal = 1 ZB

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink:
 $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$

1 ZB = VO₂/kg (ml) : 40

VO₂/kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO₂/kg (ml) = (0,395 . \underline{v} ²) + 4,268

Běh VO₂/kg (ml) = (3,749 . \underline{v}) - 2,133

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

VO₂ = 0,2 L = 1 kcal

VO₂ = 0,04 L = 40 ml = 0,2 kcal = 1 ZB

Jakou má VO_2 /kg.min muž (BMI = 22,6 kg/m², výška 182 cm) při půlhodinovém tréninku, jestliže za něj získá 15 ZB?

BMI = hmotnost / výška²

hmotnost = BMI . výška² = 22,6 . 1,82 . 1,82 = 74,9 kg

ZB = 5 . EV / hmotnost

EV = (ZB . hmotnost) / 5 = (15 . 74,9) / 5 = 224,7 kcal

EV = 5 . VO_2

VO_2 = EV / 5 = 224,7 / 5 = 44,94 L

Za 30 min = 44,9 L, za 1 min = 44,94 / 30 = 1,498 L = 1498 ml

VO_2 /min = 1498

VO_2 /kg.min = 1498 / 74,9 = **20 ml/kg.min**

1 ZB = VO_2 /kg (ml) : 40

VO_2 /kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 /kg (ml) = (0,395 . v^2) + 4,268

Běh VO_2 /kg (ml) = (3,749 . v) - 2,133

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

VO_2 = 0,2 L = 1 kcal

VO_2 = 0,04 L = **40 ml = 0,2 kcal = **1 ZB****

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink:
 $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$

2. MTR: $TF_{\max} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$

3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$

4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$

5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$

6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$

7. VO_2 /kg.min:

$$VO_2/\text{min} = VO_2/\text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$$

Jakou má VO_2/kg max 22letý muž (TFklid = 60 tepů/min, výška 184 cm, BMI = 23 kg/m²), který měl při 40min tréninku TFc = 164 tepů/min a získal v tomto tréninku 39 ZB?

$$\text{Hmotnost} = \text{BMI} \cdot \text{výška}^2 = 23 \cdot 1,84 \cdot 1,84 = 77,9 \text{ kg}$$

$$\text{MTR} = \text{TFmax} - \text{TFklid} = 220 - 22 - 60 = 138 \text{ tepů/min}$$

$$\begin{aligned} \text{ZC \%} &= 100 \cdot (\text{TFc} - \text{TFklid}) / \text{MTR} = 100 \cdot (164 - 60) / 138 = \\ &= 104 / 138 = \underline{75,4 \%} \end{aligned}$$

$$\text{ZB} = 5\text{EV}/\text{hmotnost}$$

$$\text{EV} = (\text{ZB} \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (39 \cdot 77,9) / 5 = 607,6 \text{ kcal}$$

$$\text{VO}_2 = \text{EV} / 5 = 121,5 \text{ L}$$

$$\text{VO}_2/\text{min} = 121,5 \text{ L za 40 min, za 1 min} = 121,5 / 40 = 3,038 \text{ L} = 3038 \text{ ml}$$

$$\text{VO}_2/\text{kg.min} = 3038 \text{ ml} / \text{kg} = 3038 / 77,9 = 39 \text{ ml}$$

$$\text{VO}_2/\text{kg.min} \text{ 39 ml} = 75,4 \%,$$

$$\text{VO}_2/\text{kg max (100 \%)} = 100 \cdot (39 / 75,4) = \mathbf{51,7 \text{ ml/kg.min}}$$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max:
 $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%, VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$

1 ZB = VO_2 /kg (ml) : 40

VO_2 /kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 /kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 /kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

Jakou by měla mít optimální TFc při 45min cvičení 25letá žena ($VO_2/kg \text{ max} = 38,5 \text{ ml}$, hmotnost = 65 kg, TFklid = 69 tepů/min), která za ně získá 30,76 ZB?

$$EV = (ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (30,76 \cdot 65) / 5 = 399,88 \text{ kcal}$$

$$VO_2 = EV / 5 = 399,88 / 5 = 79,98 \text{ L}$$

$$VO_2/kg.\text{min} = 79,98 / 65 / 45 = 0,027344 \text{ L} = 27,34 \text{ ml}$$

$$\begin{aligned} \% VO_2/kg.\text{min} &= VO_2/kg.\text{min} / VO_2/kg.\text{min max} = \\ &= 27,34 / 38,5 = 71 \% \end{aligned}$$

$$MTR = TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 69 = 126 \text{ tepů/min}$$

$$71 \% MTR = 0,71 \cdot 126 = 89 \text{ tepů/min}$$

$$TFc = TF_{\text{klid}} + TF \text{ při } 71 \% MTR = 69 + 89 = \mathbf{158 \text{ tepů/min}}$$

$$1 \text{ ZB} = VO_2/kg \text{ (ml)} : 40$$

$$VO_2/kg \text{ (ml)} = ZB \cdot 40$$

$$\text{Chůze } VO_2/kg \text{ (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$$

$$\text{Běh } VO_2/kg \text{ (ml)} = (3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$$

$$1 \text{ kcal/kg/týden} = 5 \text{ ZB}$$

$$0,2 \text{ kcal/kg/týden} = 1 \text{ ZB}$$

$$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$$

$$VO_2 = 0,04 \text{ L} = \mathbf{40 \text{ ml}} = 0,2 \text{ kcal} = \mathbf{1 \text{ ZB}}$$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max: $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%$, $VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$
9. Optimální TFc:
 $\% ZC = 60 + (VO_2 / \text{kg.min max} / 3,5) = 60 + 12,82 = 72,82 \%$

1 ZB = VO_2 /kg (ml) : 40

VO_2 /kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 /kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 /kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

Jakou průměrnou rychlost pohybu má žena, která trénuje obden 45 minut a získá za týden 98,012 ZB?

$$\text{ZB/min} = 98,012 / 3,5 / 45 = \mathbf{0,6223}$$

To odpovídá rychlosti 7,1 km/hod

$$1 \text{ ZB} = \text{VO}_2/\text{kg (ml)} : 40$$

$$\mathbf{\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = \text{ZB} \cdot 40}$$

$$\text{Chůze } \text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$$

$$\text{Běh } \text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$$

$$1 \text{ kcal/kg/týden} = 5 \text{ ZB}$$

$$0,2 \text{ kcal/kg/týden} = 1 \text{ ZB}$$

$$\text{VO}_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$$

$$\text{VO}_2 = 0,04 \text{ L} = \mathbf{40 \text{ ml}} = 0,2 \text{ kcal} = \mathbf{1 \text{ ZB}}$$

| Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min |
|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| 2,0 | 0,1514 | 6,6 | 0,5575 | 11,2 | 1,0065 |
| 2,1 | 0,1558 | 6,7 | 0,5709 | 11,3 | 1,0159 |
| 2,2 | 0,1604 | 6,8 | 0,5846 | 11,4 | 1,0253 |
| 2,3 | 0,1651 | 6,9 | 0,5985 | 11,5 | 1,0347 |
| 2,4 | 0,1701 | 7,0 | 0,6129 | 11,6 | 1,0440 |
| 2,5 | 0,1753 | 7,1 | 0,6223 | 11,7 | 1,0534 |
| 2,6 | 0,1807 | 7,2 | 0,6316 | 11,8 | 1,0628 |
| 2,7 | 0,1862 | 7,3 | 0,6410 | 11,9 | 1,0722 |
| 2,8 | 0,1920 | 7,4 | 0,6504 | 12,0 | 1,0815 |
| 2,9 | 0,1980 | 7,5 | 0,6598 | 12,1 | 1,0909 |
| 3,0 | 0,2041 | 7,6 | 0,6691 | 12,2 | 1,1003 |
| 3,1 | 0,2105 | 7,7 | 0,6785 | 12,3 | 1,1096 |
| 3,2 | 0,2170 | 7,8 | 0,6879 | 12,4 | 1,1190 |
| 3,3 | 0,2238 | 7,9 | 0,6973 | 12,5 | 1,1284 |
| 3,4 | 0,2307 | 8,0 | 0,7066 | 12,6 | 1,1378 |
| 3,5 | 0,2379 | 8,1 | 0,7160 | 12,7 | 1,1471 |
| 3,6 | 0,2452 | 8,2 | 0,7254 | 12,8 | 1,1565 |
| 3,7 | 0,2528 | 8,3 | 0,7347 | 12,9 | 1,1659 |
| 3,8 | 0,2605 | 8,4 | 0,7441 | 13,0 | 1,1753 |
| 3,9 | 0,2685 | 8,5 | 0,7535 | 13,1 | 1,1846 |
| 4,0 | 0,2766 | 8,6 | 0,7629 | 13,2 | 1,1940 |
| 4,1 | 0,2849 | 8,7 | 0,7722 | 13,3 | 1,2034 |
| 4,2 | 0,2935 | 8,8 | 0,7816 | 13,4 | 1,2127 |
| 4,3 | 0,3022 | 8,9 | 0,7910 | 13,5 | 1,2221 |

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max: $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%$, $VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$
9. Optimální TFc: $\% ZC = 60 + (VO_2 / \text{kg.min max} / 3,5) = 60 + 12,82 = 72,82 \%$
10. Rychlost pohybu:
 $ZB / \text{min} = ZB / \text{trénink} / 45 = 34,57 / 45 = 0,7682 \text{ ZB/min} = 8,6 - 8,7 \text{ km/hod (viz tabulka)}$

1 ZB = VO_2 /kg (ml) : 40

VO_2 /kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 /kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 /kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

| Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min | Rychlost (km/hod) | ZB/min |
|-------------------|--------|-------------------|--------|-------------------|--------|
| 2,0 | 0,1514 | 6,6 | 0,5575 | 11,2 | 1,0065 |
| 2,1 | 0,1558 | 6,7 | 0,5709 | 11,3 | 1,0159 |
| 2,2 | 0,1604 | 6,8 | 0,5846 | 11,4 | 1,0253 |
| 2,3 | 0,1651 | 6,9 | 0,5985 | 11,5 | 1,0347 |
| 2,4 | 0,1701 | 7,0 | 0,6129 | 11,6 | 1,0440 |
| 2,5 | 0,1753 | 7,1 | 0,6223 | 11,7 | 1,0534 |
| 2,6 | 0,1807 | 7,2 | 0,6316 | 11,8 | 1,0628 |
| 2,7 | 0,1862 | 7,3 | 0,6410 | 11,9 | 1,0722 |
| 2,8 | 0,1920 | 7,4 | 0,6504 | 12,0 | 1,0815 |
| 2,9 | 0,1980 | 7,5 | 0,6598 | 12,1 | 1,0909 |
| 3,0 | 0,2041 | 7,6 | 0,6691 | 12,2 | 1,1003 |
| 3,1 | 0,2105 | 7,7 | 0,6785 | 12,3 | 1,1096 |
| 3,2 | 0,2170 | 7,8 | 0,6879 | 12,4 | 1,1190 |
| 3,3 | 0,2238 | 7,9 | 0,6973 | 12,5 | 1,1284 |
| 3,4 | 0,2307 | 8,0 | 0,7066 | 12,6 | 1,1378 |
| 3,5 | 0,2379 | 8,1 | 0,7160 | 12,7 | 1,1471 |
| 3,6 | 0,2452 | 8,2 | 0,7254 | 12,8 | 1,1565 |
| 3,7 | 0,2528 | 8,3 | 0,7347 | 12,9 | 1,1659 |
| 3,8 | 0,2605 | 8,4 | 0,7441 | 13,0 | 1,1753 |
| 3,9 | 0,2685 | 8,5 | 0,7535 | 13,1 | 1,1846 |
| 4,0 | 0,2766 | 8,6 | 0,7629 | 13,2 | 1,1940 |
| 4,1 | 0,2849 | 8,7 | 0,7722 | 13,3 | 1,2034 |
| 4,2 | 0,2935 | 8,8 | 0,7816 | 13,4 | 1,2127 |
| 4,3 | 0,3022 | 8,9 | 0,7910 | 13,5 | 1,2221 |

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\max} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max: $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%$, $VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$
9. Optimální TFc: $\% ZC = 60 + (VO_2 / \text{kg.min max} / 3,5) = 60 + 12,82 = 72,82 \%$
10. Rychlost pohybu: $ZB / \text{min} = ZB / \text{trénink} / 45 = 34,57 / 45 = 0,7682 \text{ ZB/min} = 8,6 - 8,7 \text{ km/hod}$ (viz tabulka)
11. Optimální rychlost pohybu:
Optimální % ZC = 72,82. Optimální VO_2 / kg při tréninku = $0,7282 \cdot 44,86 = 32,67 \text{ ml}$. Optimální EV/kg.min = $32,67 \cdot 5 = 163,34 \text{ cal} = 0,16334 \text{ kcal}$.
 $ZB = 5 \cdot EV = 0,8167 \text{ ZB} = 9,01 \text{ km/hod}$

1 ZB = VO_2 / kg (ml) : 40

VO_2 / kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 / kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 / kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max: $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%$, $VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$
9. Optimální TFc: $\% ZC = 60 + (VO_2 / \text{kg.min max} / 3,5) = 60 + 12,82 = 72,82 \%$
10. Rychlost pohybu: $ZB / \text{min} = ZB / \text{trénink} / 45 = 34,57 / 45 = 0,7682 \text{ ZB/min} = 8,6 - 8,7 \text{ km/hod}$ (viz tabulka)
11. Optimální rychlost pohybu: Optimální % ZC = 72,82. Optimální VO_2 / kg při tréninku = $0,7282 \cdot 44,86 = 32,67 \text{ ml}$. Optimální EV/kg.min = $32,67 \cdot 5 = 163,34 \text{ cal} = 0,16334 \text{ kcal}$.
 $ZB = 5 \cdot EV = 0,8167 \text{ ZB} = 9,01 \text{ km/hod}$
12. Energetický výdej/kg týden:
 $(EV = ZB \cdot \text{Hmotnost}) / 5 = (121 \cdot 76,04) / 5 = 9200,84 / 5 = 1840,2 \text{ kcal} = 24,2 \text{ kcal/kg}$;
totéž jako $EV = ZB / 5 = 121 / 5 = 24,2 \text{ kcal/kg}$

1 ZB = VO_2 / kg (ml) : 40

VO_2 / kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 / kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 / kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

25 letý muž, BMI 24, výška 178 cm, TF klid = 68 tepů/min, běhá obden při TFc = 155 tepů/min po dobu 45 min, za týden 121 ZB.

1. Hmotnost: $BMI \cdot \text{výška}^2 = 24 \cdot 1,78 \cdot 1,78 = 76,04 \text{ kg}$
2. MTR: $TF_{\text{max}} - TF_{\text{klid}} = 220 - 25 - 68 = 127 \text{ tepů/min}$
3. % ZC: $100 \cdot ((TFc - TF_{\text{klid}}) / MTR) = 100 \cdot (0,6850) = 68,5 \%$
4. ZB/trénink: $121 / 3,5 = 34,57 \text{ ZB}$
5. EV/trénink: $(ZB \cdot \text{hmotnost}) / 5 = (34,57 \cdot 76,04) / 5 = 525,74 \text{ kcal}$
6. VO_2 /trénink: $VO_2 = EV / 5 = 525,74 / 5 = 105,15 \text{ L}$
7. VO_2 /kg.min: $VO_2 / \text{min} = VO_2 / \text{trénink} / \text{trvání tréninku} = 105,15 / 45 = 2,3367 \text{ L} = 30,73 \text{ ml/kg.min}$
8. VO_2 /kg max: $30,73 \text{ ml} = 68,5 \%$, $VO_2 / \text{kg.min max} = (30,73 / 68,5) \cdot 100 = 44,86$
9. Optimální TFc: $\% ZC = 60 + (VO_2 / \text{kg.min max} / 3,5) = 60 + 12,82 = 72,82 \%$
10. Rychlost pohybu: $ZB / \text{min} = ZB / \text{trénink} / 45 = 34,57 / 45 = 0,7682 \text{ ZB/min} = 8,6 - 8,7 \text{ km/hod}$ (viz tabulka)
11. Optimální rychlost pohybu: Optimální % ZC = 72,82. Optimální VO_2 / kg při tréninku = $0,7282 \cdot 44,86 = 32,67 \text{ ml}$. Optimální EV/kg.min = $32,67 \cdot 5 = 163,34 \text{ cal} = 0,16334 \text{ kcal}$. $ZB = 5 \cdot EV = 0,8167 \text{ ZB} = 9,01 \text{ km/hod}$
12. Energetický výdej/kg týden: $(EV = ZB \cdot \text{Hmotnost}) / 5 = (121 \cdot 76,04) / 5 = 9200,84 / 5 = 1840,2 \text{ kcal} = 24,2 \text{ kcal/kg}$; totéž jako $EV = ZB / 5 = 121 / 5 = 24,2 \text{ kcal/kg}$

1 ZB = VO_2 / kg (ml) : 40

VO_2 / kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO_2 / kg (ml) = $(0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$

Běh VO_2 / kg (ml) = $(3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

$VO_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$

$VO_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$

22 letá žena, BMI 24,5, výška 173 cm, TF klid = 63 tepů/min, běhá obden při TFc = 165 tepů/min po dobu 35 min, za týden 125 ZB.

1. Hmotnost:
2. MTR:
3. % ZC:
4. ZB/trénink:
5. EV/trénink:
6. VO₂/trénink:
7. VO₂/kg.min:
8. VO₂/kg max:
9. Optimální TFc:
10. Rychlost pohybu:
11. Optimální rychlost pohybu:
12. Energetický výdej/kg týden:

1 ZB = VO₂/kg (ml) : 40

VO₂/kg (ml) = ZB . 40

Chůze VO₂/kg (ml) = (0,395 . \underline{v}^2) + 4,268

Běh VO₂/kg (ml) = (3,749 . \underline{v}) - 2,133

1 kcal/kg/týden = 5 ZB

0,2 kcal/kg/týden = 1 ZB

VO₂ = 0,2 L = 1 kcal

VO₂ = 0,04 L = **40 ml** = 0,2 kcal = **1 ZB**

Žena 45 let měří 163 cm a má BMI = 28,22 kg/m², VO₂/kg max = 29,70 ml a SF v klidu 72 tepů/min. Trénuje obden 40 min a na tréninku má průměrnou SF = 135 tepů/min.

- **Jakou má hmotnost?**
- **Jakou má maximální tepovou rezervu?**
- **Na kolik procent je při cvičení zatížena?**
- **Jakou má energetickou spotřebu za jeden trénink?**
- **Jakou má energetickou spotřebu vztaženou na 1 kg hmotnosti za týdenní trénink?**
- **Kolik získá ZB za týdenní trénink?**
- **Trénuje optimální intenzitou?**
- **Trénuje optimálním objemem?**

$$1 \text{ ZB} = \text{VO}_2/\text{kg (ml)} : 40$$

$$\text{VO}_2/\text{kg (ml)} = \text{ZB} \cdot 40$$

$$\text{Chůze } \text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (0,395 \cdot \underline{v}^2) + 4,268$$

$$\text{Běh } \text{VO}_2/\text{kg (ml)} = (3,749 \cdot \underline{v}) - 2,133$$

$$1 \text{ kcal/kg/týden} = 5 \text{ ZB}$$

$$0,2 \text{ kcal/kg/týden} = 1 \text{ ZB}$$

$$\text{VO}_2 = 0,2 \text{ L} = 1 \text{ kcal}$$

$$\text{VO}_2 = 0,04 \text{ L} = 40 \text{ ml} = 0,2 \text{ kcal} = 1 \text{ ZB}$$