

Monitoring pohybových aktivit

Fyziologie zátěže

Mgr. Vojtěch Grün, Ph.D.



Proč monitorovat pohybovou aktivitu?



Přehled o tréninkovém
procesu (trenér i
svěřenec)



Zpětná vazba



Výdej energie



Hlídní intenzity během
cvičení

Energetický výdej



BAZÁLNÍ
METABOLISMUS (BMR)



VÝDEJ ENERGIE BĚHEM
CVIČENÍ



VÝDEJ ENERGIE BĚHEM
KAŽDODENNÍCH AKTIVIT

Bazální metabolismus

Výpočet podle:

- Mifflin-St Jeorova rovnice
 - Pro muže: $BMR = 10 \times W + 6,25 \times H - 5 \times A + 5$
 - Pro ženy: $BMR = 10 \times W + 6,25 \times H - 5 \times A - 161$
 - Katch-McArdleho rovnice
 - $BMR = 370 + 21,6 (1 - F) \times W$
- *W – hmotnost (kg), H – výška (cm), A – věk (roky), F – % tuku

Měření pomocí

- přímé kalorimetrie
- Nepřímé kalorimetrie
- In-body, Tanita, DEXA,...

Výdej energie během cvičení

Vzoreček pro výpočet energetického výdeje:

$$\text{Výpočet (kJ)} = \frac{\text{doba činnosti (hod)} * \% \text{ nál. BM} * \text{BM (kJ*} \text{hod}^{-1})}{100}$$

Tabulka 3 Průměrné zvýšení energetického výdeje u habituálních aktivit (upraveno dle Heller, 2005)

Pohybová aktivita/sport	% nál. BM	Pohybová aktivita/sport	% nál. BM
Chůze 4 km/hod	290	Aerobik	660
Chůze 5 km/hod	355	Badminton	540-790
Chůze 6 km/hod	445	Basketbal	1000
Chůze 7 km/hod	520	Fotbal	1000
Běh 9 km/hod	860	Golf	350-620
Běh 10 km/hod	950	Gymnastika	620
Běh 12 km/hod	1060	Lední hokej	1000
Běh 14 km/hod	1280	Vysokohorská turistika	610
Cyklistika 12 km/hod	400	Sjezdové lyžování - rekreační	1000
Cyklistika 16 km/hod	580	Běžecké lyžování - rekreační	750
Cyklistika 20 km/h	800	Protahování	1000
Cyklistika - závod	1000	Squash	1000
Plavání 1,2 km/hod	330	Stolní tenis	540
Plavání 1,8 km/hod	530	Tenis	825
Plavání 3,0 km/hod	1000	Volejbal	650

Měření výdeje energie během cvičení

- **1W = 1J/s**
- Spotřeba E na základě vykonané práce (W) lze vyjádřit vztahem
Energie (kcal) = avg výkon (W) * čas (hodiny) * 3,6
 - Musíme mít wattmetr
- Podle metabolického ekvivalentu pro kyslík (MET)
1MET = 3,5 ml/kg/min = 1kcal/kg/hod
 - Musíme znát spotřebu kyslíku na dané intenzitě + dobu trvání
 - Nebo můžeme vypočítat podle tabulkových hodnot
 - <https://www.nzip.cz/rejstrikovy-pojem/5293> (denní aktivity)

Hodnoty MET pro některé sportovní činnosti

činnost	MET
potápění	3
gymnastika	4
volejbal (soutěžní utkání)	4
sjezdové lyžování (mírná rychlost)	5
bruslení (rychlost do 14,5 km/h)	5,5
tenis (dvouhra)	6
jízda na kole (rychlost 16 - 19,2 km/h)	6
tanec (balet, klasika, moderna)	6
sjezdové lyžování (střední rychlost)	6
závodní chůze	6,5
fotbal (rekreační)	7
běh na lyžích (mírné tempo, 4 km/h)	7
basketbal (soutěžní utkání)	8
jízda na kole (rychlost 19,3 - 22,4 km/h)	8
hokej (pozemní, lední)	8
běh (rychlost 8 km/h)	8
běh na lyžích (střední tempo, 6,4 - 7,9 km/h)	8

zdroj: převzato z S15 a upraveno

Hodnoty MET pro některé sportovní činnosti

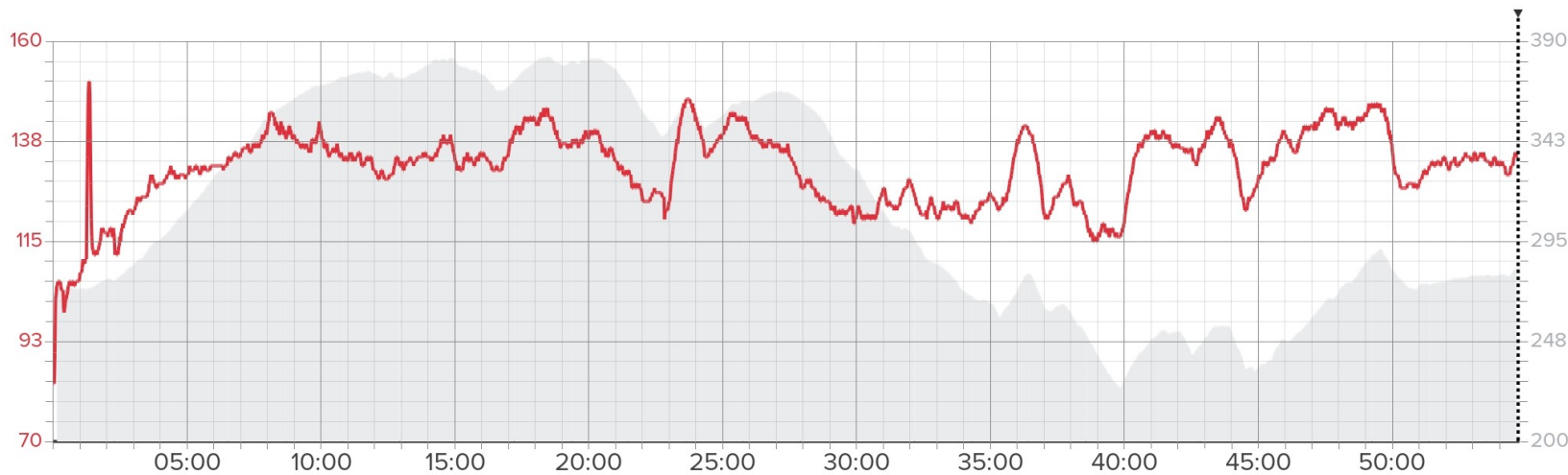
činnost	MET
sjezdové lyžování (závod)	8
běh na lyžích (vyšší tempo, 8 - 12,7 km/h)	9
fotbal (utkání)	10
jízda na kole (rychlost 22,5 - 25,6 km/h)	10
skákání přes švihadlo	10
běh (rychlost 9,7 km/h)	10
plavání (prsa)	10
plavání (motýlek)	11
plavání (kraul, 75 m/s)	11
běh (rychlost 10,8 km/h)	11
box (zápas)	12
jízda na kole (rychlost 25,7 - 31 km/h)	12
běh (rychlost 12,1 km/h)	12,5
běh (rychlost 13,8 km/h)	14
běh na lyžích (závod)	14
jízda na kole (rychlost nad 32 km/h)	16
běh (rychlost 16 km/h)	16

zdroj: převzato z S15 a upraveno

134
Tepová frekvence
bpm

281
Nadmořská výška
m

▶ **54:42** **11.02 km**



Celé cvičení

Vybrat kolo

54'45.9
Doba

11.05 km
Vzdálenost

04'57 /km
Prům. tempo

03'50 /km
Max. tempo

131 bpm
Průměrná TF

148 bpm
Max. tepová frekvence

64.1
Odhad VO₂Max

618 kcal
Kalorie

13 h
Regenerace

40
TSS (hr)

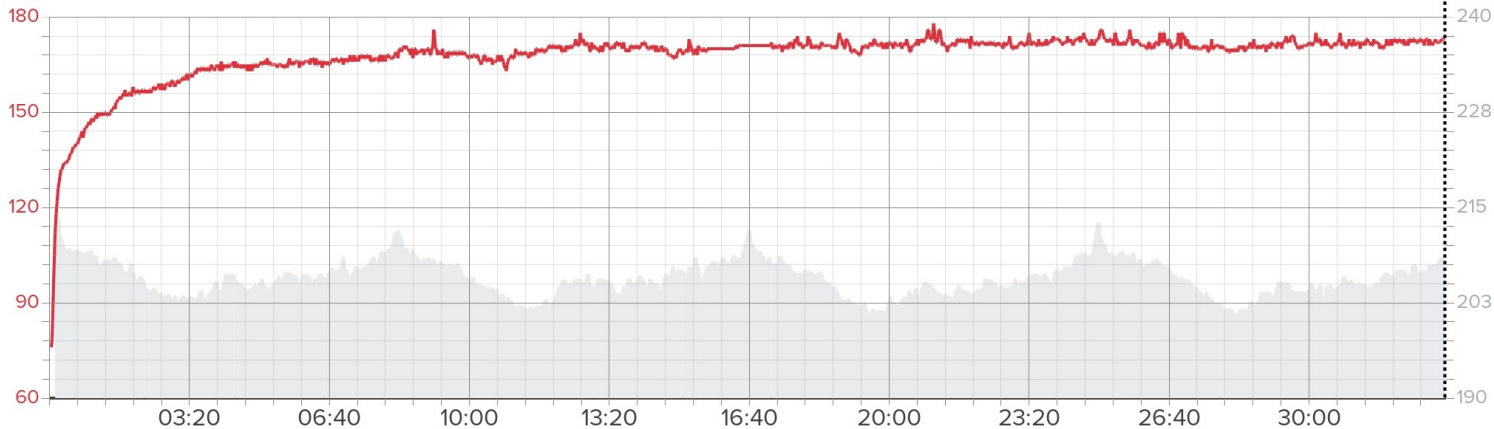
2.9
PTE

12.1 km/h
Prům. rychlost

173
Tepová frekvence
bpm

208
Nadmořská výška
m

▶ **33:14** **9.78** km



Celé cvičení

[Vybrat kolo](#)

33'16.5
Doba

9.79 km
Vzdálenost

03'24 /km
Prům. tempo

02'31 /km
Max. tempo

168 bpm
Průměrná TF

178 bpm
Max. tepová frekvence

65.0
Odhad VO₂Max

618 kcal
Kalorie

18 h
Regenerace

58
TSS (hr)

5.0
PTE

17.6 km/h
Prům. rychlost



Energetická dostupnost

- definována jako příjem energie z potravy po odečtení energie vynaložené na konkrétní metabolickou potřebu
- Práce ve skupině (3-4) vypočítejte přibližnou ED jednoho z vás

$$ED \left(\frac{\text{kcal}}{\text{kg FFM}} \right) = \frac{\text{energetický příjem za den (kcal)} - \text{energie vydaná na tréninkovou a / nebo soutěžní (závodní) pohybovou aktivitu za jeden den (kcal)}}{\text{FFM (kg)}}$$

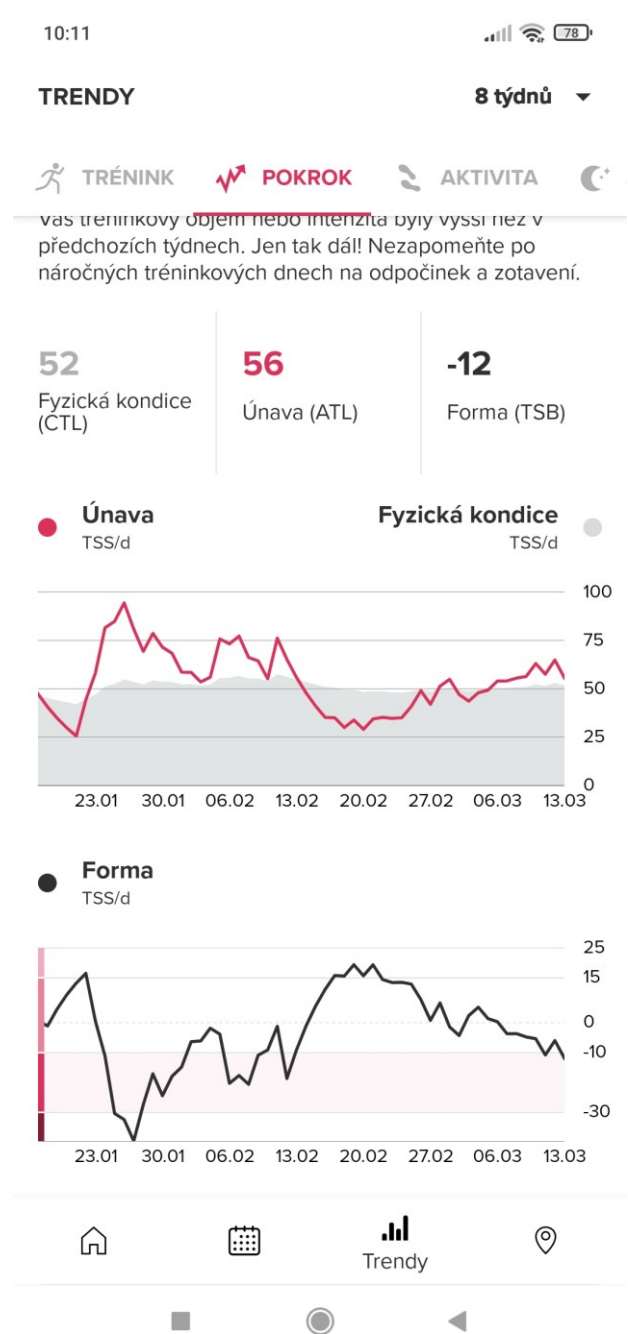
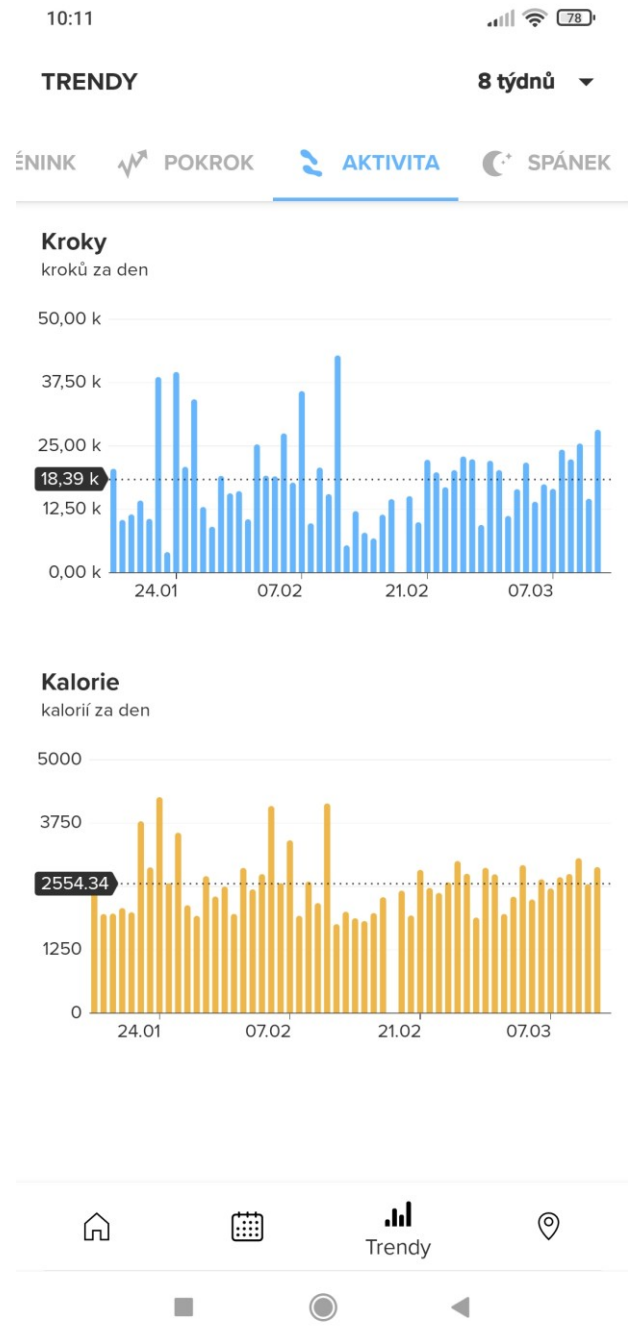
Energetická dostupnost a její interpretace vzhledem k cílům sportovce (Kumstát & Hlinský, 2019)

ED (kcal/kg FFM/den)	Sportovní cíle sportovce
> 45	Nárůst tělesné hmotnosti, svalová hypertrofie, zvýšení výkonnosti, předzásobení sacharidy
~ 40-45	Udržení tělesné (svalové) hmoty při intenzivním objemovém tréninku, udržení a rozvoj pohybových schopností/vzestup trénovanosti, udržení vysoké výkonnosti
30-40	Kontrolovaný pokles tělesné hmotnosti, redukce tukové tkáně
< 30	Při dlouhodobě nízké ED pod touto hranicí pokles výkonnosti, zdravotní rizika

Přehled o tréninkovém procesu

- Pomocí různých aplikací
 - Strava
 - Training Peaks
 - SuuntoApp
 - Garmin Connect
 - Apple Watch
 - Whoop
 - Oura ring
- Vlastní deník

SuuntoApp



Strava

10:15

You
PROFILE

All Run Run Trail Run Backcountry

6 - 12 March

Distance 107 km Time 8h 19m Elevation Gain 1 270 m

Month	Distance (km)
JAN 2023	53
FEB	53
MAR	107

Activities
22 hours ago

Statistics
This year: 665.9 km

Routes
-

Segments
-

Posts
1

Home Maps Record Groups You

10:15

Stats

AVG WEEKLY ACTIVITY

Runs	6
Time	5h 13m
Distance	67 km

YEAR-TO-DATE

Runs	51
Time	59h 28m
Distance	665 km
Elevation Gain	16 226 m

ALL TIME

Runs	899
Distance	12 152 km

ESTIMATED BEST EFFORTS

1k	2:43
1 mile	4:37

Whoop

