

MUNI  
SPORT



Erasmus+

SSIC

Slovenské  
športové  
inovačné  
centrum

MASARYKOVA  
UNIVERZITA



SÜKROMNÁ  
STREDNÁ  
ŠPORTOVÁ  
ŠKOLA

# Využití digitálních technologií v hodnocení výživy při pohybu a sportování mládeže

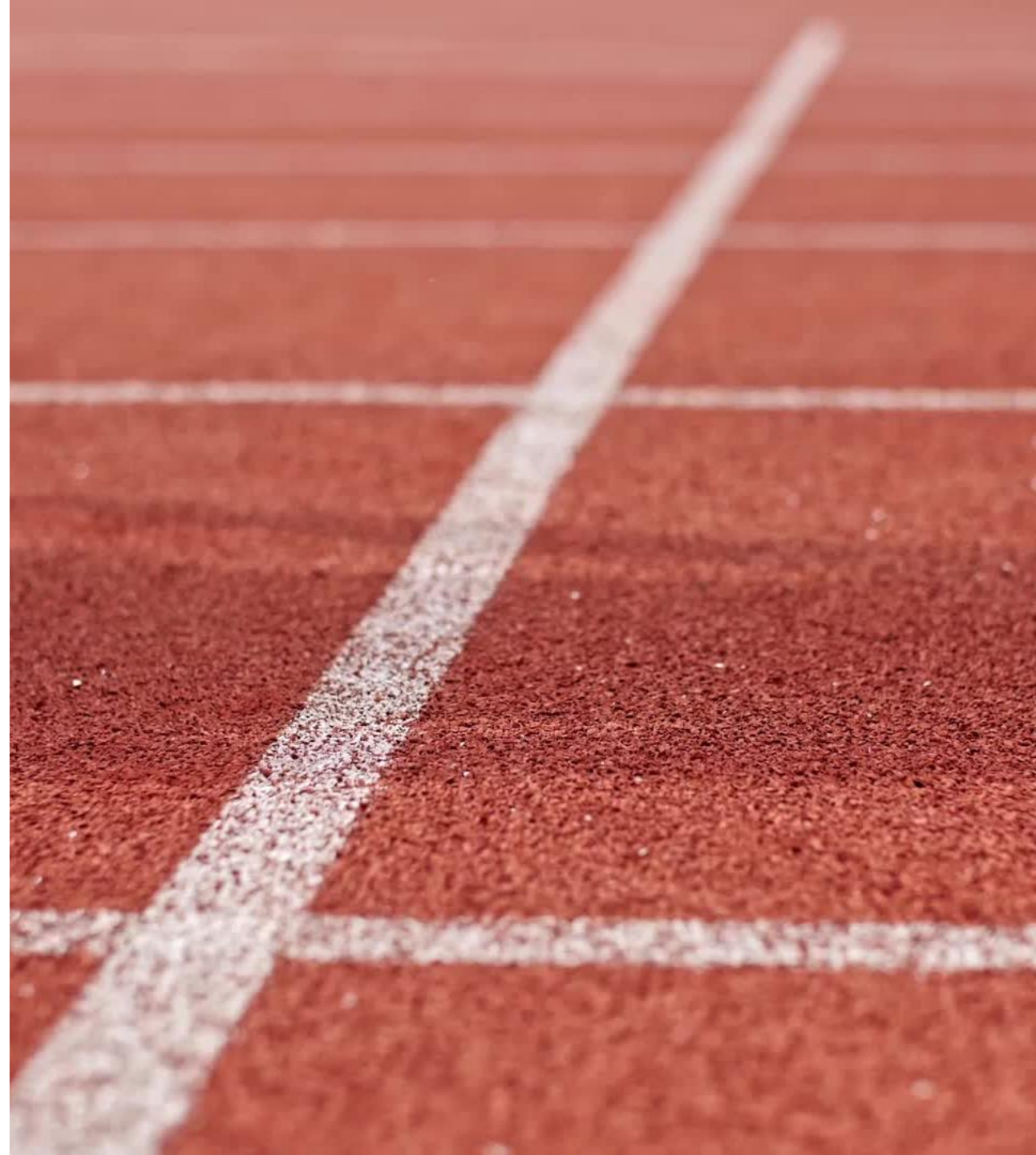
Michal Kumstát a Tomáš Hlinský

Katedra podpory zdraví, Fakulta sportovních studií, Masarykova Univerzita Brno

22.3.2022

MUNI  
SPORT

**Jaká je sportovní  
výživa dnes?**



# Jaká je sportovní výživa dnes?

*„Sportovní výživa je aplikovaná nauka o výživě člověka ve vztahu ke sportovnímu zatížení. Vztah tréninkového anebo závodního zatížení vůči výživě člověka má podobu interakce a manipulace s popsáním, vědecky ověřeným účinkem. Výsledkem vzájemného působení jsou individuální výživové strategie sportovce, jejichž cílem je podpořit adaptaci sportovce na tréninkovou zátěž, zvýšit efektivitu tréninkového procesu, optimalizovat sportovní výkon a zachovat zdraví sportovce“ (Kumstát, 2022)*





plánovaná

periodizovaná

evidence-based

realistická

realizovaná

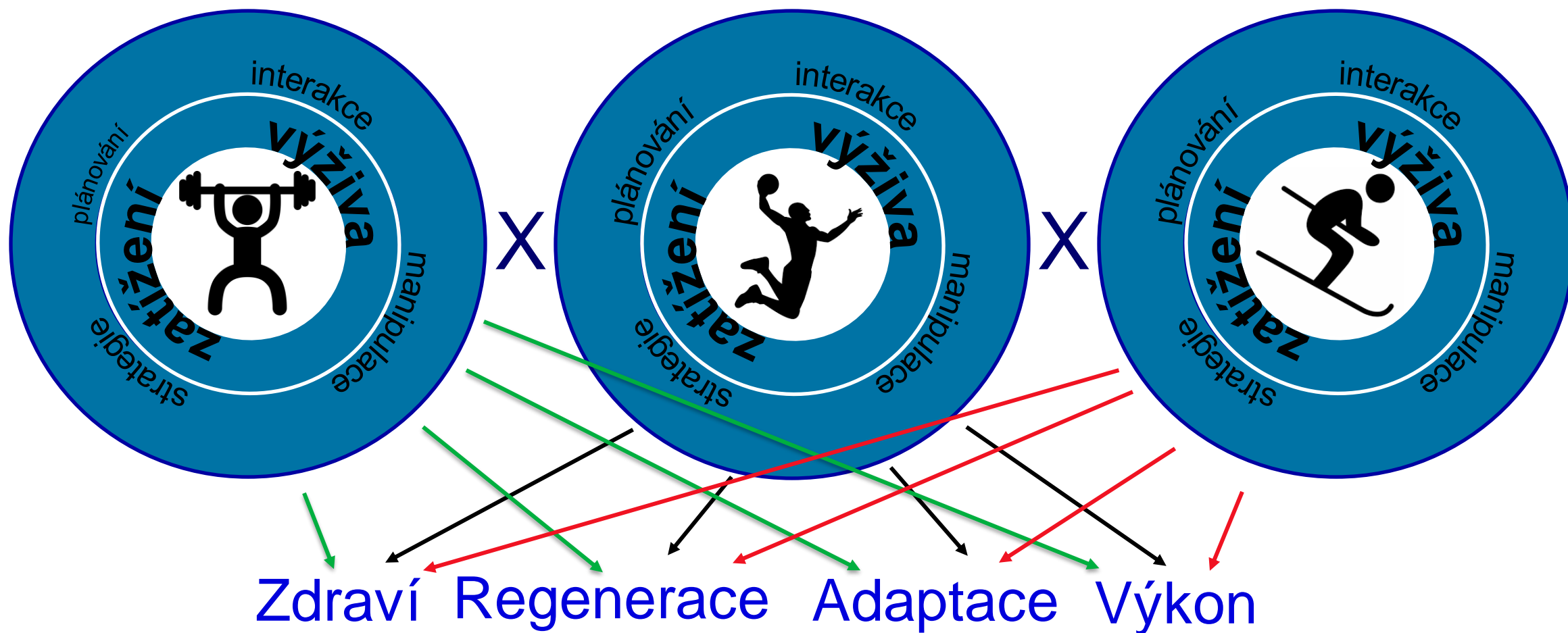
perspektivy

personalizovaná

směřování ?

výzvy

# „PERSONALIZACE“



Zdroje:

SORRENTI, Vincenzo, et al. Personalized sports nutrition: Role of nutrients in athletic performance. In: *Sports, Exercise, and Nutritional Genomics*. Academic Press, 2019. p. 411-431.

JEUKENDRUP, Asker. A step towards personalized sports nutrition: carbohydrate intake during exercise. *Sports Medicine*, 2014, 44.1: 25-33.

**MUNI  
SPORT**

**Jak využít  
digitálních  
technologií k  
personalizaci  
sportovní výživy?**

**Energetický  
příjem vs výdej**



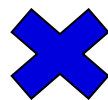
# Celkový energetický výdej

Základní 3 možnosti výpočtu CEV (TEE):

1.  $BM \times PAL$

2.  $(BM \times PAL) + EV_{pa}$

3.  $[(BM \times PAL)/24] \times (t_{den} - t_{PA}) + EV_{pa}$



*Výpočet č. 2 zahrnuje bazální metabolismus, běžné denní aktivity a energetický výdej v průběhu pohybové aktivity. Bazální potřebu energie organismu během takto krátkých výkonů zanedbáváme. Výpočet č. 3 zohledňuje zvláště bazální metabolismus, běžné denní aktivity pouze v čase mimo pohybovou aktivitu. Energetický výdej během pohybové aktivity je dopočítáván zvláště, tak abychom nepočítali s bazálním metabolismem dvakrát.*





INTERNATIONAL  
OLYMPIC  
COMMITTEE

## Energy availability in athletes

ANNE B. LOUCKS<sup>1</sup>, BENTE KIENS<sup>2</sup>, & HATTIE H. WRIGHT<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Ohio University, Athens, Ohio, USA, <sup>2</sup>The Molecular Physiology Group, Department of Exercise and Sport Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark, and <sup>3</sup>Center of Excellence for Nutrition, Faculty of Health Sciences, North-West University, Potchefstroom, South Africa

$$\mathbf{ED} = \frac{\text{energetický příjem} - \text{energetický výdej tréninkový}}{\text{beztuková tělesná hmotnost}}$$

$$\mathbf{ED} = \frac{\text{CEP} - \text{EV}_{\text{PA}}}{\text{FFM}}$$

Zdroje:

BURKE, Louise M., et al. Pitfalls of conducting and interpreting estimates of energy availability in free-living athletes. International journal of sport nutrition and exercise metabolism, 2018, 28.4: 350-363.



# „Optimální,, energetický příjem u sportovců umíme ohraničit



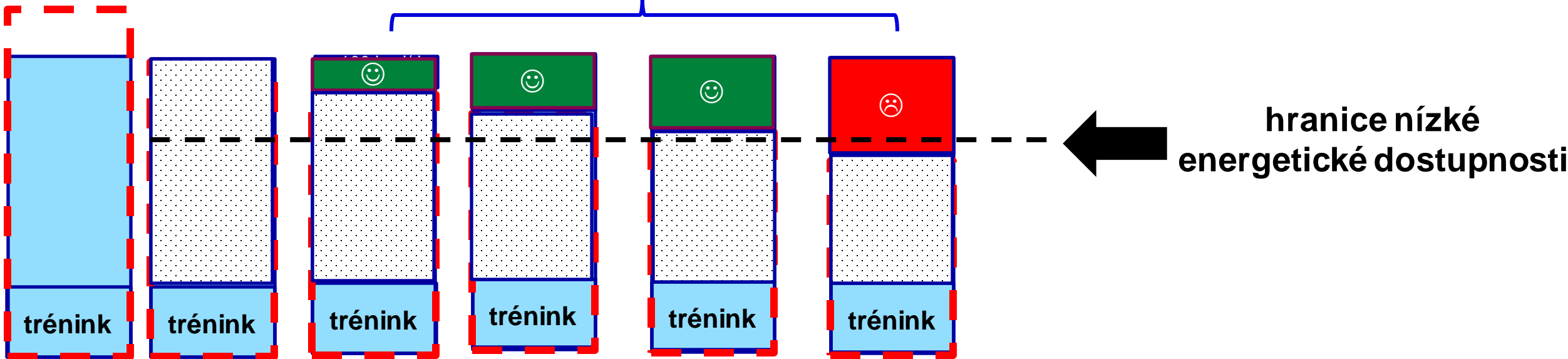
Jak moc „negativní“ může energetická bilance být??

Energetická dostupnost

tréninkový en. výdej

denní en. výdej

denní energetický příjem



# Energetická dostupnost ve vrcholovém sportu

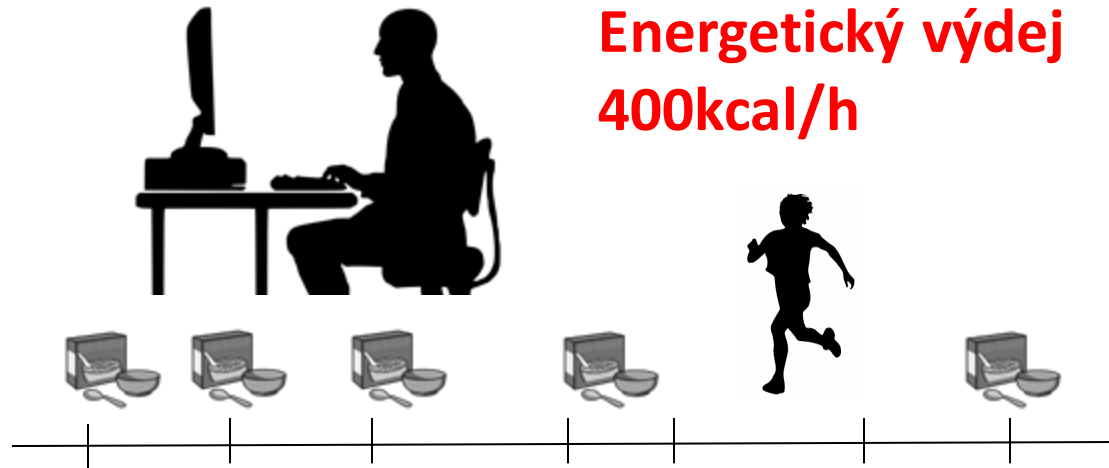
## Nástroj diagnostiky – preskripce - kontroly

ED	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, přechodně udržení vysoké výkonnosti
< 30	dlouhodobě pod touto hranicí - pokles výkonnosti, zdravotní rizika

# Energetická dostupnost

## TRÉNINK

Energetický výdej  
400kcal/h



energetický příjem 11 837 kJ (2818 kcal)

### SNÍDANĚ 7:00

3425 kJ, 95 g S, 26,5 g B, 36 g T

### SVAČINA 10:00

1214 kJ, 52 g S, 4,1 g B, 8 g T

### OBĚD 12:00

2993 kJ, 68 g S, 50 g B, 25 g T

### SVAČINA 15:00

2000 kJ, 88 g S, 3,8 g B, 15 g T

### VEČEŘE 19:00

2205 kJ, 99 g S, 27,5 g B, 1,8 g T

7:00 10:00 12:00 15:00 16:00 18:00 19:00

káva,  
ovesná  
tyčinka,  
banán

čočková  
polévka s  
párkem, kuřecí  
maso, čerstvá  
zelenina, džus

káva,  
tatranka,  
cola,  
banán

tuňák ve vlastní  
šťávě, brambory,  
zelenina, jahodový  
kompot, čaj

máslo, šunka  
nejvyšší  
jakosti, rohlík  
sójový, koláč  
dýňový

# MUNI SPORT



$$ED = \frac{2818 - 800}{64,1} = 31,4 \text{ kcal/kg beztukové TH}$$

## SNÍDANĚ 7:00

3425 kJ, 95 g S, 26,5 g B, 36 g T

## SVAČINA 10:00

1214 kJ, 52 g S, 4,1 g B, 8 g T

## OBĚD 12:00

2993 kJ, 68 g S, 50 g B, 25 g T

## SVAČINA 15:00

2000 kJ, 88 g S, 3,8 g B, 15 g T

## VEČEŘE 19:00

2205 kJ, 99 g S, 27,5 g B, 1,8 g T

ID	Výška	Věk	Pohlaví	Datum / Čas Testu
200810-1	182cm	38	Muž	2020.08.10. 14:06

Analýza Složení Těla	
Hodnoty	Referenční
Celková Tělesná Voda (L)	47,0 (41,0-50,0)
Bílkovina (kg)	12,5 (11,0-13,4)
Minerály (kg)	4,57 (3,79-4,63)
Množství Tělesného Tuku (kg)	15,1 (8,8-17,5)

Analýza Sval-Tuk		
Pod	Normální	Nad
Hmotnost (kg)	79,2	
Hmotnost Kosterních Svalů (kg)	35,9	
Množství Tělesného Tuku (kg)	15,1	

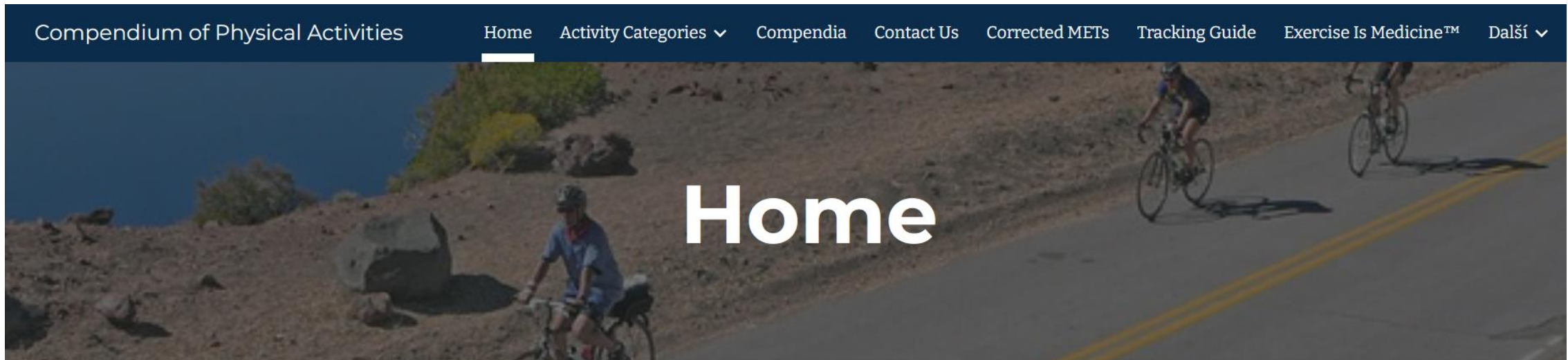
Analýza Obezity		
Pod	Normální	Nad
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23,9	
Procento tělesného tuku (%)	19,0	

MUNI  
SPORT

**Jak na  
energetický výdej  
během tréninku?**



# Compendium of Physical Activities



## Purpose of this Website

This site is designed to provide the updated 2011 Adult Compendium of Physical Activities and additional resources. The 2011 update identifies and updates MET codes that have published evidence to support the values. In addition, new codes have been added to reflect the growing body of knowledge and popular activities.

**Foreign Language Translations:** Foreign language translations of the 2011 Compendium can be found under the '[Compendia](#)' tab at the top of the page. The Compendium is currently available in 8 languages:

## Definition of Terms used in the Adult Compendium

**MET (Metabolic Equivalent):** The ratio of the work metabolic rate to the resting metabolic rate. One MET is defined as 1 kcal/kg/hour and is roughly equivalent to the energy cost of sitting quietly. A MET also is defined as oxygen uptake in ml/kg/min with one MET equal to the oxygen cost of sitting quietly, equivalent to 3.5 ml/kg/min.

$$1 \text{ MET} = 1 \text{ kcal/kg/h}$$

## Calories Burned / METs Calculator

Weight:

70 kg

Activity Time:

60 min

Activity:

Walking

Description:

Walking the dog

Calculate

Total Calories Burned:

210 kcals

Activity Selected: Walking the dog

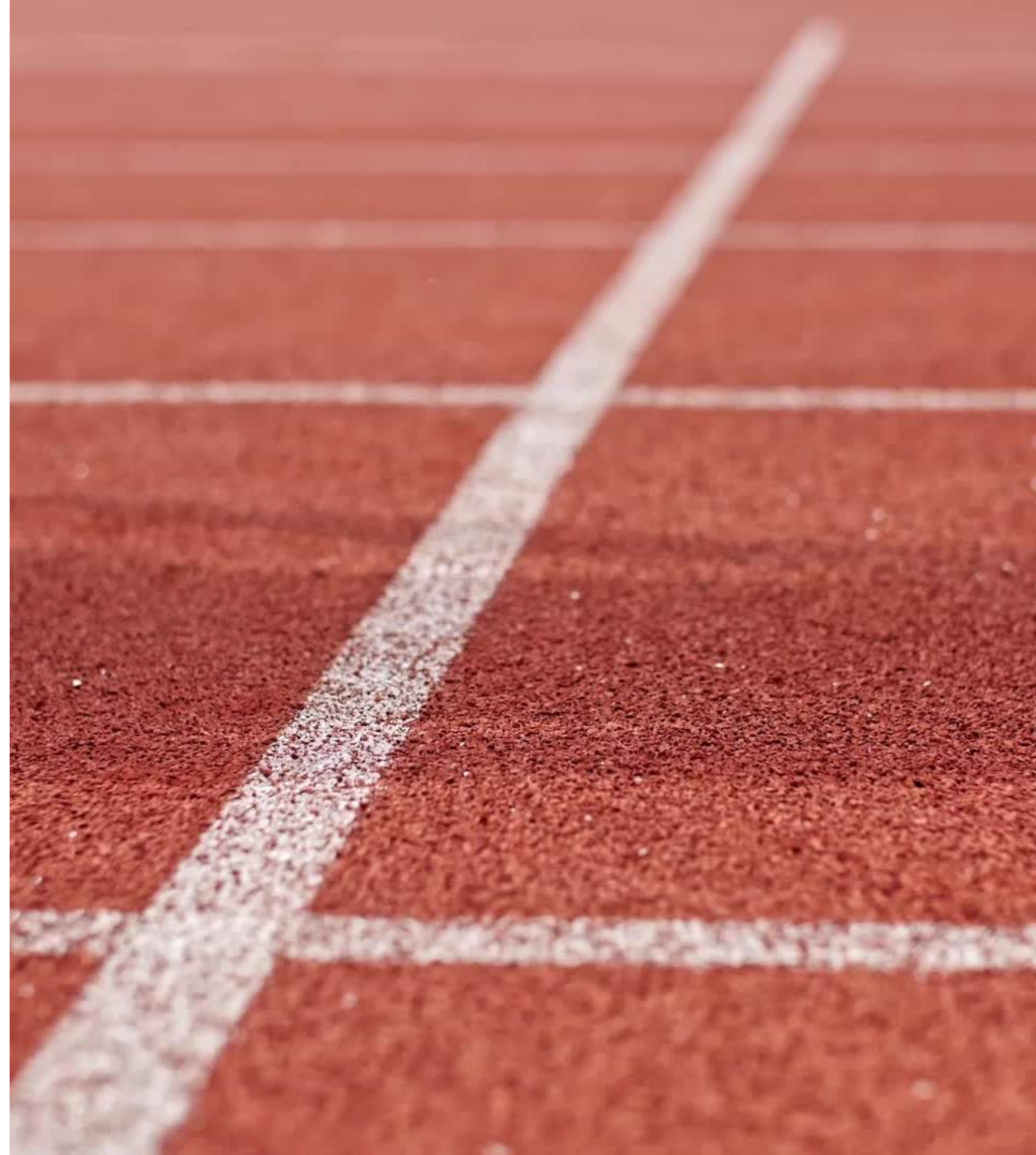
METs: 3.00



70 kg, 60 min, venčení psa

MUNI  
SPORT

# Praktická aplikace energetické dostupnosti





# Zdroj STRAVA:

5:24 PM on Saturday, August 7, 2021 · Vsetín, Central Moravia

**TT Balaton**  
Distance: 52.86

157 w  
Estimated Av Power

Speed  
Heart Rate  
Cadence  
Calories  
Temperature  
Elapsed Time  
Perceived Ex  
Clear Temp Humi  
Garmin fēnix

Add a description

Add private notes

With someone who didn't record? [Add Friends](#)

EV<sub>PA</sub> ... 1150 kcal

CEP ... 2703 kcal

# Zdroj NutriData:

Celkem PŘÍJEM 11308 kj / 2703 kcal

[Jak rozumět vyhodnocení jídelníčku?](#)

Položka	Množství	Energie (kj / kcal)	DDD
<b>Sacharidy</b>	328 g	5574 kj 1332 Kcal	300 g
Cukry	131 g		108 g
Fruktóza	35 g *		15 - 50 g
Vláknina	41 g		30+ g
<b>Tuky</b>	106 g	3903 kj 932 Kcal	79 g
Nasycené tuky (SAFA)	36 g		max 27 g
Transmastné kyseliny	dostupné ve verzi Premium		max 2,5 g
Omega 3	2 g *		1,6 g
<b>Bílkoviny</b>	88 g	1492 kj 356 Kcal	59 g

# InBody

ID	Výška	Věk	Pohlaví	Datum / Čas Testu
190218-1	183cm	30	Muž	2022.02.11. 07:13

## Analýza Složení Těla

	Hodnoty	Celková Tělesná Voda	Měkká Svalová Hmot	Hmot Bez Tuku	Hmotnost
Celková Tělesná Voda (L)	49,7 (41,4~50,6)	49,7	64,1 (53,2~65,0)	68,1 (56,4~68,9)	82,2 (62,6~84,8)
Bílkovina (kg)	13,6 (11,1~13,5)	nekostní			
Minerály (kg)	4,82 (3,83~4,69)				
Množství Tělesného Tuku (kg)	14,1 (8,9~17,7)				

## Analýza Sval-Tuk

	Pod	Normální	Nad
Hmotnost (kg)	55 70 85 100 115 130 145 160 175 190 205 %	82,2	
Hmotnost Kosterních Svalů (kg)	70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 %	39,0	
Množství Tělesného Tuku (kg)	40 60 80 100 160 220 280 340 400 460 520 %	14,1	

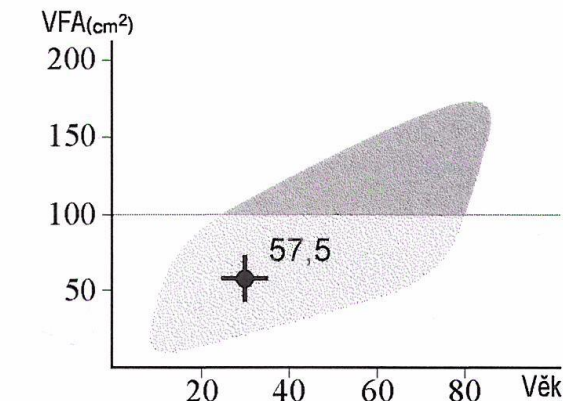
Vápník	dostupné ve verzi Premium	1000 mg
Hořčík	dostupné ve verzi Premium	350 mg
Sodík		1018 mg 550 - 2400 mg
Zelenina:	500,5 g ☺	300-900 g 📌
Ovoce:	228 g	<300 g 📌
Voda:	4221,2 ml	
	z toho v nápojích:	2495,2 ml
Alkohol:	2,3 g	max 20 g

## Výsledek InBody

83/100 Bodů

\* Celkový výsledek, který odráží zhodnocení složení těla. Svalnatá osoba může mít výsledek nad 100 bodů.

## Objem Viscerálního Tuku



## Kontrola Hmotnosti

5.  $EB = CEP - CEV = 2703 - 3228 = -525 \text{ kcal}$

6.  $ED = (CEP - EV_{PA}) / FFM = (2703 - 1150) / 68,1 = 22,8 \text{ kcal/kg/FFM/den}$

**MUNI  
SPORT**

**Energetická  
dostupnost – nejen  
diagnostika, ale  
také plánování  
jídelníčku s  
využitím nutričního  
software**



# Aplikace do praxe – nejen diagnostika, ale také plánování jídelníčku

1. Zním beztukovou tělesnou hmotnost? Umím odhadnout tréninkový energetický výdej?
2. Podle **tréninkových cílů** sportovce stanovím optimální energetickou dostupnost.
3. Kalkuluji cílový denní energetický příjem.

$$\text{CEP} = (\text{ED} \times \text{FFM}) + \text{EV}_{\text{PA}}$$

4. Nastavím/upravím jídelníček.

## Zdroj STRAVA:

5:24 PM on Saturday, August 7, 2021 · Vsetín, Central Moravia

**TT Balaton**

Add a description

Add private notes

With someone who didn't record? [Add Friends](#)

**EV<sub>PA</sub> ... 1150 kcal**

**CEP ... 2703 kcal**

52.86 km 1:51:12 388m 110  
Distance Moving Time Elevation Tough Relative Effort

157 W 1,049 kJ  
Estimated Avg Power Energy Output

	Avg	Max
Speed	28.5km/h	43.6km/h
Heart Rate	149bpm	167bpm
Cadence	84	112
Calories	1,150	
Temperature	27°C	
Elapsed Time	2:02:11	

Perceived Exertion: Moderate

Clear Temperature 26 °C Feels like 26 °C  
Humidity 55% Wind Speed 13.3 km/h  
Wind Direction S

Garmin fēnix 6 Pro

## Zdroj NutriData:

Celkem PŘÍJEM 11308 kj / 2703 kcal

[Jak rozumět vyhodnocení jídelníčku?](#)

Položka	Množství	Energie (kj / kcal)	DDD
<b>Sacharidy</b>	328 g	5574 kj 1332 Kcal	300 g
Cukry	131 g		108 g
Fruktóza	35 g *		15 - 50 g
Vláknina	41 g		30+ g
<b>Tuky</b>	106 g	3903 kj 932 Kcal	79 g
Nasyčené tuky (SAFA)	36 g		max 27 g
Transmastné kyseliny	dostupné ve verzi Premium		max 2,5 g
Omega 3	2 g *		1,6 g
<b>Bílkoviny</b>	88 g	1492 kj 356 Kcal	59 g

Položka	Množství	DDD
Cholesterol	dostupné ve verzi Premium	300 mg
Vitamin C	dostupné ve verzi Premium	110 mg
Vitamin D	dostupné ve verzi Premium	200 IU
Vitamin B12	dostupné ve verzi Premium	3 µg
Vápník	dostupné ve verzi Premium	1000 mg
Hořčík	dostupné ve verzi Premium	350 mg
Sodík	1018 mg	550 - 2400 mg
Zelenina:	500,5 g ☺	300-900 g ⓘ
Ovoce:	228 g	<300 g ⓘ
Voda:	4221,2 ml	
	z toho v nápojích:	2495,2 ml
Alkohol:	2,3 g	max 20 g

## Stanovení CEP s ohledem na ED:

1.  $EV_{PA} = 1150 \text{ kcal}$

2. Úprava vzorce ED pro stanovení CEP:

- $CEP = (ED \times FFM) + EV_{PA}$

3. Pro hraniční ED = 30 kcal/kg/FFM/den

- $CEP = 3193 \text{ kcal}$

4. Pro optimální ED = 40 kcal/kg/FFM/den

- $CEP = 3874 \text{ kcal}$

5. V případě diagnostiky dlouhodobého energetického deficitu v takovém rozsahu je pro dosažení suboptimální (zdravotní hranice) až optimální ED (dle stanovených nutričních cílů) potřeba navýšit CEP o 490-1171 kcal.

6. Nárůst příjmu o 18,1-43,3 %!!!

- Je potřeba volit postupné kroky. 2-4 týdny navýšení o cca 300 kcal/den a pak dále pokračovat v navyšování.

Celkem PŘÍJEM 12471 kJ / 2981 kcal

[Jak rozumět vyhodnocení jídelníčku?](#)

Položka	Množství	Energie (kJ / kcal)		DDD
<b>Sacharidy</b>	350 g	5941 kJ	1420 Kcal	300 g
Cukry	142 g			108 g
Fruktóza	40 g *			15 - 50 g
Vláknina	45 g			30+ g
<b>Tuky</b>	126 g	4656 kJ	1112 Kcal	79 g
Nasycené tuky (SAFA)	41 g			max 27 g
Transmastné kyseliny	dostupné ve verzi Premium			max 2,5 g
Omega 3	2 g *			1,6 g
<b>Bílkoviny</b>	93 g	1578 kJ	377 Kcal	59 g

Položka	Množství	DDD
Cholesterol	dostupné ve verzi Premium	300 mg
Vitamin C	dostupné ve verzi Premium	110 mg
Vitamin D	dostupné ve verzi Premium	200 IU
Vitamin B12	dostupné ve verzi Premium	3 µg
Vápník	dostupné ve verzi Premium	1000 mg
Hořčík	dostupné ve verzi Premium	350 mg
Sodík	1020 mg	550 - 2400 mg
Zelenina:	500,5 g ☺	300-900 g ⓘ
Ovoce:	318 g	<300 g ⓘ
Voda:	4289,9 ml	
	z toho v nápojích:	2495,2 ml
Alkohol:	2,3 g	max 20 g

5. V případě diagnostiky dlouhodobého energetického deficitu v takovém rozsahu je pro dosažení suboptimální (zdravotní hranice) až optimální ED (dle stanovených nutričních cílů) potřeba navýšit CEP o 490-1171 kcal.

6. Nárůst příjmu o 18,1-43,3 %!!!  
 • Je potřeba volit postupné kroky. 2-4 týdny navýšení o cca 300 kcal/den a pak dále pokračovat v navyšování.

Jídlo: Svačina (16:00)

Energie: 2361 kJ / 564 kcal

Sacharidy: 55 g (= 5 VJ)

Cukry: 42 g

Tuky: 34 g

Bílkoviny: 7 g

<b>i</b>	Banán, syrový, jedlý podíl, různé druhy, průměr	1 ×	1 střední banán	= 90 g
<b>i</b>	Para ořechy - jádra	30 ×	1g	= 30 g
<b>i</b>	Zeleninový salát míchaný s olivovým olejem, přijatý recept	2,5 ×	100g	= 250 g
<b>i</b>	Pomerančový džus, juice, z koncentrátu, Cappy	3 ×	100g	= 300 g
<b>i</b>	Voda, obecní vodovod	2 ×	100 ml	= 200 g

# Limity hodnocení energetického příjmu a výdeje – webové/mobilní aplikace

Příklad rozdílů v energetické hodnotě vejce při použití různých aplikací:

	Energie (kJ/100 g)	% rozdíl proti referenčnímu zdroji (= 575 kJ)
<b>Aplikace1</b>	648	+13 %
<b>Aplikace2</b>	560	+ 3 %
<b>Aplikace2</b>	640	+11 %
<b>Aplikace2</b>	598	+4 %
<b>Aplikace2</b>	648	+13 %

# Referenční hodnoty – EFSA DRV Finder



Adults  
Female - 18 years

PDF

XLS

## VITAMINS

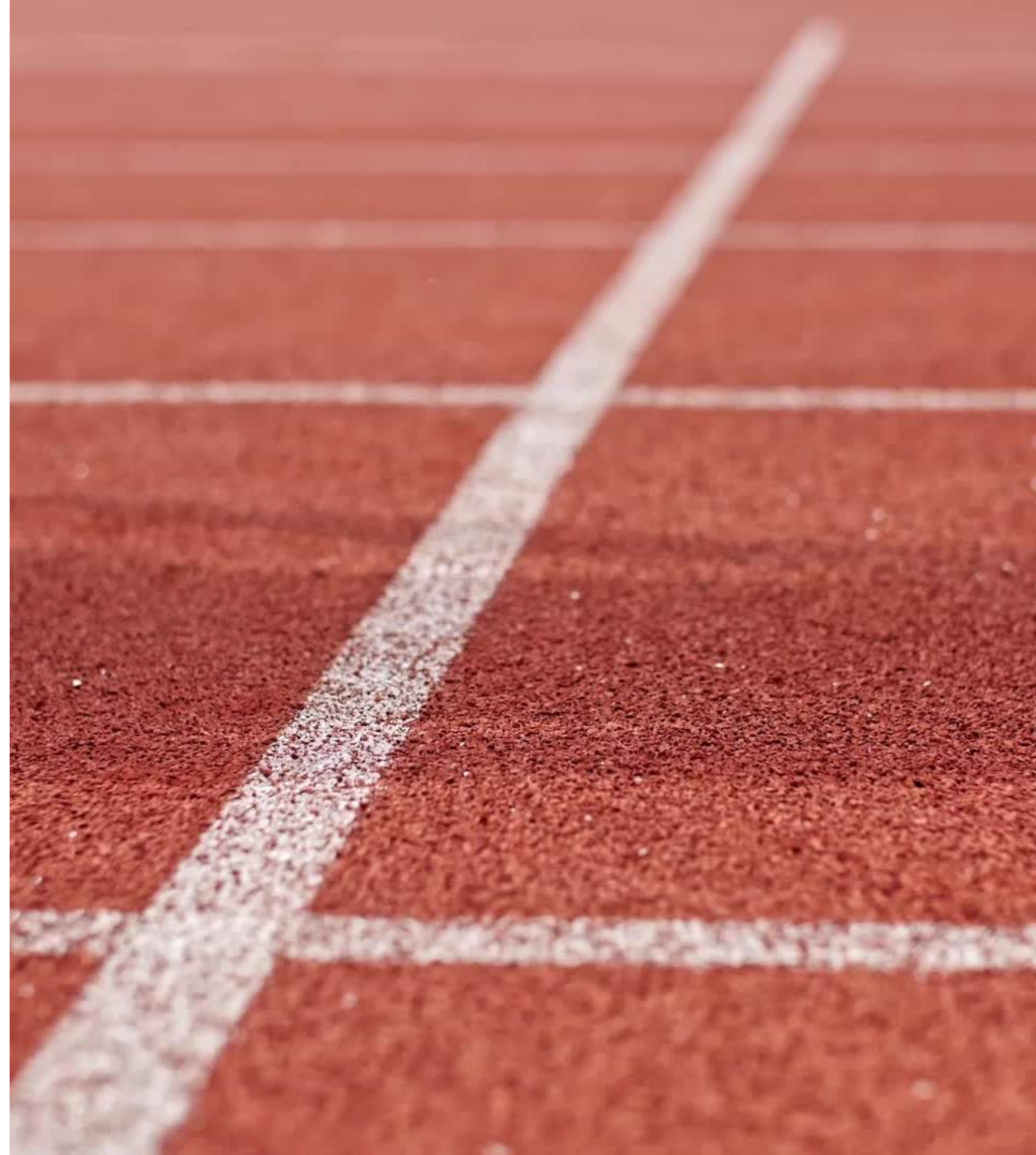
Type	Age	AI <sup>i</sup>	AR <sup>i</sup>	PRIs <sup>i</sup>	RI <sup>i</sup>	UL <sup>i</sup>	
Biotin	≥ 18 years	40 µg/day	NA	NA	NA	ND	ej ej
Choline	≥ 18 years	400 mg/day <sup>i</sup>	NA	NA	NA	NA	ej
Cobalamin (vitamin B12)	≥ 18 years	4 µg/day	NA	NA	NA	ND	ej ej
Folate	≥ 18 years	NA	250 µg DFE/day <sup>i</sup>	330 µg DFE/day <sup>i</sup>	NA	1000 µg/day <sup>i</sup>	ej ej
Niacin	≥ 18 years	NA	1.3 mg NE/MJ <sup>i</sup>	1.6 mg NE/MJ <sup>i</sup>	NA	900 mg/day nicotinamide	ej ej

@2019 - European Food Safety Authority - EFSA [www.efsa.europa.eu](http://www.efsa.europa.eu) - [Contact us](#)

MUNI  
SPORT

**MUNI  
SPORT**

**Aplikace v praxi –  
Práce ve  
sportovním klubu**



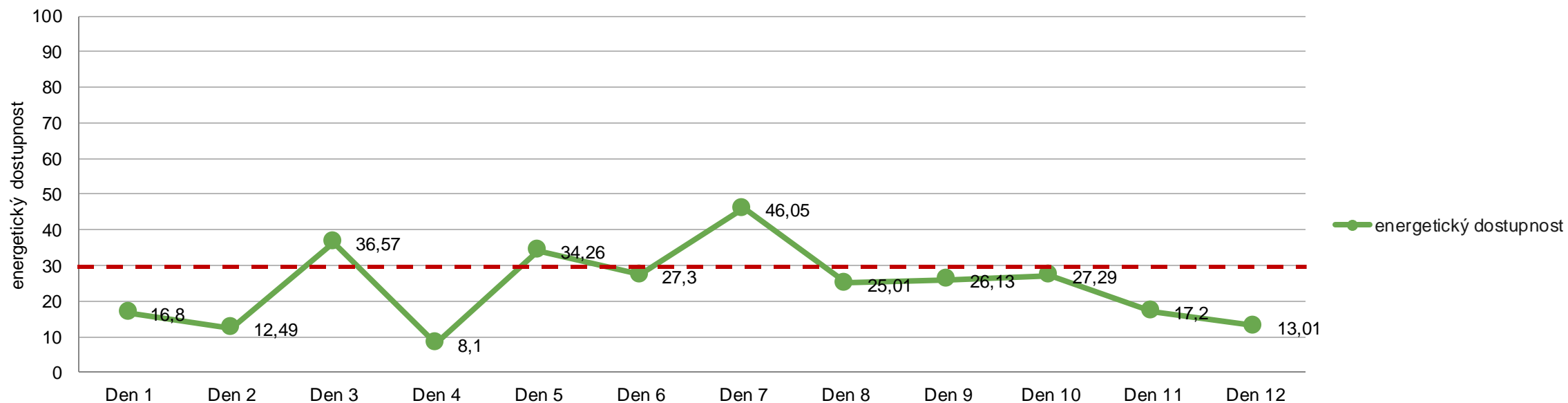




# Hodnocení EP v rámci soustředění 2021

## Biatlon – Tréninková skupina NMNM (dorostenecká kategorie 15-19 let)

energetická dostupnost

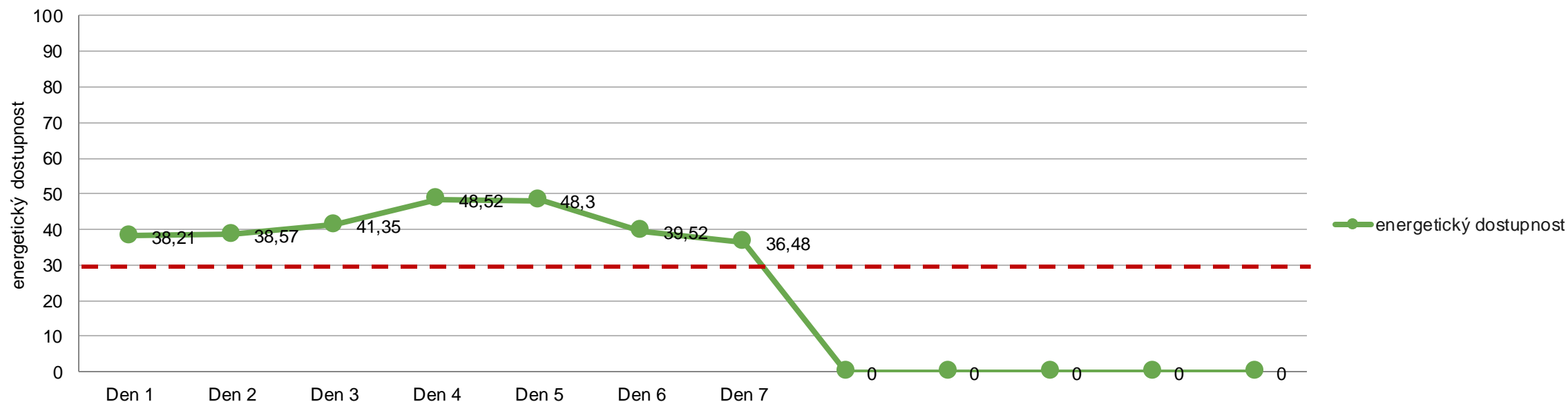


Analýza + edukace sportovce

# Hodnocení EP v rámci soustředění 2022

## Biatlon – Tréninková skupina NMNM (dorostenecká kategorie 15-19 let)

energetická dostupnost



Výsledek edukace sportovce

MUNI  
SPORT

**Interaktivní  
digitální nástroje  
pro usnadnění  
hodnocení ED**



Copy of Energy Availability (EA) Calculator

File Edit View Insert Format Data Tools Add-ons Help All changes saved in Drive

100% 0.00 123 Default (Sa... 10 B I S A

StreamYard

Copy of Energy Availability (EA) Calculator

Body Composition

Body Mass (kg)	
Estimated Body Fat (%)	
Fat Mass (kg)	0.0
Fat Free Mass (kg)	0.0

Estimate your exercise expenditure using MET and minutes

MET (click here for help)	5.0
Minutes	40
Total Expenditure (kcal)	0
Minute Expenditure (kcal/min)	0.0

The last metabolic test I did was with a 83kg male boulderer (V6 grade). We tested a typical boulder session for 40 minutes. He had a mean expenditure of 7.3 kcal/min and total expenditure of 206 kcal. This comes out to a MET value of around 5.0. In 2020 I will be doing more "on the wall" testing to find some better estimations. Obviously the energy expenditure of an boulder session will be different to a more sustained sport climbing session. Perhaps use a MET =6.0. See: <https://metscalculator.com/>

You can see your Energy Availability [EA] (kcal/kg FFM) by inputting your estimated total daily Energy Intake [EI] (kcal) and Exercise Energy Expenditure [EEE] (kcal)

	Energy Intake (kcal)	Exercise Expenditure (kcal)	EI - EEE (kcal)	Energy Availability (kcal/kg FFM)
Monday			0	
Tuesday			0	
Wednesday			0	
Thursday			0	
Friday			0	
Saturday			0	
Sunday			0	
Weekly Total (kcal)	0	0	0	
Average (kcal)	0	0	0	

You can see your estimated required total daily energy intake (kcal) needs, by inputting your exercise expenditure (kcal) and desired energy availability (EA kcal/kg FFM)

Exercise Expenditure (kcal)	Energy Availability (kcal/kg FFM)	Energy Intake (kcal)

## Energy Availability (EA) Calculator

1 347 zhlédnutí • Živě vysíláno 6. 3. 2020

👍 29    🗨️ NELÍBÍ SE    ➦ SDÍLET    ✂️ KLIP    ≡+ ULOŽIT    ...

MUNI  
SPORT

Estimate your exercise expenditure using MET and minutes		The last metabolic test I did was with typical boulder session for 40 minutes total expenditure of 266 kcal. This could be doing more "on the wall" testing energy expenditure of an boulder session. Perhaps use a	Body Composition	
MET ( <a href="#">click here for help</a> )	8,0		Body Mass (kg)	78
Minutes	55		Estimated Body Fat (%)	16
Total Expenditure (kcal)	450,45		Fat Mass (kg)	12,5
Minute Expenditure (kcal/min)	8,2	Fat Free Mass (kg)	65,5	

You can see your Energy Availability [EA] (kcal/kg FFM) by inputting your estimated total daily Expenditure [EEE] (kcal)

	Energy Intake (kcal)	Exercise Expenditure (kcal)	EI - EEE (kcal)	Energy Availability (kcal/kg FFM)
Monday	2400	450	1950	30
Tuesday	2350	420	1930	29
Wednesday	2699	0	2699	41
Thursday	2100	0	2100	32
Friday	2900	560	2340	36
Saturday	3500	450	3050	47
				55

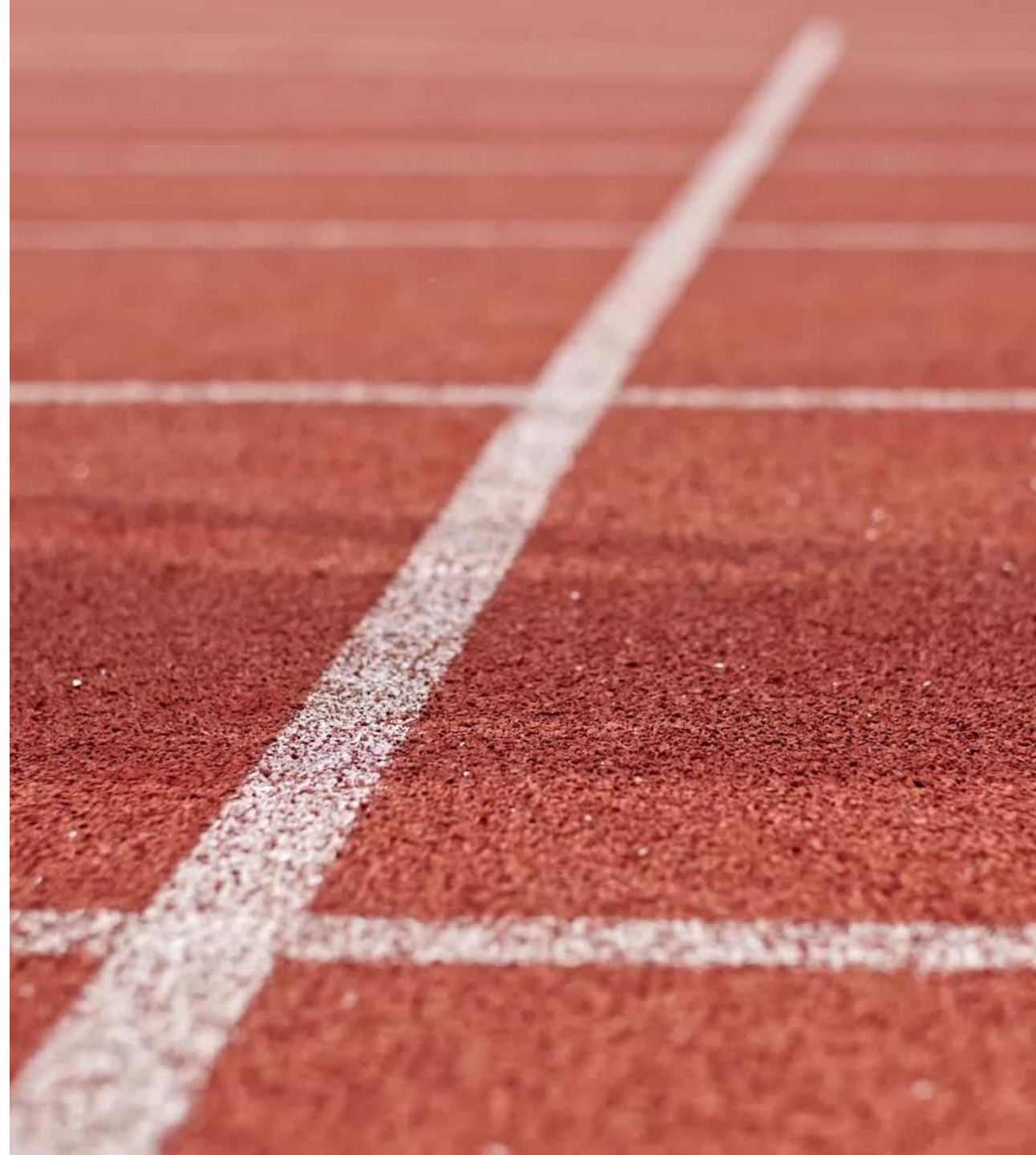
You can see your estimated required total daily energy intake (kcal) needs, by inputting your exercise expenditure (kcal) and desired energy availability (EA kcal/kg FFM)

Exercise Expenditure (kcal)	Energy Availability (kcal/kg FFM)	Energy Intake (kcal)
450	30	2416

Zdroje:  
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/125QoMIm5Z3C1y3OUQzV8q8K84Ntp2DSzui3lgwB\\_CXY/edit#gid=978764997](https://docs.google.com/spreadsheets/d/125QoMIm5Z3C1y3OUQzV8q8K84Ntp2DSzui3lgwB_CXY/edit#gid=978764997)

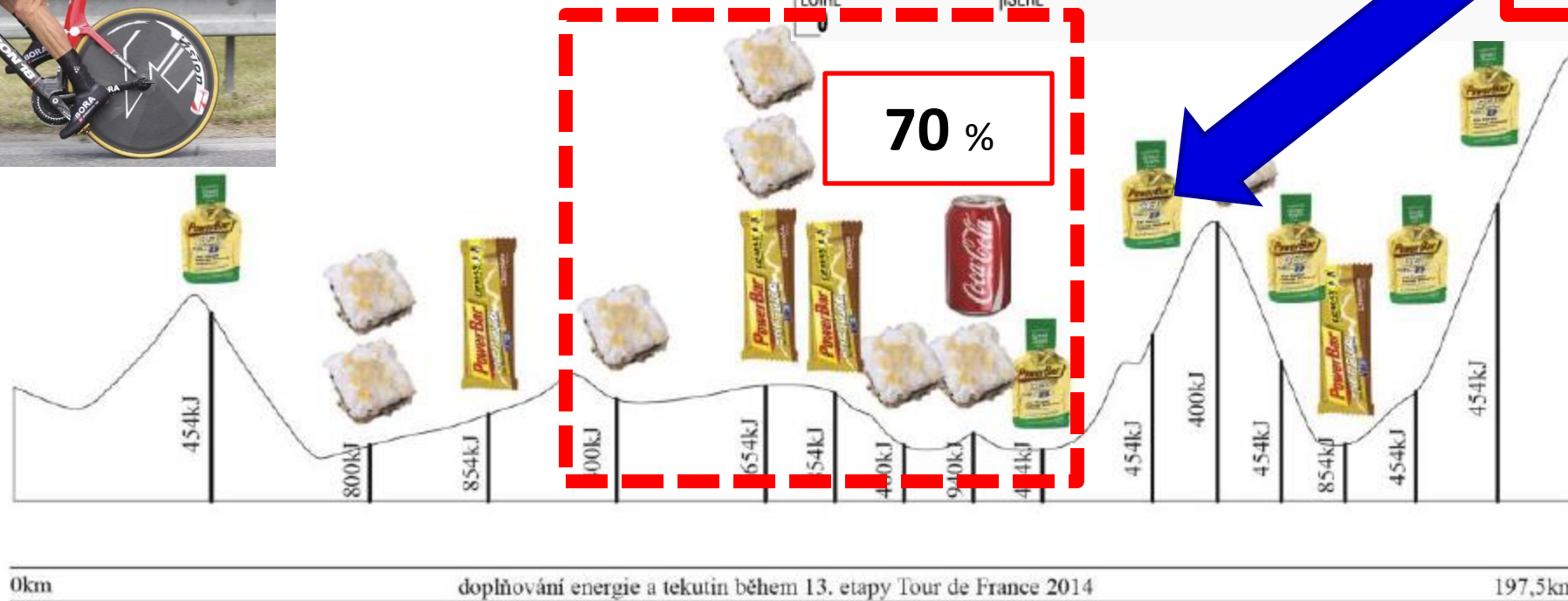
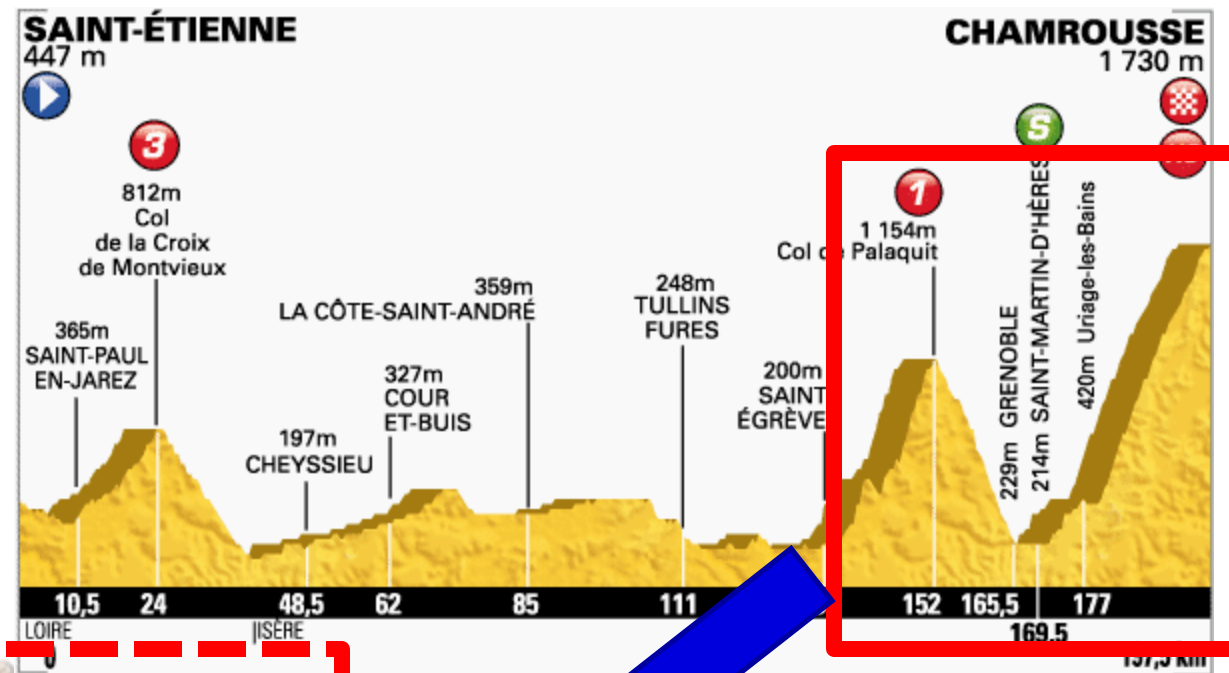
**MUNI  
SPORT**

**Krátkodobá  
periodizace výživy  
– Zajímavosti ze  
světa sportu**



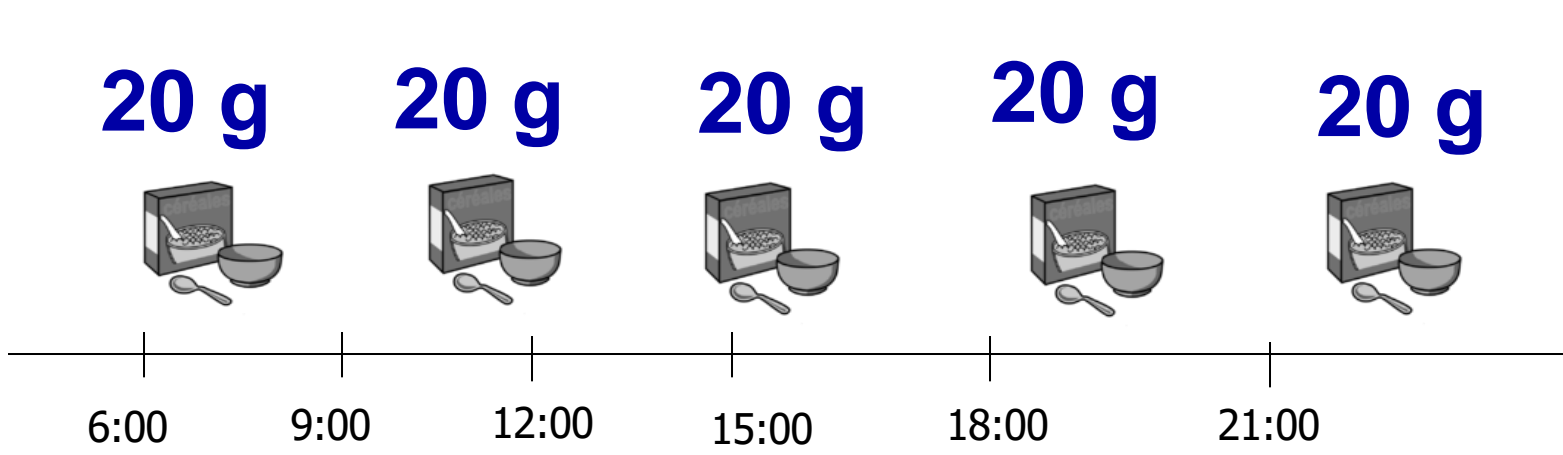
# Jan Bárta

## 13. etapa Tour de France periodizace během 1 etapy



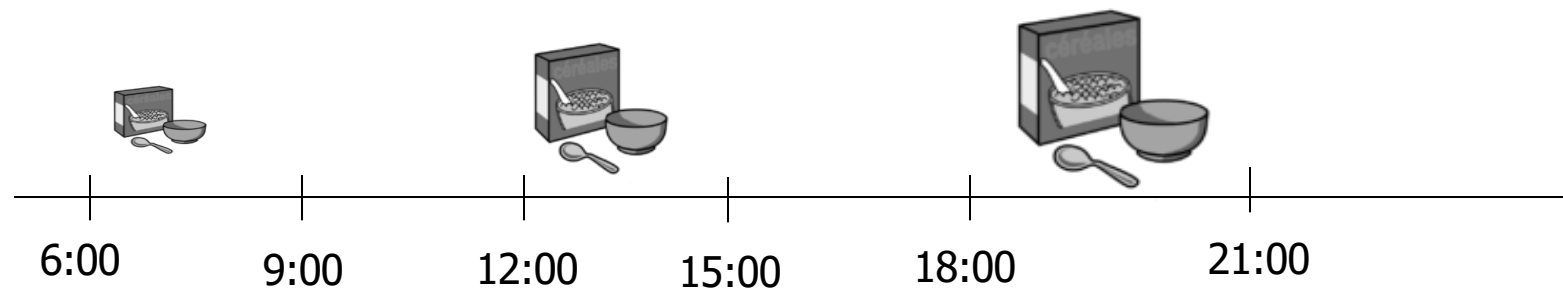


# Stejné denní množství B - Různá distribuce - Různý efekt?



1,5 g/kg  
5 x 0,3g/kg

**+25 %/24h**



**12 g**

**22 g**

**65 g**

**1,6 g/kg**

MUNI  
SPORT

# Nutriční deník sportovce



## Závodní pracovní list sportovce - R.G. (žena)

Datum	Předpokládaný cílový čas (min.)	Předpokládaná Teplota (°C)	Doporučení pro Příjem sacharidů (g)	Další doporučení pro příjem sacharidů *	Doporučení pro Příjem tekutin (ml)	Koncentrace nápoje (%)	Doporučený Počet Občerstvení	Váha Před (kg)	míra dehydratace (%)	Míra GIT diskomfortu** (1-5)	Druh a značka výživy (konkrétně) + další poznámky
Název závodu / distance	Konečný čas	Klimatické podmínky	Přijaté množství sacharidů (g)		Celkový příjem tekutin (ml)		Počet Občerstvení	Váha Po (kg)			
28.05.2016	136	22	136	5,44	2267	6	13,6	/	0	1	1x gel energit, ionták cytomax
ME- OH TT - Lisabon	2:16:45	polojasno	44	gelů	400	11	6x	/			
04.06.2016	130	19	130	5,2	1871	6,95	13	59,7	1,51	2	1x gel energit s kofeinem, ionták cytomax
ČP Plzeň - OH TT bezhák	2:10:30	zataženo	39	gelů	300	13	5x	58,8			
17.06.2016	66	27	33	možné	660	5	6,6	/	0	1	ionták nutrend (1x odměrka)
ME23 - sprint TT - Burgas	1:06:20	slunečno	12	mouth rinse	200	6	4x	/			
31.07.2016	66	19	33	možné	413	7,99	6,6	/	0	1	ionták nutrend
MČR sprint TT Tábor	1:06:19	děšť	10	mouth rinse	150	6,67	3x	/			
07.08.2016	129	25	129	5,16	2443	5,28	12,9	/	0	3	2x gel nutrend, + příliš sladký ionták (isomax 40g) - nedal se pít! slepená ústa
AMS - OH TT -Nyon	2:09:02	polojasno	86	gelů	400	21,5	11x	/			
14.08.2016	130	18	130	5,2	1773	7,33	13	/	0	5	špatné (neznámé) gely
MSR - OH TT - Žilina	2:10:18	polojasno	45	gelů	450	10	11x	/			
04.09.2016	132	25	132	5,28	2500	5,28	13,2	/	0	2	2xgel nutrend, ionták powerade
MČR -OH TT -BRNO	2:12:28	polojasno	62	gelů	550	11,27	11x	/			
16.09.2016	123	28	123	4,92	2460	5	12,3	/	0	2	2x gel hammer nutrition, ionták nutrend, extrémní tropické podmínky - (každých 500m na běhu - loček vody)
MS23 - OH TT - Cozumel	2:03:39	slunečno	66	gelů	1050	6,29	32x	/			

1	Základní doporučení pro příjem sacharidů a tekutin						
2	Datum	Předpokládaný cílový čas (min.)	Předpokládaná Teplota (°C)	Doporučení pro Příjem sacharidů (g)	Doporučení pro Příjem tekutin (ml)	značka výživy (konkrétně) + další poznámky	
3	Název závodu / distance	Konečný čas	Klimatické podmínky	Přijaté množství sacharidů (g)	Další doporučení pro příjem sacharidů *	Celkový příjem tekutin (ml)	
3	Datum	Předpokládaný cílový čas (min.)	Předpokládaná Teplota (°C)	35	možné	438	
4	Název závodu / distance	Konečný čas	Klimatické podmínky	30	mouth rinse	250	
5	28.5.2016	130	22	130	5,2	1871	
6				85	gelů	1150	

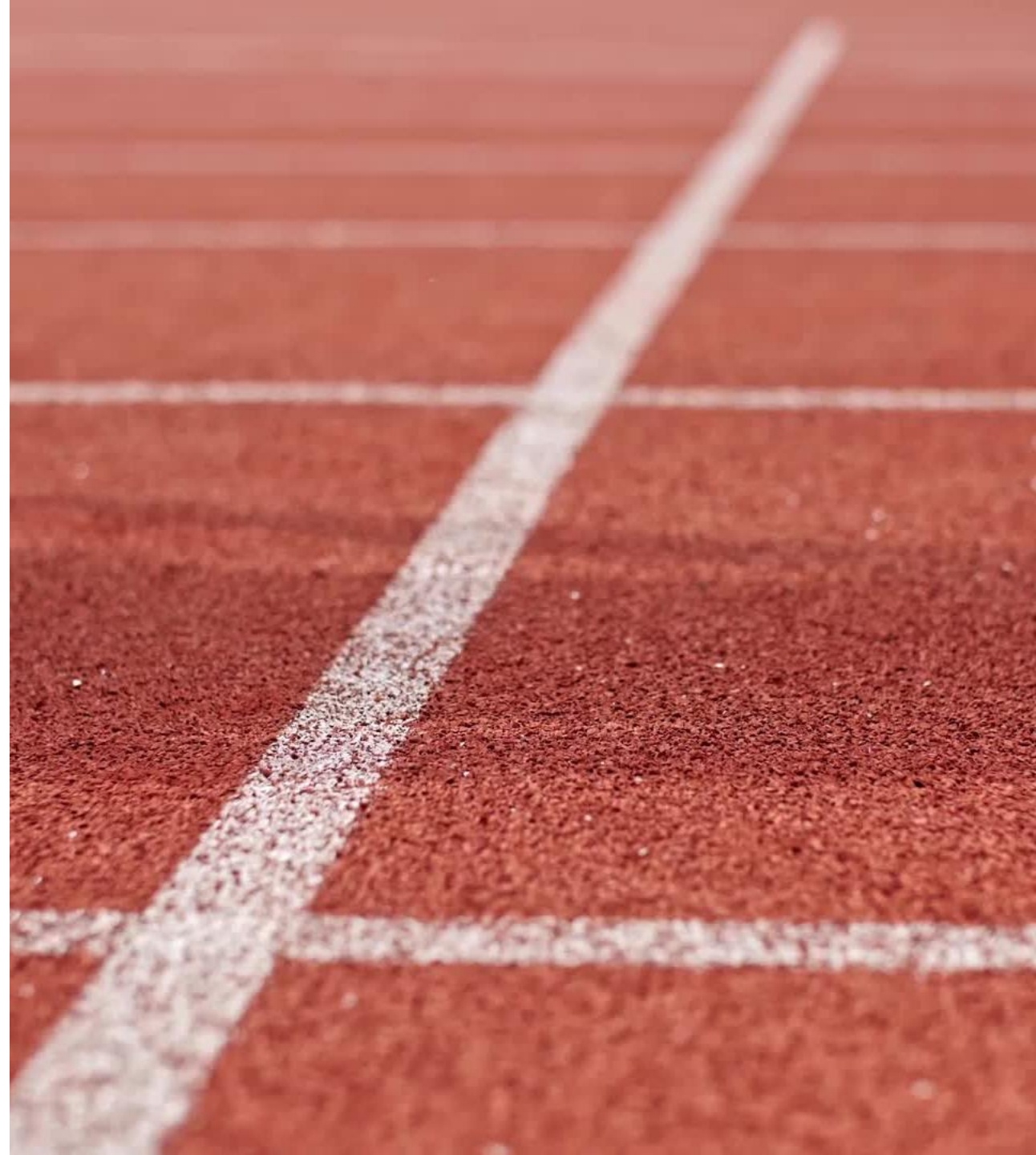
Datum	Předpokládaný cílový čas (min.)	Předpokládaná Teplota (°C)	Doporučení pro Příjem sacharidů (g)	Další doporučení pro příjem sacharidů *	Doporučení pro Příjem tekutin (ml)	Koncentrace nápoje (%)
Název závodu / distance	Konečný čas	Klimatické podmínky	Přijaté množství sacharidů (g)		Celkový příjem tekutin (ml)	
28.5.2016	130	22	130	5,2	2167	6

**nižší než 75 min – 8 %**  
**vyšší než 75 min – teplota!!**  
 Více jak 26,4 – 5 %  
 22-26,4 – 5 %  
 22st – 6 %  
 22-16,5 – 8 %  
 Pod 16,5 – 8 %

nižší než 75 min. - 30 g/h.  
 75-150 min - 60 g/h.  
 vyšší než 150 min - 90 g/h.

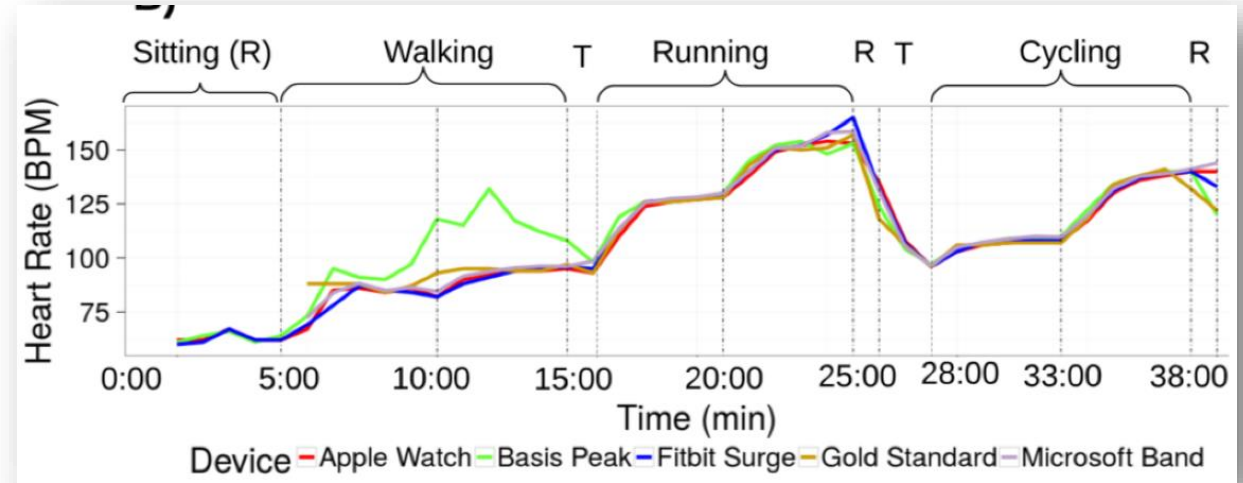
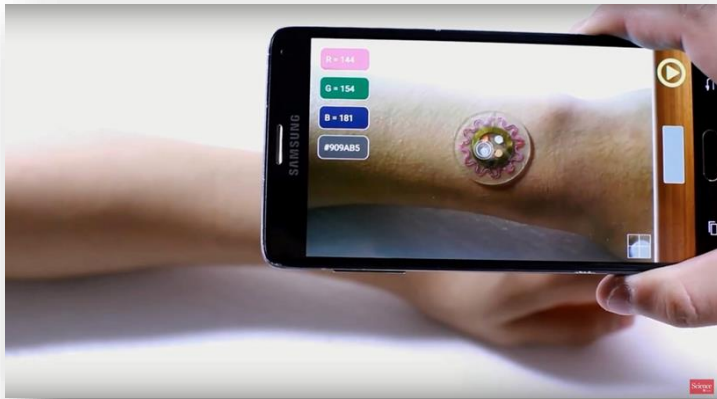
**MUNI  
SPORT**

# **Trendy v digitálních technologiích**



# Personalizovaná výživa – nové technologie

Wahl, Y., Düking, P., Droszez, A., Wahl, P., & Mester, J. (2017). Criterion-Validity of Commercially Available Physical Activity Tracker to Estimate Step Count, Covered Distance and Energy Expenditure during Sports Conditions. *Frontiers in physiology*, 8, 725.



**Atletika zkouší novou pilulku pro boj s dehydratací, sportovci ji budou testovat už v Dauhá**

Atleti budou moci na mistrovství světa v Dauhá na přelomu září a říjnu zkusit elektronickou pilulku, jež by měla pomoci v boji s dehydratací a vyčerpáním z vedra. Pomůcka hlídající tělesnou teplotu se bude testovat i s výhledem na Olympijské hry v Tokiu 2020, kde se očekávají extrémní horka.

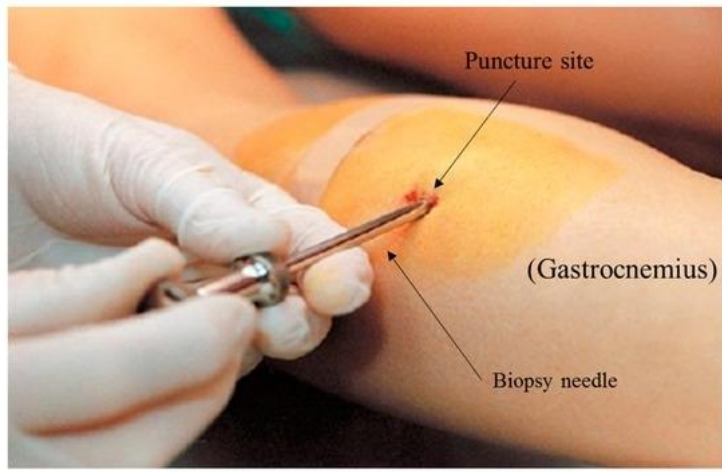
London 12:51 21. srpna 2019



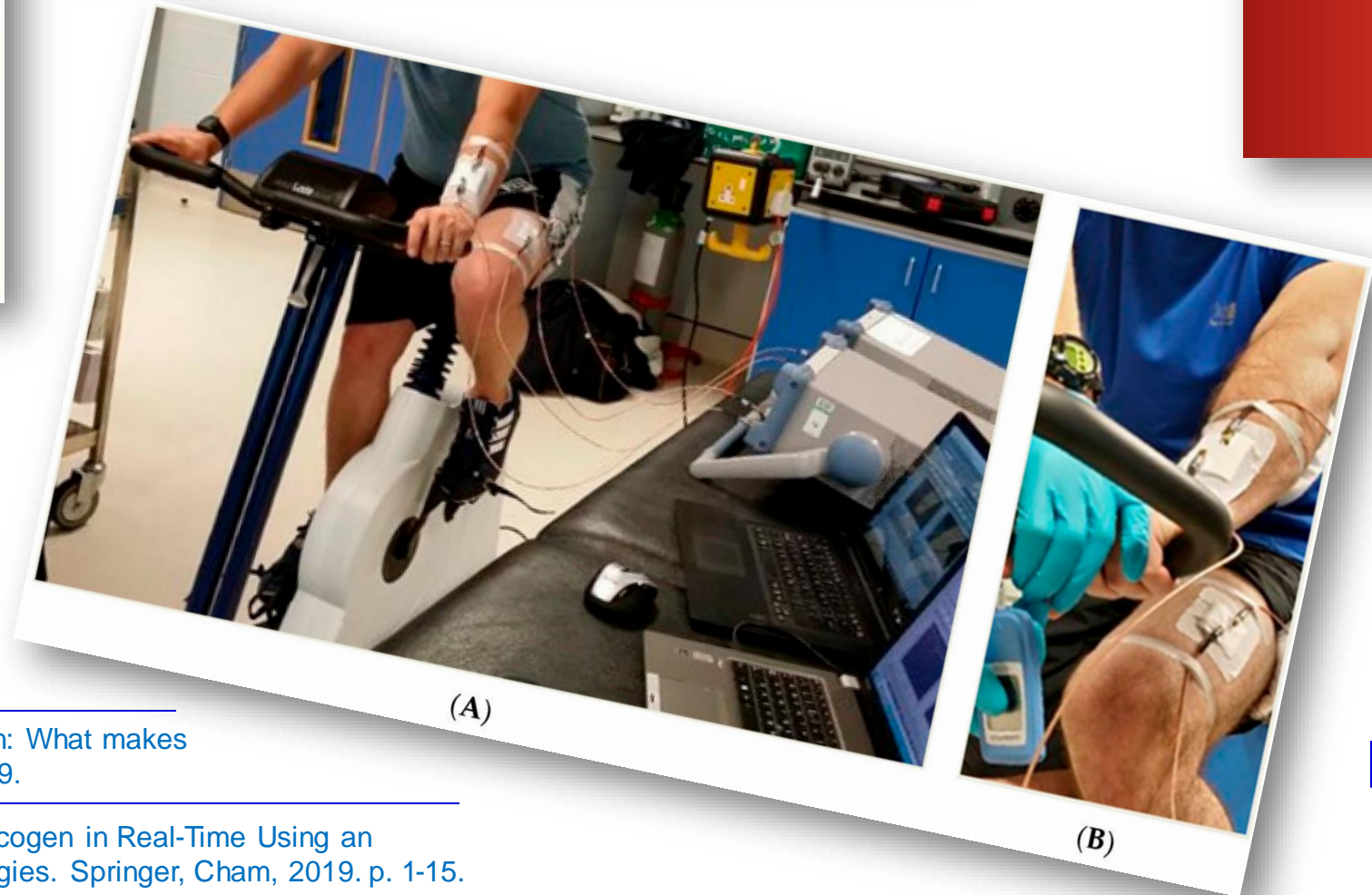
OISHI, A., et al. Continuous glucose monitoring of a runner during five marathons. *Science & Sports*, 2018, 33.6: 370-374.

SESHADRI, Dhruv R., et al. Wearable sensors for monitoring the physiological and biochemical profile of the athlete. *NPJ digital medicine*, 2019, 2.1: 72.

MUNI  
SPORT



GREENE, Jacob, et al. Non-invasive Monitoring of Glycogen in Real-Time Using an Electromagnetic Sensor. In: *Modern Sensing Technologies*. Springer, Cham, 2019. p. 1-15.



BETTS, J. A.; GONZALEZ, J. T. Personalised nutrition: What makes you so special?. *Nutrition bulletin*, 2016, 41.4: 353-359.

GREENE, Jacob, et al. Non-invasive Monitoring of Glycogen in Real-Time Using an Electromagnetic Sensor. In: *Modern Sensing Technologies*. Springer, Cham, 2019. p. 1-15.

# Kontinuální monitoring krevní glykémie během zatížení



## World's Fastest Marathoner Eliud Kipchoge Uses Abbott's Libre Sense at NN Mission Marathon Qualifier Race for the Olympic Games

Kipchoge and NN Running Team members will wear Abbott's Libre Sense Glucose Sport Biosensor in upcoming competition at the NN Mission Marathon, the fastest way to the Tokyo Games

by Matthew Kushner — April 14, 2021

AA



Eliud Kipchoge is training with Abbott's Libre Sense to monitor his glucose levels to help him achieve optimal athletic performance.



# UCI má jiný názor...



## MEMORANDUM

04.06..2021

### **PART 1 – GENERAL ORGANISATION OF CYCLING AS A SPORT**

Rules amendments applying on **10.06.2021**

2. Devices which capture or transmit the following physiological data are authorised: heartrate, body temperature, sweat rate. The authorisation is, however, limited to transmission protocols which enable only the rider concerned to view the data during a competition.

3. Devices which capture other physiological data, including any metabolic values such as but not limited to glucose or lactate are not authorised in competition.

MUNI  
SPORT

# Hydratace – Využití moderních technologií



Zaznamenejte si tělesnou hmotnost před a po tréninku trvajícím alespoň 60 min. Po tréninku se zvažte co nejdříve je to možné (do 10 min) a před tím než se najíte, napijete nebo navštívíte toaletu; buďte nahat s minimem oblečení (shodné před i po tréninku), osušte se. *Pzn. pro srovnání si zaznamenejte i povětrnostní podmínky.*

Před 74,5 kg

Příjem 800 ml tekutin

Diuréza 0

Po 72,8 kg

Deficit 1,7 kg

**Být připraven (= preskribovaný příjem = bez záznamů nelze!) nebo se spolehnout na pocit, resp. pocit žízně (autonomní)?**

**ztráty potem 2,5 kg (2,5 l)**

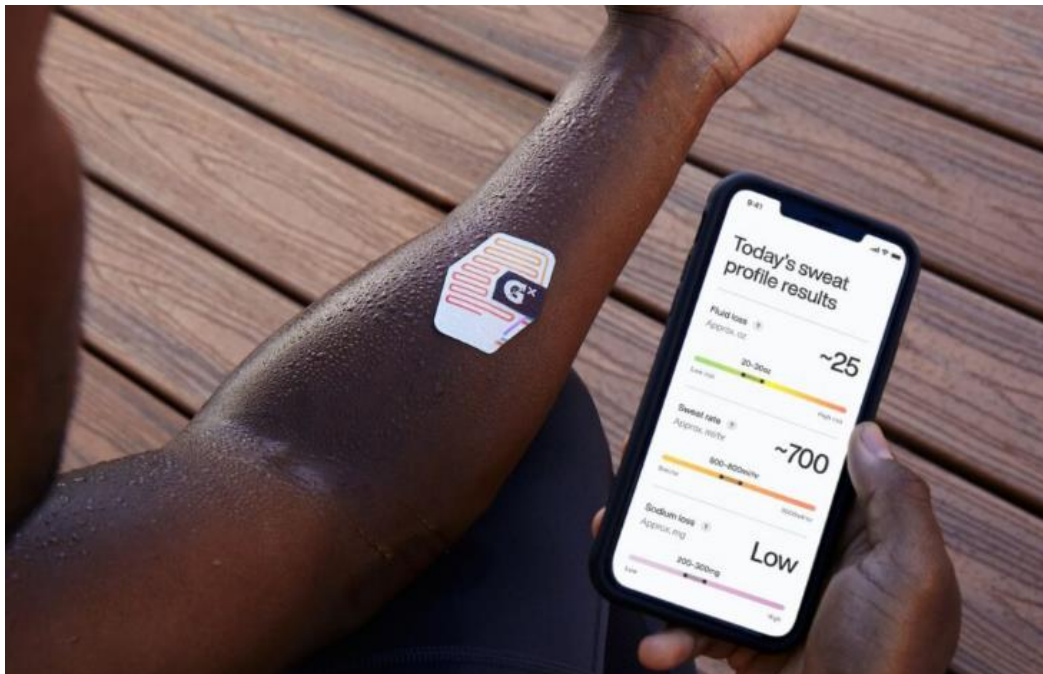
Alternativně v l/h získáme vydělením ztrát v l tréninku a vynásobením 60:

tréninku v délce 90 min:  $(2,5 / 90) \times 60 = \text{míra pocení } 1,6 \text{ l/h}$



# Hydratace – Možnosti monitoringu

**EPICORE**  
BIOSYSTEMS



Zdroje:

Saha, T., Fang, J., Mukherjee, S., Knisely, C. T., Dickey, M. D., & Velev, O. D. (2021). Osmotically Enabled Wearable Patch for Sweat Harvesting and Lactate Quantification. *Micromachines*, 12(12), 1513.

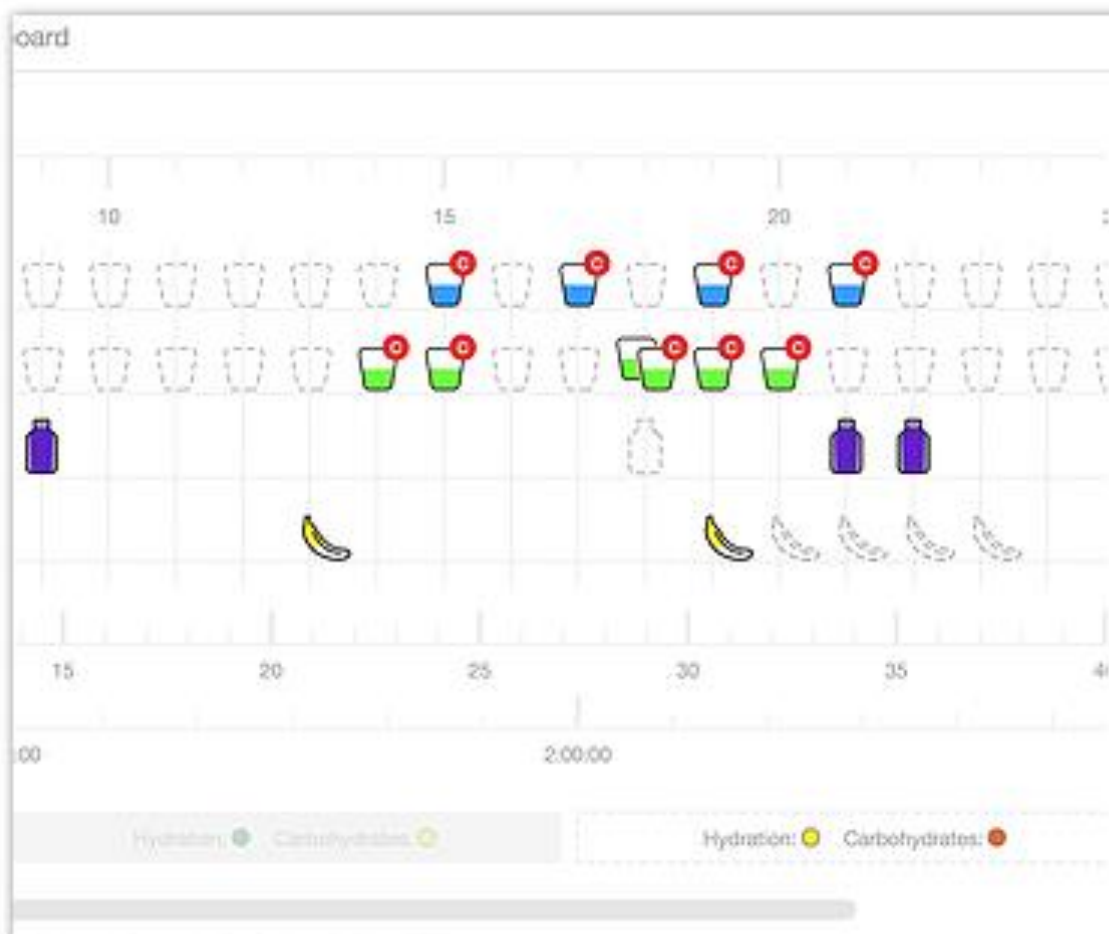
<https://doi.org/10.3390/mi12121513>

**MUNI**  
**SPORT**

## My Plan

1 Planner: Each line in your plan

The screenshot shows the 'Nutrition Planner' interface. At the top, there are tabs for 'About Me', 'My Event', 'My Fuel', 'My Plan', and 'Dashboard'. The 'My Plan' tab is active. Below the tabs, there's a 'Nutrition Planner' section with a timeline from 0 to 15 hours. A legend below the timeline lists items: Water (cup icon), Gatorade Endurance Fuel (bottle icon), PowerBar PowerGel (bottle icon), and Banana (banana icon). A second legend lists course nutrition available at aid stations: 0.5 cup (30 ml / 3 oz), 2 x 0.5 cup (180 ml / 6 oz), and Small banana (100 g). A note says 'Add or remove your nutrition items by clicking on the timeline for each of your items below.' There are numbered callouts 1, 2, 4, and 6 pointing to different parts of the interface.



### Nutrition Targets



Hour 2 Hydration



Hour 2 Carbohydrates



### Nutrition Plan Summary

	Total	Average
Carbohydrate	197 g	64 g/h

Although your first plan may be generated for you, you can now add your own products and quantities. Especially for running events it is important to have your own plan (icons have dotted lines).

**Nutrition can be  
the difference  
between winning  
and not finishing.**

**CORE**  
NUTRITION PLANNING



**MUNI  
SPORT**

# Moderní technologie hrají ve výživě roli...

Děkujeme za pozornost.

doc. Mgr. Michal Kumstát, PhD.

Mgr. Tomáš Hlinský

[kumstat@fsps.muni.cz](mailto:kumstat@fsps.muni.cz)

[tomas.hlinsky@fsps.muni.cz](mailto:tomas.hlinsky@fsps.muni.cz)

