

Vzorový report

Beh · Spiroergometria · Laktát · Moxy SmO₂



PROFIL ŠPORTOVCA

ŠPORT	Beh	OBDOBIE TESTU	jeseň 2026
VEK	34	POHLAVIE	Muž
VÝŠKA (CM)	178	HMOTNOSŤ (KG)	72,0
PROTOKOL	Bežecký pás GXT · 3-min stupne · 8 km/h +1 km/h · odber laktátu po každom stupni		
ZARIADENIE	VO ₂ Master · Polar H10 · 2× Moxy (SmO ₂) · Lactate Plus (odber z ušného lalôčika)		

Vzorový report. Hodnoty sú modelové — zodpovedajú trénovanému športovcovi a sú vnútorne konzistentné, nepatria však konkrétnej osobe. Štruktúra, rozsah aj hĺbka sú presne také, aké dostane každý testovaný.

KĽÚČOVÉ METRIKY

VO ₂ max (ml/kg/min)	VO ₂ max (L/min)	Max rýchlosť (km/h)	HRmax (bpm)	VE max (L/min)	Max laktát (mmol/L)
61,4	4,42	18,0	188	144	10,4

PRAHY

PRAH	RÝCHLOSŤ (KM/H)	TEMPO (MIN/KM)	SF (BPM)	LAKTÁT (MMOL/L)	% VO ₂ MAX	% HRMAX
Aeróbny prah (LT1)	12	5:00	149	1,7	65 %	79 %
Anaeróbny prah (LT2)	15	4:00	170	4,2	80 %	91 %

Určenie prahov · LT1: baseline 1,23 mmol/l, +0,5 → 12,06, +1,0 → 12,89, nadir EqO₂ 11 km/h. LT2: modifikovaný Dmax 15,22, Dmax 13,82, +2,0 → 14,12 km/h.

TRÉNINGOVÉ ZÓNY

ZÓNA	TEMPO (MIN/KM)	RÝCHLOSŤ (KM/H)	SF (BPM)	TRÉNING
Z1 — Regenerácia	pomalšie ako 5:21	< 11,2	< 143	Ľahká regenerácia a rozbehanie
Z2 — Aeróbny (AeP)	5:21–5:00	11,2–12,0	143–149	Dlhé vytrvalostné behy — aeróbny základ, hlavný objem
Z3 — Zmiešaná / tempo	5:00–4:14	12,0–14,2	149–165	Tempové behy a dlhšie intervaly
Z4 — Prahový (AnP)	4:14–3:55	14,2–15,3	165–172	Prahové intervaly 4–6× 5–8 min okolo 4:00/km
Z5 — VO ₂ max	rýchlejšie ako 3:55	> 15,3	> 172	Krátke intervaly 30 s – 3 min, aeróbny strop

Odhad tréningových temp — Ľahko / dlhé behy: 5:21–5:00 (Z2) • Tempové: 5:00–4:14 (Z3) • Prahové: 4:14–3:55 (Z4) • VO₂max intervaly: rýchlejšie ako 3:55.

VÝKONNOSTNÝ PROFIL

vVO ₂ max (km/h)	% VO ₂ max @ AnP	% VO ₂ max @ AeP	OUES
18,0	80 %	65 %	4,8

vVO₂max je 18,0 km/h, teda 3:20/km. Frakčná utilizácia 80 % VO₂max pri anaeróbnom a 65 % pri aeróbnom prahu. Ekonomika pri prahu 196 ml/kg/km.

NAMERANÉ HODNOTY

RÝCHLOSŤ KM/H	TEMPO MIN/KM	VO ₂ ML/KG/MIN	SF BPM	LAKTÁT MMOL/L	VE L/MIN	RF D/MIN	ĽAVÁ NOHA %	PRAVÁ NOHA %	ZÓNA
8	7:30	27,6	118	1,2	48	29	72	75	Z1: Regenerácia
9	6:40	30,6	126	1,2	51	30	70	72	Z1: Regenerácia
10	6:00	33,5	134	1,3	55	31	68	70	Z1: Regenerácia
11	5:27	36,5	141	1,5	59	32	65	67	Z1: Regenerácia
12	5:00	39,7	149	1,7	65	33	60	62	Z2/Z3: AeP
13	4:37	42,7	156	2,3	73	35	55	56	Z3: Zmiešaná
14	4:17	45,9	164	3,1	82	37	46	48	Z3: Zmiešaná
15	4:00	49,0	170	4,2	92	40	38	40	Z4: AnP
16	3:45	52,5	177	5,9	106	44	30	34	Z5: VO ₂ max
17	3:32	56,2	183	8,0	122	49	23	27	Z5: VO ₂ max
18	3:20	61,4	188	10,4	144	57	20	24	Z5: VO ₂ max

Hodnoty sú priemery dvoch najvyšších 30-s intervalov každého stupňa. Rýchlosť je čítaná z Target Spd. Laktát je odoberaný z ušného lalôčika prístrojom Lactate Plus. Moxly 1 je ľavá, Moxly 2 pravá dolná končatina. Hodnoty v tomto vzore sú modelové. Zodpovedajú trénovanému športovcovi a sú vnútorne konzistentné, nepatria však konkrétnej osobe.

ODHAD VÝKONNOSTI

VZDIALENOSŤ	ODHADOVANÝ ČAS	TEMPO (MIN/KM)
3 000 m	10:16 – 10:36	3:25–3:32
5 km	17:28 – 18:58	3:30–3:48
10 km	37:27 – 40:29	3:45–4:03
Polmaratón	1:25:27 – 1:31:46	4:03–4:21
Maratón	3:06:24 – 3:22:01	4:25–4:47

Odhad vychádza z dvoch nezávislých kotiev — rýchlosti pri VO_2max a rýchlosti na anaeróbnom prahu. Keď sa obe metódy rozchádzajú, rozsah sa rozšíri. Ide o modelový odhad z nameraných fyziologických parametrov, nie o nameraný výkon; skutočný čas závisí aj od tréningovej špecifickosti, terénu, počasia a taktiky.

Modelový odhad z nameraných fyziologických parametrov, nie nameraný čas. Skutočný výkon v pretekoch závisí aj od špecifickosti tréningu, terénu, počasia a taktiky.

ZHRNUTIE A ODPORÚČANIA

Veľká aeróbna kapacita a dobrá bežecká ekonomika. Najväčšia rezerva je vo frakčnej utilizácii — anaeróbný prah leží na 80 % VO_2max a dá sa posunúť vyššie.

NÁLEZ A INTERPRETÁCIA

Športovec (34 r., 178 cm / 72,0 kg) absolvoval stupňovaný test na bežecskom páse od 8 do 18 km/h, stupne 3 minúty, s odberom laktátu po každom stupni. Posledný stupeň dokončil pri rýchlosti 18,0 km/h (3:20/km) pri spotrebe kyslíka 61,4 ml/kg/min, teda 4,42 l/min, srdcovej frekvencii 188/min a maximálnej koncentrácii laktátu 10,4 mmol/l.

Laktát držal pokojové hodnoty až do 11 km/h — 1,2 · 1,2 · 1,3 · 1,5 mmol/l. Aeróbný prah kladiem na 12,0 km/h (5:00/km) pri SF 149/min. Kritérium baseline +0,5 mmol/l vychádza na 12,1 km/h, baseline +1,0 mmol/l na 12,9 km/h a minimum ventilačného ekvivalentu EqO_2 leží na 11 km/h.

Anaeróbný prah kladiem na 15,0 km/h (4:00/km) pri SF 170/min a koncentrácii laktátu 4,2 mmol/l. Modifikovaný Dmax dáva 15,2 km/h, Dmax 13,8 km/h a baseline +2,0 mmol/l 14,1 km/h; zlom krivky ventilácie leží na 14,0 km/h. Beriem hornú časť tohto rozsahu, pretože laktát sa do 14 km/h drží pod 3,1 mmol/l a prudký vzostup prichádza až nad touto rýchlosťou.

Na anaeróbnom prahu využíva 80 % VO_2max , na aeróbnom 65 %. Pri takto vysokom VO_2max je to priemerná frakčná utilizácia a práve v nej vidím najväčší priestor. Motor je veľký, ale pracuje ďalej od svojho stropu, než by musel.

Bežecká ekonomika sa pohybuje medzi 196 a 207 ml/kg/km, s minimom okolo anaeróbného prahu. To je dobrá hodnota a zodpovedá tomu, že pri VO_2max 61,4 ml/kg/min dosahuje rýchlosť 18 km/h. Ekonomika teda nie je limitom tohto profilu.

Svalová oxygenácia klesla zo 72 % v úvodnej záťaži na 20 % pri maxime, na oboch končatinách takmer symetricky. Priebeh ukazuje dobrú schopnosť extrahovať kyslík vo svale a nenaznačuje obmedzenie na strane dodávky.

Dychový vzor bol počas testu pravidelný. Dychový objem rástol z 1,63 na 2,53 l, dychová frekvencia z 29 na 57 dychov za minútu. Nad anaeróbnym prahom preberá rast ventilácie frekvencia, čo je normálny priebeh a nie obmedzenie dýchania.

ČO S TÝM — ODPORÚČANIA

1 Väčšinu objemu držať ľahko

70 až 80 % týždenného objemu v Z1/Z2, tempo 5:21–5:00/km pri SF do 149/min. Dlhé súvislé behy s nízkou metabolickou záťažou sú tu hlavným nástrojom na posun aeróbného prahu.

2 2× týždenne prahová práca

Tempo okolo 4:00/km, teda presne na anaeróbnom prahu. Napríklad 5 × 8 min / 2 min klus, alebo súvislý tempový beh 25–30 min. Cieľom je posunúť frakčnú utilizáciu z 80 % vyššie, čo je pri tomto profile najrýchlejšia cesta k lepšiemu času.

3 Raz za 7 až 10 dní rozvoj VO_2max

Napríklad 12 × 400 m v tempe približne 3:25/km / 90 s pauza. Krátke úseky v tempe blízkom vVO_2max udržuujú aeróbný strop, ktorý je u tohto športovca už vysoký.

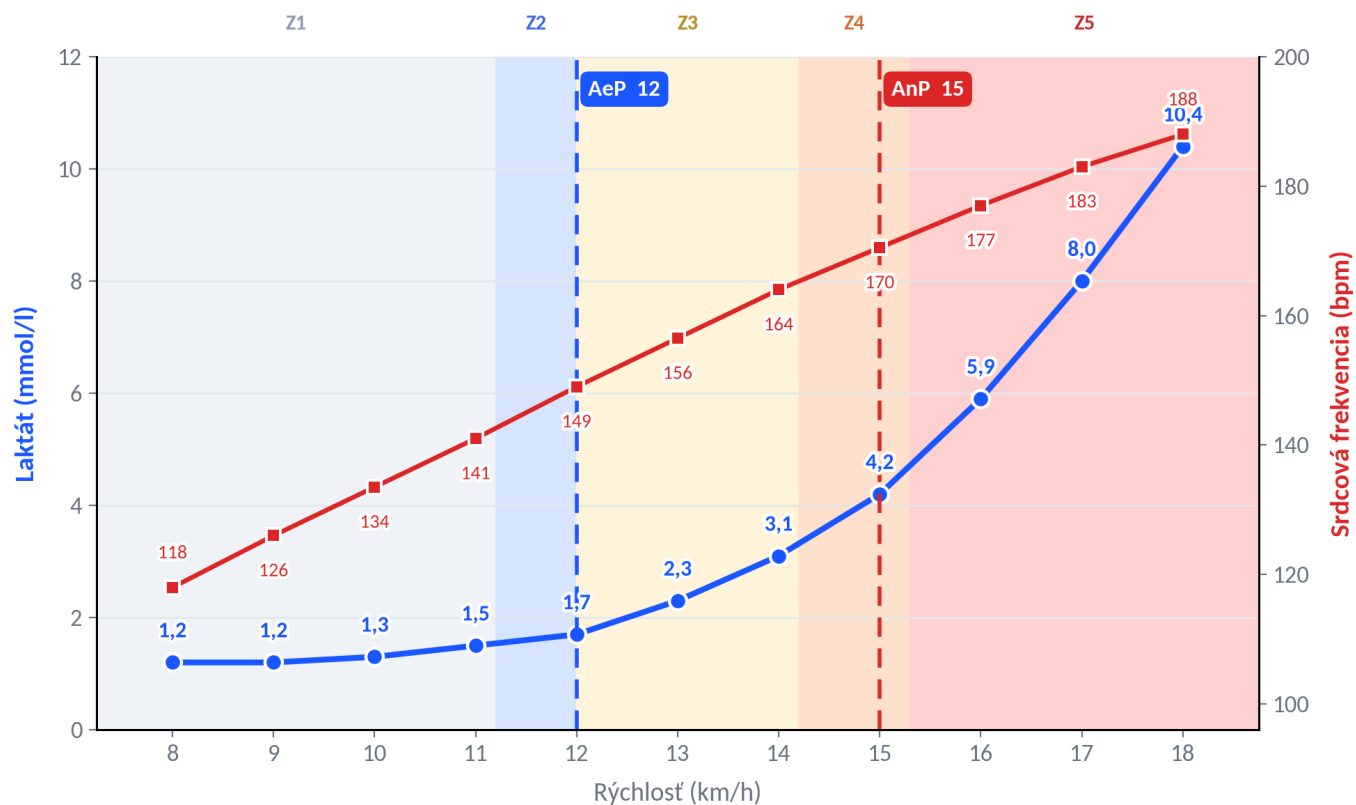
4 Sila a bežecká technika 2× týždenne

Silový tréning na dolné končatiny, plyometria a krátke výbehy do kopca 10–12 × 20–30 s. Ekonomika je dobrá, cieľom je udržať ju pri rastúcom objeme.

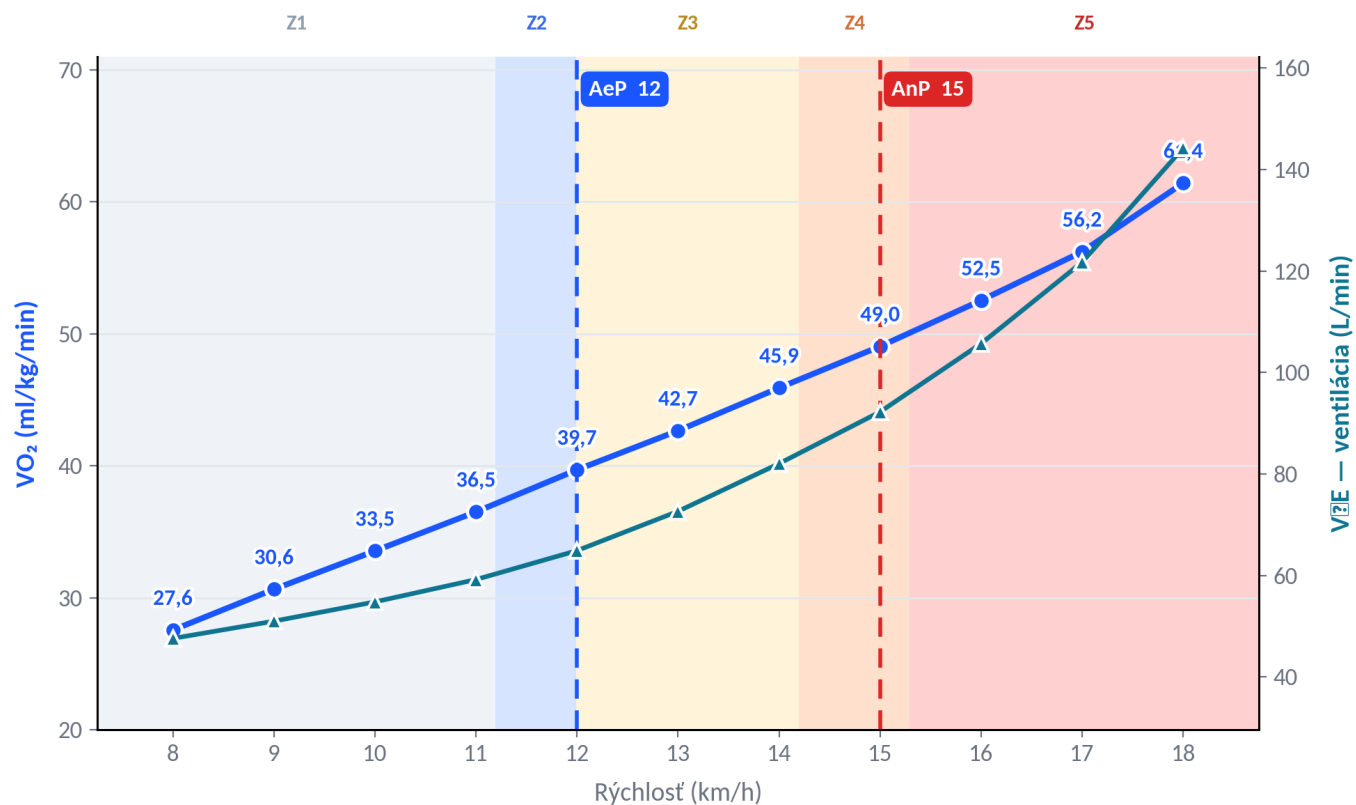
5 Kontrolné testovanie o 4 až 6 mesiacov

Rovnaký protokol, aby sa dali obe merania priamo porovnať. Report potom vyhodnotí posun prahov, ekonomiky aj VO_2max .

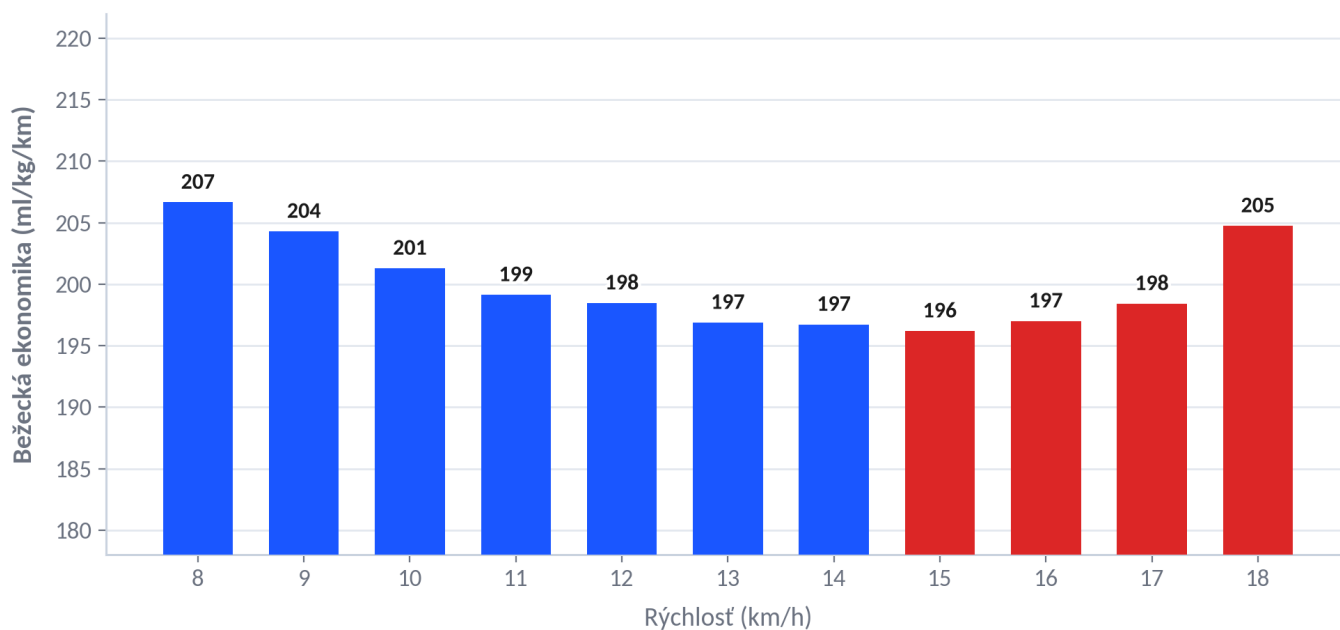
GRAFY



Graf 1 — Laktátová krivka a srdcová frekvencia vs. rýchlosť, s vyznačenými prahmi a tréningovými zónami.



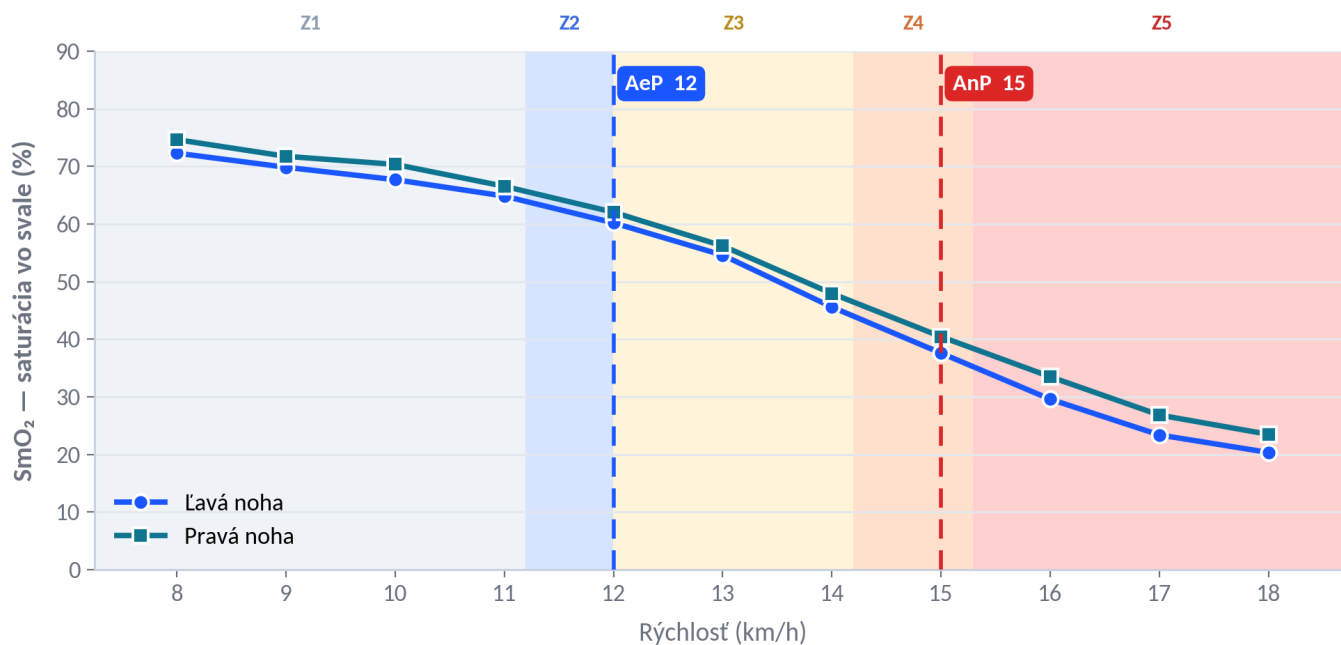
Graf 2 — Spotreba kyslíka a minútová ventilácia vs. rýchlosť. Zlom vo ventilácii zodpovedá druhému ventilačnému prahu.



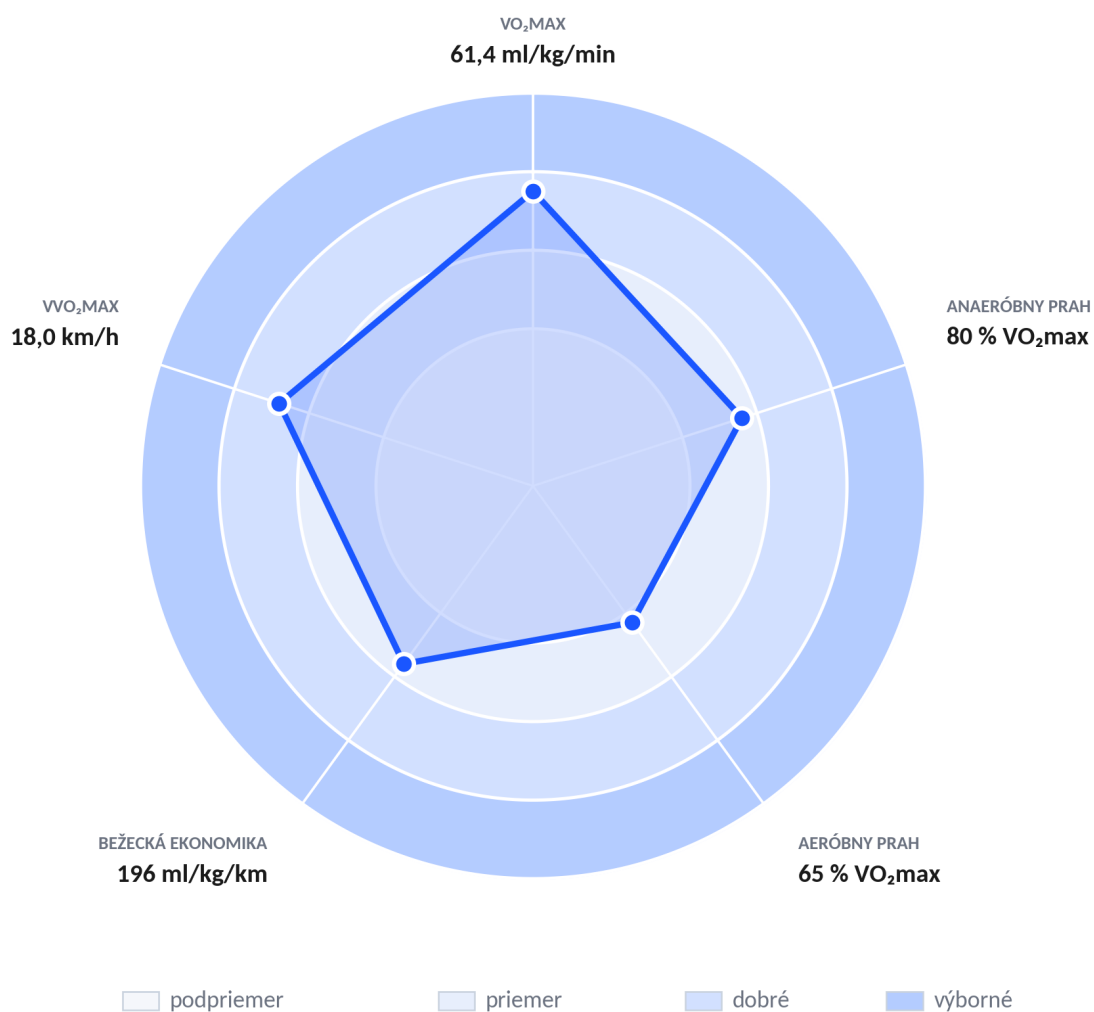
Graf 3 — Bežecská ekonomika — spotreba kyslíka na prejdenný kilometer. Nižšia hodnota znamená efektívnejší beh; červené stĺpce sú nad anaeróbnym prahom.



Graf 4 — Dychový vzor — z čoho rastie ventilácia. Modrá je hĺbka nádychu, tyrkysová jeho frekvencia. Dychový objem rastie spolu s frekvenciou po celý test, takže rezerva v hĺbke nádychu sa využíva priebežne; vo vysokých intenzitách preberá rast ventilácie prevažne frekvencia.



Graf 5 — Svalová oxygenácia meraná senzormi Moxy. Strmý pokles ukazuje, kde dopyt svaly po kyslíku prevýši dodávku.



Graf 6 — Metabolický profil: päť kľúčových parametrov v porovnaní s referenčnými pásmami.

VO₂max	Maximálna spotreba kyslíka (ml/kg/min) — zlatý štandard kardiorespiračnej zdatnosti.
Spiroergometria	Meranie dýchacích plynov počas záťaže. VO ₂ Master meria kyslík (nie CO ₂), preto sú ventilačné prahy určené z EqO ₂ .
Laktát	Produkt metabolizmu a zároveň palivo. S rastúcou intenzitou jeho koncentrácia v krvi stúpa čoraz rýchlejšie.
Aeróbny prah (AeP / LT1 / VT1)	Rýchlosť, pri ktorej laktát začína mierne stúpať nad pokojovú hodnotu. Určuje tempo pre hlavný objem tréningu.
Anaeróbny prah (AnP / LT2 / VT2)	Najvyššia intenzita, ktorú telo ešte udrží v rovnováhe. Nad ňou laktát progresívne narastá a výkon sa nedá udržať dlho.
Tempo / Rýchlosť	Tempo sa udáva v min/km, rýchlosť v km/h. Prepočet: rýchlosť = 60 ÷ tempo.
VE / Rf / Tv	Minútová ventilácia (koľko vzduchu prejde pľúcami za minútu), dychová frekvencia a dychový objem — hĺbka jedného nádychu. Platí VE = Rf × Tv.
SmO₂ (Moxy)	Saturácia kyslíka priamo v pracujúcom svalu (%). Ukazuje pomer medzi dodávkou a spotrebou kyslíka tam, kde sa výkon tvorí.
EqO₂	Ventilačný ekvivalent pre kyslík (VE/VO ₂) — koľko vzduchu treba nadýchať na liter spotrebovaného kyslíka. Jeho minimum označuje prvý ventilačný prah.
Bežecká ekonomika	Spotreba kyslíka na prejdený kilometer (ml/kg/km). Nižšia hodnota znamená efektívnejšiu techniku behu.
vVO₂max	Rýchlosť, pri ktorej sa dosiahne VO ₂ max. Patrí k najsilnejším prediktorom bežeckého výkonu.
Frakčná utilizácia	Percento VO ₂ max udržiavané na prahu. Vyššie percento pri anaeróbnom prahu znamená lepšiu vytrvalostnú kapacitu.
OUES	Oxygen Uptake Efficiency Slope — ukazovateľ ventilačnej efektivity, do veľkej miery nezávislý od toho, ako naplno bol test dovedený.
Určenie prahov	Aeróbny prah: laktát baseline +0,5 mmol/l, prípadne +1,0 mmol/l; ventilačne minimum EqO ₂ . Anaeróbny prah: Dmax a modifikovaný Dmax laktátovej krivky, baseline +2,0 mmol/l; ventilačne druhý ventilačný zlom.
Tréningové zóny	Z1 regenerácia · Z2 aeróbny základ · Z3 tempo · Z4 prahová práca · Z5 rozvoj VO ₂ max.

AKO TO PREBIEHA

1 • Pred testom

Dohodneme termín, šport a balík. Vopred dostaneš dokument s tým, čo si priniesť a ako sa pripraviť — strava, spánok a tréning v dňoch pred meraním.

2 • V laboratóriu

Stupňovaný test na páse alebo na ergometri. Počas neho meriam dýchacie plyny, srdcovú frekvenciu, svalovú oxygenáciu a v pauzách odoberám laktát z ušného lalôčka.

3 • Report v ten istý deň

Dostaneš dokument, aký vidíš na predchádzajúcich stranách — namerané hodnoty, prahy, zóny, grafy, interpretáciu a konkrétne tréningové odporúčania. Posielam ho v deň testovania.

4 • Kontrola

Po niekoľkých mesiacoch tréningu má zmysel test zopakovať. Report potom priamo porovná obe merania a ukáže, čo sa pohlo a čo nie.

BALÍKY A DĹŽKA TESTOVANIA

BALÍK	DĹŽKA TESTOVANIA
BASIC	do 90 minút
PERFORMANCE	do 2 hodín
PRO	do 2,5 hodiny

Rozsah merania sa medzi balíkmi líši. Vzor na predchádzajúcich stranách ukazuje výstup z testovania s kompletným meraním — spiroergometria, laktát aj svalová oxygenácia. Aktuálny cenník nájdeš na www.llab.sk.

Chceš vedieť, kde si ty?

leo@llab.sk • +421 904 188 373 • www.llab.sk

Leo Lendvorský, PhD

Endurance Coach & Sport Scientist

Performance testing · Helping athletes train smarter

leo@llab.sk • +421 904 188 373

LAB PERFORMANCE