

Vzorový report

Bicykel · Spiroergometria · Laktát · Moxy SmO₂



PROFIL ŠPORTOVCA

ŠPORT	Bicykel	OBDOBIE TESTU	jeseň 2026
VEK	28	POHLAVIE	Žena
VÝŠKA (CM)	168	HMOTNOŠŤ (KG)	60,5
PROTOKOL	Bicyklový ergometer · 4-min stupne · 1-min pauza na odber · 100 W +25 W · ERG režim		
ZARIADENIE	VO ₂ Master · Wahoo KICKR CORE · Polar H10 · 2× Moxy (SmO ₂) · Lactate Plus (odber z ušného lalôčka)		

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. aeróbny výkon (W)	HRmax (bpm)	Výkon na AnP (W)	Max laktát (mmol/L)
54,9	3,32	250	188	212	7,2

PRAHY

PRAH	VÝKON (W)	MERNÝ VÝKON (W/KG)	SF (BPM)	LAKTÁT (MMOL/L)	% VO ₂ MAX	% HRMAX
Aeróbny prah (LT1)	165	2,73	146	1,8	67 %	78 %
Anaeróbny prah (LT2)	212	3,50	167	3,6	84 %	89 %

Určenie prahov · LT1: baseline 1,20 mmol/l, +0,5 → 160, +1,0 → 181, nadir EqO₂ 175 W. LT2: modifikovaný Dmax 215, Dmax 192, +2,0 → 206 W.

TRÉNINGOVÉ ZÓNY

ZÓNA	VÝKON (W)	MERNÝ VÝKON (W/KG)	SF (BPM)	TRÉNING
Z1 — Regenerácia	< 140	< 2,31	< 136	Ľahká regenerácia a rozjazdenie
Z2 — Aeróbny (AeP)	140–165	2,31–2,73	136–146	Dlhé vytrvalostné jazdy — aeróbny základ, hlavný objem
Z3 — Zmiešaná / tempo	165–187	2,73–3,09	146–155	Tempo a sweet spot, dlhšie intervaly
Z4 — Prahový (AnP)	187–222	3,09–3,67	155–173	Prahové intervaly 4–5× 8–12 min okolo 212 W
Z5 — VO ₂ max	> 222	> 3,67	> 173	Krátke intervaly 1–5 min, aeróbny strop

Odhad tréningových wattov — Ľahko / dlhé jazdy: 140–165 W (Z2) • Tempo: 165–187 W (Z3) • Prahové: 187–222 W (Z4) • VO₂max intervaly: > 222 W.

VÝKONNOSTNÝ PROFIL

Max. aeróbny výkon (W)	Merný výkon (W/kg)	% VO ₂ max @ AnP	Gross efficiency @ prah
250	4,13	84 %	21,7 %

Maximálny aeróbny výkon 250 W (4,13 W/kg). Výkon na anaeróbnom prahu 212 W (3,50 W/kg), na aeróbnom prahu 165 W (2,73 W/kg). Gross efficiency pri prahu 21,7 %.

NAMERANÉ HODNOTY

VÝKON W	MERNÝ VÝKON W/KG	VO ₂ ML/KG/MIN	SF BPM	LAKTÁT MMOL/L	VE L/MIN	RF D/MIN	ĽAVÁ NOHA %	PRAVÁ NOHA %	KADENCIA OT./MIN	ZÓNA
100	1,65	24,7	120	1,0	37	24	66	68	93	Z1: Regenerácia
125	2,07	29,3	129	1,1	42	25	62	65	93	Z1: Regenerácia
150	2,48	34,1	140	1,5	48	28	56	58	93	Z2: Aeróbny
175	2,89	38,9	150	2,0	54	30	48	50	94	Z3: Zmiešaná
200	3,31	43,8	160	2,8	63	35	38	40	95	Z4: Prahový
225	3,72	49,1	174	4,4	76	40	27	29	95	Z5: VO ₂ max
250	4,13	54,9	188	7,2	97	50	18	20	96	Z5: VO ₂ max

Hodnoty sú priemery posledných 60 s každého stupňa. Výkon je čítaný z ergometra v ERG režime, gross efficiency počítaná ako mechanický výkon delený metabolickým príkonom. 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 tréningovému športovcovi a sú vnútorne konzistentné, nepatria však konkrétnej osobe.

ODHAD VÝKONNOSTI

TRVANIE	ODHADOVANÝ VÝKON	W/KG
5 minút	224 W - 248 W	3,70–4,10
20 minút	201 W - 226 W	3,33–3,73
40 minút	192 W - 217 W	3,18–3,59
60 minút (FTP)	187 W - 211 W	3,09–3,48

Odhad vychádza z dvoch nezávislých kotiev — maximálneho aeróbného výkonu a výkonu na anaeróbnom prahu. Keď sa obe metódy rozchádzajú, rozsah sa rozšíri. Ide o modelový odhad z nameraných fyziologických parametrov, nie o nameraný výkon; skutočný výkon v teréne závisí aj od trvania záťaže, chladenia, výživy a špecifickosti tréningu.

Modelový odhad z nameraných fyziologických parametrov, nie nameraný výkon. Over ho v teréne 20-minútovým testom.

Gross efficiency 21,7 % na prahu je nadpriemerná a je najsilnejšou stránkou tohto profilu. Rezerva je v maximálnom aeróbnom výkone, nie v tom, ako je využitý.

NÁLEZ A INTERPRETÁCIA

Športovkyňa (28 r., 168 cm / 60,5 kg) absolvovala stupňovaný test na bicyklovom ergometri od 100 W do 250 W, stupne 4 minúty s minútovou pauzou na odber krvi. Posledný dokončený stupeň bol 250 W, teda 4,13 W/kg, pri spotrebe kyslíka 54,9 ml/kg/min (3,32 l/min), srdcovej frekvencii 188/min a maximálnej koncentrácii laktátu 7,2 mmol/l.

Laktát sa do 150 W držal na pokojovej úrovni 1,0 až 1,5 mmol/l. Aeróbný prah kladiem na 165 W (2,73 W/kg) pri SF 146/min. Baseline +0,5 mmol/l vychádza na 160 W, minimum ventilačného ekvivalentu EqO_2 leží na 175 W.

Anaeróbný prah kladiem na 212 W (3,50 W/kg) pri SF 167/min a koncentrácii laktátu 3,6 mmol/l. Modifikovaný Dmax dáva 215 W, baseline +2,0 mmol/l 206 W a Dmax 193 W. Zlom krivky ventilácie leží na 200 W.

Anaeróbný prah leží na 85 % najvyššieho dokončeného výkonu a na 84 % $\text{VO}_{2\text{max}}$. To je vysoká frakčná utilizácia — telo pracuje blízko svojho stropu a rezerva je preto skôr v samotnom strope než v jeho využití.

Gross efficiency rástla z 19,2 % pri 100 W na 21,7 % pri 225 W a na úrovni prahu je 21,7 %. To je nadpriemerná účinnosť šliapania; fyziologický strop je okolo 24 %. Znamená to, že z každého litra spotrebovaného kyslíka vznikne viac mechanickej práce než u priemerného jazdca.

Svalová oxygenácia klesla zo 66 % pri 100 W na 18 % pri maxime, na oboch končatinách takmer symetricky. Priebeh ukazuje dobrú schopnosť extrahovať kyslík a nenaznačuje obmedzenie na strane dodávky.

ČO S TÝM — ODPORÚČANIA

1 Objem v nízkej intenzite

70 až 80 % objemu v Z1/Z2, teda 140–165 W pri SF do 146/min, formou dlhších súvislých jázd. Cieľom je posunúť aeróbný prah vyššie a natiahnuť plochú časť laktátovej krivky nad 175 W.

2 1× týždenne prahové intervaly

Napríklad 3 × 12 min @ 205–215 W / 4 min voľne, prípadne over/under 3 × [4 × (1 min @ 230 W + 2 min @ 190 W)] / 5 min medzi sériami.

3 1× za 10 až 14 dní rozvoj maximálneho aeróbného výkonu

Napríklad 5 × 3 min @ 255–270 W / 3 min voľne. Práve tu je pri tomto profile najväčší priestor: prah je využitý dobre, strop je nízko.

4

Silovo-vytrvalostná práca pri nízkej kadencii

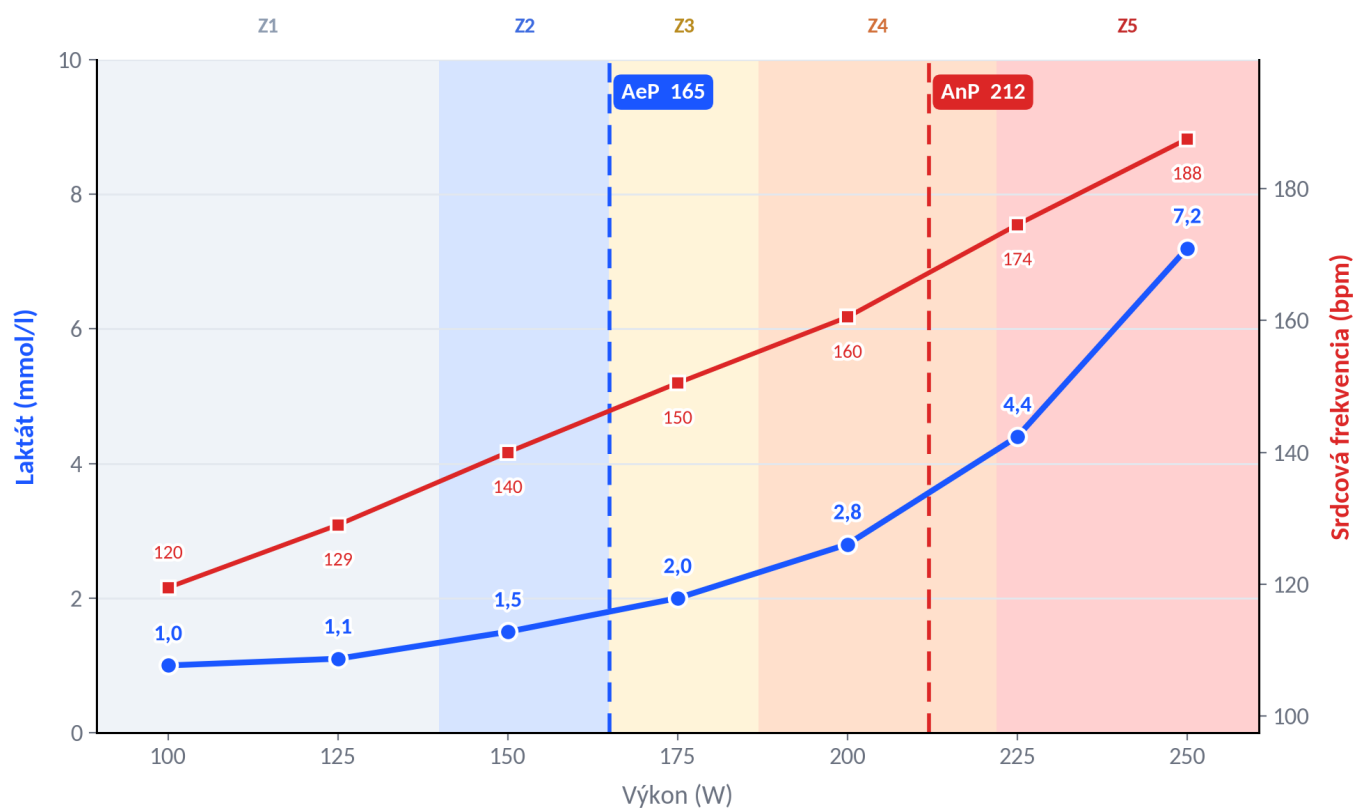
3 × 15 min @ 185–200 W pri 60–70 ot./min. Kadencia sa počas testu držala okolo 92 až 96 ot./min; nižšie otáčky sú tréningovým podnetom na rozvoj sily v šliapaní.

5

Kontrolné testovanie o 4 až 6 mesiacov

Rovnaký protokol, aby sa dali obe merania priamo porovnať.

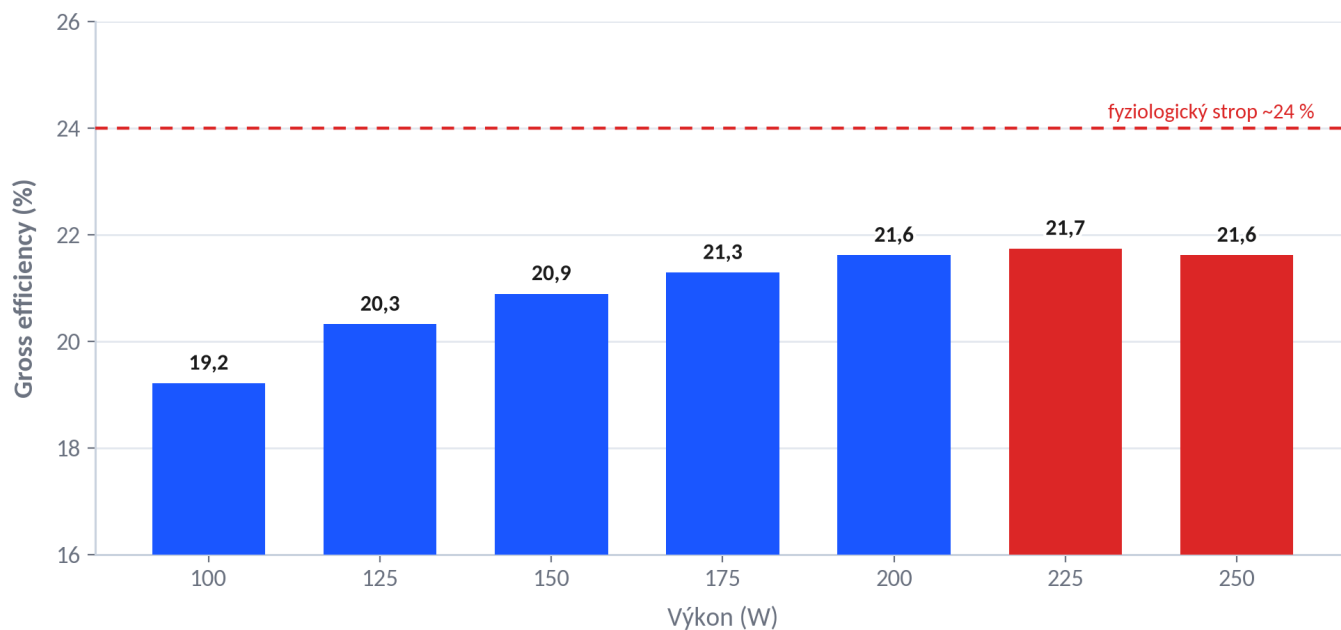
GRAFY



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



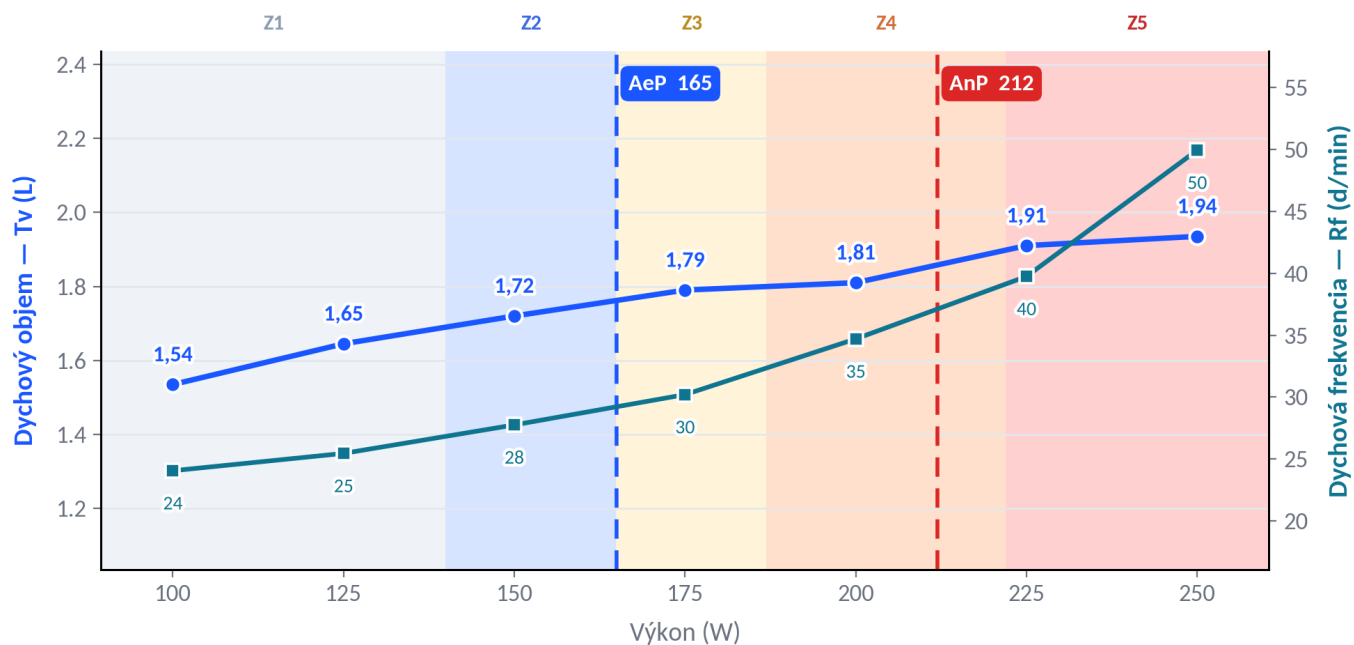
Graf 2 — Spotreba kyslíka a minútová ventilácia vs. výkon. Zlom vo ventilácii zodpovedá druhému ventilačnému prahu.



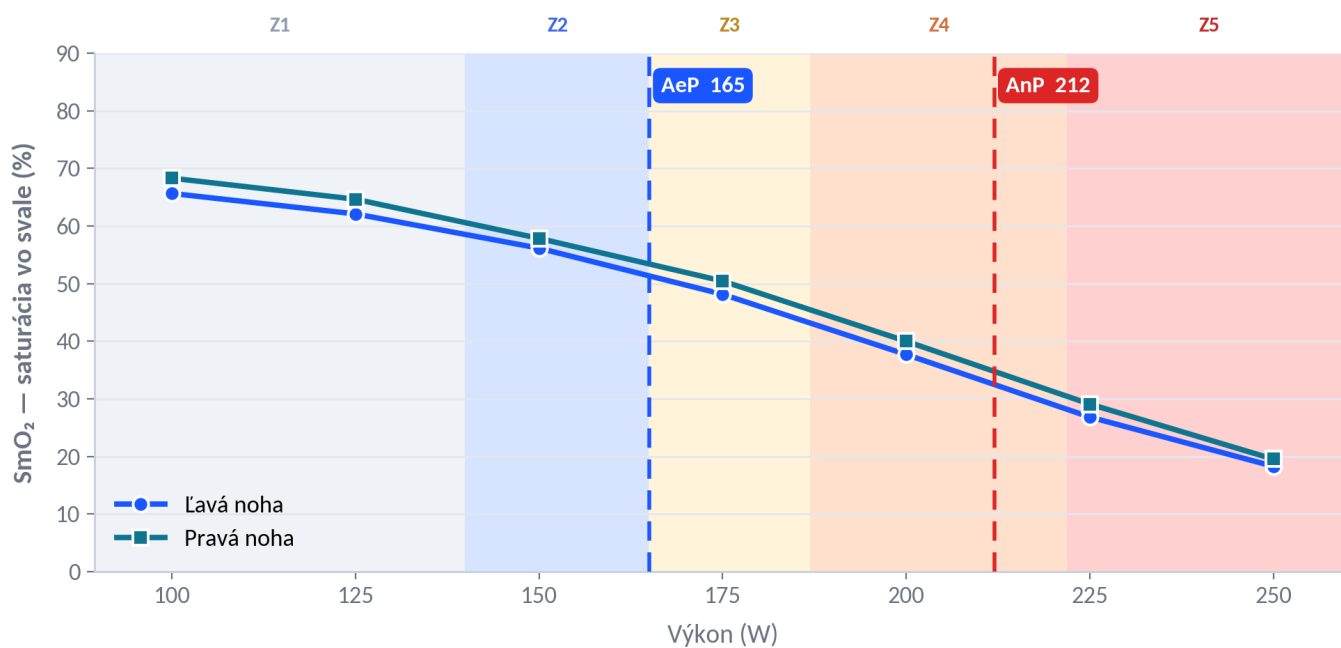
Graf 3 — Gross efficiency — podiel metabolickej energie premenenej na mechanický výkon. Vyššia hodnota znamená účinnejšie šliapanie; červené stĺpce sú nad anaeróbnym prahom. Hodnoty nad 24 % nie sú fyziologicky možné a ukazujú na kalibráciu spirometra.



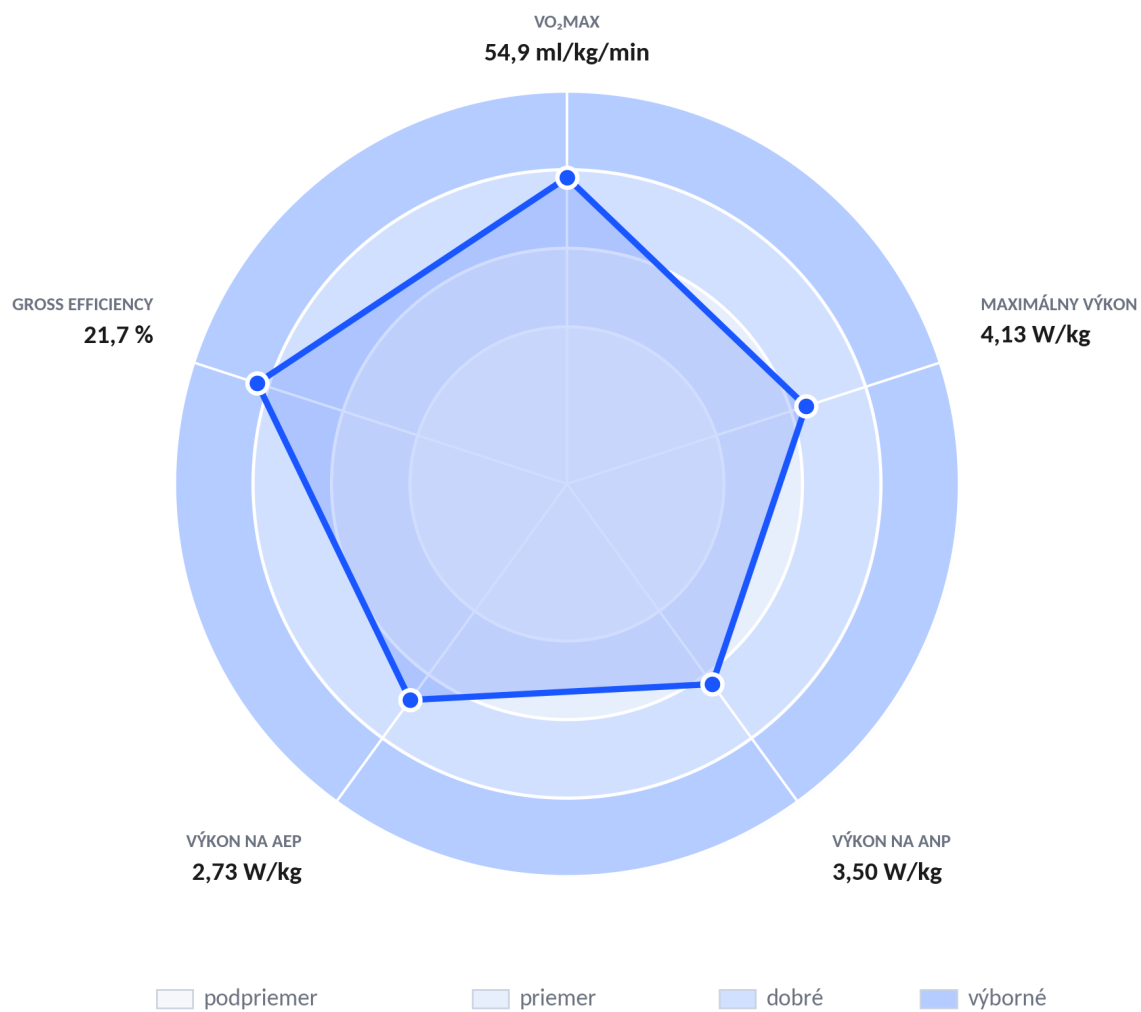
Graf 4 — Kadencia a merný výkon vs. zaťaženie. Kadencia by mala zostať stabilná; jej prudký pokles pri vyšších wattoch znamená, že sval preberá viac práce než obeh.



Graf 5 — Dychový vzor — z čoho rastie ventilácia. Modrá je hĺbka nádychu, tyrkysová jeho frekvencia. Dychový objem sa vo vyšších intenzitách zastaví a ventilácia ďalej rastie už len frekvenciou — dýchanie je plytké a rýchle a rezerva v hĺbke nádychu ostáva nevyužitá.



Graf 6 — Svalová oxygenácia meraná senzormi Moxy. Strmý pokles ukazuje, kde dopyt svalu po kyslíku prevýši dodávku.



Poloha bodu na osi vyjadruje zaradenie voči referenčnému pásmu pre daný vek a pohlavie.

Graf 7 — 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.
VE / Rf / Tv	Minútová ventilácia (koľko vzduchu prejde pľúcami za minútu), dychová frekvencia a dychový objem — hĺbka jedného nádychu. Platí $VE = Rf \times Tv$.
EqO₂	Ventilačný ekvivalent pre kyslík (VE/VO ₂) — koľko vzduchu treba nadýchať na liter spotrebovaného kyslíka. Jeho minimum označuje prvý ventilačný prah.
SmO₂ (Mox)	Saturácia kyslíka priamo v pracujúcom svalu (%). Ukazuje pomer medzi dodávkou a spotrebou kyslíka tam, kde sa výkon tvorí.
Frakčná utilizácia	Percento VO ₂ max udržané 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.
Gross efficiency	Podiel metabolickej energie premenenej na mechanický výkon (%). Počíta sa ako výkon na pedáli delený energetickým výdajom. Fyziologický strop je okolo 24 %.
Merný výkon (W/kg)	Výkon prepočítaný na kilogram hmotnosti. Rozhoduje všade, kde sa stúpa; na rovine je dôležitejší absolútny výkon vo wattoch.
MAP	Maximálny aeróbny výkon — najvyšší dokončený stupeň stupňovaného testu. Kotva pre odhad výkonnosti na kratšie trvanie.

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