



Zbraň na rychlost

Nezávislé pedály s jednocentní přesností na každé noze. Biomechanické senzory přilepené na záda, kolena a nártý. Taky na stehno připevněný snímač koncentrace kyslíku v krvi. A všechna data pak promítaná on-line do dvou budíků na řídicích a následně přehraná do počítače k analýze. Dva měsíce nová technologie SPEEDweaponry umí odhalit chyby ve šlapání, navýšit cyklistův výkon a tím ho zrychlit.

Tachometr jsem z řídicí odmontoval už dávno, protože než bych si užíval samotnou cyklistiku, při svých jízdách jsem neustále hypnotizoval hodnotu rychlosti, aby začínala minimálně trojkou. Wattmetr jsem byl donucen prvně v životě otestovat krátce před tímto vyšetřením, abych aspoň tušil, jaký motor se v mých nohách skrývá.

A tak když Robert Kleiner, který za touto zbraní na rychlost spolu s Jiřím Vraným stojí, na mé tělo a kolo věší všechny ty přístroje, říkám si, proč bych se – když už pravidelně netrénuju, nezávodím a nevítežím – měl vlastně stát znovu otrokem technologií.

Dojde mi to po necelých dvou hodinách testu, kdy mi Kleiner, šéf firmy na cyklistický pokrok, vysvětlí: „Protože špatným šlapáním se připravuješ o nějakých 20 wattů, což je relativně hodně. Nevadí to při extrémním nasazení, ale špatně to je, když se jede pohoda, třeba 200 wattů v háku. Místo, abys šetřil v pelotonu, tak nešetříš, protože pořád někde ztrácíš energii.“

Cena základního vyšetření je stanovena na 5000 korun a provádí se v přirozeném prostředí, ve kterém chce cyklista vyhrávat: silničář na cca 50kilometrovém okruhu po Českém ráji, který zahrnuje rovinu, kopec i cílovou rampu; dráhař na velodro-

mu a bika takto umějí otestovat v terénu, aby se odhalily potenciální slabiny v pohybech typických právě pro MTB.

Aby ale nedošlo k nedorozumění, toto vyšetření nemá suplovat bike fitting, spíš jde o jeho nadstavbu. „My jsme šťastní,“ říká Robert Kleiner, původem „ajťák“, který po škole v armádním středisku vrcholového sportu Dukla Liberec dělal biomechanika lyžařům a atletům, „když k nám přijde člověk, který je už dobře nastavený. Předělávat posed není cílem této služby, ta má za cíl optimalizovat záběr do pedálů a kompletní biomechaniku šlapání, což by mělo být snahou každého hobika, který usiluje o nějakou výkonnost. Je to jakýsi tuning. Snažíme se při tom jít až tam, kde to zatím nikdo neumí, a nejen tady v Česku. Dokonce i ve World Tour se tohle ladí jen velmi málo.“

Zařízení, která SPEEDweaponry využívá, jsou sice standardní, běžně dostupná a mezi cyklisty už oblíbená, ale teprve kombinací všech výstupů a to včetně okysličení svalů získává vyšetření na hodnotě. Tahle suma informací poskytne kompletní obraz toho, co se při otočce pedálem děje. Dobrého i špatného. A to je věda!

„My máme čísla rádi, jsme vysazení na tvrdou metriku,“ vysvětluje Kleiner, jinak taky majitel IT firmy. „Zjistili jsme, že 10-20 procent výkonu není problém promrhat. Vy se sice vyladíte na fyziologickém testu, máte silný motor, ale pak poztrácíte 10 wattů výkonu jen tím, že se neumíte posadit na kolo.“

Zásadní veličinou při tomto testu je tzv. DSS – dead spot score neboli měření mrtvých bodů, kde právě dochází k největším ztrátám. Senzory, co plní funkci gyroskopů a zároveň akcelerometrů, v 3D prostoru snímají jak polohu končetin, tak jejich zrychlení. Tedy kompletní pohyb, který pak precizně převádějí do časové linky s přesností jedné milisekundy. Tyto snímače mrtvý bod odhalí

a budík zahlásí, že nastala situace, kdy se nedaří dostat jednu nebo druhou nohu do kruhové dráhy bez přerušení. Pokud vás brzdí mrtvé body, pak špatně sedíte, a proto i špatně šlapete. Když je mrtvý bod nahoře, pak velmi pravděpodobně je sedlo posazené příliš dole, a naopak. Správným posedem lze nedostatky maximálně eliminovat.

Žádný člověk nemá obě nohy stejné, nikdo není symetrický, ale jde o míru rozdílu. Fitteri vám do treter pro napravení nedostatků vsunou vložku a řeknou: Teď se mi posed zdá hezký. „Možná vás pak nebudou bolet záda, což je sice super, ale jejich prací už není zjišťovat, kde ztrácíte výkon,“ říká Kleiner. „My vás posunutím kufru naučíme šlapat jinak levou, jinak pravou nohou. Zarážka v nejzadnější pozici slouží k tomu, abyste si zbytečně nezatěžovali lýtkový sval. Pokud nejste sprinter na dráze, tak pohyb v kotníku nic navíc nedá, jen vyčerpává lýtko. Centimetr dopředu nebo dozadu u kufru nehraje roli ve výkonu, ale obrovskou roli v biomechanice. Nekazí záběr a výrazně zlepši šlapání.“

Mrtvý bod neboli poloha typicky v horní nebo dolní úvratí, kdy nemáme šanci nohou zabírat, protože bychom jen páčili kliku, nelze z kruhového pohybu z podstaty fyziky zcela odstranit nikdy, ale jde o to, aby se v něm noha nezastavila, aby jí plynule prošla. V takovou chvíli noha sice nezabírá, ale nepřerušuje dráhu a její rychlost nesmí při tom klesnout. Záběrová noha musí tu nezáběrovou otáčkou provést a ta zadní nesmí té přední klást odpor a brzdit ji. Mrtvý bod se na přístrojích projeví jako cuknutí v otáčce a každý ho má jinde.

„Mrtvý bod může způsobit krátký záběr nohy, nízká efektivita šlapání, i třeba špatně nastavený posed nebo kufry. Proměnných je hodně. My se tady snažíme nad daty vybudovat znalost. Měřák si sice může koupit každý, ale když nerozumím tomu, co z něj leze za čísla, tak se nezlepším,“

Vyšetření se provádí v přirozeném prostředí, ve kterém chce cyklista vyhrávat: silničář na cca 50kilometrovém okruhu po Českém ráji, dráhař na velodromu a bika umějí otestovat v terénu, aby se odhalily potenciální slabiny v pohybech typických právě pro MTB.





Senzory s funkcí akcelerometrů a gyroskopů současně, které se kromě stehien umísťují na nártu a kříž, snímají jak polohu končetin, tak jejich zrychlení

objasňuje spoluvtůrce myšlenky Vraný a jeho kolega doplňuje: „Víme přesně, co se děje, včetně stavu svalů a jeho okysličení, abychom měli informace i fyziologického charakteru. Tedy jak svaem protéká krev, jak dobře pracuje. Cyklista se může chovat dobře při kadenci 80 a špatně při 90 otáčkách. Zavírají se mu krevní řečiště, je v křeči a nezvládá správně motoriku. I to poznáme a sem může vést naše doporučení – že kadence způsobí šok v systému.“

Zatím bez vysvětlivek odborníků sledují za jízdy na displeji, jak levá noha ukazuje vyšší cifry. Je mou odrazovou, takže usuzuju že silnější. A snad proto je skóre mrtvého bodu vyšší, síla brzdi ladnost, což nakonec potvrdí i analýza. Ale důvod je nakonec jinde, možná trochu překvapivě v chybách pravé nohy.

Stanovený okruh u Mladé Boleslavi je prověřkou všech dovedností a jde o jakýsi základní test allroundera: mírné stoupání, jaké jsem ještě s to vzhledem k váze zvládnout obstojným tempem, rovinový tempový úsek neboli moje nejoblíbenější disciplína a na závěr 300metrová stěna jménem Debřák se sklonem 10 %, kde bývalý profík Jiří Polnický drží s 29 sekundami a průměrnou rychlostí 38,3 km/h nejlepší výkon. Tedy terén, kde bych v závodě neobstál a kde to taky nejvíc bolí.

Po analýze dat, která trvá zhruba hodinu, mi Jiří Vraný, který na Technické univerzitě v Liberci vyučuje programování a datovou analytiku, číselné záznamy převádí do slov: „Celkový projev je bez zásadních problematických míst. Šlapání při jízdě v sedle je většinou plynulé, bez výrazných mrtvých bodů. Více chyb najdeme u jízdy ze sedla, kde je patrně častější zpomalení záběru v dolní části otáčky.“

Měření mrtvých bodů při otáčce ukázalo na dobře nastavený posed, který jsem s fitterem ladil v minulém roce, i velmi dobře zvládnutou techniku šlapání při jízdě v sedle. Snad proto, že je to preferovaný, většinově užívaný způsob jízdy. Trup je při ní dobře stabilizovaný a pohyb pánve jen minimální: průměrná předozadní rotace pánve byla 6,2°, průměrná stranová rotace pánve 7° a to za

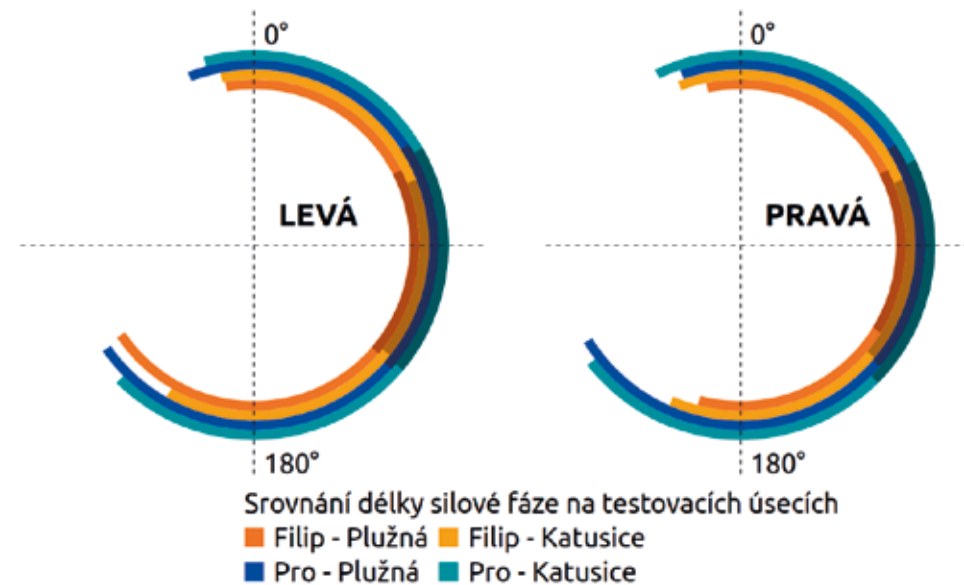
celý test, tedy včetně úseků ze sedla. A toto jsou výstupy z jednotlivých testovacích úseků:

JÍZDA V SEDLE (modrý segment v grafu) 5 minut, průměrný výkon 278 W

Při jízdě v sedle na testovacím rovinatém segmentu Katusice – Pětikozly lze pozorovat výraznější rozdíl mezi levou a pravou nohou. Pánev je stabilní, bez výraznějších pohybů. Totéž platí pro pozici trupu, která je také stabilní a relativně nízká. Rozdíl v práci nohou začíná v práci chodidla během otáčky. V prvním kvadrantu je pohyb obou nohou ještě symetrický, ovšem ve zbytku otáčky se pravé chodidlo pohybuje výrazně více (rozdíl 4°). Přičemž lze říci, že pohyb obou chodidel je relativně velký a dochází zde ke ztrátě výkonu. Celková i efektivní délka záběru jsou pro obě nohy přibližně stejné. Pravá noha ovšem začíná i končí záběr výrazně dříve (rozdíl 10°). Pravá noha zabírá větším výkonem, ale zároveň také pohlcuje více výkonu levé nohy. Toto může být jednou z příčin toho, že levá noha má horší DSS – více zpomaluje v dolní části otáčky. Rychlá kadence (průměr 94) se v kombinaci s pohybem chodidla projevuje relativně nízkou efektivitou záběru. To se odráží ve vysokých hodnotách pohlceného výkonu – 27 W levá noha a 34 W pravá v průměru. Tedy více než 10procentní ztráta. Pro takto vysokou kadenci by mělo šlapnutí vycházet více z kyčle – pohyb stehna je ovšem na dolní hranici hodnot, které lze ještě považovat za optimální.

KOPCE ZE SEDLA (zelená a žlutá) 2x 3 minuty, průměrný výkon 285 a 297 W

Dva výjezdy na segmentech Plužná a Cejetice – oba odjety převážně ze sedla. To se projevuje větším počtem mrtvých bodů a razantním zvýšením pohybu obou chodidel. Ten je zejména v případě levé nohy již za hranou hodnot, které můžeme označit za optimální. Kadence v obou stoupáních je na hranici silového stylu jízdy (70 a 71). To se



příznivě projevuje zvýšením efektivity záběru, kdy průměrné hodnoty pohlceného výkonu klesají na obou nohou pod 20 wattů. Také silová fáze na obou nohou je delší než v případě jízdy v sedle a začíná u obou nohou přibližně stejně.

MAXIMÁLNÍ NASAZENÍ (fialová) 1 min, průměrný výkon 546 W

Závěrečný výjezd testu – minutový úsek „Debřák“. Všechny sledované parametry odrážejí vysoké úsilí: pohyb pánve je oproti předchozím výjezdům ze sedla téměř dvojnásobný, také pohyb chodidel je z celého testu jednoznačně největší. Na takto prudký výjezd je kadence velmi rychlá – 85 otáček. Přesto oproti úseku v sedle i slušná efektivita záběru, zejména u levé nohy. Silová fáze na obou nohou je nejdelší z celého testu, přes 270° – tedy aktivní záběr po ¾ otáčky.

„Jsi dobrý tempař, ale sprinter z tebe nebude,“ shrnuje nakonec Robert Kleiner. „Nevypadá to, že by jedna noha byla nešikovná nebo slabší, jsou docela dobře spárované. Jen když jedeš ze sedla, máš těžkopádný pohyb a v dolní úvratí se zastavíš. Nemáš dokonalou dynamiku v dolní části otáčky, což je dáno tím, že takový styl jízdy vůbec nepoužíváš, asi ho ani nepotřebuješ, takže tě to netrápí. Problém nastává v kopci, kdy nohy jedou nesymetricky, levá začíná zabírat později, pravá dřív. Dá se s tím experimentálně spekulovat, poladit ještě posed a možná bychom na něco přišli. Ale není to extrémní problém, který by se musel řešit. U tebe, protože vážíš, kolik vážíš, není ztráta tak významná, jako když 65kilovému klukovi sebere 20 wattů. Tam je to znát hodně.“

Ale teď přichází čas na dotaz, nad kterým si lámou hlavu celou dobu – jak se k těmto vývodům postaví? Dvacet let jsem zvyklý jezdit svým stylem a těžko se teď budu přeučovat na to, abych otáčku prováděl podle jiné matice.

Na válcích, kde se dá snadno efektivita šlapání pilovat, protože tento nástroj chyby neodpouští, neumím. Nikdy mě ani žádný trenér nenutil šlapat

správně dokulata a navíc už je to prý stejně dávno překonaná poučka. „Všichni si myslí, že mají šlapat do kruhu a vytahovat zadní nohu. Nesmysl! U profiků to nedělá nikdo, protože vědí, proč to nedělají – ubližují si tím,“ tvrdí Kleiner. „Takový pohyb přináší víc námahy než užitku, zadní noha nemá jen překážet té záběrové. Vytahovat zadní nohu můžete možná ve sprintu na 10 sekund. Ale jet takto hodinu do kopce?“

Cyklistika, jak vidno, je čím dál víc o datech. Můžete na kole jezdit jen tak, anebo vyladit i ten poslední detail a pak být první v cíli. Z možných „marginal gains“ je toto ten s nejvyšším potenciálem. Můžete si koupit keramický řetěz, který se čtyři dny koupal v teflonu, aby chodil jako víno. Můžete mít kolo za půl milionu. Ale když se na ně správně neposkládáte, wattý se rozpouštějí v éteru.

Shora uvedený popis je vlastně pouze eliminací nežádoucích ztrát a asymetrie, která je první na řadě, protože tam jsou většinou skryty největší rezervy. To druhé je právě uvedená efektivita záběru do pedálů, která šetří svaly a kardiovaskulární systémem, a daný jedinec tedy vydrží daný výkon déle.

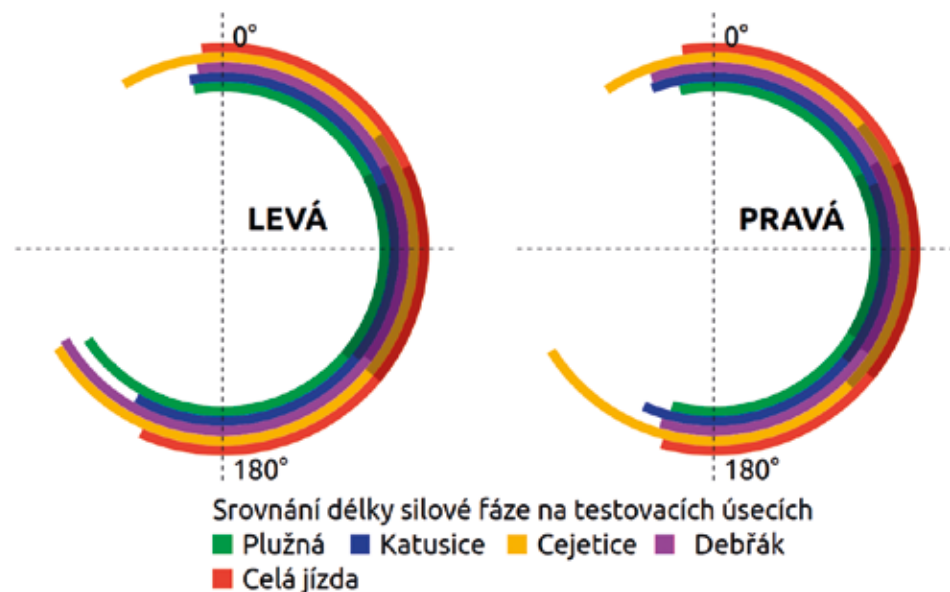
Cyklističtí mistři zvládají i velmi vysoké výkony bez křečovitého strnulého šlapání, a proto vydrží nesklutečná opakování, typicky klasikáři. Ještě dál a asi nejlíp ve všech cyklistů jsou na tom s technikou šlapání cyklokrosaři, protože bahno nebo hluboký písek chyby prostě netolerují. I to je důvod, proč je Mathieu Van der Poel tak dobrý. Naopak amatér se kvůli nezvládnuté biomechanice zavaří hned v prvním kopci a už se neprobere. Sval se mu kousne a tím končí.

Zbraň jménem SPEEDweapony je zatím natolik inovativní, že ji trenéři svým svěřencům kupodivu často zakazují. Protože to, co se dozví, jednoduše vědět nechtějí, nebo na takovou hloubku vědění zatím nejsou připraveni. „Tato služba jde opravdu do hloubky, pokud je to třeba. Ale pokud chcete vyhrát olympiádu, nemůžete mít žádnou slabinu,“ varuje Robert Kleiner. „Jinak vám titul uteče.“

Filip Grim
Foto: Michal Červený

Srovnání záběrové fáze mezi autorem a profesionálním závodníkem na úsecích Plužná (kopec ze sedla) a Katusice (5minutová rovina). Čím delší je efektivní úhel záběru (tj. čím dříve záběr do pedálu začne a čím později skončí), tím nižší sílu potřebují na daný výkon vynaložit. A navíc abych to dokázal, musím zapojit i jiné svaly než čtyřhlavý stehenní. Celkové namáhání se tak rozkládá do všech využitelných svalových skupin a nepřetěžuje se tak zbytečně právě čtyřhlavý stehenní. Navíc pokud „nedupu“ do pedálu (výrazná silová špička v poloze 3 hodin v grafu znázorněná tmavším odstínem), ale točím klikou rovnoměrně, pak si nepřivírám krevní řečiště silovým dupáním, ale v průběhu otáčky zásobuji svaly lépe kyslíkem. I tuto fázi má profík zvládnutou lépe.

Už za jízdy bylo patrné vyšší skóre mrtvého bodu na levé noze (51% vs. 49%), tzn. že levá noha se v dolní úvratí zastavuje



Srovnání záběrové fáze na jednotlivých testovacích úsecích a viditelný rozdíl v asymetrii pravé a levé končetiny