

# Křemíkový sport

Technologie mění svět a svět sportu není výjimkou. Sport byl uměním a zábavou, postupně se stal také vědou a v době datové revoluce je vědou digitální. Globalizace sportu, stále vyšší počet sportovních akcí, televize, internet a nová média – to vše žene sportovce i organizace k hledání, jak s brutálně se zrychlujícím světem udržet krok a maximalizovat výkon. Tempo změn se zrychluje a jen ten, kdo se stačí včas přizpůsobit, může v nekompromisní konkurenci obstát. Vyhrává ten, kdo je rychlejší a preciznější, kdo dokáže dělat rychlejší a chytrá rozhodnutí.





Lidé jsou soutěživí a od začátku civilizace zkoušeli všechno možné, aby zvyšovali svou odolnost a tělesný výkon. Síla a schopnost překonávat protivníka vždy patřily k uznávaným a váženým ctnostem. Technologie ve sportu vždy kopírovaly historii technického poznání, vědy a výroby, a s tím i historii války. A stejně tak byly technologie ve sportu velmi často kontroverzní. Opravdový průlom do odvěkého hájemství přírody přišel, když se ve třicátých letech minulého století dvěma německým chemikům Adolfu Butenandtovi a Leopoldu Ruzickovi podařilo nejdříve izolovat a vzápětí syntetizovat mužský hormon testosteron. Oba za svou práci v roce 1939 dostali Nobelovu cenu za chemii, ale netušili, co spustí.

### Problémy rychlé kůže

Vedle anabolik se s rozvojem chemie nové trendy dlouho prosazovaly především v oblasti výstroje, výzbroje a sportovního oblečení. V roce 1939 znamenaly průlom v americkém fotbalu plastové přilby, které dokázaly snížit počet úrazů hlavy. Po válce vtrhly plasty i do konstrukce laminátových lyží, dalšího sportovního vybavení a oblečení. Po dlouhé epoše nylonu představilo Speedo před olympiádou v Barceloně v roce 1992 speciální tkaninu S2000 s menším odporem, která dělala plavce v nových plavkách rychlejší. Po ní následovaly modely Endurance, Fastskin a LZR Racer. Boom nových materiálů vedl k vývoji celotělových plavek.

Po celou tu dobu se přitom vášnivě diskutovalo, jak látka funguje a jestli je fair ji používat, když ji nemají k dispozici všichni plavci. Model LZR Racer byl testován ve větrných tunelech NASA a na olympiádě v Pekingu v roce 2008 v něm plavalo 92% medailistů včetně Michaela Phelpse. Plavky Speedo LZR Racer v té době plavce údajně urychlovaly o 0,9 až 1,6%, padlo v nich 24 světových rekordů. Mezinárodní plavecká federace nakonec celotělové plavky od roku 2010 zakázala, rekordy ale zůstaly v platnosti. Podobné technologické hrátky se objevovaly v téměř všech sportovních disciplínách, ať už to byly skoky na lyžích, boby nebo hokej.

To hlavní ale teprve mělo přijít.

### Úspěch rychlé hlavy

Dietmar Hopp se narodil v Hoffenheimu ne daleko Heidelbergu jen rok poté, co jeho krajan Butenandt a Ruzicka dostali Nobelovu cenu. Hopp hrál v Hoffenheimu fotbal, ale studia ho po gym-

náziu odvedla do Karlsruhe, kde absolvoval sdělovací techniku a po promoci v roce 1966 nastoupil k IBM. O šest let později, v roce mnichovské olympiády, založil s několika kolegy vlastní firmu SAP. Název firmy byl zkratkou pro Systémová analýza a programování. Se sportem to zpočátku nemělo nic společného, ale dnes je SAP jedním z největších hráčů na poli technologického rozvoje špičkového sportu. A také jednou z největších softwarových firem světa.

SAP dlouho svými systémy pomáhal především velkým hráčům německého i světového průmyslu. Mezitím Dietmar Hopp založil nadaci, dostal vesnický Hoffenheim do fotbalové bundesligy, postavil několik stadionů a podporuje sport v širokém okolí. Když se na přelomu tisíciletí okolo špičkového sportu začal pěst velký mediální byznys, přihlásil se SAP o svůj kus koláče.

Mezi výhrou a prohrou v tom tradičním, staromódně živém sportu, je dnes ale často linie tenká jako vlas. Sportovci a sportovní týmy hledají, kde najít další promile výkonnosti či zlomky vteřin, které dělí úspěch od porážky.

„Konkurence snad ve všech sportech se rychle zostřuje a týmy hledají nové cesty, jak získat nějakou konkurenční výhodu. Proto jsme vstoupili do světa sportu. Technologie mohou pomoci odkrýt skrytý potenciál týmu,“ říká Stefan Wagner, generální ředitel divize SAP Sports & Media.

Kde se ale všechna ta data berou a co znamenají?

## Hra se zrychluje, data také

Thomas Müller přebírá míč, uvolňuje se a střílí gól do sítě Brazílie. Záběry z tohoto momentu letí na desítky obrazovek do datového centra německé fotbalové reprezentace, kde jsou okamžitě analyzovány. Výsledky budou za pár sekund k dispozici trenérům týmu. Jen pro představu: 10 hráčů může vyprodukovat ve fotbalovém utkání během pouhých 10 minut více než sedm milionů datových záznamů. Ty pak může aplikace SAP okamžitě zobrazit v přehledné grafické podobě. „Technologie mohou úplně proměnit vnímání sportu nejen pro trenéry, ale i pro hráče,“ uvedl Oliver Bierhoff, bývalý legendární útočník a současný manažer německé fotbalové reprezentace.

Průměrná doba herní činnosti – příjem přihrávky a přihrávka – trvala na úrovni mistrovství světa ve fotbale před deseti lety 2,8 sekundy, v dnešním špičkovém fotbale je to 0,9 sekundy.

Pro účely tréninku rychlosti reakce, rozhodování, herního myšlení a provedení herních činností používají například v akademii TSG 1869 Hoffenheim tzv. Footbonaut.



### Data, data, data

Jsme zpátky u křemíku: polovodičové technologie dnes nabízejí dostupné senzory snad úplně všeho. GPS lokátory, měřiče zrychlení, monitory srdečního tepu, tlakové senzory, měřiče syčení krve kyslíkem...

Sportovci a jejich tělesné funkce jsou pod celodenním mikroskopickým dohledem jako nikdy dřív. Takový objem informací je třeba nejdříve pochopit a analyzovat, než se rozhodne, co s tím.

Analýzy jsou ve sportu stále rozšířenější a preciznější, manažer i trenér musí být schopni s nimi cíleně pracovat. Sportovní analytici jsou dnes poradci klubu pro oblasti technologií, sportu, fyziologie i sportovní medicíny, jejich úkolem je sběr a strukturu dat optimalizovat. Musí vymezit rámec a strukturu rozhodování tam, kde zatím žádná struktura není. Hlavní kouč pak má být expert s objektivním i intuitivním pohledem. Software totiž kouč není, i když se tak někdy tváří.

Les Reed, výkonný ředitel Southampton FC, k tomu říká: „V našem oddělení máme 17 analytiků. Když máte osmiletého kluka, který to dotáhl až do Premier League, musíte se ptát, jaká byla jeho

cesta? Jak jste to dokázali? Nikdo to nikdy neznamenal, a teď tady ty nástroje jsou. Můžeme tu cestu zmapovat a podívat se, jestli jsou naše tréninky v pořádku. Analyzujeme spoustu informací ze všech evropských lig a musíme se rozhodovat, co je nejdůležitější, co z toho si máme nechat. Vynuli jsme náš 'Black Box', unikátní software, který nám všechny tyto informace zpřístupní. Pro náš klub je klíčové, abychom se zlepšovali v každém detailu, protože nemáme prostředky na to, abychom kupovali hotové špičkové hráče. Místo toho musíme mít jistotu, že naše rozhodnutí jsou správná.“

### Obří přicházejí

Les Reed tak pohledem klubového manažera potvrzuje, co říká Stefan Wagner pohledem manažera počítačové firmy. Současná komplexní řešení podporují chod celé sportovní organizace. Zahrnuje to sledování zdraví a fyzické kondice hráčů v průběhu celého roku, řízení tréninků, týmovou komunikaci a mnoho dalších oblastí.

Díky rychlému zpracování je možno v reálném čase vyhodnocovat i obrovské množství dat z kamer kolem hřiště. Německá fotbalová reprezentace takový nástroj k dispozici má, podobná řešení





◀ TENISTÉ VČETNĚ RAFAELA NADALA UŽ SI DÁVNO ZVYKLI NA TECHNOLOGICKÉHO SOUDCE. SPORTOVNÍ HI-TECH MODERNA ALE VIDÍ MNOHEM VÍC NEŽ MÍSTO DOPADU MÍČKU.

používají i další špičkové sportovní organizace po celém světě.

NHL na svém webu umožňuje sledovat podrobnější statistiky a detailnější video, než tomu bylo dříve. Vedení nejlepší hokejové soutěže světa před časem pustilo na led kamery GoPro a technologie pro sledování pohybu hráče i puku v reálném čase. Hokej je extrémně rychlá hra, kde na nějaké prodlevy není čas. SAP dodal NHL zcela unikátní platformu pro statistiky, díky níž je možné obrovské množství dat v reálném čase zpracovávat.

Z dat je pak možno vytvářet nejrůznější statistické přehledy, každému zájemci přesně na míru. Kdo, kdy, proti komu a v jaké minutě dal gól bek-hendem? Kolikrát hráč vystřelil v minulém play off? Je to úplně jako v Machovi a Šebestové, když byl Mach zkoušený ze zájců a vyprávěl paní učitelce, čím se zájci živí, kolik mají zubů a kolik dětí, jak bydlí, kdy tak asi ráno vstávají a kdy jdou večer spát.

Utržené sluchátko dnes nosí každý z nás ve své kapse.

Podobné statistiky jako NHL používá i nejlepší basketbalová liga světa NBA, která má v každé aréně standardně instalovanou soustavu kamer.

Letošní NBA All-Star Technology Summit v New Orleansu řešil témata technologické podpory draftu, přístupu k fanouškům, kyberbezpečnosti i sociálních médií v basketbalu.

Podobně analýza obrazu z kamer kolem tenisového kurtu umožňuje trenérům podrobně analyzovat hru. Aplikace dokáže například vizualizovat umístění jednotlivých úderů, směr a přesnost servisu a mnoho dalších dat. Statistiky si mohou hráčky nebo trenéři zobrazit na mobilním zařízení přímo na kurtu.

## Tenis: Cyclops a Jestřábí oko

První počítačový systém Cyclops na kontrolu dopadu míče v tenisu se objevil poprvé při Wimbledonu v roce 1980. Šest infračervených paprsků hlídalo centimetr nad povrchem kurtu dopad míče při servisu, při autu systém zapískal. Při prvním setkání ve Wimbledonu si šprýmař Ilie Nastase na kurtu k systému klekl na všechny čtyři a snažil se „ukecat“ soupeřův aut. Nepochodil.

Nyní se už Cyclops na žádném Grand Slamu nepoužívá, od roku 2006 ho začal nahrazovat vylepšený systém Jestřábí oko. Je založen na složitější technologii: obraz několika kamer se z různých úhlů skládá dohromady a výsledkem je přesně vypočítaná dráha míče, kterou lze na výzvu hráče ukázat na obrazovce. Lidský rozhodčí má sice pravdu, ale stroj má pravdu větší.



## Viděl jsi to taky?

Trenéři mají dnes k dispozici detailní záznamy z mnoha kamer. Mohou vidět vizualizované analýzy zápasu z různých pohledů a herní situace filtrovat podle vybraných ukazatelů. To jim umožňuje detailně poznat hru a odhalit případné chyby či slabiny, ať vlastní, či soupeřovy.

V současném sportu je videotrenér standardní součástí týmu. Jeho úkolem je analyzovat videozáznam jednotlivých utkání a identifikovat klíčové momenty. Na základě analýzy pak mohou trenéři určit správnou taktiku na následující zápas nebo ji upravit během hry. „Síly jsou v dnešním sportu velmi vyrovnané, o vítězi a poraženém často rozhodují opravdové drobnosti. Detailní informace o hře soupeře nám mohou pomoci lépe odhalit jeho slabá místa,“ říká šéftrenér hokejového svazu Slavomír Lener.

## Robotické vidění

Dnešní vyspělé technologie jdou ale ještě dál. Umožňují z datového toku jedniček a nul detekovat vybrané herní děje automaticky. Samy, bez zásahu videokoouče, vám ve vybraném utkání označí třeba u Sidneyho Crosbyho všechny jeho klíčky doleva. V které minutě, po jakém pohybu, v jakém prostoru a proti jakému hráči.

Jako první hokejový tým na světě měl novou technologii robotického vidění k dispozici český národní tým během mistrovství světa v Praze 2015. V pražské O<sub>2</sub> Areně bylo umístěno celkem 12 speciálních kamer, které zaznamenávaly všechny zápasy.

## Zábava především

V roce 1954 zavedla NBA v basketu hodiny a omezení útoku na 24 sekund na návrh matematického profesora, který dostal zadání vypočítat jak ztraktivnit hru. V roce 1955 se objevila barevná televize a sportovní opakovací z hokeje, o rok později přinesla firma Ampex zpomalený záznam. Další vývoj už měla plně ve své režii nastupující počítačová technika. V roce 1965 se na obrazovce objevila první infografika, tehdy ještě z kostrbatého generátoru znaků. V devadesátých letech přišla satelitní televize, na přelomu tisíciletí průběžně aktualizované sportovní statistiky. V novém tisíciletí pak následoval digitální záznam, televize s vysokým rozlišením, videorozhodčí a živé přenosy na internetu. A zároveň s tím i virtuální realita.

## Trénink v jiné dimenzi

Virtuální realita začíná měnit způsoby, jakými se hráči trénují a připravují na utkání. Programované tréninky v herních situacích slibují zefektivnění tréninku a výkonnosti.

Virtuální realita je již například využívána v tréninku týmů amerického fotbalu, fotbalu, ale i dalších sportů, jako je například basketbal a lední hokej. Ted Leonsis, vlastník klubů NBA a NHL, například zakoupil program pro trénink svých týmů Washington Wizards a Washington Capitals. V aktuální sezoně začali unikátní trénink ve virtuální realitě testovat a vyvíjet ve spolupráci s Univerzitou Karlovou také například Bílí Tygři Liberec.

## Digitální revoluce

Po mnoho let trenéři úspěšně pracovali jen na základě zkušenosti a intuice. Dnes musí mnohem více vnímat obrovské technologické možnosti okolo sebe. Je to kouč, kdo se v první řadě musí od sportovních vědců sám naučit, co která data znamenají, jak je analyzovat a využít. Prostá fyziologická data jako naběhaná vzdálenost a srdeční frekvence dávají přímou informaci.

Každý sportovec je ale jedinečný a jeho fyziologické funkce i reakce na zátěž jsou individuální. Pokud k tomu přijdou ještě informace o něčem tak komplexním, jako je hra, je toho najednou strašně moc. Hlavním problémem je kulturní rezistence trenérů, kteří mají z informací strach a jsou přesvědčeni, že mohou svou práci dál dělat tak, jak ji dělali doposud. Ještě nepochopili, že data jejich zkušenosti a intuici nepodkopávají, ale podporují.

**„Data jsou pouze rádcem, nikoli tvůrcem rozhodnutí, a neměla by být proto ve střetu se zkušeností, ale naopak by ji měla doplňovat a obohacovat. Využijme nových informací, abychom získali nové zkušenosti a mohli udělat informovaná rozhodnutí, a zvýšili tak pravděpodobnost úspěchu.“**

RICK SPIELMAN, GM MINNESOTA VIKINGS, NFL

FOOTBONAUT. STROJ, KTERÝ PŘIHRÁVÁ FOTBALISTŮM MÍČE RŮZNOU RYCHLOSTÍ A TRAJEKTORÍ A SVĚTELNÝMI EFEKTY JIM CVIČÍ BLESKOVÉ REAKCE. JAKO PRVNÍ HO ZAČALI POUŽÍVAT V DORTMUNDU, PŘIDALY SE I DALŠÍ KLUBY, TŘEBA HOFFENHEIM.



FOTO: SAP



# 45

Tolik let funguje firma SAP miliardáře Dietmara Hoppa, vlastníka fotbalového Hoffenheimu.







FOTO SPORT: MICHAL BERÁNEK

HOKEJOVÁ ANALÝZA NA MS 2014 V PODÁNÍ VIDEOTRENÉRA JANA PROCHÁZKY, ASISTENTA ONDŘEJE WEISSMANN A HLAVNÍHO KOUČE VLADIMÍRA RŮŽIČKY. ČESKÝ HOKEJ TAKÉ ČERPÁ Z DAT SPOLEČNOSTI SAP.



Sport a zábava ve světě procházejí masivní digitální revolucí, tradiční postupy se mění každý den. Digitalizace přetváří sport od základu. Ve zrychlujícím se světě umožňují technologie přenos informací ihned a v reálném čase. Tak, jak se technologie dramaticky a rapidně vyvíjejí, vyžaduje stále víc práce udržet se ve hře. Ty nejlepší sportovní organizace dnes dělají klíčová rozhodnutí na základě komplexní analýzy dat, která ještě před deseti lety neměly k dispozici.

Hyperkonektivita, digitální trénink, big data, virtuální realita, cloud, prediktivní analýzy - to jsou pojmy, které hýbou současným profesionálním sportem i výchovou jeho dorostu ve špičkových akademiích. Nastupující nová generace neúprosně mění tvář moderního sportu tak, že by ho Pepík Hnátek ani nepoznal. Pokud si ale také myslíte, že nové technologie nepotřebujete, naražte si pruhovaného kulicha, vytáhněte ze sklepa jilmová prkna se zobáčkem, pošmrdlejte je mejdlíčkem a zkuste sjet Hahnenkamm stejně rychle jako Marcel Hirscher. Až se vrátíte – pokud se vrátíte – můžete číst dál.

## Data nejsou jen data

Jedním z posledních trendů ve sportu je využití technologie Big Data. Jedná se o statistické hledání

dosud neznámých souvislostí ve velkých souborech dat. Umožní nacházet souvislosti, které ani nejzkušenější trenér při pečlivém studiu nevidí. Zároveň jsou základem pro prediktivní analýzu, česky „co se na hřišti stane, když hráč X udělá tohle nebo tohle“. A to už se hodně začínáme přibližovat umělé inteligenci ve sportu, ale o tom zase někdy příště.

Nejsou to jen data samotná, která ženu vývoj sportu kupředu. Sledování fyziologie zátěže, zvyšování výkonu i rozhodování v mezních situacích sportu jsou laboratoří pro mnohá odvětví lidské činnosti. Teoretické poznatky z těchto disciplín přicházejí opačným směrem zpět do sportu, aby teorii, zatím jaksi nanečisto, ověřily v praxi. Netýká se to jen informačních technologií, ale také biochemie, genetiky, psychologie, virtuální reality, řízení organizací a teorie her. Ale o tom taky až někdy příště.

Jen slovo na závěr. Dietmar Hopp, který se na současném vývoji značnou měrou podílel, zůstává oběma nohama na zemi: „Umíme analyzovat skoro všechno. Z vlastní zkušenosti ale vím, že sport přináší především spoustu radosti, utváří charakter a podporuje rozvoj osobnosti mladých lidí. Hlavně týmový sport nabízí formou hry hodnoty jako čestnost, respekt a zodpovědnost. Vítězství přináší radost, ale prohra posiluje schopnost člověka se prosadit.“

„NEJLEPŠÍ SPORTOVNÍ ORGANIZACE DNES DĚLAJÍ KLÍČOVÁ ROZHODNUTÍ NA ZÁKLADĚ KOMPLEXNÍ ANALÝZY DAT, KTERÁ JEŠTĚ PŘED DESETI LETY NEMĚLY K DISPOZICI.“