

SROVNÁNÍ TRENDŮ VÝKONNOSTNÍHO VÝVOJE V BĚHU NA 100 M A MARATONU ŽEN V ČR V LETECH 1976–2025

COMPARISON OF PERFORMANCE TRENDS IN WOMEN'S 100 M SPRINT AND MARATHON RUNNING IN THE CZECH REPUBLIC FROM 1976 TO 2025

R. Hejlík, & P. Bahenský

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

Abstract

The 100 m sprint and the marathon represent disciplines with different demands on speed and endurance. The aim of this study was to analyze and compare the historical development of Czech women's performances in these disciplines, identify key trends, and assess the dynamics of performance improvement. For the analysis, data on the 50 best performances by Czech women for each year in the period 1976–2025 were collected. The best performances (elite), the average of 3 (sub-elite), and the average of 15 (broader performance base) of the best performances in both disciplines were compared. The analysis showed that the 100 m sprint has a long-term stable and slightly increasing trend, while the marathon is characterized by significant year-on-year variability and dynamic development, especially in the last decade. The correlation of performance curves between disciplines was significant for elite competitors ($r = 0.393$; $r_{crit} = 0.279$) and for the broader performance base ($r = 0.725$; $r_{crit} = 0.291$), but not for the sub-elite ($r = 0.207$; $r_{crit} = 0.291$). Overall, the Czech women's marathon appears to be a discipline with growing potential for further performance development, while in the 100 m run, a stable performance level with slight improvement can be expected.

Keywords: 100 m sprint; marathon; comparison; performance development; Czech women

Souhrn

Běh na 100 m a maraton představují disciplíny s odlišnými nároky na rychlost a vytrvalost. Cílem této studie bylo analyzovat a porovnat historický vývoj výkonů žen ČR v těchto disciplínách, identifikovat klíčové trendy a posoudit dynamiku zlepšování výkonů. Pro analýzu byla shromážděna data až 50 nejlepších výkonů žen ČR za každý rok v období 1976–2025. Porovnány byly nejlepší dosažené výkony (elita), průměr 3 (subelita) a průměr 15 (širší výkonnostní základna) nejlepších výkonů v obou disciplínách. Analýza ukázala, že běh na 100 m vykazuje dlouhodobě stabilní a mírně rostoucí trend, zatímco maraton se vyznačuje výraznou meziroční variabilitou a dynamickým rozvojem zejména v poslední dekádě. Korelace výkonnostních křivek mezi disciplínami byla významná u elitních závodnic ($r = 0,393$; $r_{krit} = 0,279$) a u širší výkonnostní základny ($r = 0,725$; $r_{krit} = 0,291$), nikoli u subelity ($r = 0,207$; $r_{krit} = 0,291$). Celkově se maraton českých žen jeví jako disciplína s rostoucím potenciálem dalšího výkonnostního rozvoje, zatímco v běhu na 100 m lze očekávat stabilní výkonnostní úroveň s mírným zlepšováním.

Klíčová slova: běh na 100 m; maraton; porovnání; vývoj výkonnosti; ženy ČR

Úvod

Ze všech tradičních olympijských běžeckých disciplín představují běh na 100 metrů a maraton nejvýraznější kontrast mezi rychlostí a vytrvalostí. Běh na 100 metrů je nejkratším běžeckým závodem na dráze pod širým nebem, přičemž držitelé světového rekordu v této disciplíně nesou prestižní titul nejrychlejšího člověka na světě (Majumdar & Robergs, 2011). Naproti tomu maraton patří mezi

fyziologicky nejnáročnější vytrvalostní disciplíny (Ely et al., 2007). I přesto však jeho popularita v posledních desetiletích výrazně roste (Nikolaidis et al., 2019).

Obě disciplíny se objevily již na prvních moderních olympijských hrách v Aténách roku 1896 a dodnes zůstávají součástí programu (Goh, 2021). Tehdy se atletických závodů mohli účastnit pouze muži. S ohledem na dobová přesvědčení o škodlivém vlivu závodění na ženské zdraví a reprodukci byla ženám účast na závodech odepřena. Běh na 100 m v podání žen se poprvé objevil na olympijských hrách v Amsterdamu 1928 (Knorre et al., 2004). Tento moment lze považovat za klíčový pro následný rozvoj a začlenění ženského sprintu (Guttmann, 2002). Maraton žen byl poprvé zařazen do oficiálních mezinárodních soutěží až v 80. letech, konkrétně na Mistrovství Evropy 1982, Mistrovství světa 1983 a olympijské hry v Los Angeles 1984 (Bahenský, 2021).

Sportovní výkonnost se v průběhu času formovala vlivem tréninkových metod, sociálních vlivů, technologických pokroků a regulací dopingu (Emig & Adam, 2024). Po skončení 2. světové války se sport znovu začal rozvíjet jak ve světě, tak na našem území. Postupně se obnovily domácí i mezinárodní soutěže (Kašpar, 2007). Od roku 1948 je sport úzce propojen s politickými zájmy a celý jeho propracovaný systém je řízen státem (Slavík & Osoba, 2016). Po tomto roce se řada sportovců z politických důvodů rozhodla emigrovat (Kašpar, 2007). I přes počáteční amatérské podmínky se tréninkové možnosti atletů postupně začaly zlepšovat. Nejlepší zázemí pro přípravu reprezentantů nabízely především kluby armádního sportu (Ptáčníková, 2003; Jirka et al., 1997; Slavík & Osoba, 2016). Výběr mladých talentovaných atletů fungoval efektivně, především prostřednictvím Sportovních her dělnické mládeže (Slavík & Osoba, 2016). Zlepšování tréninkových podmínek v 60. letech vedlo na území dnešní ČR k nárůstu počtu stadionů, kterých tu do té doby existovalo jen málo (Jirka et al., 1990, 1997, 2000; Slavík & Osoba, 2016). Snahy o liberalizaci a demokratizaci společnosti i tělovýchovného hnutí byly na konci 60. let potlačeny vojenskou intervencí SSSR a dalších států Varšavské smlouvy (Kašpar, 2007; Poláček, 2019).

Rozvoj sportu po 2. světové válce doprovázely i změny v oblasti tréninku. Zařazení intervalového tréninku do přípravy představovalo v této době zásadní změnu, která se významně odrazila ve výkonnosti běžců (Kučera & Truksa, 2000). Mimo to se začalo více využívat periodizovaného přístupu plánování tréninku (Kalus, 2021). V 60. letech Matveyev představil model lineární periodizace, jenž se osvědčil zejména u sportovců Sovětského svazu a Východního Německa (Haugen et al., 2019; Kalus, 2021). Také Arthur Lydiard, věhlasný běžecký trenér z Nového Zélandu, přišel s vlastním tréninkovým modelem členěným do etap. Nejprve se budovala obecná vytrvalost, pak síla dolních končetin a nakonec se ladily rychlostní a tempové schopnosti běžců (Bahenský, 2012; Červinka, 2023). Po olympijských hrách 1968 v Mexiku se vysokohorský trénink stal významnou součástí přípravy vytrvalostních běžců (Haugen et al., 2022).

Systém státní podpory sportu dosáhl svého vrcholu v polovině 70. let (Ptáčníková, 2003; Jirka et al., 1997). Podpora byla orientována především na vrcholový sport a státní reprezentaci, což přispělo k mezinárodní konkurenceschopnosti a dosažení významných úspěchů v 70. a 80. letech (Kašpar, 2007). Podle dostupných informací se v tomto období rovněž uplatňoval státem řízený doping, zahrnující podávání anabolických steroidů vrcholovým reprezentantům (Erban, 2014; Jadrný, 2018; Poláček, 2019). Politický bojkot olympijských her v Los Angeles 1984 zmařil další potenciální úspěchy československých sportovců (Kašpar, 2007).

Po roce 1989 došlo ve vrcholovém sportu k zásadním společenským a organizačním změnám, které vedly k poklesu úrovně české atletiky, a to i přes snahu Českého atletického svazu o opětovné vybudování systému podpory sportu (Slavík & Osoba, 2016). Období po těchto změnách bylo poznamenáno i dramatickým snížením financí směřujících do sportu (MŠMT, 2009). Ačkoli se situace postupně mění k lepšímu, financování sportu v ČR stále nedosahuje standardů vyspělých států (Opočenský et al., 2021). V dnešní době existuje široká škála volnočasových aktivit. Zájem dětí a mládeže o běžecké disciplíny a sport obecně je výrazně nižší než v minulosti. Nedostatek všestranných pohybových základů pak omezuje možnost pozdější specializované přípravy (Bahenský, 2017).

V poslední době se značná pozornost věnuje inovacím v běžecké obuvi, které podporují efektivitu běhu (Muniz-Pardos et al., 2021). Ovšem ani skutečnost, že disponujeme moderními pomůckami, vhodnými tréninkovými podmínkami, optimalizovanou výživou a možností specifického testování, nezaručuje vysokou úroveň sportovní výkonnosti (Marko et al., 2022). Dosáhnout úspěchu mezi elitními atlety na světové úrovni je vzhledem k jejich přirozenému tréninkovému prostředí, lepší fyziologické

adaptaci a pevně zakotveným pohybovým schopnostem velmi náročné (Bahenský & Semerád, 2014). S neustálým zlepšováním výkonů se dnes také stále častěji spekuluje o vrcholu lidských možností (Emig & Adam, 2024).

Vědci se již více než sto let snaží vysvětlit běžeckou výkonnost a předpovědět její limity (Emig & Adam, 2024). Tento zájem je posílen pozoruhodným zlepšením výkonů ve sprinterských i vytrvalostních běžeckých disciplínách během posledního století (Weiss et al., 2016). Výkony v běhu na 100 m i v maratonu jsou výsledkem působení mnoha faktorů (Majumdar & Robergs, 2011; Reusser et al., 2021). Z tohoto důvodu zůstává jejich porovnávání a predikce velmi obtížná (Kotuľa et al., 2025). Na základě analýzy vývoje výkonnosti lze však stanovit prognózu vývoje do budoucna (Tilinger, 2004). Predikci výkonů komplikuje rovněž otázka limitní výkonnosti (Karp, 2006; Tilinger, 2004). Stanovením hraničních limitů výkonnosti a prognózou výkonů se kromě Tilingera (2004) zabývali také Kovář (2007) a Broďáni (2013). Cílem této studie je proto analyzovat a porovnat historický vývoj výkonnosti žen ČR v běhu na 100 m a maratonu, identifikovat klíčové trendy a posoudit rozdíly v dynamice zlepšování výkonů mezi těmito dvěma odlišnými disciplínami.

Metodika

Pro náš výzkum jsme zvolili retrospektivní kvantitativní analýzu sekundárních dat. Naším cílem bylo porovnat historické výkonnostní trendy v běhu na 100 m a maratonu žen v ČR. Do výzkumného souboru jsme zahrnuli běžkyně, jejichž výkony byly zaznamenány ve statistických publikacích dostupných v elektronické podobě na webových stránkách Českého atletického svazu (2025).

Pro každý rok v období 1976–2025 jsme vybrali až 50 nejlepších ženských závodnic z každé disciplíny a zaznamenali jejich nejlepší dosažený čas, přičemž byly zahrnuty pouze oficiální a platné časy s povolenou podporou větru. Vzhledem k omezenému počtu zaznamenaných výkonů u maratonu bylo možné srovnávat výkonnostní trendy nejlepších závodnic mezi disciplínami od roku 1976, zatímco u širšího souboru závodnic až od roku 1980. Data jsme systematicky sbírali a zapisovali do tabulek v programu Microsoft Excel. Evidovali jsme jméno běžkyně, rok výkonu a dosažený čas. Statistické publikace do roku 1993 zahrnovaly i závodnice slovenského původu, proto jsme je z našeho výzkumného souboru vyloučili (Bahenský, 2021).

V současnosti neexistuje jednotný pohled ani terminologie pro charakterizování úrovně a tréninkového statusu jednotlivce či skupiny (McKay et al., 2022). Na základě množství a kvality dat jsme si stanovili ukazatele reflektující různé úrovně sportovní výkonnosti:

- nejlepší individuální čas – výkonnostní elita,
- průměr 3 nejlepších časů – subelita,
- průměr 15 nejlepších časů – širší výkonnostní základna (Bahenský, 2021).

U sprinterských výkonů zaznamenaných ručním měřením jsme provedli standardní korekci přičtením 0,24 s pro převod na hodnoty kompatibilní s elektronickou časomírou, jak je obecně používáno pro statistické účely po celém světě u běžeckých disciplín do 400 m (Hollings et al., 2012).

Jednotlivé časy v běhu na 100 m a maratonu jsme převedli na bodové hodnocení podle Maďarských bodovacích tabulek pro dráhu (World Athletics, 2022), čímž jsme získali jednotnou veličinu umožňující porovnání výkonů mezi různými disciplínami (Bahenský, 2021).

Pro vizualizaci dat jsme vytvořili spojnicové grafy znázorňující výkonnostní křivky v čase, doplněné o trendové linie. Na základě kritické hodnoty korelačního koeficientu pro daný rozsah dat jsme ověřili, zda mezi jednotlivými výkonnostními křivkami existuje statisticky významná korelace (Bahenský, 2021).

Dále jsme zpracovali tabulku, která pro každý sledovaný rok uvádí počet závodnic v běhu na 100 m a v maratonu splňujících námi stanovené kritérium konkurenceschopnosti. Cílem tohoto postupu bylo zjistit konkrétní šíři konkurence v jednotlivých disciplínách. Za konkurenceschopný výkon jsme považovali čas, který nepřesahoval národní rekord v dané disciplíně o více než 10 %. Při stanovení tohoto kritéria jsme se inspirovali prací McKay et al. (2022), kteří navrhli univerzální rámec pro klasifikaci účastníků podle jejich tréninkové úrovně a sportovní výkonnosti.

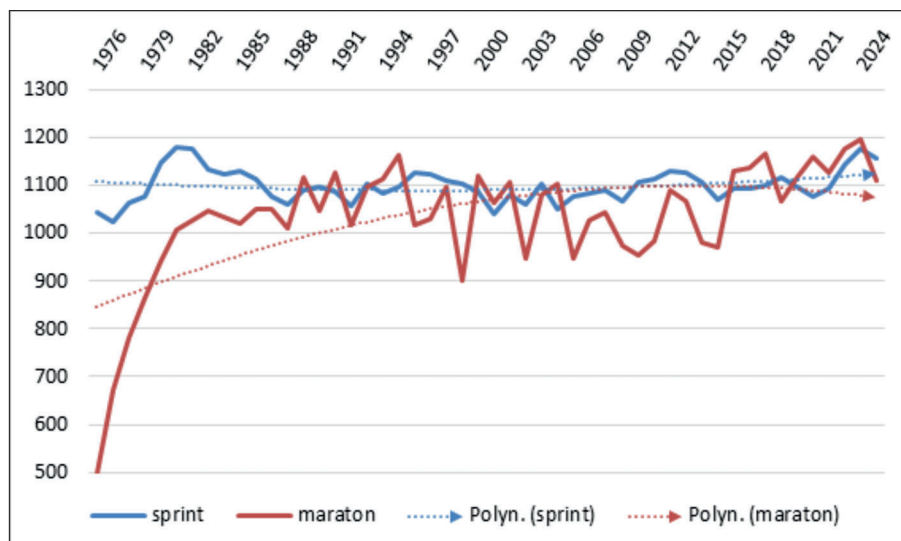
Výsledky

Vývoj výkonnosti nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1976–2025)

Obrázek 1 znázorňuje vývoj nejlepších výkonů žen ČR v běhu na 100 m a v maratonu na základě hodnocení podle maďarských bodovacích tabulek v období 1976–2025. Výkonnostní křivky odrážejí skutečnou špičkovou výkonnost v jednotlivých letech.

Obrázek 1./ Figure 1.

Vývoj výkonnosti nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1976–2025)./ Performance development of the best Czech women in the 100-meter sprint and marathon (1976–2025).



První oficiálně evidovaný maratonský výkon pochází z roku 1976. Následující dynamický nárůst výkonů v maratonu až do roku 1980 je spojen s jedinou závodnicí – Vlastou Rulcovou. Paralelně s tím dosahovala Jarmila Kratochvílová vrcholných výkonů v běhu na 100 m, přičemž v roce 1981 vytvořila dosud platný národní rekord časem 11,09 s.

V 80. letech výkonnost žen v maratonu nadále pozvolně rostla, zatímco v běhu na 100 m docházelo k postupnému poklesu výkonů. Koncem 80. let se úroveň obou disciplín vyrovnala a jejich křivky se začaly vzájemně prolínat. Ke konci 90. let je patrný celkový pokles výkonů v obou disciplínách.

Od roku 2006 jsou bodové hodnoty ve sprintu dlouhodobě vyšší než v maratonu. Výrazné zlepšení maratonských výkonů nastalo v roce 2016 a vyvrcholilo v roce 2024, kdy Moira Stewartová vytvořila nový národní rekord časem 2:23:44. Ve stejném roce se Karolína Maňasová výkonem 11,11 s přiblížila historickému sprinterskému rekordu.

Průběh výkonnostních křivek elitních českých běžkyň je z velké části prolínavý a odráží výskyt výjimečně talentovaných závodnic v daných obdobích. Maratonská křivka vykazuje oproti sprintu výrazně kolísavější průběh. Trendová linie sprintu naznačuje pozvolný nárůst výkonnosti, zatímco u maratonu spíše mírný pokles. Korelace výkonnostních křivek mezi během na 100 m a maratonem je statisticky významná ($r = 0,393$), neboť překročila kritickou hodnotu korelačního koeficientu pro 50 párů dat ($r_{krit} = 0,279$).

Vývoj průměrné výkonnosti 3 nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1980–2025)

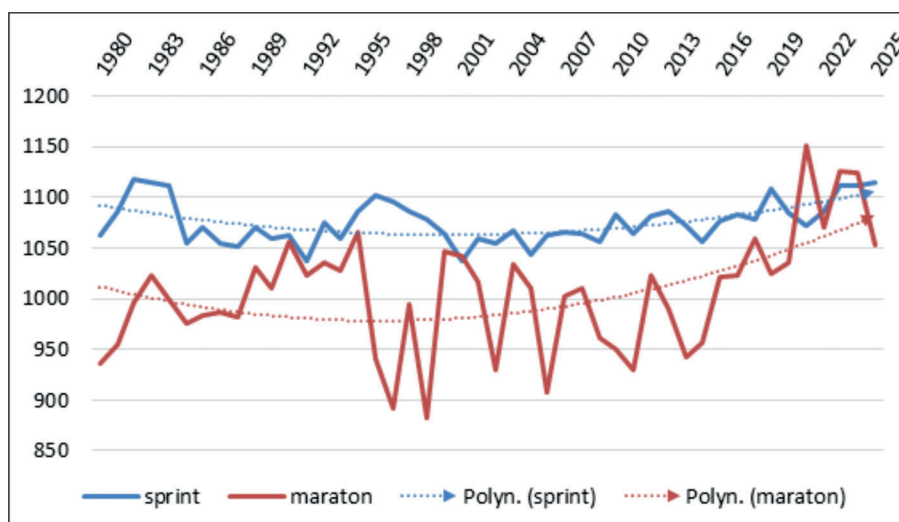
Obrázek 2 znázorňuje vývoj průměrné výkonnosti 3 nejlepších žen ČR v jednotlivých letech pro běh na 100 metrů a maraton. Časová osa zahrnuje období 1980–2025 a výkonnost je vyjádřena v bodech přepočtených podle maďarských bodovacích tabulek. Jelikož jde o výběr 3 nejvýkonnějších atletek daného roku, výsledné hodnoty reprezentují subelitu české ženské atletiky.

V běhu na 100 m lze identifikovat dvě období (1981–1985 a 1995–2001), v nichž po výraznějším růstu následoval pokles výkonnosti. Pro ostatní roky zůstává průběh křivky relativně stabilní. Od počátku nového tisíciletí lze pozorovat mírné, avšak stále zlepšování výkonnosti s mírnými výkyvy až do současnosti.

Rovněž v maratonu je patrný počáteční růst výkonnosti na začátku 80. let, který však byl po roce 1983 vystřídán poklesem výkonů. Následně se výkonnost maratonských běžkyň až do roku 1999 opět zvyšovala, načež došlo k dalšímu propadu s výkonnostním minimem v roce 1999. Další vývoj je charakteristický opakovanými nárůsty a poklesy výkonnosti. Teprve po roce 2014 nastalo výrazné a konzistentní zlepšování výkonů nejlepších českých maratonských závodnic, které vyvrcholilo v roce 2021, kdy čtyři běžkyňe (Eva Vrabcová-Nývltová, Marcela Joglová, Tereza Hrochová a Moira Stewartová) překonaly hranici 2 hodin a 30 minut. V posledních pěti letech se výkonnost maratonské subelity opakovaně dostala na úroveň, případně nad úroveň sprinterskou.

Obrázek 2./ Figure 2.

Vývoj průměrné výkonnosti 3 nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1980–2025)./ Development of the average performance of the top three Czech women in the 100-meter sprint and marathon (1980–2025).



Trendové křivky obou disciplín ukazují rozdílný charakter vývoje. Zatímco sprint vykazuje stabilní a mírně rostoucí trend, maraton se vyznačuje kolísavým průběhem s výraznějšími výkyvy. Přesto se výkonnost maratonských běžkyň postupně přibližuje a dostává na úroveň sprinterek. Korelace křivek průměrné výkonnosti tří nejlepších žen ČR mezi během na 100 m a maratonem není statisticky významná ($r = 0,207$), protože nedosáhla kritické hodnoty korelačního koeficientu pro 46 párů dat ($r_{krit} = 0,291$).

Vývoj průměrné výkonnosti 15 nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1980–2025)

Obrázek 3 znázorňuje vývoj průměrné výkonnosti 15 nejlepších žen ČR v jednotlivých letech pro běh na 100 metrů a maraton. Bodové hodnoty, přepočtené podle maďarských bodovacích tabulek, reflektují úroveň širší výkonnostní základny v každém roce. Sledované období zahrnuje roky 1980–2025.

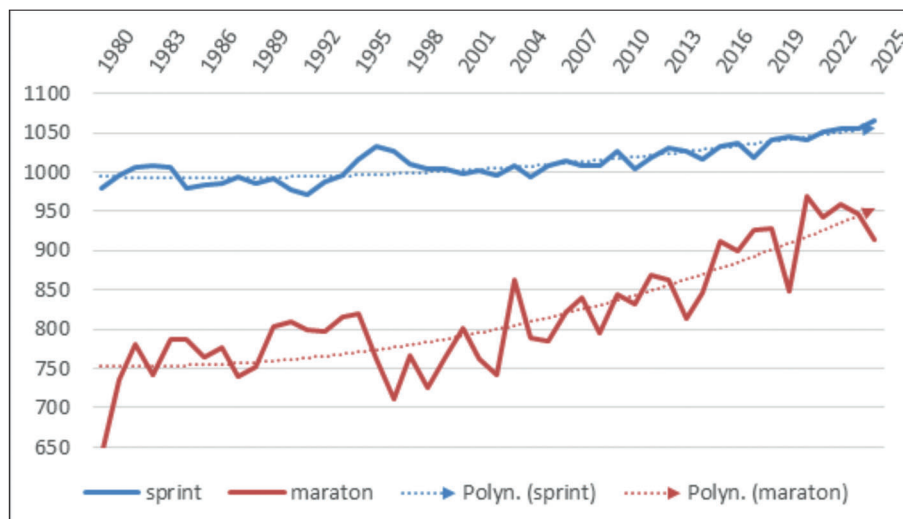
V běhu na 100 metrů je patrná dlouhodobě stabilní výkonnostní úroveň, která se pohybuje v relativně úzkém rozmezí bodových hodnot. Výjimku tvoří období 1993–1996, kdy byl zaznamenán relativně vyšší nárůst výkonnosti. Celkově dochází k pozvolnému zlepšování výkonů.

Maratonské výkony naopak vykazují značně kolísavý průběh. Po počátečním růstu v 80. letech nastal v polovině 90. let výraznější pokles výkonnosti, který dosáhl minima v roce 1997. Od tohoto roku lze sledovat postupný vzestup výkonů, doprovázený občasnými výkyvy až do současnosti.

Porovnání trendů ukazuje odlišný charakter vývoje obou disciplín. Zatímco v běhu na 100 metrů lze pozorovat dlouhodobě stabilní křivku s mírným růstem, výkonnostní křivka maratonu vykazuje dynamický vývoj s výraznými výkyvy. V posledních letech dochází k výraznějšímu zlepšení výkonů maratonských běžkyň, čímž se postupně zmenšuje výkonnostní rozdíl mezi disciplínami. Korelace křivek průměrné výkonnosti 15 nejlepších žen ČR mezi během na 100 m a maratonem je statisticky významná ($r = 0,725$), protože překročila kritickou hodnotu korelačního koeficientu pro 46 párů dat ($r_{krit} = 0,291$).

Obrázek 3./ Figure 3.

Vývoj průměrné výkonnosti 15 nejlepších žen ČR v běhu na 100 metrů a v maratonu (1980–2025)./ Development of the average performance of the 15 best women in the Czech Republic in the 100-meter sprint and marathon (1980–2025).



Vývoj počtu konkurenceschopných závodnic v běhu na 100 m a v maratonu žen v ČR (1976–2025)

Tabulka 1 ukazuje počet závodnic splňujících 10% časovou hranici od aktuálního národního rekordu v jednotlivých letech pro obě disciplíny.

V běhu na 100 m se počet závodnic splňujících toto kritérium pohyboval do roku 2013 v rozmezí 8 až 23 závodnic. Od té doby se počet závodnic téměř konzistentně zvyšuje, s maximem v posledním sledovaném roce 2025.

V maratonu byla první a po určitou dobu jedinou závodnicí Alena Peterková, která od roku 1989 pravidelně dosahovala výkonů do 10 % od současného národního rekordu. Od přelomu tisíciletí na ni svými výkony navázala Anna Pichrtová. Následovalo období, kdy povětšinou žádná závodnice nesplňovala stanovené kritérium. Od roku 2016 však alespoň jedna závodnice pravidelně dosahovala požadovaného výkonu. V posledních 5 letech se počet konkurenceschopných maratonských závodnic zvýšil, s maximem čtyř závodnic v roce 2021.

Celkově lze konstatovat, že počet konkurenceschopných závodnic byl v běhu na 100 m po celé sledované období výrazně vyšší než v maratonu, kde vyšší výkonnostní úrovně dosahovaly převážně jednotlivé závodnice. Trend poslední dekády ukazuje postupný rozvoj ženské běžecké základny v obou disciplínách.

Shrnutí

Při srovnání výkonnostních trendů běhu na 100 m a maratonu žen v ČR jsme zaznamenali jejich odlišné vývojové charakteristiky. Běh na 100 m se vyznačuje relativně stabilním průběhem výkonnosti v čase, zatímco maraton vykazuje výrazně dynamičtější vývoj spojený s vyšší variabilitou výkonů.

Na elitní úrovni dosahují nejlepší výkony žen v běhu na 100 m a maratonu v ČR srovnatelné úrovně. Při porovnání průměrů 3 a 15 nejlepších výkonů však byla zaznamenána vyšší výkonnostní úroveň u sprinterek. V poslední dekádě je patrný rozvoj ženského maratonu, díky němuž se výkony v rámci subelity mezi disciplínami pohybují na podobné úrovni. Nejvýraznější rozdíly přetrvávají u širší výkonnostní základny, kde výkonnost žen v maratonu v žádné fázi sledovaného období nedosáhla úrovně sprintu, i když dochází k postupnému snižování těchto rozdílů.

Trendové křivky pro běh na 100 m naznačují mírné zlepšování výkonů žen ČR ve všech sledovaných skupinách. Výkonnostní růst závodnic reprezentujících maratonskou subelitu a širší výkonnostní základnu vykazuje podstatně výraznější dynamiku. Výjimkou jsou elitní výkony v maratonu, u nichž trend ukazuje mírný pokles.

Součástí analýzy bylo také posouzení korelací mezi výkonnostními křivkami žen ČR v běhu na 100 m a maratonu. Byla zjištěna statisticky významná korelace mezi křivkami elitních závodnic obou

disciplín ($r = 0,393$; $r_{krit} = 0,279$) a ještě výraznější u křivek průměrů 15 nejlepších výkonů ($r = 0,725$; $r_{krit} = 0,291$). Naproti tomu křivky průměrů 3 nejlepších žen spolu statisticky nekorelovaly ($r = 0,207$; $r_{krit} = 0,291$).

Tabulka 1./ Table 1.

Počet závodnic splňujících hranici 10 % od aktuálního národního rekordu v daném roce a disciplíně./
Number of female competitors meeting the 10% threshold of the current national record in a given year and discipline.

Rok	Maraton	Běh na 100 m	Rok	Maraton	Běh na 100 m
1976	0	12	2001	2	15
1977	0	10	2002	1	19
1978	0	11	2003	0	18
1979	0	16	2004	1	19
1980	0	10	2005	1	13
1981	0	14	2006	0	17
1982	0	15	2007	0	16
1983	0	13	2008	0	17
1984	0	10	2009	0	18
1985	0	11	2010	0	17
1986	0	9	2011	0	19
1987	0	9	2012	1	17
1988	0	15	2013	1	23
1989	1	8	2014	0	27
1990	0	12	2015	0	26
1991	1	8	2016	1	29
1992	0	10	2017	1	24
1993	1	10	2018	1	28
1994	1	13	2019	1	28
1995	1	17	2020	1	30
1996	0	23	2021	4	42
1997	0	18	2022	2	41
1998	1	15	2023	3	42
1999	0	17	2024	2	49
2000	1	14	2025	1	54

Poznámka. Národní rekord v maratonu = 2:23:44; kritérium pro splnění 10 % = 2:38:06/ National record in marathon = 2:23:44; criterion for 10% fulfillment = 2:38:06; Národní rekord v běhu na 100 m = 11,09; kritérium pro splnění 10 % = 12,20./ National record in 100 m sprint = 11.09; criterion for 10% fulfillment = 12.20.

Analýza počtu konkurenceschopných závodnic ukázala početnější výkonnostní základnu v běhu na 100 m, zatímco elitní výkonnost v maratonu je založena především na individuálních výkonech jednotlivých závodnic. Období poslední dekády naznačuje postupný nárůst konkurence i v této disciplíně.

Diskuze

Cílem našeho výzkumu bylo porovnat vývoj výkonnosti žen v ČR ve dvou odlišných běžeckých disciplínách, běhu na 100 m a maratonu, v období od roku 1976 po současnost a následně interpretovat zjištěné výsledky. V prvé řadě jsme porovnávali nejlepší dosažené výkony v obou disciplínách za každý rok. Dále jsme sledovali průměr 3 (subelita) a 15 (širší výkonnostní základna) nejlepších výkonů v jednotlivých letech, což nám umožnilo hodnotit rozdíly mezi elitními výkony jednotlivkyň a širšími skupinami závodnic.

Celkově jsme zaznamenali rozdílné výkonnostní křivky. Výkonnost v běhu na 100 m obecně vykazuje větší stabilitu než v maratonu, kde meziroční výsledky podléhají výraznějším výkyvům. Jedním z možných vysvětlení je rozdílný charakter obou závodů. Zatímco výkon na stadionu je obecně přesně měřitelný a jen minimálně ovlivnitelný přírodními podmínkami, maraton tuto objektivitu postrádá (Suchý a Tilinger, 2004). Běh na 100 m probíhá na dráze v přímém směru, bez zatáček a s pevně

stanovenou délkou tratě (Majumdar & Robergs, 2011). Naopak maraton se nejčastěji koná na silnici s různorodým profilem tratě, přičemž skutečná uběhnutá vzdálenost se může lišit v závislosti na trajektorii běžce (Emig & Adam, 2024). Významnou roli v těchto závodech představuje strategie rozvržení tempa (Abbiss & Laursen, 2008). Na rozdíl od běhu na 100 m, v němž atleti vynakládají maximální úsilí k dosažení co nejrychlejšího času, je průběh maratonského závodu často determinován taktickými strategiemi zaměřenými na vítězství (Seiler et al., 2007; Hollings et al., 2012). Nelze opomenout ani vliv samotné délky závodů, protože delší tratě přirozeně umožňují vznik větších rozdílů ve výkonu než v běhu na 100 m. S rostoucí délkou závodu roste i význam environmentálních faktorů, které ovlivňují konečný výkon běžce, zejména proměnlivé počasí a kolísající teplota vzduchu během závodu. Podle El Helou et al. (2012) je teplota vzduchu klíčovým faktorem ovlivňujícím výkon v maratonu u běžců všech úrovní, neboť existuje dobře prokázaný vztah mezi poklesem výkonu a vyšší teplotou vzduchu.

Počet závodních příležitostí v průběhu sezóny se mezi sprinterkami a maratonkyněmi výrazně liší. I tento aspekt je třeba brát v potaz při interpretaci variability výkonů v maratonu. Sprinterky obecně absolvují během roku více závodů, někdy v rámci soutěže tři až čtyři 100m běhy ve dvou dnech. Studie Hanley & Hettinga (2021) analyzovala průběh výkonů finalistů sprinterských disciplín na mistrovstvích světa a olympijských hrách a zjistila, že medailisté postupně zlepšovali své časy od kvalifikačních rozběhů až po finále. Tento trend se však neprojevil u ostatních finalistů, jejichž výkony zůstaly stejné nebo se zhoršily. Naproti tomu maratonkyně odběhnou za rok v průměru 2 maratony (± 1) s odstupem zhruba 3 měsíců (Haugen et al., 2022).

Zjistili jsme, že křivky elitních výkonů v běhu na 100 m a maratonu se v různých obdobích prolínají a střídavě převyšují. Výsledky tohoto porovnání naznačují, že na úrovni elitních českých závodnic jsou disciplíny srovnatelné a rozdíly ve výkonnosti v jednotlivých obdobích jsou podmíněny především výskytem výjimečně talentovaných jednotlivkyň. Tento závěr je v souladu s tvrzením Suchého a Tilingera (2004), kteří poukazují na význam individuálních osobností při utváření vrcholné výkonnosti.

Podobné závěry uvádějí také Kotuľa et al. (2025), kteří sledovali vývoj časů v běhu na 100 m na MS v průběhu posledních 40 let. Autoři analyzovali průměr 16 nejlepších semifinálových časů a nejlepší čas finále. Zjistili, že zlepšování výkonů bylo především důsledkem výskytu výjimečně talentovaných jednotlivkyň, zatímco průměrná úroveň elitních závodnic se zlepšovala pouze mírně. Tyto poznatky podporují tvrzení, že výraznější změny v křivkách elitních výkonů mohou být ovlivněny přítomností mimořádně talentovaných jedinců.

Při porovnání průměrných hodnot 3 a 15 nejlepších výkonů byla prokázána vyšší výkonnostní úroveň u sprinterek. Zatímco subelita maratonu se v poslední dekádě dostala na úroveň sprinterek, výkonnost žen v širší výkonnostní základně v žádné fázi sledovaného období nedosáhla úrovně sprinterských výkonů, přestože lze pozorovat postupné snižování těchto rozdílů.

Zdá se, že čím více výkonů závodnic do průměru zahrneme, tím výraznější se budou jevit rozdíly mezi oběma disciplínami. Je pravděpodobné, že rozdílné zastoupení žen v obou disciplínách v průběhu let ovlivnilo pozorované rozdíly ve výkonnosti. V rámci metodiky našeho výzkumu jsme pro každý rok zaznamenávali výkony 50 nejlepších žen z každé disciplíny, jak jsou uvedeny ve statistických publikacích Českého atletického svazu. Ukázalo se, že v mnoha letech nebyl tento počet u maratonu dosažen, zatímco u sprinterek byl vždy splněn. Z hlediska historického vývoje je třeba zdůraznit, že běh na 100 metrů patřil mezi první atletické disciplíny, v nichž ženy směly soutěžit. Naopak účast v maratonu byla ženám umožněna až v 70. letech 20. století. Z toho vyplývá, že se ženský sprint začal vyvíjet podstatně dříve než maraton a atletické oddíly do té doby stihly získat a vychovat podstatně širší okruh sprinterek.

Do nižšího počtu žen v maratonu se může promítnout obtížnost disciplíny, časová náročnost tréninku a doba potřebná k dosažení vrcholné výkonnosti. Z hlediska fyziologických nároků představuje maraton extrémní zátěž (Ely et al., 2007). Jeho dokončení bez systematického tréninku je ve srovnání s během na 100 m nepochybně výrazně obtížnější. Dosažení špičkové úrovně ve vytrvalostním sportu obvykle vyžaduje přibližně deset let cílené přípravy (Haugen et al., 2022; Furrer et al., 2023). V letech 1945 až 2020 činil věkový průměr nejlepších českých maratonských závodnic za jednotlivé roky 33,64 let ($\pm 3,87$). Při porovnání s ostatními disciplínami středních a dlouhých tratí dosahovaly maratonkyně jednoznačně nejvyššího věkového průměru (Bahenský, 2021). Naproti tomu u závodnic v běhu na 100 m nastává vrcholné období kolem 26 let (Haugen et al., 2018; Agudo-Ortega et al., 2024). Sprinterská výkonnost navíc zůstává během jednotlivých sezón i v průběhu celé kariéry relativně

stabilní (Haugen et al., 2018; Loturco et al., 2023). Po 30. roce života je však zlepšování či udržení sprintérského výkonu velmi obtížné (Haugen et al., 2018), což kontrastuje s maratonkyněmi, jejichž vrcholná výkonnost nastává později.

Komplexním porovnáním a vývojem výkonnosti v bězích na středních a dlouhých tratích v rámci našeho území se zabýval Bahenský (2021). Při souhrnném statistickém porovnání výkonů žen ve všech běžeckých disciplínách středních a dlouhých tratí v průběhu času bylo zjištěno, že běhy na 800 m a 1 500 m vykazovaly dlouhodobě nejvyšší bodové hodnoty ze všech sledovaných tratí. Naopak nejnižší výkonnost byla zaznamenána u nejdelších běžeckých distancí, běhu na 10 000 m a maratonu. Ukázalo se, že čím větší soubor běžkyň byl porovnáván, tím větší výkonnostní rozdíly mezi disciplínami vznikaly. Při samostatném hodnocení vývoje maratonu žen se však ukázalo, že v posledních letech u této disciplíny dochází k výraznému růstu výkonnosti (Bahenský, 2021).

Bohužel se nám nepodařilo nalézt žádnou studii, která by se systematicky zabývala komplexním porovnáním výkonnosti českých žen ve sprinterských disciplínách. Taková publikace by umožnila srovnání výkonů napříč všemi běžeckými disciplínami a poskytla by ucelený pohled na specifika krátkých sprintů.

Zjistili jsme, že spolu výkonnostní křivky žen ČR v běhu na 100 m a maratonu korelují na úrovni elitních závodnic i širší výkonnostní základny. Korelace na úrovni elity je pravděpodobně důsledkem výskytu výjimečných závodnic, které posunují hranice výkonu v obou disciplínách, a současně odráží kvalitní systémovou podporu, včetně optimálních tréninkových podmínek a péče o sportovce. Tyto faktory umožňují rozvoj potenciálu závodnic a jejich konkurenceschopnost na mezinárodním poli. Statisticky pak i malý počet výjimečných výkonů může významně ovlivnit křivky výkonnosti, což částečně vysvětluje jejich vzájemnou korelaci, přestože sprint a maraton jsou fyziologicky odlišné disciplíny. Stejně tak byla shledána významná korelace u křivek průměrů 15 nejlepších žen. Tento jev může být ovlivněn rostoucím počtem aktivních žen, zkvalitněním tréninkových podmínek a širší nabídkou soutěžních příležitostí.

U průměrů 3 nejlepších žen se však mezi disciplínami korelace nepotvrdila. Jak ukazuje Obrázek 3, v některých obdobích (1996–1997, 2001–2003, 2009–2010; 2019–2021) se křivky výrazně rozcházejí. To je pravděpodobně důsledkem velmi malé velikosti souboru, protože průběh křivky u takto omezeného počtu závodnic je velmi citlivý na výkonnostní výkyvy jednotlivých atletek. Pokud navíc vezmeme v potaz relativně nízkou konkurenceschopnost závodnic v maratonské disciplíně, je možné výsledky interpretovat právě z tohoto úhlu pohledu.

Výkonnostní trendy žen ČR v běhu na 100 m ukazují pouze pozvolný růst ve všech sledovaných skupinách, zatímco v maratonu je patrné výraznější zlepšení výkonů u subelity a širší výkonnostní základny. Pokud bude tento trend pokračovat, lze očekávat postupné snižování rozdílu mezi sprinterskou a maratonskou výkonností, případně překonání sprinterské úrovně.

Naše zjištění ohledně vývoje výkonnosti v běhu na 100 m jsou podobná výsledkům studie Skalski et al. (2025), která porovnávala průměr 10 nejlepších světových sprinterských výkonů mužů a žen za každý rok v období 1976–2024. Trendová křivka rovněž ukazuje postupný růst výkonnosti sprinterek v běhu na 100 m. Nejvýraznější zlepšení bylo zaznamenáno do roku 1989, poté se tempo zlepšování zpomalilo (Skalski et al., 2025). Sportovní výsledky se budou v budoucnu více odvíjet od vědeckých a technologických pokroků než od fyziologických předpokladů sportovců (Lippi et al., 2008). Přesto je ve sprinterských disciplínách prostor pro technologické inovace poměrně omezený (Seiler et al., 2007). Současně jsou výkony ve sprintu formovány regulačními opatřeními, která udržují spravedlivé podmínky závodů (Skalski et al., 2025).

Počet startujících žen ve světových maratonech v posledních desetiletích výrazně vzrostl, což vedlo k postupnému zúžení genderového rozdílu (Knechtle et al., 2020; Reusser et al., 2021; Nesburg et al., 2023). Například prvního ročníku Berlínského maratonu se účastnilo pouhých 8 žen, zatímco v roce 2018 jich bylo 12 268 (Reusser et al., 2021). Burke et al. (2025) uvádějí, že za poslední dekádu se průměrný čas 300 nejlepších maratonských závodnic zlepšil přibližně o 4 %, zatímco průměrný cílový čas rekreačních běžkyň se naopak podstatně zhoršil. Na základě těchto údajů předpokládáme, že rostoucí účast českých žen v maratonech významně přispívá k dynamickému rozvoji disciplíny na našem území v posledních deseti letech.

Elitní maratonské výkony představují jedinou oblast, kde trend nevykazuje zlepšení, ale mírný pokles. Domníváme se, že mírný pokles trendu elitních výkonů žen ČR v maratonu je způsoben

především rychlým nárůstem výkonnosti v prvních letech závodění a následně výraznějším poklesem výkonů v posledním roce. Nicméně celkově došlo za poslední dekádu k nárůstu výkonnosti s maximem v roce 2024. Proto je třeba tento údaj interpretovat s opatrností.

Vypadá to, že běh na 100 m stále ještě nabízí prostor pro zlepšení výkonů českých žen. Podle našeho názoru je klíčem k tomuto zlepšení především systematická práce s mládeží a talenty, stabilní finanční podpora, kvalitní tréninkové zázemí a využití moderních technologických inovací. S ohledem na krátký vývoj ženského maratonu, jeho rostoucí popularitu, zvyšující se počet závodnic a technologické inovace se nám jeví maraton jako disciplína s vysokým potenciálem pro další zlepšování výkonů českých žen. V rámci našeho výzkumu jsme shledali podstatné rozdíly v kvalitě a četnosti širší výkonnostní základny mezi disciplínami. Lze tedy předpokládat, že rostoucí počet závodnic v maratonu se projeví ve zlepšení výkonů širší výkonnostní základny.

Limitace práce

Při interpretaci výsledků je třeba brát v úvahu několik omezení:

1. Pro porovnání vývoje výkonnosti mezi širšími výkonnostními základnami obou disciplín jsme stanovili počet 15 závodnic. Skutečná šíře základny se však mezi disciplínami liší.
2. Porovnávání disciplín začalo od data, kdy jsou zaznamenány první výkony českých žen v maratonu, a nezohlednili jsme raný vývoj běhu na 100 m.
3. Pro srovnání výkonů mezi disciplínami jsme využili Maďarské bodovací tabulky, jejichž přepočty nemusí dokonale odrážet relativní úroveň výkonu obou disciplín. Nenašli jsme vhodnější způsob, jak výkony převést na jednotnou veličinu.
4. Ruční přepis výkonů s sebou nese potenciální riziko vzniku chyb, tato skutečnost byla však kompenzována následnou kontrolou všech dat.
5. Na rozdíly ve výkonnosti mohly mít vliv také specifika jednotlivých disciplín, například náročnost disciplín, vliv počasí či rozdílný počet závodních příležitostí během sezóny.

Závěr

Porovnání výkonnostních trendů v běhu na 100 m a maratonu žen v ČR ukázalo odlišný charakter vývoje obou disciplín. Přesto analýza korelací prokázala, že výkonnostní křivky mezi disciplínami významně korelují na úrovni elitních závodnic ($r = 0,393$; $r_{\text{krit}} = 0,279$) i širší výkonnostní základny ($r = 0,725$; $r_{\text{krit}} = 0,291$), zatímco v rámci subelitní skupiny nebyla významná korelace zjištěna ($r = 0,207$; $r_{\text{krit}} = 0,291$). Sprint vykazuje stabilní a pozvolně rostoucí výkonnost napříč elitními i širšími skupinami závodnic, zatímco maraton je charakterizován výraznou meziroční variabilitou a kolísavými výsledky. Rozdíly mezi disciplínami pravděpodobně souvisí s historicky pozdním začleněním žen do maratonu, vyšší fyziologickou náročností vytrvalostního závodu a odlišným počtem závodních příležitostí. Poslední dekáda však ukazuje výrazný vzestup výkonů v ženském maratonu, zejména u subelity a širší výkonnostní základny, což postupně snižuje výkonnostní rozdíly mezi disciplínami. Budoucí vývoj výkonů bude s největší pravděpodobností záviset na růstu počtu závodnic, kvalitním tréninkovém zázemí a technologických inovacích.

Literatura

- Abbiss, C. R., & Laursen, P. B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports Medicine*, 38(3), 239–252. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00004>
- Agudo-Ortega, A., Del Cerro, J. S., Salinero, J. J., & González-Rave, J. M. (2024). Unveiling the development of sprint athletes: Percentile patterns, peak performance age, and a performance progression model. *Journal of Human Kinetics*, 94, 147. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11571461/>
- Bahenský, P. (2012). Vývoj tréninkových metod v běhu na 10 000 m. In M. Zvonař, P. Kouřilová, & T. Kalina (Eds.), *Sport ve vědě, věda ve sportu 2012: Sborník příspěvků ze studentské vědecké konference* (pp. 12–24). Masarykova univerzita, FSPS.
- Bahenský, P., & Semerád, M. (2014). Analýza vývoje výkonnosti v běhu mužů na 1500 m v ČR 1945–2013. *Studia Kinanthropologica*, 15(3), 131–140.
- Bahenský, P. (2017). Analýza vývoje výkonnosti v běhu mužů na 800 m v ČR 1945–2016. *Studia Sportiva*, 11(2), 55–67.

- Bahenský, P. (2021). *Vývoj výkonnostní úrovně v bězích na střední a dlouhé tratě na území České republiky od roku 1945 po současnost*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta.
- Broďáni, J. (2013). Hranice atletické výkonnosti pohľadom štatistiky. *Forum statisticum Slovaca*, 3, 19-25.
- Burke, L. M., Whitfield, J., & Hawley, J. A. (2025). The race within a race: Together on the marathon starting line but miles apart in the experience. *Free Radical Biology and Medicine*, 227, 367–378. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2024.10.277>
- Červinka, P. (2023). *Manuál běžce*. Grada Publishing.
- Český atletický svaz. (2025). *Statistické publikace*. <https://www.atletika.cz/zpravodajstvi/atletiky/statistiky/statisticke-publikace/>
- El Helou, N., Tafflet, M., Berthelot, G., Tolaini, J., Marc, A., Guillaume, M., Hausswirth, C., & Toussaint, J.-F. (2012). Impact of environmental parameters on marathon running performance. *PLOS ONE*, 7(5), e37407. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037407>
- Ely, M. R., Cheuvront, S. N., Roberts, W. O., & Montain, S. J. (2007). Impact of weather on marathon-running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(3), 487–493. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31802d3aba>
- Emig, T., & Adam, G. (2024). Evolution of world running record performances for men and women: Physiological characteristics. *Frontiers in Physiology*, 15, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1372092>
- Erban, O. (2014, March 9). *Státem řízený doping v ČSSR aneb strůjce nepřekonatelných rekordů*. Česká televize. <https://sport.ceskatelevize.cz/clanek/ostatni/statem-rizeny-doping-v-cssr-aneb-strujce-neprekonatelnych-rekordu/5be0d12f0d663b6fe830221d>
- Furrer, R., Hawley, J. A., & Handschin, C. (2023). The molecular athlete: Exercise physiology from mechanisms to medals. *Physiological Reviews*, 103(3), 1693–1787. <https://doi.org/10.1152/physrev.00017.2022>
- Goh, A. (2021, February 15). *Top reasons why the Athens 1896 Olympics were important for modern sport*. International Olympic Committee. <https://www.olympics.com/en/news/top-reasons-why-the-athens-1896-olympics-were-important-for-modern-sport>
- Guttmann, A. (2002). *The Olympics: A history of the modern games*. University of Illinois Press.
- Hanley, B., & Hettinga, F. J. (2021). Meso-pacing in Olympic and World Championship sprints and hurdles: Medallists save their best for the final. *Journal of Sports Sciences*, 39(22), 2611–2617. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1947619>
- Haugen, T., Solberg, P. A., Foster, C., Morán-Navarro, R., Breitschädel, F., & Hopkins, W. G. (2018). Peak age and performance progression in world-class track-and-field athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(9), 1122–1129. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsp/13/9/article-p1122.xml>
- Haugen, T., Seiler, S., Sandbakk, Ø., & Tønnessen, E. (2019). The training and development of elite sprint performance: An integration of scientific and best practice literature. *Sports Medicine - Open*, 5, 44. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-0>
- Haugen, T., Sandbakk, Ø., Seiler, S., & Tønnessen, E. (2022). The training characteristics of world-class distance runners: An integration of scientific literature and results-proven practice. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00438-7>
- Hollings, S. C., Hopkins, W. G., & Hume, P. A. (2012). Environmental and venue-related factors affecting the performance of elite male track athletes. *European Journal of Sport Science*, 12(3), 201–206. <https://doi.org/10.1080/17461391.2011.552640>
- Jadrný, P. (2018, February 18). *U nás se za dopingem udělala tlustá čára, důkazy z dob totality se zlikvidovaly, říká člen výboru*. iROZHLAS. https://www.irozhlas.cz/sport/ostatni-sporty/statem-rizeny-doping-ceskoslovensko-bugar-kratochvilova-fibingerova_1802180700_pj
- Jirka, J., Popper, J., Hrnčíř, J., Skočovský, M., Vaněk, K., & Vomáčka, V. (1990). *Malá encyklopedie atletiky*. Olympie.
- Jirka, J., Havlín, J., Hrnčíř, S., Macák, F., Trkal, V., Fikejz, J., Ježek, P., Klempa, F., Jungwirth, T., Svoboda, L., Vyčichlo, J., Setnička, V., Klíma, M., & Poláček, V. (1997). *Sto let královny*. Iris.

- Jirka, J., Trkal, V., Skočovský, M., Hetflejš, J., Havlín, J., & Follprecht, L. (2000). *Kdo byl kdo v české atletice*. Olympie.
- Kalus, J. (2021). *Moderní kondiční trénink*. Jakub Gottvald.
- Karp, J. (2006). The limits of running performance. *News studies in Athletics*, 3, 51–56.
- Kašpar, L. (2007). Tělesná výchova a sport od konce II. světové války po současnost. In P. Jansa & J. Dovalil (Eds.), *Sportovní příprava: vybrané teoretické obory, stručné dějiny tělesné výchovy a sportu, základy pedagogiky a psychologie sportu, fyziologie sportu, sportovní trénink, sport zdravotně postižených, sport a doping, úrazy ve sportu a první pomoc, základy sportovní regenerace a rehabilitace, sportovní management* (s. 33–35). Q-art.
- Knechtle, B., Di Gangi, S., Rüst, C. A., & Nikolaidis, P. T. (2020). Performance differences between the sexes in the Boston Marathon from 1972 to 2017. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 34(2), 566–576. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002760>
- Knorre, N., Kolář, F., & Dovalil, J. (2004). *Ženy a sport v olympijském hnutí*. Český olympijský výbor. https://www.olympijskytym.cz/files/documents/55dc_zeny-a-sport-v-olympijskem-hnuti.pdf
- Kotuła, K., Loturco, I., Matusiński, A., Zajac, A., & Maszczyk, A. (2025). An overview and prediction of 100 m performance over 40 years during the Athletics World Championships. *Biology of Sport*, 42(3), 313–325. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2025.146783>
- Kovář, K. (2007). *Prognóza vývoje výkonnosti ve vybraných atletických disciplínách na období 2008–2016* [Disertační práce]. FTVS UK.
- Kučera, V., & Truksa, Z. (2000). *Běhy na střední a dlouhé tratě*. Olympia.
- Lippi, G., Banfi, G., Favaloro, E. J., Rittweger, J., & Maffulli, N. (2008). Updates on improvement of human athletic performance: Focus on world records in athletics. *British Medical Bulletin*, 87(1), 7–15. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldn029>
- Loturco, I., Fernandes, V., Bishop, C., Mercer, V. P., Siqueira, F., Nakaya, K., Pereira, L. A., & Haugen, T. (2023). Variations in physical and competitive performance of highly trained sprinters across an annual training season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 37(5), 1104–1110. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004380>
- Majumdar, A. S., & Robergs, R. A. (2011). The science of speed: Determinants of performance in the 100 m sprint. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 6(3), 479–494. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.6.3.479>
- Marko, D., Bahenský, P., Snarr, R. L., & Malátová, R. (2022). VO₂peak comparison of a treadmill vs. cycling protocol in elite teenage competitive runners, cyclists, and swimmers. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 36(10), 2875–2882. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004005>
- McKay, A. K., Stellingwerff, T., Smith, E. S., Martin, D. T., Mujika, I., Goosey-Tolfrey, V. L., Sheppard, J., & Burke, L. M. (2022). Defining training and performance caliber: A participant classification framework. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 17(2), 317–331. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2021-0451>
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2009). *Analýza financování sportu v České republice*. <http://www.msmt.cz/sport/analiza-financovani-sportu-v-ceske-republice>
- Muniz-Pardos, B., Sutehall, S., Angeloudis, K., Guppy, F. M., Bosch, A., & Pitsiladis, Y. (2021). Recent improvements in marathon run times are likely technological, not physiological. *Sports Medicine*, 51(3), 371–378. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01420-7>
- Nesburg, R. A., Mason, A. P., Fitzsimmons, B., & Hunter, S. K. (2023). Sex differences in marathon running: Physiology and participation. *Exercise, Sport, and Movement*, 1(3), e00010. <https://doi.org/10.1249/ESM.0000000000000010>
- Nikolaidis, P. T., Chalabaev, A., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). Motivation in the Athens Classic Marathon: The role of sex, age, and performance level in Greek recreational marathon runners. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2549. <https://doi.org/10.3390/ijerph16142549>
- Opočenský, J., Gnad, T., Čechová, A., & Suchý, J. (2021). Sportovní příprava běžců na lyžích v České republice a Norsku z pohledu trenérů. *Česká kinantropologie*, 25(1–2), 64–75.
- Poláček, V. (2019). Dopingem k upevnění mezinárodní prestiže. *Paměť a dějiny*, 13(3), 44–54. https://www.ustrcr.cz/wp-content/uploads/2019/10/PD_3_19_s44-54.pdf

- Ptáčnicková, J. (2003). *Organizační vývoj Správy tělovýchovy a vrcholového sportu FMV a jejích nástupců v letech 1974–1993* [Sborník AMV 1/2003]. https://www.abscr.cz/data/pdf/sbornik/sbornik1-2003/vyvoj_stvs.pdf
- Reusser, M., Sousa, C. V., Villiger, E., Cruz, J. R. A., Hill, L., Rosemann, T., Nikolaidis, P. T., & Knechtle, B. (2021). Increased participation and decreased performance in recreational master athletes in “Berlin Marathon” 1974–2019. *Frontiers in Physiology*, 12, 631237. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.631237>
- Seiler, S., De Koning, J. J., & Foster, C. (2007). The fall and rise of the gender difference in elite anaerobic performance 1952–2006. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(3), 534–540. https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2007/03000/the_fall_and_rise_of_the_gender_difference_in.17.aspx
- Skalski, D. T., Prończuk, M., Łosińska, K., Lulińska, E., Motowidło, J., Stastny, P., Maszczyk, A., & Trybek, G. (2025). The evolution of sprinting performance: Technological and regulatory influences from 1976 to 2024. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 17(2), 2. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.17.2.02>
- Slavík, H., & Osoba, M. (2016). *120 let české atletiky*. Český atletický svaz.
- Suchý, J., & Tilinger, P. (2004). Porovnání výkonnosti žen a mužů ve vybraných disciplínách atletiky a plavání. *Tel. Vých. Šport*, 14(1). Fakulta tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy. <https://www.jirisuchy.cz/dokumenty/abstrakta%20publikaci%20suchy/prognostika%20tvs%20slovenske%201-04.pdf>
- Tilinger, P. (2004). *Prognózování vývoje výkonnosti ve sportu*. Karolinum.
- Weiss, M., Newman, A., Whitmore, C., & Weiss, S. (2016). One hundred and fifty years of sprint and distance running—Past trends and future prospects. *European Journal of Sport Science*, 16(4), 393–401. <https://doi.org/10.1080/17461391.2015.1042526>
- World Athletics. (2022). *World Athletics scoring tables of athletics*. <https://worldathletics.org/news/news/scoring-tables-2022>

Bc. Richard Hejlík
Na Sádkách 305/2a
370 05 České Budějovice
hejlir00@pf.jcu.cz