

ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ
VE SPOLUPRÁCI S KATEDROU ATLETIKY UK FTVS:

BIOMECHANICKÉ HODNOCENÍ TROJSKOKU

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN NA DRÁZE

25.– 26. 7. 2026

PLZEŇ

Analyzovaná disciplína:

TROJSKOK, MUŽI

Autoři projektu:

Mgr. Dominik Kolinger, Ph.D.

Mgr. Jan Feher

Mgr. Vít Rus

Ing. Karolína Stolínová

Mgr. Emma Barnoky

Zpracovali:

Mgr. Dominik Kolinger, Ph.D.

(dkolinger@atletika.cz)

Kontakt:

Metodické oddělení ČAS

Na Pískách 2583/8, 160 00 Praha 6

metodika@atletika.cz

Metodika měření a zpracování parametrů skoku

Pro měření parametrů jednotlivých skoků bylo použito zařízení Optojump Next (Microgate, Itálie).

Zařízení opticky pomocí LED (96 led/m = rozlišení 1.0416 cm) snímá přerušení mezi vysílací a přijímací částí zařízení a zaznamenává parametry tohoto přerušení s přesností na tisícinu vteřiny.

Zařízení bylo umístěno 6 metrů před a včetně odrazového břevna, za břevnem bylo vynecháno 3,8 m a následovalo 7 m měřeného území.



Vzdálenost poskoku je měřena od špičky boty na odrazu po špičku boty, která jako další protla snímací plochu zařízení. Vzdaľenost kroku je měřena od špičky ke špičce následujícího protnutí a vzdálenost skoku je dopočítána od celkové oficiálně naměřené vzdálenosti, ke které je připočítán naměřený nedošlap v měřeném území.

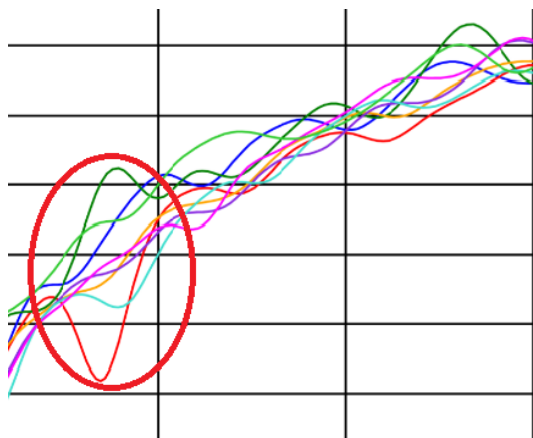
Oporové fáze byly měřeny u všech protnutí, letové fáze u všech kroků náběhu a poskoku a kroku.

Metodika měření a zpracovávání náběhových rychlostí

Pro měření náběhových rychlostí byl použit sportovní radar ATS II od firmy Stalker. Radar umožňuje měřit aktuální rychlost 50× za vteřinu. Tato rychlost je následně vynesena do grafu. Radar byl umístěn za sektorem pro doskok. Každý skokan má ve svém vlastním grafu zobrazen průběh rychlosti náběhu zaznamenaných pokusů.

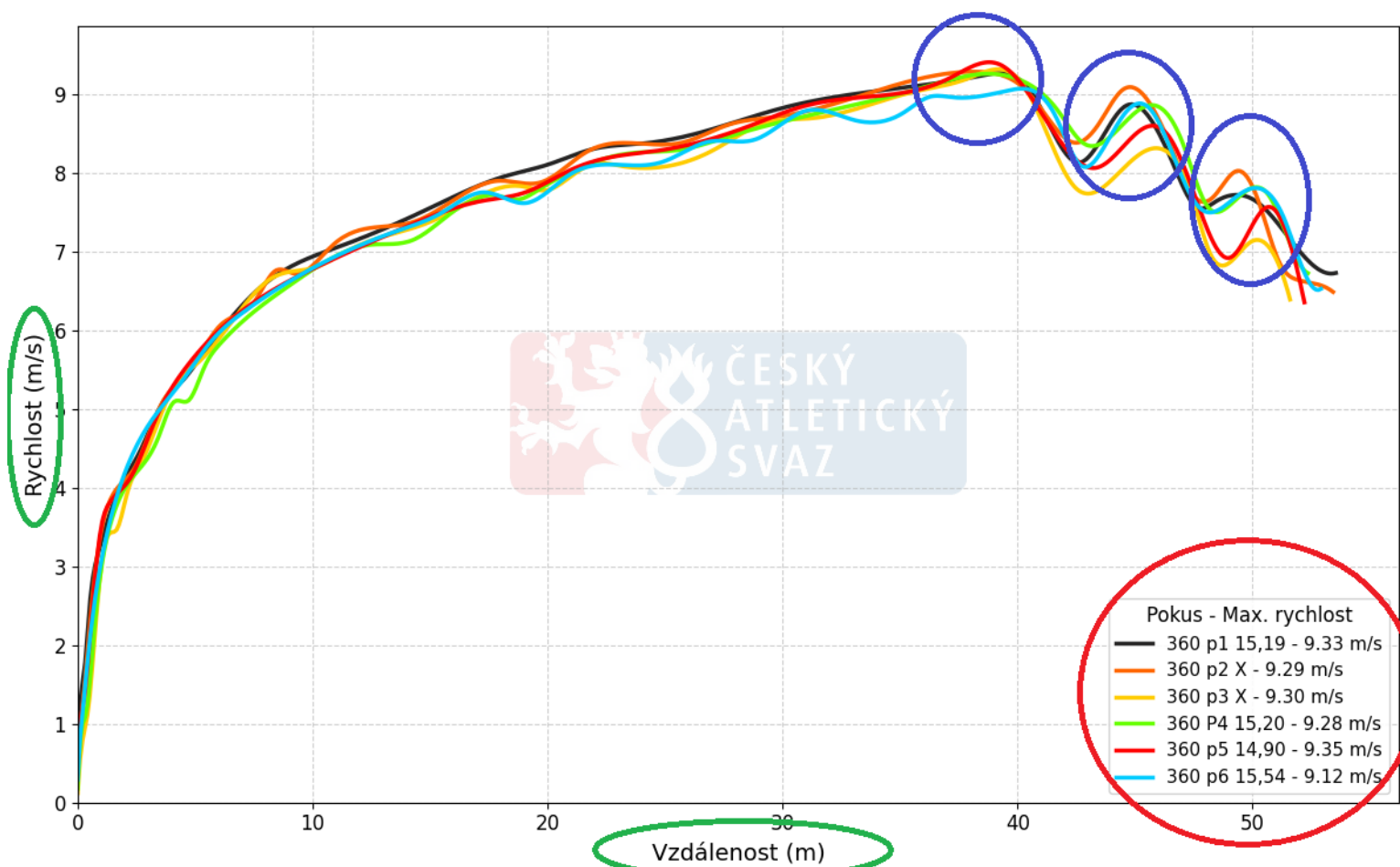
Statistické zpracování naměřených dat

Naměřená data byla vyhlazena v prostředí Python s využitím spline interpolace (UnivariateSpline, SciPy). Proces vyhlazení vycházel z počáteční hodnoty parametru $s = 0.6$, která byla v případě potřeby automaticky iterativně zvyšována o 0.1 až do dosažení numericky stabilního řešení. U pokusů, u nichž došlo k pozdnímu spuštění radaru obsluhou (tj. počáteční rychlost byla vyšší než 2,0 m/s), byla chybějící úvodní část křivky dopočítána extrapolací. Ta byla provedena na základě polynomiální regrese referenčního průběhu rychlostní křivky.



Rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výrazné poklesy nebo nárůsty rychlosti v průběhu akceleraace mohou být způsobeny okolním rušením, což je nutné brát v úvahu při studování grafů.

Legenda čtení grafů náběhové rychlosti



Místa odrazu je možné identifikovat podle poklesu a vzestupu křivky rychlosti a následného prudkého poklesu.

Na ose Y je zobrazena rychlost v m/sec.

Na ose X je zobrazena délka rozběhu v metrech.

V legendě je zobrazeno číslo závodníka/ce, číslo pokusu, výkon v metrech a nejvyšší dosažená rychlost.

Tabulka 1 – Výsledková listina



Mistrovství ČR mužů a žen na dráze



Plzeň, 25 - 26 July 2026

RESULT LIST



Triple Jump Men - Final

	RESULT	NAME	CLUB/COUNTRY	DATE	VENUE
NR	17.53	Milan MIKULÁŠ	CZE	17 Jul 1988	Praha
NL	15.80	Jakub KUNT	CZE	11 Jul 2026	Uherské Hradiště
MR	17.29	Jiří Kuntoš	PSK Olymp Praha, z.s. , CZE	26 Jun 1999	Ostrava

Final		July 25 2026				START TIME		11:45		TEMPERATURE		HUMIDITY	
						END TIME		13:16		33.8°C		23.2%	
										32.6°C			
PLACE	BIB	NAME	CLUB	DATE of BIRTH	ORDER	RESULT	1	2	3	ORD	4	5	6
1	56	KUNT Jakub	UHHRD	24 Sep 01	1	16.02 +2.5 m/s	15.70 +1.3	16.02 +2.5	15.63 +1.1	8	X +2.3	15.55 +0.9	14.98 +1.1
2	398	BUDÍK Lukáš	OTROK	24 Jan 03	3	15.67 +1.7 m/s	14.96 +1.9	15.57 +1.6	15.50 +1.9	7	15.67 +1.7	X +2.8	15.59 +1.2
3	498	ČERNÝ Matouš	USKUL	19 Jun 06	4	15.29 +1.0 m/s	14.90 +1.5	15.13 +0.8	14.71 +0.9	5	15.29 +1.0	13.44 +2.8	X +2.1
4	367	NEUFUSS Tomáš	DUKPR	24 Dec 04	9	15.20 +4.3 m/s	15.20 +4.3	X +2.9	14.71 +0.8	6	14.58 +1.6	14.81 +1.6	X +2.6
5	373	SIVILA Siddhartha Humbe	DUKPR	24 Apr 00	11	15.13 +1.6 m/s	14.16 +2.2	X +1.3	14.81 +2.6	4	X +0.3	X +0.3	15.13 +1.6
6	241	MOUCHA Robert	STOPR	7 Oct 01	6	15.07 +0.3 m/s	X +2.8	14.69 +2.0	X +3.3	3	14.91 +1.3	X +0.0	15.07 +0.3
7	198	POSPÍŠIL Jonáš	AKLOL	20 Jul 01	7	14.64 +1.0 m/s	X +2.4	X +0.5	14.64 +1.0	2	14.54 +1.8	X +0.1	13.43 +0.5
8	360	KULHÁNEK Michal	DUKPR	2 Nov 01	5	14.62 +0.7 m/s	14.62 +0.7	X -1.3	X -0.1	1	X +2.1	X +1.6	X +0.5
9	460	ČÍZEK Bedřich	CELA	23 Apr 06	2	14.59 +1.9 m/s	14.59 +1.9	13.59 +2.6	X +2.6				
10	135	SVOBODA Petr	POCER	16 Aug 07	8	14.33 +2.4 m/s	14.33 +2.4	X +1.5	X +1.5				
11	29	LIETAVEC Jiří	CASLA	15 Oct 96	13	13.85 +0.8 m/s	13.85 +0.8	13.72 +0.9	X +1.1				
MS	344	BULICH Ivan	UKR	1 Mar 06		15.76 +1.9 m/s	15.45 +2.3	X +2.5	15.76 +1.9				
	300	SCHEJBAL Adam	SPPR4	24 Jun 04	12	NM +4.3 m/s	X	X	X				
	272	KREJČÍ Ondřej	OLYPR	13 Jun 07	10	DNS							

KUNT Jakub won by 0.35m

LEGEND

NR National Record
MR Meeting Record
NM No Mark
SB Season Best

NL National Lead
DNS Did Not Start
PB Personal Best

Timing & Data service by OnlineSystem s.r.o.

Page 1 of 1



Oficiální partneri Českého atletického svazu



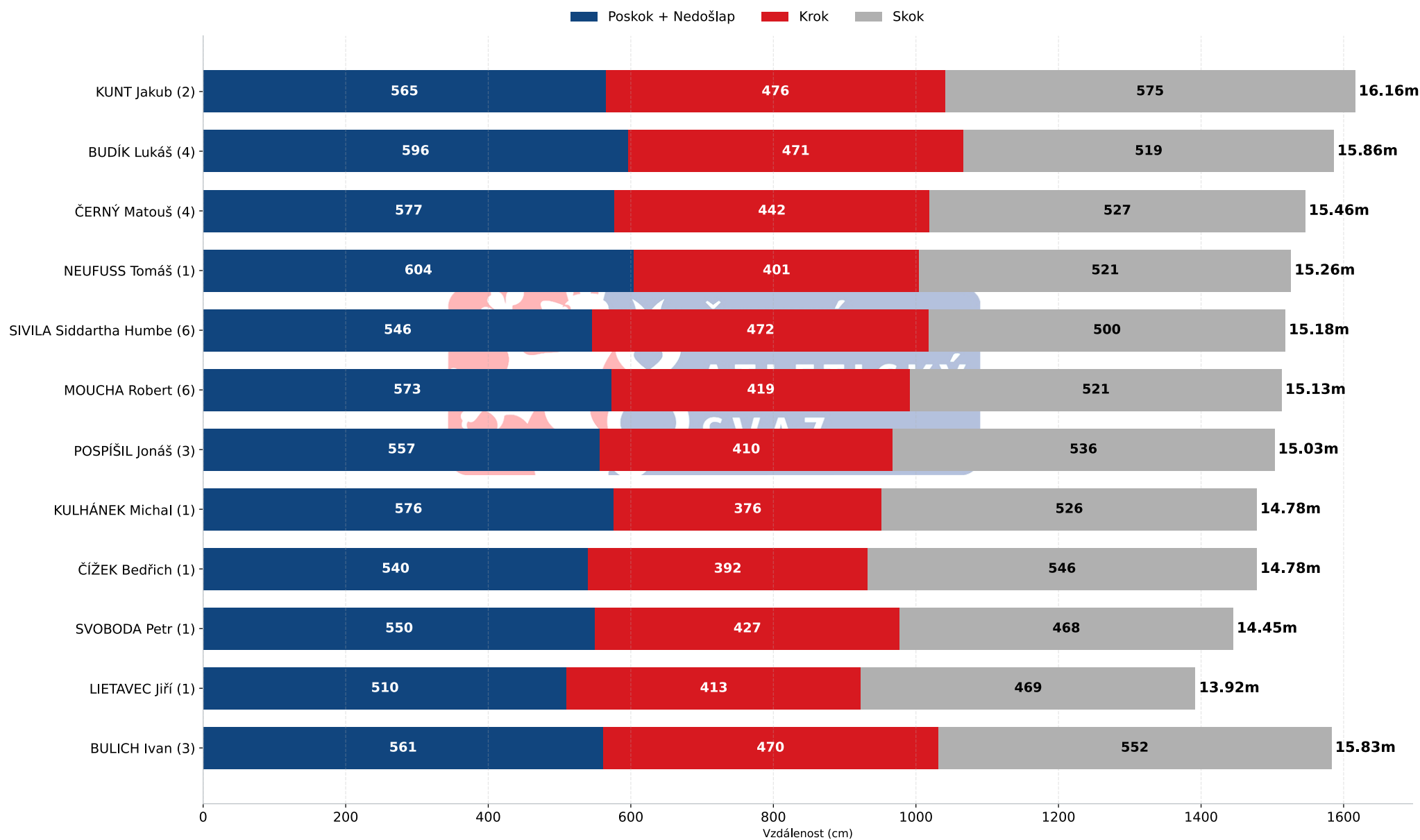
Tabulka 2 – Kinematické parametry kroků náběhu

Jméno	Pokus	Výkon (m)	Nedošlap (cm)	1. krok náběhu				2. krok náběhu				3. krok náběhu			
				Oporová fáze (s)	Letová fáze (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (Hz)	Oporová fáze (s)	Letová fáze (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (Hz)	Oporová fáze (s)	Letová fáze (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (Hz)
KUNT Jakub	2	16.02	14	0.106	0.108	206	4.67	0.108	0.110	219	4.59	0.130	0.091	230	4.52
BUDÍK Lukáš	4	15.67	19	0.103	0.129	228	4.31	0.108	0.132	226	4.17	0.116	0.083	227	5.03
ČERNÝ Matouš	4	15.29	17					0.119	0.159	259	3.60	0.122	0.110	241	4.31
NEUFUSS Tomáš	1	15.20	6	0.124	0.116	218	4.17	0.116	0.108	222	4.46	0.136	0.080	231	4.63
SIVILA Siddartha Humbe	6	15.13	5	0.102	0.114	189	4.63	0.097	0.121	209	4.59	0.115	0.063	181	5.62
MOUCHA Robert	6	15.07	6	0.110	0.141	234	3.98	0.113	0.164	246	3.61	0.107	0.066	189	5.78
POSPÍŠIL Jonáš	3	14.64	39					0.116	0.148	244	3.79	0.121	0.087	217	4.81
KULHÁNEK Michal	1	14.62	16					0.105	0.110	222	4.65	0.140	0.086	235	4.42
ČÍŽEK Bedřich	1	14.59	19	0.113	0.104	203	4.61	0.115	0.113	213	4.39	0.130	0.052	194	5.49
SVOBODA Petr	1	14.33	12	0.119	0.124	212	4.12	0.102	0.113	206	4.65	0.130	0.067	205	5.08
LIETAVEC Jiří	1	13.85	7					0.118	0.172	271	3.45	0.131	0.136	250	3.75
BULICH Ivan	3	15.76	7	0.113	0.108	213	4.52	0.109	0.121	224	4.35	0.134	0.067	220	4.98

Tabulka 3 – Kinematické parametry fází trojskoku

Jméno	Pokus	Výkon (m)	Nedošlap (cm)	HOP (Poskok)				STEP (Krok)				JUMP (Skok)	
				Oporová fáze (s)	Letová fáze (s)	Délka fáze (cm)	Frekvence (Hz)	Oporová fáze (s)	Letová fáze (s)	Délka fáze (cm)	Frekvence (Hz)	Oporová fáze (s)	Délka fáze (cm)
KUNT Jakub	2	16.02	14	0.133	0.485	565	1.62	0.163	0.418	476	1.72	0.172	575
BUDÍK Lukáš	4	15.67	19	0.146	0.537	596	1.46	0.161	0.450	471	1.64	0.183	519
ČERNÝ Matouš	4	15.29	17	0.136	0.505	577	1.56	0.170	0.375	442	1.83	0.181	527
NEUFUSS Tomáš	1	15.20	6	0.144	0.554	604	1.43	0.185	0.314	401	2.00	0.211	521
SIVILA Siddartha Humbe	6	15.13	5	0.124	0.491	546	1.63	0.155	0.457	472	1.63	0.183	500
MOUCHA Robert	6	15.07	6	0.135	0.542	573	1.48	0.169	0.380	419	1.82	0.174	521
POSPÍŠIL Jonáš	3	14.64	39	0.128	0.539	557	1.50	0.147	0.350	410	2.01	0.177	536
KULHÁNEK Michal	1	14.62	16	0.141	0.512	576	1.53	0.191	0.311	376	1.99	0.194	526
ČÍŽEK Bedřich	1	14.59	19	0.127	0.504	540	1.58	0.156	0.297	392	2.21	0.188	546
SVOBODA Petr	1	14.33	12	0.155	0.509	550	1.51	0.182	0.416	427	1.67	0.228	468
LIETAVEC Jiří	1	13.85	7	0.120	0.460	510	1.72	0.145	0.406	413	1.81	0.174	469
BULICH Ivan	3	15.76	7	0.146	0.485	561	1.58	0.165	0.398	470	1.78	0.213	552

Graf 1 – Analýza vzdálenosti fází u analyzovaných pokusů (včetně nedošlapu)



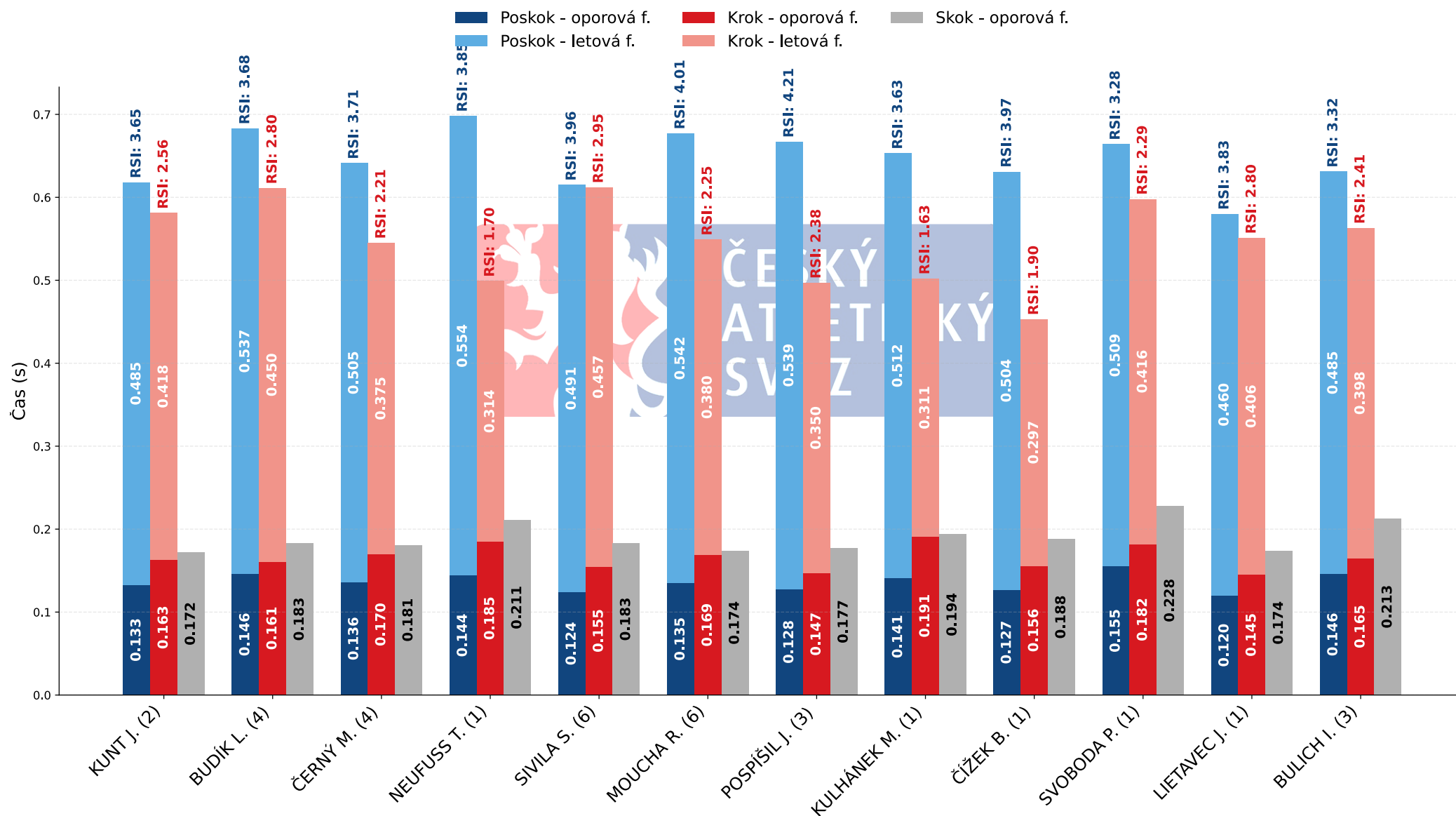
Tabulka 4 – Procentuální podíly fází a typ techniky

Typ techniky je určen porovnáním podílu poskoku vč. nedošlapu (Hop) a skoku (Jump). Pokud je rozdíl mezi nimi větší než 2 %, je technika označena jako dominantní. V opačném případě je technika považována za vyrovnanou.

Jméno	Poskok (%)	Krok (%)	Skok (%)	Dominantní složka
KUNT Jakub	35.0	29.5	35.6	Vyrovnaná
BUDÍK Lukáš	37.6	29.7	32.7	Poskok
ČERNÝ Matouš	37.3	28.6	34.1	Poskok
NEUFUSS Tomáš	39.6	26.3	34.1	Poskok
SIVILA Siddartha Humbe	36.0	31.1	32.9	Poskok
MOUCHA Robert	37.9	27.7	34.4	Poskok
POSPÍŠIL Jonáš	37.1	27.3	35.7	Vyrovnaná
KULHÁNEK Michal	39.0	25.4	35.6	Poskok
ČÍŽEK Bedřich	36.5	26.5	36.9	Vyrovnaná
SVOBODA Petr	38.1	29.6	32.4	Poskok
LIETAVEC Jiří	36.6	29.7	33.7	Poskok
BULICH Ivan	35.4	29.7	34.9	Vyrovnaná

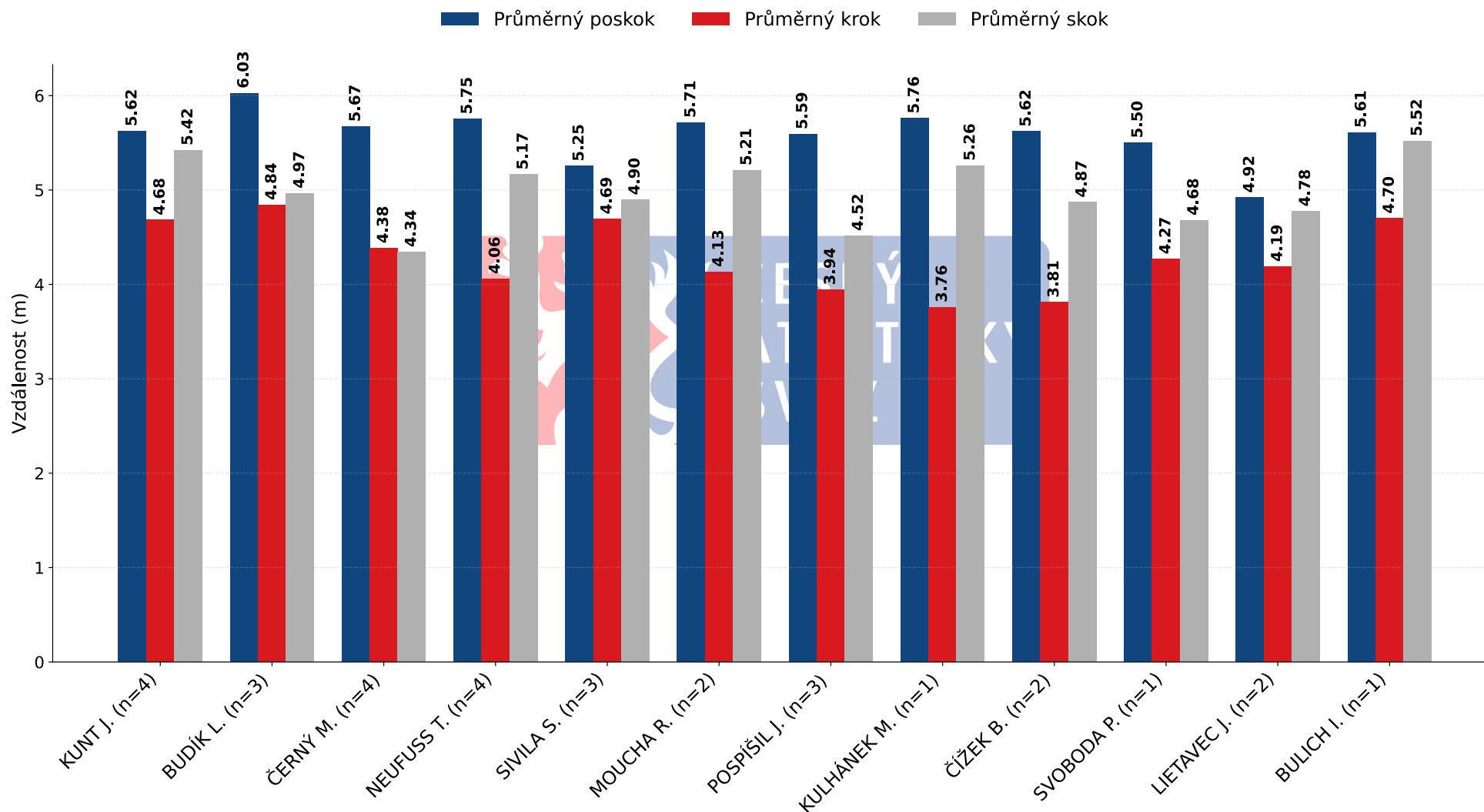
Graf 2 – Porovnání doby oporových a letových fází poskoku, kroku a skoku analyzovaných pokusů

Index reaktivní síly (RSI) vyjadřuje schopnost efektivně využít elastickou energii. Vysoká hodnota RSI indikuje dobrou reaktivitu, ale nemusí reflektovat směrovou efektivitu odrazu. Je počítán jako poměr trvání letové fáze k trvání oporové fáze ($RSI = \text{letová f.} / \text{oporová f.}$).



Graf 3 – Průměrné délky jednotlivých fází všech zdařených pokusů

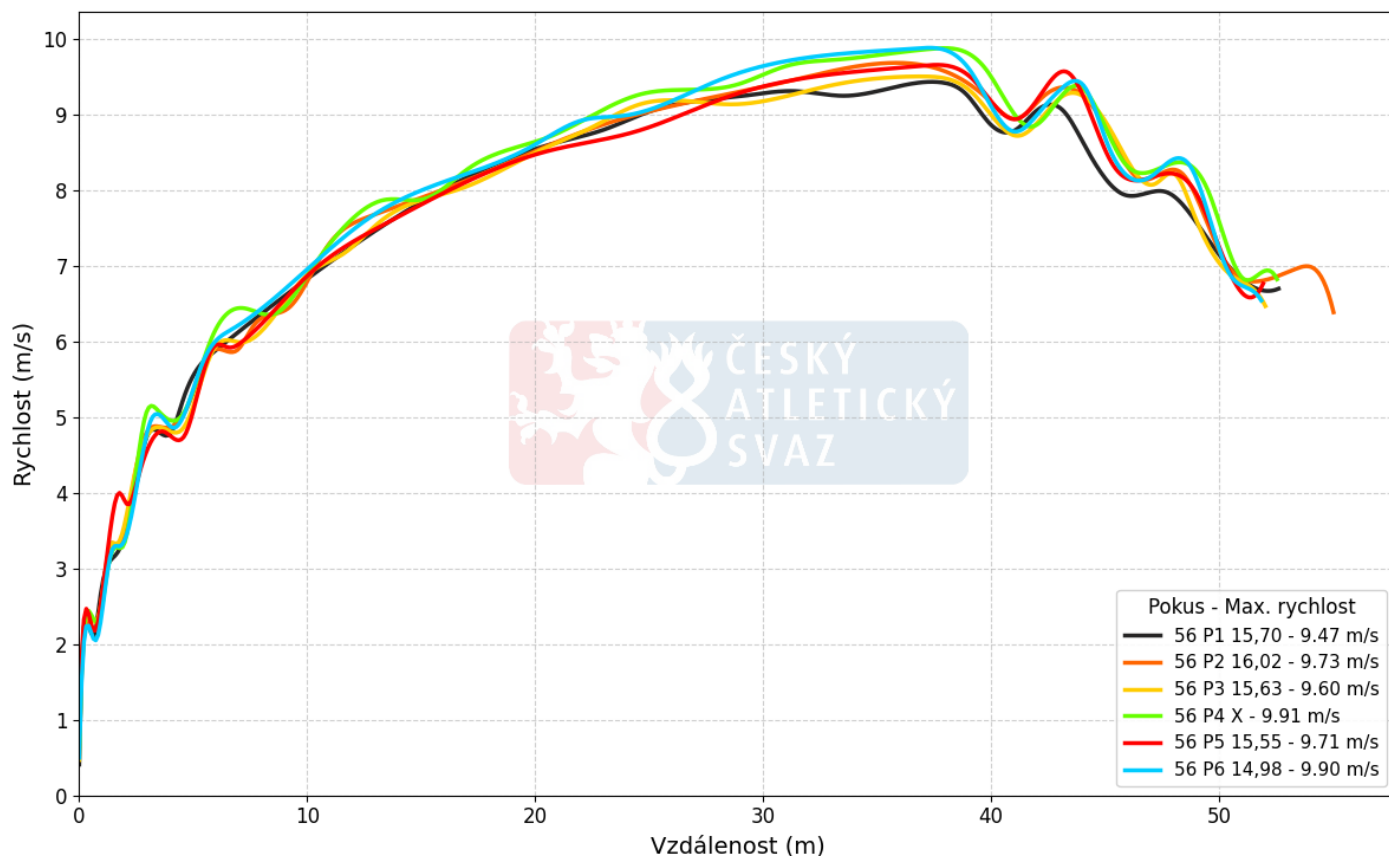
Hodnota n v popisku osy X značí počet zdařených pokusů, ze kterých byla vypočítána průměrná délka fází.



Analýza náběhových rychlostí

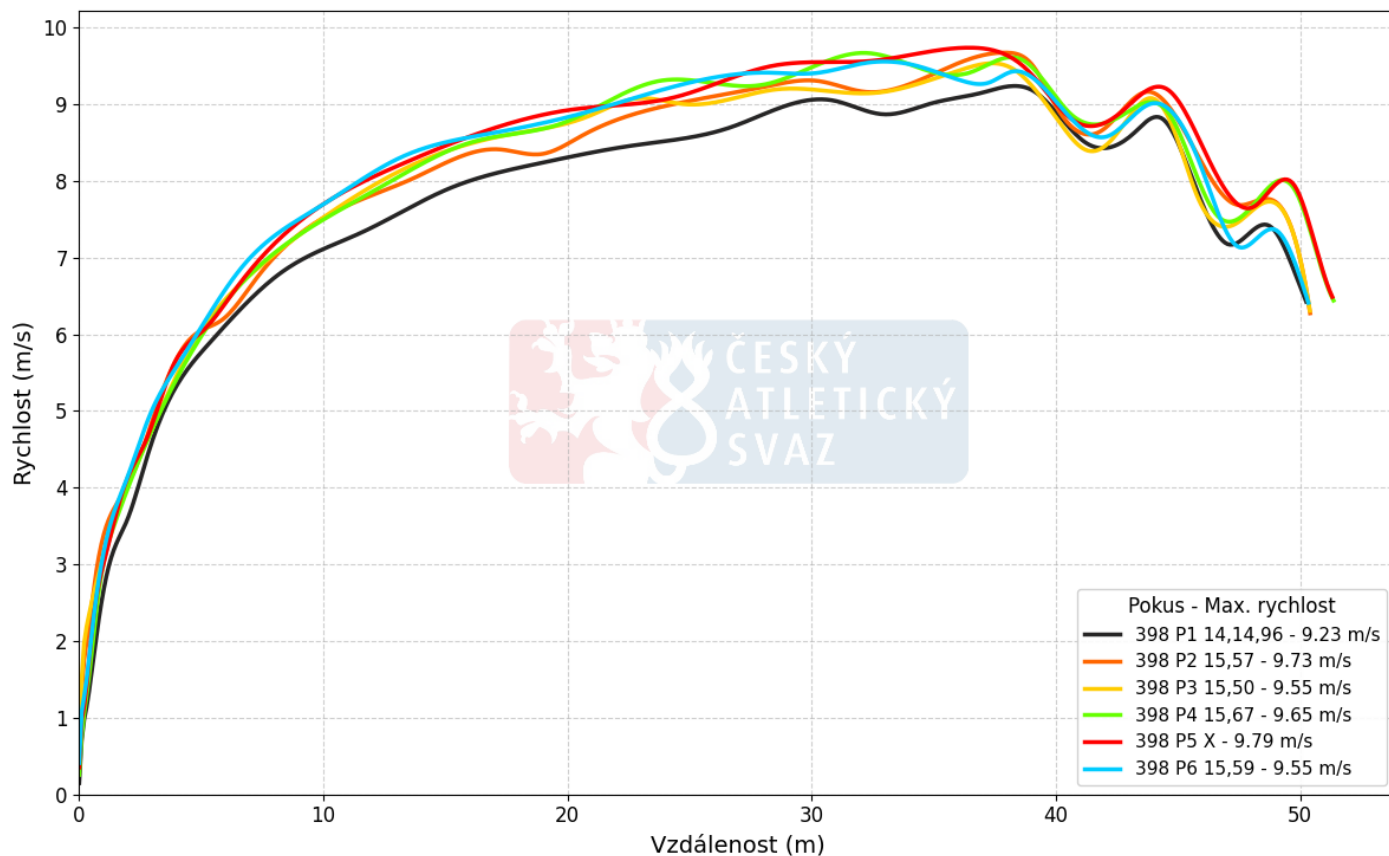
KUNT Jakub

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



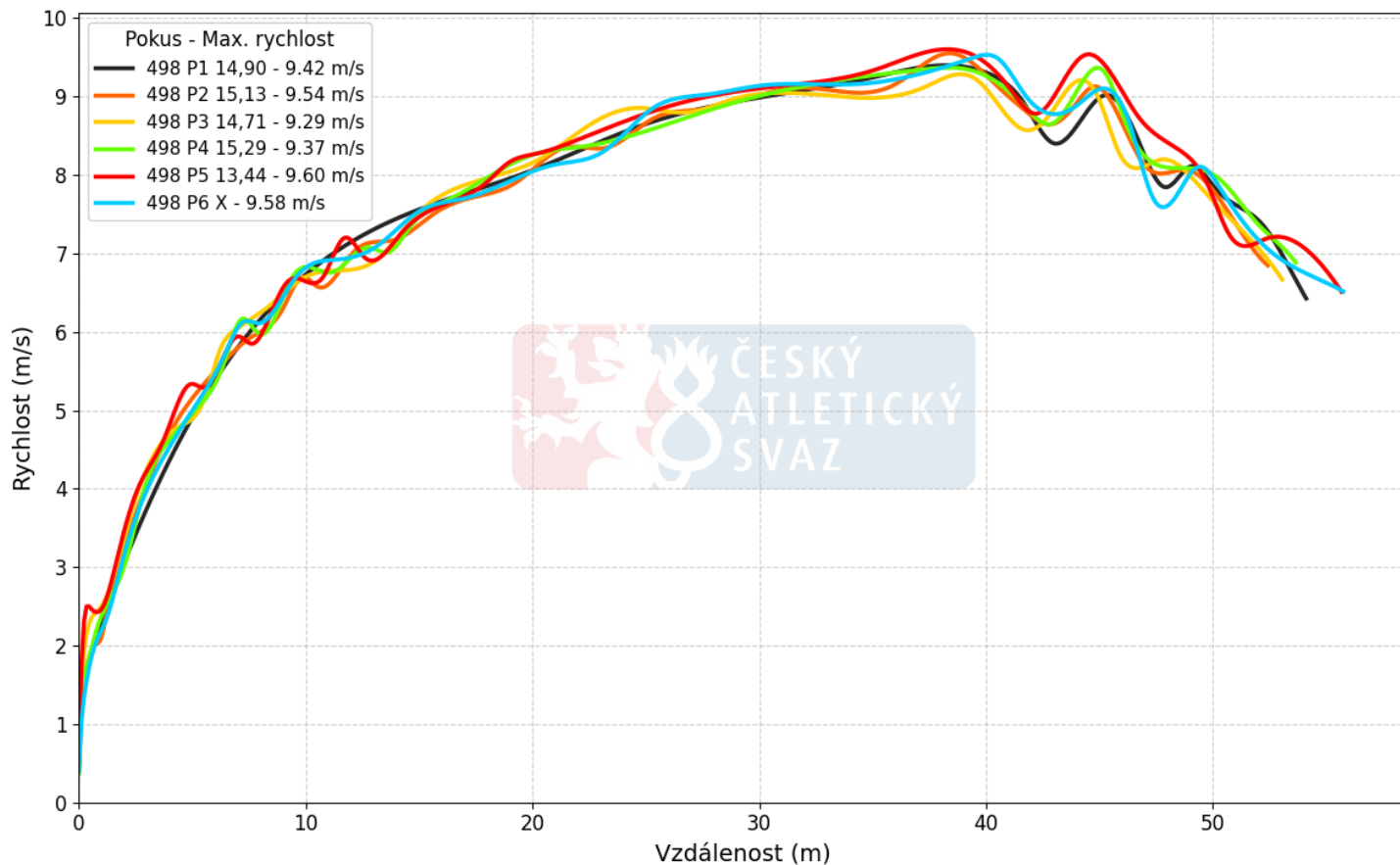
BUDÍK Lukáš

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



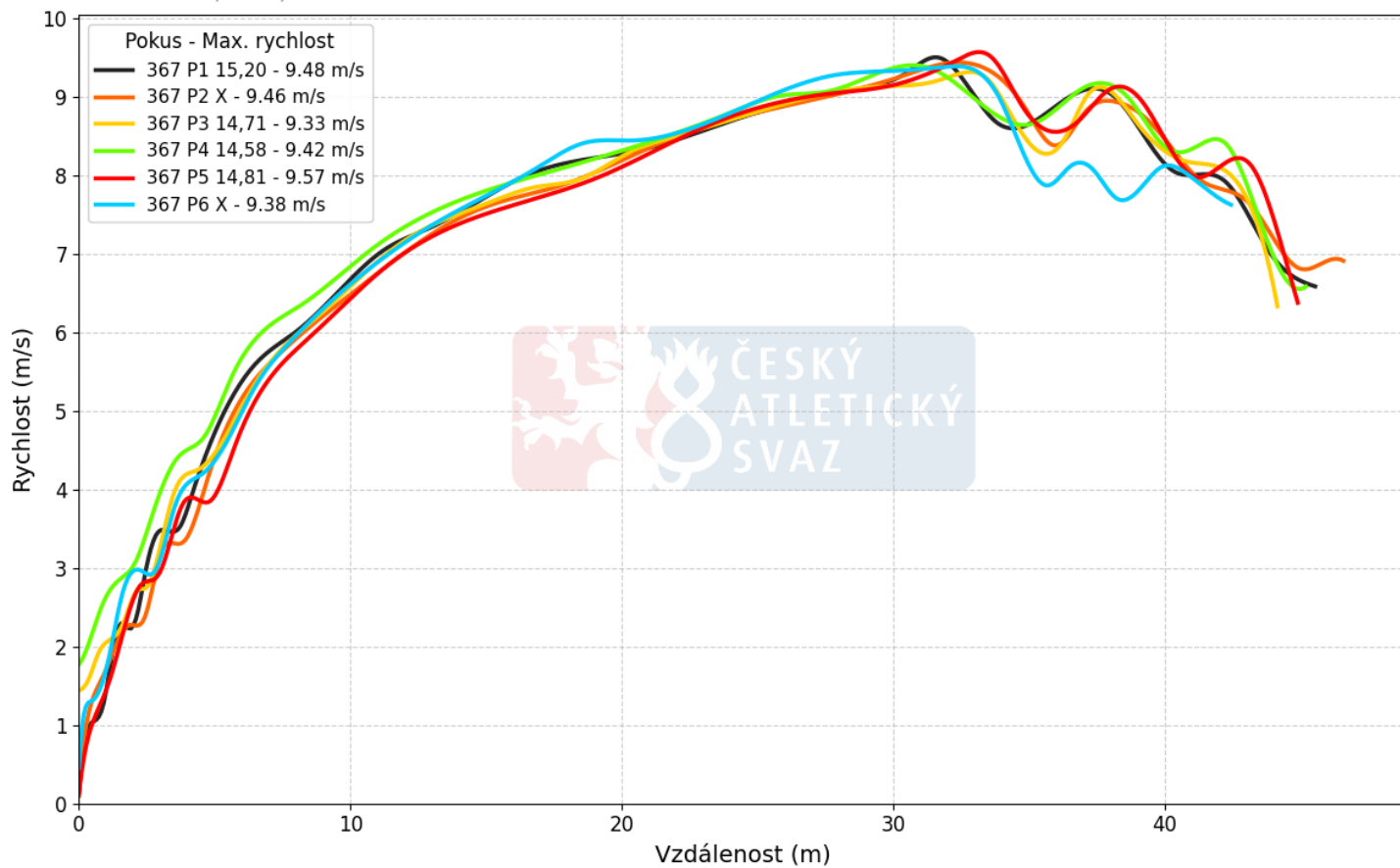
ČERNÝ Matouš

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



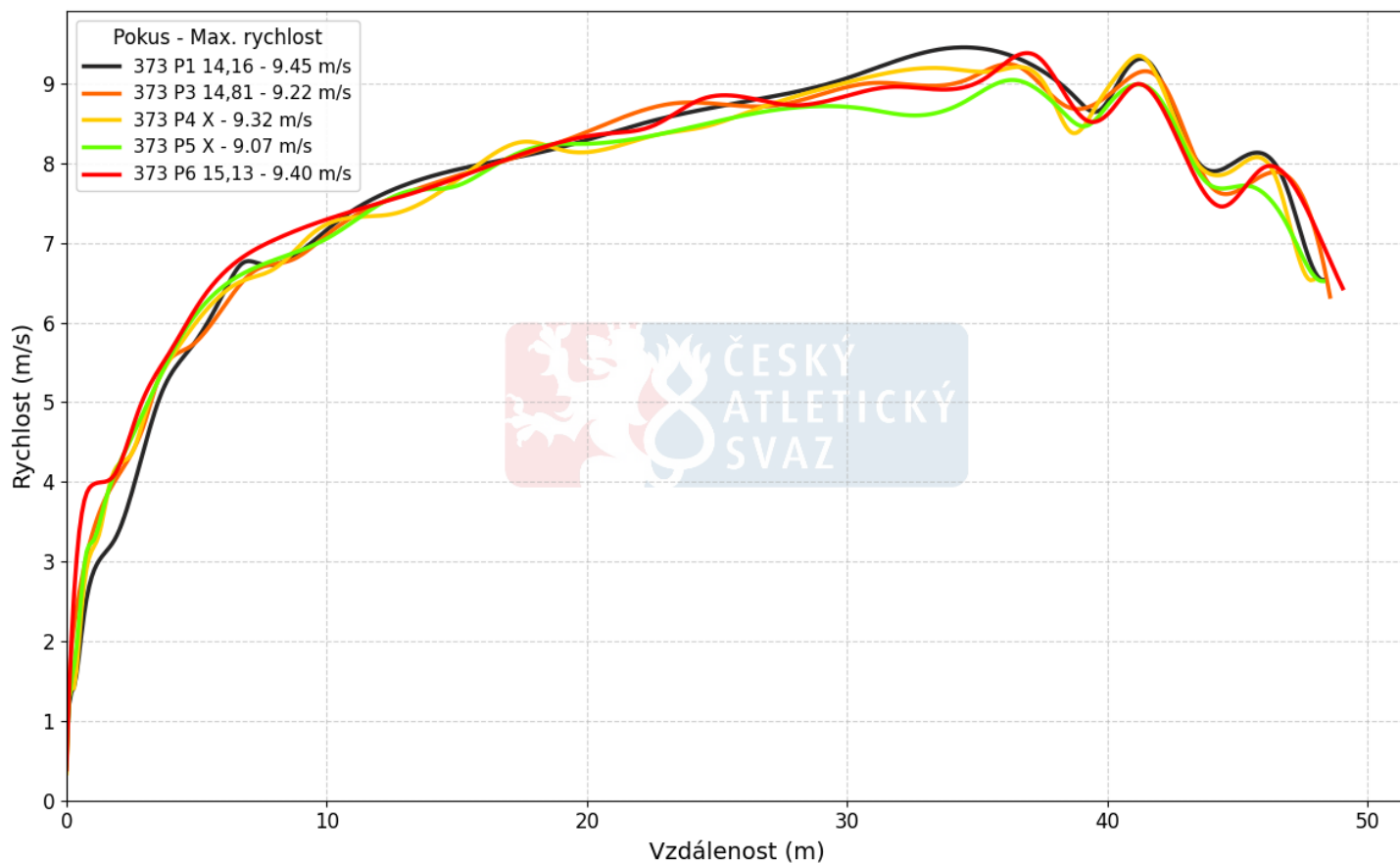
NEUFUSS Tomáš

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



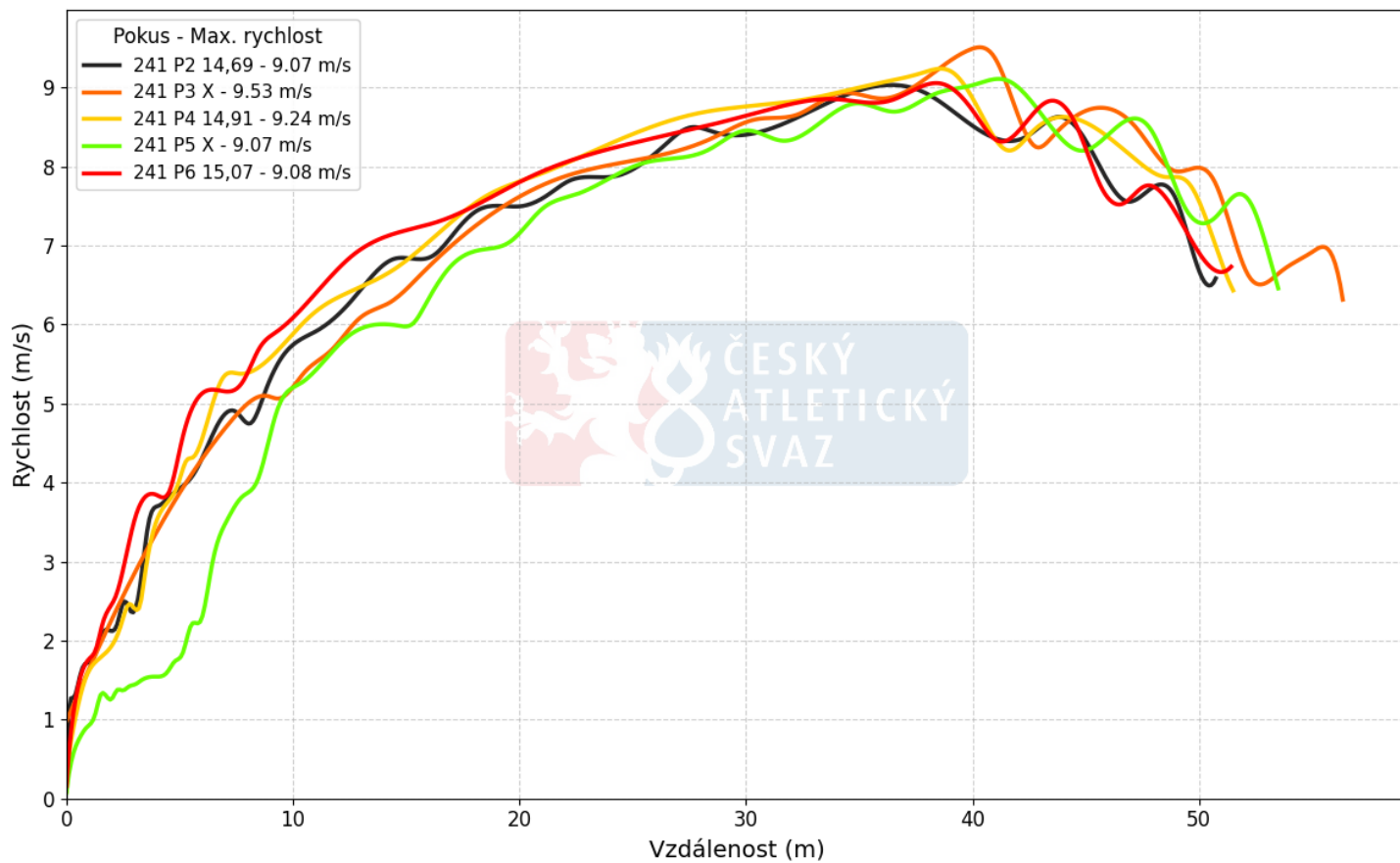
SIVILA Siddhartha Humbe

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



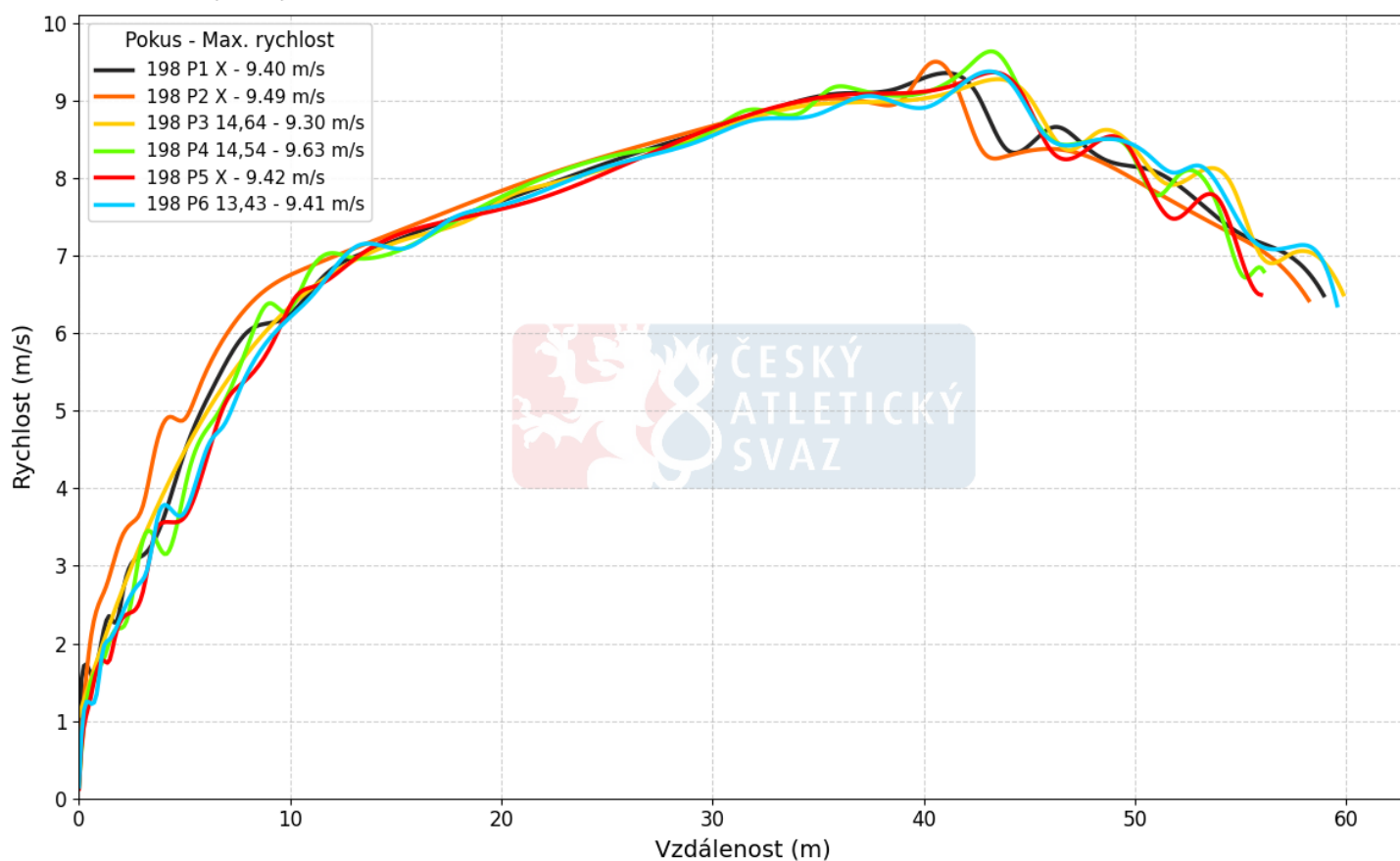
MOUCHA Robert

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



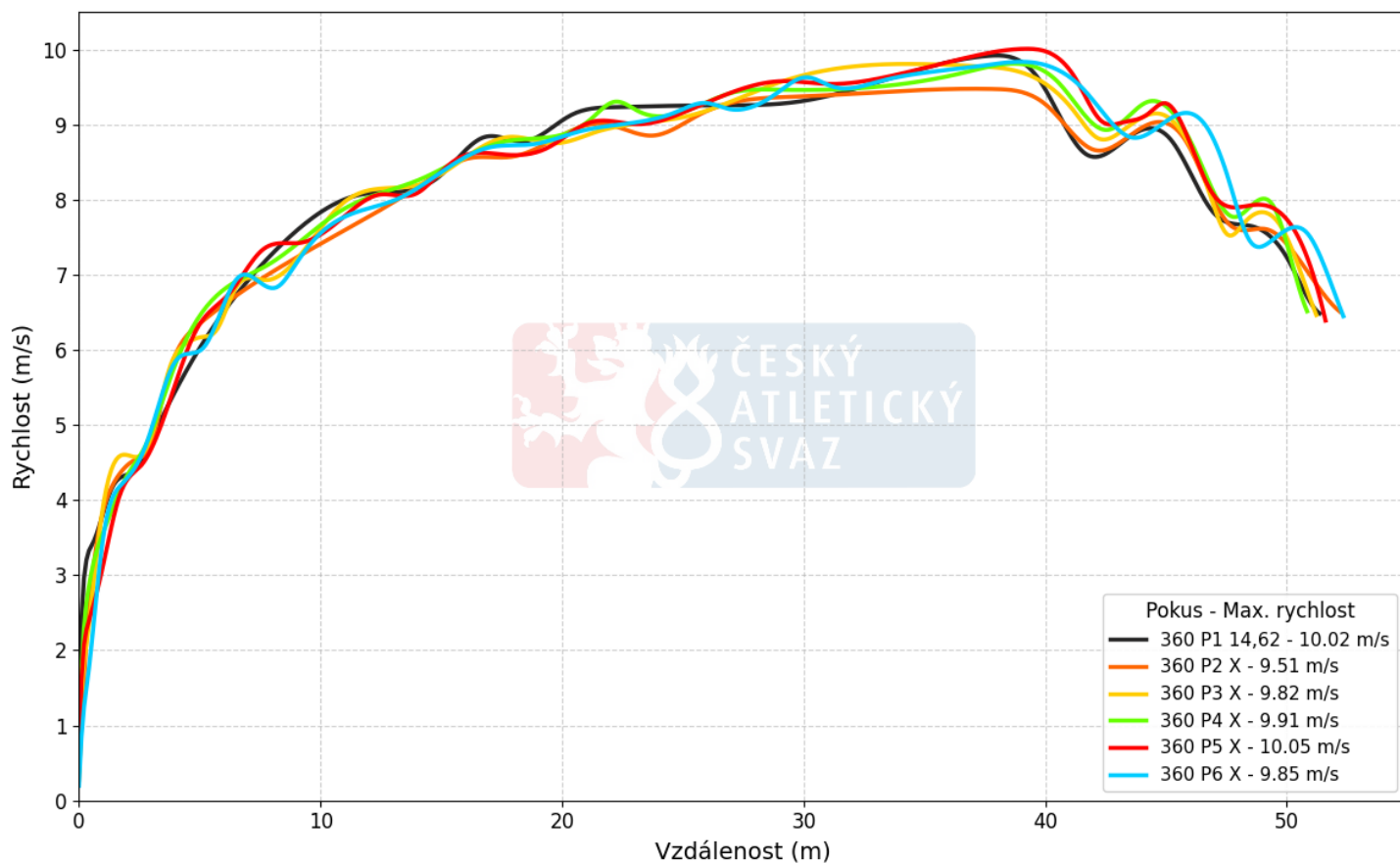
POSPÍŠIL Jonáš

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



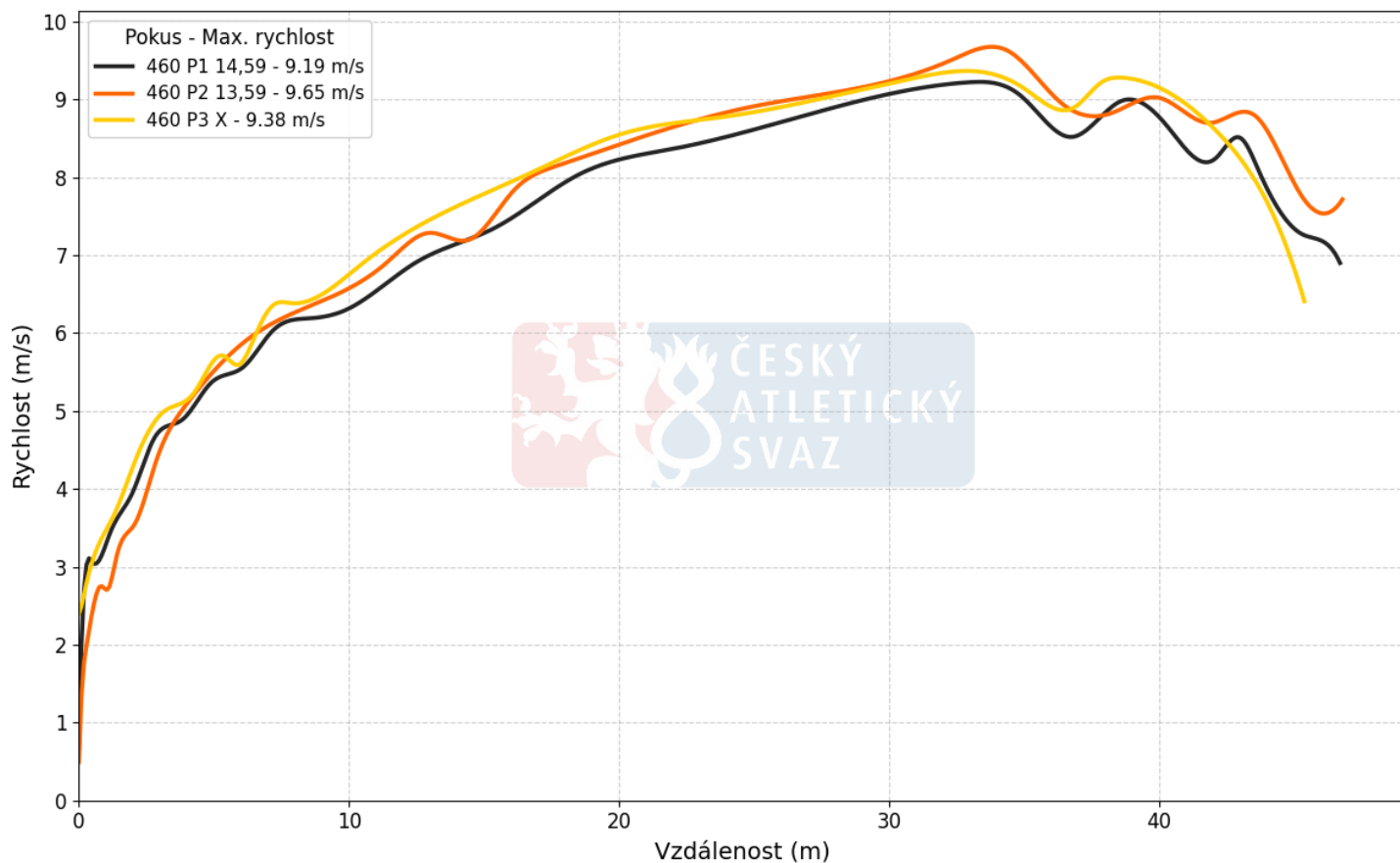
KULHÁNEK Michal

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



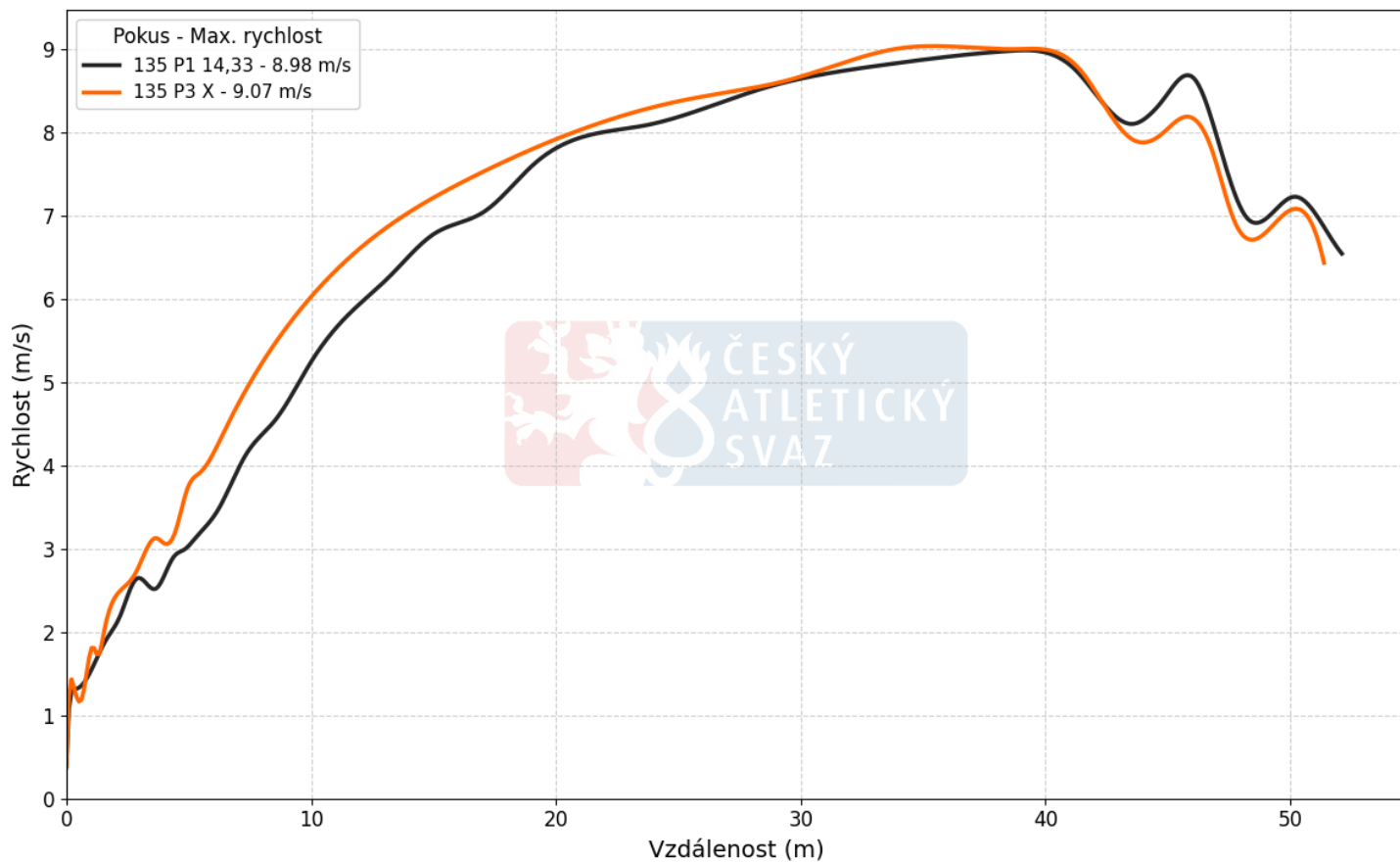
ČÍŽEK Bedřich

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



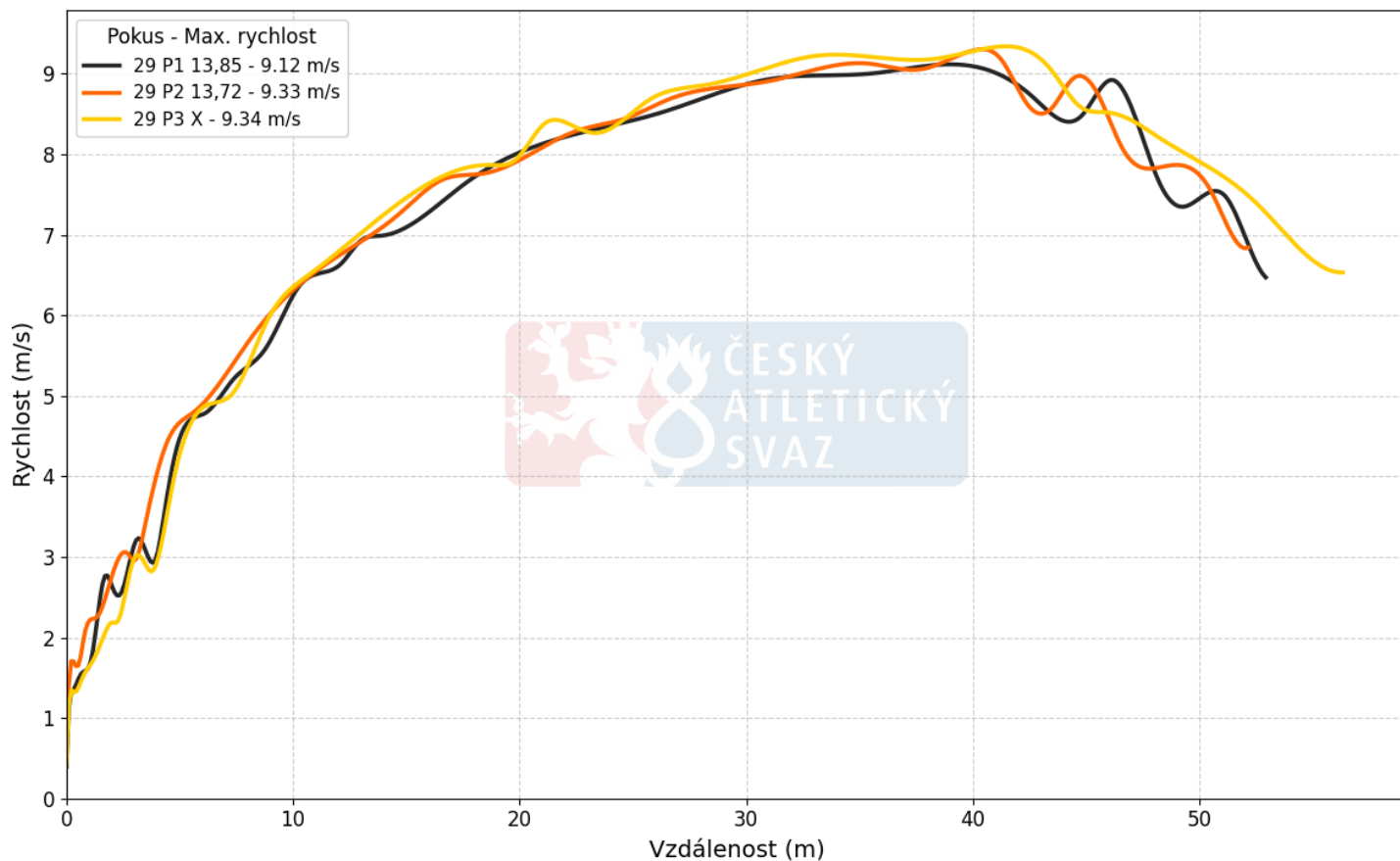
SVOBODA Petr

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



LIETAVEC Jiří

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026



BULICH Ivan

MČR na dráze, Plzeň, 25.-26. 6. 2026

