



Fakulta  
tělesné výchovy  
a sportu

**ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ**  
**VE SPOLUPRÁCI S KATEDROU ATLETIKY UK FTVS:**  
**BIOMECHANICKÉ HODNOCENÍ TROJSKOKU**

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN V HALE

28. 2. – 1. 3. 2026

OSTRAVA

**Analyzovaná disciplína:**

TROJSKOK, MUŽI

**Autoři projektu:**

Mgr. Dominik Kolinger, Ph.D.

Mgr. Jan Feher

Mgr. Vít Rus

Bc. Daniela Kotková

**Zpracovali:**

Mgr. Dominik Kolinger, Ph.D.

dkolinger@atletika.cz

**Kontakt:**

Metodické oddělení ČAS

Na Pískách 2583/8, 160 00 Praha 6, Česká republika

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 7 metrů před a včetně odrazového břevna, za břevnem bylo vynecháno 3,8 m, následovaly 3 m měřeného území, 1,3 m mezera a další 3 m měřeného území.



Vzdálenost poskoku je měřena od špičky boty na odrazu po špičku boty, která jako další protla snímací plochu zařízení. vzdálenost 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 zpracování náběhových rychlostí:

Pro měření náběhových rychlostí byl použit sportovní radar ATS II od firmy Stalker. Radar umožňuje měřit aktuální rychlost 50 x 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.

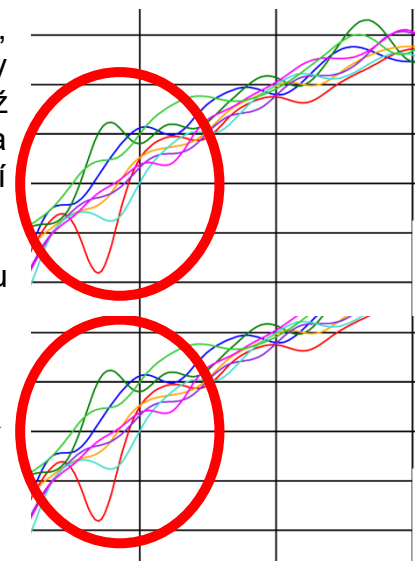
## Poznámka autora:

Některá měření byla znehodnocena vběhnutím na rozběhovou dráhu dalších skokanů připravujících se na svůj vlastní skok. Pokud byla měření hodně ovlivněna, byla následně smazána a data zde nejsou uváděna.

## 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.

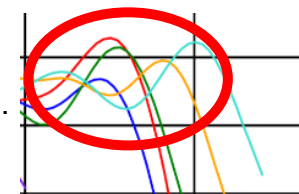
Rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výrazné poklesy nebo nárůsty rychlosti v průběhu akcelerace mohou být způsobeny okolním rušením, což je nutné brát v úvahu při studování grafů.



## LEGENDA:

### Identifikace místa odrazu:

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

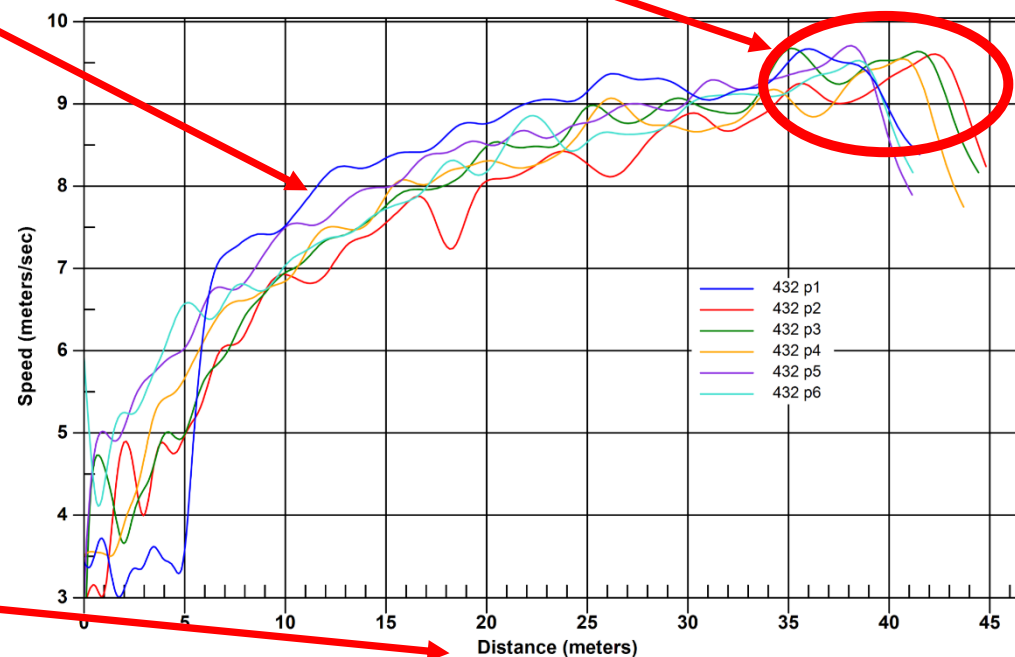


### Čtení grafu:

V grafu nejsou jednotlivé křivky (místa odrazu) identické vzhledem k oříznutí nižších rychlostí.

Modrá křivka je posunuta více vlevo, to je způsobeno odstraněním dat v počátku rozběhu (rušení radaru např. jiným probíhajícím závodníkem, nebo dalším pohybem).

Adam Zelinka MČR Třinec 2017 - skok daleký



Na ose Y je zobrazena rychlost v m/sec

Na ose X je zobrazena délka rozběhu v metrech

Tabulka 1 – Výsledková listina.

Ostrava - Vítkovice, 28.2. - 1.3.2026

VÝSLEDKOVÁ LISTINA



Trojkok Muži

	VÝKON	JMÉNO	ODDIL/ZEME	DATUM	MÍSTO
NR	17.23	Ján ČADO	CZE	2. Bře 1985	Athína
NL	15.13	Lukáš BUDÍK	CZE	5. Led 2026	Praha - Stromovka
MR	16.81	Milan Mikuláš	RH Praha, CZE	25. Led 1986	Praha

1. březen 2026

ZAČÁTEK 11:15  
KONEC 12:26

TEPLOTA 21.1°C  
VLHKOST 33.9%

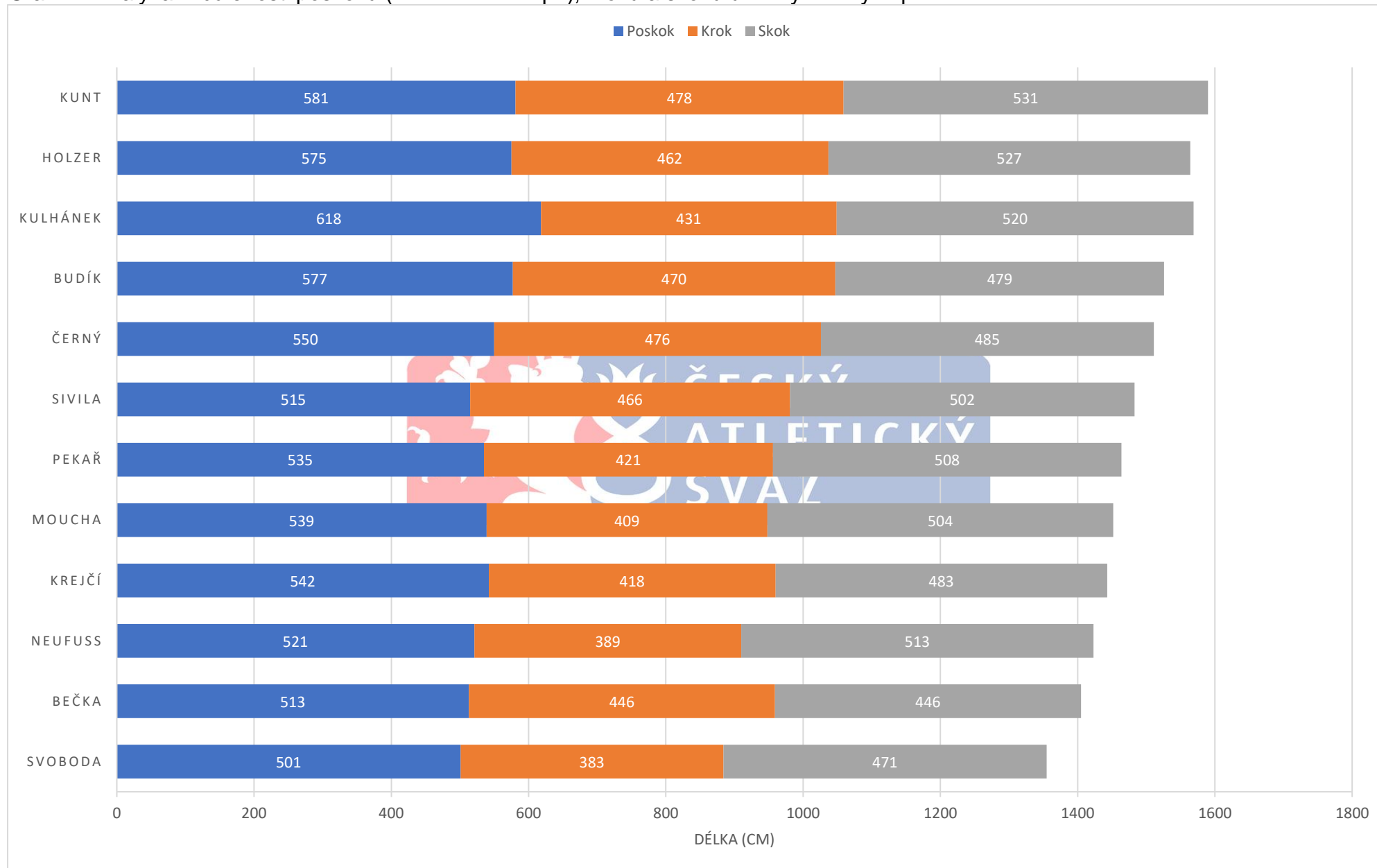
UMÍS.	SC	JMÉNO	ODDIL	NAROZEN	POŘ.	VÝKON		1	2	3	POŘ.	4	5	6
1	38	<b>KUNT</b> Jakub	UHHRD	24. Zář 01	7	<b>15.77</b>	NL PB	15.51	<b>15.77</b>	X	8	-	15.38	13.95
2	360	<b>HOLZER</b> Metoděj	TJZNO	10. Čer 06	10	<b>15.54</b>	PB	15.19	X	X	6	15.20	14.90	<b>15.54</b>
3	277	<b>KULHÁNEK</b> Michal	DUKPR	2. Lis 01	11	<b>15.50</b>	PB	15.17	<b>15.50</b>	X	7	14.88	15.28	15.50
4	298	<b>BUDÍK</b> Lukáš	OTROK	24. Led 03	13	<b>14.94</b>		14.64	14.03	13.68	3	14.47	<b>14.94</b>	14.92
5	384	<b>ČERNÝ</b> Matouš	USKUL	19. Čer 06	12	<b>14.91</b>		14.72	<b>14.91</b>	-	5	14.41	-	14.41
6	283	<b>SIVILA</b> Siddartha Humbe	DUKPR	24. Dub 00	9	<b>14.74</b>	SB	14.54	14.43	14.73	4	14.65	X	<b>14.74</b>
7	41	<b>PEKAŘ</b> Šimon	UHHRD	8. Dub 05	2	<b>14.49</b>	SB	X	X	<b>14.49</b>	2	X	r	
8	189	<b>MOUCHA</b> Robert	STOPR	7. Říj 01	8	<b>14.45</b>		X	X	<b>14.45</b>	1	14.34	X	X
9	204	<b>KREJČÍ</b> Ondřej	OLYPR	13. Čer 07	4	<b>14.26</b>	=PB	X	14.17	<b>14.26</b>				
10	281	<b>NEUFUSS</b> Tomáš	DUKPR	24. Pro 04	3	<b>14.08</b>		13.91	<b>14.08</b>	X				
11	2	<b>BEČKA</b> Jáchym	TEKLA	8. Čvc 04	5	<b>13.83</b>		X	13.70	<b>13.83</b>				
12	100	<b>SVOBODA</b> Petr	POCER	16. Srp 07	6	<b>13.39</b>		<b>13.39</b>	X	X				
	387	<b>VESELÝ</b> Martin	USKUL	15. Úno 02	1	<b>NM</b>		X	X	X				

KUNT Jakub zvítězil o **0.23m**

Tabulka 2 – Analýza parametrů vybraných pokusů každého závodníka.

Jméno	Pokus	Výkon (m)	Nedošlap (cm)	Náběh												Trojskok							
				2. předposlední krok				Předposlední krok				Poslední krok				Poskok			Krok			Skok	
				Oporová f. (s) 1	Letová f. (s) 1	Délka kroku 1 (cm)	Frekvence 1	Oporová f. (s) 2	Letová f. (s) 2	Délka kroku 2 (cm)	Frekvence 2	Oporová f. (s) 3	Letová f. (s) 3	Délka kroku 3 (cm)	Frekvence 3	Oporová f. (s) 4	Letová f. (s) 4	Délka poskoku 4 (cm)	Oporová f. (s) 5	Letová f. (s) 5	Délka kroku (cm)	Oporová f. (s) 6	Délka skoku (cm)
KUNT Jakub	2	15.77	13	0.103	0.120	213	4.48	0.102	0.116	224	4.59	0.132	0.089	225	4.52	0.133	0.511	581	0.169	0.441	478	0.182	531
HOLZER Metoděj	6	15.54	10	0.113	0.132	220	4.08	0.119	0.119	226	4.20	0.133	0.077	220	4.76	0.144	0.539	575	0.172	0.437	462	0.190	527
KULHÁNEK Michal	6	15.5	19					0.109	0.113	223	4.50	0.133	0.086	234	4.57	0.142	0.524	618	0.210	0.388	431	0.194	520
BUDÍK Lukáš	5	14.94	32	0.115	0.121	215	4.24	0.110	0.128	221	4.20	0.121	0.082	215	4.93	0.141	0.523	577	0.172	0.463	470	0.203	479
ČERNÝ Matouš	2	14.91	20					0.115	0.165	251	3.57	0.116	0.090	210	4.85	0.140	0.486	550	0.177	0.443	476	0.227	485
SIVILA Siddartha	6	14.74	9	0.101	0.122	200	4.48	0.098	0.133	218	4.33	0.114	0.078	196	5.21	0.124	0.456	515	0.150	0.440	466	0.178	502
PEKAŘ Šimon	3	14.49	15					0.106	0.150	239	3.91	0.117	0.101	220	4.59	0.119	0.490	535	0.154	0.377	421	0.158	508
MOUCHA Robert	3	14.45	7	0.116	0.126	213	4.13	0.117	0.137	226	3.94	0.130	0.065	191	5.13	0.142	0.527	539	0.171	0.379	409	0.184	504
KREJČÍ Ondřej	3	14.26	17					0.134	0.176	267	3.23	0.129	0.097	225	4.42	0.145	0.526	542	0.195	0.377	418	0.209	483
NEUFUSS Tomáš	2	14.08	15	0.123	0.118	206	4.15	0.119	0.110	205	4.37	0.133	0.079	223	4.72	0.155	0.487	521	0.164	0.329	389	0.197	513
BEČKA Jáchym	3	13.83	22	0.098	0.166	246	3.79	0.114	0.153	228	3.75	0.111	0.096	204	4.83	0.124	0.473	513	0.160	0.423	446	0.184	446
SVOBODA Petr	1	13.39	16	0.120	0.126	208	4.07	0.123	0.135	235	3.88	0.148	0.068	203	4.63	0.154	0.485	501	0.184	0.343	383	0.209	471

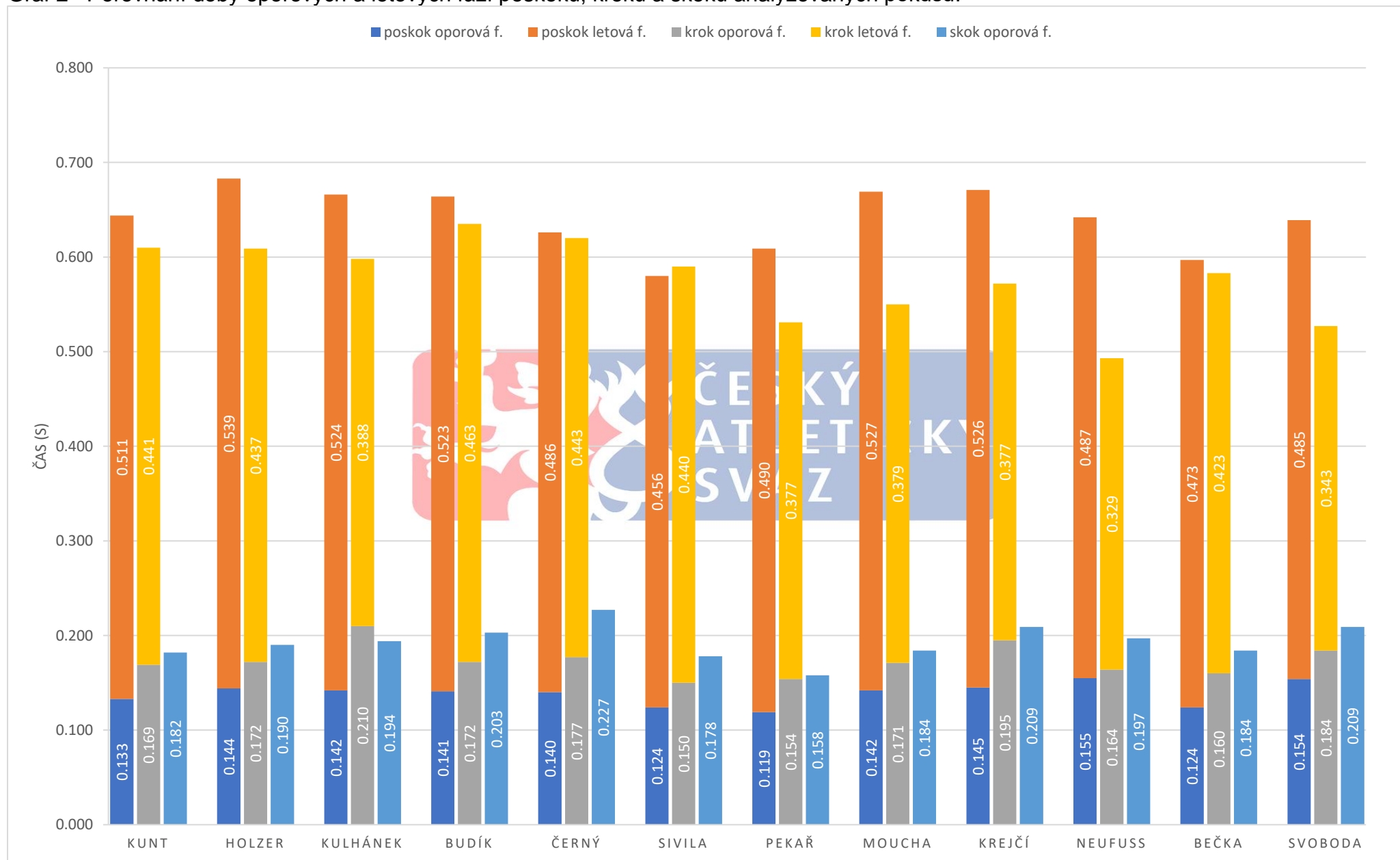
Graf 1 – Analýza vzdálenosti poskoku (včetně nedošlapu), kroku a skoku u analyzovaných pokusů.



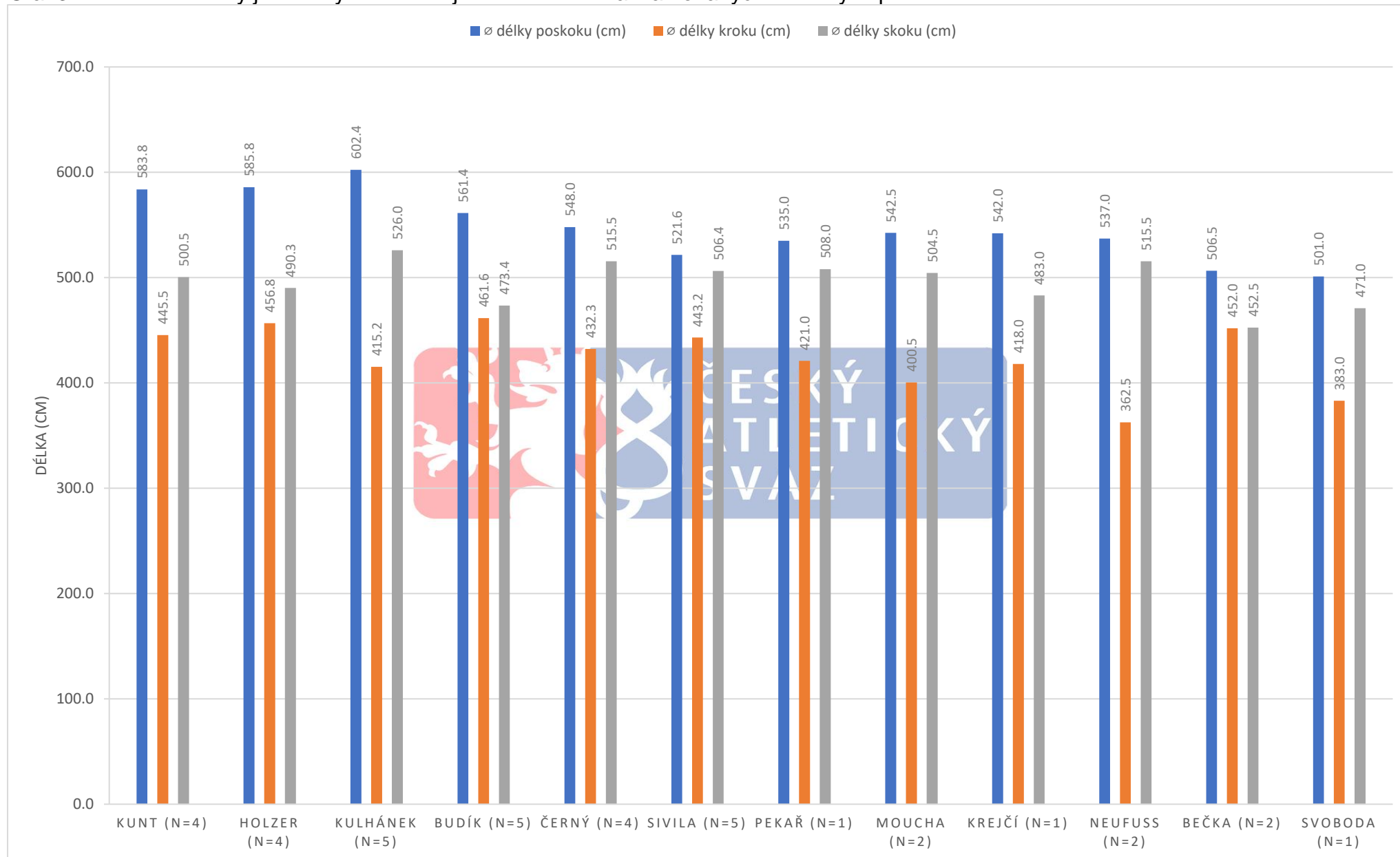
Tabulka 3 – Percentuální rozložení jednotlivých skoků u analyzovaných pokusů každého závodníka. Dominantní složka byla určena, pokud rozdíl mezi poskokem (včetně nedošlapu) a skokem byl  $\geq 2\%$  (před zaokrouhlením hodnot).

PŘÍJMENÍ	POSKOK (%)	KROK (%)	SKOK (%)	DOMINANTNÍ SLOŽKA
KUNT	36.5	30.1	33.4	POSKOK
HOLZER	36.8	29.5	33.7	POSKOK
KULHÁNEK	39.4	27.5	33.1	POSKOK
BUDÍK	37.8	30.8	31.4	POSKOK
ČERNÝ	36.4	31.5	32.1	POSKOK
SIVILA	34.7	31.4	33.9	VYROVNANÁ
PEKAŘ	36.5	28.8	34.7	VYROVNANÁ
MOUCHA	37.1	28.2	34.7	POSKOK
KREJČÍ	37.6	29.0	33.5	POSKOK
NEUFUSS	36.6	27.3	36.1	VYROVNANÁ
BEČKA	36.5	31.7	31.7	POSKOK
SVOBODA	37.0	28.3	34.8	POSKOK

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



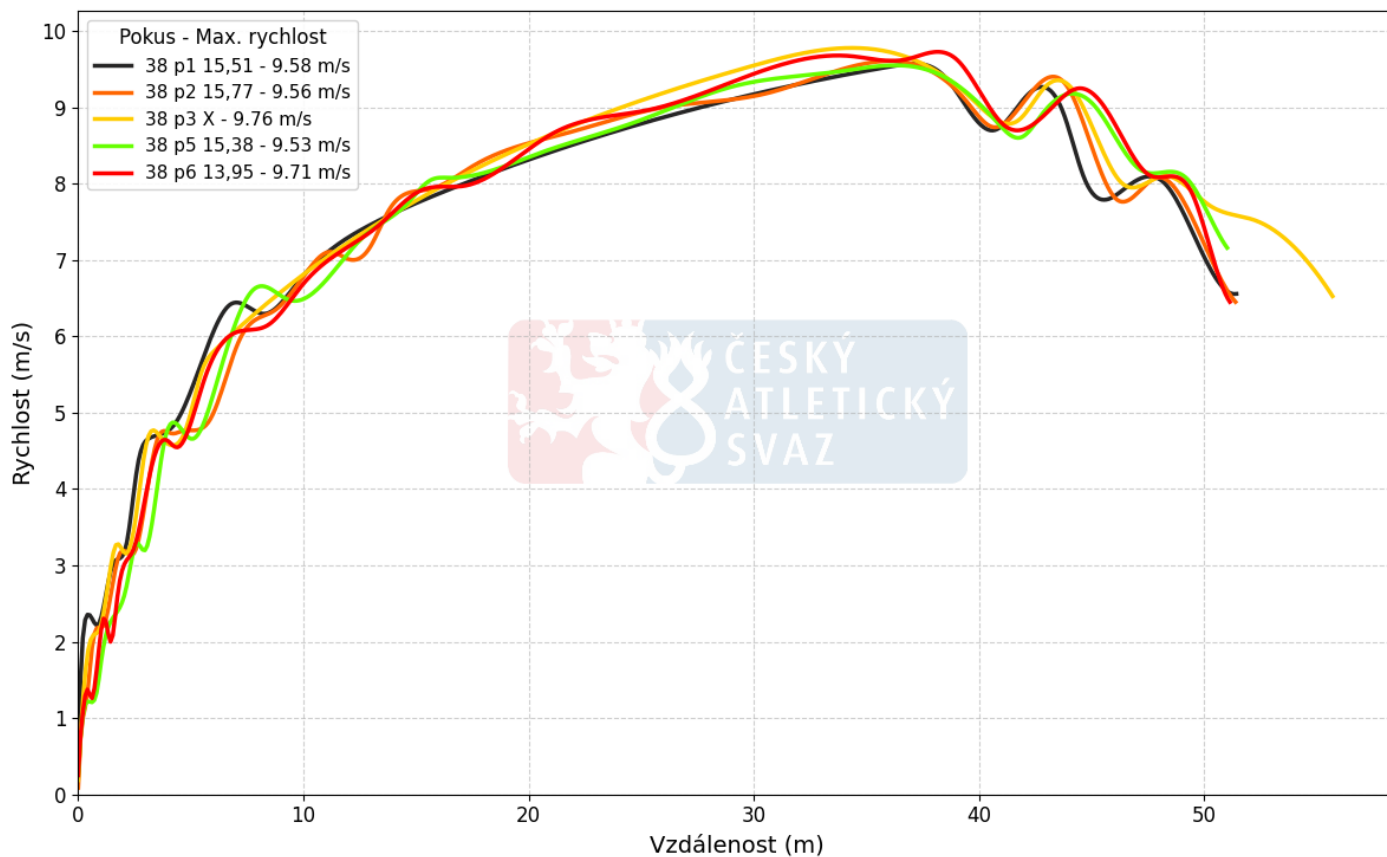
Graf 3 – Průměrné délky jednotlivých částí trojskoku u všech zaznamenaných zdařených pokusů.



# Analýza náběhových rychlostí

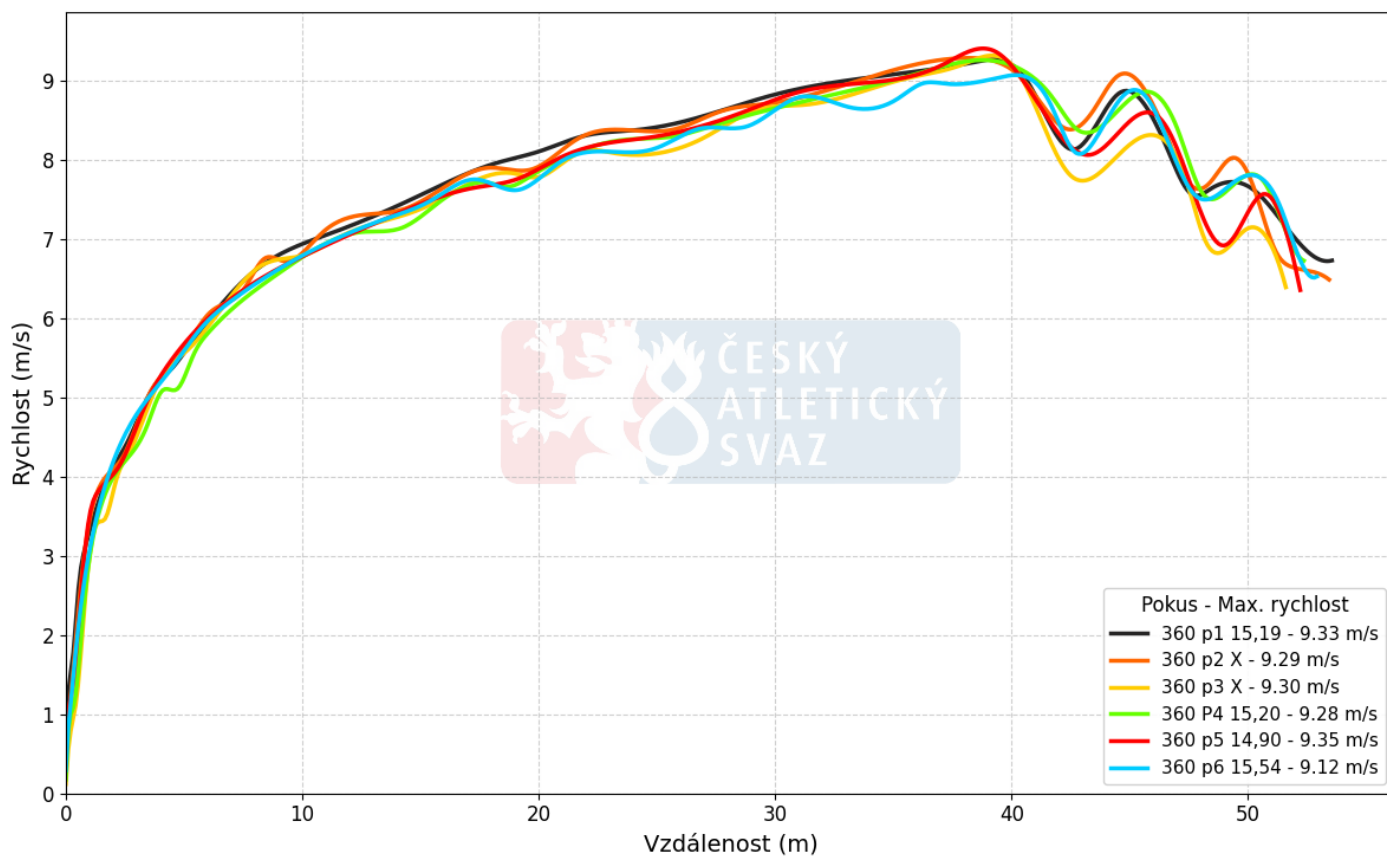
## KUNT Jakub

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



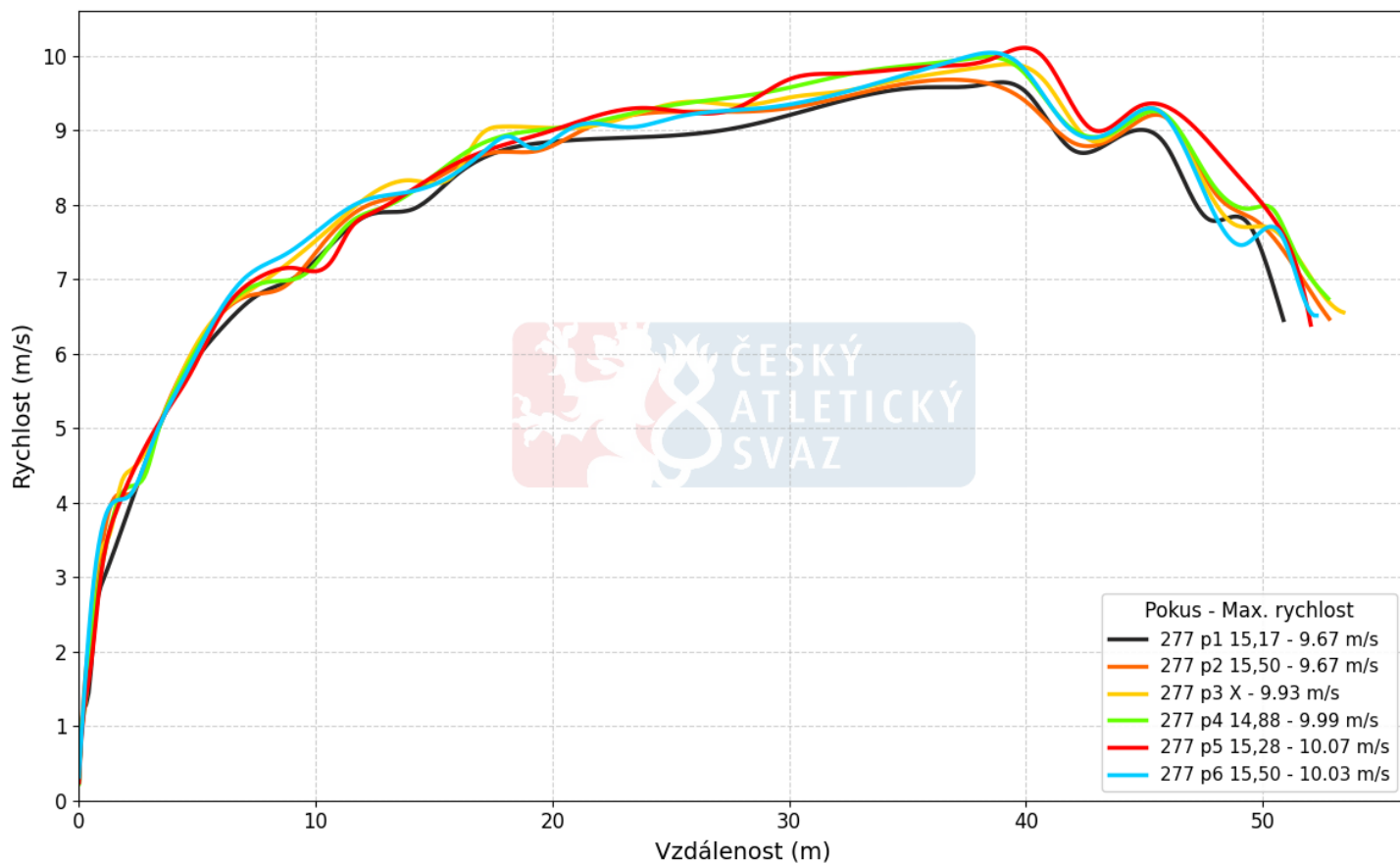
## HOLZER Metoděj

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



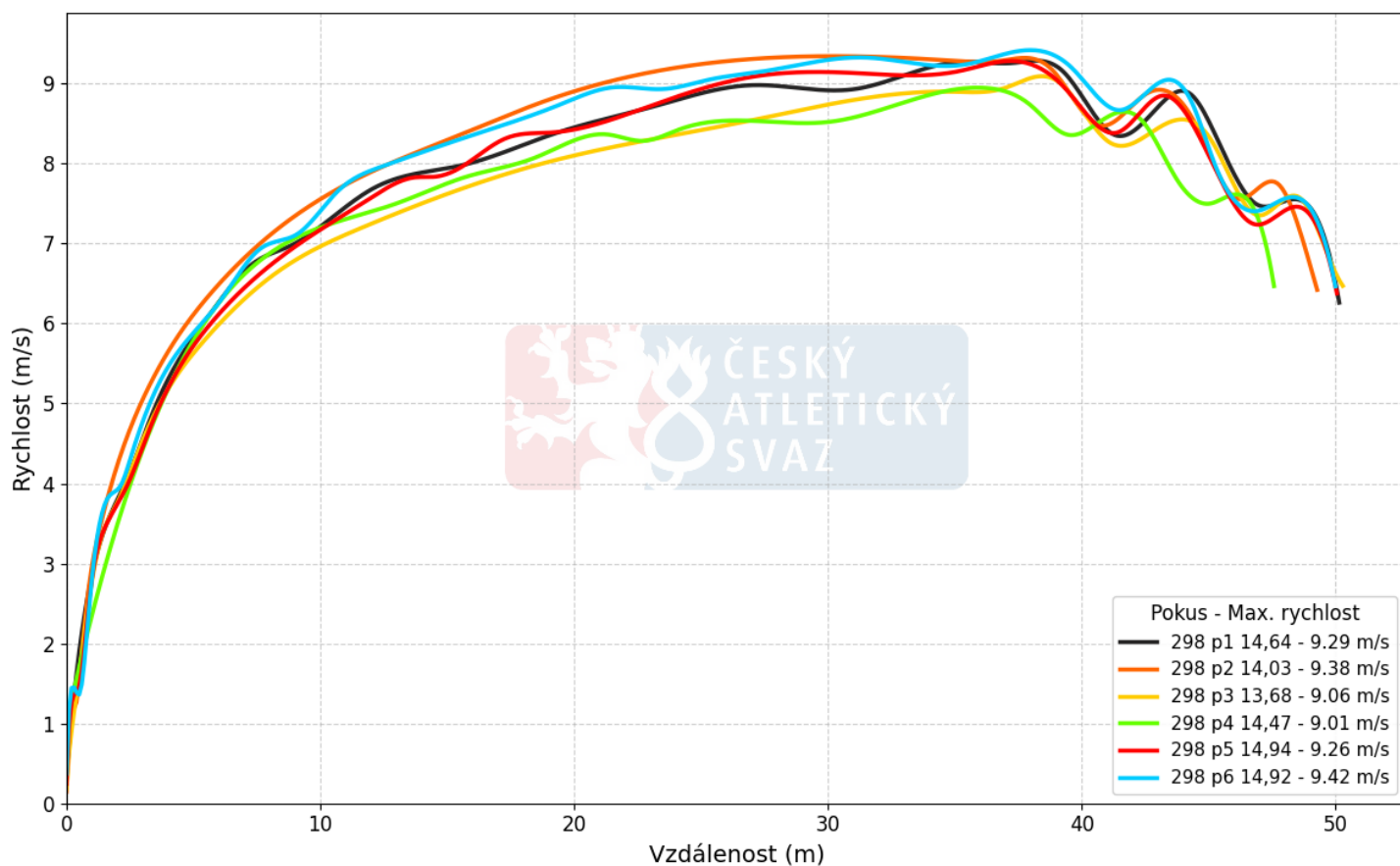
## KULHÁNEK Michal

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



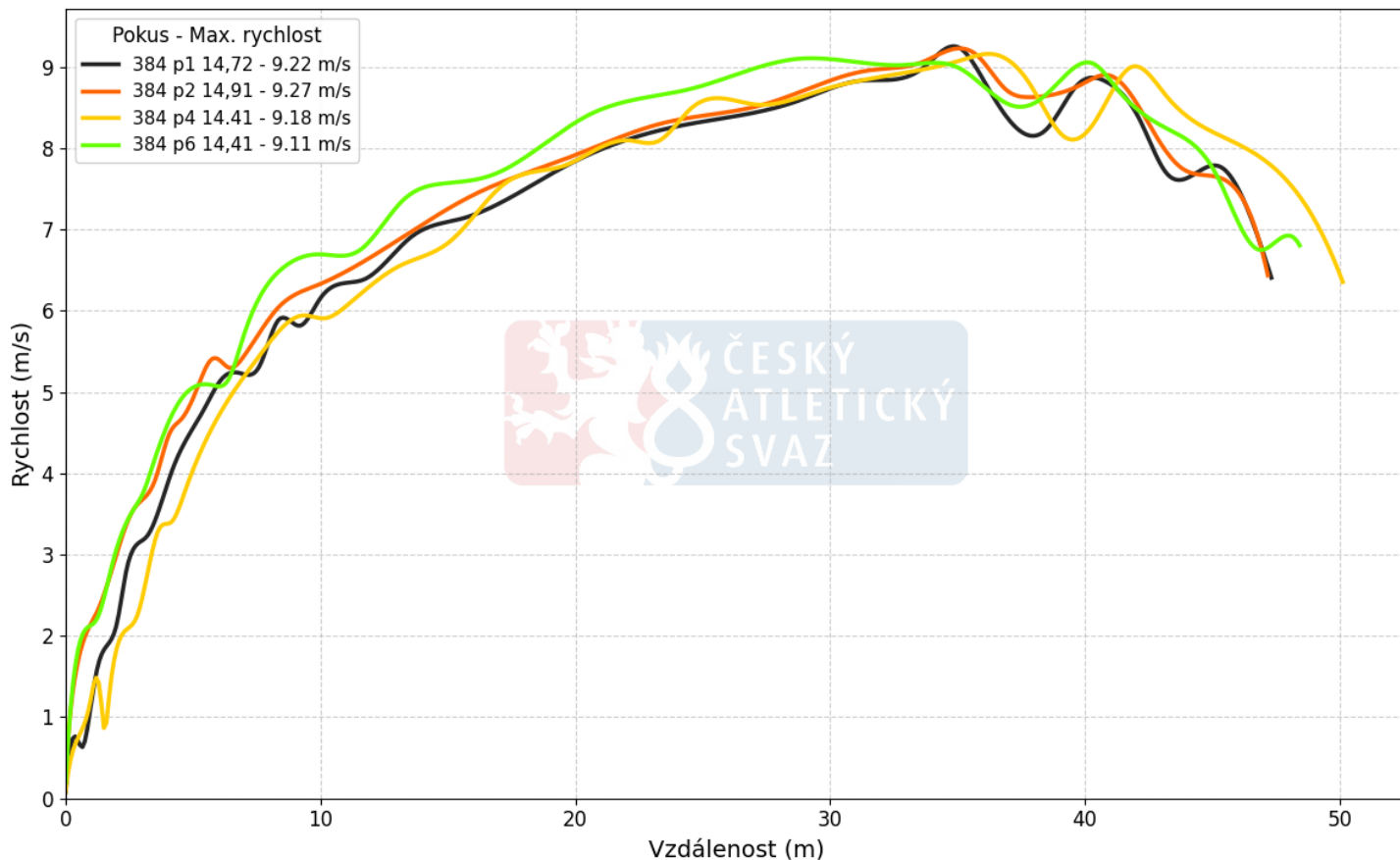
## BUDÍK Lukáš

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



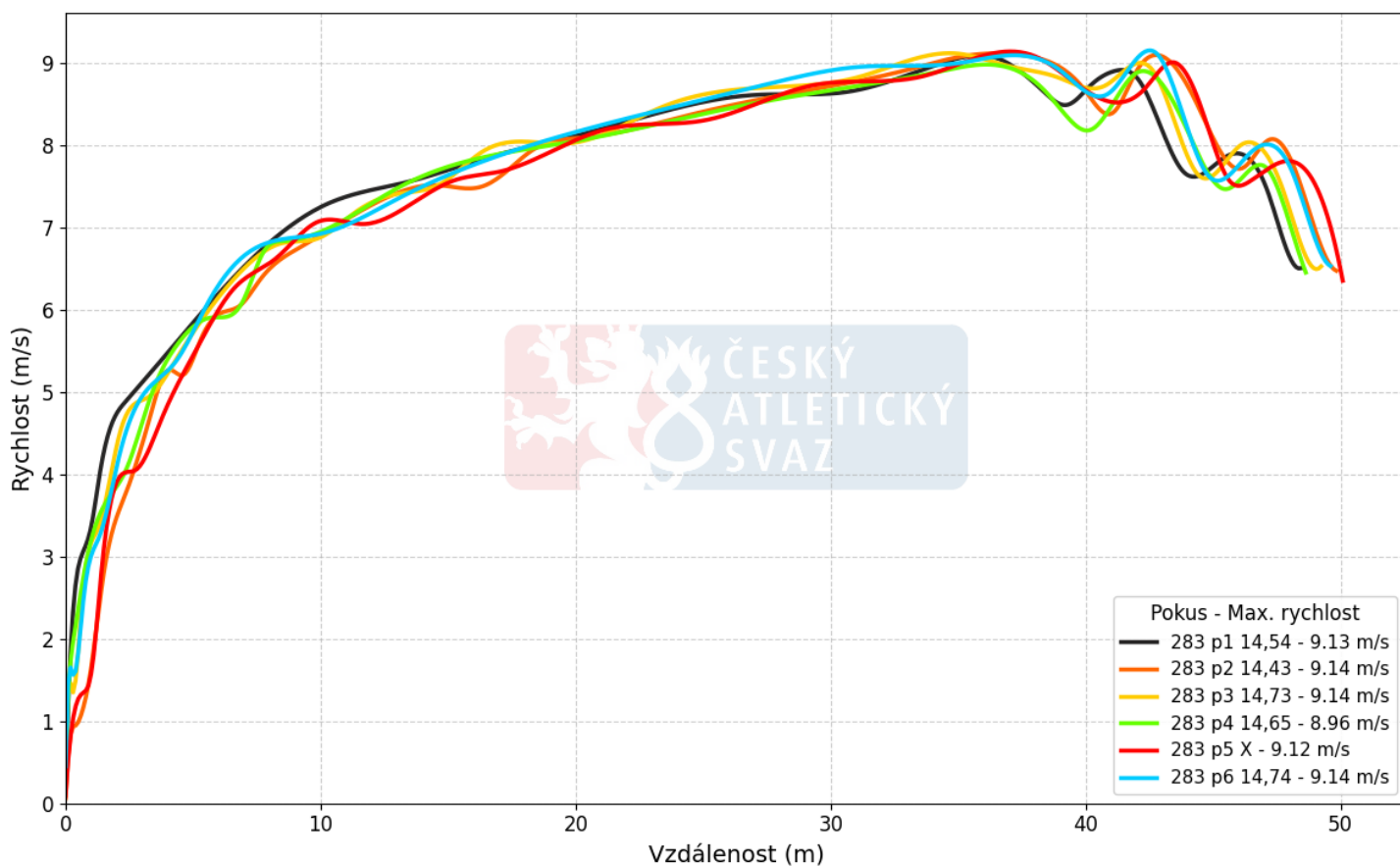
## ČERNÝ Matouš

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



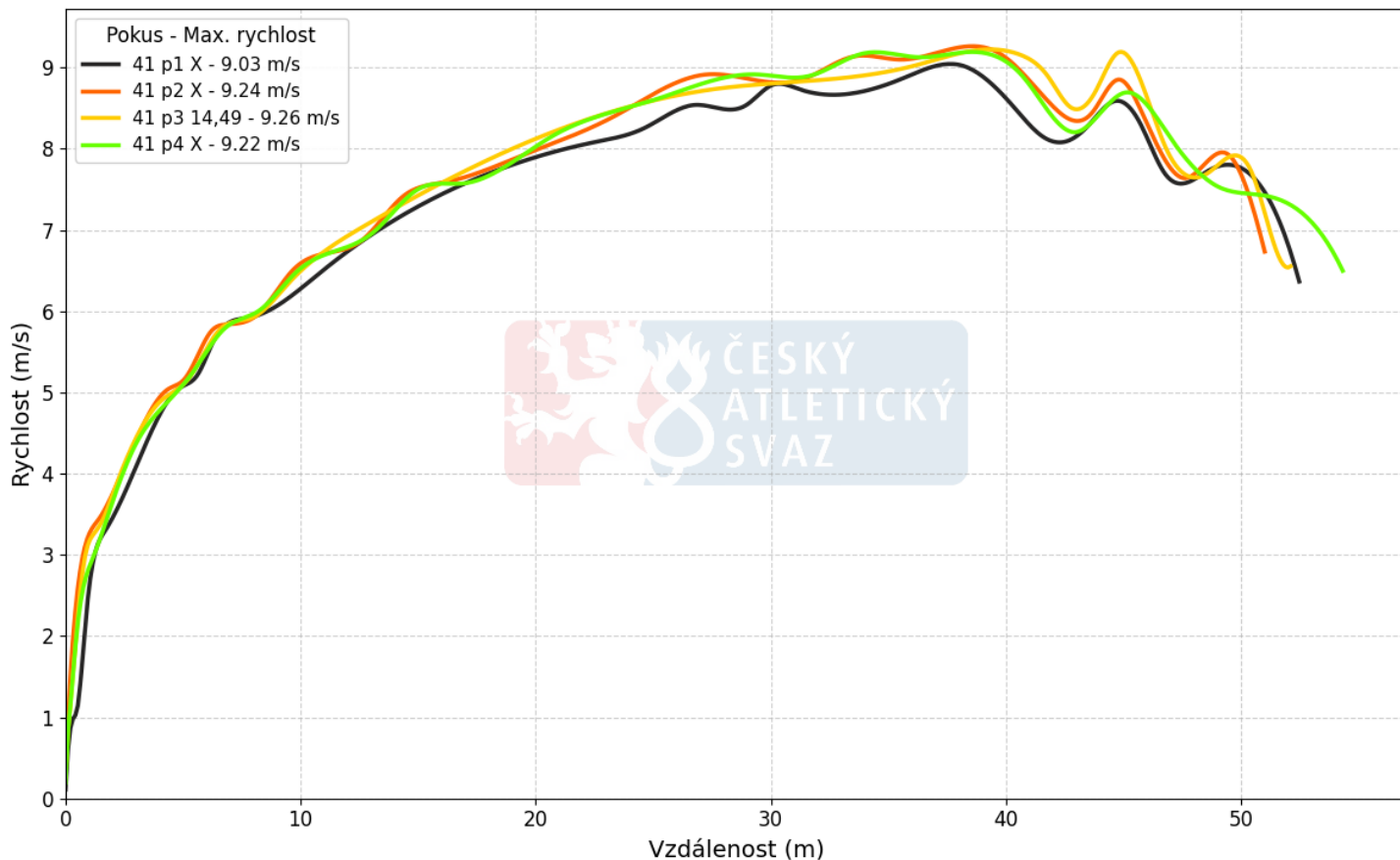
## SIVILA Siddartha Humbe

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



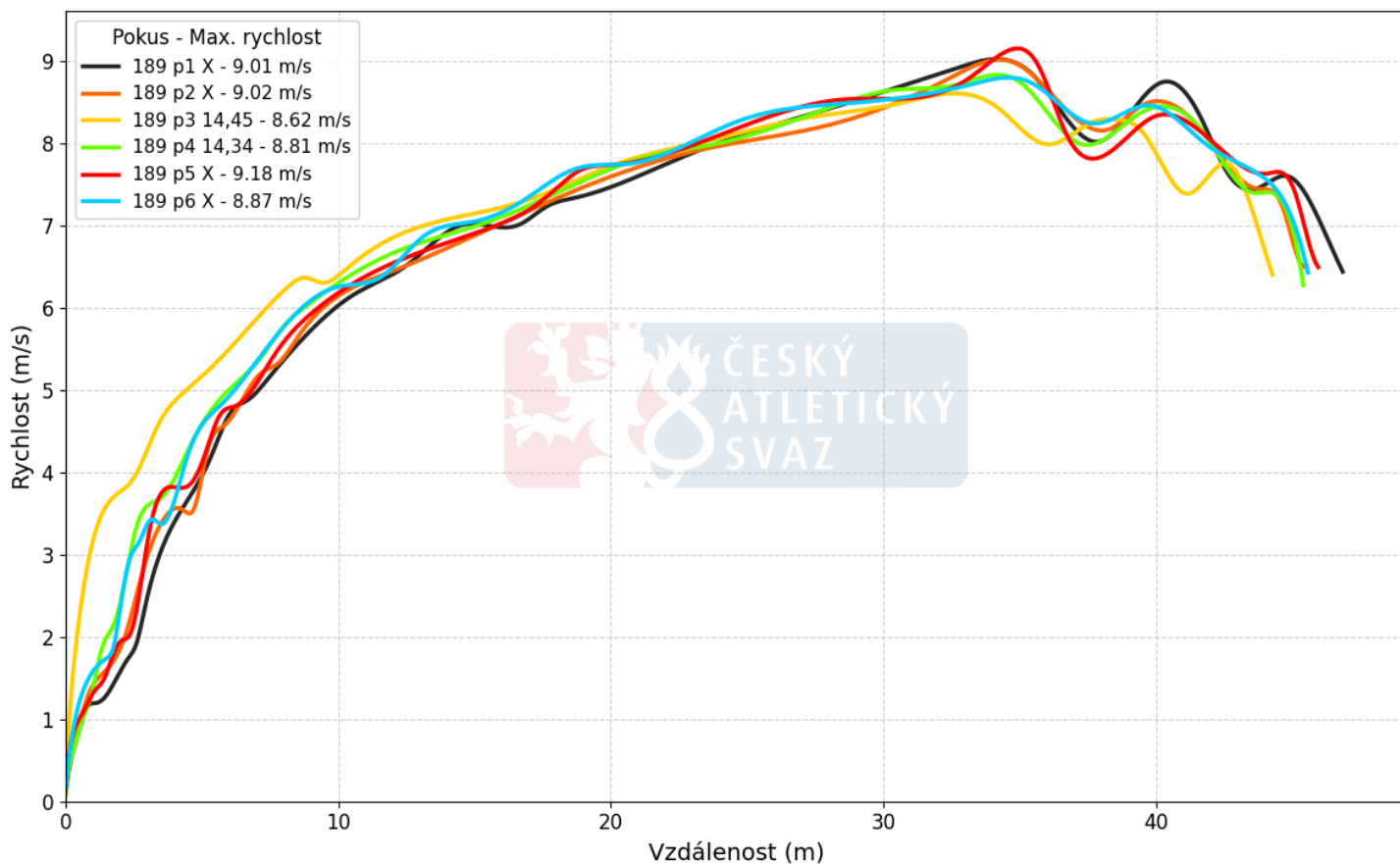
# PEKAŘ Šimon

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



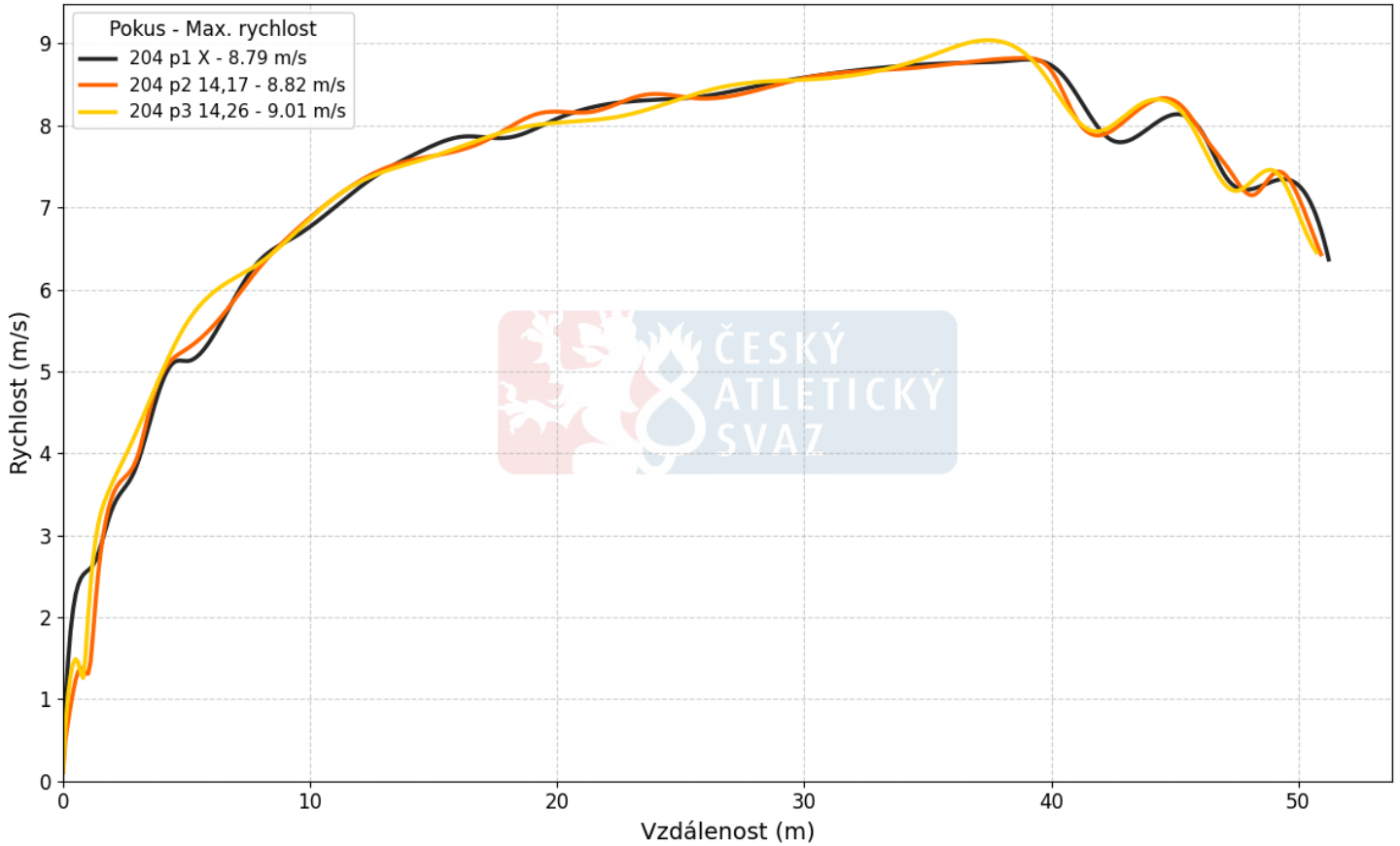
# MOUCHA Robert

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



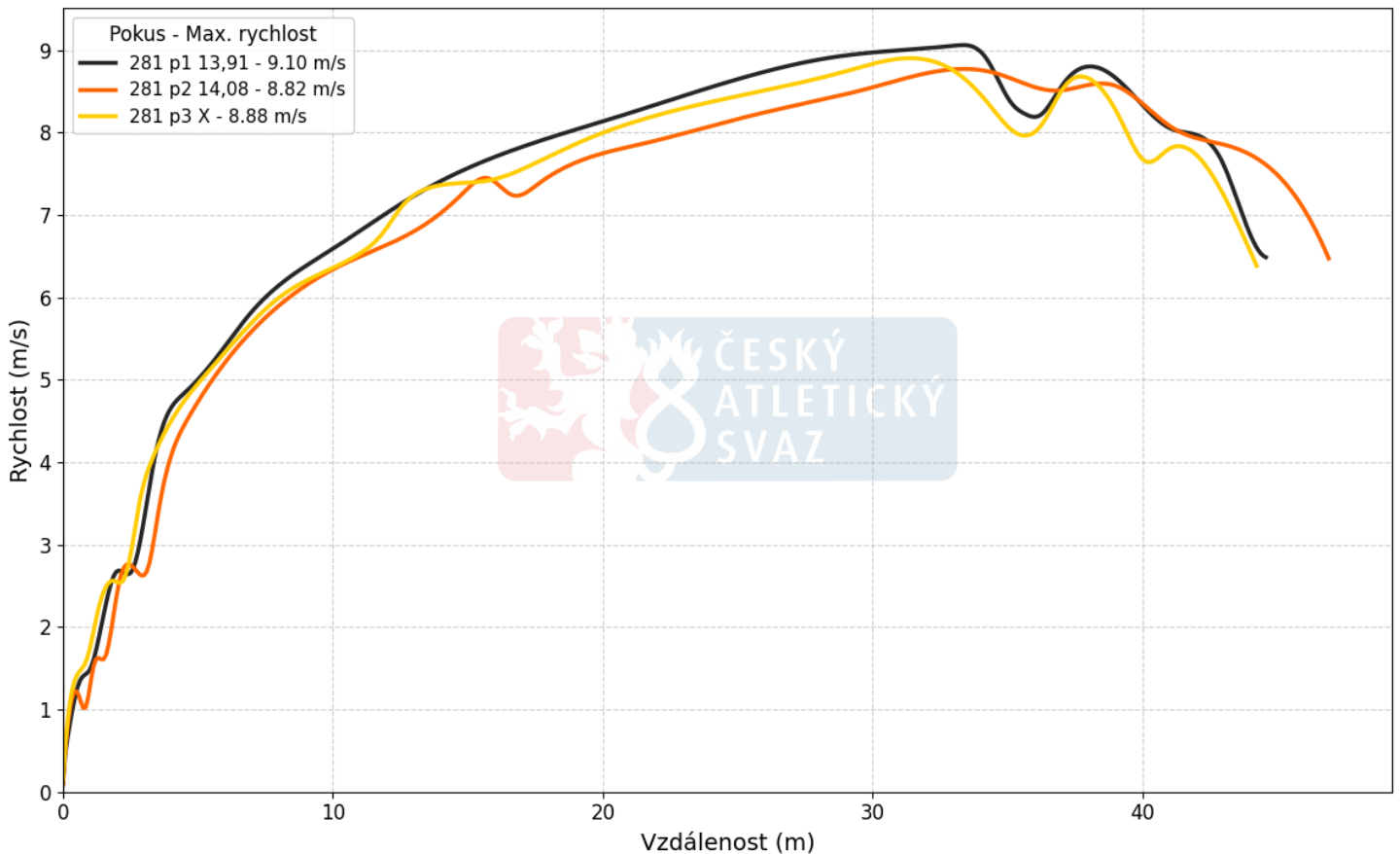
## KREJČÍ Ondřej

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



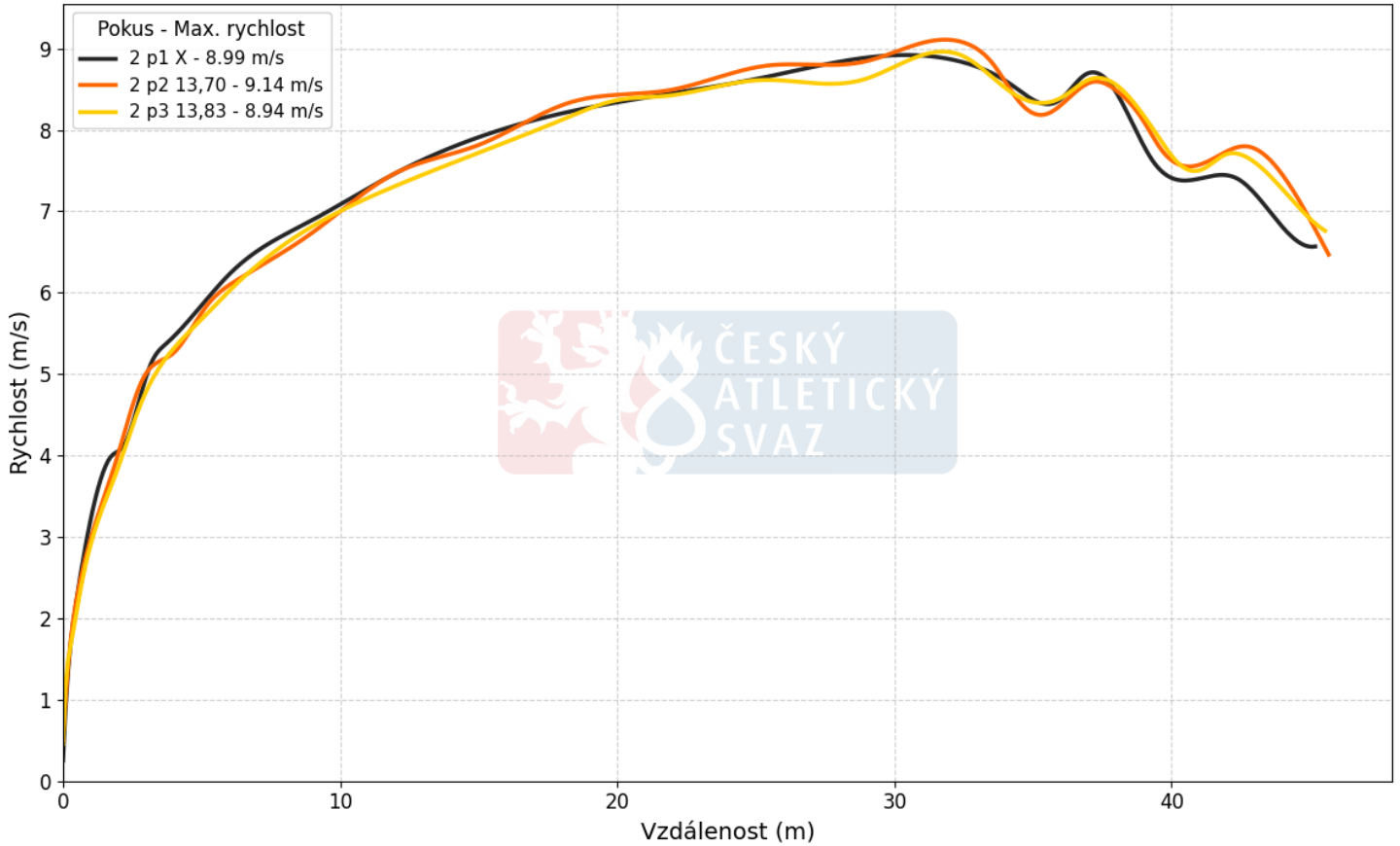
## NEUFUSS Tomáš

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



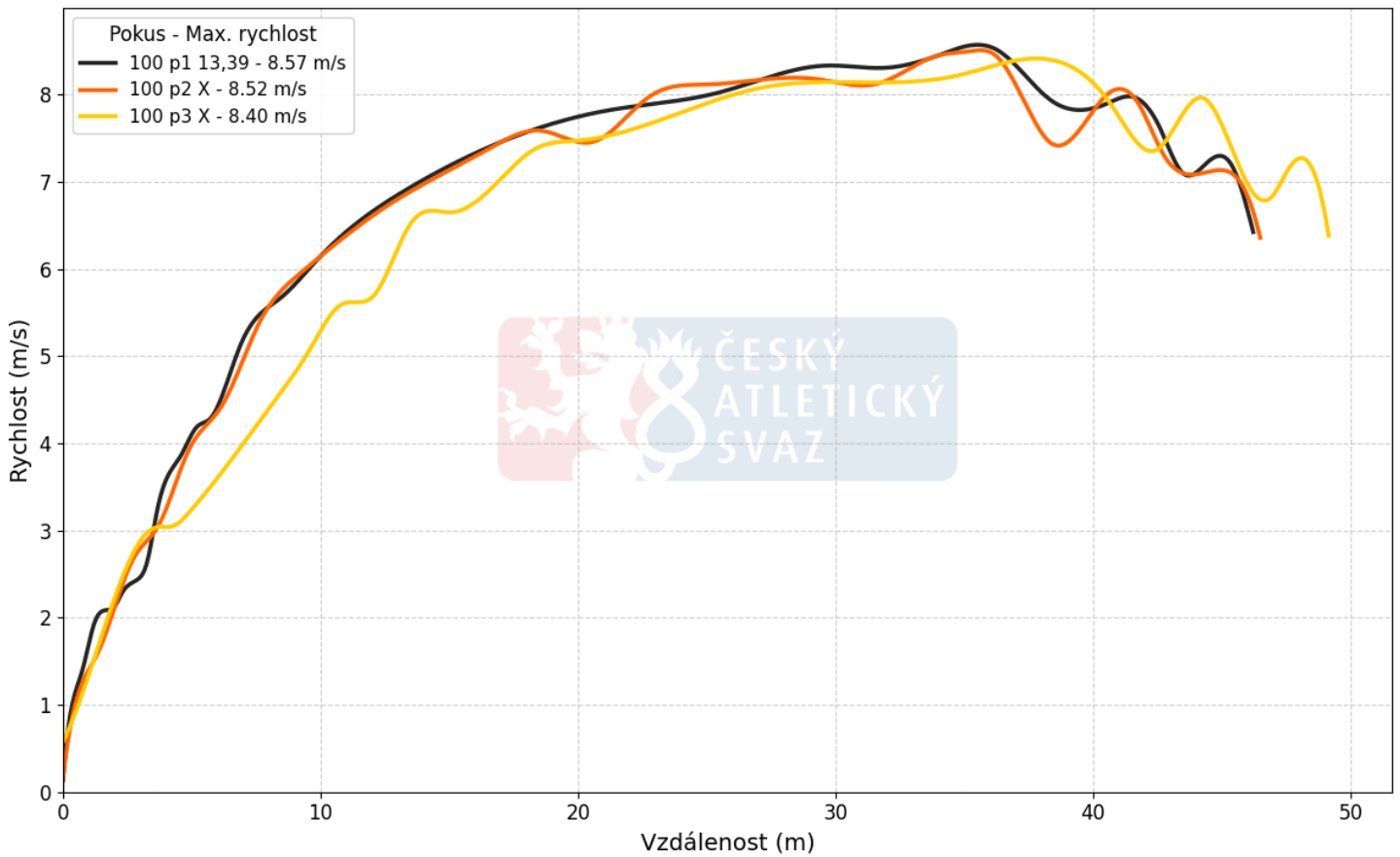
## BEČKA Jáchym

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



## SVOBODA Petr

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026



# VESELÝ Martin

MČR v hale, Ostrava, 29. 2. 2026

