



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

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN NA DRÁZE

24. – 25. 6. 2022

HODONÍN

Analyzovaná disciplína:

TROJSKOK, MUŽI

Autoři projektu:

Mgr. Jan Feher

Mgr. Dominik Kolinger

Mgr. Vít Rus

Bc. Michaela Treglerová

Dan Kováč

Agáta Kolingerová

Aneta Pazderová

Zpracoval:

Mgr. Dominik Kolinger

dkolinger@atletika.cz

Kontakt:

Metodické oddělení ČAS

Mgr. Vít Rus

Mgr. Jan Feher

Mgr. Dominik Kolinger

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

metodika@atletika.cz

Metodika měření a zpracování parametrů kroků a trojskoku:

Pro měření parametrů jednotlivých kroků a trojskoku 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.

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.

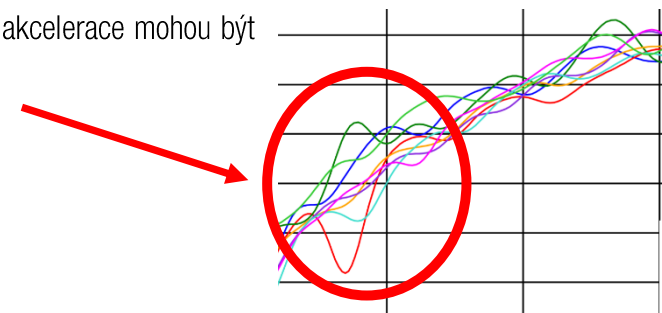
Poznámka autora:

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 pomocí `smooth.spline` funkce programu R-studio ($spar = 0.7 - 0.8$, více informací [zde](#)). V případě pozdního spuštění radaru obsluhou (první naměřená rychlost > 2 m/s) byla úvodní data křivky dopočítána dle regresního modelu následujícího průběhu křivky.

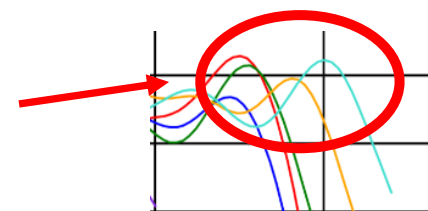
Rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výrazné poklesy nebo nárůsty rychlosti v průběhu akcelerace mohou být způsobeny okolním rušením, což je nutné brát v úvahu při studování grafů.



LEGENDA:

Identifikace místa odrazu:

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

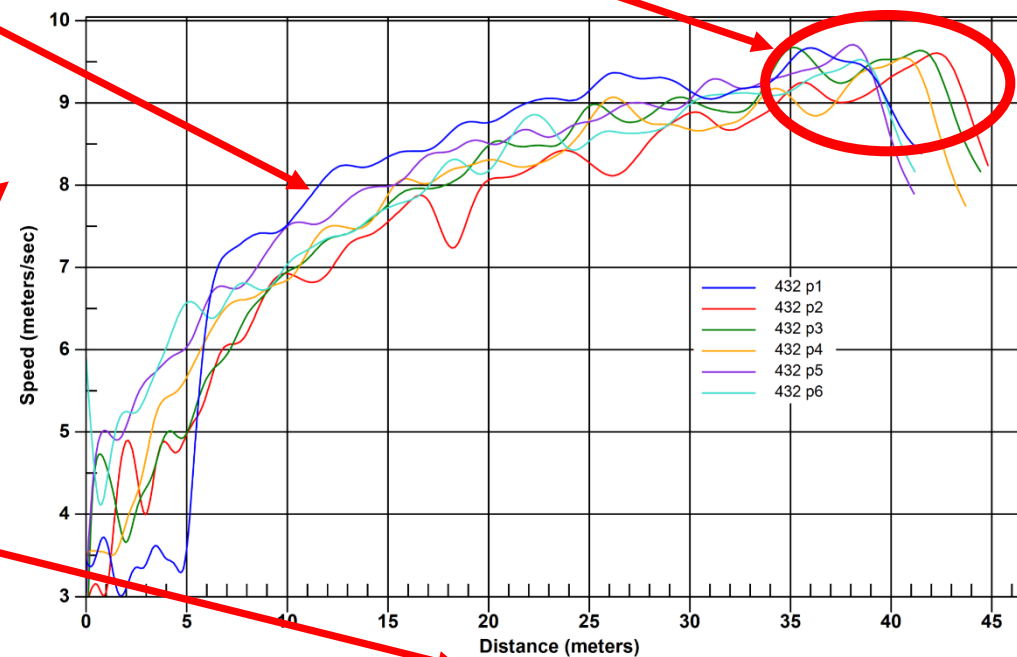


Čtení grafu:

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 MČK Třinec 2017 - skok daleký



Na ose Y je zobrazena rychlost v m/sec

Na ose X je zobrazena délka rozběhu v metrech

Hodonín, 24 - 25 June 2022

RESULT LIST



Triple Jump Men

	RESULT	NAME	CLUB/COUNTRY	DATE	VENUE
NR	17.53	Milan Mikuláš	CZE	17 Jul 1988	Praha
MR	17.29	Jiří Kuntoš	CZE	26 Jun 1999	Ostrava
NL	16.07	Jiří Vondráček	CZE	24 Jun 2022	Hodonín

June 24 2022

START TIME 16:15
END TIME 17:58

PLACE	BIB	NAME	CLUB	DATE of BIRTH	ORDER	RESULT		1	2	3	ORD	4	5	6
1	221	Jiří Vondráček	HVEPA	9 Sep 88	13	16.07	NL SB	15.82	16.07	15.51	8	15.88	15.83	15.72
						+1.7 m/s		+2.3	+1.7	+2.2		+3.5	+2.6	+0.6
2	322	Zdeněk Kubát	DUKPR	9 Apr 98	12	15.43	SB	14.80	14.48	14.71	5	15.40	15.30	15.43
						+2.4 m/s		+1.1	+0.8	+1.4		+1.7	+1.8	+2.4
3	370	Lukáš Budík	OTROK	24 Jan 03	11	15.23		14.40	14.66	14.79	4	15.23	15.00	15.22
						+2.1 m/s		+2.3	+2.9	+2.6		+2.1	+2.3	+3.8
4	496	Filip Dittrich	UNIBR	2 Jun 93	10	15.22	SB	14.80	15.22	X	7	X	13.93	14.34
						+2.0 m/s		+2.0	+2.0	+1.3		+1.2	+0.6	+2.2
5	89	Matouš Pospíšil	SKPLZ	12 Apr 02	7	14.92	PB	14.82	X	14.38	6	13.39	14.58	14.92
						+2.1 m/s		+1.9	+1.2	+1.2		+1.1	+2.2	+2.1
6	175	Tomáš Holý	AKZLI	14 Sep 96	6	14.72	SB	X	14.44	14.34	2	14.02	14.72	14.41
						+0.4 m/s		+3.4	+2.3	+2.3		+2.0	+0.4	-0.4
7	374	Jan Lechner	LIAZJ	28 Oct 91	4	14.55	SB	14.46	14.36	14.40	3	14.04	14.49	14.55
						+1.9 m/s		+3.7	+1.7	+2.0		+0.6	+0.9	+1.9
8	207	Robert Moucha	STOPR	7 Oct 01	1	14.33	PB	14.02	14.01	14.33	1	13.96	13.87	13.99
						+0.6 m/s		+2.9	+1.1	+0.6		+2.7	+0.7	+2.1
9	336	Vojtěch Sellner	DUKPR	8 Mar 04	8	14.12		X	X	14.12				
						+1.1 m/s		+2.0	+1.0	+1.1				
10	494	Martin Veselý	USKUL	15 Feb 02	5	14.01		X	14.01	13.97				
						+0.8 m/s		+1.8	+0.8	+1.9				
11	318	Jan Jirásek	DUKPR	23 Jun 00	2	13.95		X	X	13.95				
						+2.1 m/s		+2.2	+0.7	+2.1				
	443	Kryštof Pospíšil	SUMPE	28 Jan 00	3	DNS								
	453	Jakub Kunt	USKPR	24 Sep 01	9	NM		X	X	X				

Jiří Vondráček won by 0.64m

Tabulka 2 – Analýza parametrů vybraných pokusů každého závodníka.

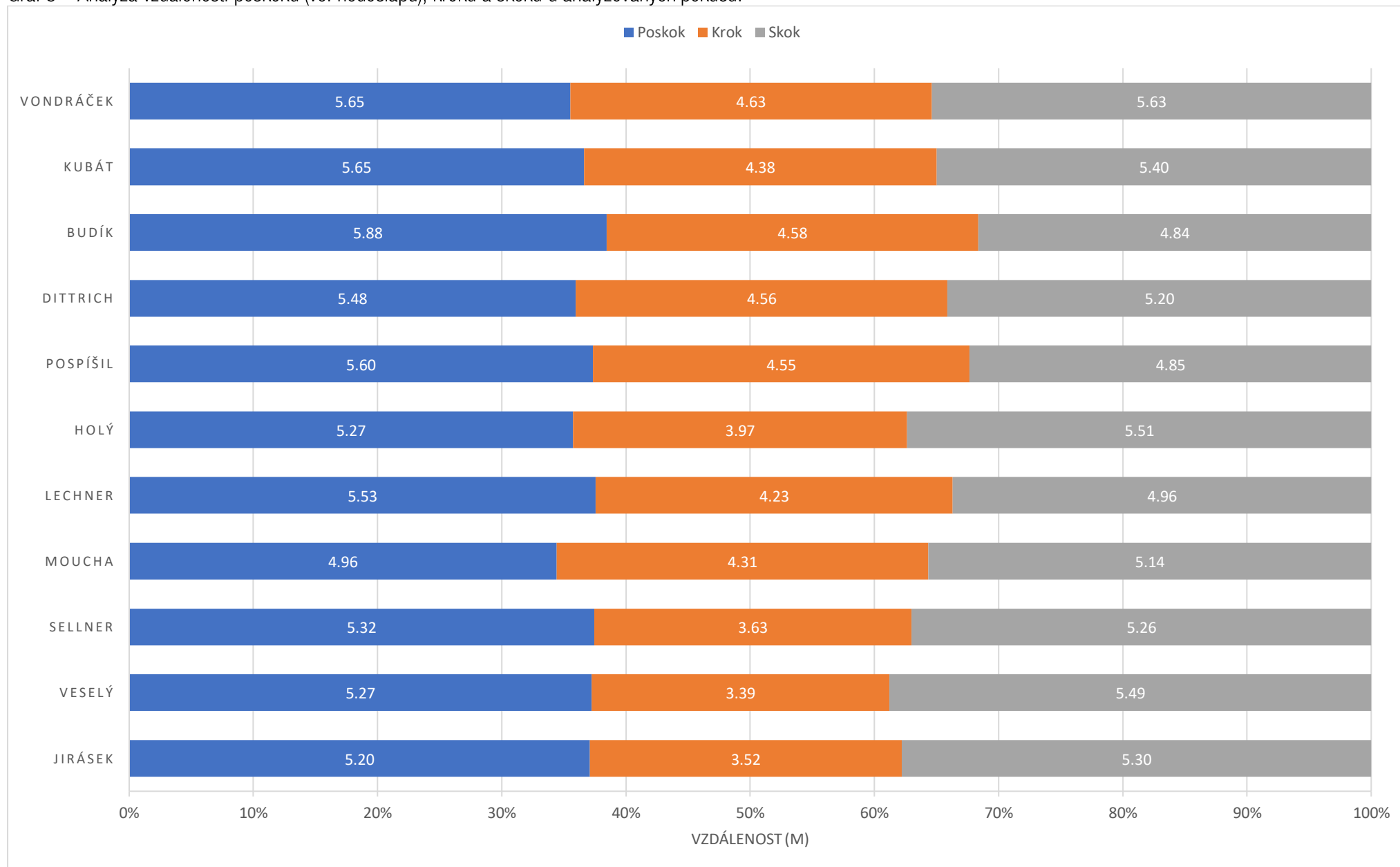
Jméno	Pokus	Výkon (m)	Nedošlap (cm)	2. předposlední krok				Předposlední krok				Poslední krok				Poskok			Krok			Skok	
				Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (m)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (m)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (m)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (m)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (m)	Oporová f. (s)	Délka kroku (m)
Vondráček*	4	15.88	3					0.120	0.132	2.44	3.97	0.127	0.087	2.43	4.67	0.148	0.453	5.62	0.159	0.376	4.63	0.196	5.63
Kubát	5	15.43						0.124	0.142	2.50	3.76	0.130	0.083	2.23	4.69	0.141	0.502	5.65	0.167	0.357	4.38	0.199	5.40
Budík	4	15.23	7	0.119	0.120	2.15	4.18	0.114	0.135	2.30	4.02	0.123	0.081	2.17	4.90	0.138	0.541	5.81	0.170	0.443	4.58	0.199	4.84
Dittrich	2	15.22	2					0.111	0.151	2.43	3.82	0.115	0.107	2.38	4.50	0.137	0.485	5.46	0.153	0.433	4.56	0.166	5.20
Pospíšil	6	14.92	8					0.121	0.182	2.95	3.30	0.132	0.092	2.24	4.46	0.138	0.479	5.52	0.156	0.412	4.55	0.206	4.85
Holý	5	14.72	3					0.130	0.142	2.65	3.68	0.138	0.084	2.37	4.50	0.159	0.446	5.24	0.175	0.302	3.97	0.194	5.51
Lechner	6	14.55	17	0.116	0.099	2.08	4.65	0.125	0.137	2.28	3.82	0.115	0.059	1.95	5.75	0.145	0.488	5.36	0.159	0.392	4.23	0.170	4.96
Moucha	3	14.33	8	0.117	0.129	2.25	4.07	0.121	0.150	2.46	3.69	0.134	0.068	1.91	4.95	0.145	0.415	4.88	0.168	0.397	4.31	0.175	5.14
Sellner	3	14.12	9					0.112	0.151	2.49	3.80	0.120	0.115	2.47	4.26	0.120	0.483	5.23	0.153	0.292	3.63	0.165	5.26
Veselý	2	14.01	14					0.120	0.153	2.56	3.66	0.131	0.082	2.15	4.69	0.138	0.448	5.13	0.162	0.215	3.39	0.173	5.49
Jirásek	3	13.95	7					0.131	0.129	2.39	3.85	0.147	0.069	2.16	4.63	0.150	0.483	5.13	0.166	0.287	3.52	0.166	5.30

* Analyzován byl 2. nejlepší pokus

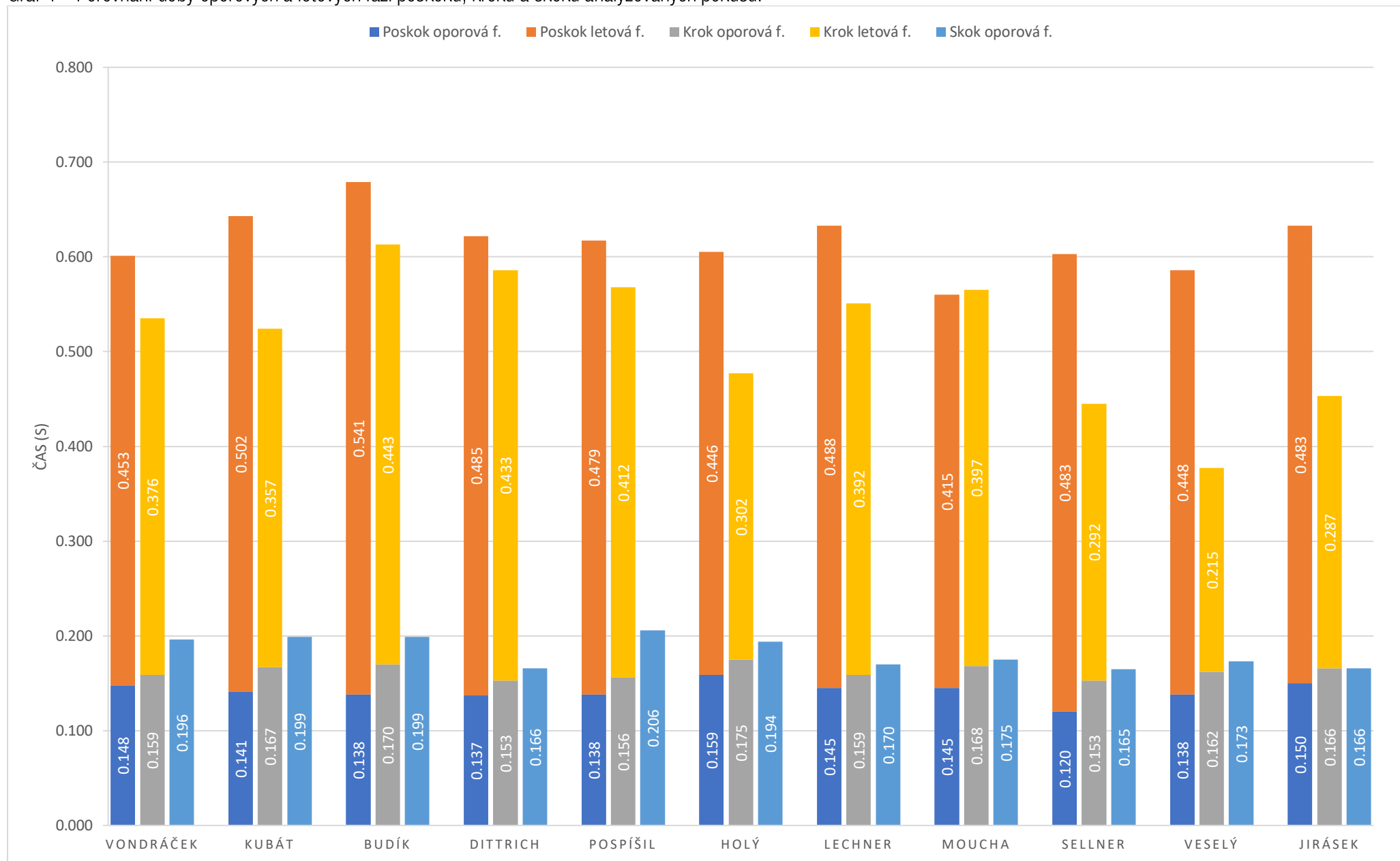
Tabulka 3 – Percentuální rozložení jednotlivých skoků u analyzovaných pokusů každého závodníka. Dominantní složka byla určena, pokud rozdíl mezi poskokem a skokem byl $\geq 2\%$ (před zaokrouhlením hodnot).

PŘÍJMENÍ	POSKOK (%)	KROK (%)	SKOK (%)	DOMINANTNÍ SLOŽKA
VONDRÁČEK	35.4	29.2	29.2	VYROVNANÁ
KUBÁT	36.6	28.4	28.4	VYROVNANÁ
BUDÍK	38.1	30.1	30.1	POSKOK
DITTRICH	35.9	30.0	30.0	VYROVNANÁ
POSPÍŠIL	37.0	30.5	30.5	POSKOK
HOLÝ	35.6	27.0	27.0	VYROVNANÁ
LECHNER	36.8	29.1	29.1	POSKOK
MOUCHA	34.1	30.1	30.1	VYROVNANÁ
SELLNER	37.0	25.7	25.7	VYROVNANÁ
VESELÝ	36.6	24.2	24.2	VYROVNANÁ
JIRÁSEK	36.8	25.2	25.2	VYROVNANÁ

Graf 3 – Analýza vzdálenosti poskoku (vč. nedošlapu), kroku a skoku u analyzovaných pokusů.

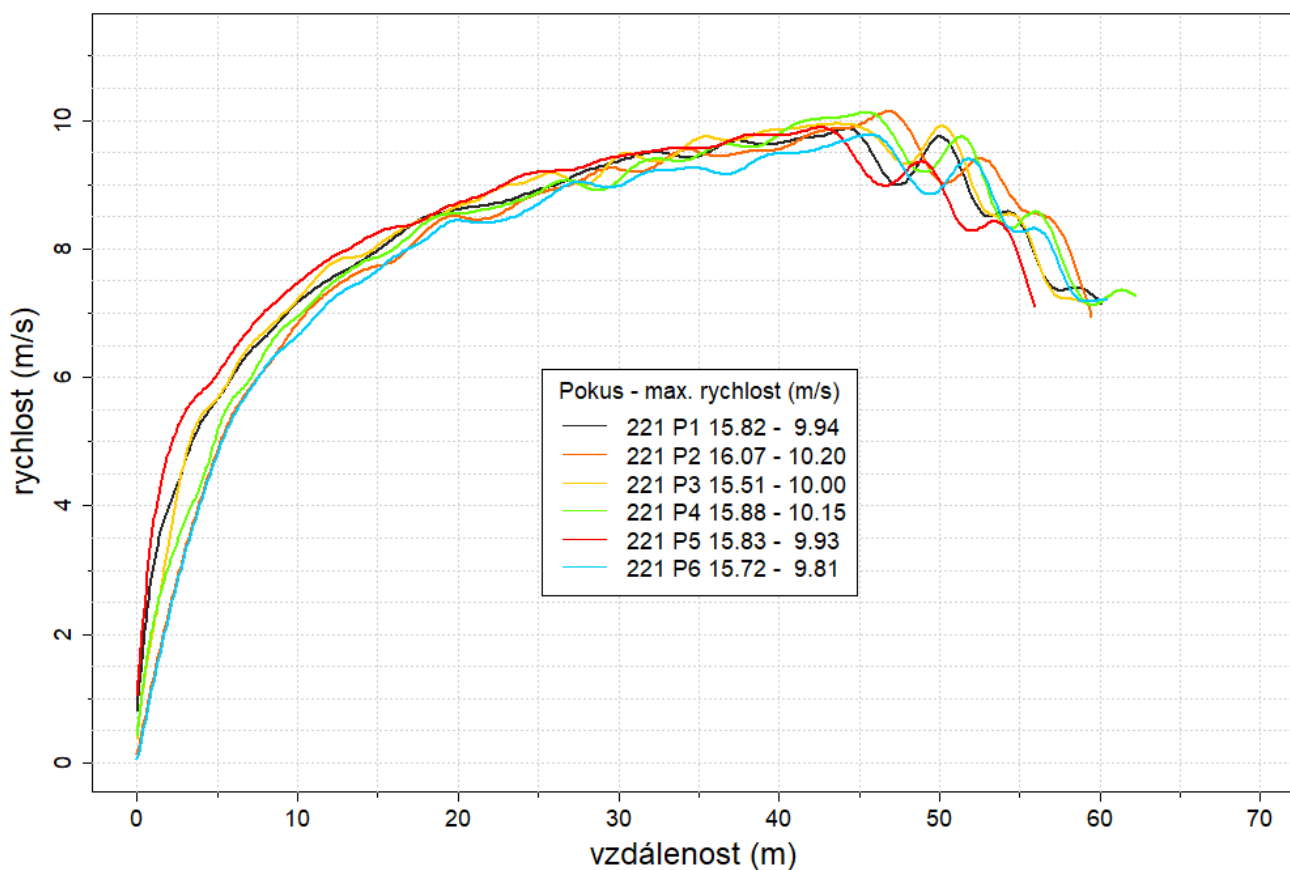


Graf 4 – Porovnání doby oporových a letových fází poskoku, kroku a skoku analyzovaných pokusů.

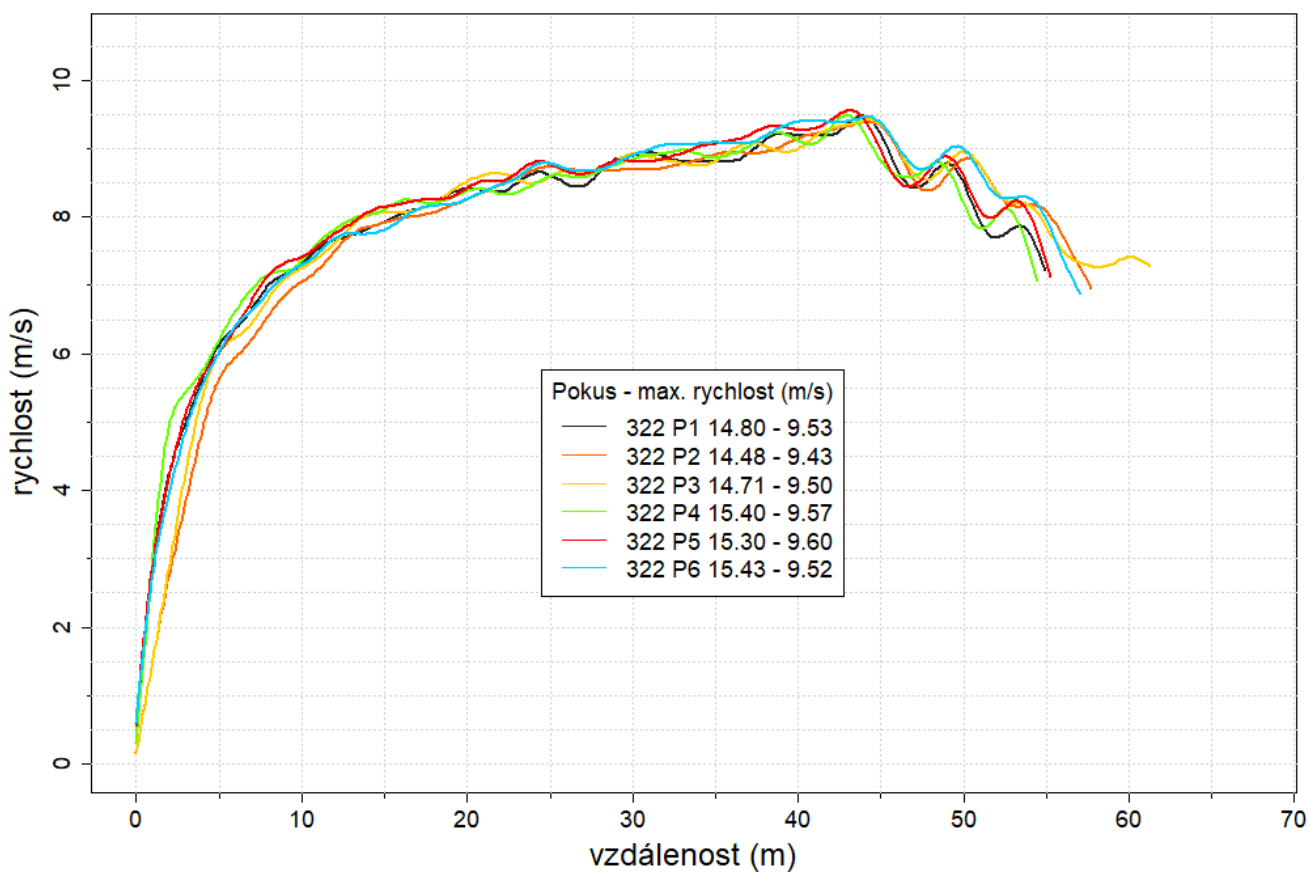


Analýza náběhových rychlostí

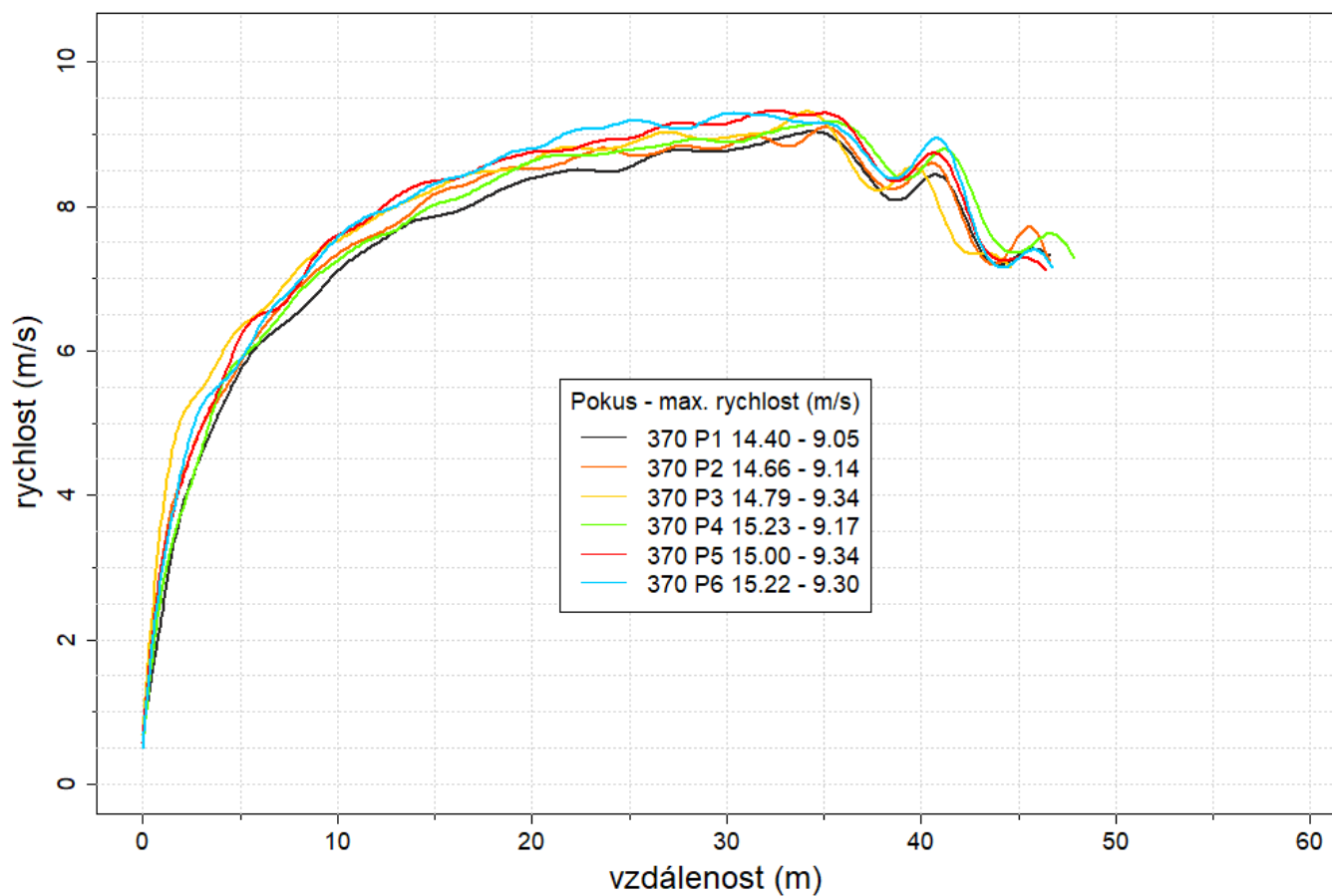
221 Jiří Vondráček



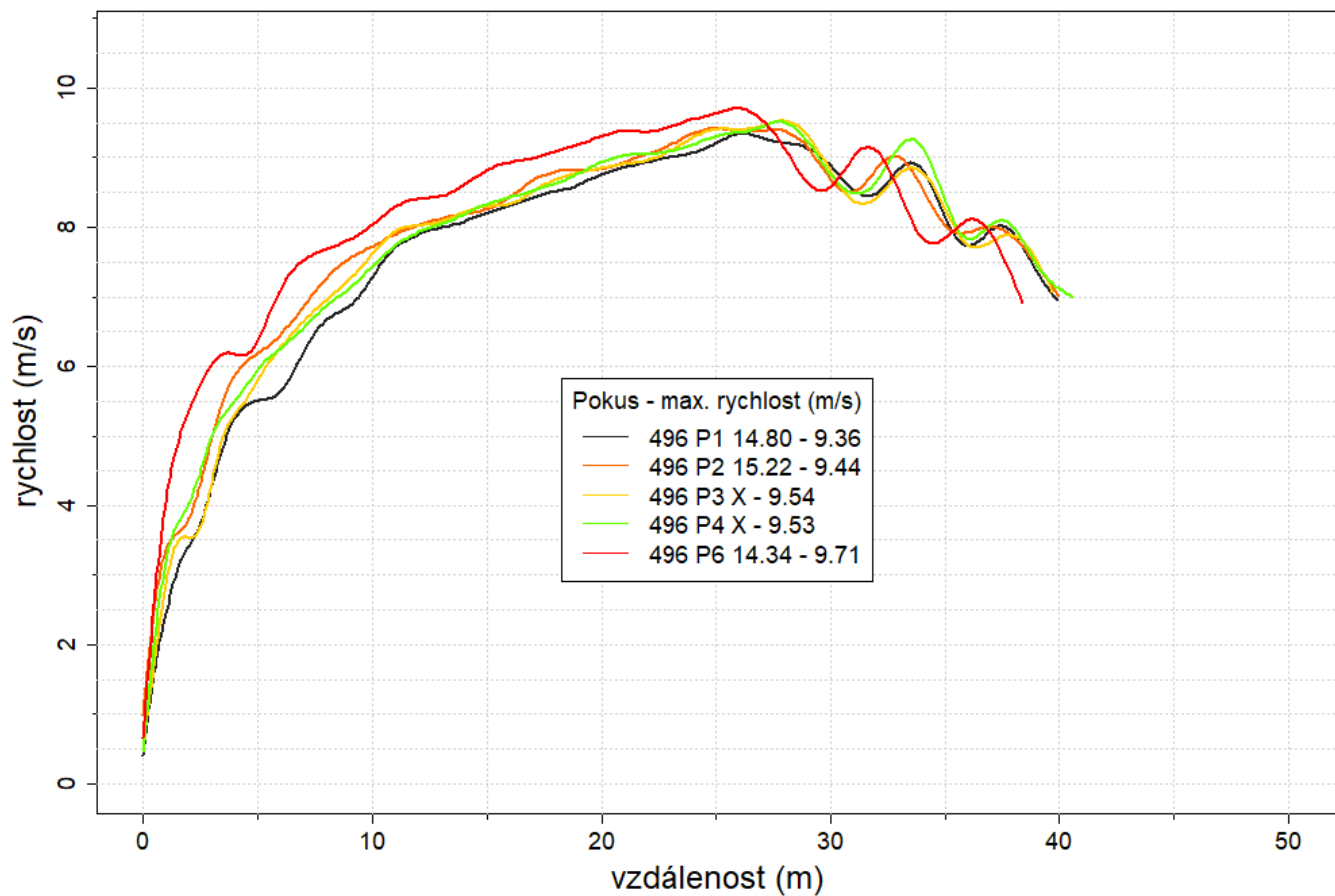
322 Zdeněk Kubát



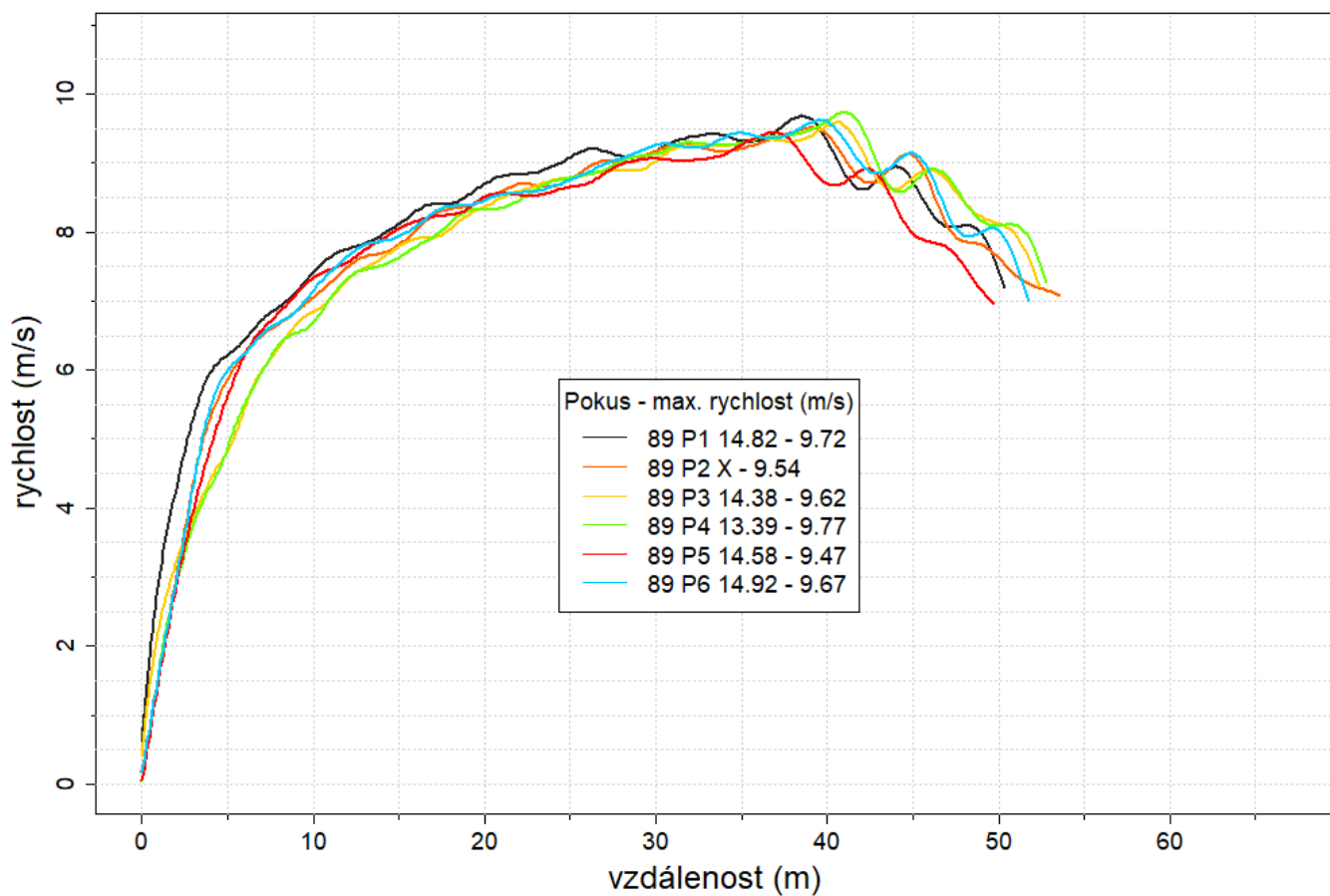
370 Lukáš Budík



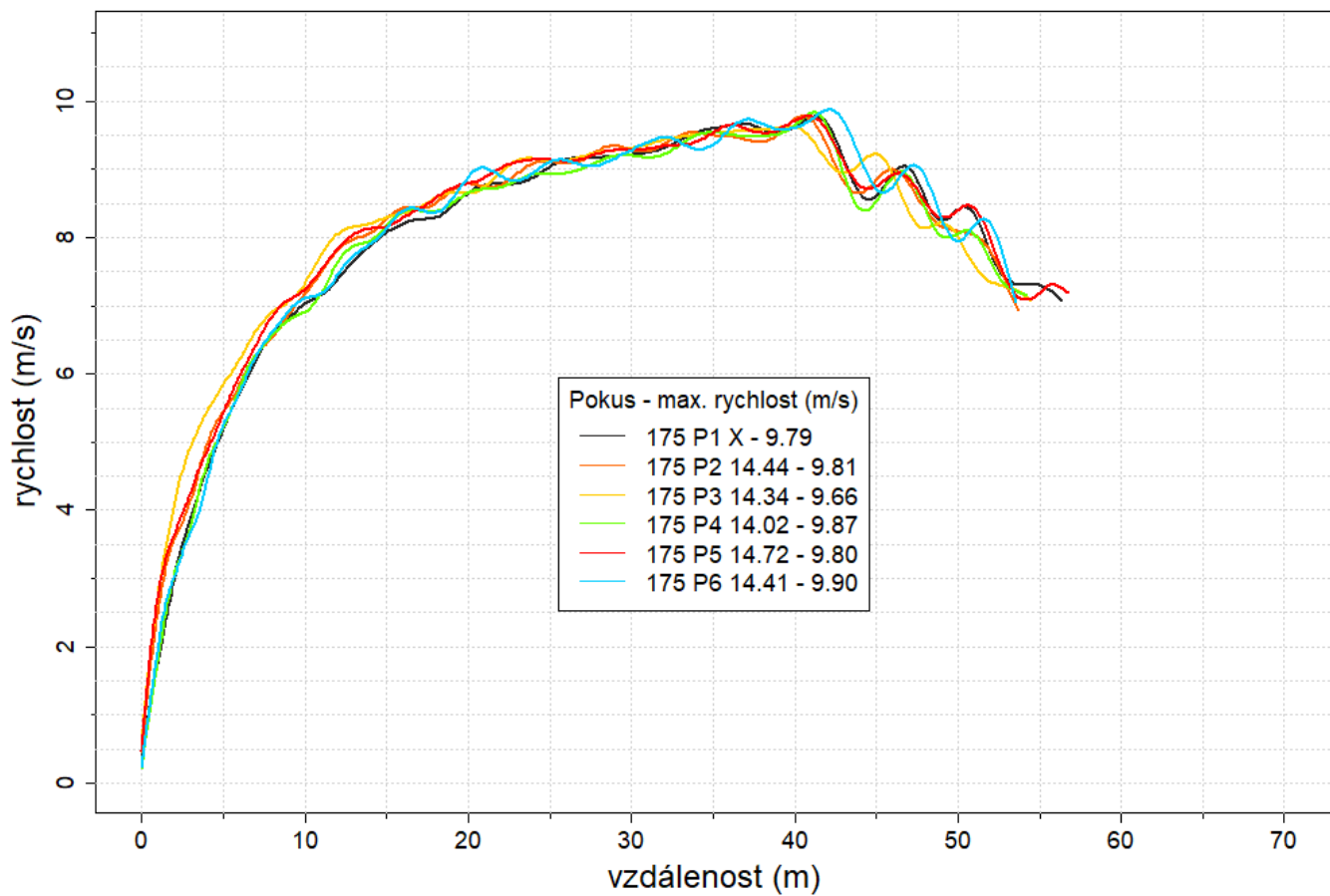
496 Filip Dittrich



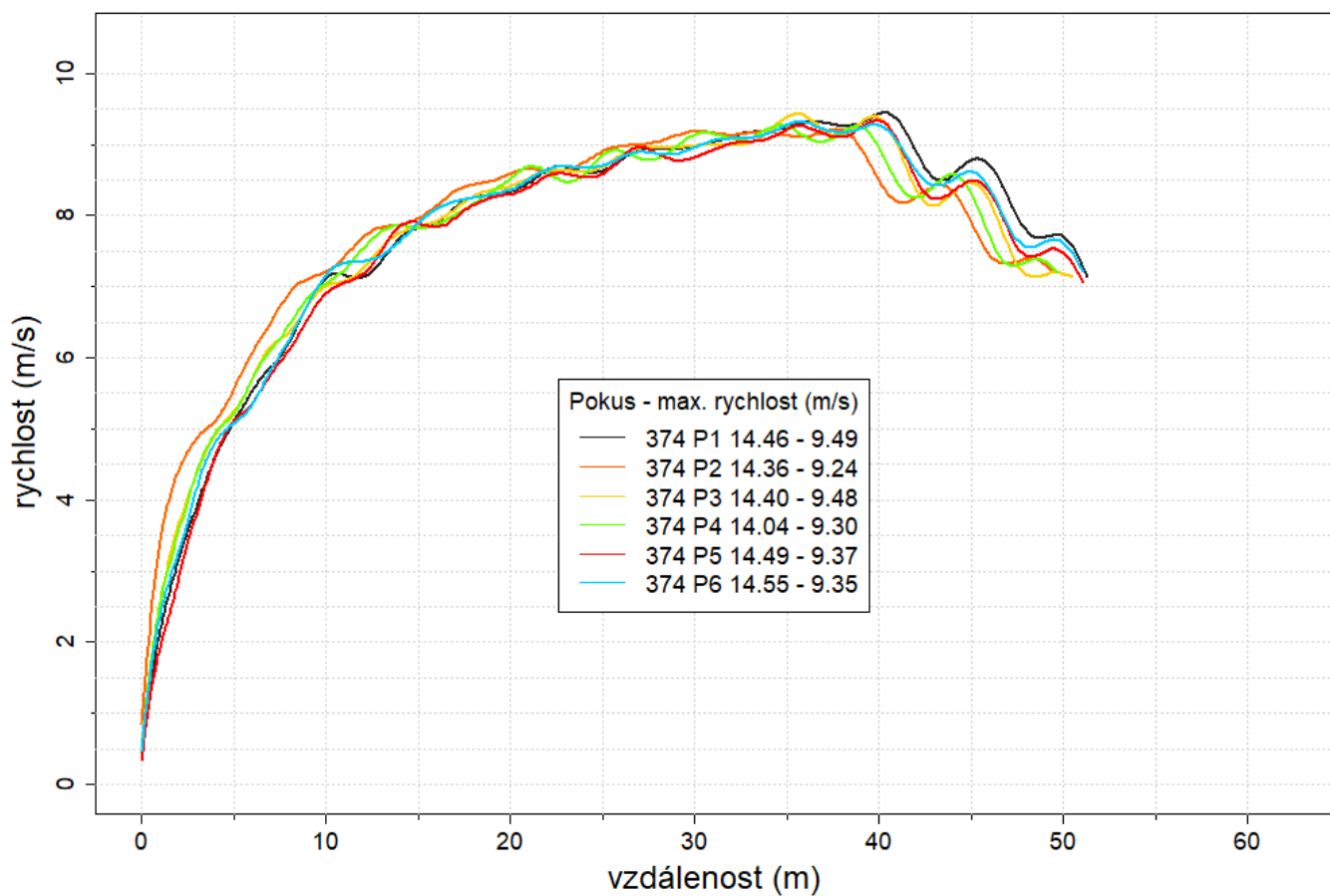
89 Matouš Pospíšil



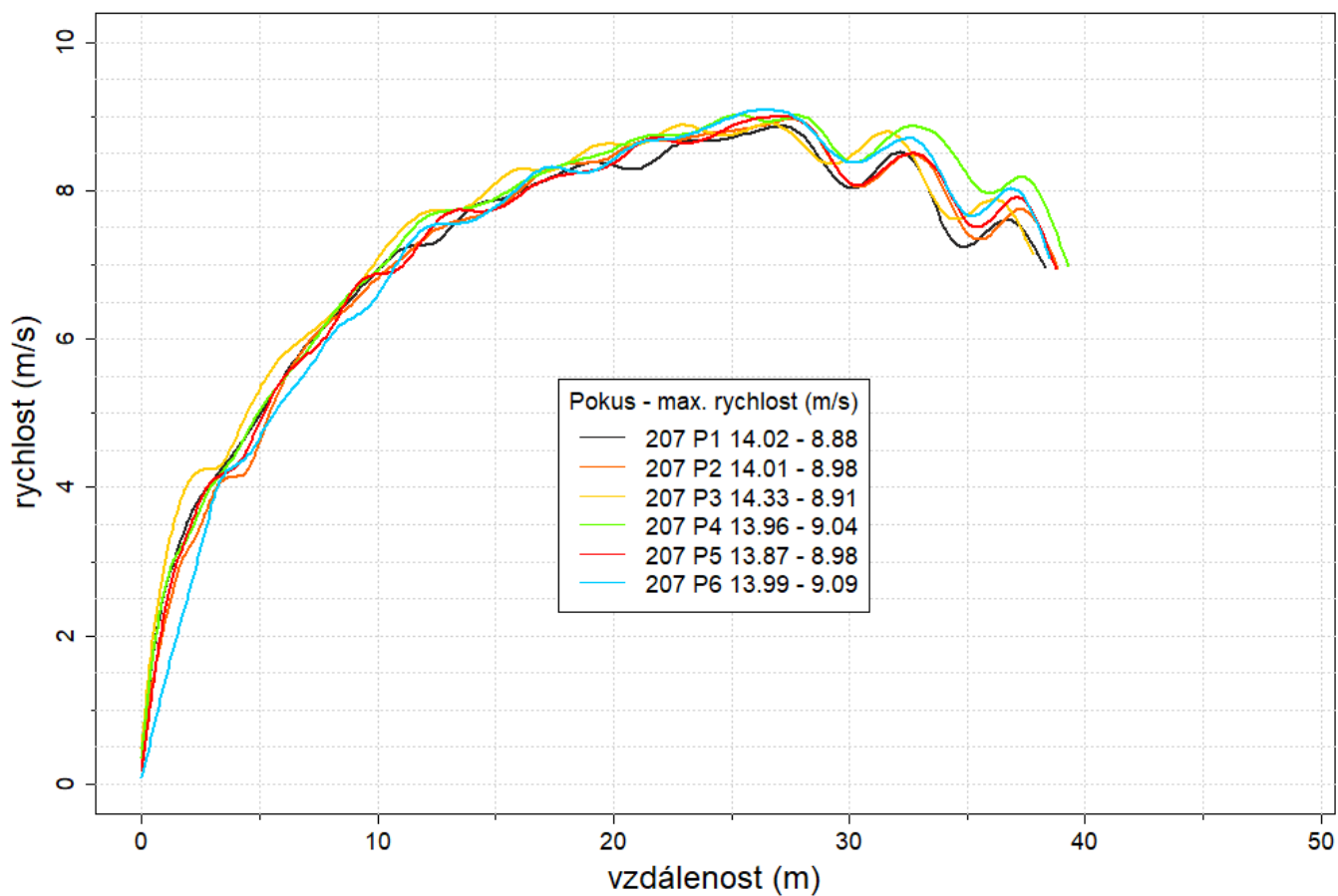
175 Tomáš Holý



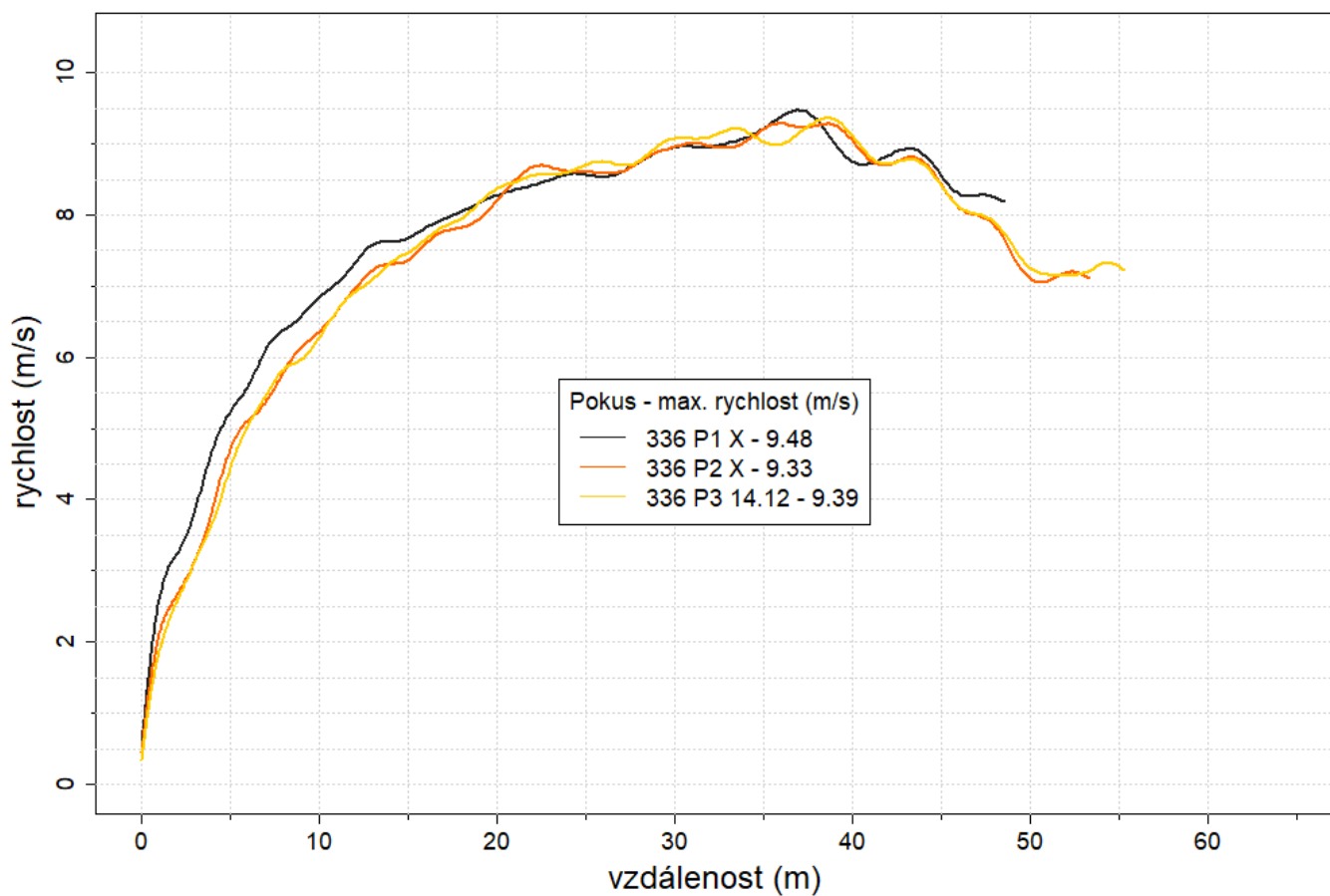
374 Jan Lechner



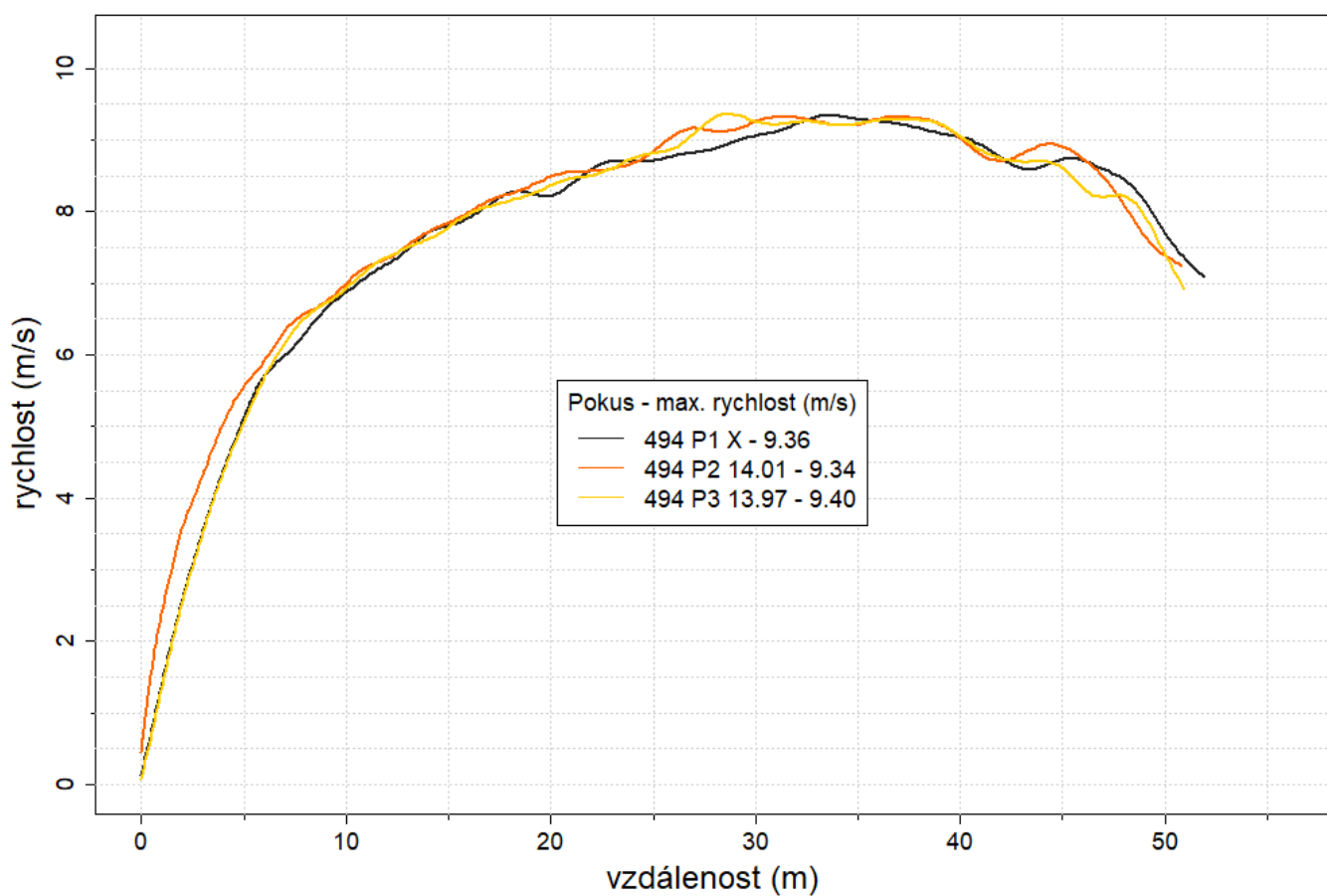
207 Robert Moucha



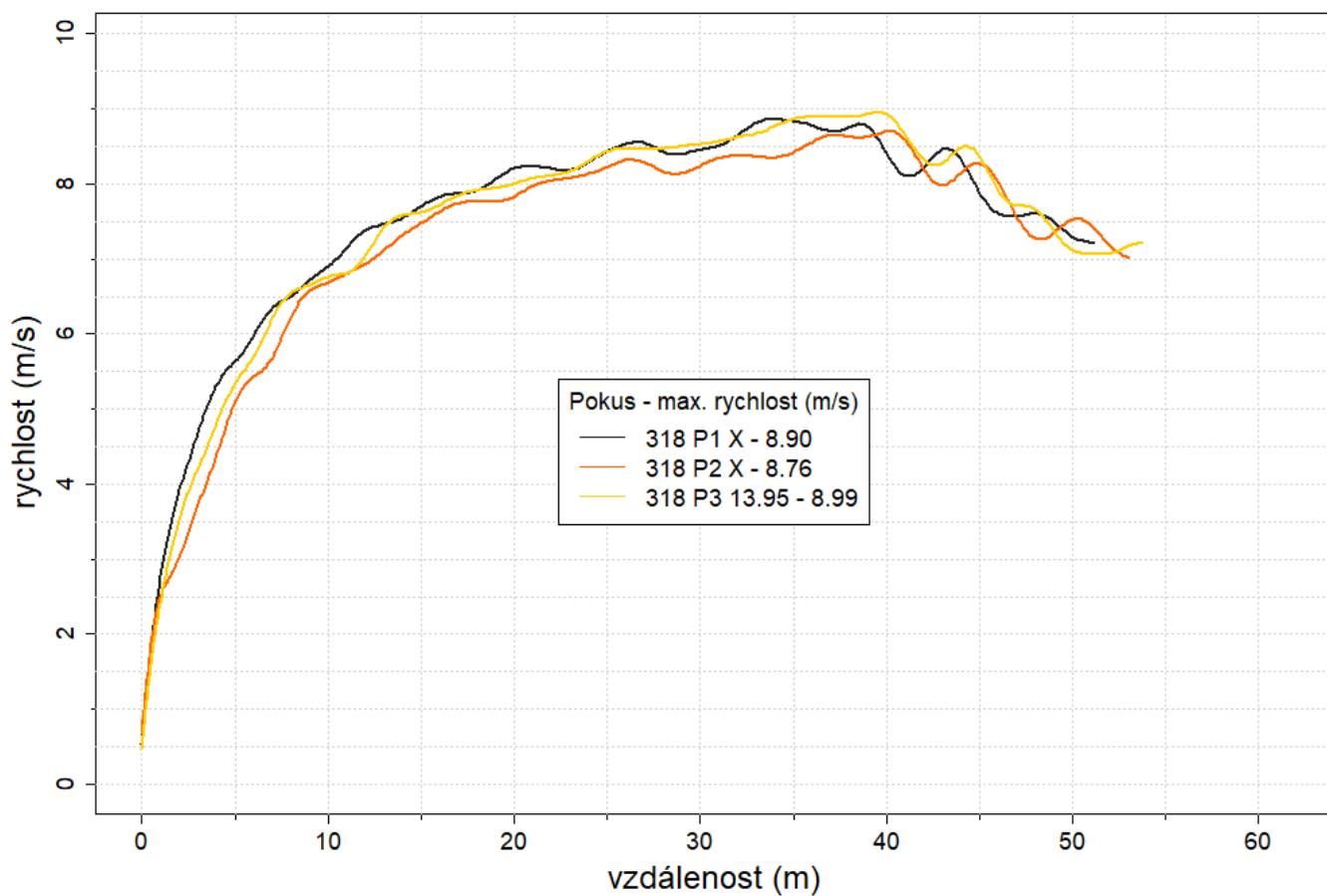
336 Vojtěch Sellner



494 Martin Veselý



318 Jan Jirásek



453 Jakub Kunt

