



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

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN V HALE

5. – 6. 3. 2022

OSTRAVA

Analyzovaná disciplína:

TROJSKOK, MUŽI

Autoři projektu:

Mgr. Jan Feher

Mgr. Dominik Kolinger

Mgr. Vít Rus

Bc. Tereza Krejnusová

Bc. Michaela Treglerová

Agáta Kolingerová

Zpracoval:

Mgr. Dominik Kolinger

dkolinger@atletika.cz

Kontakt:

Metodické oddělení ČAS

Mgr. Vít Rus

Mgr. Jan Feher

Mgr. Dominik Kolinger

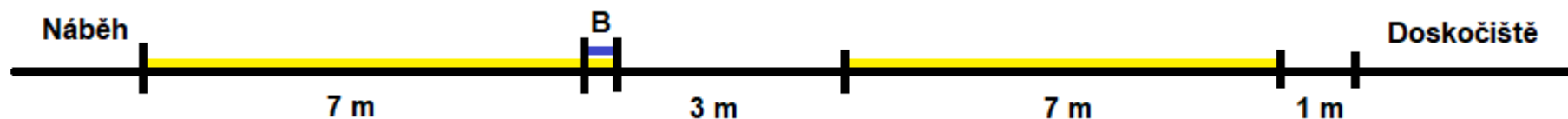
Na Pískách 2583/8, 160 00 Praha 6, Česká republika

metodika@atletika.cz

Metodika měření a zpracování parametrů 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 byly vynechány 3 metry a následovalo 7 metrů 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.

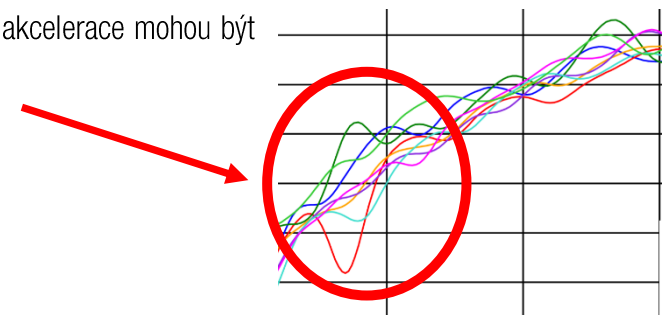
Poznámka autora:

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 (úvodní naměřená rychlost > 2 m/s) byla úvodní data křivky dopočítána dle regresního modelu následujícího průběhu křivky.

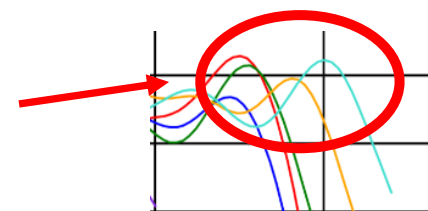
Rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výrazné poklesy nebo nárůsty rychlosti v průběhu akcelerační fáze mohou být způsobeny okolním rušením, což je nutné brát v úvahu při studování grafů.



LEGENDA:

Identifikace místa odrazu:

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

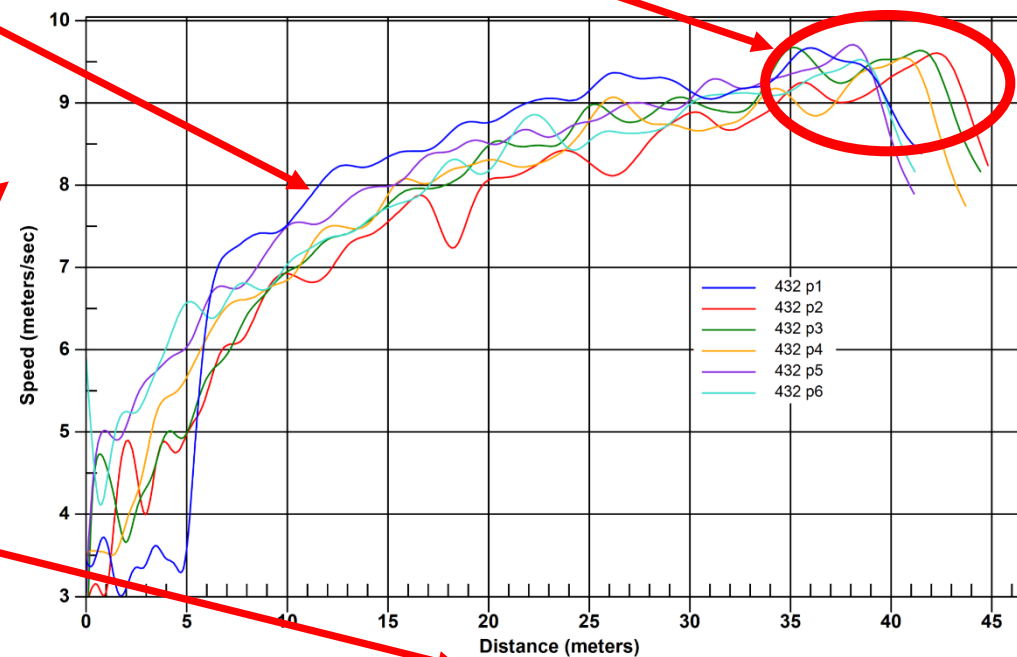


Čtení grafu:

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

VÝSLEDKOVÁ LISTINA



Trojskok Muži

	VÝKON	JMÉNO	ODDÍL/ZEMĚ	DATUM	MÍSTO
MR	16.81	Milan Mikuláš	CZE	1986	
NR	17.23	Ján Čado	CZE	2. Bře 1985	Athína
NL	15.71	Ondřej Vodák	CZE	3. Úno 2022	Ostrava - Vítkovice

5. březen 2022

ZAČÁTEK	15.15	TEPLOTA	20.3°C	VLHKOST	31.5%
KONEC	16.43		20.7°C		31.7%

UMÍS.	SČ	JMÉNO	ODDÍL	NAROZEN	POŘ.	VÝKON		1	2	3	POŘ.	4	5	6
1	322	Ondřej Vodák	UNIBR	16. Bře 98	13	15.55		X	15.05	15.51	8	14.17	15.55	X
2	121	Jiří Vondráček	HVEPA	9. Zář 88	12	15.49		X	X	15.02	7	15.49	X	15.40
3	283	Jakub Kunt	USKPR	24. Zář 01	7	15.33	PB	X	X	14.67	6	X	X	15.33
4	253	Pavel Halátek	SOKOP	23. Led 04	11	15.21	PB	14.15	14.51	14.60	5	14.92	15.01	15.21
5	192	Filip Dittrich	DUKPR	2. Čer 93	10	14.58	SB	14.04	14.53	14.02	4	X	13.51	14.58
6	97	Tomáš Holý	AKZLI	14. Zář 96	9	14.37		14.29	14.30	14.37	3	14.14	14.12	X
7	205	Siddartha Sivila	DUKPR	24. Dub 00	5	14.20		X	14.20	X	2	X	X	X
8	233	Jan Lechner	LIAZJ	28. Říj 91	2	14.05		13.74	X	13.88	1	13.82	14.05	13.87
9	275	Kryštof Pospíšil	SUMPE	28. Led 00	1	13.85		X	13.35	13.85				
10	47	Matouš Pospíšil	SKPLZ	12. Dub 02	3	13.74		13.40	13.72	13.74				
11	314	Martin Veselý	USKUL	15. Úno 02	6	13.74		13.69	X	13.74				
12	223	Lukáš Budík	OTROK	24. Led 03	8	13.72		13.47	13.72	13.53				
13	98	Tomáš Kozmík	AKZLI	19. Říj 02	4	13.63		X	13.13	13.63				

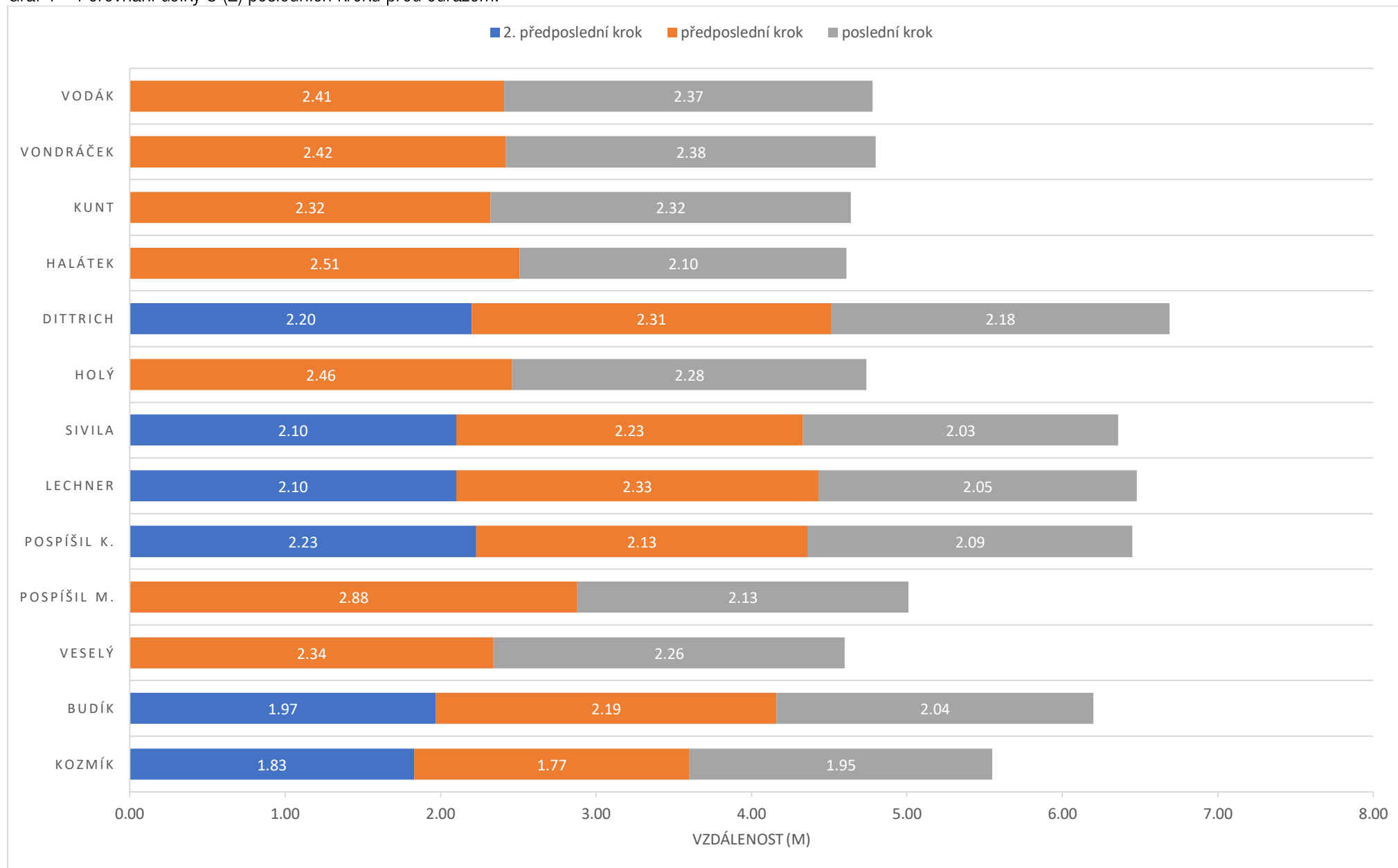
Ondřej Vodák zvítězil o **0.06m**

Tabulka 2 – Analýza parametrů vybraných pokusů každého závodníka.

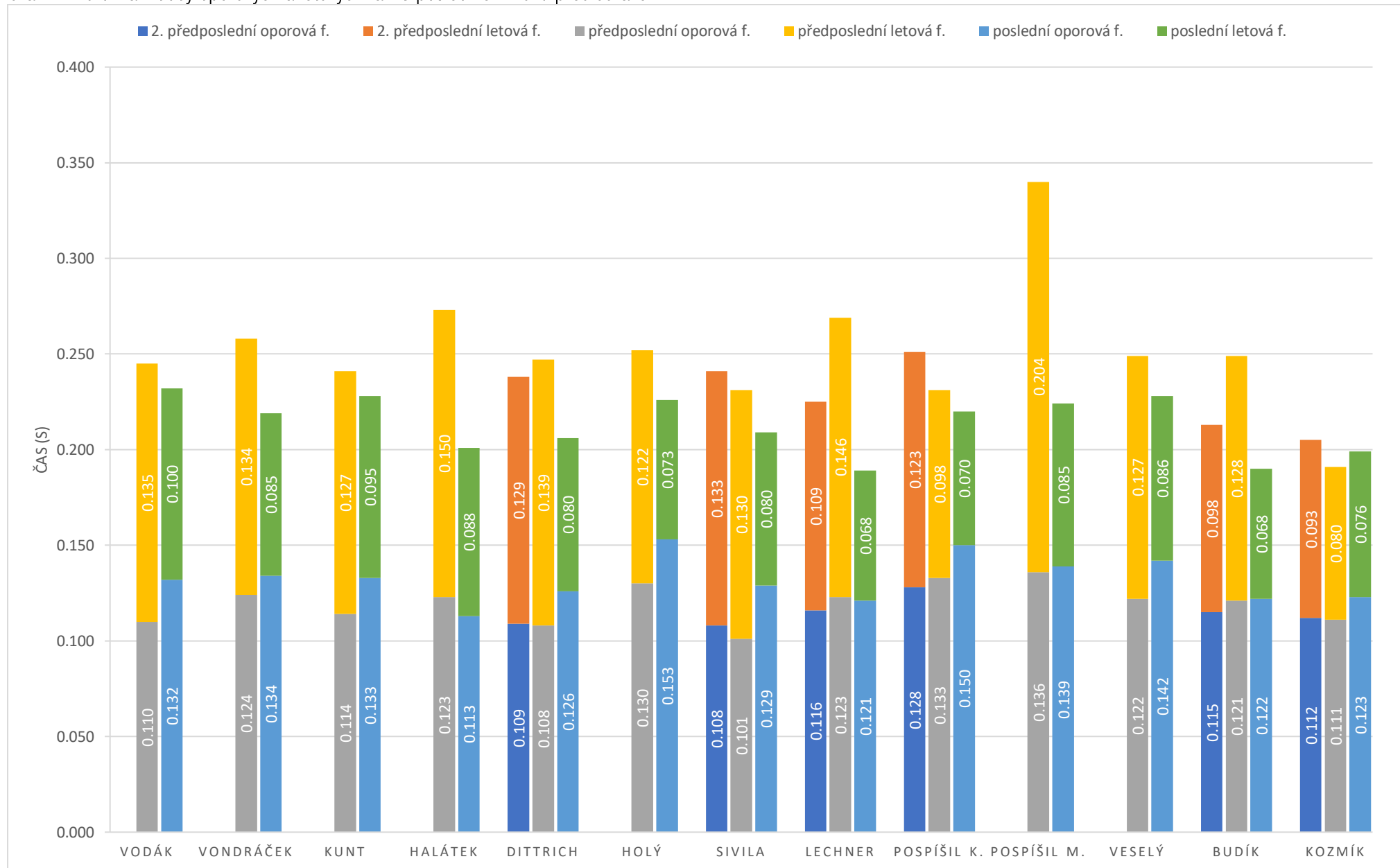
Jméno	Pokus	Náběh									Trojskok									
		Krok 1			Krok 2			Krok 3			Poskok			Krok			Skok			
		Výkon (m)	Nedošlap (cm)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka (m)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka (m)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka (m)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka (m)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka (m)	Oporová f. (s)	Délka (m)
Vodák Ondřej	5	15.55	22				0.110	0.135	2.41	0.132	0.100	2.37	0.138	0.530	5.79	0.170	0.461	4.83	0.186	5.15
Vondráček Jiří	4	15.49	8				0.124	0.134	2.42	0.134	0.085	2.38	0.147	0.519	5.81	0.172	0.365	4.35	0.190	5.41
Kunt Jakub	6	15.33	7				0.114	0.127	2.32	0.133	0.095	2.32	0.142	0.505	5.61	0.168	0.425	4.62	0.188	5.17
Halátek Pavel	6	15.21	4				0.123	0.150	2.51	0.113	0.088	2.10	0.136	0.466	5.33	0.156	0.403	4.61	0.189	5.31
Dittrich Filip	6	14.58	8	0.109	0.129	2.20	0.108	0.139	2.31	0.126	0.080	2.18	0.146	0.533	5.50	0.150	0.404	4.14	0.174	5.02
Holý Tomáš	3	14.37	8				0.130	0.122	2.46	0.153	0.073	2.28	0.160	0.474	5.35	0.184	0.363	4.14	0.207	4.96
Sivila Siddartha	2	14.20	19	0.108	0.133	2.10	0.101	0.130	2.23	0.129	0.080	2.03	0.128	0.494	5.30	0.161	0.408	4.31	0.174	4.78
Lechner Jan*	3	13.88	22	0.116	0.109	2.10	0.123	0.146	2.33	0.121	0.068	2.05	0.146	0.530	5.38	0.175	0.382	3.94	0.183	4.78
Pospíšil Kryštof	3	13.85	4	0.128	0.123	2.23	0.133	0.098	2.13	0.150	0.070	2.09	0.153	0.526	5.40	0.188	0.266	3.46	0.202	5.03
Pospíšil Matouš*	2	13.72	19				0.136	0.204	2.88	0.139	0.085	2.13	0.155	0.476	5.07	0.189	0.381	4.00	0.195	4.84
Veselý Martin	3	13.74	15				0.122	0.127	2.34	0.142	0.086	2.26	0.143	0.457	5.14	0.174	0.211	3.26	0.169	5.49
Budík Lukáš	2	13.72	15	0.115	0.098	1.97	0.121	0.128	2.19	0.122	0.068	2.04	0.155	0.540	5.62	0.196	0.363	3.92	0.197	4.33
Kozmík Tomáš	3	13.63	8	0.112	0.093	1.83	0.111	0.080	1.77	0.123	0.076	1.95	0.120	0.411	4.64	0.143	0.398	4.29	0.166	4.78

* Analyzován byl 2. nejlepší pokus

Graf 1 – Porovnání délky 3 (2) posledních kroků před odrazem.



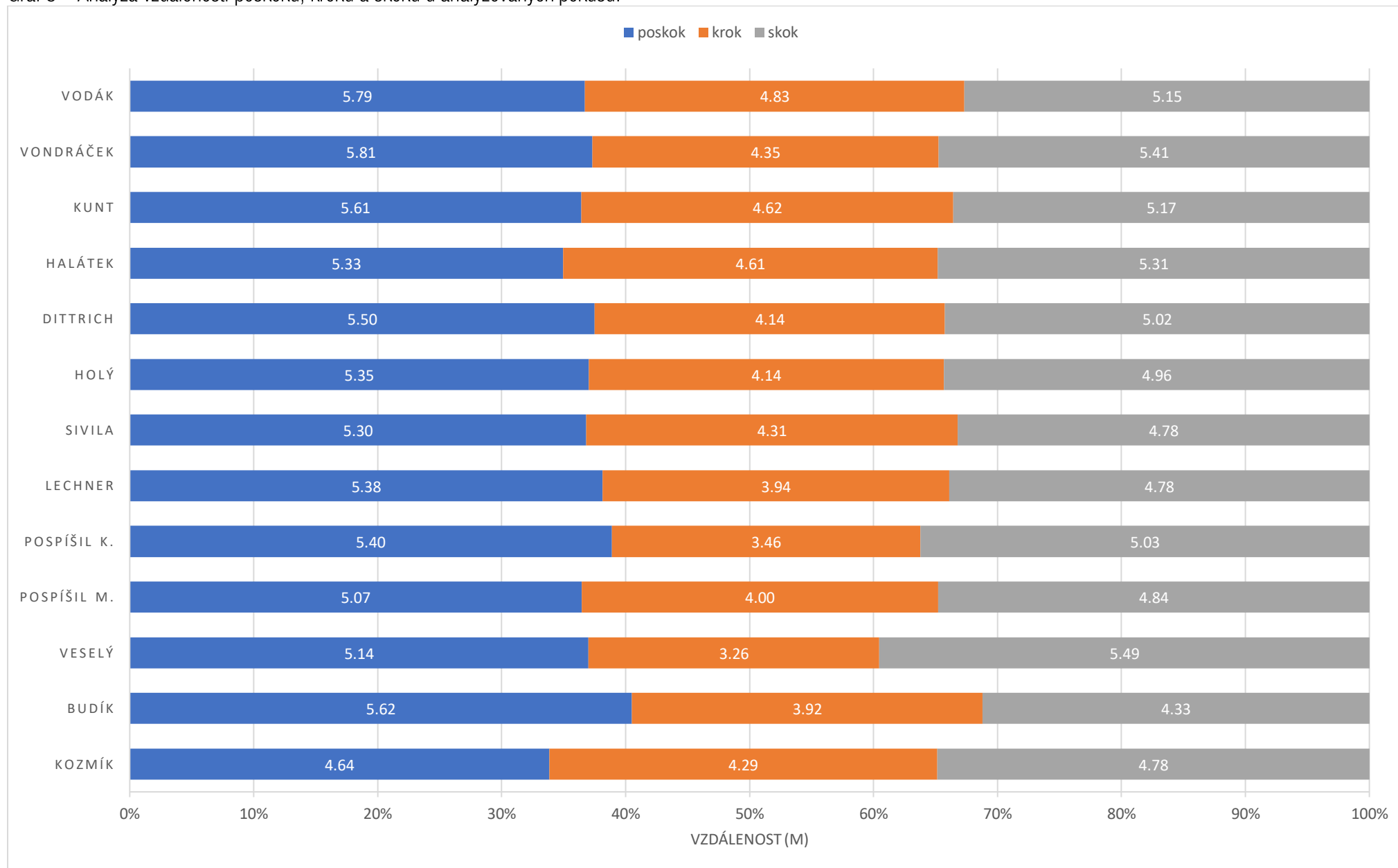
Graf 2 - Porovnání doby oporových a letových fází 3 posledních kroků před odrazem.



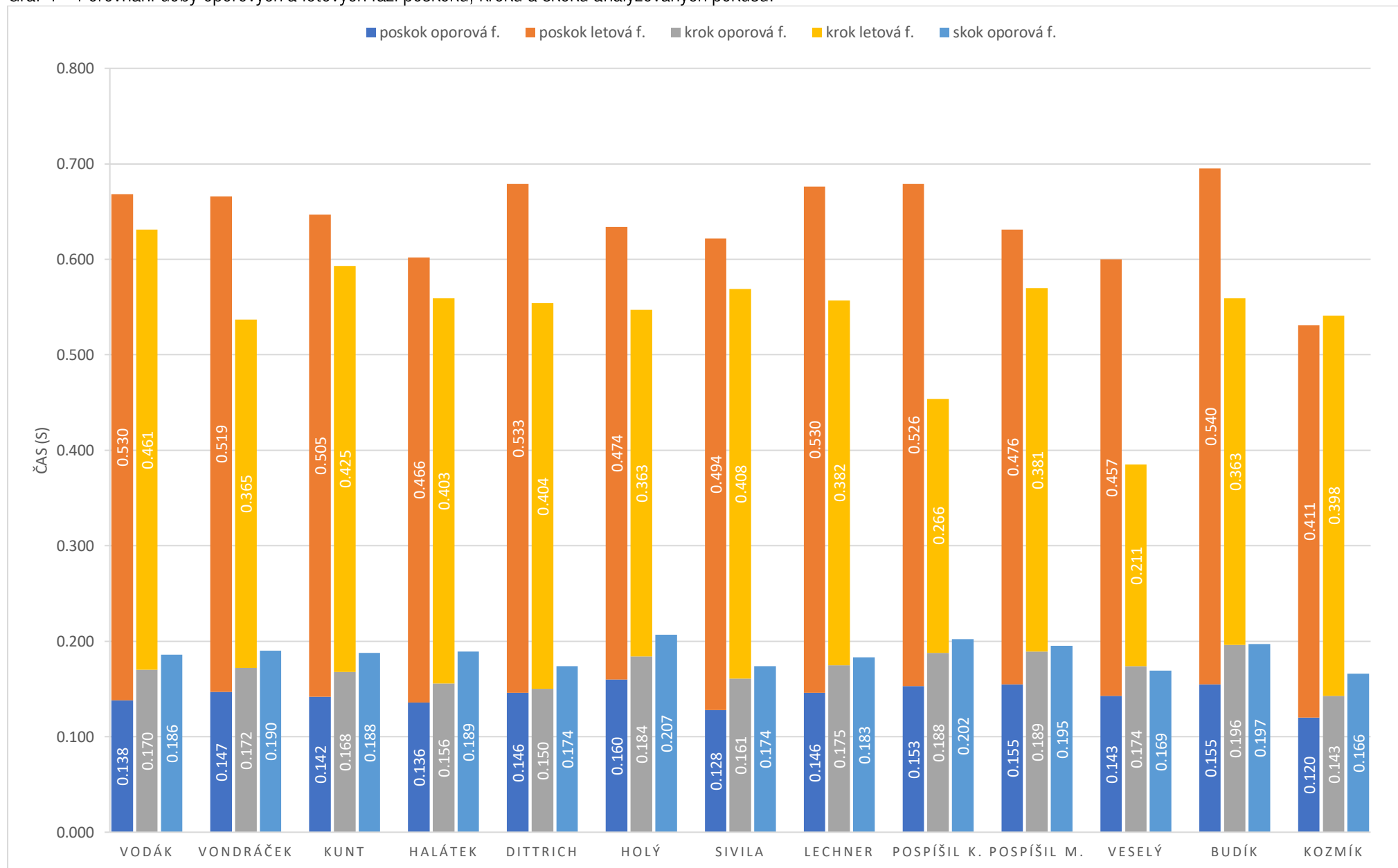
Tabulka 3 – Percentuální rozložení jednotlivých skoků u analyzovaných pokusů každého závodníka. Dominantní složka byla určena, pokud rozdíl mezi poskokem a skokem byl $\geq 2\%$ (před zaokrouhlením hodnot).

PŘÍJMENÍ	POSKOK (%)	KROK (%)	SKOK (%)	DOMINANTNÍ SLOŽKA
VODÁK	36.7	30.6	32.7	POSKOK
VONDRÁČEK	37.3	27.9	34.7	POSKOK
KUNT	36.4	30.0	33.6	POSKOK
HALÁTEK	35.0	30.2	34.8	VYROVNANÁ
DITTRICH	37.5	28.2	34.2	POSKOK
HOLÝ	37.0	28.7	34.3	POSKOK
SIVLA	36.8	30.0	33.2	POSKOK
LECHNER	38.2	27.9	33.9	POSKOK
POSPÍŠIL K.	38.9	24.9	36.2	POSKOK
POSPÍŠIL M.	36.4	28.8	34.8	VYROVNANÁ
VESELÝ	37.0	23.5	39.5	SKOK
BUDÍK	40.5	28.3	31.2	POSKOK
KOZMÍK	33.8	31.3	34.9	VYROVNANÁ

Graf 3 – Analýza vzdálenosti poskoku, kroku a skoku u analyzovaných pokusů.

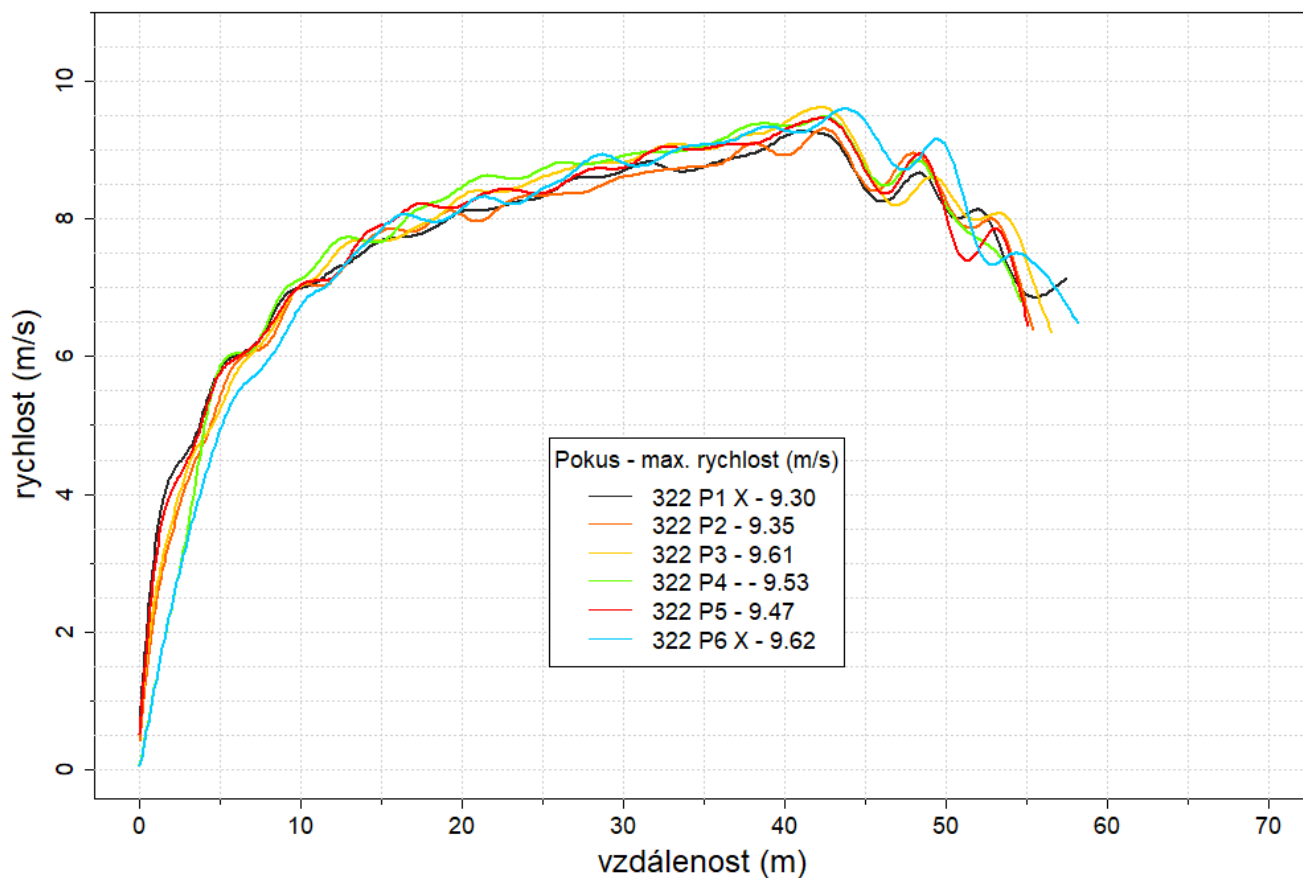


Graf 4 – Porovnání doby oporových a letových fází poskoku, kroku a skoku analyzovaných pokusů.

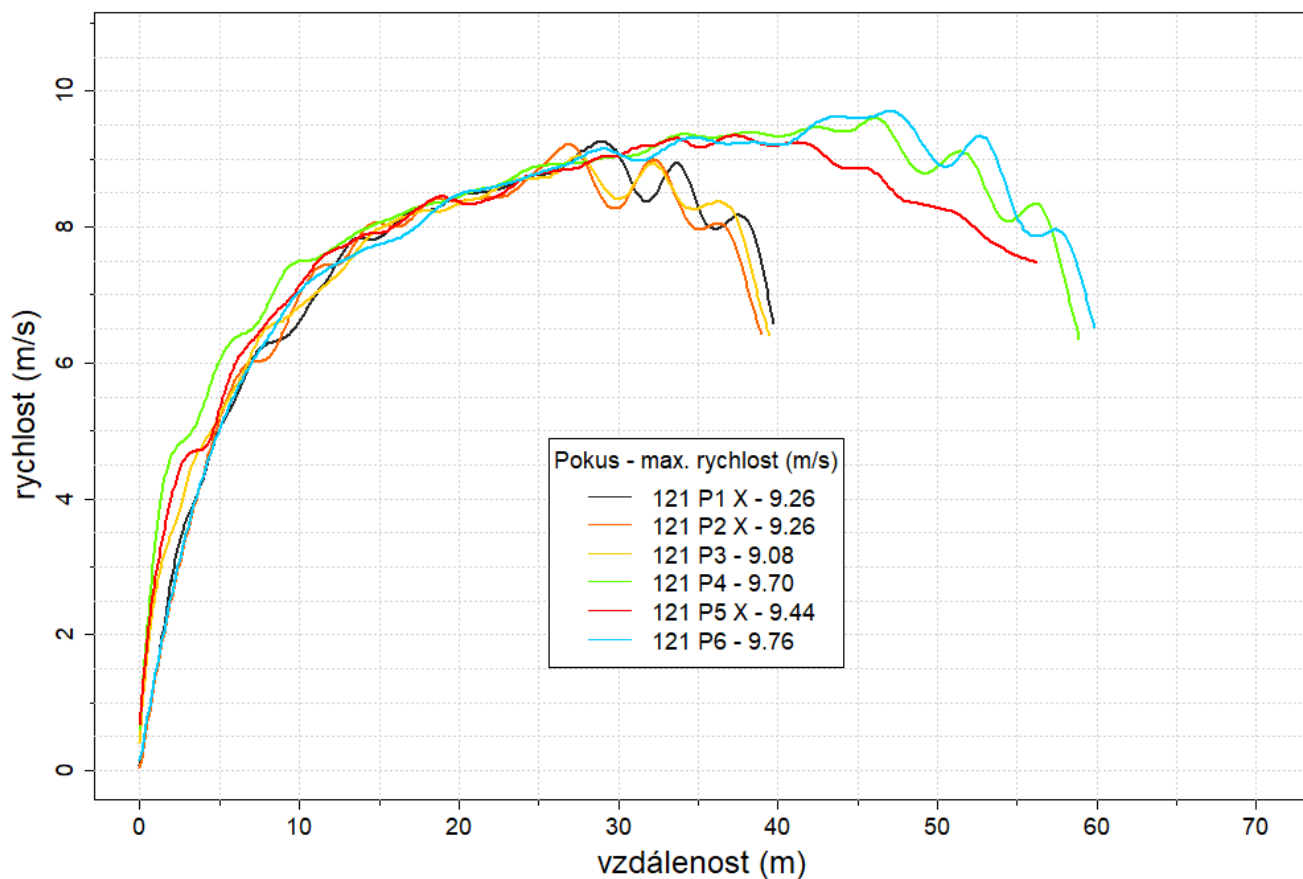


Analýza náběhových rychlostí

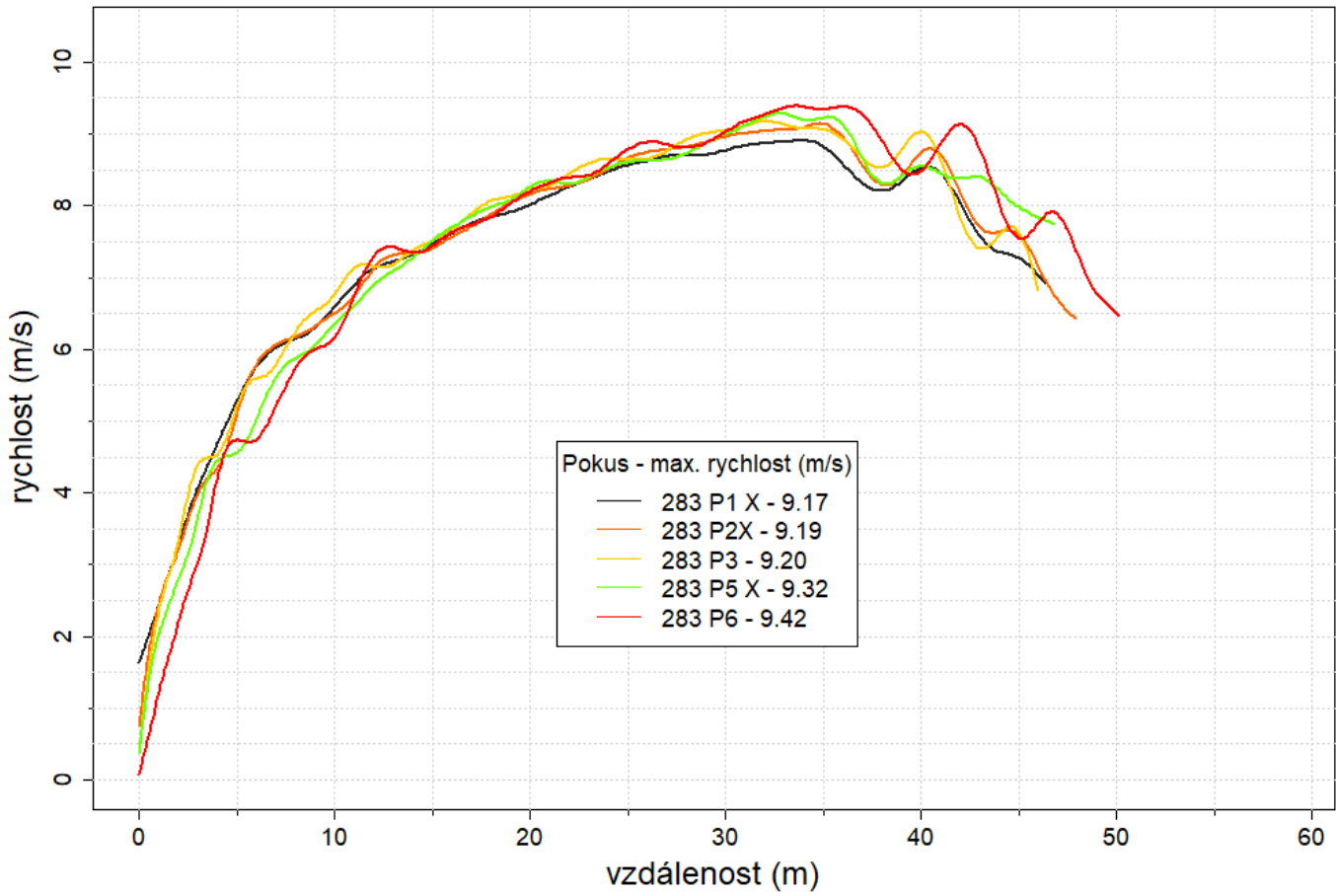
322 Ondřej Vodák



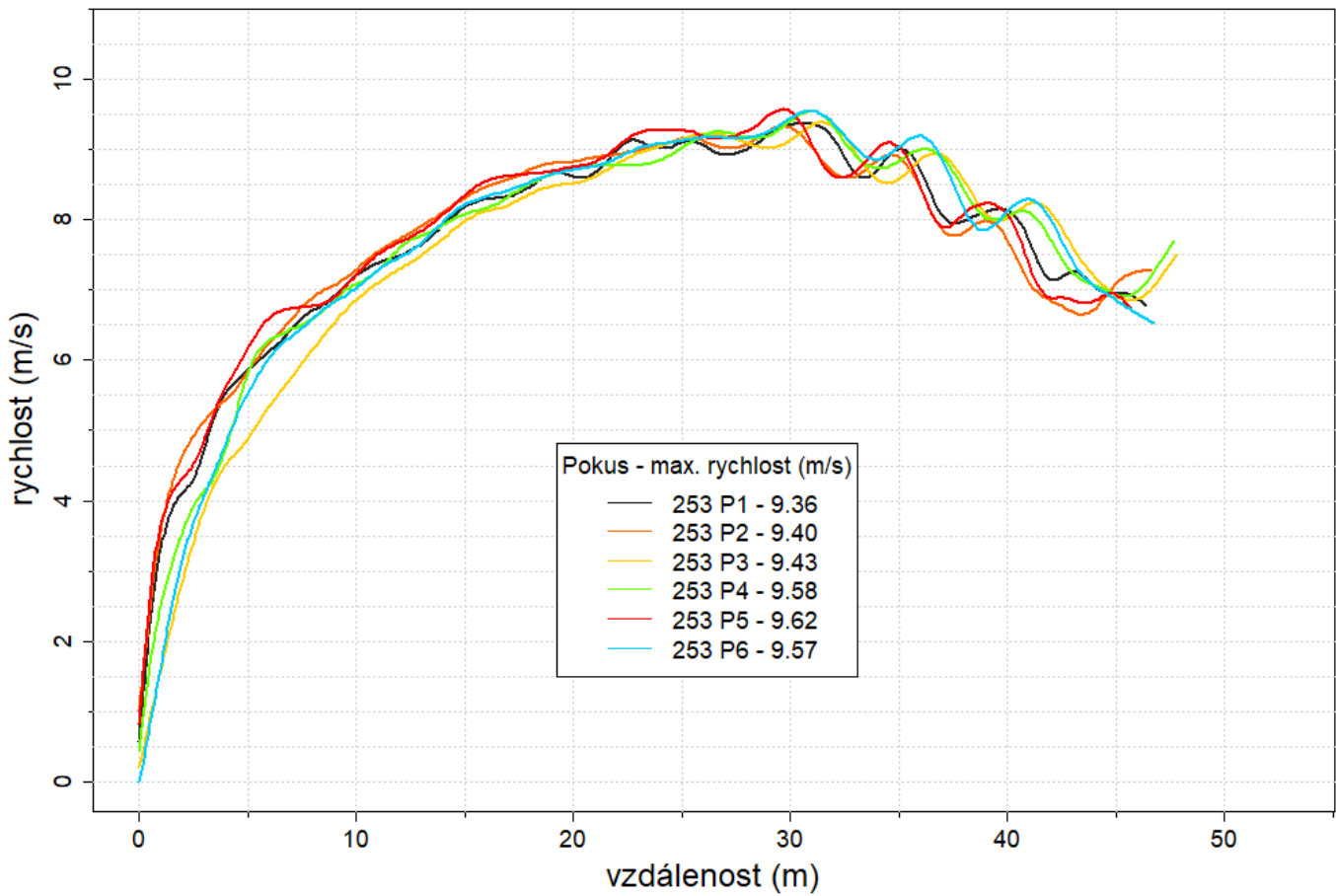
121 Jiří Vondráček



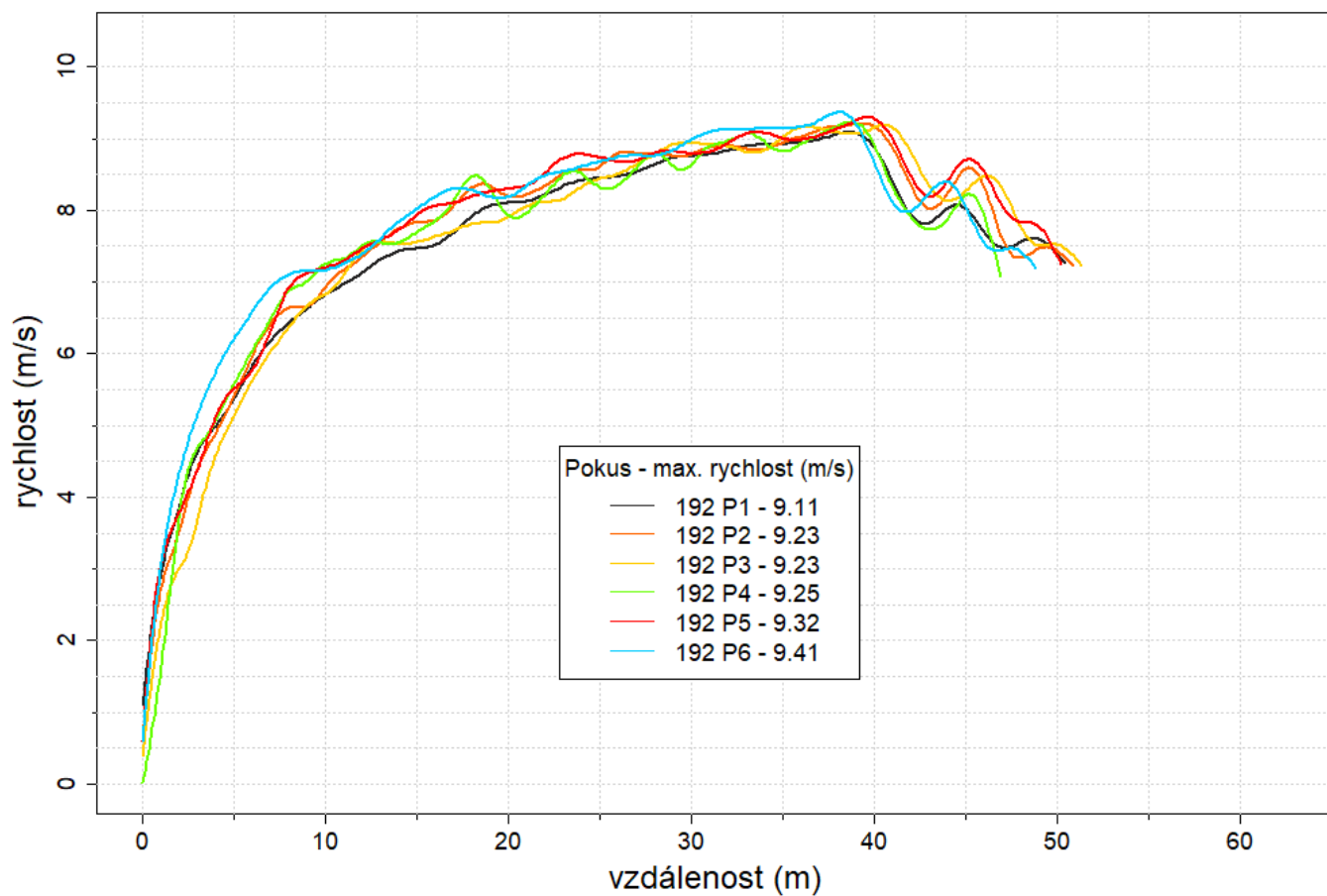
283 Jakub Kunt



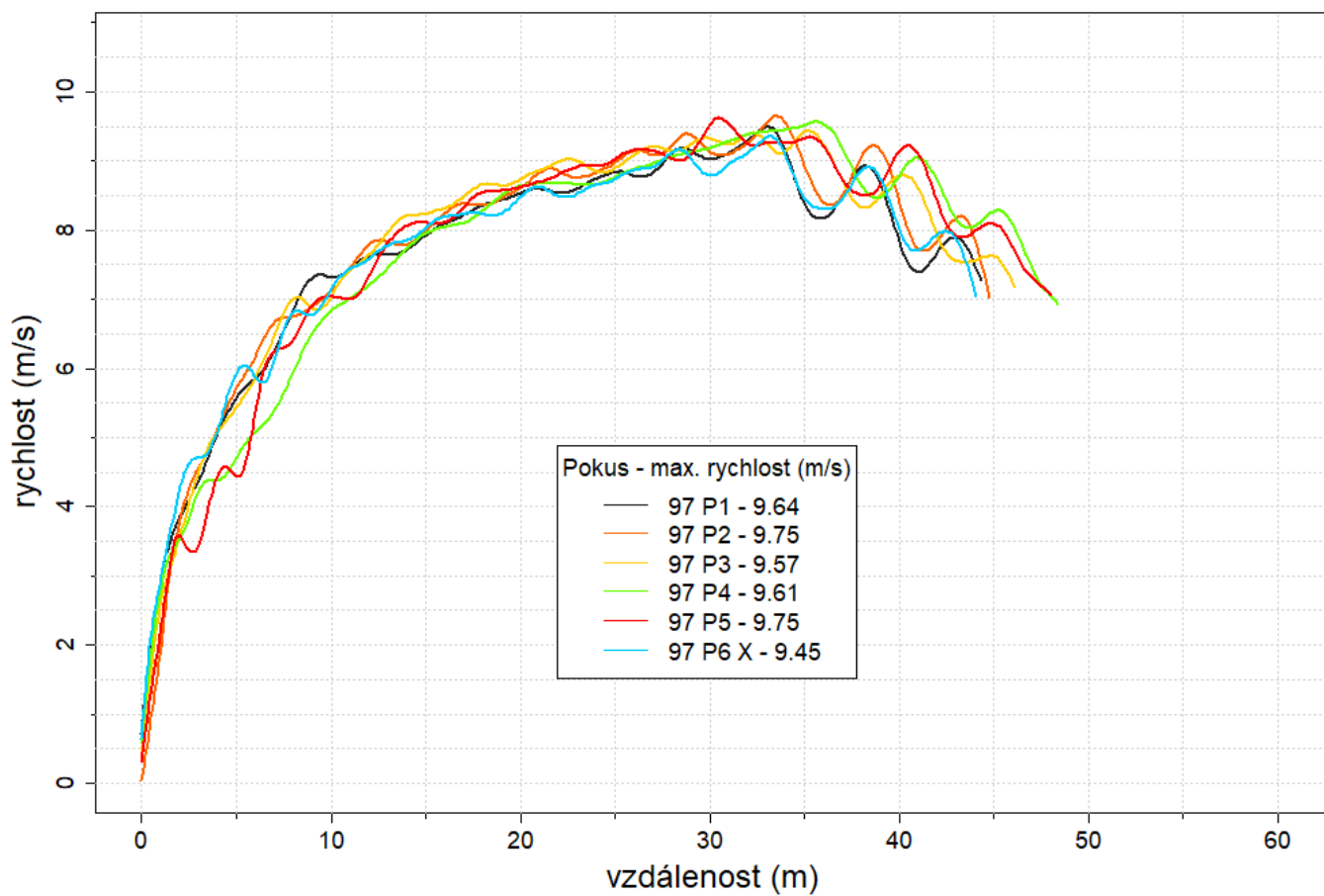
253 Pavel Halátek



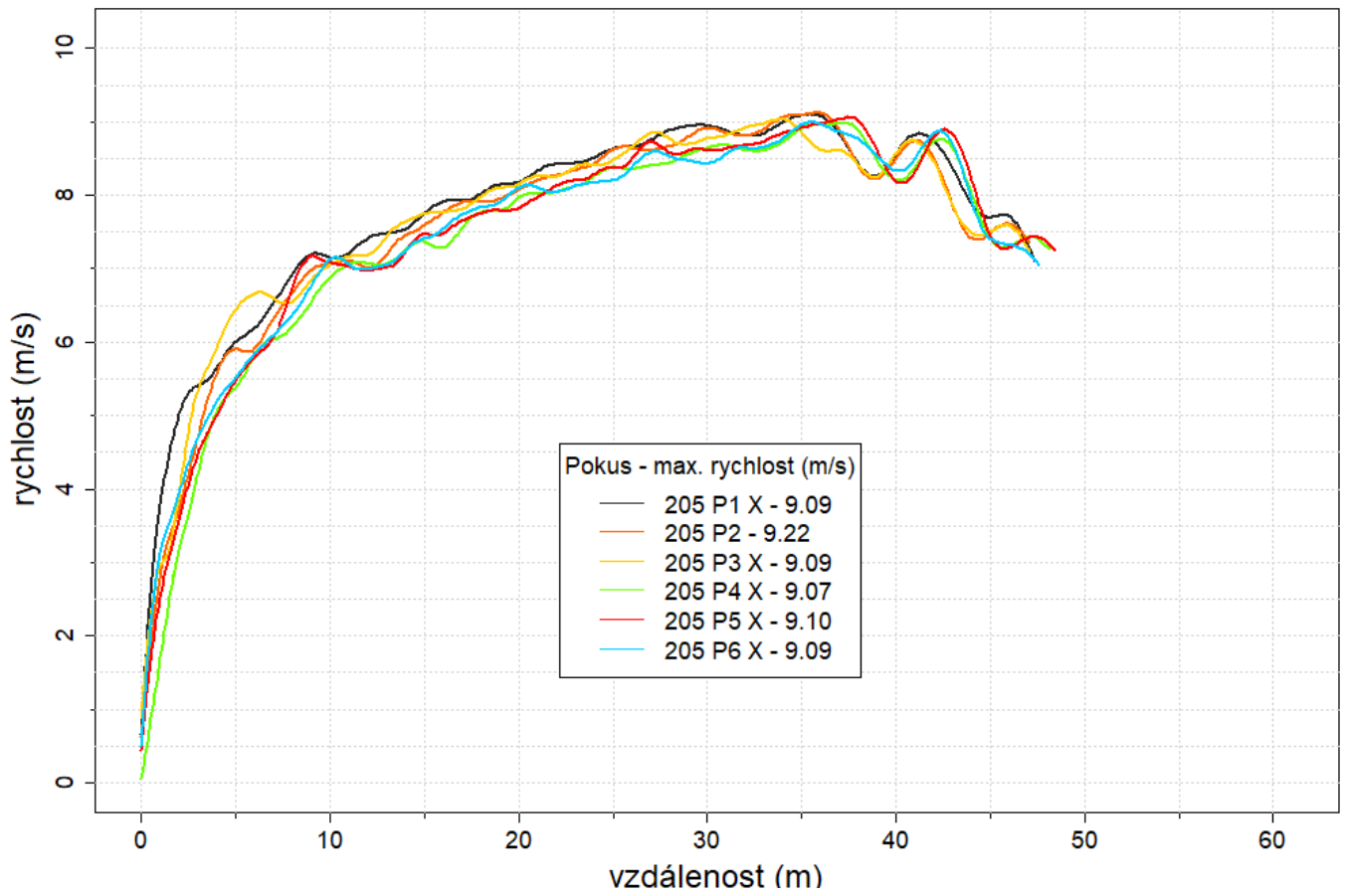
192 Filip Dittrich



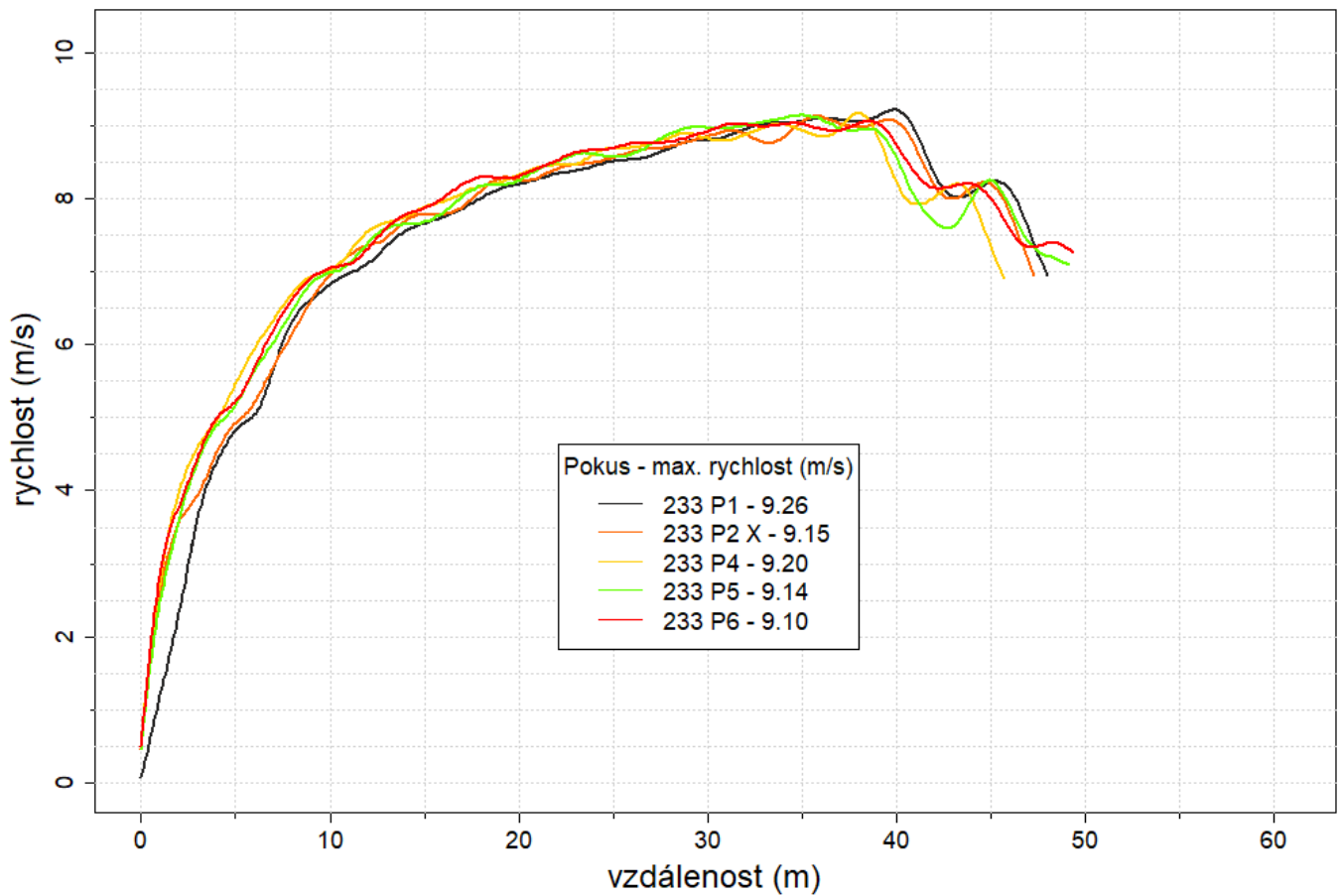
97 Tomáš Holý



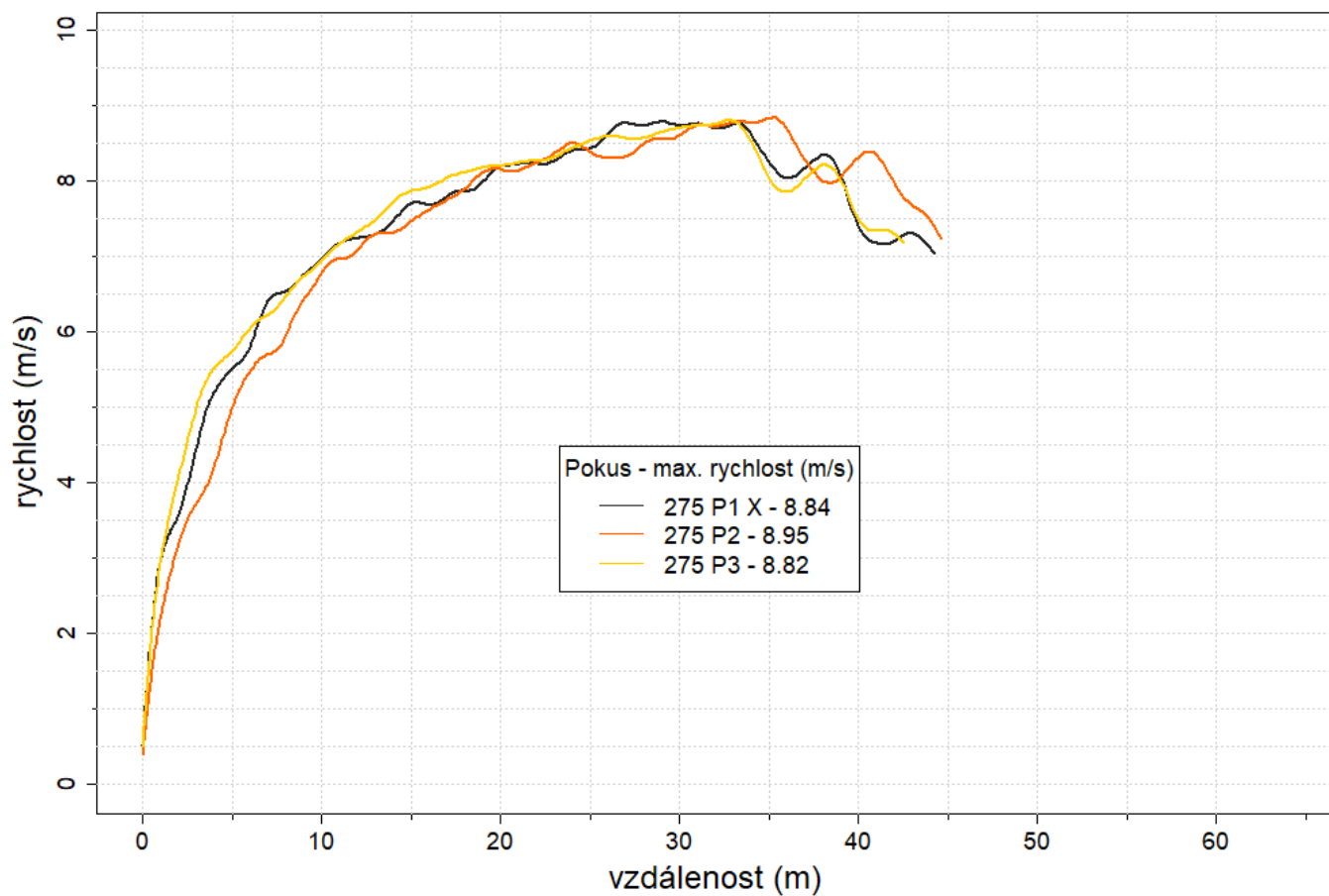
205 Siddartha Sivila



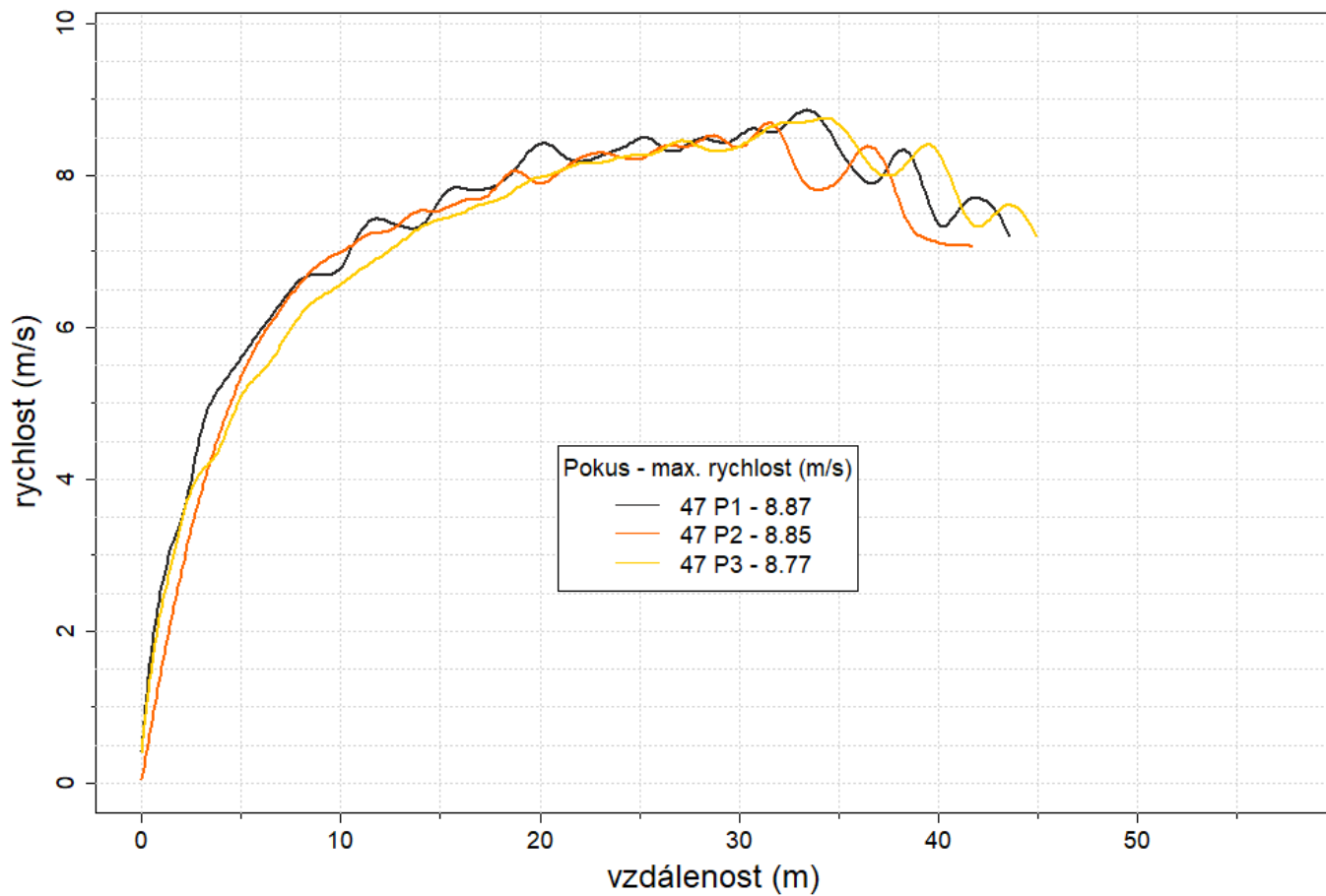
233 Jan Lechner



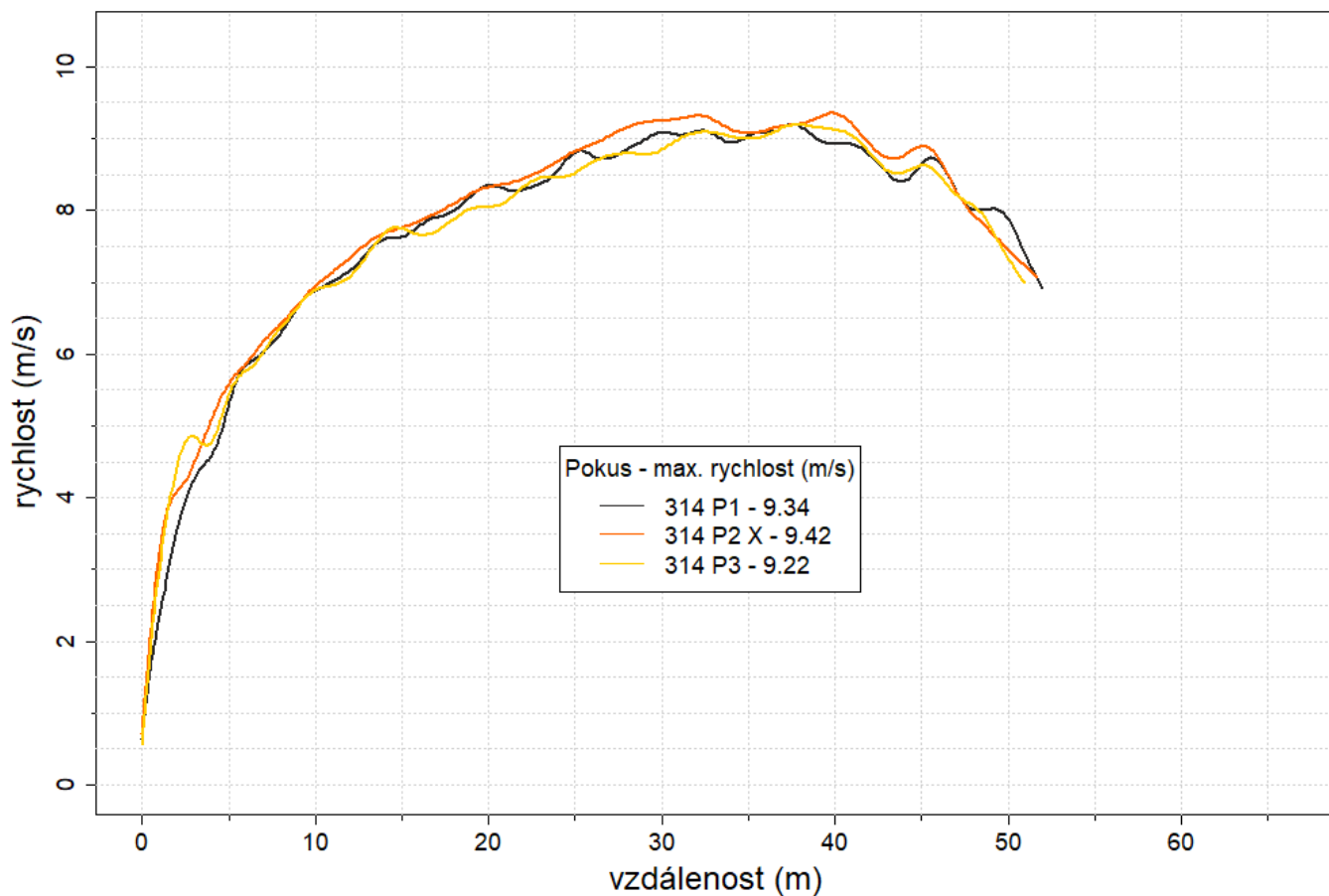
275 Kryštof Pospíšil



47 Matouš Pospíšil



314 Martin Veselý



223 Lukáš Budík

