



ČESKÝ ATLETICKÝ SVAZ  
VE SPOLUPRÁCI S KATEDROU ATLETIKY UK FTVS:  
BIOMECHANICKÉ HODNOCENÍ SKOKU O TYČI

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN V HALE

18. – 19. 2. 2023

OSTRAVA

**Analyzovaná disciplína:**

SKOK O TYČI, MUŽI

**Autoři projektu:**

Mgr. Dominik Kolinger

Mgr. Jan Feher

Mgr. Vít Rus

Mgr. Tereza Krejnusová

**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.

Snímané území začínalo 2,5 m před nulovou čarou a pokračovalo následujících 10 m.



Oporové fáze a letové fáze byly měřeny u všech kroků v měřeném území. Vzdálenosti kroků jsou měřeny od špičky ke špičce.

### 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.

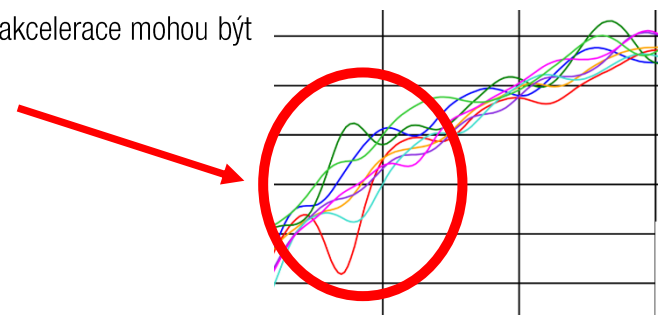
### Poznámka autora:

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.

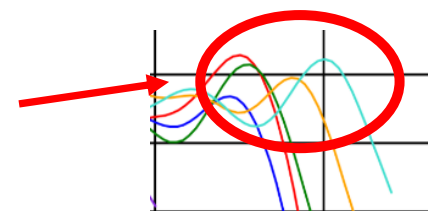
Rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výrazné poklesy nebo nárůsty rychlosti v průběhu akcelerace mohou být způsobeny okolním rušením, což je nutné brát v úvahu při studování grafů.



## LEGENDA:

### Identifikace místa odrazu:

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

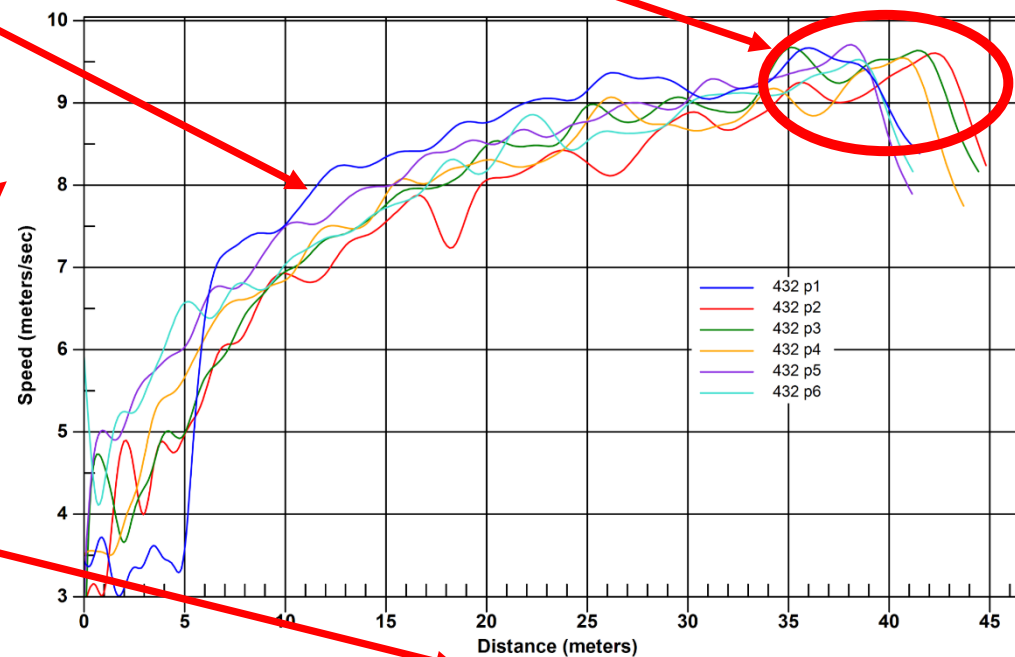


### Čtení grafu:

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

Ostrava, 18. - 19.2.2023

## VÝSLEDKOVÁ LISTINA



## Skok o tyči Muži

	VÝKON	JMÉNO	ODDIL/ZEMĚ	DATUM	MÍSTO
NR	5.81	Adam Ptáček	CZE	7. Úno 2003	Chemnitz
MR	5.77	Jan Kudlička	CZE	2013	
NL	5.50	Matěj Ščerba	CZE	14. Led 2023	Praha - Strahov

19. únor 2023

 ZAČÁTEK 11:00 TEPLOTA 18.6°C VLHKOST 44.7%  
 KONEC 13:04 20.5°C 43.2%

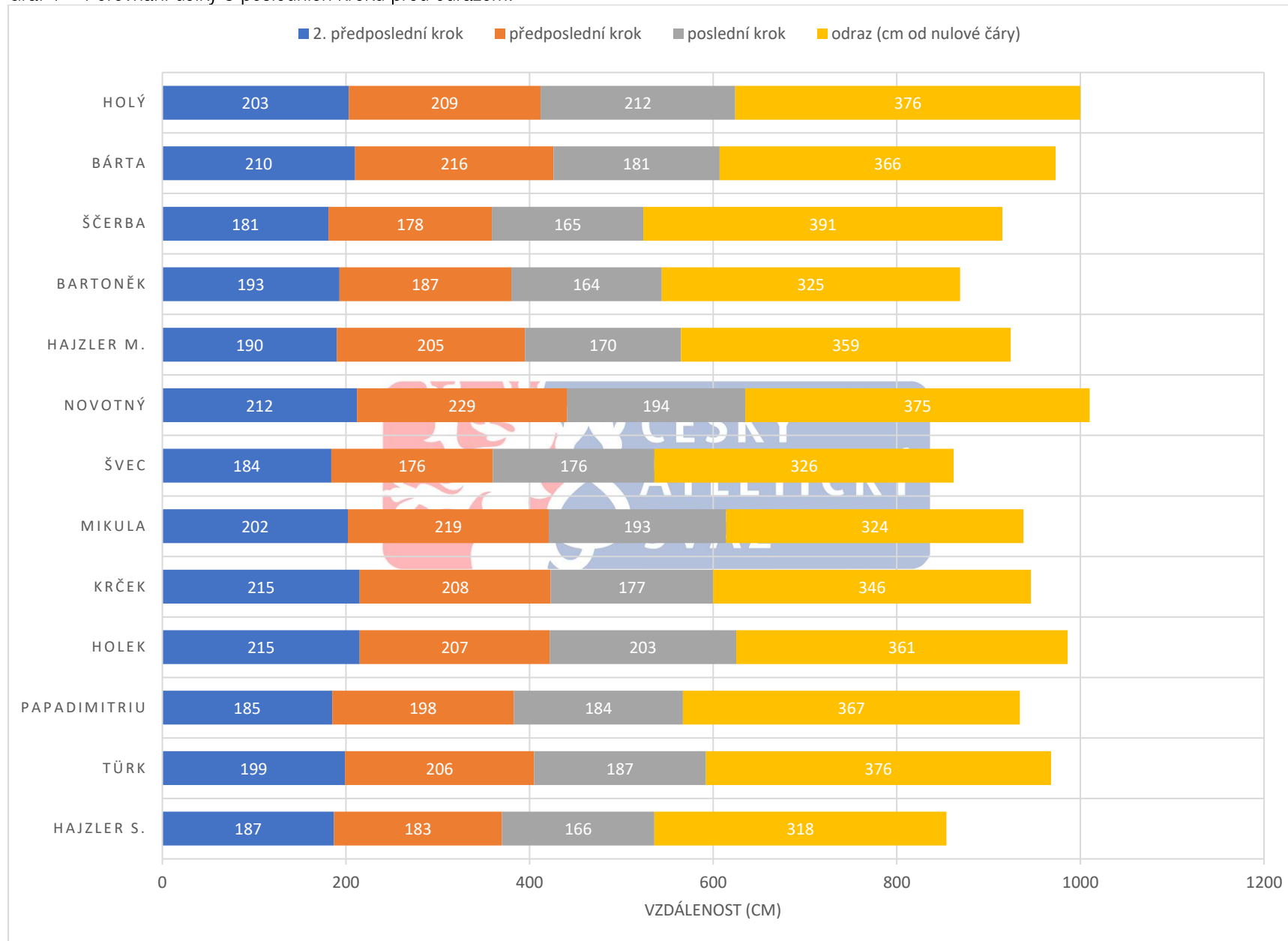
UMÍS.	SČ	JMÉNO	ODDIL	NAROZEN	POŘ.	VÝKON		4.40	4.60	4.80	4.95	5.10	5.20	5.30	5.40	5.45
								5.50	5.55							
1	308	David Holý	USKPR	4. Bře 98	12	5.50	=NL PB	-	-	0	0	XO	-	0	0	0
								0	XXX							
2	220	Dan Bárta	DUKPR	24. Úno 98	10	5.40	SB	-	-	-	0	XO	-	XXO	XO	X-
								X-	X							
3	83	Matěj Ščerba	ATCUL	9. Pro 98	13	5.30		-	-	-	-	0	-	XO	XX-	X
4	221	Filip Bartoněk	DUKPR	19. Bře 00	11	5.10		-	0	0	0	XO	XXX			
5=	88	Mario Hajzler	AHAVY	9. Zář 04	6	4.95		-	0	0	0	XXX				
5=	99	Jiří Novotný	AKLOL	20. Srp 03	7	4.95		-	0	0	0	XXX				
7	119	Jan Švec	JIHLA	18. Lis 99	8	4.80		-	0	XO	XXX					
8=	286	Jan Krček	SOKOP	1. Dub 05	9	4.60		-	0	XXX						
8=	285	Jakub Holec	SOKOP	20. Bře 95	1	4.60	=SB	0	0	XXX						
8=	260	Martin Mikula	LIAZJ	18. Dub 96	2	4.60		0	0	XXX						
11	90	Nikolas Spiros Papadimitriou	BOHUM	17. Srp 06	4	4.60		XO	0	XXX						
12=	243	Jan Türk	DUKPR	13. Kvě 03	3	4.60		0	XO	XXX						
12=	87	Sebastian Hajzler	AHAVY	5. Lis 01	5	4.60		-	XO	XXX						

David Holý zvítězil o 0.10m

Tabulka 2 – Analýza parametrů vybraných pokusů každého závodníka.

Jméno	Výška, pokus	Odraz (cm od nulové čáry)	Krok 1				Krok 2				Krok 3				Předposlední krok				Poslední krok				Odraz
			Oporová f. (s) 1	Letová f. (s) 1	Délka kroku (cm) 1	Frekvence 1	Oporová f. (s) 2	Letová f. (s) 2	Délka kroku (cm) 2	Frekvence 2	Oporová f. (s) 3	Letová f. (s) 3	Délka kroku (cm) 3	Frekvence 3	Oporová f. (s) 4	Letová f. (s) 4	Délka kroku (cm) 4	Frekvence 4	Oporová f. (s) 5	Letová f. (s) 5	Délka kroku (cm) 5	Frekvence 5	
Holý David	550 P1 O	376					0.113	0.134	207	4.05	0.111	0.127	203	4.20	0.111	0.124	209	4.26	0.123	0.096	212	4.57	
Bárta Dan	540 P2 O	366					0.124	0.143	230	3.75	0.120	0.116	210	4.24	0.119	0.133	216	3.97	0.122	0.062	181	5.43	0.129
Ščerba Matěj	530 P2 O	391					0.113	0.107	189	4.55	0.110	0.094	181	4.90	0.108	0.101	178	4.78	0.113	0.048	165	6.21	
Bartoněk Filip	510 P2 O	325					0.117	0.135	216	3.97	0.115	0.106	193	4.52	0.109	0.104	187	4.69	0.114	0.059	164	5.78	0.109
Hajzler Mario	495 P1 O	359					0.115	0.114	188	4.37	0.117	0.117	190	4.27	0.110	0.133	205	4.12	0.123	0.075	170	5.05	
Novotný Jiří	495 P1 O	375					0.118	0.136	225	3.94	0.116	0.121	212	4.22	0.112	0.141	229	3.95	0.117	0.082	194	5.03	
Švec Jan	480 P2 O	326	0.121	0.118	189	4.18	0.110	0.105	180	4.65	0.114	0.105	184	4.57	0.110	0.100	176	4.76	0.118	0.068	176	5.38	0.114
Míkula Martin	460 P1 O	324					0.134	0.147	217	3.56	0.139	0.135	202	3.65	0.129	0.146	219	3.64	0.144	0.075	193	4.57	0.140
Krček Jan	460 P1 O	346					0.128	0.129	209	3.89	0.130	0.136	215	3.76	0.117	0.134	208	3.98	0.124	0.071	177	5.13	0.118
Holek Jakub	460 P1 O	361					0.132	0.125	208	3.89	0.131	0.128	215	3.86	0.126	0.129	207	3.92	0.131	0.087	203	4.59	0.128
Papadimitriu Nikola Spiros	460 P1 O	367					0.102	0.114	184	4.63	0.110	0.124	185	4.27	0.102	0.133	198	4.26	0.110	0.086	184	5.10	0.111
Türk Jan	460 P2 O	376					0.109	0.132	210	4.15	0.121	0.121	199	4.13	0.108	0.136	206	4.10	0.119	0.079	187	5.05	0.117
Hajzler Sebastian	460 P2 O	318					0.114	0.123	198	4.22	0.118	0.109	187	4.41	0.109	0.119	183	4.39	0.120	0.061	166	5.52	0.110

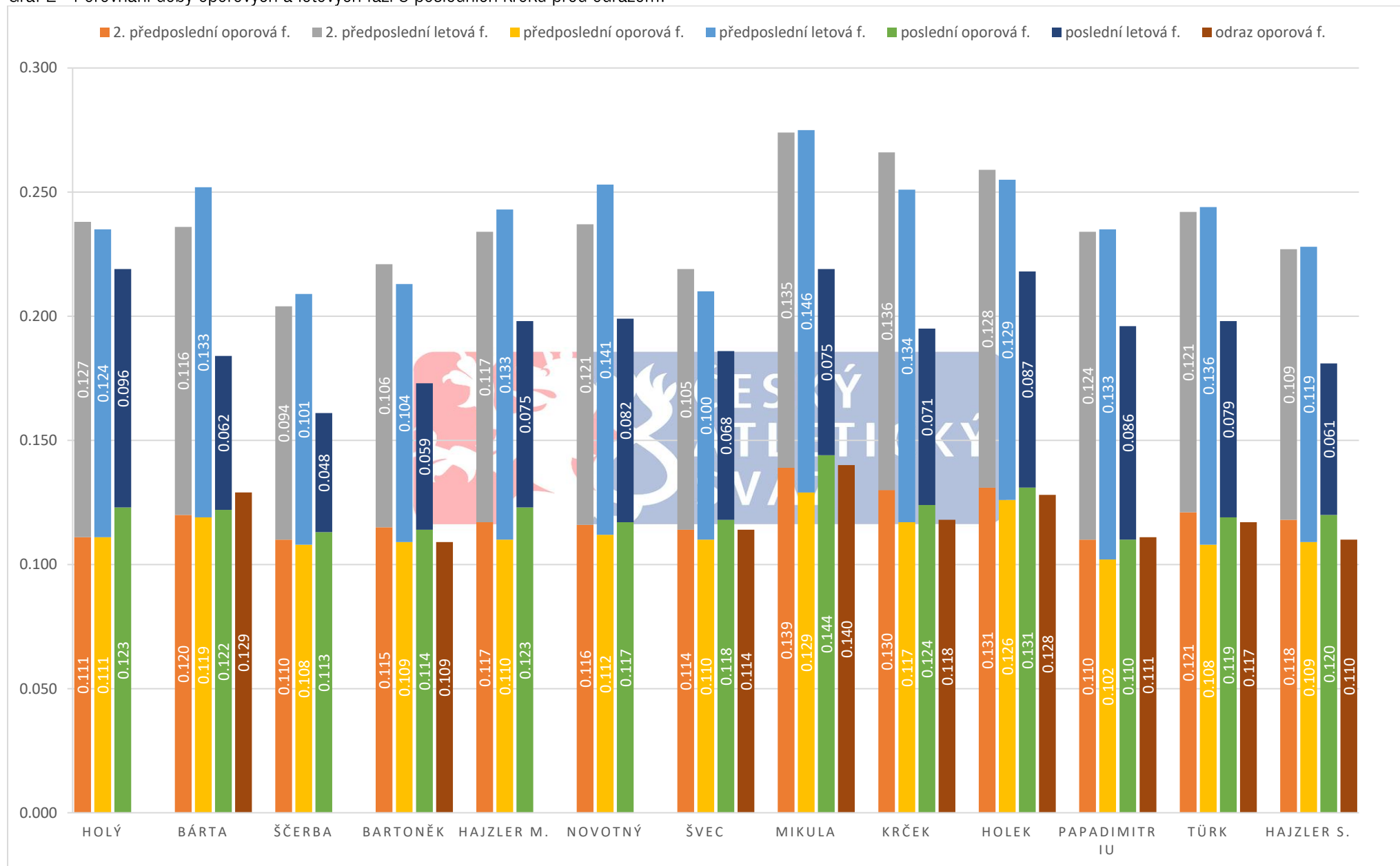
Graf 1 – Porovnání délky 3 posledních kroků před odrazem.



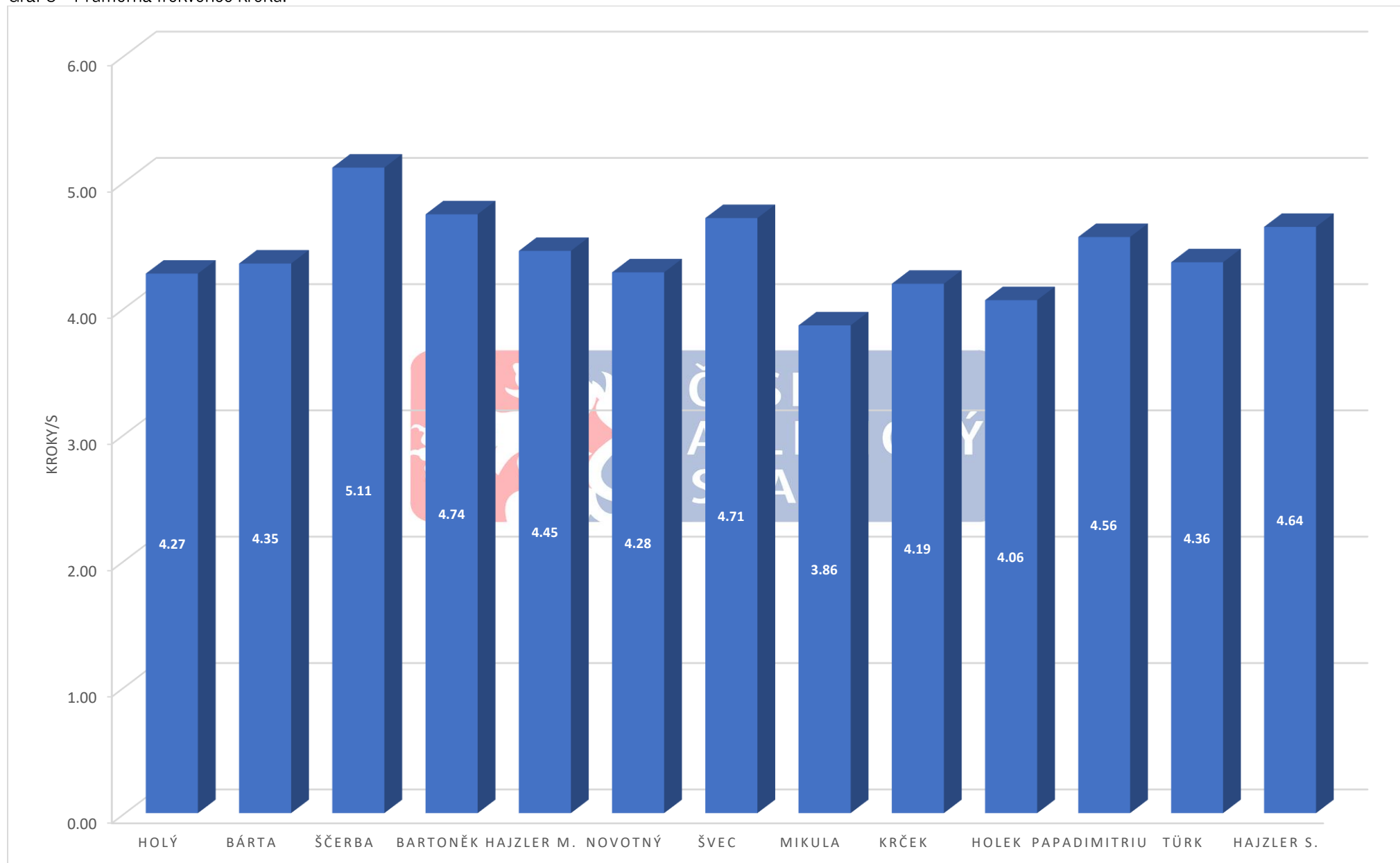
ZMĚNA 1. / 2. KROK (%)	ZMĚNA 2. / 3. KROK (%)
-2.14	-9.29
3.52	-9.22
7.03	-7.07
-3.72	-1.93
-3.26	-14.90
8.42	-11.87
-4.35	0.00
8.02	-15.28
7.89	-17.07
-3.11	-12.30
-1.66	-7.30
2.86	-16.20
2.96	1.44



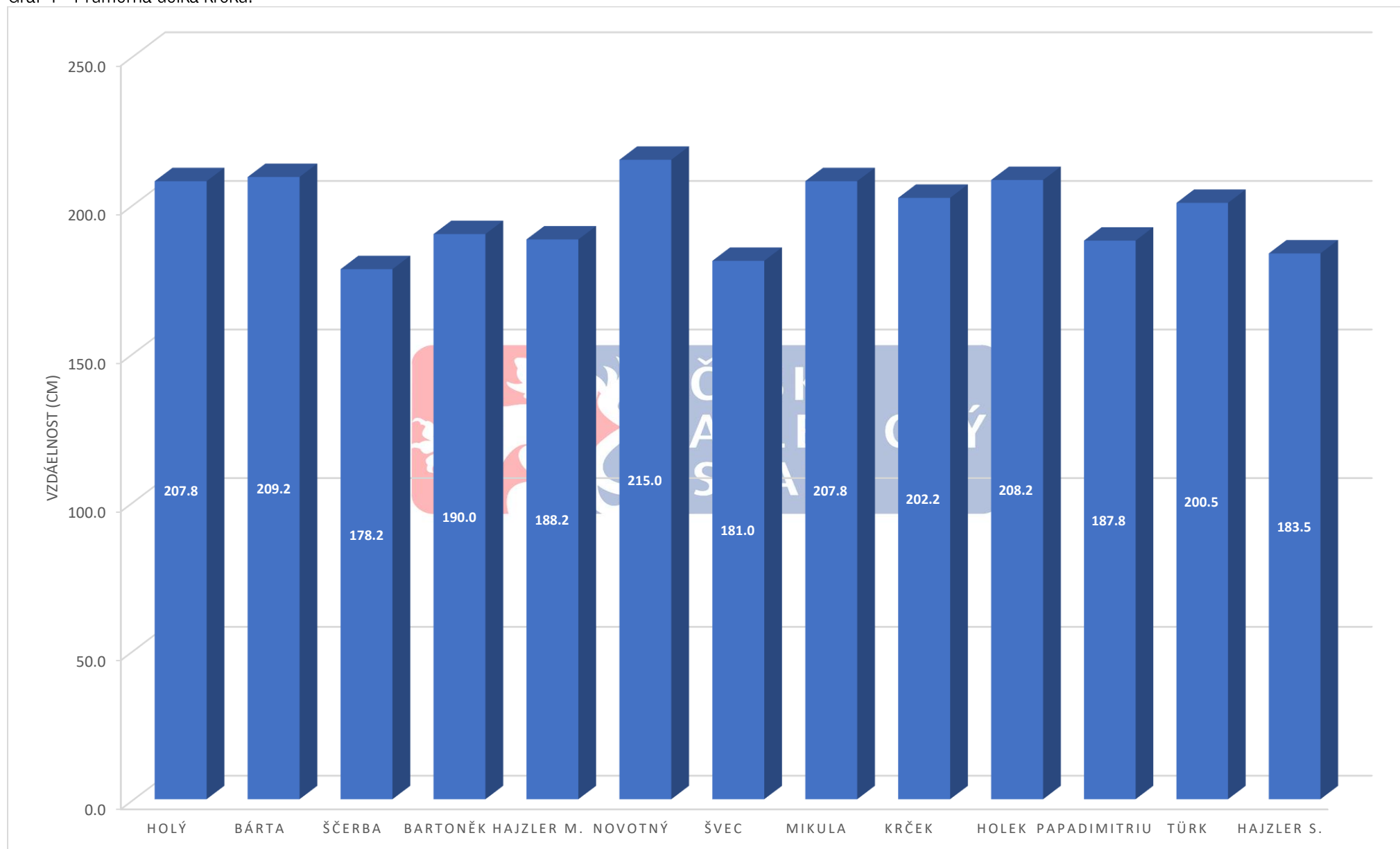
Graf 2 - Porovnání doby oporových a letových fází 3 posledních kroků před odrazem.



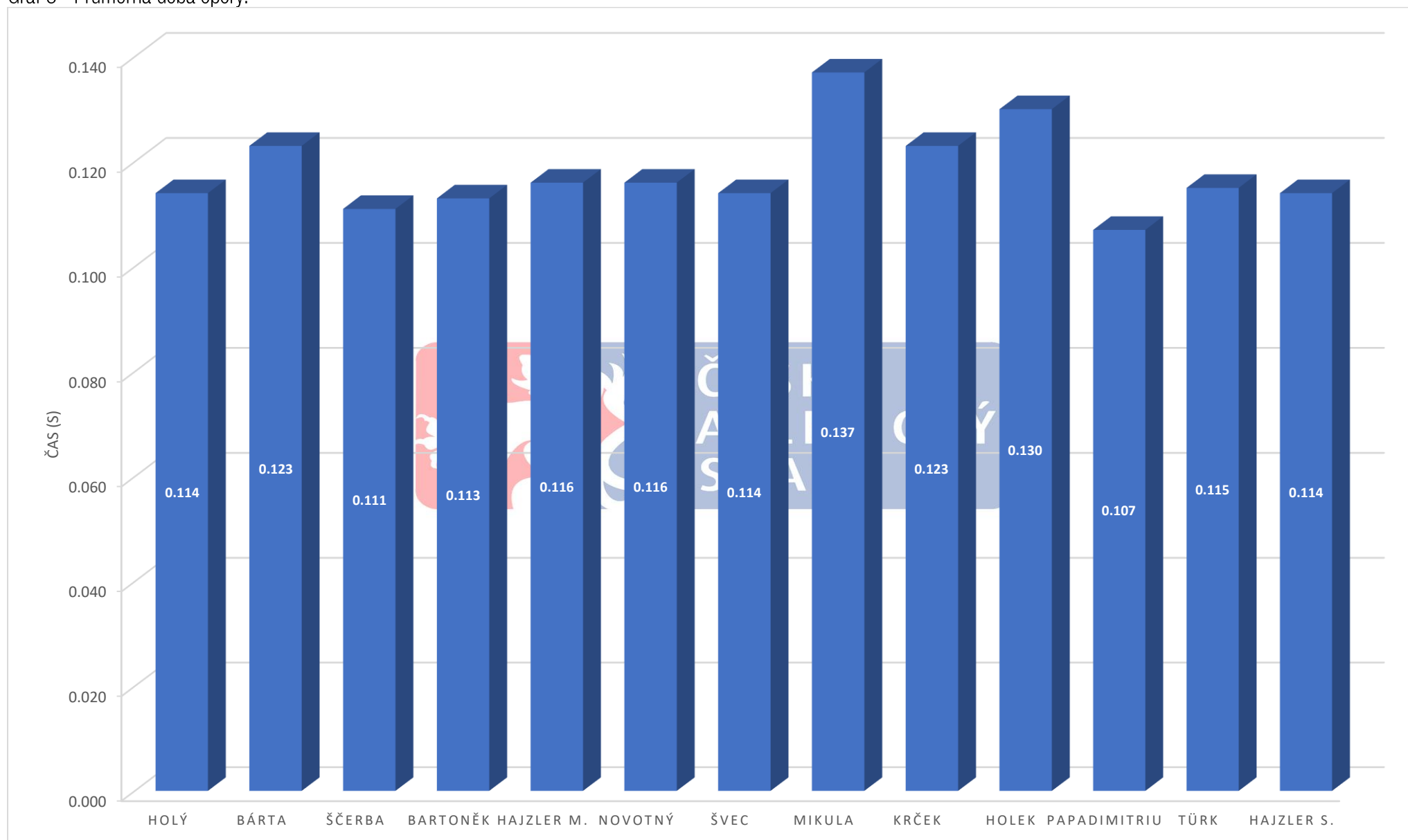
Graf 3 - Průměrná frekvence kroků.



Graf 4 - Průměrná délka kroků.

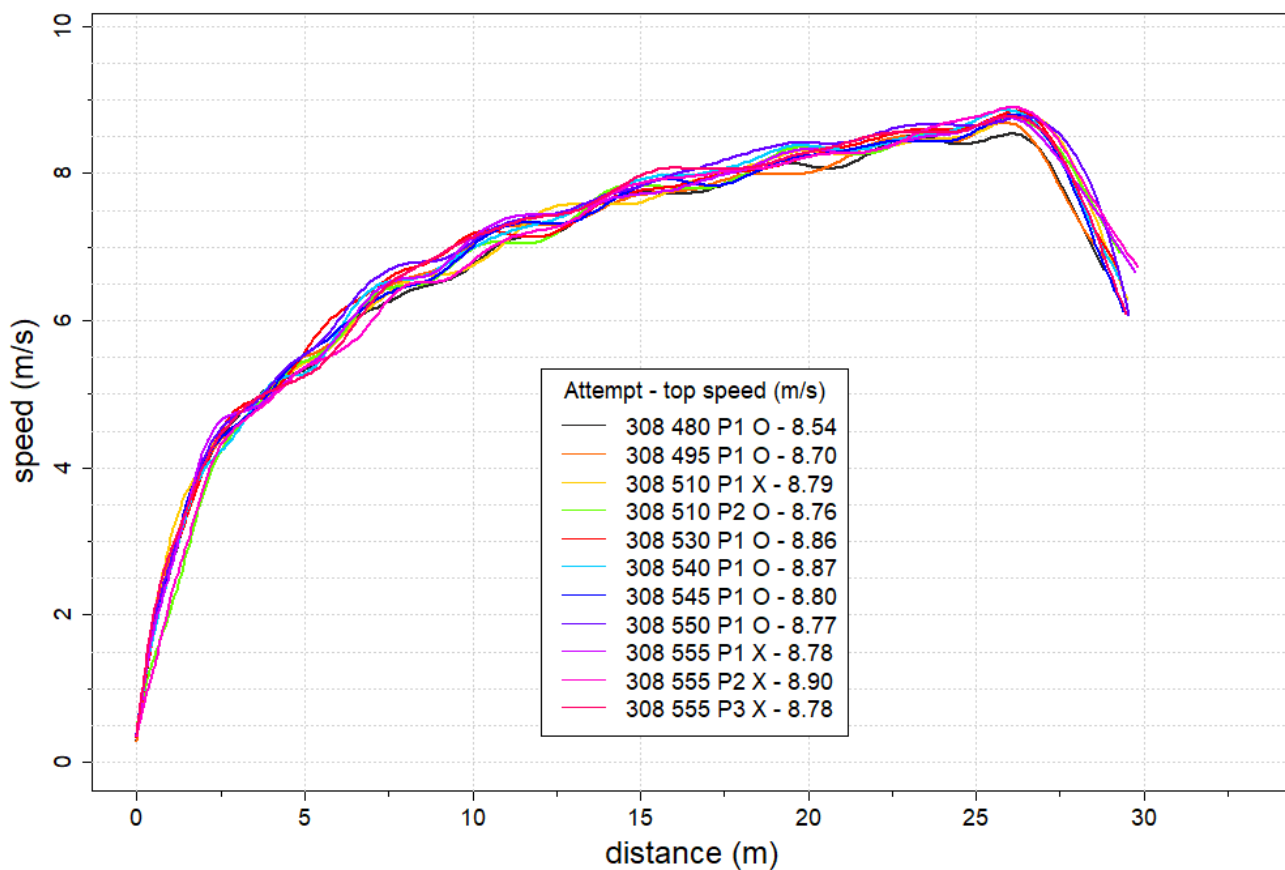


Graf 5 - Průměrná doba opory.

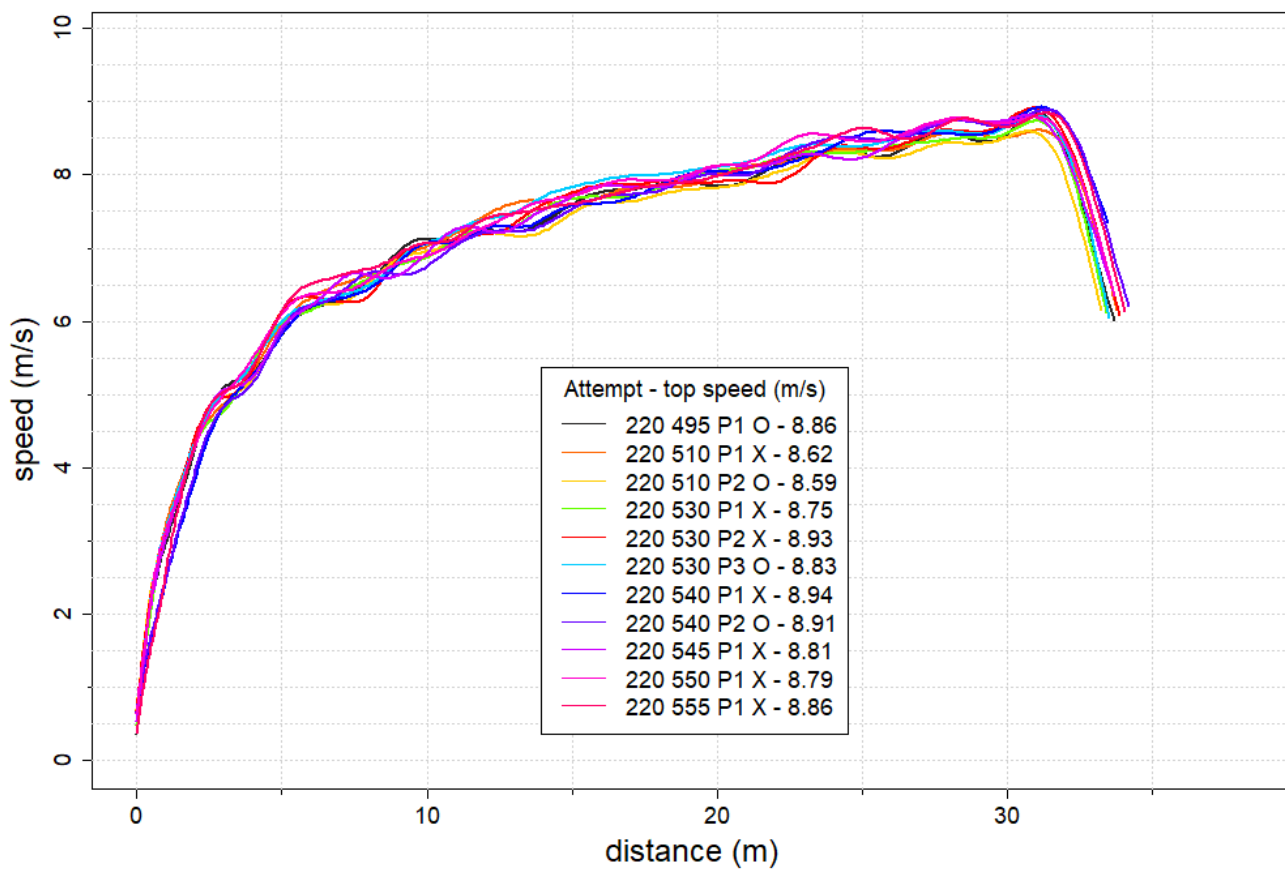


# Analýza náběhových rychlostí

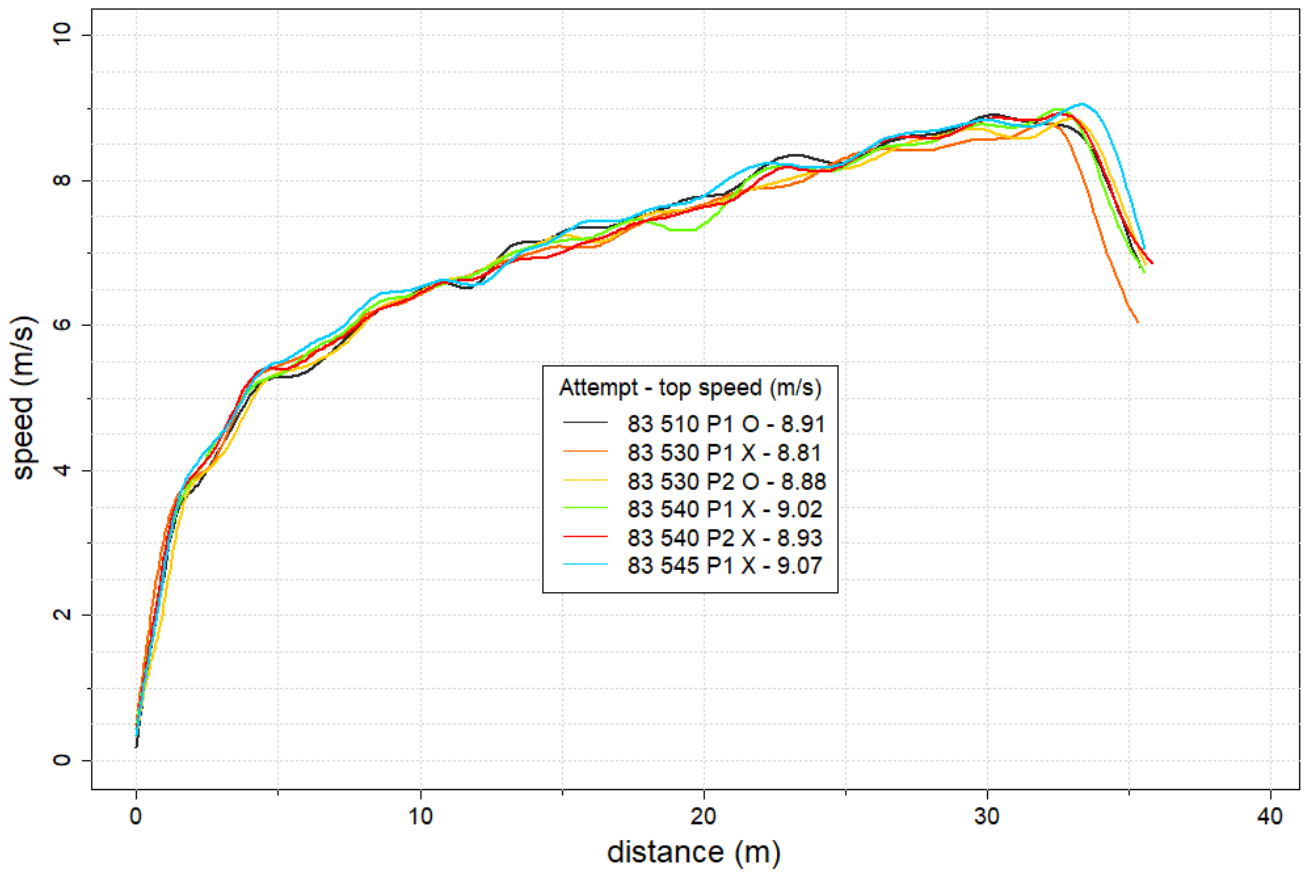
## 308 David Holý



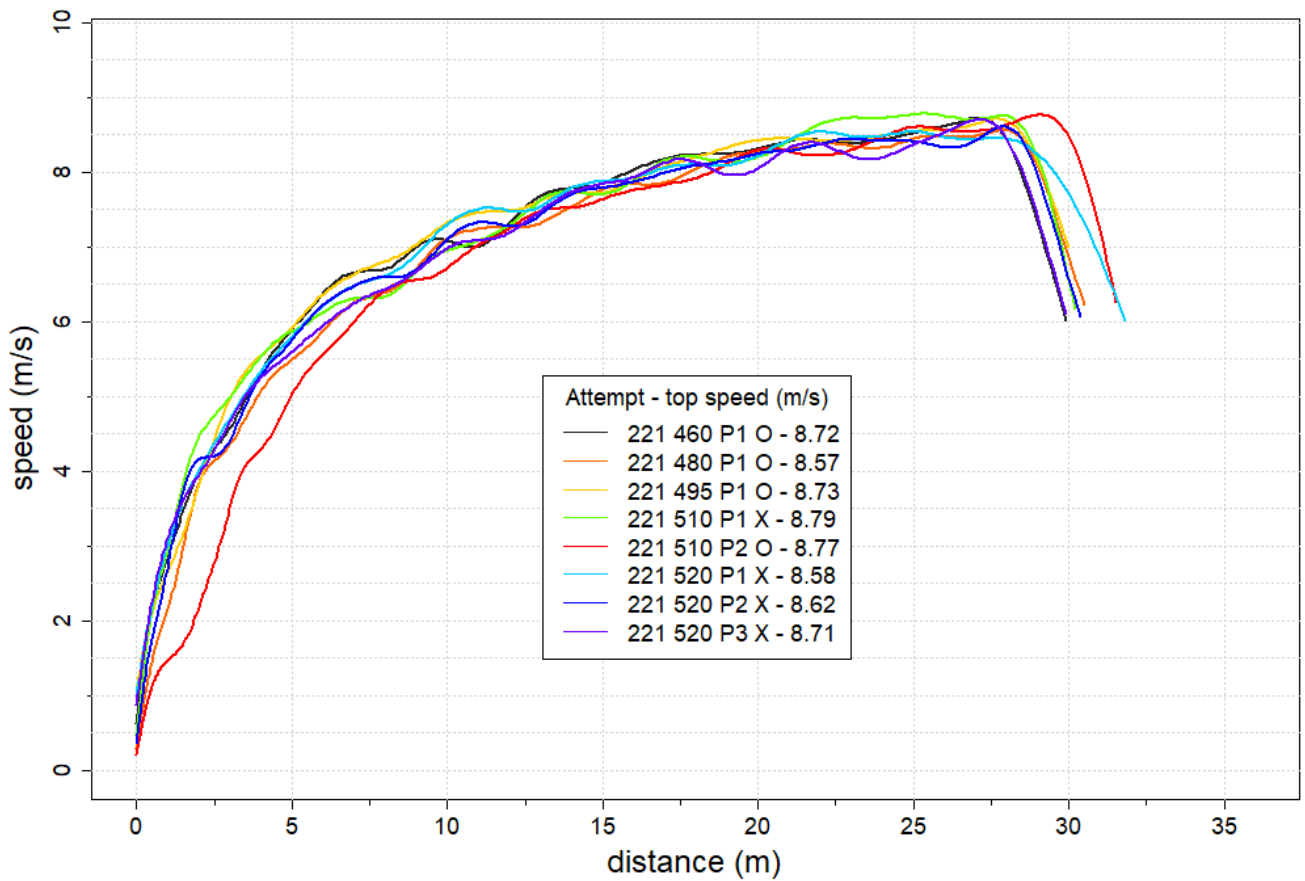
## 220 Dan Bárta



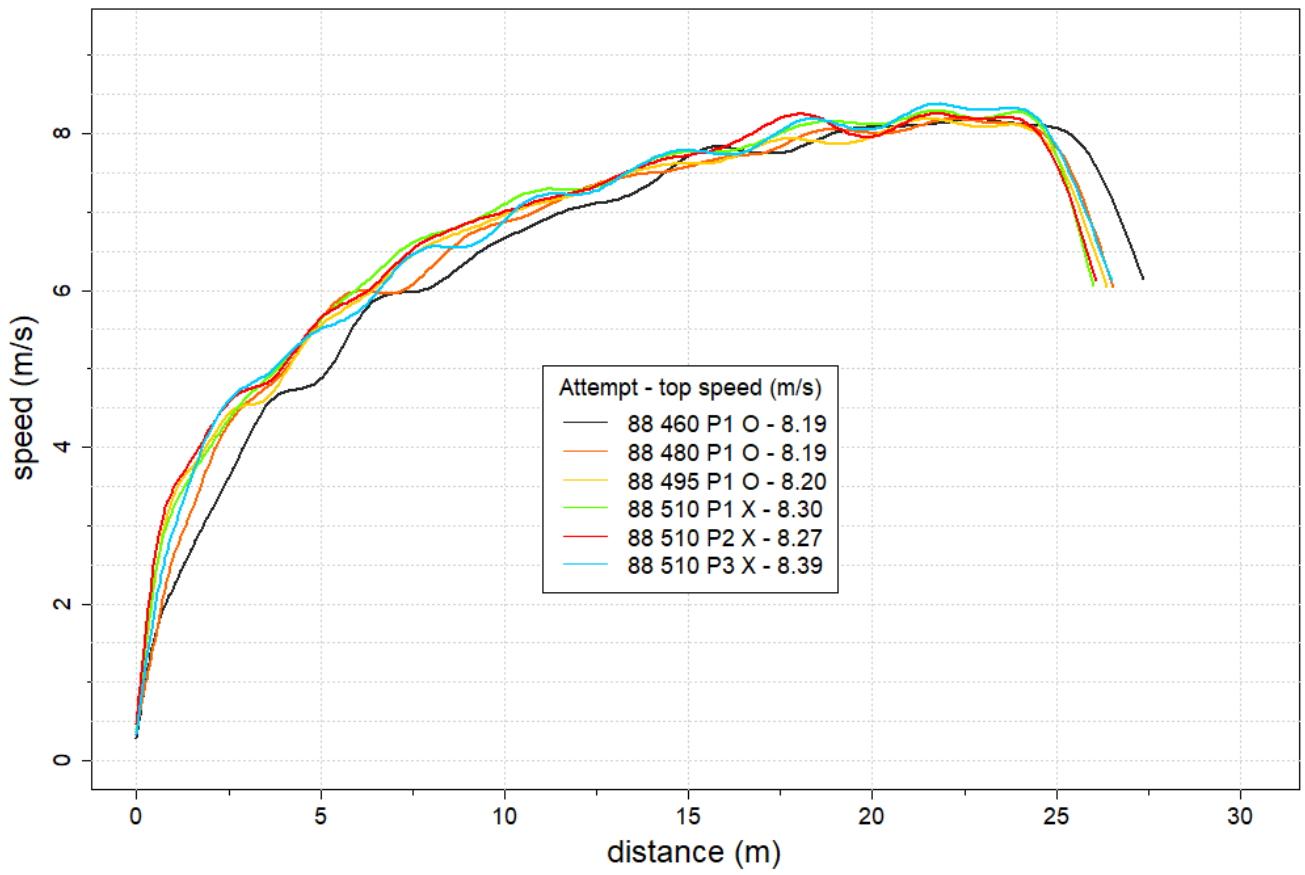
83 Matěj Ščerba



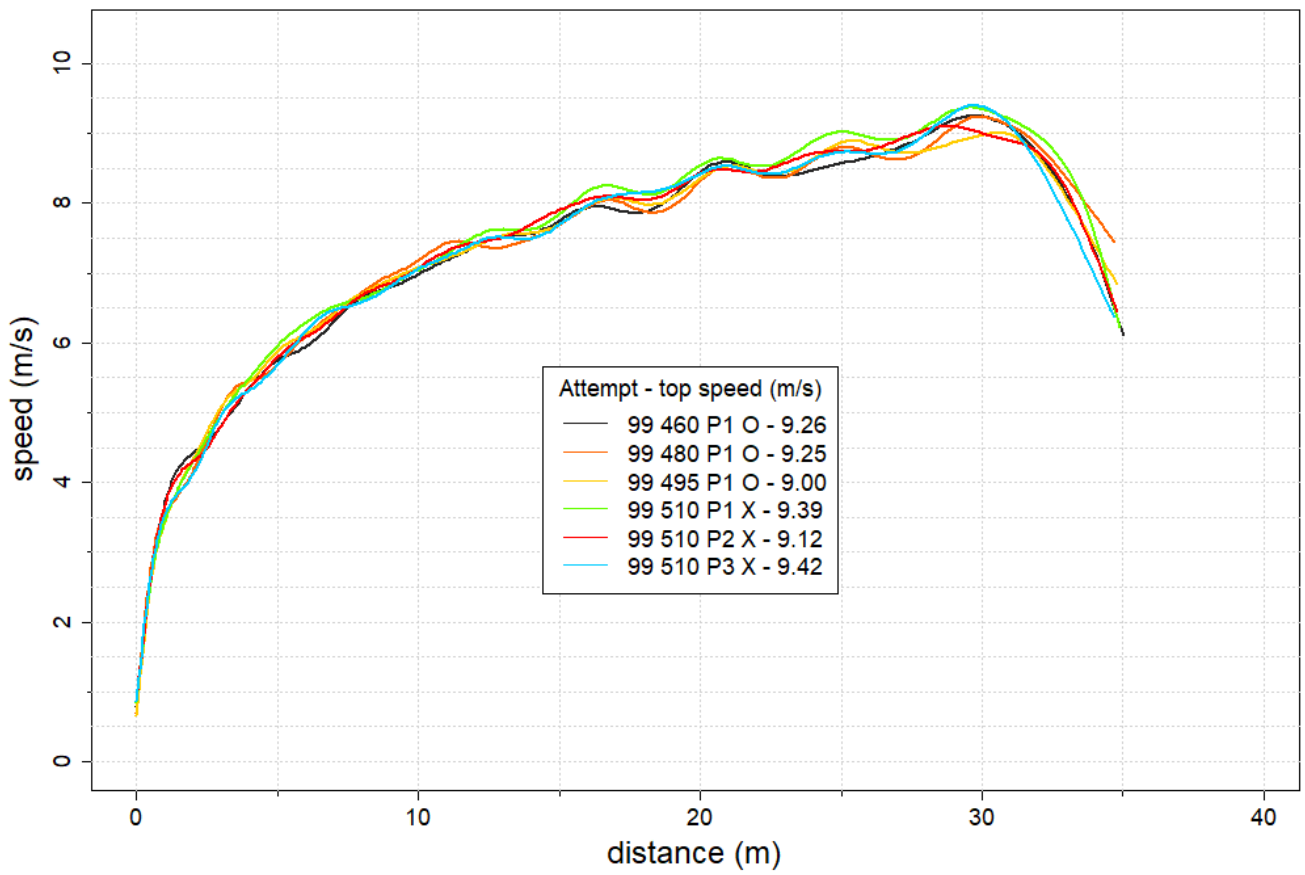
221 Filip Bartoněk



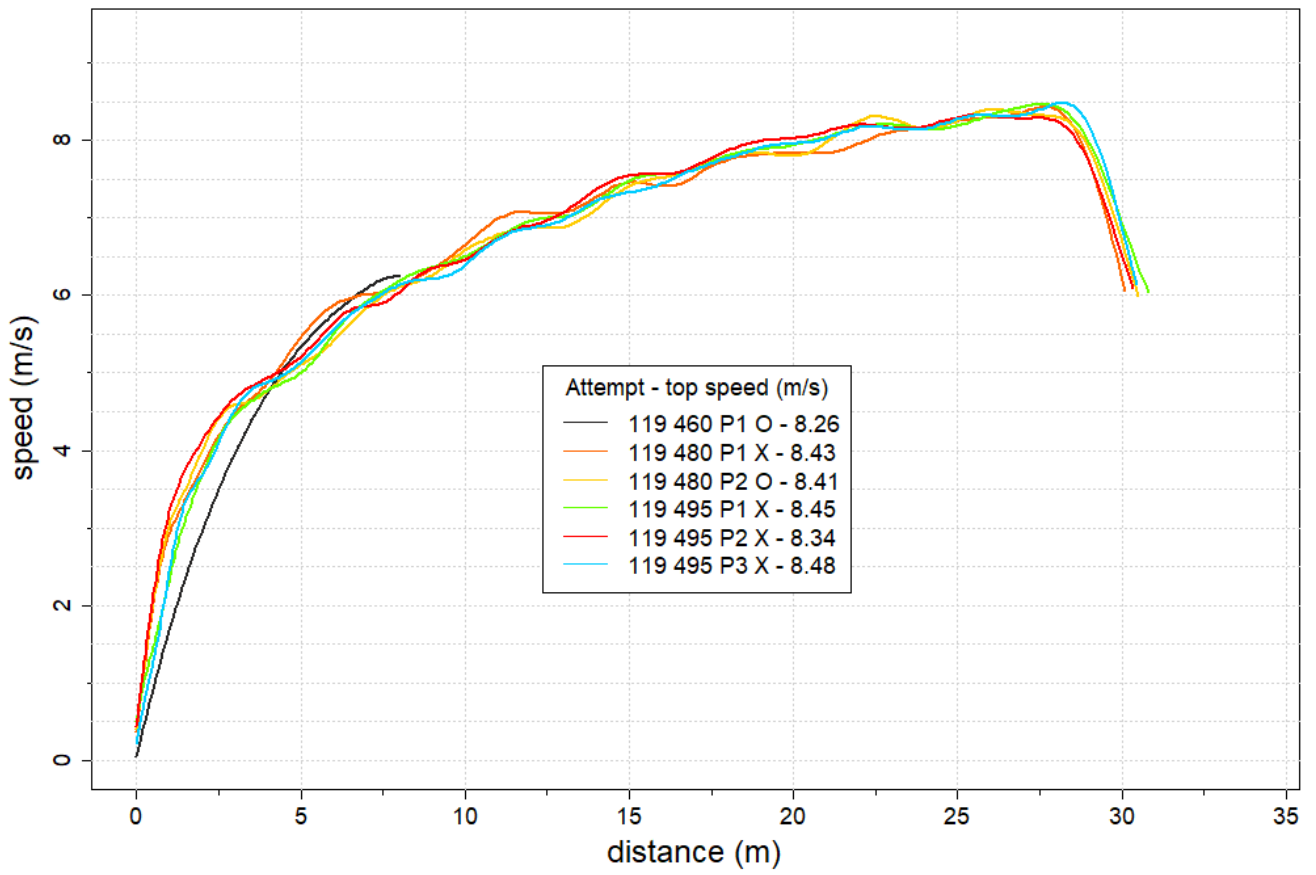
88 Mario Hajzler



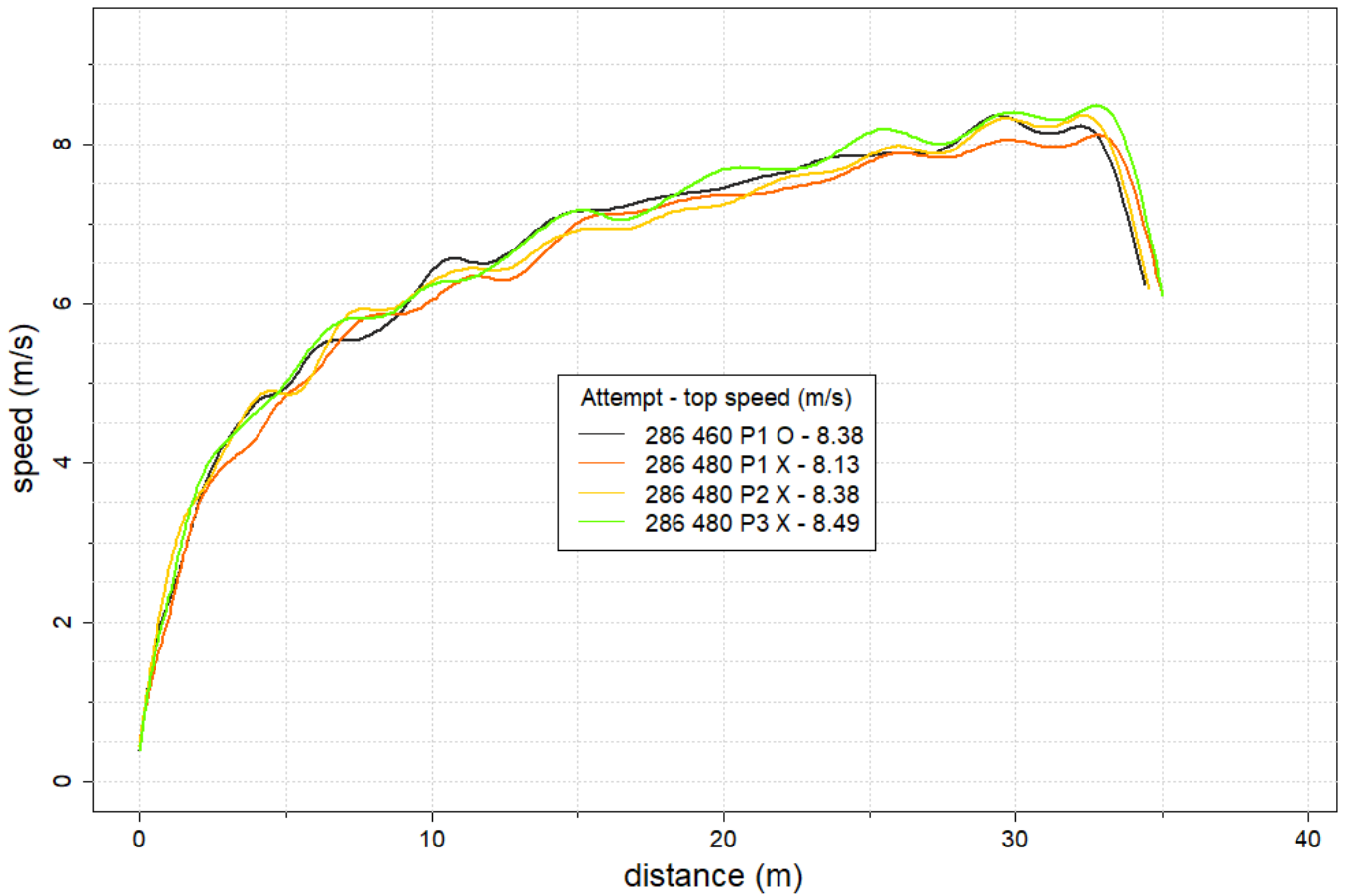
99 Jiří Novotný



119 Jan Švec

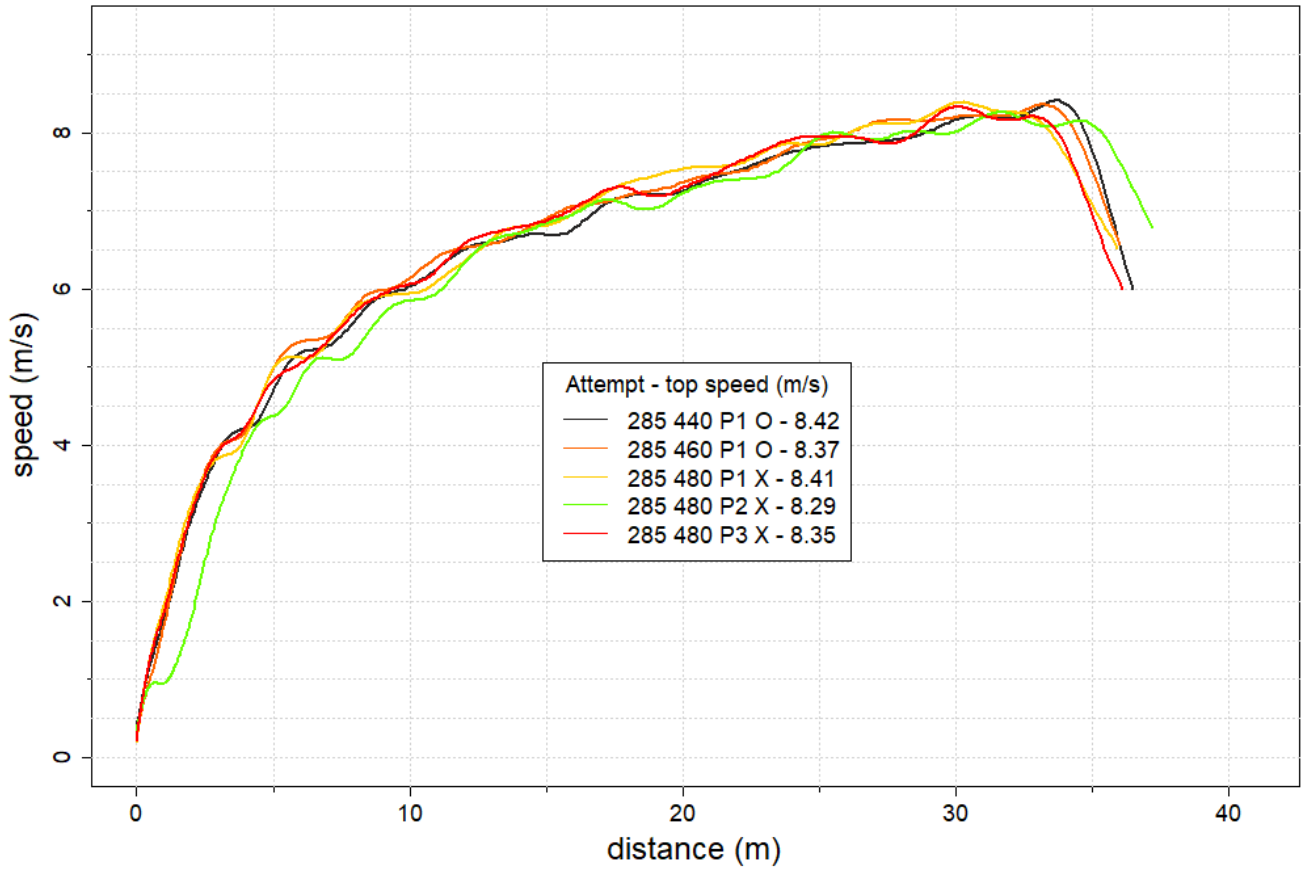


286 Jan Krček

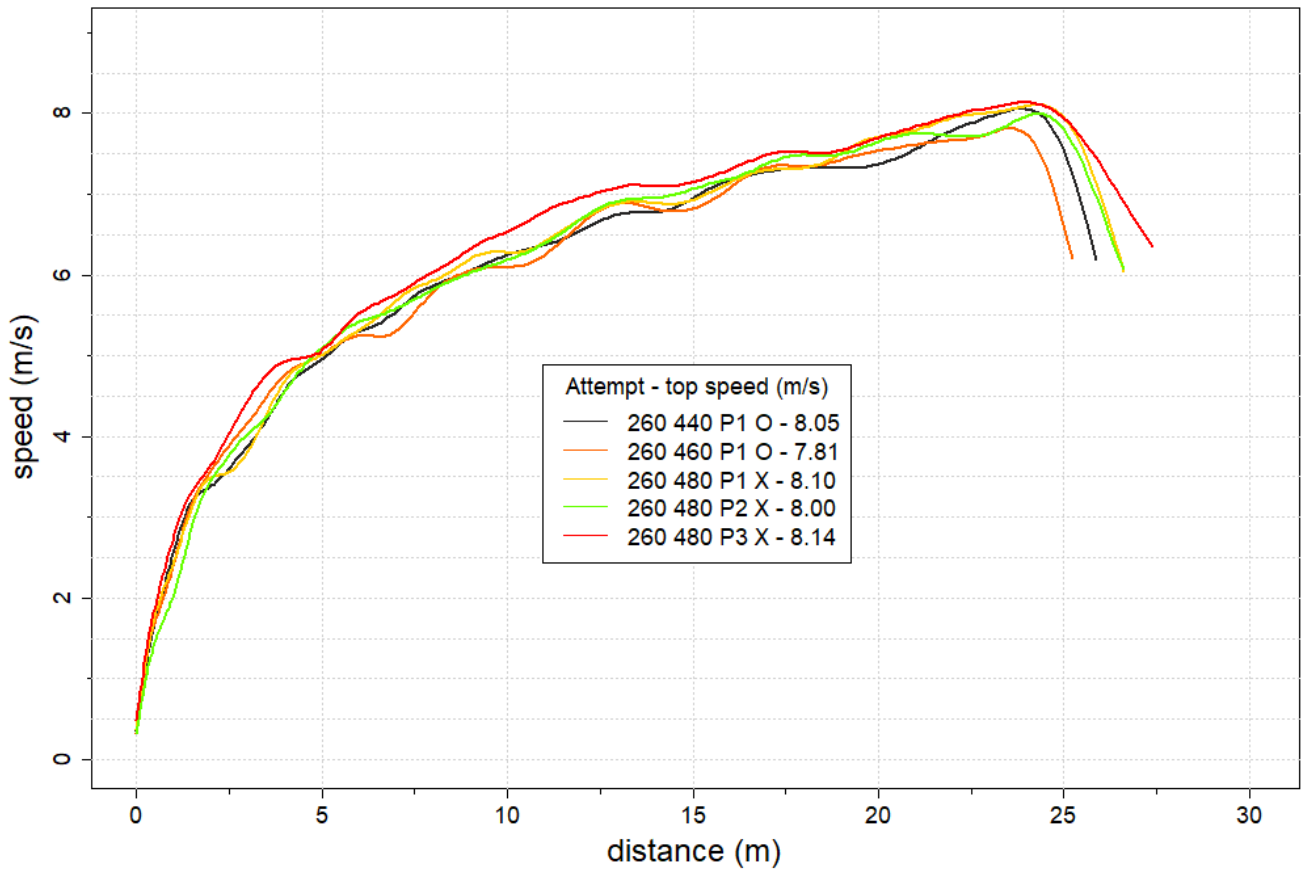




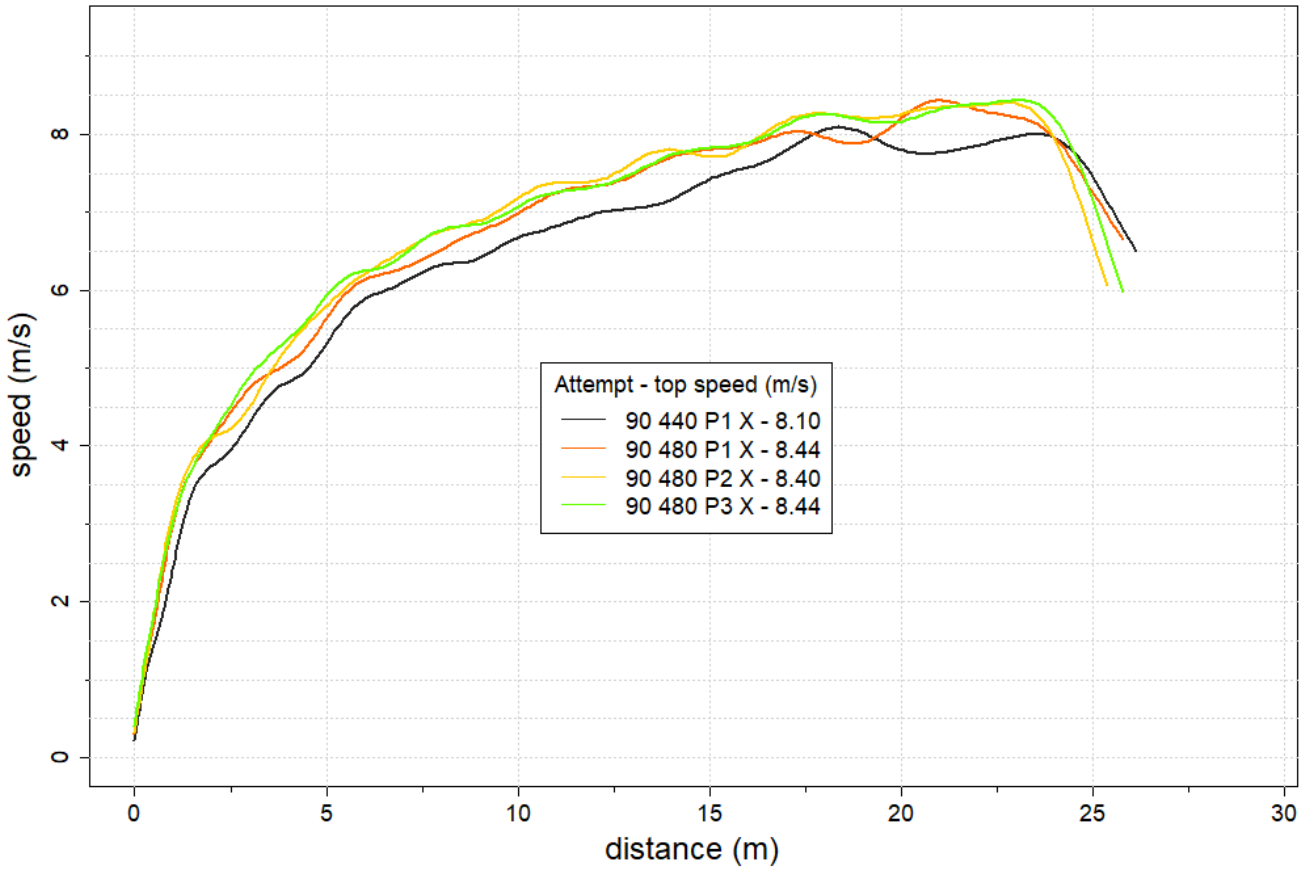
285 Jakub Holec



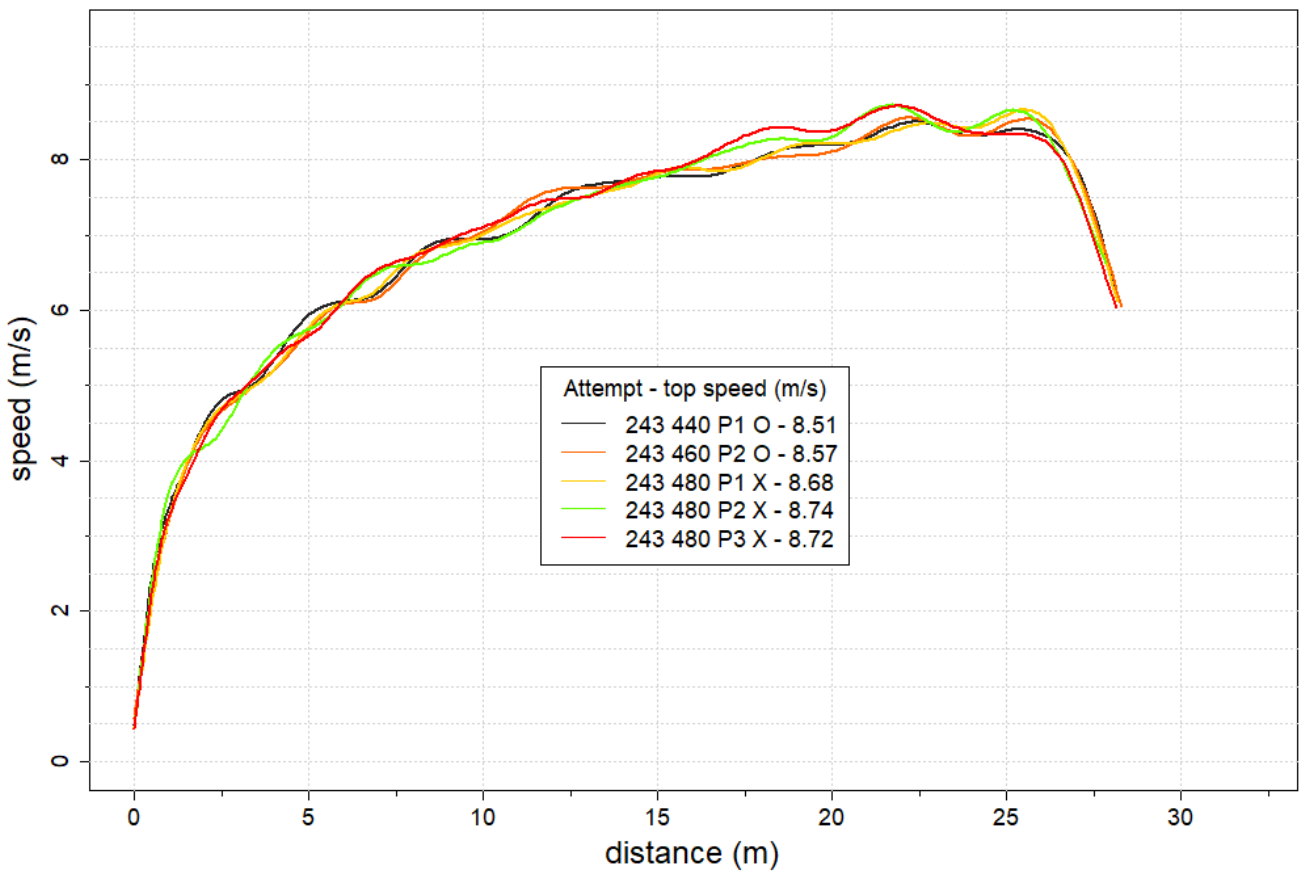
260 Martin Mikula



90 Nikolas Spiros Papadimitriou



243 Jan Türk



87 Sebastian Hajzler

