



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

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY JUNIORŮ, JUNIOREK,  
DOROSTENCŮ A DOROSTENEK NA DRÁZE

15. – 16. 6. 2024

OSTRAVA

**Analyzovaná disciplína:**  
TROJSKOK, DOROSTENKY

**Autoři projektu:**

Mgr. Dominik Kolinger

Mgr. Jan Feher

Mgr. Vít Rus

Bc. Dan Kováč

Bc. Karolína Stolínová

Aneta Pazderová

**Zpracovali:**

Mgr. Dominik Kolinger

Bc. Dan Kováč

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 v délce 7 metrů na rozběhu včetně odrazového břevna, dále mezera 2,8m následovaná 6 metry 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.

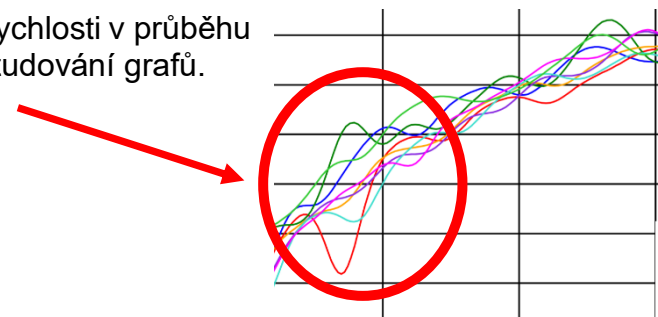
### Poznámka autora:

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 prudké

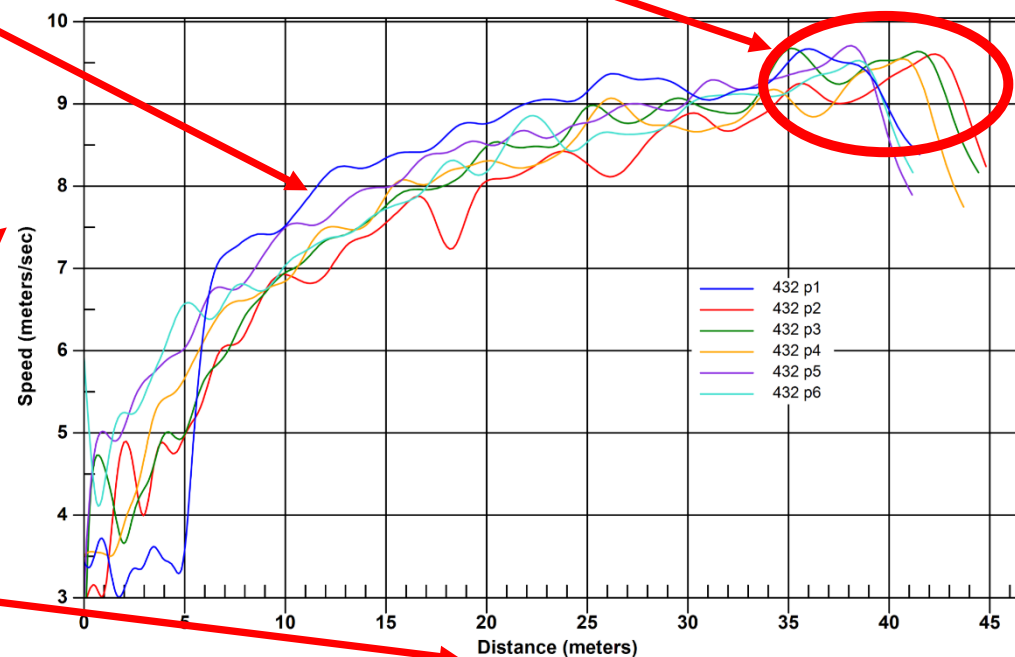


### Čtení grafu:

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, 15 - 16 June 2024

RESULT LIST



Triple Jump Girls U18

	RESULT	NAME	CLUB/COUNTRY	DATE	VENUE
NR	13.22	Eva Doležalová	CZE	6 Jul 1996	Ostrava
MR	13.06	Eva Doležalová		1996	Ostrava
NL	12.16	Vendula Miková	CZE	3 Jun 2024	Praha - Juliska

June 15 2024

START TIME 18:30  
END TIME 19:25  
TEMPERATURE 25.5°C  
24.2°C  
HUMIDITY 44.4%  
50.7%

PLACE	BIB	NAME	CLUB	DATE of BIRTH	ORDER	RESULT		1	2	3	ORD	4	5	6
1	410	Vendula MIKOVÁ	ATHOL	7 Sep 07	16	12.05		11.61	11.84	12.05	8	9.66	11.86	12.01
						+0.8 m/s		+1.6	+0.5	+0.8		+0.4	+0.6	+0.8
2	573	Lucie JAROLÍMKOVÁ	JESPR	9 Sep 08	2	11.82	PB	11.00	11.09	11.31	5	11.32	11.43	11.82
						+1.7 m/s		+0.5	-0.4	+0.7		+0.4	+1.2	+1.7
3	190	Eliška LACKOVÁ	NEHVI	19 Nov 08	15	11.71		11.71	11.55	11.19	7	11.24	11.39	11.48
						+0.4 m/s		+0.4	+0.6	+1.3		+1.0	+0.8	+1.2
4	814	Magdalena KONOPÁČOVÁ	BEROU	9 Apr 08	9	11.41	PB	10.81	11.39	-	6	11.24	11.41	11.25
								+0.2	+0.6			+0.9	+1.3	+0.6
5	515	Lucie KVAPILOVÁ	HVEPA	12 Jul 07	14	11.35		11.01	10.97	11.15	1	11.31	11.35	X
						+1.1 m/s		+1.3	+0.6	+0.4		+1.7	+1.1	+0.2
6	167	Sabina ŽANDOVÁ	AKOLY	31 Jan 07	5	11.35	PB	10.47	10.75	11.19	3	11.06	11.02	11.35
						+0.7 m/s		0.0	+1.4	+0.5		+1.5	+1.3	+0.7
7	29	Adéla VÁGNEROVÁ	TEKLA	20 Jun 08	6	11.26	PB	11.10	X	11.19	4	10.61	X	11.26
						+1.8 m/s		+1.1	+1.7	+0.8		+0.6	+1.5	+1.8
8	641	Tereza SKŘEČKOVÁ	SKPRE	5 Apr 07	8	11.15		11.08	11.15	X	2	X	9.40	10.95
						+0.8 m/s		+1.1	+0.8	+0.7		+1.0	+1.3	+0.6
9	854	Kateřina DARIUSOVÁ	HKRAL	27 Sep 07	10	10.98		10.98	10.84	10.96				
						+0.0 m/s		+0.0	-0.1	+2.4				
10	152	Eliška FINDEJSOVÁ	AKOLY	19 Jan 08	3	10.98		10.84	10.98	X				
						+0.7 m/s		+0.8	+0.7	+1.3				
11	446	Hana TEPLÁ	ATLJM	4 Nov 07	12	10.93		10.64	X	10.93				
						+1.8 m/s		-0.3	+0.3	+1.8				
12	153	Veronika GAJDUŠKOVÁ	AKOLY	25 Jun 08	1	10.91		X	10.91	10.52				
						+1.4 m/s		+1.9	+1.4	+0.8				
13	85	Marie SALABOVÁ	ACRBK	11 Apr 07	11	10.89		10.39	10.89	10.67				
						+0.4 m/s		+0.9	+0.4	+0.3				
14	609	Anna PAJEROVÁ	OLYKH	13 Sep 08	13	10.75		10.75	10.65	X				
						+0.5 m/s		+0.5	+0.4	+1.4				
15	24	Markéta CHALOUPECKÁ	TEKLA	4 Jan 07	7	10.74		X	10.74	10.65				
						+1.2 m/s		+0.9	+1.2	+0.6				
16	114	Timea BERNÁ	JICIN	18 Jul 07	4	10.73		X	10.54	10.73				
						+0.1 m/s		+0.6	+0.6	+0.1				

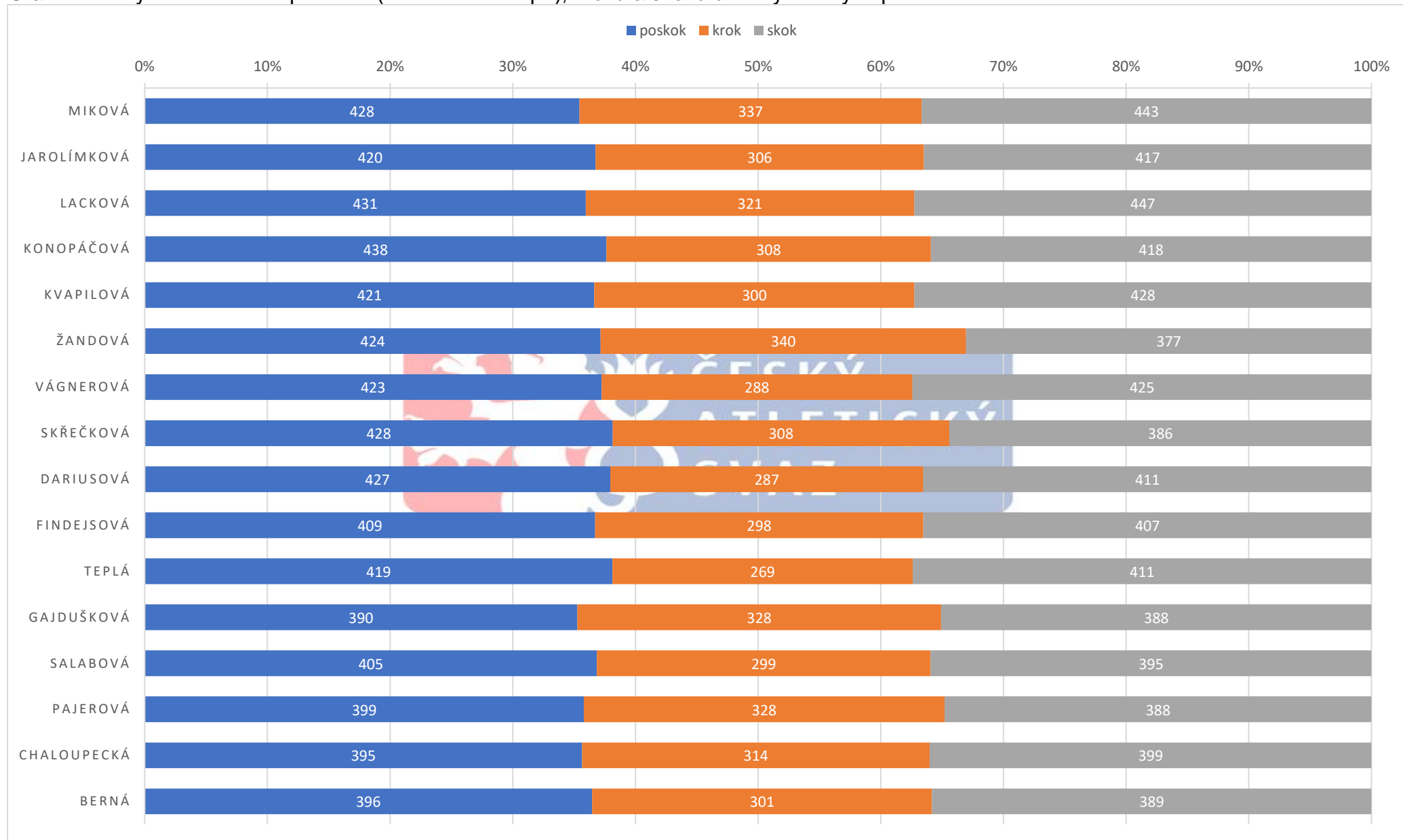
Vendula Miková won by **0.23m**

Tabulka 2 – Analýza parametrů vybraných pokusů každé závodnice.

Jméno	Pokus	Výkon (m)	Nedošlap (cm)	Druhý předposlední krok				Předposlední krok				Poslední krok				Poskok			Krok			Skok	
				Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (cm)	Frekvence (kroky/s)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka poskoku (cm)	Oporová f. (s)	Letová f. (s)	Délka kroku (cm)	Oporová f. (s)	Délka skoku (cm)
Miková	3	12,05	3	0,133	0,113	196	4,07	0,134	0,122	210	3,91	0,141	0,100	212	4,15	0,146	0,441	428	0,156	0,312	337	0,163	443
Jarolímková*	5	11,43		0,130	0,102	179	4,31	0,130	0,115	190	4,08	0,130	0,092	191	4,50	0,136	0,433	420	0,151	0,271	306	0,157	417
Lacková	1	11,71	28	0,118	0,126	206	4,10	0,123	0,138	214	3,83	0,124	0,103	210	4,41	0,135	0,420	431	0,152	0,275	321	0,151	447
Konopáčová	5	11,41	23	0,142	0,118	204	3,85	0,140	0,107	206	4,05	0,154	0,077	197	4,33	0,157	0,449	438	0,194	0,271	308	0,190	418
Kvapilová	4	11,35	14	0,129	0,114	189	4,12	0,129	0,111	194	4,17	0,137	0,085	200	4,50	0,150	0,415	421	0,154	0,248	300	0,167	428
Žandová	6	11,35	6	0,125	0,124	196	4,02	0,127	0,106	196	4,29	0,141	0,084	187	4,44	0,133	0,412	424	0,166	0,308	340	0,180	377
Vágnerová	6	11,26	10	0,141	0,120	218	3,83	0,152	0,130	224	3,55	0,142	0,119	228	3,83	0,145	0,415	423	0,183	0,230	288	0,160	425
Skřečková	2	11,15	7	0,128	0,152	214	3,57	0,124	0,141	207	3,77	0,132	0,111	206	4,12	0,140	0,451	428	0,184	0,289	308	0,186	386
Dariusová	1	10,98	27	0,126	0,097	181	4,48	0,133	0,116	196	4,02	0,137	0,081	201	4,59	0,152	0,443	427	0,157	0,240	287	0,161	411
Findejsová	2	10,98	16	0,126	0,109	184	4,26	0,129	0,118	198	4,05	0,137	0,102	205	4,18	0,149	0,433	409	0,164	0,262	298	0,180	407
Teplá	3	10,93	6	0,121	0,096	176	4,61	0,128	0,127	200	3,92	0,124	0,095	203	4,57	0,142	0,418	419	0,156	0,193	269	0,169	411
Gajdušková	1	10,91	15	0,144	0,119	198	3,80	0,145	0,132	207	3,61	0,151	0,107	215	3,88	0,160	0,388	390	0,178	0,327	328	0,204	388
Salabová	2	10,89	10	0,135	0,117	200	3,97	0,134	0,146	220	3,57	0,131	0,086	200	4,61	0,150	0,387	405	0,179	0,247	299	0,186	395
Pajerová	1	10,75	40	0,144	0,124	199	3,73	0,148	0,142	210	3,45	0,145	0,109	206	3,94	0,158	0,417	399	0,182	0,332	328	0,185	388
Chaloupecká	2	10,74	34					0,125	0,153	225	3,60	0,134	0,158	242	3,42	0,139	0,420	395	0,161	0,296	314	0,183	399
Berná	3	10,73	13	0,121	0,110	178	4,33	0,139	0,118	197	3,89	0,140	0,105	201	4,08	0,146	0,414	396	0,169	0,274	301	0,161	389

\* U závodníka byl analyzován druhý nejlepší výkon

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

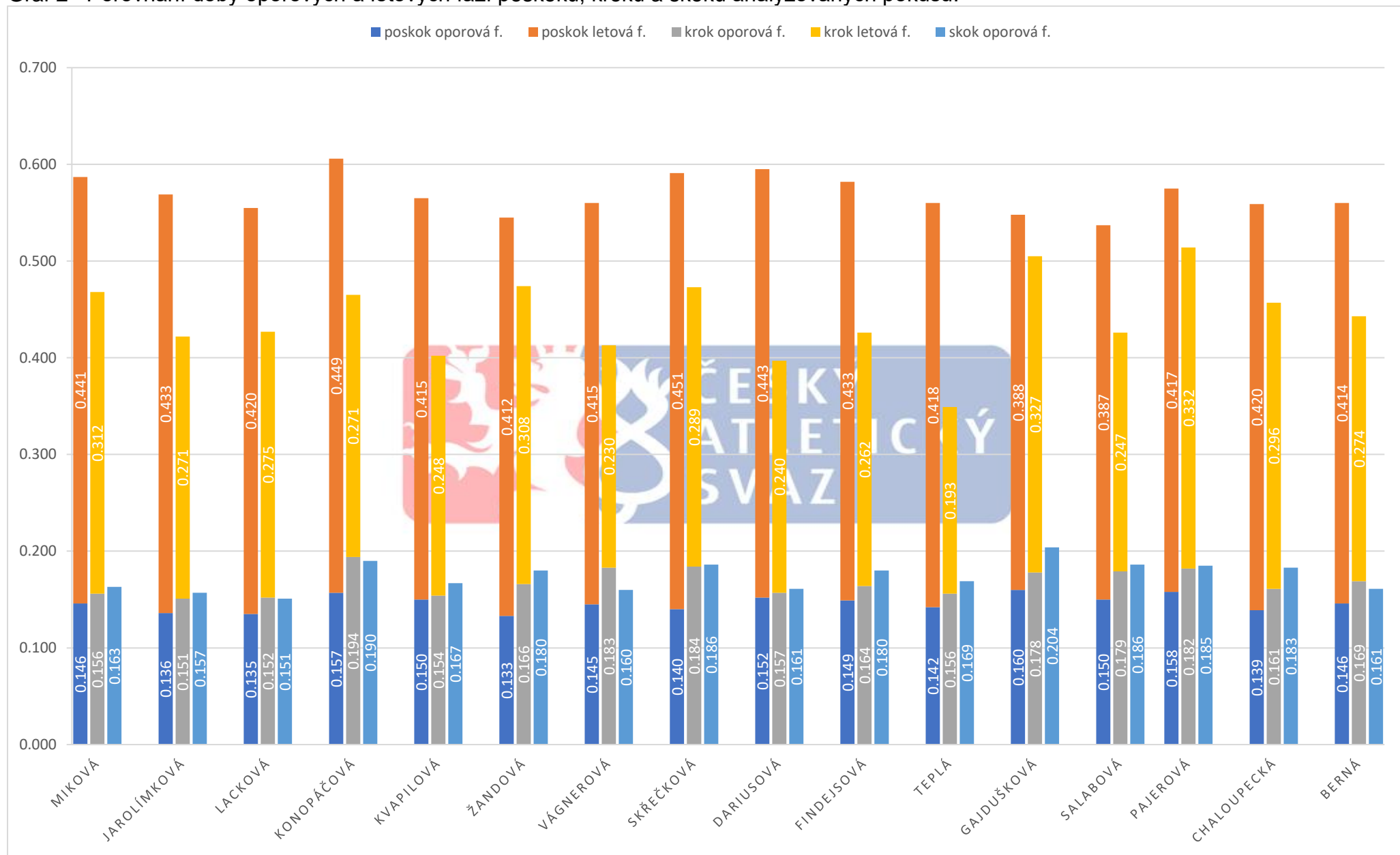




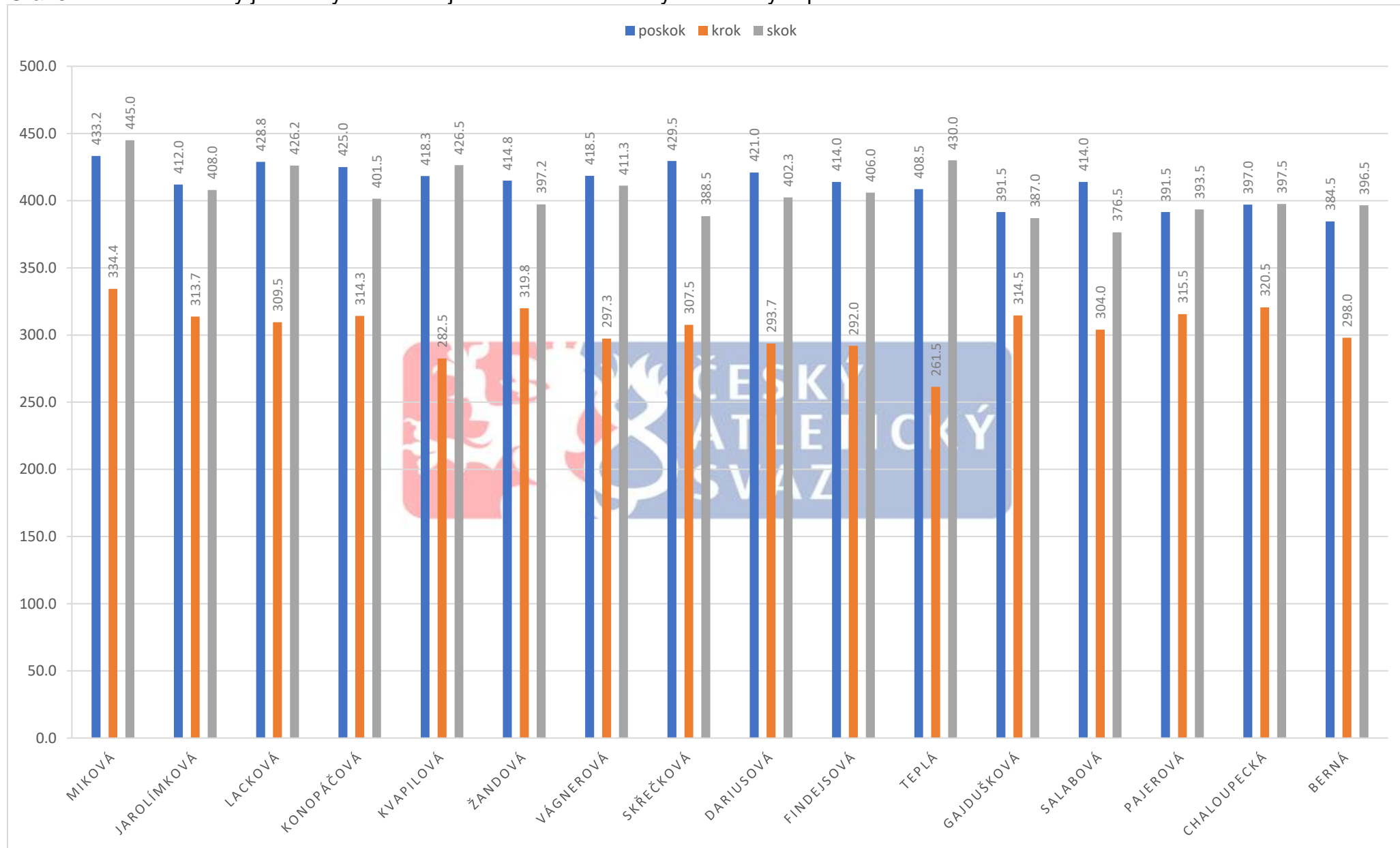
Tabulka 3 – Percentuální rozložení jednotlivých skoků u analyzovaných pokusů každého závodníka. Dominantní složka byla určena, pokud rozdíl mezi poskokem (včetně nedošlapu) a skokem byl  $\geq 2\%$  (před zaokrouhlením hodnot).

PŘÍJMENÍ	POSKOK (%)	KROK (%)	SKOK (%)	DOMINANTNÍ SLOŽKA
MIKOVÁ	35,4	27,9	36,7	VYROVNANÁ
JAROLÍMKOVÁ	36,7	26,8	36,5	VYROVNANÁ
LACKOVÁ	35,9	26,8	37,3	VYROVNANÁ
KONOPÁČOVÁ	37,6	26,5	35,9	VYROVNANÁ
KVAPILOVÁ	36,6	26,1	37,2	VYROVNANÁ
ŽANDOVÁ	37,2	29,8	33,0	POSKOK
VÁGNEROVÁ	37,2	25,4	37,4	VYROVNANÁ
SKŘEČKOVÁ	38,1	27,5	34,4	POSKOK
DARIUSOVÁ	38,0	25,5	36,5	VYROVNANÁ
FINDEJSOVÁ	36,7	26,8	36,5	VYROVNANÁ
TEPLÁ	38,1	24,5	37,4	VYROVNANÁ
GAJDUŠKOVÁ	35,3	29,7	35,1	VYROVNANÁ
SALABOVÁ	36,9	27,2	35,9	VYROVNANÁ
PAJEROVÁ	35,8	29,4	34,8	VYROVNANÁ
CHALOUPECKÁ	35,6	28,3	36,0	VYROVNANÁ
BERNÁ	36,5	27,7	35,8	VYROVNANÁ

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

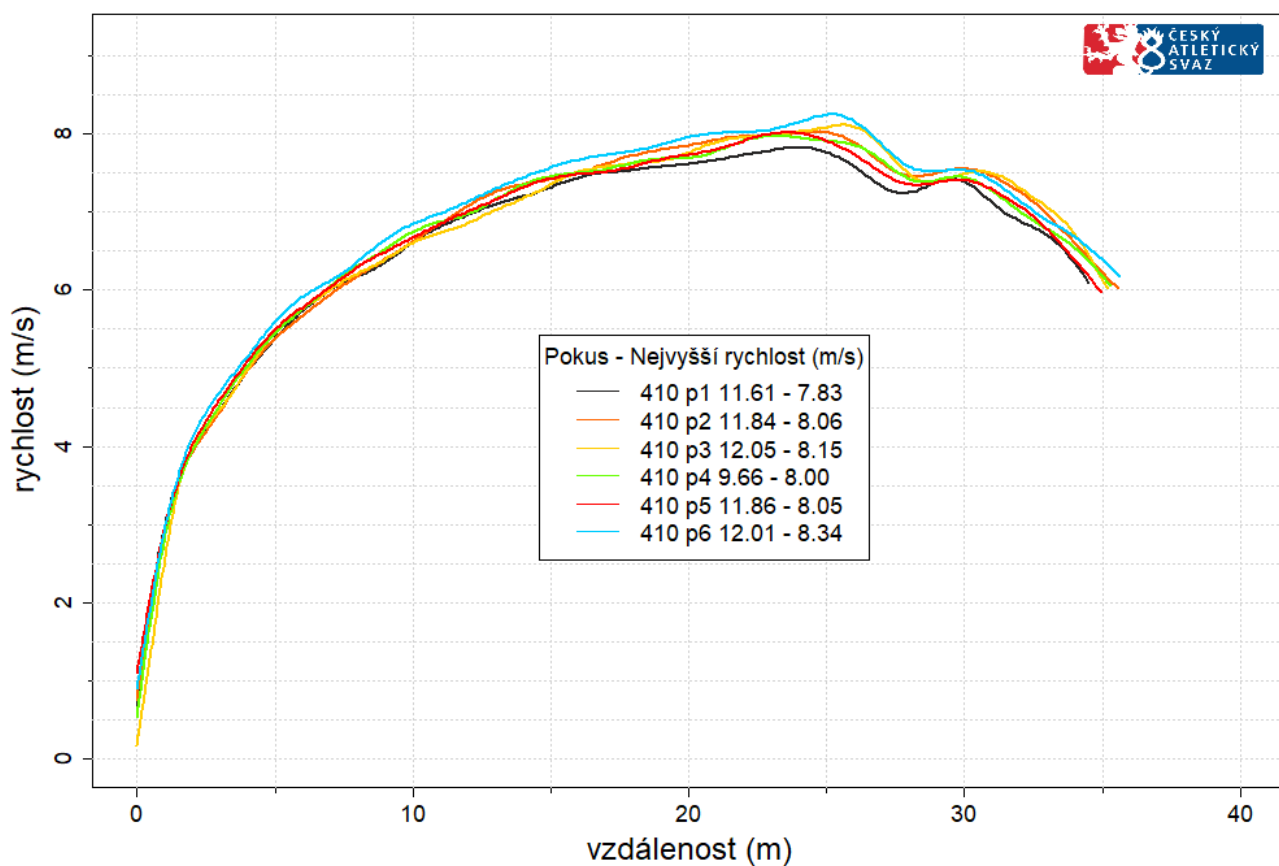


Graf 3 – Průměrné délky jednotlivých částí trojskoku u zaznamenaných zdařených pokusů.

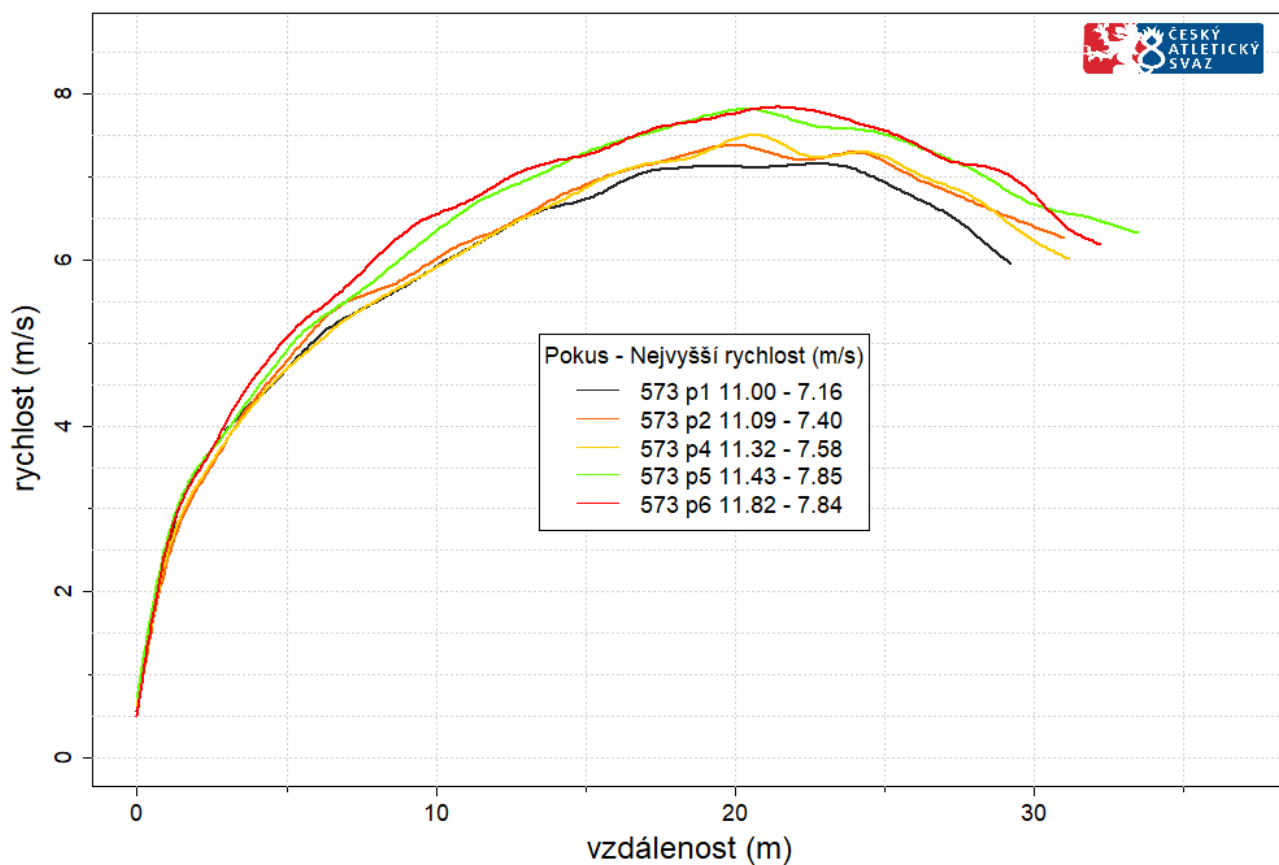


# Analýza náběhových rychlostí

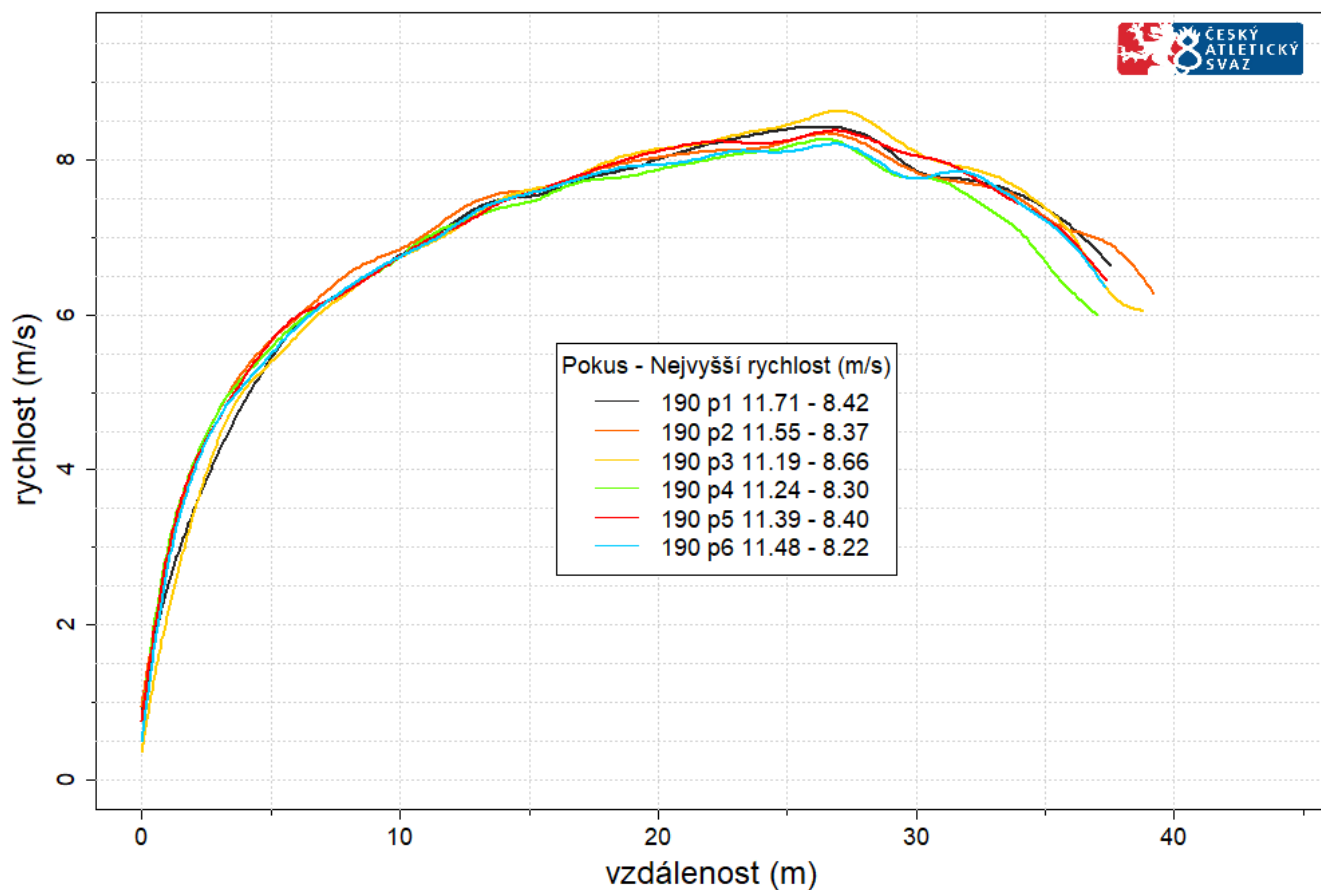
410 MIKOVÁ Vendula



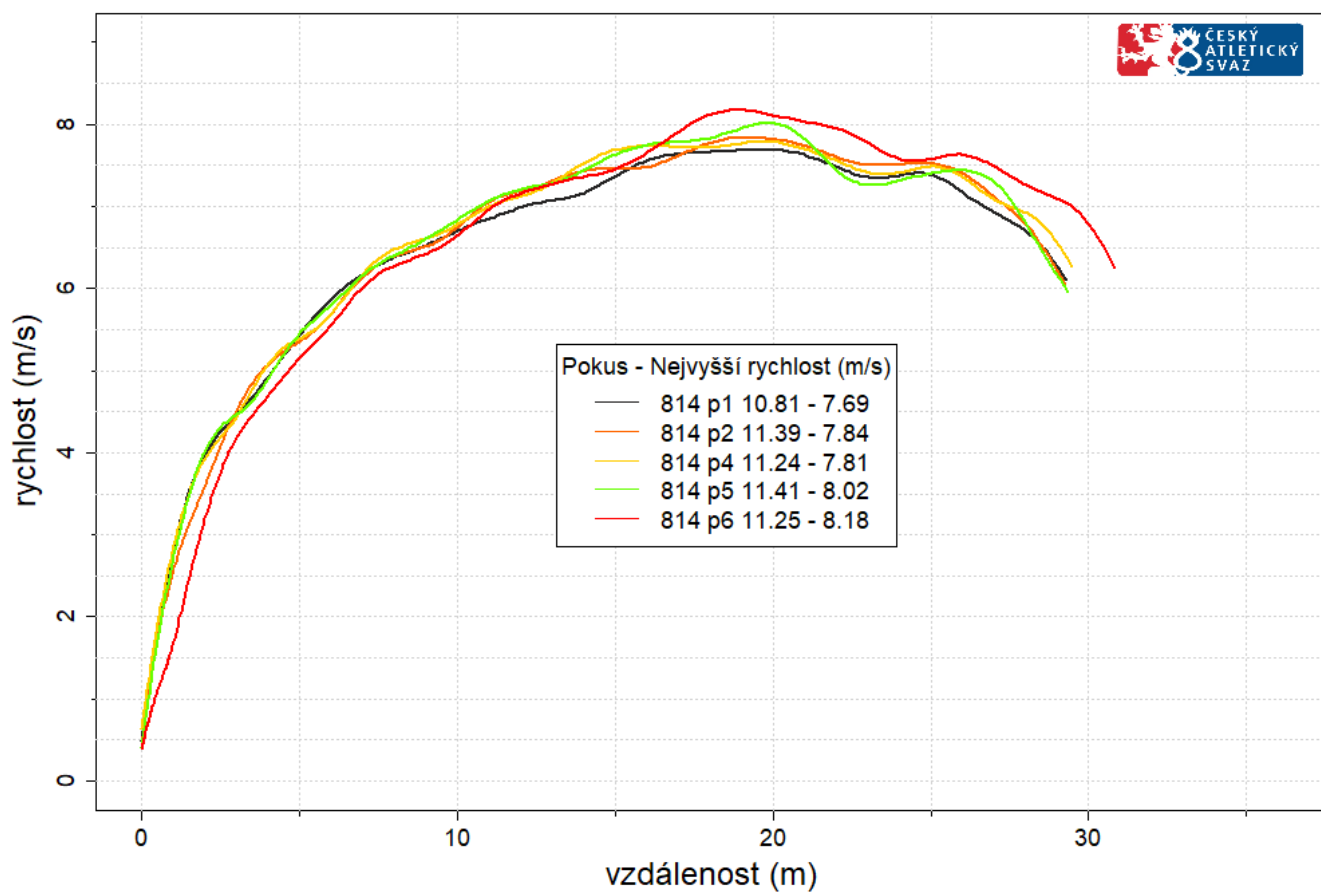
573 JAROLÍMKOVÁ Lucie



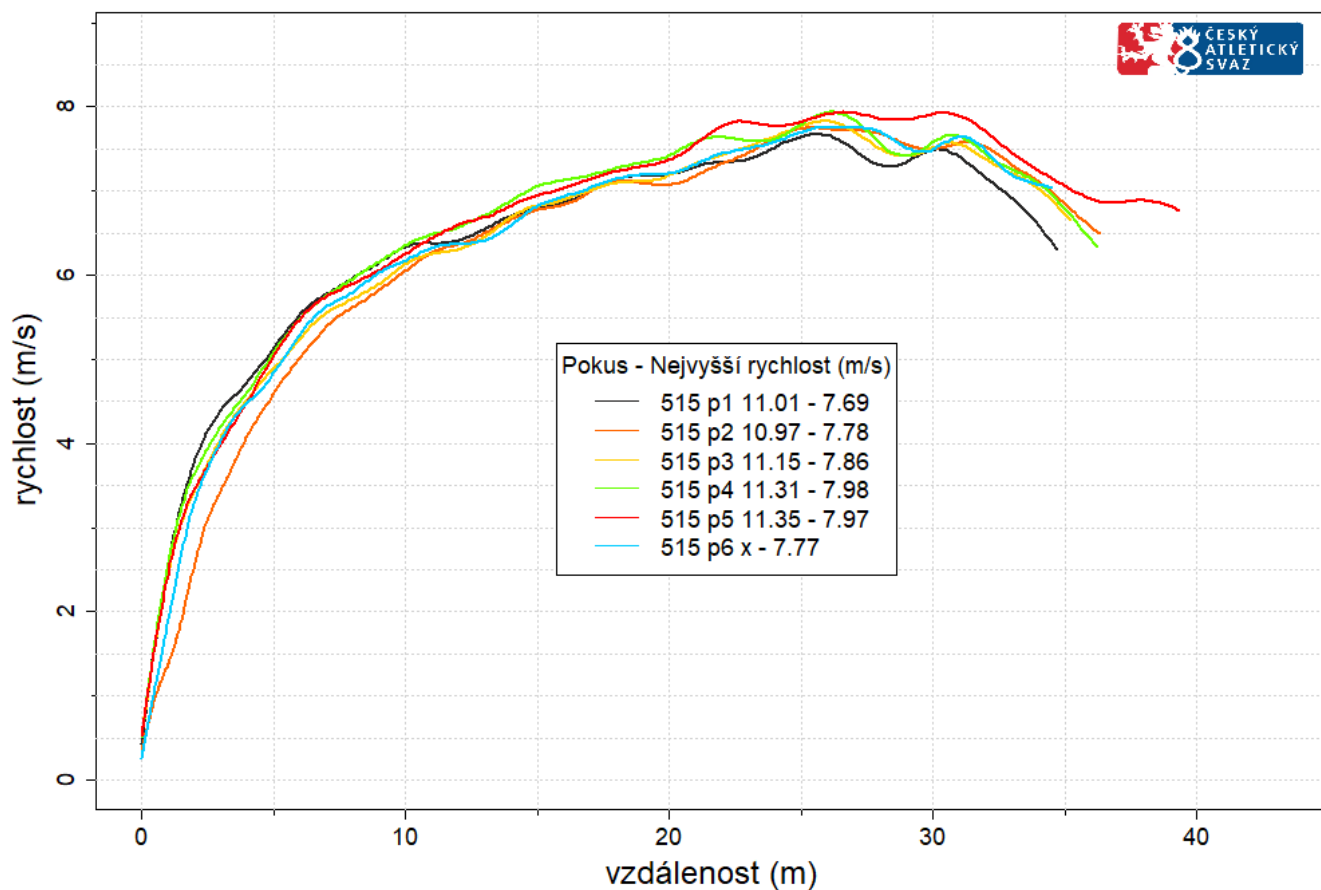
### 190 LACKOVÁ Eliška



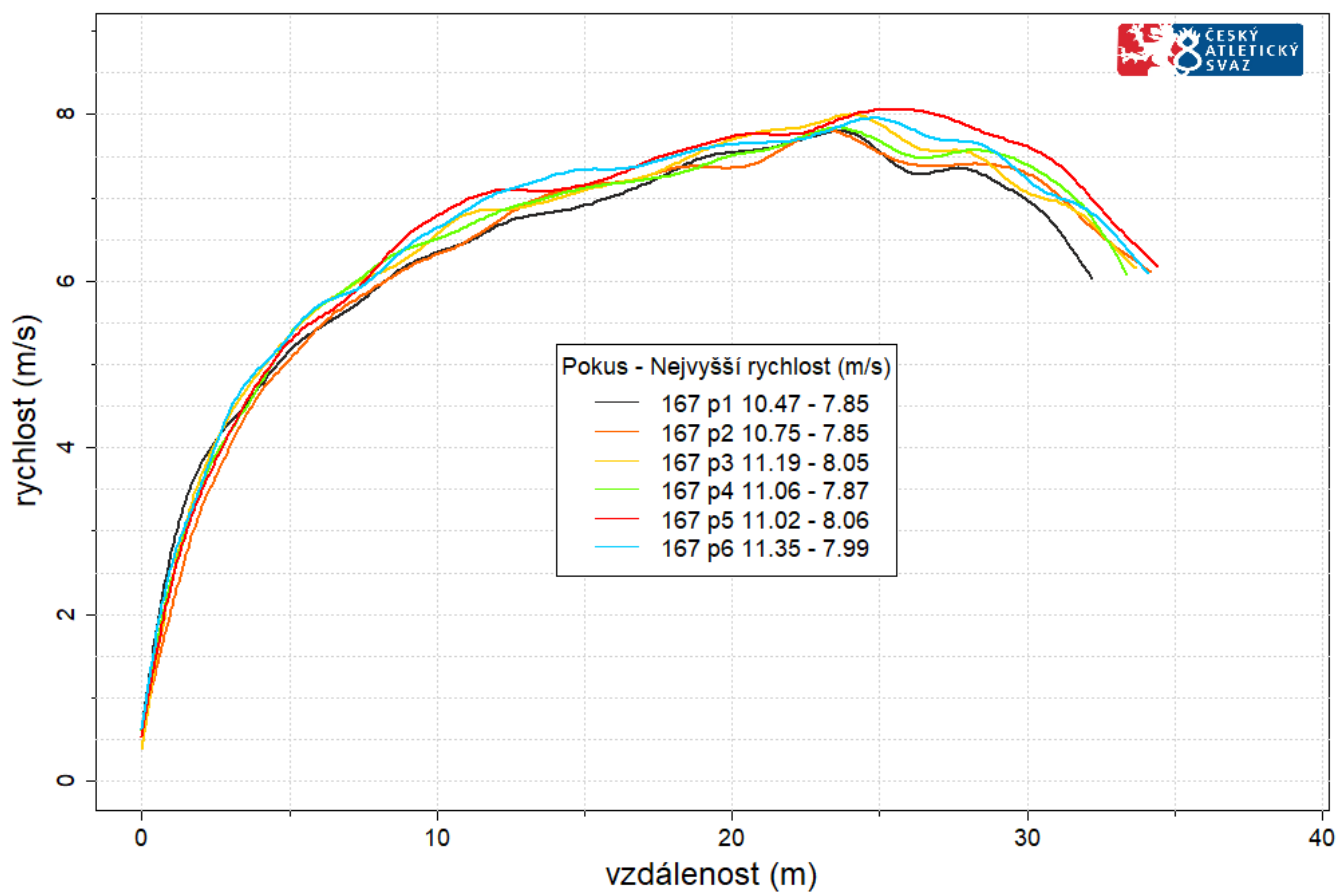
### 814 KONOPÁČOVÁ Magdalena



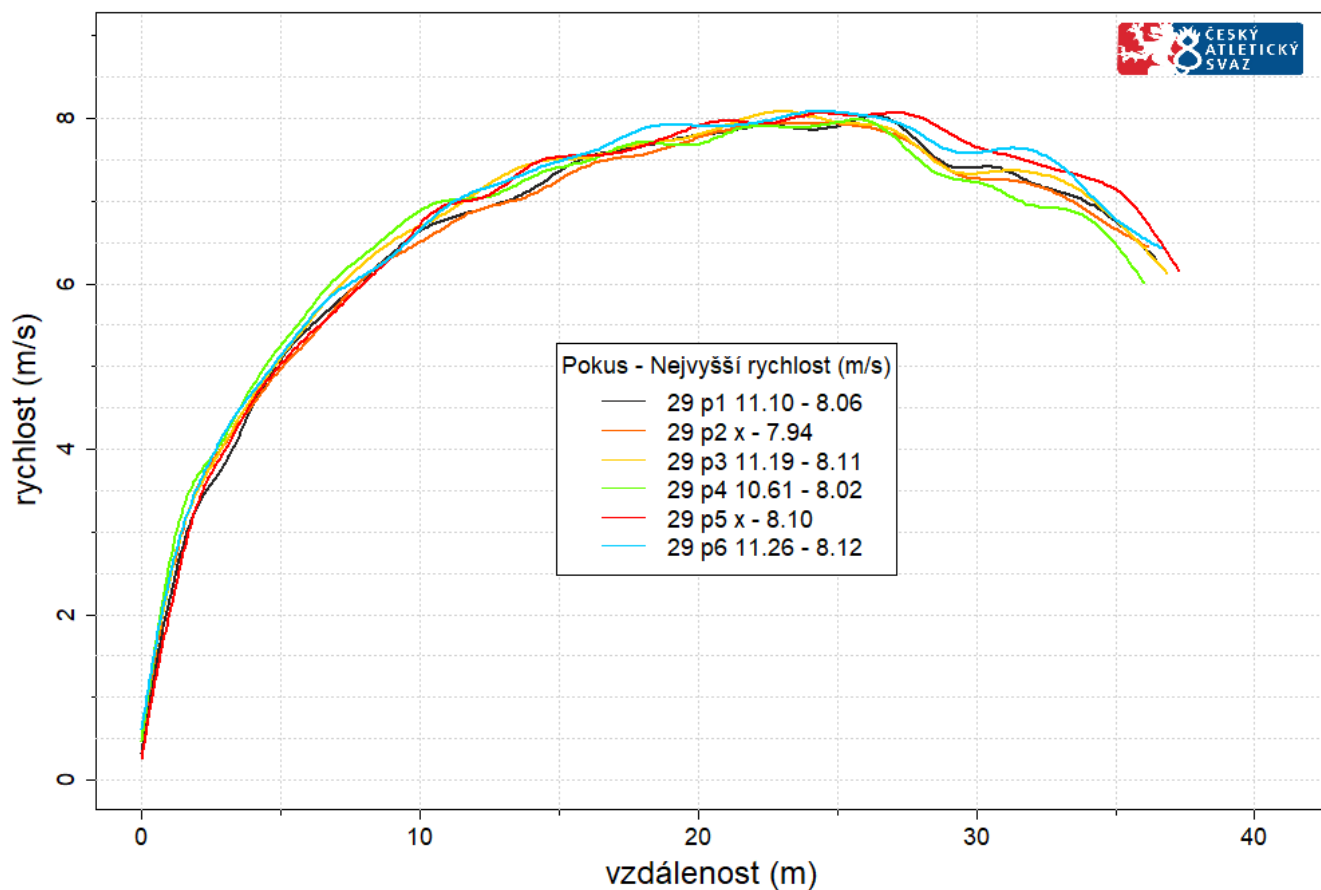
### 515 KVAPILOVÁ Lucie



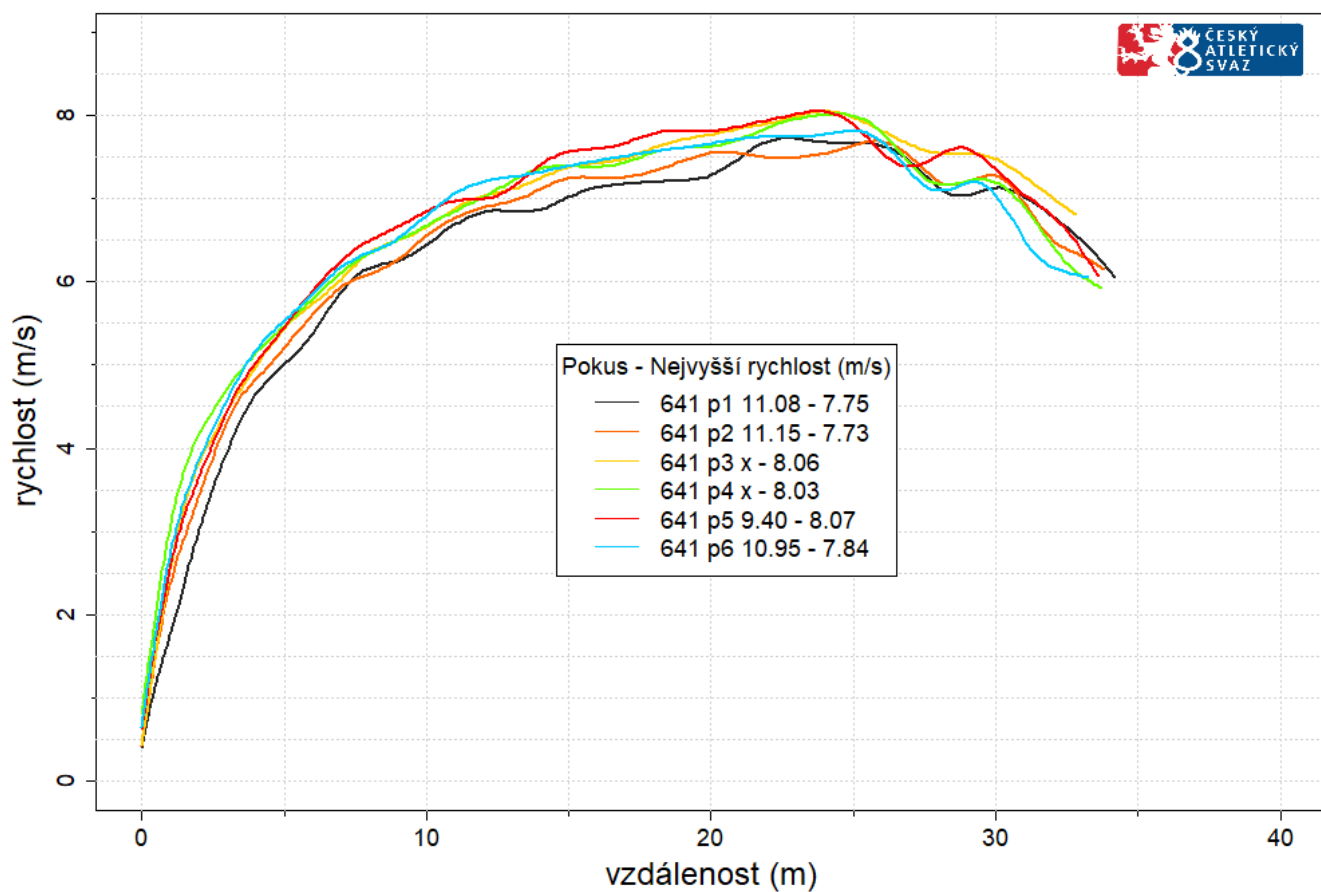
### 167 ŽANDOVÁ Sabina



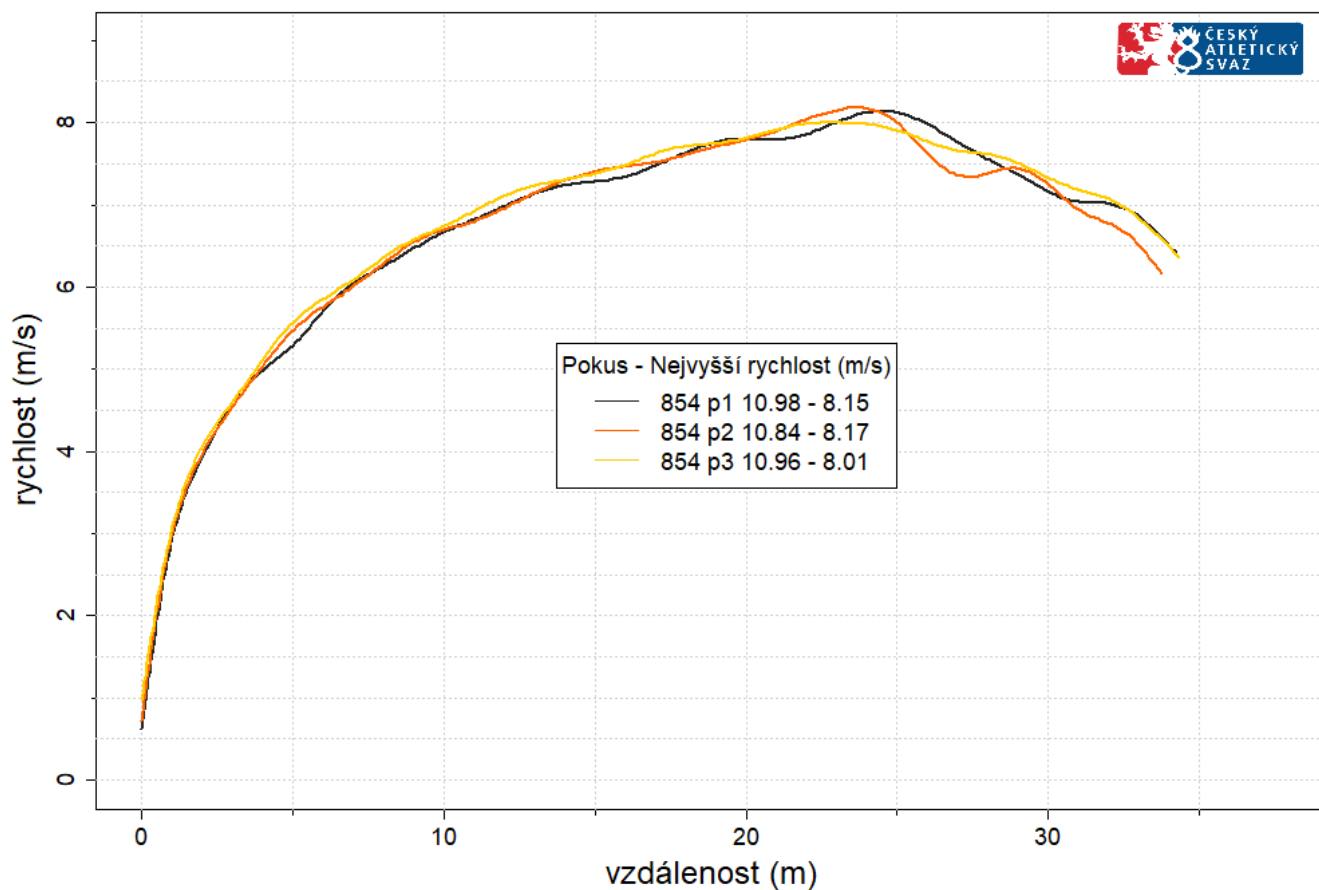
### 29 VÁGNEROVÁ Adéla



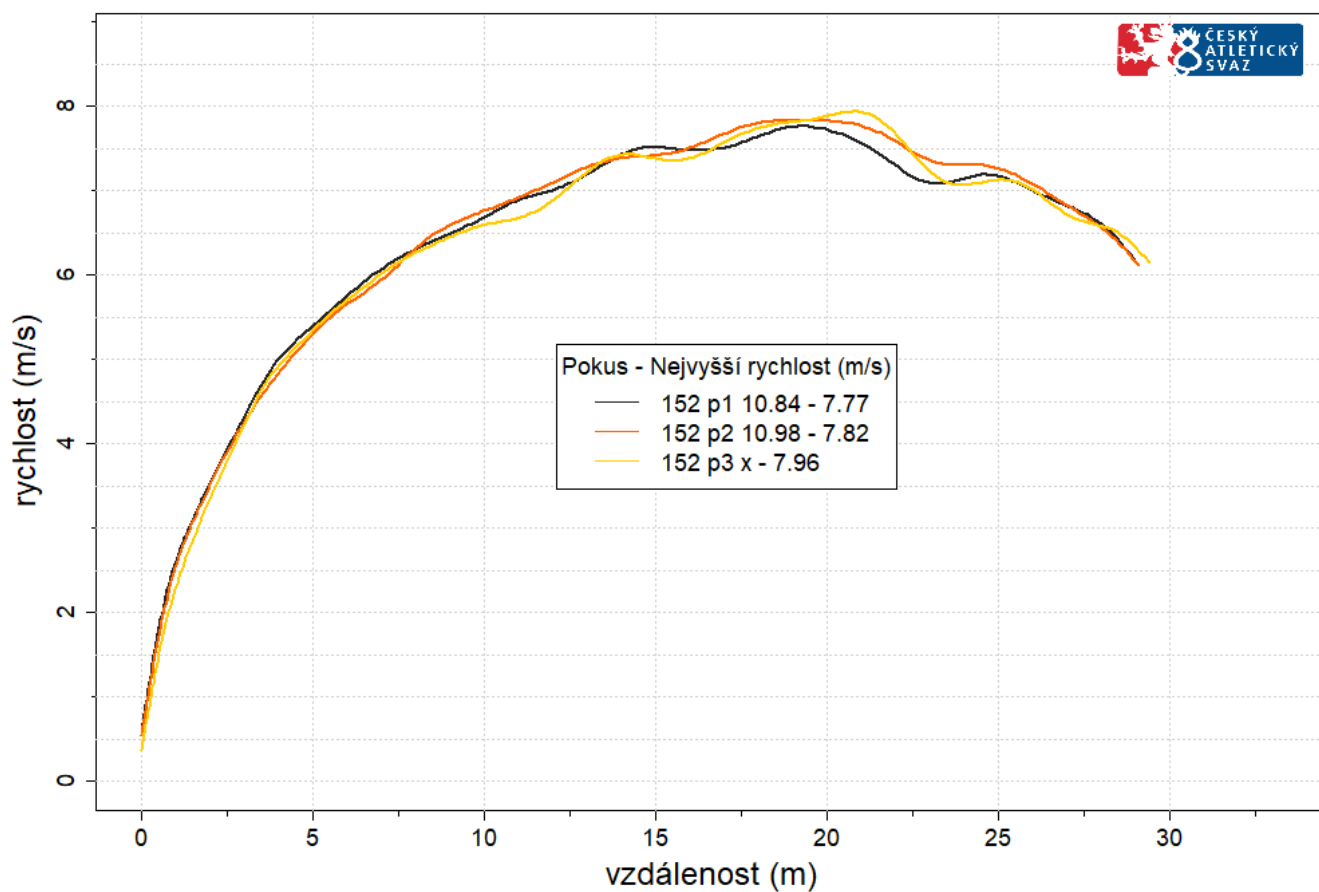
### 641 SKŘEČKOVÁ Tereza



### 854 DARIUSOVÁ Kateřina

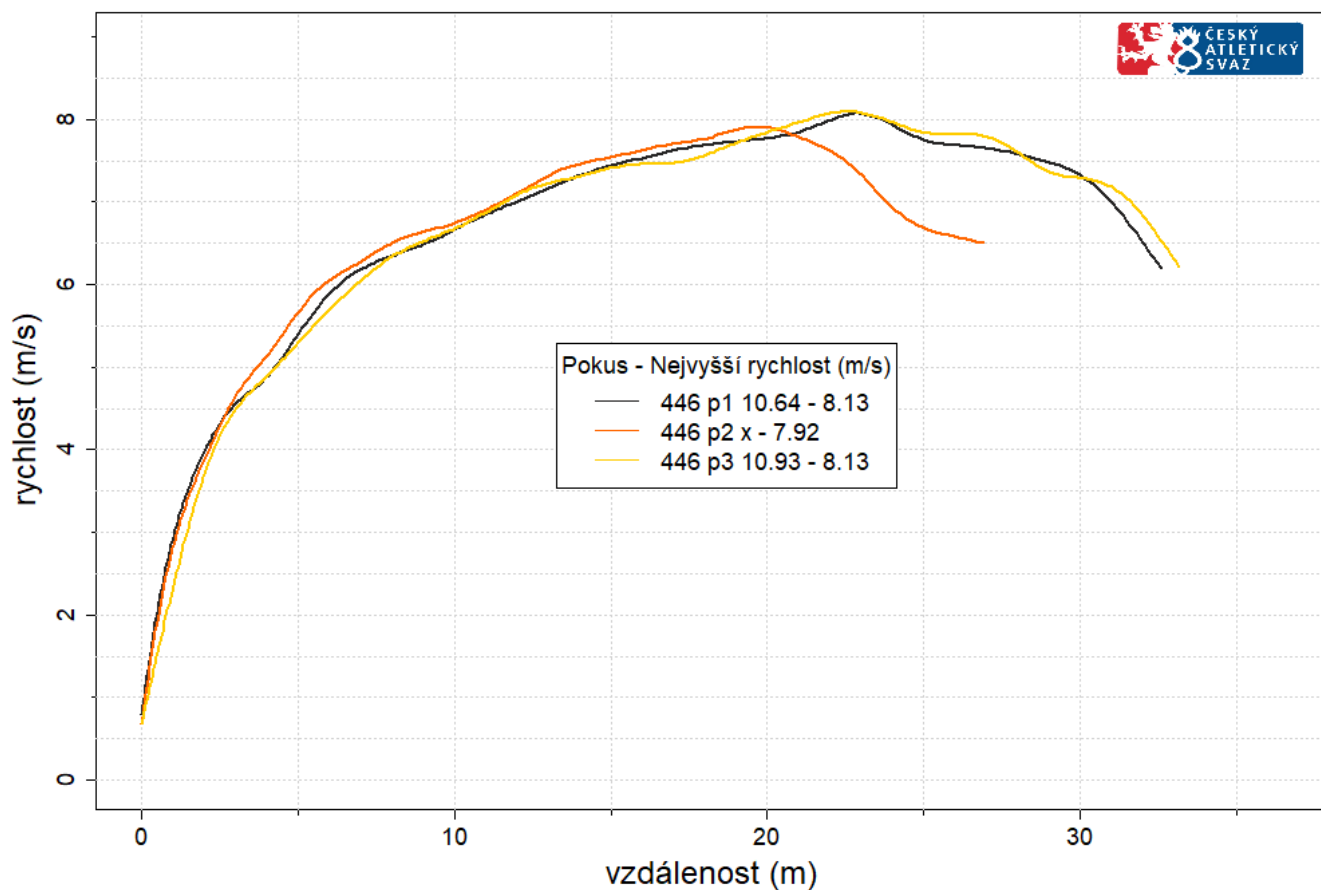


### 152 FINDEJSOVÁ Eliška

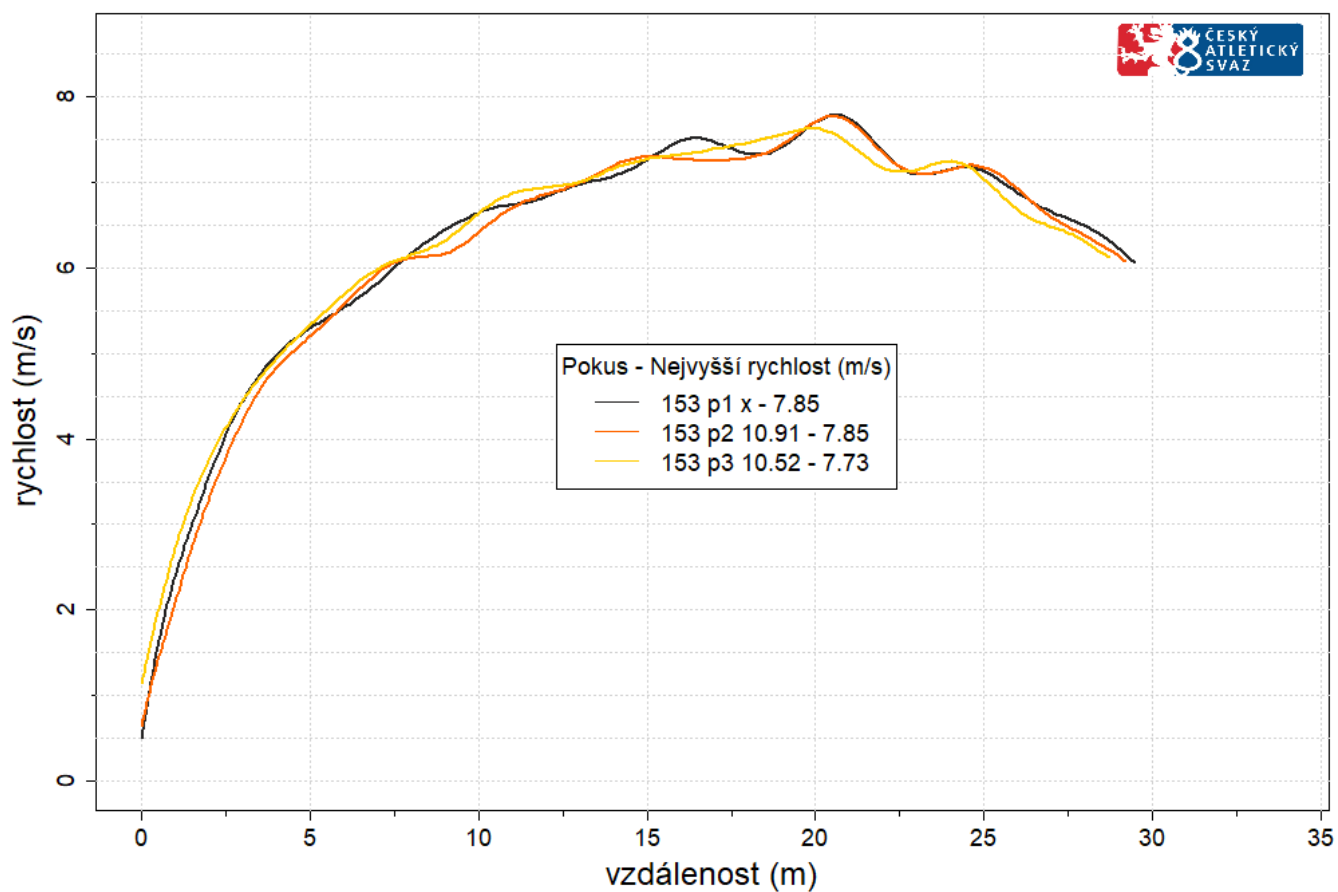




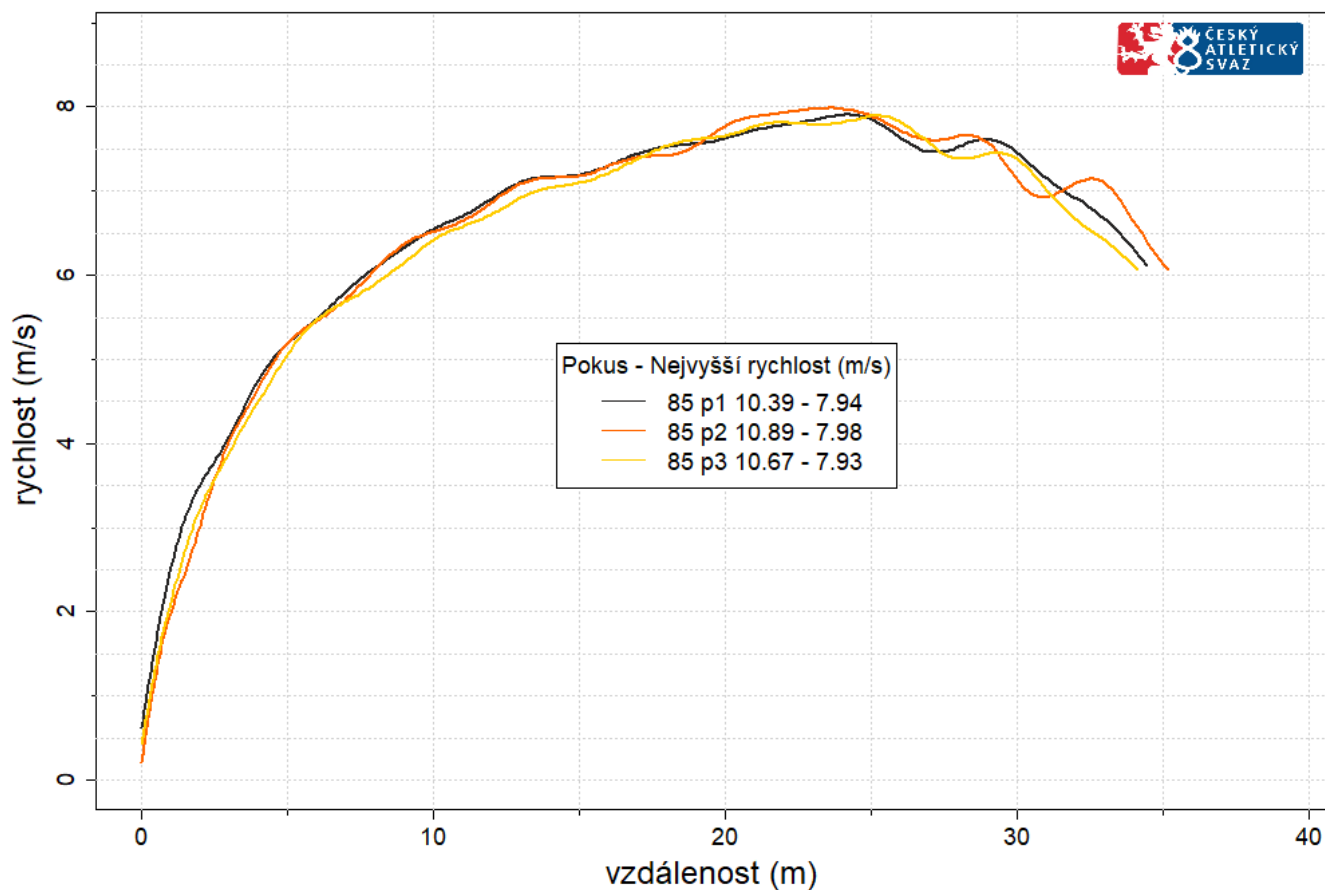
### 446 TEPLÁ Hana



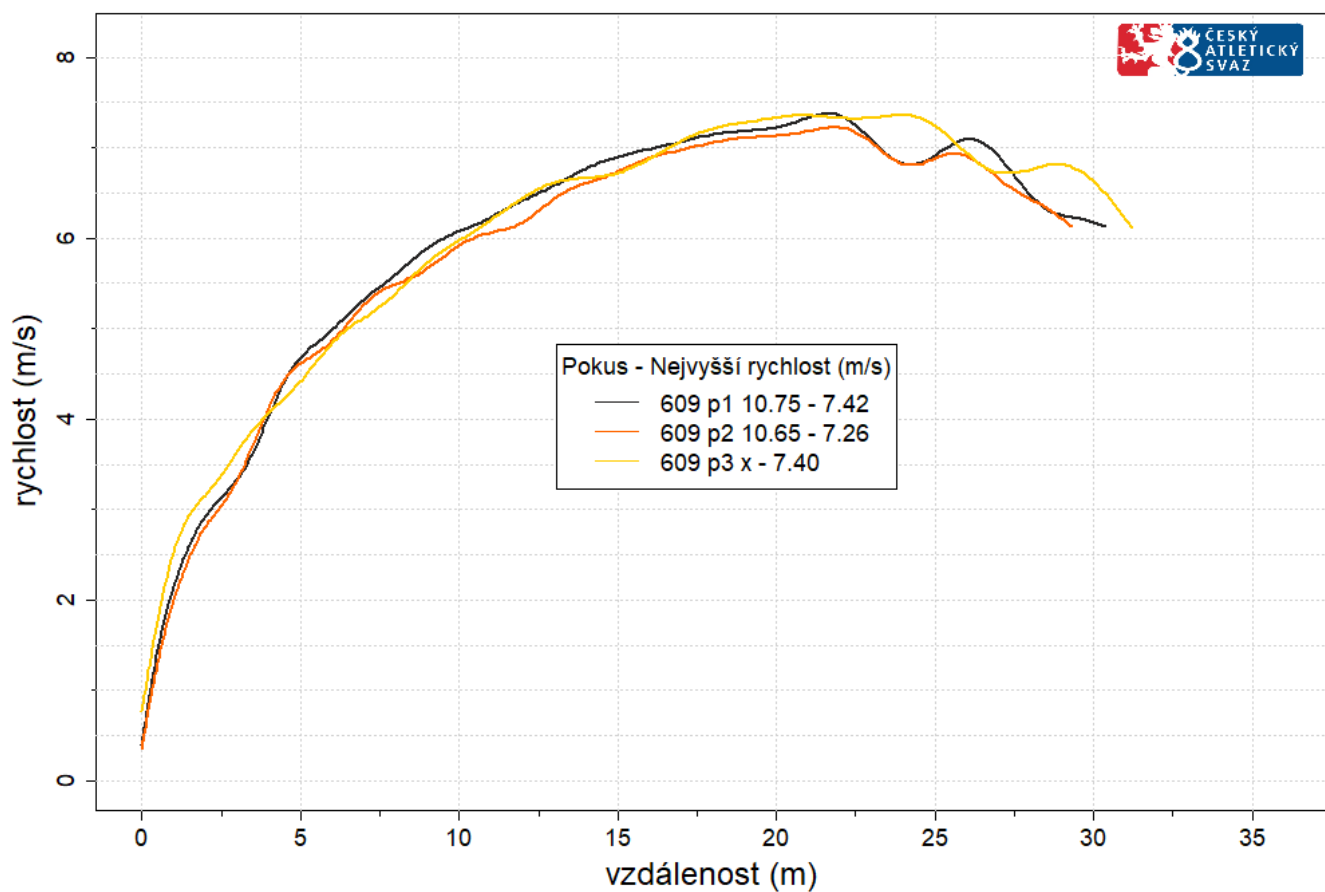
### 153 GAJDUŠKOVÁ Veronika



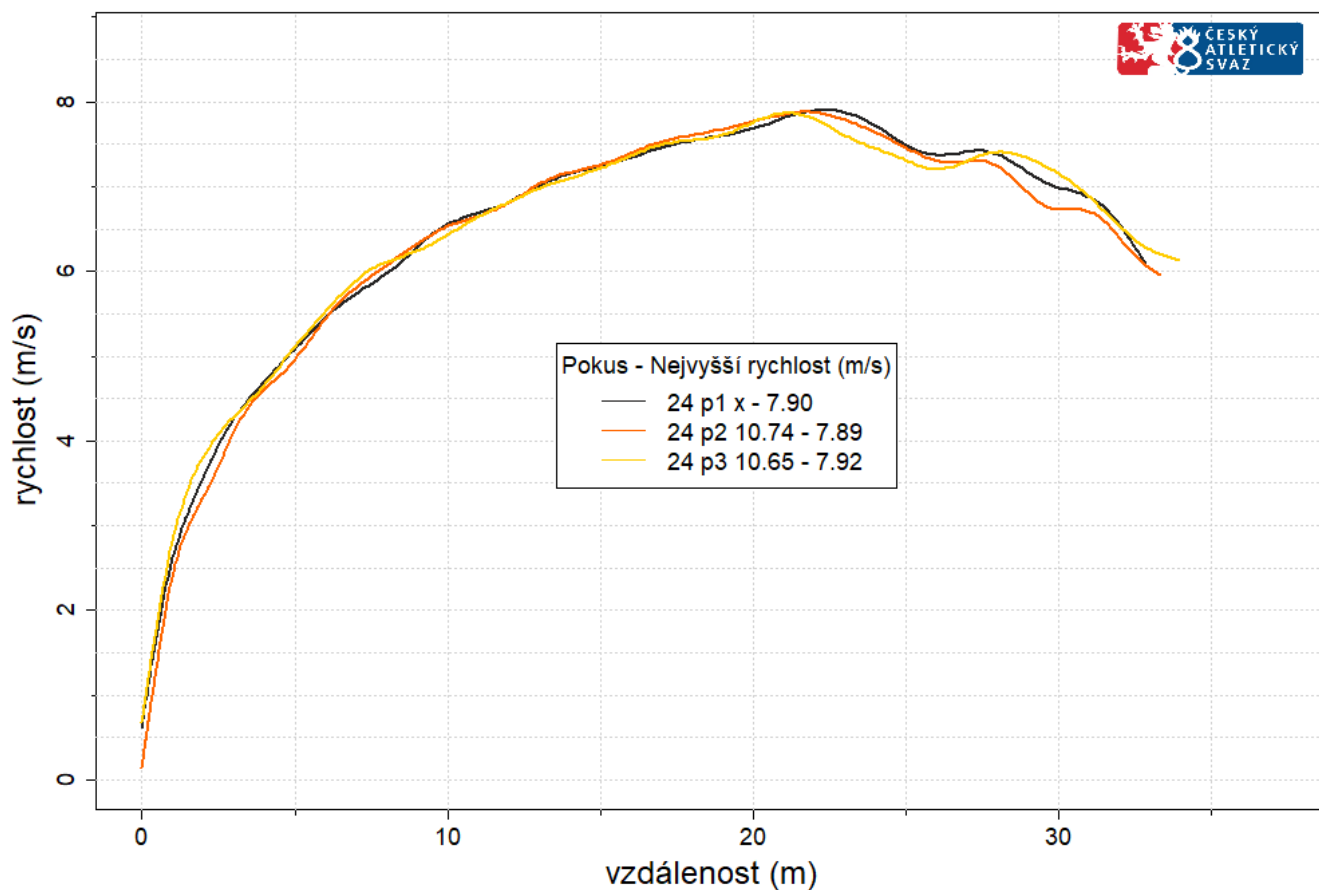
### 85 SALABOVÁ Marie



### 609 PAJEROVÁ Anna



### 24 CHALOUPECKÁ Markéta



### 114 BERNÁ Tímea

