



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

ZPRÁVA Z MISTROVSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY MUŽŮ A ŽEN V HALE

20. – 21.2.2021

OSTRAVA

Analyzovaná disciplína:

TROJSKOK, ŽENY

Autoři projektu:

Bc. Dominik Kolinger

Mgr. Jan Feher

Vojtěch Novák

Kontakt:

Metodické oddělení ČAS

Mgr. Vít Rus

Mgr. Jan Feher

Bc. Dominik Kolinger

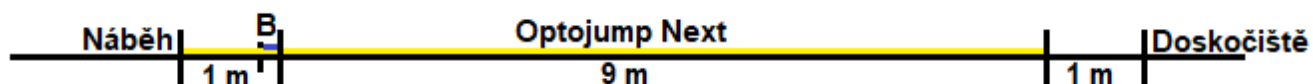
Diskařská 2431/4, 169 00 Praha 6, Česká republika

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 jeden metr před koncem odrazového břevna a snímalo následujících 10 metrů.



Vzdálenost poskoku je měřena od místa prvního dotyku špičky boty s podložkou v zařízení snímaném prostoru po špičku boty, která jako druhá protla snímanou plochu. vzdálenost kroku je měřena od konce poskoku ke špičce třetího protnutí a vzdálenost skoku je dopočítána od celkové oficiální naměřené vzdálenosti.

Oporové fáze byly měřeny u prvního, druhého a třetího odrazu. Letová fáze byla měřena u poskoku a kroku. Letová fáze skoku se neodehrávala v měřeném území, není proto zaznamenána.

Metodika měření a zpracování analýzy 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.

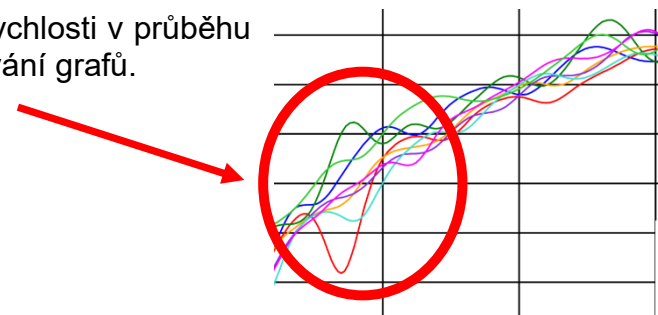
Poznámka autora:

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 lehce vyhlazena filtrem. Při použití hrubšího filtru by se z grafu mohly vytratit některé poklesy rychlosti, hlavně průběh rychlosti před odrazem.

Nicméně rychlost rozběhu by měla plynule stoupat a některé výraznější poklesy rychlosti v průběhu akcelerace jsou způsobeny okolním rušením a je nutné toto 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).

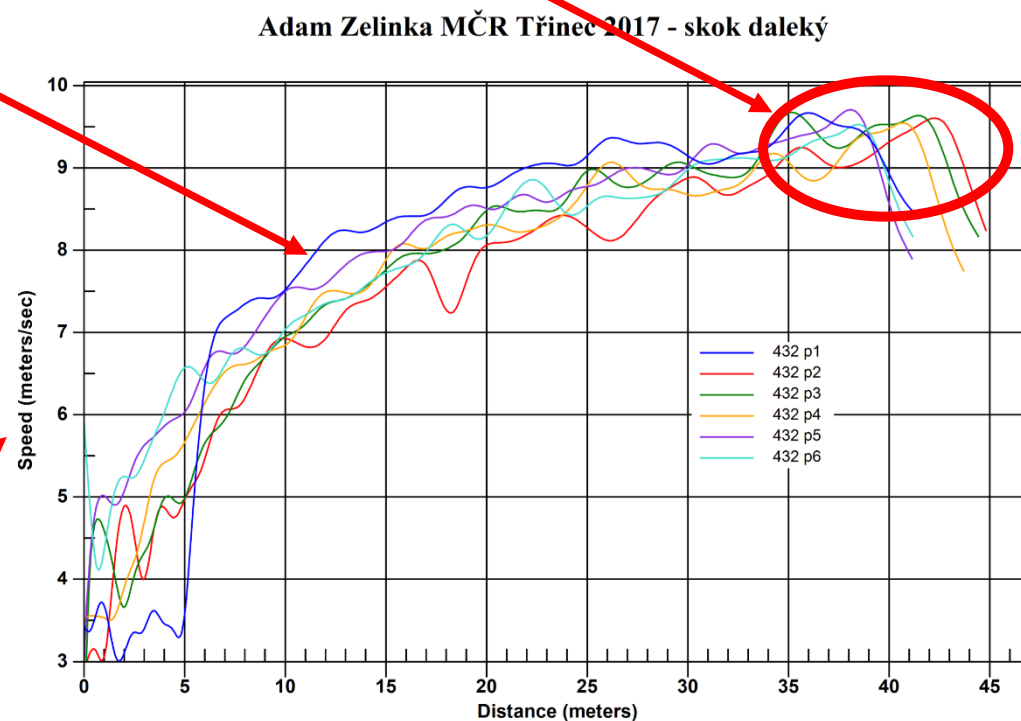
Legenda grafu:

Číslo závodníka pokus

- 432 p1
- 432 p2
- 432 p3
- 432 p4
- 432 p5
- 432 p6

Na ose Y je zobrazena rychlost v m/sec

Na ose X je zobrazena délka rozběhu v metrech



Tabulka 1 – Výsledková listina.

Ostrava, 20. - 21.2.2021

VÝSLEDKOVÁ LISTINA



Trojskok Ženy

	VÝKON	JMÉNO	ODDÍL/ZEMĚ	DATUM	MÍSTO
MR	14.75	Šárka Kašpárková	CZE	1998	
NR	14.87	Šárka Kašpárková	CZE	7. Bře 1999	Maebashi

20. únor 2021

ZAČÁTEK	15:15	TEPLOTA	19.3°C	VLHKOST	37.2%
KONEC	16:16		19.6°C		37.3%

UMÍS.	BČ	JMÉNO	ODDÍL	NAROZEN	POŘ.	VÝKON	NL	PB	1	2	3	POŘ.	4	5	6
1	194	Emma Maštaliřová	DUKPR	27. Lis 00	12	13.28	NL	PB	12.84	X	12.93	7	13.28	X	12.48
2	54	Linda Suchá	SKPLZ	28. Záf 01	11	13.24		PB	X	13.06	12.99	8	13.24	13.18	X
3	232	Petra Harasimová	SOKOP	27. Řij 97	10	12.77		PB	12.53	12.77	12.73	6	-	X	12.70
4	78	Veronika Skalická	SLAPR	1. Srp 02	8	12.50			X	12.15	12.50	5	12.25	X	12.27
5	197	Linda Průšová	DUKPR	12. Lis 99	9	12.46			12.21	12.46	X	4	X	12.10	12.28
6	77	Michaela Kotroušová	SLAPR	5. Čvc 90	4	12.44		PB	X	12.01	12.38	3	11.76	12.14	12.44
7	7	Denisa Chocholová	TEKLA	5. Pro 99	3	12.30		PB	X	12.30	12.01	2	11.73	X	X
8	12	Tereza Vlková	TEKLA	13. Kvě 04	7	12.29			12.13	12.29	11.88	1	12.10	12.11	X
9	132	Karolína Černá	OLYPR	14. Lis 95	6	12.20			X	12.12	12.20				
10	109	Lucie Krupicová	PORUB	28. Pro 01	1	11.88		SB	11.39	11.54	11.88				
11	121	Adéla Neužilová	JACBR	20. Záf 02	5	11.65			11.49	11.65	X				
	201	Victoria Kuchmister	OTROK	19. Záf 03	2	NM			X	X	X				

Emma Maštaliřová zvítězila o **0.04m**

Tabulka 2 – Analýza parametrů všech měřených pokusů.

Příjmení	Pokus	Nedošlap (cm)	Poskok			Krok			Skok		Výkon (m)
			Vzdálenost (m)	t Oporová F (s)	t Letová F (s)	Vzdálenost (m)	t Oporová F (s)	t Letová F (s)	Vzdálenost (m)	t Oporová F (s)	
Maštalířová	1	17	4,82	0,136	0,468	3,76	0,150	0,341	4,26	0,186	12,84
	3	3	4,89	0,128	0,454	3,31	0,183	0,251	4,73	0,192	12,93
	4	14	5,02	0,136	0,491	3,84	0,173	0,358	4,42	0,180	13,28
	6	11	5,06	0,130	0,476	4,05	0,174	0,421	3,37	0,118	12,48
Suchá	2	1	4,72	0,125	0,472	3,51	0,150	0,314	4,83	0,150	13,06
	3	9	4,79	0,128	0,480	3,62	0,150	0,327	4,58	0,156	12,99
	4	5	4,61	0,135	0,445	3,77	0,147	0,352	4,86	0,150	13,24
	5	4	4,82	0,130	0,492	3,68	0,144	0,334	4,68	0,165	13,18
Harasimová	1	6	4,71	0,120	0,480	3,47	0,157	0,326	4,35	0,163	12,53
	2	8	4,76	0,128	0,490	3,68	0,148	0,372	4,33	0,151	12,77
	3	6	4,71	0,130	0,467	3,74	0,164	0,370	4,28	0,177	12,73
	6	2	4,67	0,133	0,473	3,55	0,162	0,330	4,48	0,181	12,70
Skalická	2	9	4,78	0,127	0,525	3,42	0,174	0,338	3,95	0,157	12,15
	3	6	4,90	0,124	0,558	3,46	0,164	0,349	4,14	0,165	12,50
	4	6	4,68	0,131	0,525	3,28	0,155	0,306	4,29	0,162	12,25
	6	6	4,63	0,123	0,495	3,68	0,154	0,376	3,96	0,160	12,27
Průšová	1	17	4,54	0,134	0,437	3,33	0,181	0,286	4,34	0,174	12,21
	2	11	4,62	0,139	0,455	3,49	0,168	0,317	4,35	0,181	12,46
	5	8	4,56	0,135	0,439	3,31	0,175	0,273	4,23	0,185	12,10
	6	26	4,67	0,145	0,476	3,55	0,170	0,329	4,06	0,181	12,28
Kotroušová	2	20	4,21	0,158	0,442	3,32	0,163	0,292	4,48	0,173	12,01
	3	8	4,45	0,158	0,483	3,48	0,164	0,324	4,45	0,176	12,38
	4	26	4,24	0,163	0,445	3,43	0,159	0,321	4,09	0,165	11,76
	5	16	4,27	0,154	0,445	3,50	0,168	0,332	4,37	0,171	12,14
	6	5	4,47	0,153	0,482	3,58	0,165	0,346	4,39	0,185	12,44
Chocholová	2	1	4,55	0,129	0,482	3,53	0,155	0,352	4,22	0,161	12,30
	3	10	4,35	0,132	0,450	3,47	0,145	0,326	4,19	0,166	12,01
	4	6	4,48	0,129	0,477	3,32	0,163	0,309	3,93	0,180	11,73
Vlková	1	20	4,53	0,165	0,472	3,39	0,173	0,309	4,21	0,192	12,13
	2	4	4,71	0,154	0,495	3,47	0,176	0,334	4,11	0,187	12,29
	3	11	4,61	0,150	0,469	3,01	0,200	0,247	4,26	0,175	11,88
	4	9	4,41	0,155	0,449	3,31	0,168	0,286	4,38	0,197	12,10
	5	6	4,72	0,156	0,514	3,21	0,187	0,286	4,18	0,198	12,11
Černá	2	26	4,61	0,127	0,474	3,23	0,163	0,271	4,28	0,179	12,12
	3	22	4,61	0,126	0,469	3,14	0,174	0,247	4,45	0,177	12,20
Krupicová	1	14	4,15	0,147	0,428	3,42	0,174	0,377	3,82	0,171	11,39
	2	11	4,21	0,146	0,441	3,27	0,175	0,320	4,06	0,198	11,54
	3	14	4,20	0,145	0,425	3,59	0,176	0,370	4,09	0,192	11,88
Neužilová	1	30	4,64	0,155	0,455	3,08	0,212	0,255	3,77	0,189	11,49
	2	35	4,48	0,150	0,434	3,18	0,198	0,266	3,99	0,202	11,65

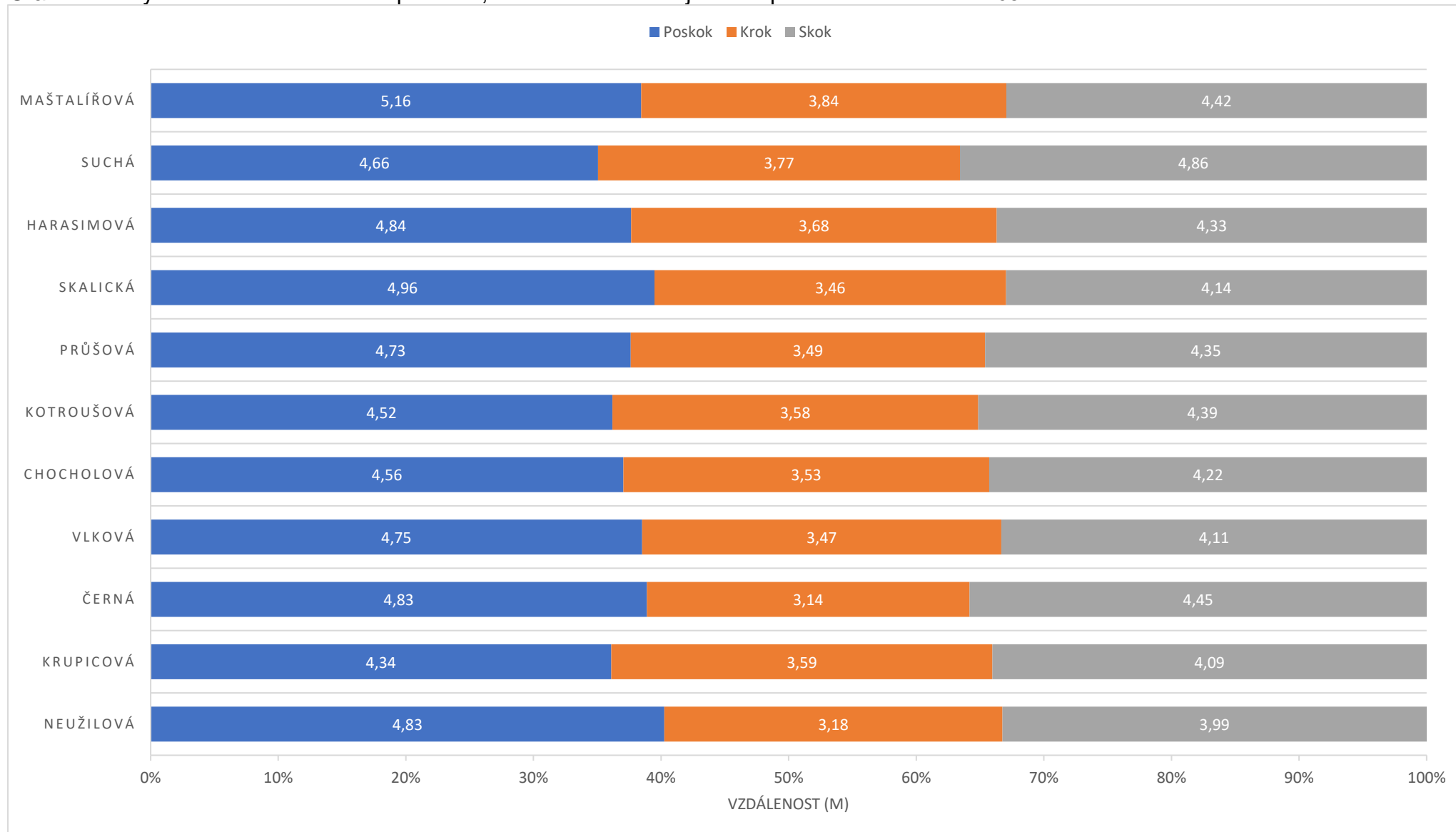
Tabulka 3 – Oficiální a efektivní vzdálenost nejlepších výkonů každé závodnice.

PŘÍJMENÍ	ANALYZOVANÝ POKUS	OFICIÁLNÍ VZDÁLENOST (M)	EFEKTIVNÍ VZDÁLENOST (M)	NEDOŠLAP (M)
MAŠTALÍŘOVÁ	4	13,28	13,42	0,14
SUCHÁ	4	13,24	13,29	0,05
HARASIMOVÁ	2	12,77	12,85	0,08
SKALICKÁ	3	12,50	12,56	0,06
PRŮŠOVÁ	2	12,46	12,57	0,11
KOTROUŠOVÁ	6	12,44	12,49	0,05
CHOCHOLOVÁ	2	12,30	12,31	0,01
VLKOVÁ	2	12,29	12,33	0,04
ČERNÁ	3	12,20	12,42	0,22
KRUPICOVÁ	3	11,88	12,02	0,14
NEUŽILOVÁ	2	11,65	12,00	0,35

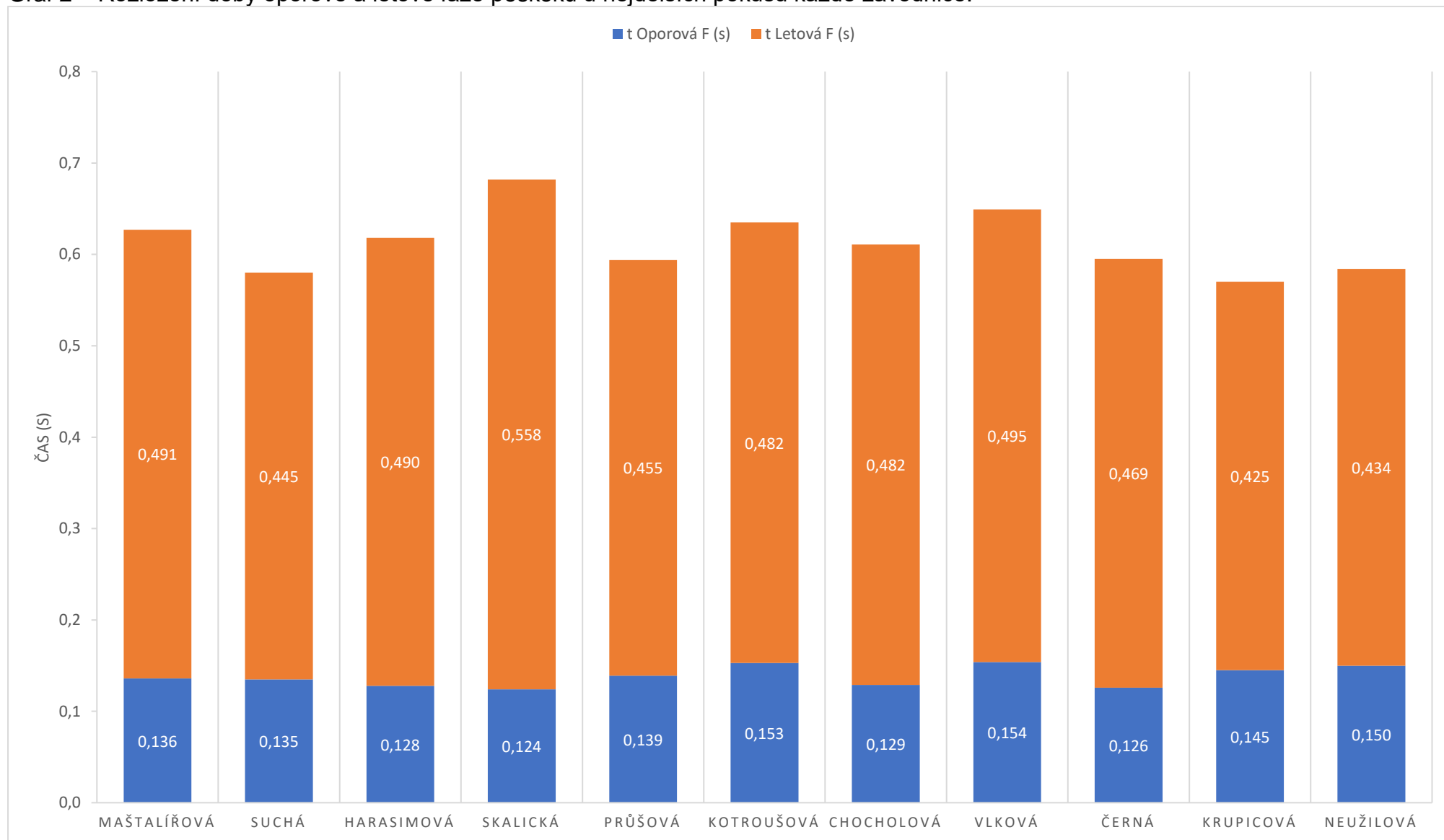
Tabulka 4 – Percentuální rozložení efektivní vzdálenosti jednotlivých skoků. Dominantní složka byla určena, pokud rozdíl mezi poskokem a skokem byl ≥ 2 %.

PŘÍJMENÍ	POSKOK (%)	KROK (%)	SKOK (%)	DOMINANTNÍ SLOŽKA
MAŠTALÍŘOVÁ	38,45	28,61	32,94	Poskok
SUCHÁ	35,06	28,37	36,57	Vyrovnaná
HARASIMOVÁ	37,67	28,64	33,70	Poskok
SKALICKÁ	39,49	27,55	32,96	Poskok
PRŮŠOVÁ	37,63	27,76	34,61	Poskok
KOTROUŠOVÁ	36,19	28,66	35,15	Vyrovnaná
CHOCHOLOVÁ	37,04	28,68	34,28	Poskok
VLKOVÁ	38,52	28,14	33,33	Poskok
ČERNÁ	38,89	25,28	35,83	Poskok
KRUPICOVÁ	36,11	29,87	34,03	Poskok
NEUŽILOVÁ	40,25	26,50	33,25	Poskok

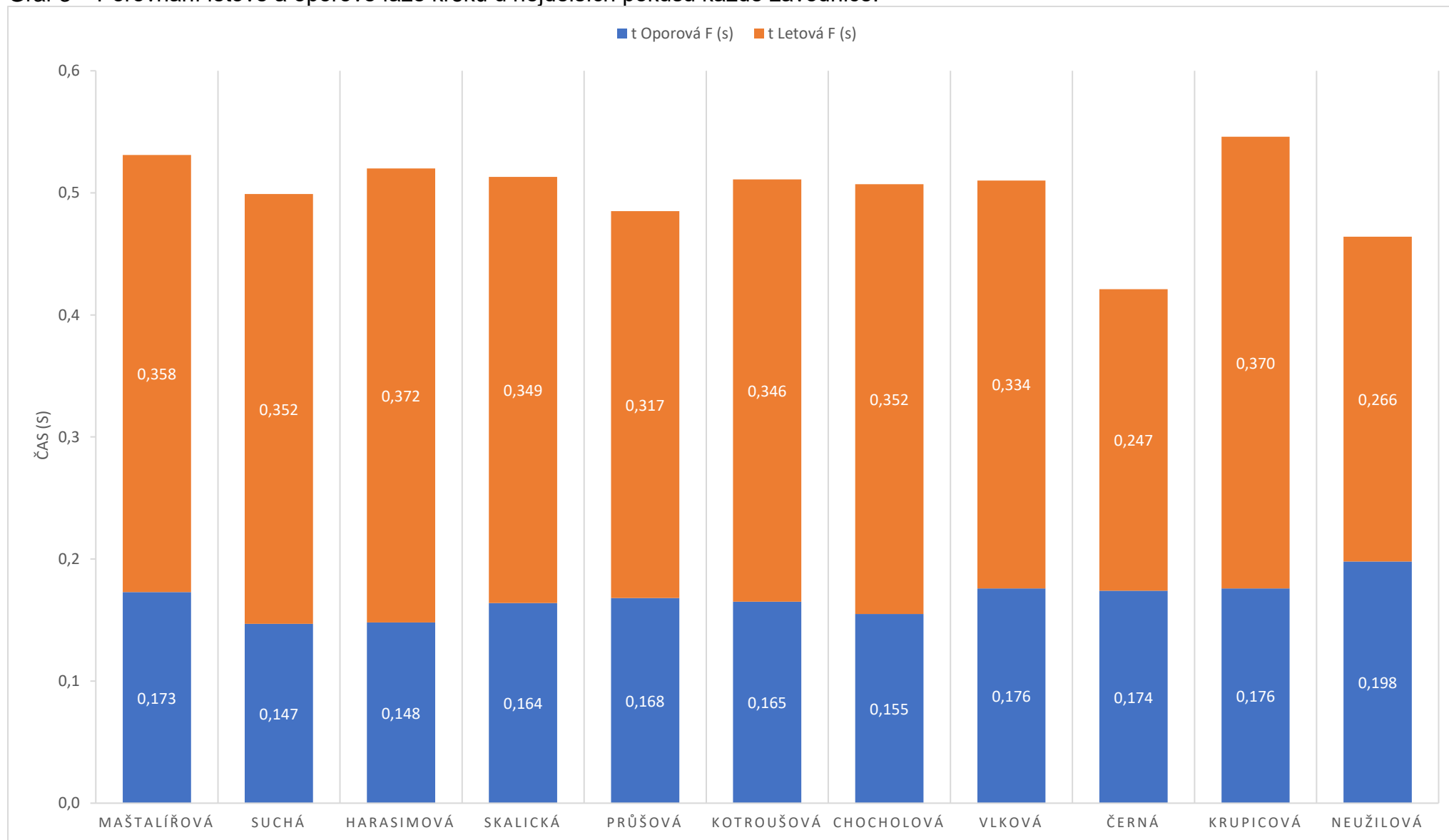
Graf 1 – Analýza efektivní vzdálenosti poskoku, kroku a skoku u nejdelších pokusů každé závodnice.



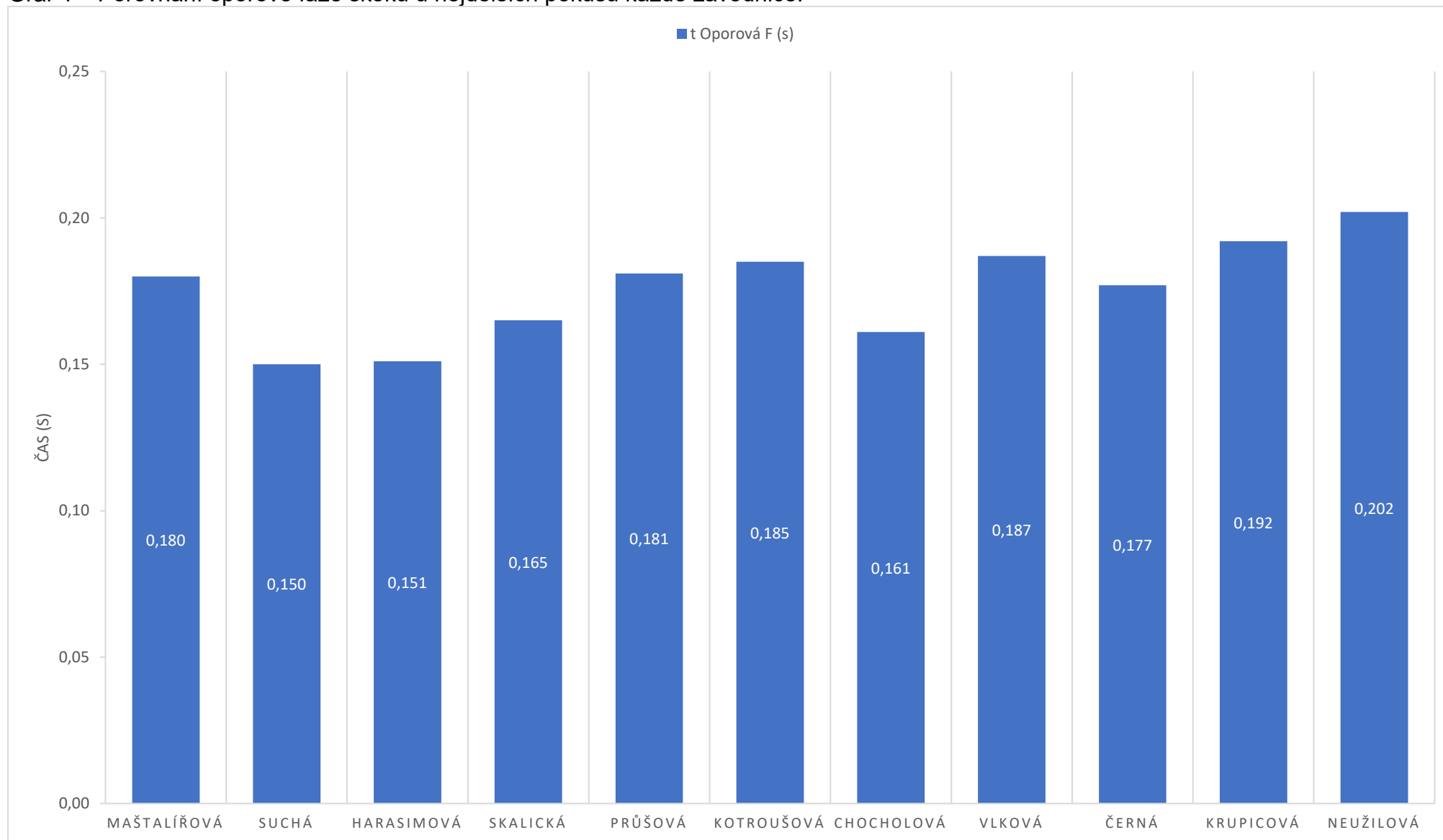
Graf 2 – Rozložení doby oporové a letové fáze poskoku u nejdelších pokusů každé závodnice.



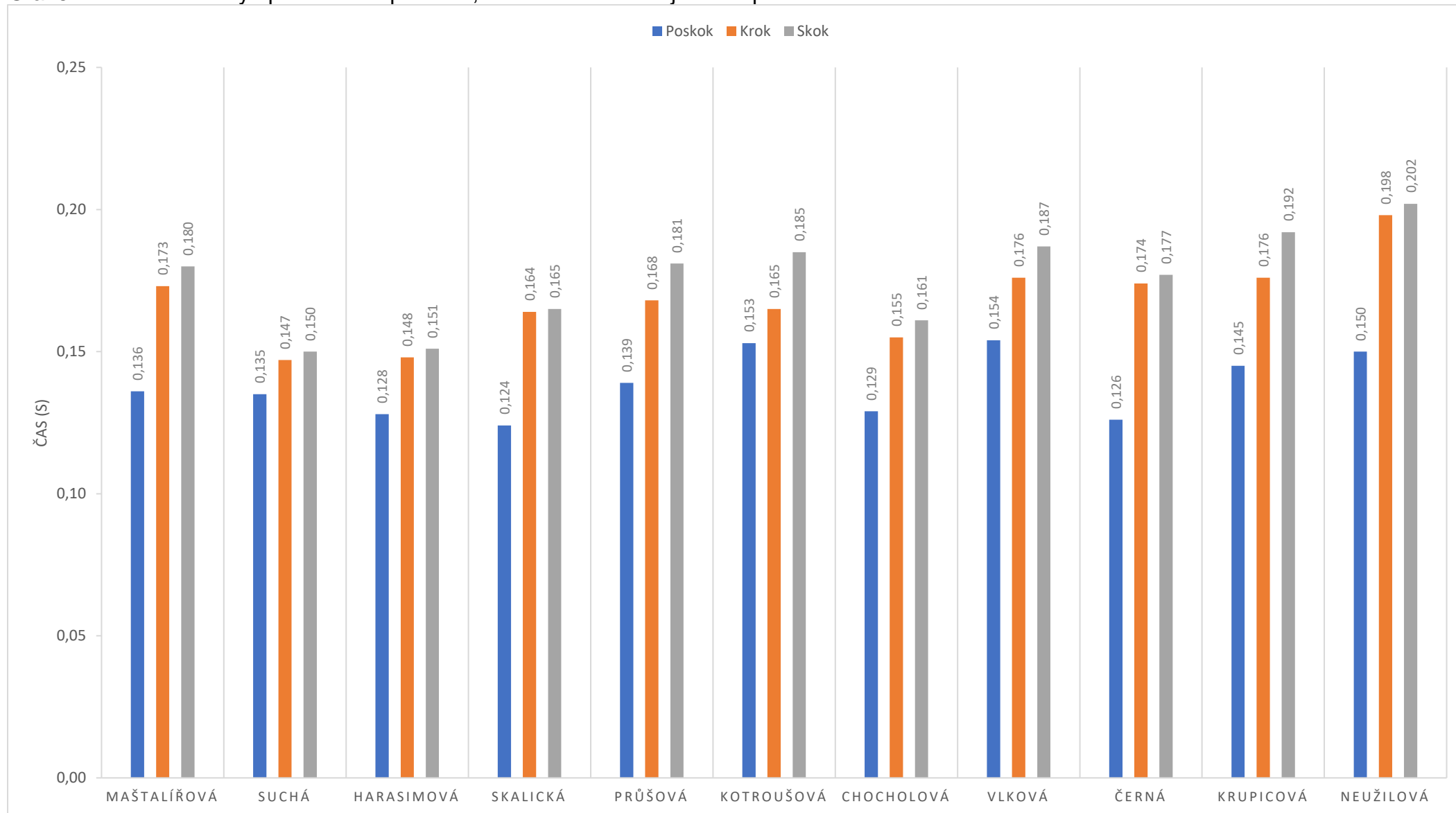
Graf 3 – Porovnání letové a oporové fáze kroku u nejdelších pokusů každé závodnice.



Graf 4 – Porovnání oporové fáze skoku u nejdelších pokusů každé závodnice.



Graf 5 – Porovnání doby oporové fáze poskoku, kroku a skoku u nejdelších pokusů každé závodnice.



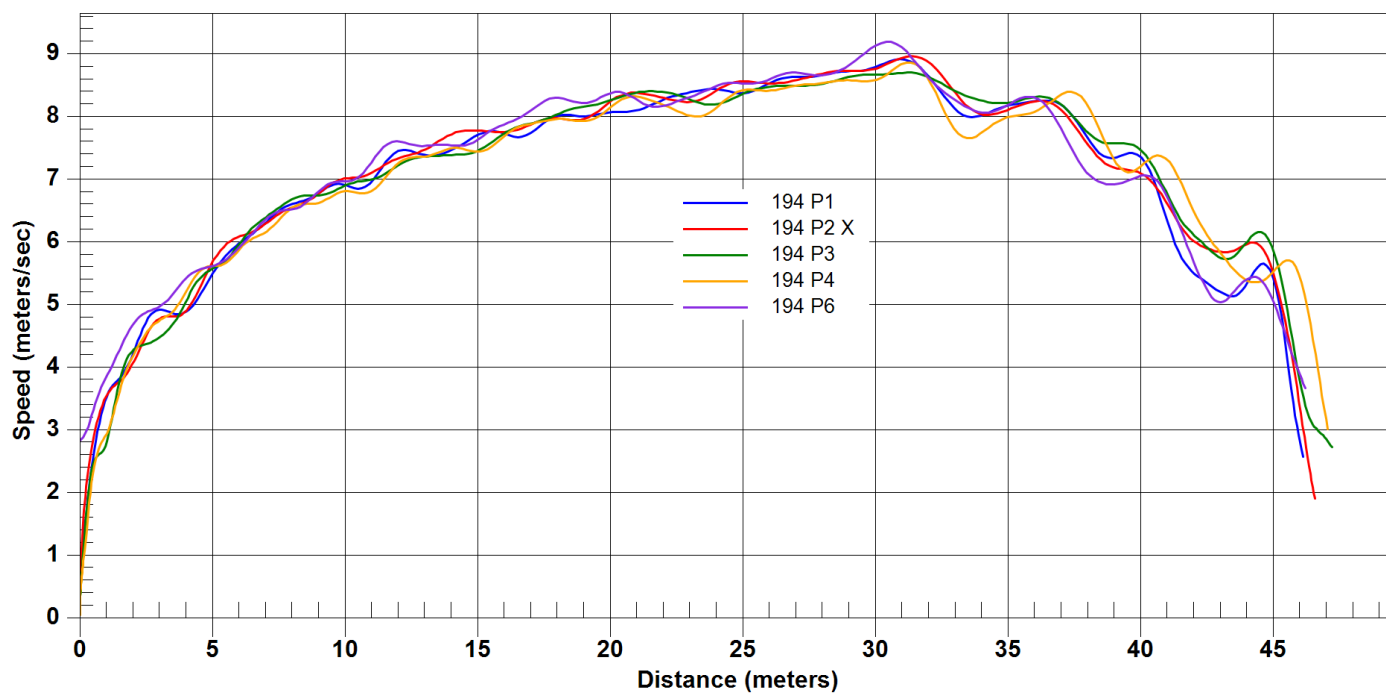
Analýza náběhových rychlostí

Emma Maštaliřová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

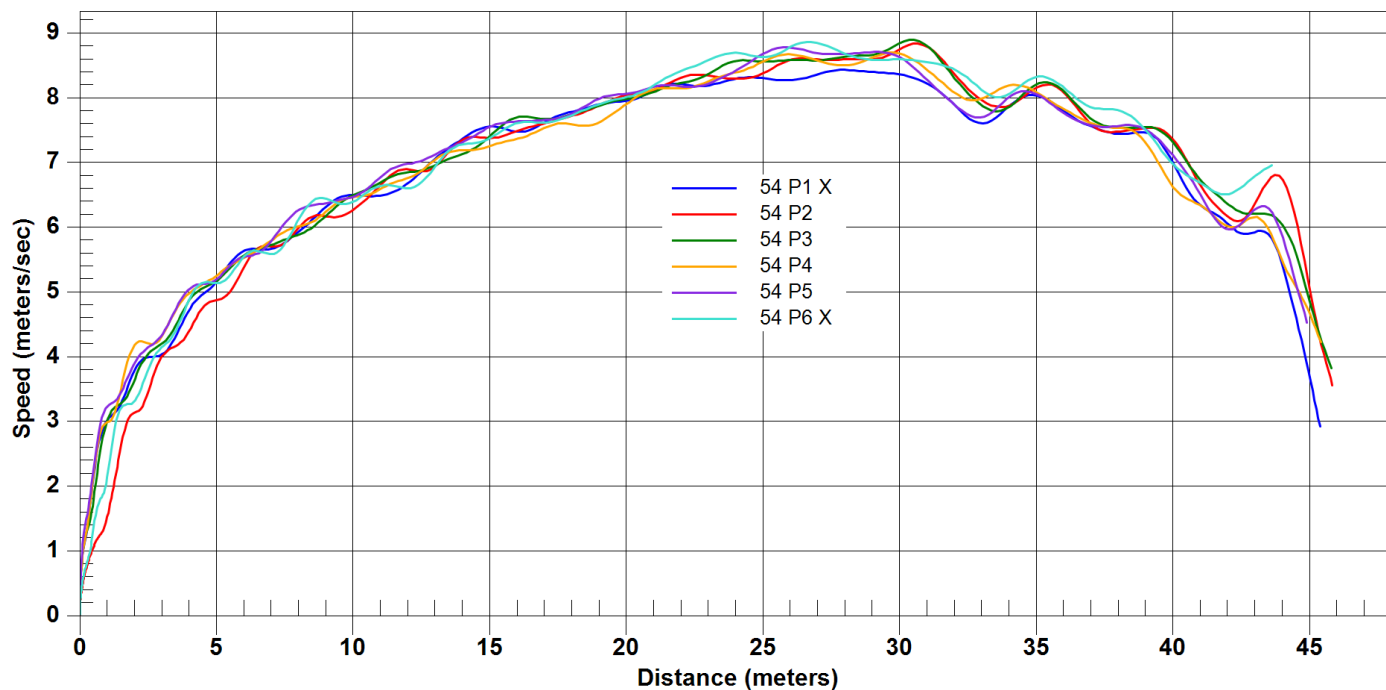


Linda Suchá

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

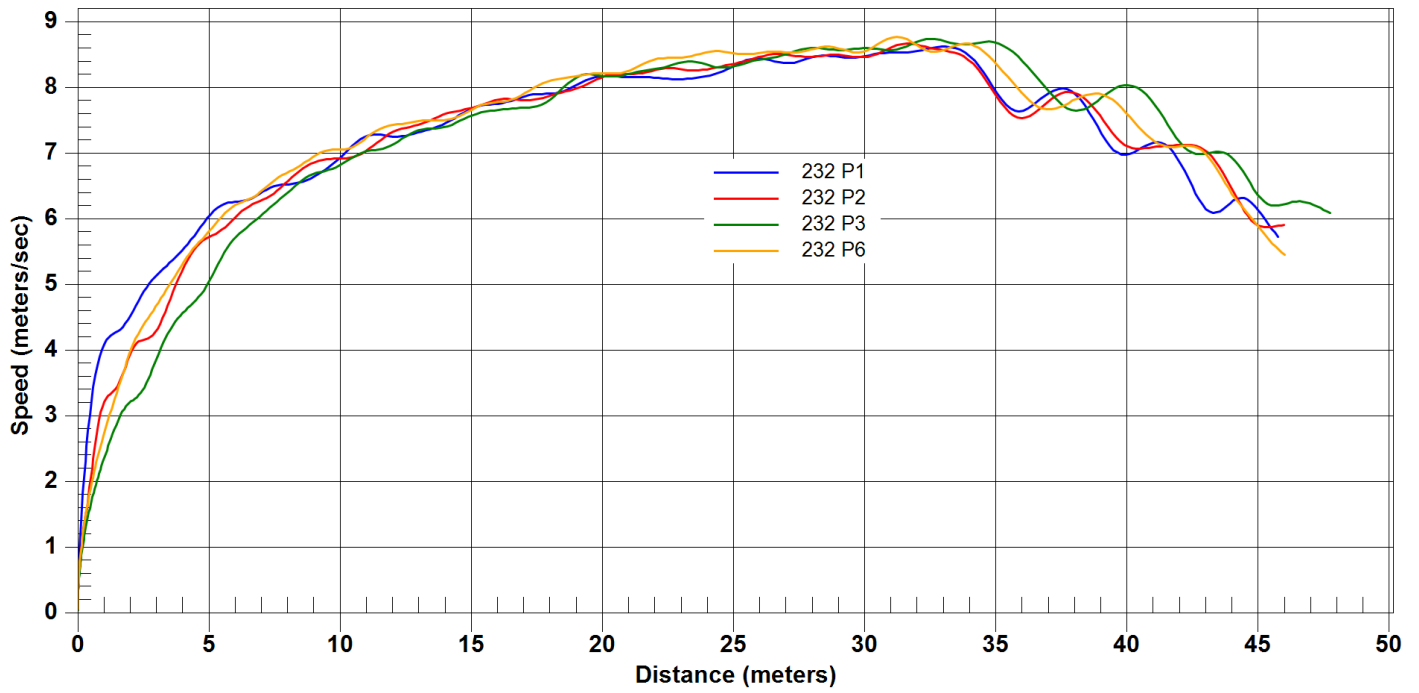


Petra Harasimová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

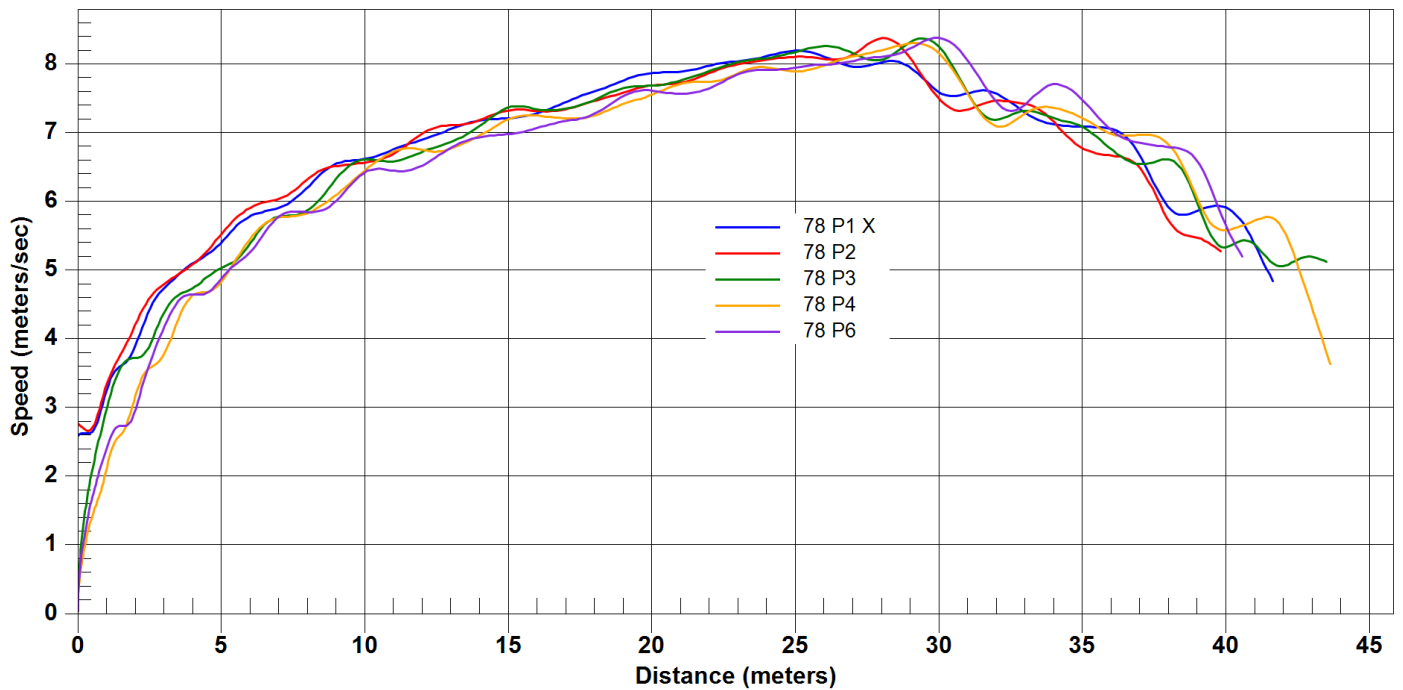


Veronika Skalická

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

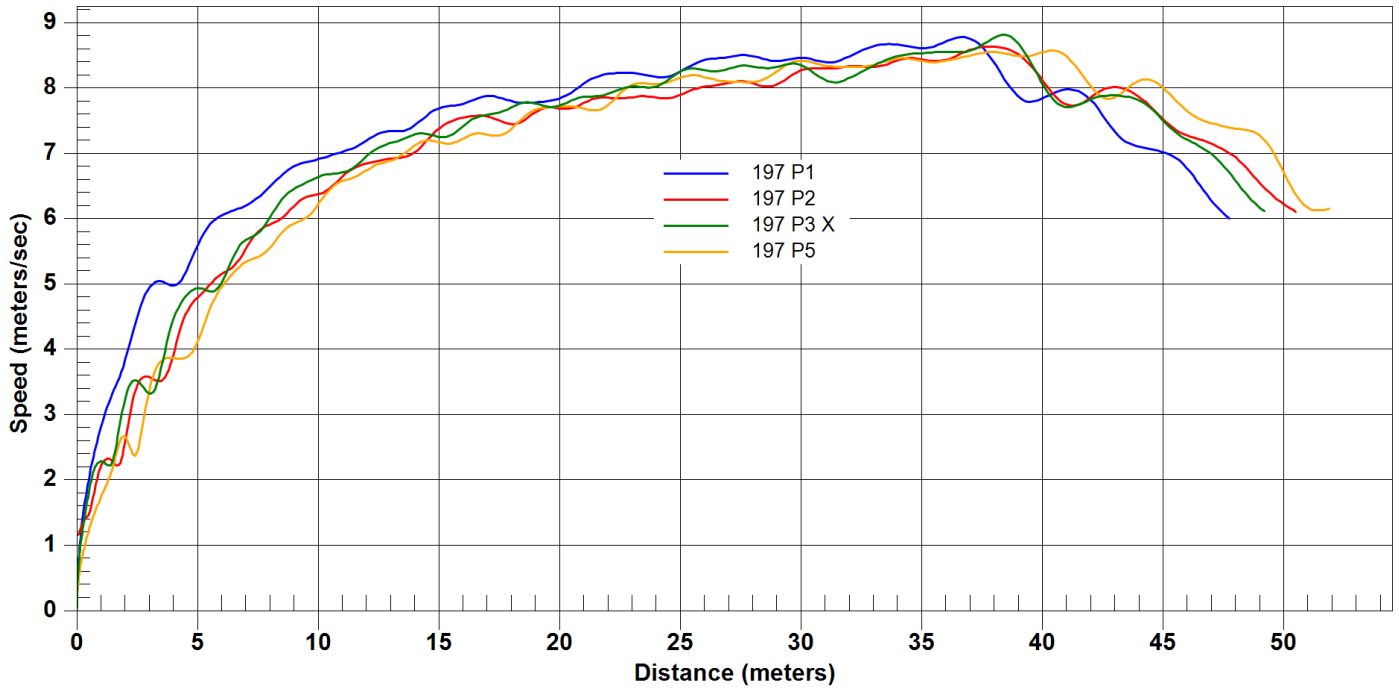


Linda Prušová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

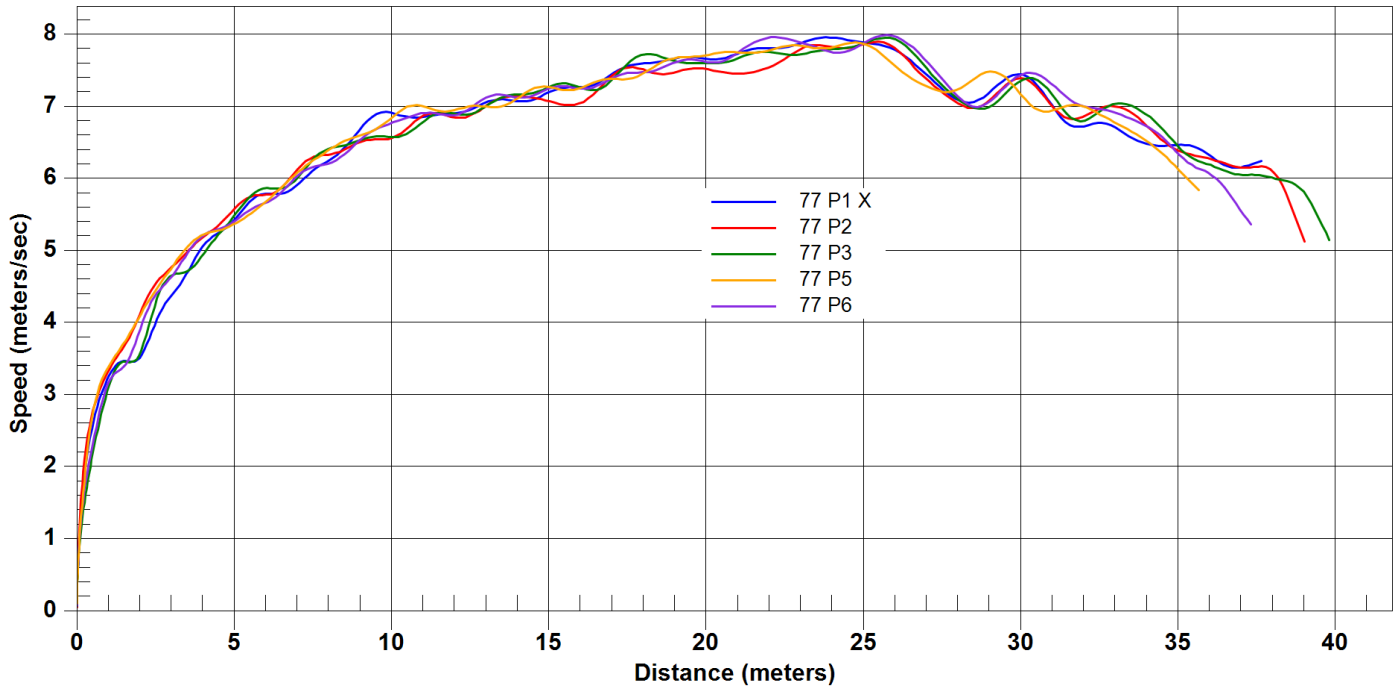


Michaela Kotroušová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

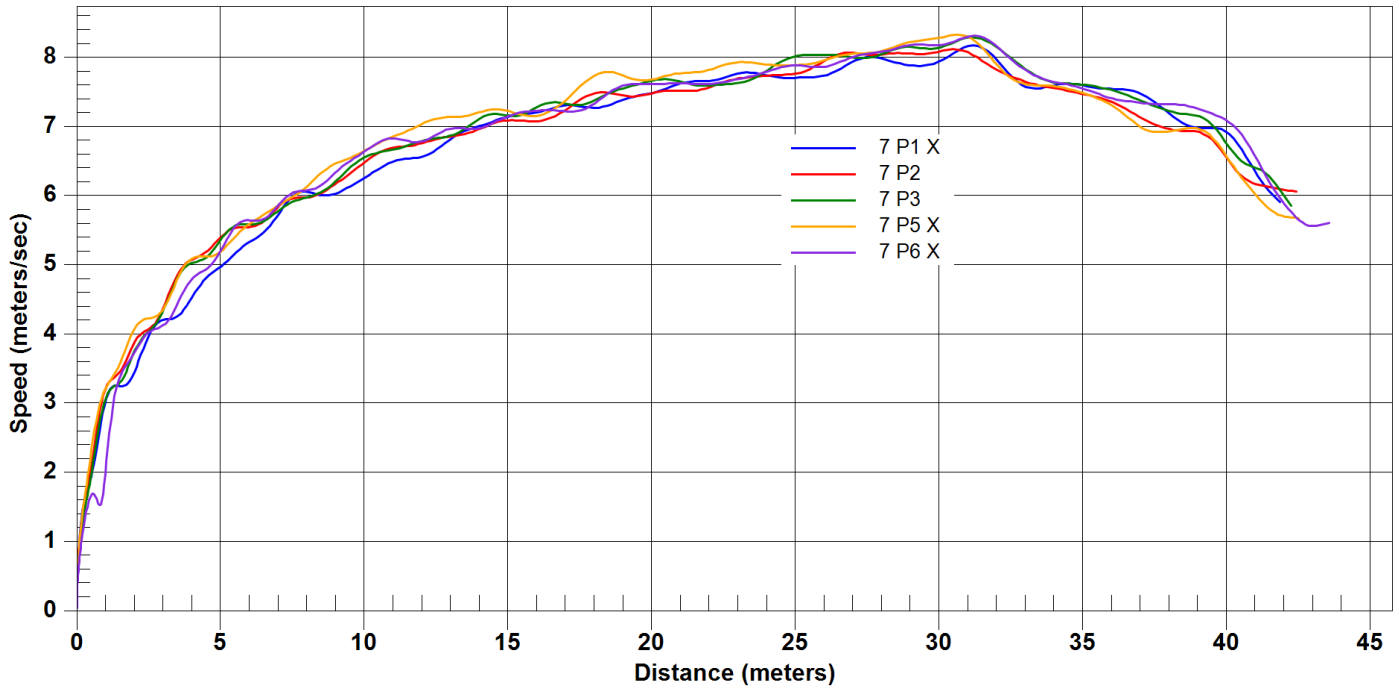


Denisa Chocholová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

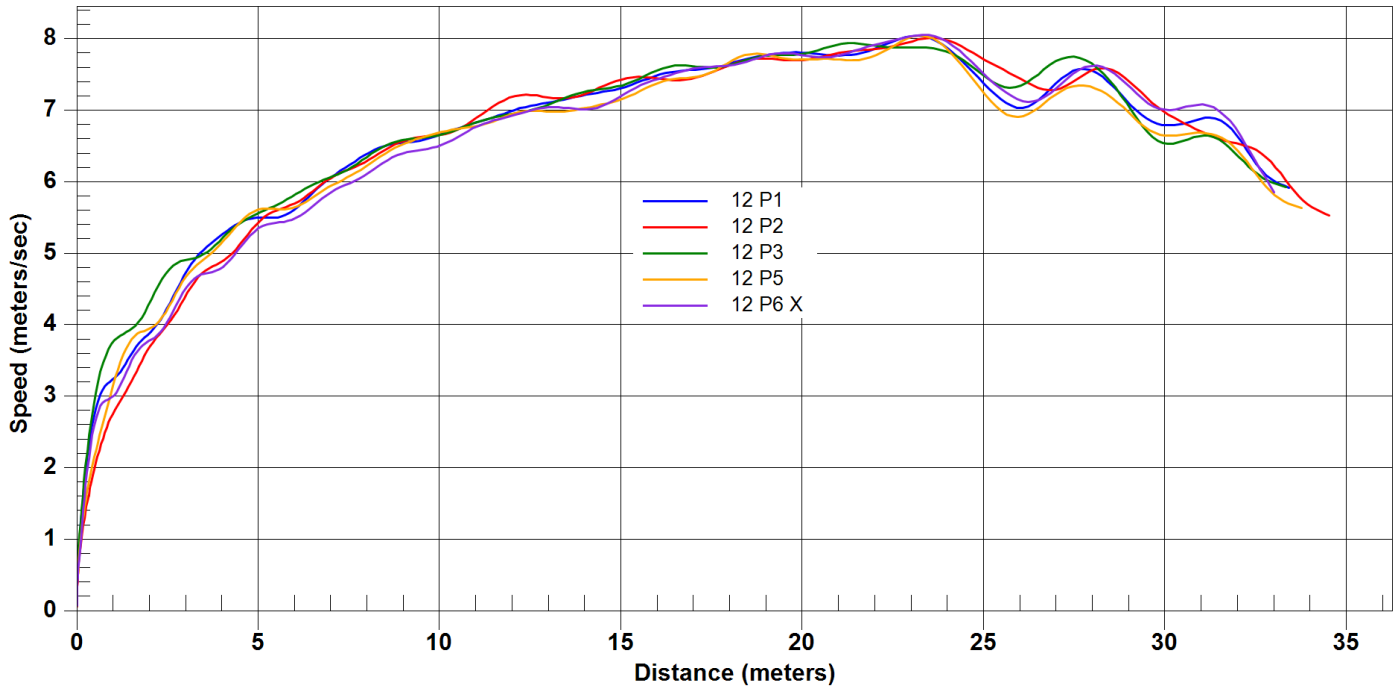


Tereza Vlková

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

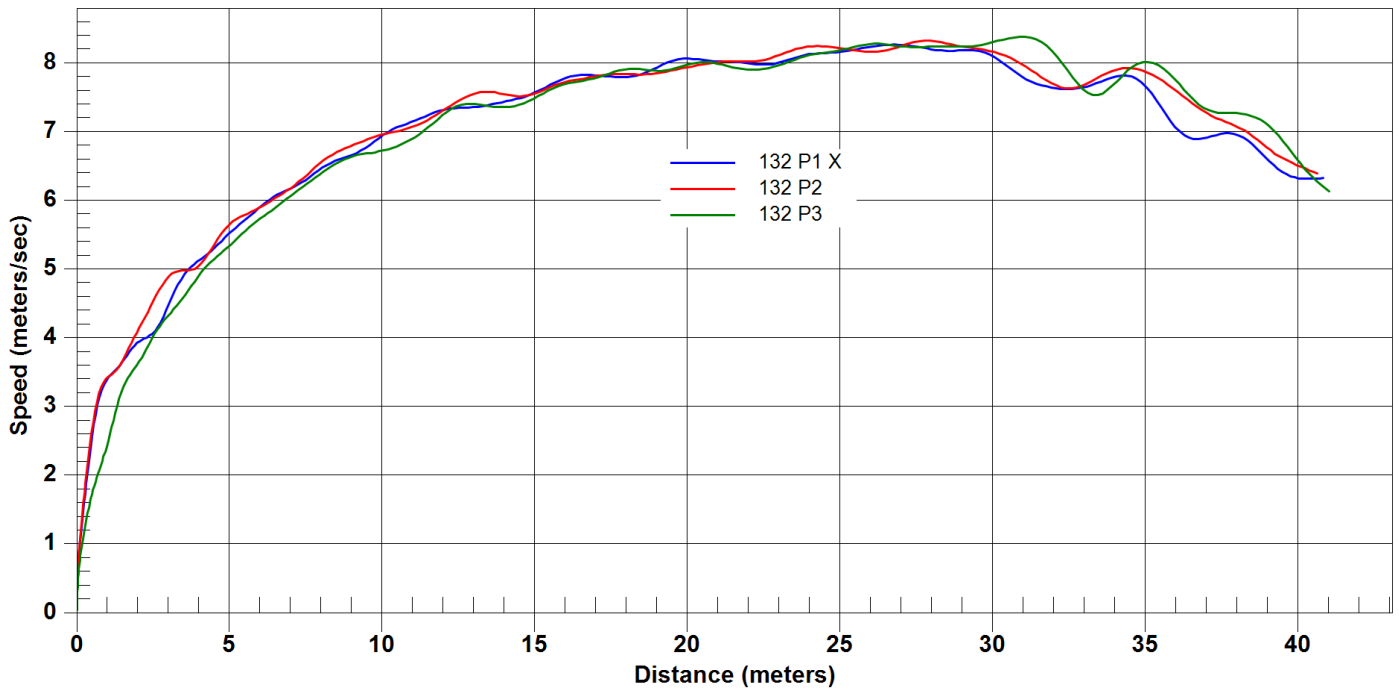


Karolína Černá

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

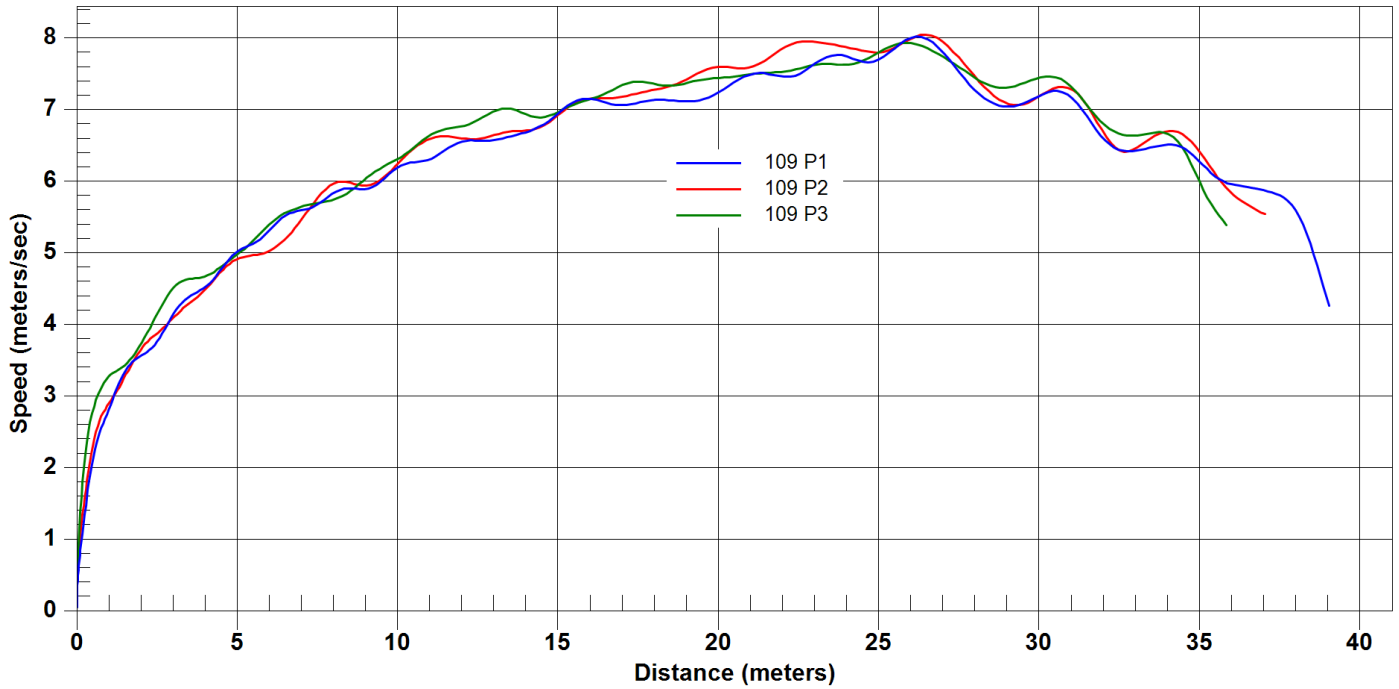


Lucie Krupicová

Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy

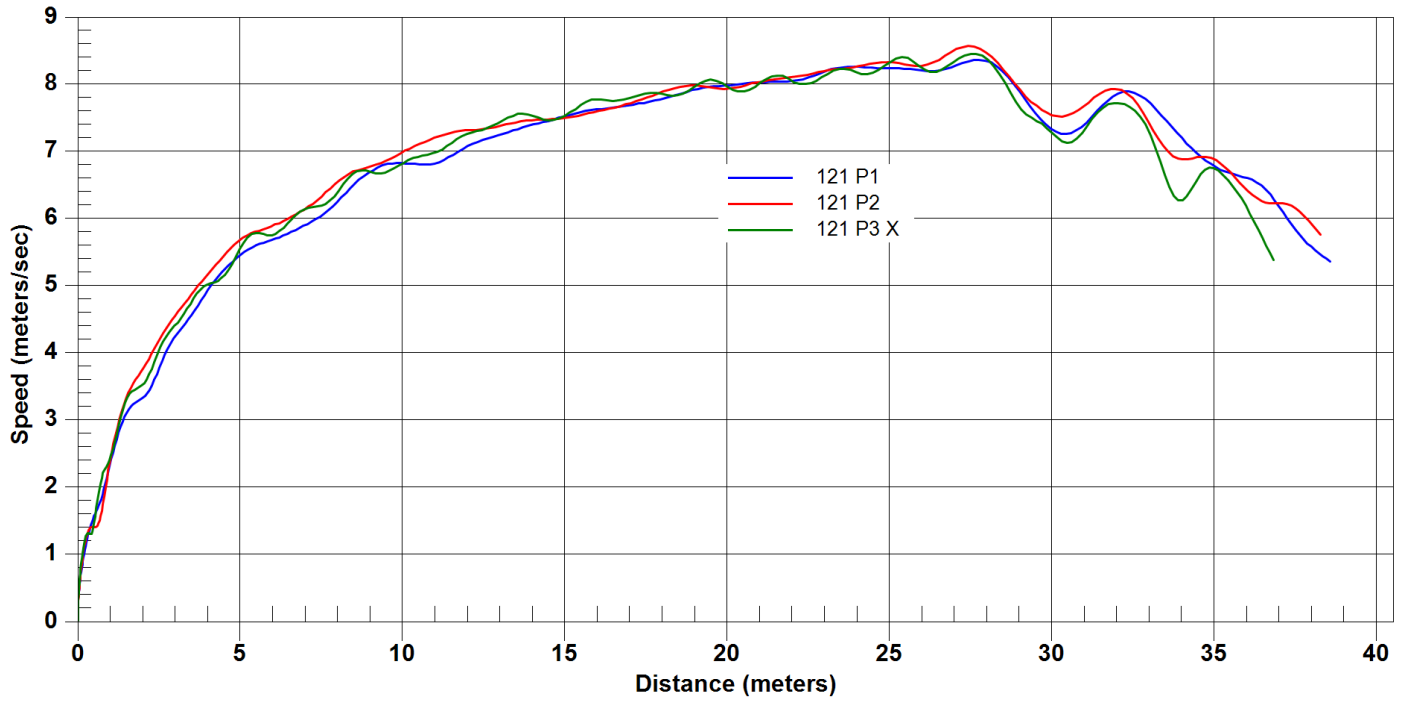


Adéla Neužilová

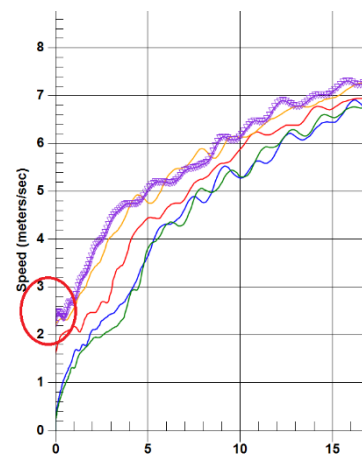
Ostrava, 20.2.2021

MČR mužů a žen v hale

trojskok, ženy



V následující tabulce jsou uvedena čísla závodnic a pokusů, maximální dosažená rychlost a čas, ve kterém bylo této rychlosti dosaženo (od začátku měření). Ve většině pokusů jsou čas a rychlost měřeny od začátku pohybu (záklon nebo nakročení vzad těsně před začátkem rozběhu či první krok rozběhu – dle individuálního stylu závodnice), v některých měřeních je však začátek z různých důvodů zpožděn, což je potřeba brát na vědomí. Zpoždění začátku měření můžeme pozorovat v grafu.



SČ + pokus	Nejvyšší rychlost (m/s)	Čas dosažení nejvyšší rychlosti (s)
194 P1	8,91	4,84
194 P2 X	8,96	4,80
194 P3	8,70	5,01
194 P4	8,86	5,08
194 P6	9,19	4,42
54 P1 X	8,43	4,82
54 P2	8,83	5,99
54 P3	8,89	5,14
54 P4	8,70	5,01
54 P5	8,78	4,42
54 P6 X	8,86	5,18
232 P1	8,62	4,93
232 P2	8,67	5,10
232 P3	8,74	5,57
232 P6	8,77	5,03
78 P1 X	8,19	4,07
78 P2	8,37	4,44
78 P3	8,37	5,06
78 P4	8,30	5,55
78 P6	8,38	5,48
197 P1	8,78	5,72
197 P2	8,63	6,34
197 P3 X	8,81	6,42
197 P5	8,57	7,32

SČ + pokus	Nejvyšší rychlost (m/s)	Čas dosažení nejvyšší rychlosti (s)
77 P1 X	7,96	4,20
77 P2	7,90	4,33
77 P3	7,95	4,52
77 P5	7,89	4,25
77 P6	7,99	4,46
7 P1 X	8,18	5,40
7 P2	8,11	5,16
7 P3	8,29	5,31
7 P5 X	8,33	5,10
7 P6 X	8,31	5,55
12 P1	8,04	4,01
12 P2	8,01	4,31
12 P3	7,94	3,69
12 P5	8,05	4,16
12 P6 X	8,06	4,20
132 P1 X	8,26	4,39
132 P2	8,32	4,50
132 P3	8,38	5,29
109 P1	8,02	4,91
109 P2	8,05	4,80
109 P3	7,93	4,52
121 P1	8,36	4,99
121 P2	8,57	4,84
121 P3 X	8,45	4,84