

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Hodnocení vybraných biomechanických parametrů v trojskoku

Evaluation of Selected Biomechanical Parameters in Triple Jump

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Mgr. Vladimír Hojka, Ph.D.

Zpracoval:

Siddartha Humberto Sivila

PRAHA 2023

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, datum

Siddartha Humberto Sivila

Poděkování

Rád bych poděkoval za cenné rady, odborné vedení, ochotu, pomoc a trpělivost při tvorbě bakalářské práce.

ABSTRAKT

Název bakalářské práce: Hodnocení vybraných biomechanických parametrů v trojskoku

Zpracoval: Siddartha Humberto Sivila

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Vladimír Hojka, Ph.D.

Cíle práce: Cílem práce bylo zjistit, jak souvisí jednotlivé fáze s celkovým výkonem v trojskoku, zda je náběhová rychlost faktorem ovlivňující výkon a jestli je nějaká souvislost výkonu s délkou opory v jednotlivých fázích.

Metodika práce: Tato studie se zaměřila na využití metody sekundární analýzy a korelačního porovnání k identifikaci vztahů a trendů v datech získaných z mistrovství České republiky v atletice, publikovaných na webových stránkách Českého atletického svazu.

Výsledky práce: Výzkum prokázal, že největší rozhodující roli u výkonu hraje fáze poskoku následovaná fází kroku. 18,8 % výkonu v trojskoku se dá vysvětlit náběhovou rychlostí.

Klíčová slova: atletika, trojskok, analýza, hodnocení, biomechanika, výkon.

ABSTRACT

Bachelor thesis title: Evaluation of selected biomechanical parameters in triple jump

Prepared by: Siddartha Humberto Sivila

Supervisor of the bachelor thesis: Mgr. Vladimír Hojka, Ph.D.

Aims of the thesis: The aim of the thesis was to determine the correlation between individual phases and overall performance in the triple jump, whether approach speed is an influencing factor, and if there is any correlation between performance and ground contact time in individual phases.

Methodology: This study focused on utilizing the method of secondary analysis and correlation comparison to identify relationships and trends in data obtained from the Championship of Czech Republic, published on the website of the Czech Athletic Association.

Results: The research demonstrated that the most decisive role in triple jump performance is determined by the hop phase, followed by the step phase. 18,8 % of the triple jump performance can be explained by the approach speed.

Keywords: athletics, triple jump, analysis, evaluation, biomechanics, performance.

Obsah

1. ÚVOD	1
2. TEORETICKÁ ČÁST	2
2.1.Charakteristika sportovního výkonu v trojskoku.....	2
2.1.1 Základní charakteristika trojskoku.....	2
2.1.2 Rozběh	4
2.1.3 Náběhová rychlost	5
2.1.4 Ztráty rychlosti.....	5
2.2.1 Poskok.....	9
2.2.2 Krok	10
2.2.3 Skok s doskokem	11
2.2.4 Význam délky jednotlivých skoků v rámci trojskoku	12
3. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE	18
3.1 Výzkumné otázky	18
4. METODIKA PRÁCE	19
4.1 Metodika a zpracování parametrů skoku	19
4.2 Způsoby měření a zpracování náběhových rychlostí.....	20
4.3 Statistické zpracování dat	20
5. VÝSLEDKY	22
6. DISKUSE	27
7. ZÁVĚR	31

8. Literatura.....	32
Seznam tabulek.....	35
Seznam obrázků.....	36
Přílohová část.....	37

1. ÚVOD

Tato bakalářská práce se zaměřuje na hodnocení vybraných biomechanických parametrů v trojskoku. Konkrétně se zaměřuje na náběhovou rychlost, délku jednotlivých skoků a dobu kontaktu se zemí v jednotlivých fázích skoku. V dnešní době tyto parametry hrají klíčovou roli pro atlety a jejich trenéry. Shromažďování a analýza těchto dat umožňuje trenérům identifikovat nedostatky a mezery ve výkonnosti jejich svěřenců a následně přizpůsobit tréninkové plány a jejich komponenty.

Motivací pro zvolení tohoto tématu je můj vlastní dlouhodobý zájem o atletiku, které jsem se začal věnovat již od svých 12 let. Atletika zaujímá v mém životě významné místo a postupem času jsem vyzkoušel prakticky všechny disciplíny a zaměřil jsem se na horizontální skoky. Trojskok a skok daleký, jsou disciplíny, kterým se věnuji závodně. Trojskok je pro mě relativně nová disciplína a rád bych prohloubil své porozumění této disciplíně a pochopil důležitost vybraných biomechanických parametrů, které ovlivňují výkonnost skoku. Zaměřím na analýzu těchto parametrů u medailistů v trojskoku v letech 2020 až 2023, abych získal ucelenější přehled o současném stavu výkonnosti v trojskoku mužů v ČR.

Cílem této práce je přispět k lepšímu porozumění trojskoku a důležitosti jednotlivých parametrů. Doufám, že výsledky této analýzy pomohou atletům, trenérům a dalším odborníkům v oblasti atletiky při identifikaci nedostatků v technice trojskoku.

Budu analyzovat data získaná z mistrovských soutěží v ČR. Dále se v této práci seznámím se sběrem dat prostřednictvím speciálního biomechanického zařízení, které umožňuje detailní měření a zaznamenávání klíčových parametrů v průběhu trojskoku.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. Charakteristika sportovního výkonu v trojskoku

Podle Berana a kol. (1976) je trojskok disciplína, která klade důraz na kombinaci rychlosti a síly. Jeho cílem je dosáhnout vysokého výkonu a profesionální úrovně, což vyžaduje schopnost rychlého běhu a silného odrazu. Tato disciplína je náročná na úroveň síly, koordinaci a techniku pohybu.

Při odrazu sportovec musí dokázat v co nejkratším čase nabrat co největší rychlost a přenést ji do výšky. To vyžaduje silný a efektivní pohyb nohou, správnou techniku odrazu a koordinaci těla. Pro úspěch v trojskoku je nezbytná speciální příprava, která se zaměřuje na posílení svalového a kloubního aparátu.

Před zapojením do tréninku trojskoku je důležité mít solidní základy ve všeobecné atletické přípravě. To zahrnuje posilování svalů celého těla, zlepšování kondice, rozvoj koordinace a flexibility. Specifické cvičení zaměřené na posílení svalů nohou, zad a břicha je také důležité pro správný pohyb v trojskoku.

Příprava v trojskoku je dlouhodobý proces, který vyžaduje trpělivost, disciplínu a systematický trénink. S postupem času a správnou přípravou lze dosáhnout vysoké úrovně v této disciplíně.

Somatické faktory jsou relativně stálé a ve velké míře geneticky podmíněné činitele. Týkají se podpurného systému, kostry, svalstva, vazů a šlach. Z velké části vytvářejí biomechanické podmínky sportovních činností. K hlavním somatickým faktorům patří: výška a hmotnost těla, délkové rozměry a poměry, složení těla a tělesný typ (Dovalil a kol., 2012).

V praxi se somatické charakteristiky běžně vyjadřují pomocí tělesné výšky a hmotnosti těla.

2.1.1 Základní charakteristika trojskoku

Trojskok je disciplínou atletiky zařazenou mezi horizontální skoky. Tato disciplína se skládá z rozběhu, během něhož následují tři po sobě jdoucí skoky, jež končí dopadem do písku (World Athletics, 2021). Jednotlivé skoky jsou nazývány poskok (odraz z jedné nohy a dopad na stejnou nohu), krok (odraz z jedné nohy a dopad na druhou nohu) a skok (odraz z jedné nohy a dopad do písku). Návaznost dolních končetin může být buď levá – levá – pravá nebo pravá –

pravá – levá. Cílem trojskoku je dosáhnout co největší horizontální vzdálenosti v souladu s pravidly (Čillík, 2014).

Cissik (2013) zdůrazňuje, že trojskok patří mezi nejkompexnější atletické disciplíny kvůli závislosti jednotlivých fází na sebe a rychlosti získané během rozběhu.

Různé přístupy k technickému provedení trojskoku odrážejí variabilitu v přístupu k jednotlivým fázím této atletické disciplíny. Zde jsou tyto tři hlavní strategie:

Hop-dominant (dominuje poskok) - V této technice je kladen důraz na poskokovou fázi, která by měla být minimálně o 2 % delší než druhá nejdelší fáze. Tím se zdůrazňuje význam poskokového pohybu a jeho vlivu na celkový výkon.

Jump-dominant (dominuje skok) - Tato strategie klade důraz na skokovou fázi, která by měla být minimálně o 2 % delší než druhá nejdelší fáze. V tomto přístupu je důležitá síla a technika skokového pohybu.

Balanced (vyrovnaný) - Vyrovnaný přístup se snaží udržet rovnováhu mezi délkou jednotlivých fází. Nejdelší fáze by měla být maximálně o 2 % delší než druhá nejdelší fáze, a skoky by měly být téměř vyrovnané. Tato strategie zdůrazňuje harmonii mezi poskokem, krokem a skokem.

Každý z těchto přístupů má své vlastní výhody a výzvy. Volba mezi nimi závisí na individuálních preferencích, schopnostech a fyzických parametrech atleta.

Rozlišení v práci s pažemi při provedení trojskoku nabízí dva hlavní přístupy, z nichž každý přináší specifické charakteristiky:

Metoda s oběma pažemi (současný pohyb obou paží) - V této technice se obě paže pohybují synchronizovaně během skoku. Tento koordinovaný pohyb paží může poskytnout atletovi větší stabilitu a rovnováhu v průběhu jednotlivých fází trojskoku. Tato strategie klade důraz na souhru mezi horními a dolními končetinami, což může vést k efektivnímu výkonu.

Metoda s jednou paží (střídavý pohyb obou paží) - V tomto přístupu se paže pohybují střídavě, což znamená, že každá paže reaguje na specifickou fázi skoku nezávisle na druhé paži.

Tento střídavý pohyb paží může poskytnout atletovi větší variabilitu v pohybu a umožnit specifickou reakci na požadavky každé fáze trojskoku.

Historicky se rozložení úsilí do jednotlivých částí trojskoku řešilo různými technikami a styly, od Japonské a Australské techniky v 20. a 30. letech až po techniky zdůrazňující poskok, skok, nebo kombinaci obou v 60. letech. Polská technika například vyžadovala nízký, rychlý poskok a krok a vysoký a dlouhý skok. Tyto techniky byly označovány jako strmá (steep) nebo plochá (flat nebo shallow) technika. Existovala také přechodná technika, která byla kombinací předešlých přístupů (Hay, 1991).

2.1.2 Rozběh

Podle Vinduškové a Koukala (2021) se počet kroků při rozběhu v trojskoku pohybuje v rozmezí 14-20. Skokan může zahájit rozběh buď z místa nebo s náběhem na rozběhovou značku. Cílem rozběhu je dosáhnout co nejvyšší možné rychlosti, kterou skokan následně využije k efektivnímu odrazu od odrazového břevna. Rychlost při rozběhu je klíčová, protože ovlivňuje množství hybnosti, kterou skokan získá pro odraz.

Plánování rozběhu vyžaduje pečlivou úvahu o délce kroků a dosažené rychlosti s cílem zajistit optimální úhel a rychlost pro odraz od odrazového břevna. Skokan musí být schopen adaptovat svůj rozběh v závislosti na aktuálních podmínkách, jako jsou vítr, únava a další faktory. Hay a Miller (1985) zdůrazňují, že počet kroků může variabilně záviset na výšce, síle a osobních preferencích skokana, s tendencí, že vyšší a silnější atleti dělají delší kroky, zatímco menší a méně silní atleti preferují kratší kroky.

Při přibližování se k odrazovému břevnu dochází obvykle ke snižování rychlosti skokana, což mu umožňuje upravit krokový rytmus a připravit se na fázi poskoku. Toto zpomalení je klíčové pro správné nastavení pozice při odrazu a získání kontroly nad rychlostí a hybností (Hay, Miller 1985).

Celkově lze konstatovat, že rozběh v trojskoku vyžaduje pečlivé plánování, precizní provedení a vynikající techniku. Skokan musí být schopen flexibilně upravit svůj rozběh a techniku v závislosti na měnících se podmínkách, jako jsou vítr nebo nerovné povrchy, s cílem maximalizovat vzdálenost dosaženou v každém pokusu.

2.1.3 Náběhová rychlost

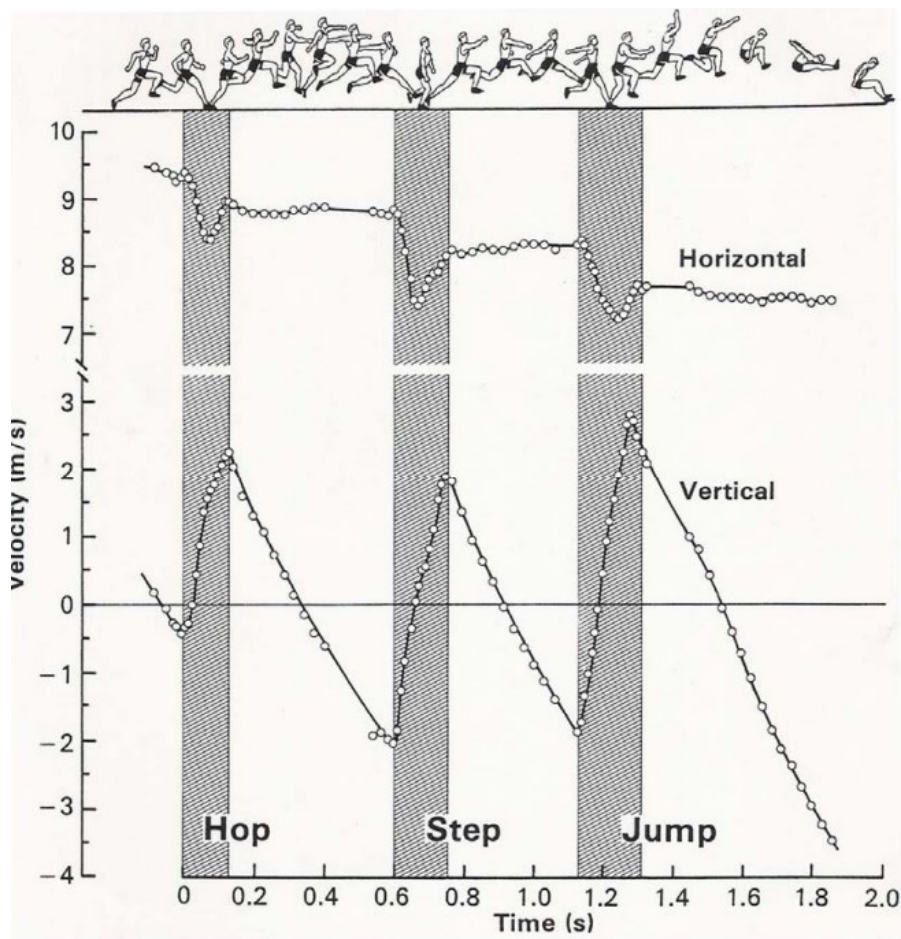
Náběhová rychlost představuje klíčový prvek výkonu trojskokana, neboť tvoří rychlost získanou během rozběhu před samotným skokem. V kontextu trojskoku je náběhová rychlost zásadní, neboť poskytuje primární sílu pro ovládnutí celkového pohybu, přičemž se zaměřuje na horizontální složku rychlosti. Podle Giroux (2023) je rychlost dosažená těsně před odrazem nejdůležitější fází rozběhu, dokonce důležitější než jakákoli jiná část tohoto procesu.

Získání vyšší horizontální rychlosti může potenciálně vést k dosažení delšího skoku, avšak je zásadní udržet rovnováhu, rytmus a precizně načasovat jednotlivé fáze skoků. Jak uvádí Daniel (2020), příliš vysoká rychlost může způsobit ztrátu rovnováhy, zatímco udržování kontrolované rychlosti umožňuje dosažení úspěšného skoku.

Dá se říct, že náběhová rychlost v trojskoku není pouze otázkou dosažení co nejvyšší rychlosti, ale také o schopnosti skokana udržet kontrolu a precizně naplánovat každý krok a odraz, což přispívá k dosažení optimálního výkonu.

2.1.4 Ztráty rychlosti

Výtečným ilustrativním příkladem, jak se mění horizontální a vertikální rychlost během provedení trojskoku, slouží obrázek z práce Fukashira a kolektivu (1981).



Obrázek 1 Průběh horizontální a vertikální rychlosti (Fukashiro a kol., 1981)

Jak nám ukazuje obrázek 2, horizontální rychlost klesá v první polovině každé oporové fáze a zvyšuje se v druhé polovině této fáze. Absolutní hodnota horizontální rychlosti se postupně snižuje s každým úspěšným odrazem.

Z obrázku 2 vyplývá, že vertikální rychlost během odrazu rychle narůstá, zatímco při dopadu klesá pomaleji. Nejvyšší hodnoty vertikální rychlosti jsou dosahovány ve skokové fázi.

Athlete	Hop		Step		Jump	
	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)
CLAYE	9.66	2.55	8.10	2.76	6.46	3.42
DOS SANTOS	9.73	2.76	8.68	2.15	6.74	3.39
ÉVORA	9.24	2.89	8.14	2.65	6.60	3.01
COPELLO	9.11	2.90	7.59	2.86	5.90	3.73
CARTER	9.20	2.91	7.99	2.61	6.45	2.95
ZANGO	9.84	2.41	8.77	2.43	7.11	2.97
ZHU	9.33	2.81	7.86	2.07	6.53	2.96
DONG	9.23	2.87	8.15	2.84	7.18	2.79
NÁPOLES	9.41	2.38	7.92	2.65	6.23	3.38
MISANS	8.95	2.74	8.18	2.08	6.99	2.57
HESS	9.57	2.52	8.39	2.55	7.02	2.48
KARAILIEV	9.10	2.45	7.61	2.52	6.39	3.22
PULLEN	9.68	2.12	8.99	1.89	7.73	2.65
DONATO	9.32	2.58	7.82	2.80	6.79	1.46
DÍAZ	8.74	2.75	7.67	2.04	6.69	2.82

Tabulka 1 Náběhové rychlosti mužů HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

Athlete	Hop		Step		Jump	
	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)	Horizontal velocity (m/s)	Vertical velocity (m/s)
ROJAS	8.28	2.47	7.47	1.94	6.21	2.84
WILLIAMS	8.53	2.66	7.89	1.74	5.57	2.98
PELETEIRO	8.04	2.67	7.62	1.52	6.07	2.88
PANTUROIU	8.21	2.29	7.34	2.21	5.87	3.09
ORJI	7.99	2.86	7.42	2.15	6.31	2.44
PAPACHRISTOU	7.95	2.48	7.40	2.29	6.22	2.80
PROKOPENKO	8.16	2.55	7.09	2.02	6.25	2.46
FRANKLIN	8.13	2.54	7.00	1.96	5.55	2.51
SOARES	8.31	2.44	7.67	1.91	6.69	2.77
RICKETTS	8.24	2.23	7.61	1.70	5.99	2.88
PETROVA	8.03	2.66	7.03	2.20	6.47	2.60
DZINDZALETAITÉ	8.04	2.84	7.22	2.39	5.92	2.64
ECKHARDT	8.57	2.24	7.67	2.28	6.69	2.38
VASKOUSKAYA	8.16	2.53	7.67	1.77	6.69	2.57
KRYLOVA	7.77	2.54	6.77	2.32	5.87	2.82
MÄKELÄ	7.97	2.41	7.29	2.11	6.78	2.40
LAFOND	8.35	2.46	7.20	2.49	5.92	2.59

Tabulka 2 Náběhové rychlosti žen HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

2.2.1 Poskok

Fáze poskoku v trojskoku představuje klíčový okamžik, kde se skokan odrazí z jedné



Obrázek 2 Kinogram poskokové fáze (Stander)

nohy a přistane na téže noze, připravujíc se tak na následující fázi, krokovou. Tato fáze hraje významnou roli v celkovém provedení trojskoku, zejména u elitních trojskokanů, kde bývá pozorována jako nejdominantnější složka skoku (Čoh, Štuhec, Vertič, 2011).

Podle Vinduškové a Koukala (2021) je hlavním cílem poskoku dosáhnout nízkého odrazu a udržet rovnováhu během letu. Pro dosažení tohoto cíle je klíčové vytvoření předpětí pro hladký přechod od odrazu do následující krokové fáze. Skokan se zaměřuje na rychlý a plochý odraz s důrazem na horizontální směr. V této fázi není prioritou maximalizace výšky nebo vzdálenosti skoku; spíše se využívá energie z odrazu s cílem minimalizovat ztrátu horizontální rychlosti.

Během letu může skokan provádět střídavou nebo soupažnou práci paží, což mu pomáhá udržet stabilitu a kontrolovat svou pozici ve vzduchu. Po odrazu následuje švih ostrým kolenem, což je rychlý pohyb nohy směrem vzhůru a vpřed. Následně skokan spouští švihovku a provádí pohyb nataženou švihovkou vzad, čímž připravuje podtažení sbalené odrazové nohy. Tímto způsobem se využívá kinetická energie nohy k dalšímu postupu vpřed.

Důležitou součástí poskoku je také aktivní dokrok dolů a vzad na téměř nataženou dolní končetinu. Skokan se snaží udržet sílu a rychlost pohybu, což maximalizuje délku skoku. Tímto pohybem je připraven na přechod do další fáze trojskoku.

Poskoková fáze vyžaduje vysokou míru síly a koordinace. Skokani integrují do svého tréninkového režimu specifické cviky pro posilování a kondici, jako jsou plyometrické cviky, dřepy a výpady. Technika a časování jsou rovněž klíčovými faktory pro úspěšné provedení této fáze. Ztráta rovnováhy nebo chybná poloha by mohla vést ke krátkému kroku a menší celkové

vzdálenosti. Fáze poskoku tak spojuje sílu, rychlost a technické dovednosti v jedinečném harmonickém průběhu trojskoku.

2.2.2 Krok



Obrázek 3 Kinogram krokové fáze (Stander)

Popis krokové fáze zahrnuje aktivní odraz, který je dosažen zahrábnutím vzad s důrazem na extenzi v kyčelním kloubu. Skokan se snaží využít silný pohyb dolní končetiny, aby maximalizoval délku svého kroku. Součástí tohoto pohybu je soupažný švih horních končetin, který přispívá k dalšímu přesunu a udržení energie.

Skokan také drží švihovou nohu, což znamená, že noha zůstává vzpřímená a neklesá příliš brzy. Tímto způsobem se maximalizuje délka letu a zlepšuje se celkový výkon ve skoku.

Důležitou součástí krokové fáze je také vzpřímené držení trupu, které je klíčové pro udržení rovnováhy během letu. Skokan se snaží udržet pevný střed a stabilizovat své tělo v prostoru, aby dosáhl co nejlepší stability a kontrolu nad svým pohybem.

Během krokové fáze skokan také vytváří nápřah pro odraz. To znamená, že aktivně přenáší váhu a sílu na přední nohu, která dokračuje. Tímto pohybem se připravuje na přechod do skokové fáze a optimalizuje svůj odraz.

Skokan provádí aktivní dokrok na téměř nataženou nohu, což znamená, že noha se téměř plně natáhne a běžec se snaží udržet sílu a rychlost pohybu. Tímto pohybem se maximalizuje přesun energie a délka kroku.

Pro fázi kroku je potřeba kombinace rychlosti, koordinace a rovnováhy.

Pro zlepšení fáze kroku skokani začleňují různé cvičení do svých tréninků.

Plyometrická cvičení, jako skoky na bednách, mohou pomoci budovat reaktivní sílu a zlepšovat koordinaci. Posilovací cvičení, jako jsou dřepy a výpady, mohou pomoci budovat potřebnou sílu dolních končetin pro skok.

S řádným tréninkem a provedením mohou sportovci maximalizovat svůj výkon v této fázi a připravit se na úspěch ve finální fázi, skoku (Vindušková, Koukal 2021).

2.2.3 Skok s doskokem



Obrázek 4 Kinogram skokové a dopadové fáze (Stander)

Podle Vinduškové a Koukala (2021) je ve skokové fázi trojskoku cílem skokana snaha o provedení co nejdelšího skoku a zvětšení úhlu vzletu těžiště. Důležitou součástí této fáze je vzpřímené držení trupu během letu, což přispívá k udržení stability a optimálnímu přenosu síly.

Popis skokové fáze zahrnuje držení vzpřímenějšího postavení při odrazu. Skokan se snaží udržet pevnou a vzpřímenou pozici těla, aby maximalizoval délku a výšku skoku. Důležité je také podržení odrazového náponu, což znamená udržování síly a napětí v dolních končetinách během odrazu.

Skokan provádí protlačování boků směrem vzhůru a vpřed, což přispívá k výšce a délce skoku. Klíčové je také zachování klidných a rytmických pohybů nohou a paží. Pohyb nohou je koordinovaný tak, že při pohybu vzad jsou nohy natažené a při pohybu vpřed jsou pokrčené. Tímto způsobem se využívá kinetická energie nohou k přesunu a odrazu.

Skokan udržuje mírný záklon trupu, doprovázeno mírným náklonem těla vpřed. Toto naklonění pomáhá vytvořit optimální úhel letu a přispívá k dosažení co nejdelšího skoku.

Před doskokem skokana jdou nohy do přednožení, což znamená, že se nohy připravují na dotyk s pískem. Současně s tím se provádí předklon trupu, který je doprovázen pohybem paží dolů a vzad.

Tělo se během odrazu narovná, což je předpokladem pro provedení skoku ve stylu "závěsného". Mnoho trojskokanů upřednostňuje styl "kročný". Tento styl je zvláště užitečný, pokud je fáze letu krátká. Tento styl je avšak velmi vzácný, protože většinou není horizontální rychlost při odrazu dostatečně vysoká pro tento typ odrazu.

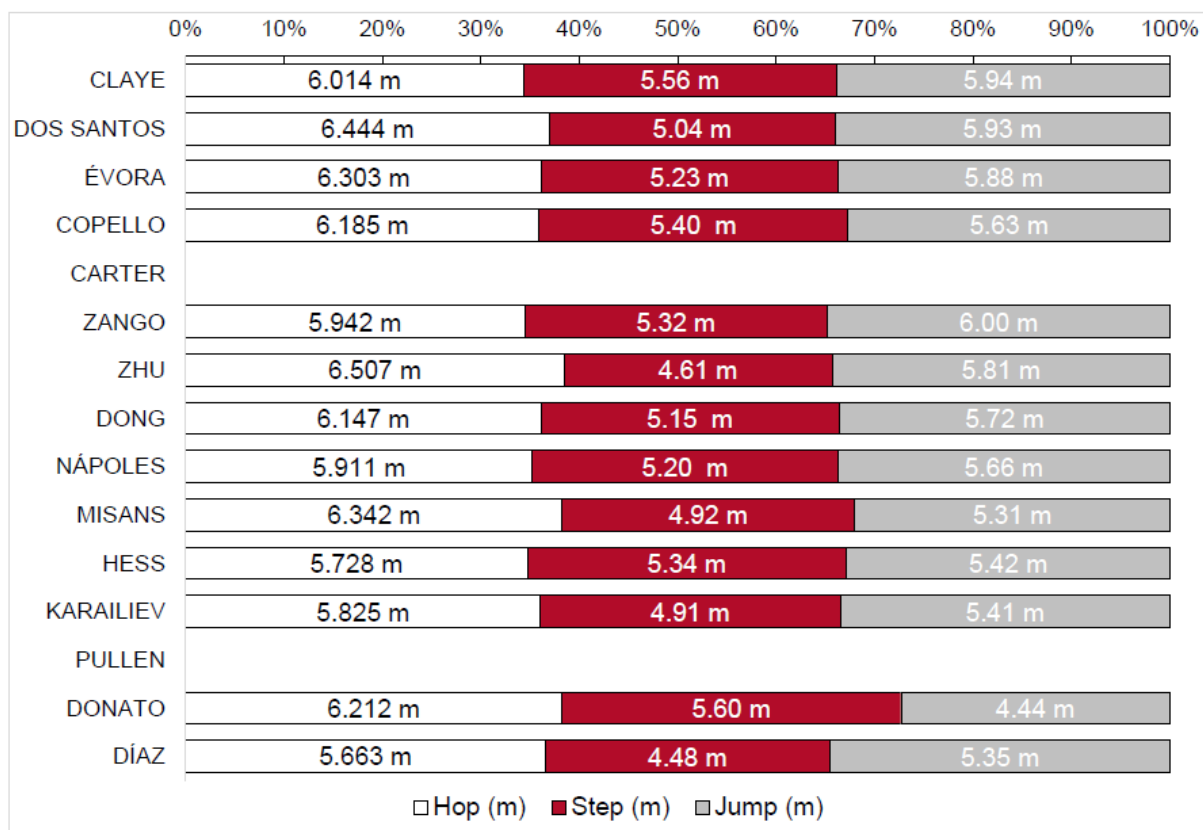
Bez ohledu na použitou techniku během fáze skoku je důležité, aby byl dobře připraven doskok, který umožní získání co největší vzdálenosti. Krátce před doskokem jsou ruce silně odhozeny vzad, aby se nohy mohly současně zvednout výše. V okamžiku kontaktu s pískem jsou obě ruce silně švihnuty dopředu, aby se vyrovnala tendence k pádu dozadu.

Jeden způsob doskoku se vyznačuje pohybem pouze jedné ruky dozadu a nahoru, což umožňuje vysednutí stranou. Zde je trup atleta silně nakloněn dopředu. Po dokončení doskoku opouští atlet doskočiště směrem vpřed (Hutt 1988).

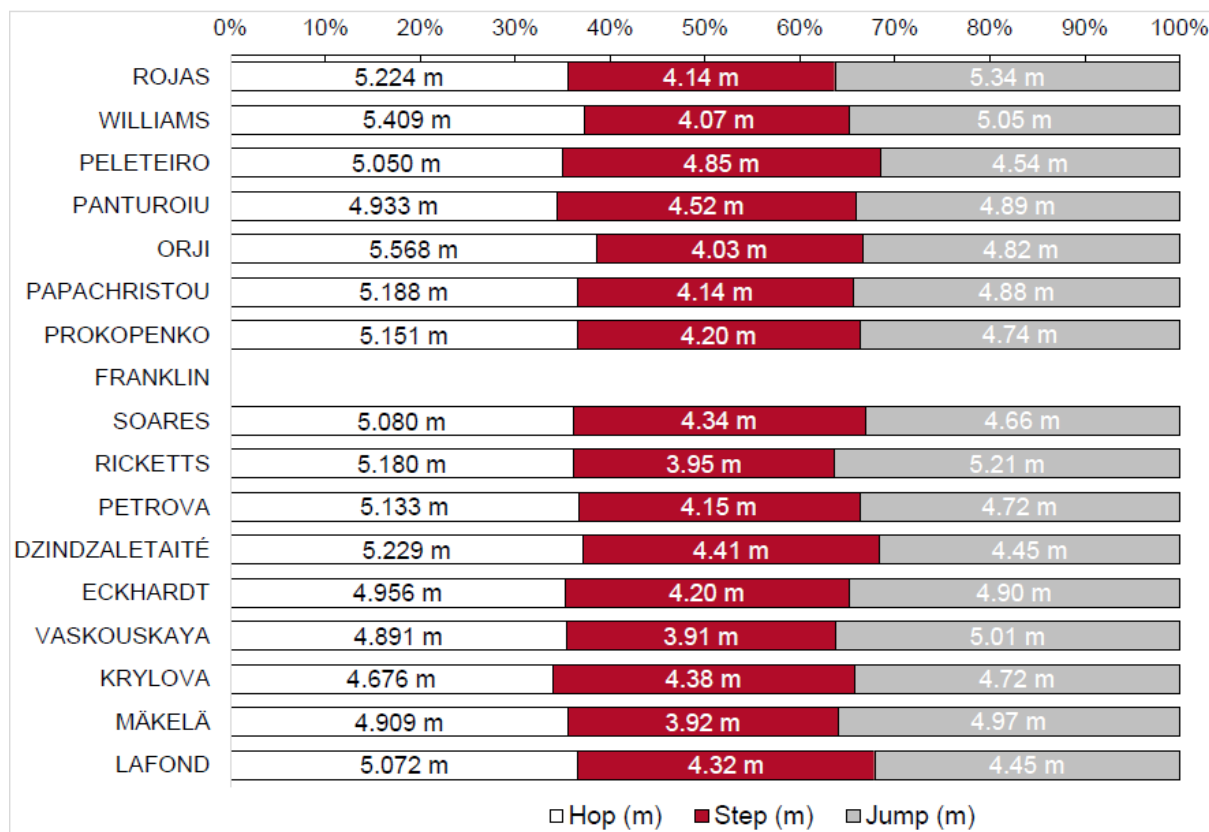
2.2.4 Význam délky jednotlivých skoků v rámci trojskoku

Optimální poměr fází trojskoku závisí na individuálních charakteristikách atleta a je ovlivněn psychickými, psychologickými a dalšími faktory (Ganslen, 1964; Krejer, 1970; Metcalfe, 1962; Norris, 1971; Tan, 1970). Mezi tyto charakteristiky patří postava, délka nohou, rychlé svalové reakce, síla, síla nohou, rychlost náběhu, rychlost švihů, styl, mentální postoj, psychologický stav a zkušenosti v disciplíně.

Verchošanskij (1961) zdůrazňuje, že s rostoucí výkonností atletů dochází k pravidelným změnám v optimálním poměru fází. Zpočátku roste délka skoku s prodlužováním délky kroku, přičemž délka poskoku je méně důležitá, zejména u atletů dosahujících výkonu 12-14 metrů. S rozvojem sprinterských schopností u atletů s výkonem 14-16 metrů začíná dominovat délka poskoku, zatímco délka skoku se stabilizuje. Ve finální fázi u vrcholových atletů s výkonem 16-18 metrů se délka skoku začíná zvyšovat po vyvážení a snížení ztráty rychlosti během trojskoku.



Obrázek 5 Délka jednotlivých skoků u mužů HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>



Obrázek 6 Délka jednotlivých skoků u žen HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

Optimální poměr se mění s trénovaností a závisí na podmínkách daného závodu (Metcalf, 1972; Norris, 1971). V různých atletických disciplínách je potřeba optimálně rozvrhnout úsilí do tří po sobě jdoucích skoků. Skokani, kteří dokáží efektivně rozložit své úsilí, dosahují lepších výsledků.

Athlete	Hop (%)	Step (%)	Jump (%)	Technique
CLAYE	34.3	31.7	33.9	Balanced
DOS SANTOS	37.0	28.9	34.1	Hop-dominated
ÉVORA	36.2	30.0	33.8	Hop-dominated
COPELLO	35.9	31.4	32.7	Hop-dominated
CARTER	-	-	-	-
ZANGO	34.4	30.8	34.8	Balanced
ZHU	38.4	27.2	34.3	Hop-dominated
DONG	36.1	30.3	33.6	Balanced
NÁPOLES	35.2	31.0	33.7	Balanced
MISANS	38.3	29.7	32.0	Hop-dominated
HESS	34.7	32.4	32.9	Balanced
KARAILIEV	36.1	30.4	33.5	Hop-dominated
PULLEN	-	-	-	-
DONATO	38.2	34.5	27.3	Hop-dominated
DÍAZ	36.6	28.9	34.5	Hop-dominated

Tabulka 3 Poměr jednotlivých fází u mužů z HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

Athlete	Hop (%)	Step (%)	Jump (%)	Technique
ROJAS	35.5	28.2	36.3	Balanced
WILLIAMS	37.2	28.0	34.8	Hop-dominated
PELETEIRO	35.0	33.6	31.4	Hop-dominated
PANTUROIU	34.4	31.5	34.1	Balanced
ORJI	38.6	28.0	33.4	Hop-dominated
PAPACHRISTOU	36.5	29.1	34.3	Hop-dominated
PROKOPENKO	36.6	29.8	33.6	Hop-dominated
FRANKLIN	-	-	-	-
SOARES	36.1	30.8	33.1	Hop-dominated
RICKETTS	36.1	27.5	36.3	Balanced
PETROVA	36.7	29.6	33.7	Hop-dominated
DZINDZALETAITÉ	37.1	31.3	31.6	Hop-dominated
ECKHARDT	35.3	29.9	34.9	Balanced
VASKOUSKAYA	35.4	28.3	36.3	Balanced
KRYLOVA	33.9	31.8	34.3	Balanced
MÄKELÄ	35.6	28.4	36.0	Balanced
LAFOND	36.6	31.2	32.1	Hop-dominated

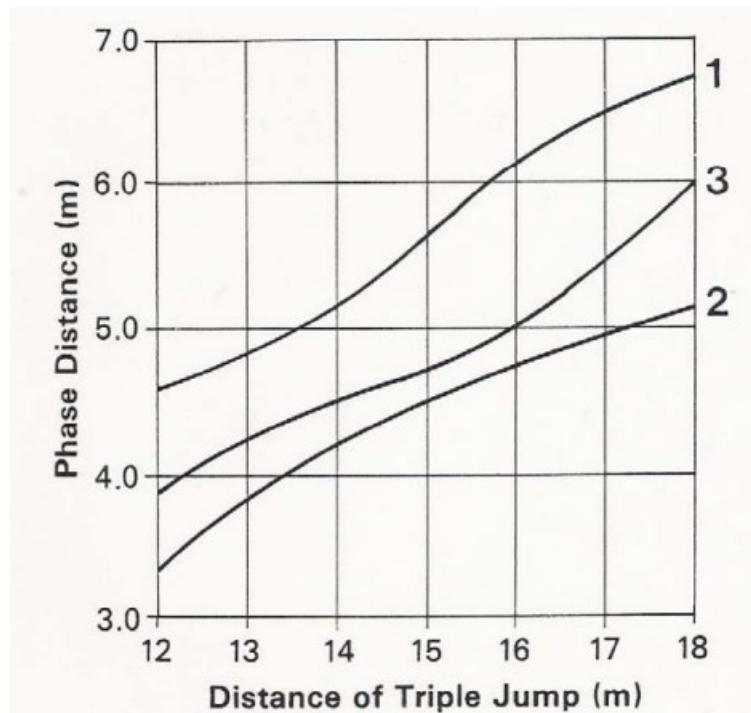
Tabulka 4 Poměr jednotlivých fází u žen z HMS 2018 zdroj <https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre>

V trojskoku, kde dosahuje atlet nejvyšší horizontální rychlosti během poskokové fáze, je klíčové přizpůsobit techniku podle individuálních potřeb atleta (Allen, 2016). Romer (2019) varuje před přílišným důrazem na poskokovou fázi, který může negativně ovlivnit celkový výkon atleta způsobem, že dochází k velkým ztrátám horizontální rychlosti při přechodu do krokové fáze. Délka jednotlivých skoků by měla odpovídat ztrátám horizontální rychlosti, a atlet by měl minimalizovat tyto ztráty při přechodu mezi fázemi. Důležitá je rovněž korelace délky trojskoku s délkou krokové fáze, což znamená, že atlet by měl věnovat maximální úsilí pro prodloužení fáze kroku.

Během krokové a skokové fáze dochází k výrazným změnám vertikální síly ve srovnání s poskokovou fází, která je spíše plochá a síla je horizontální. Krátká doba kontaktu s podložkou

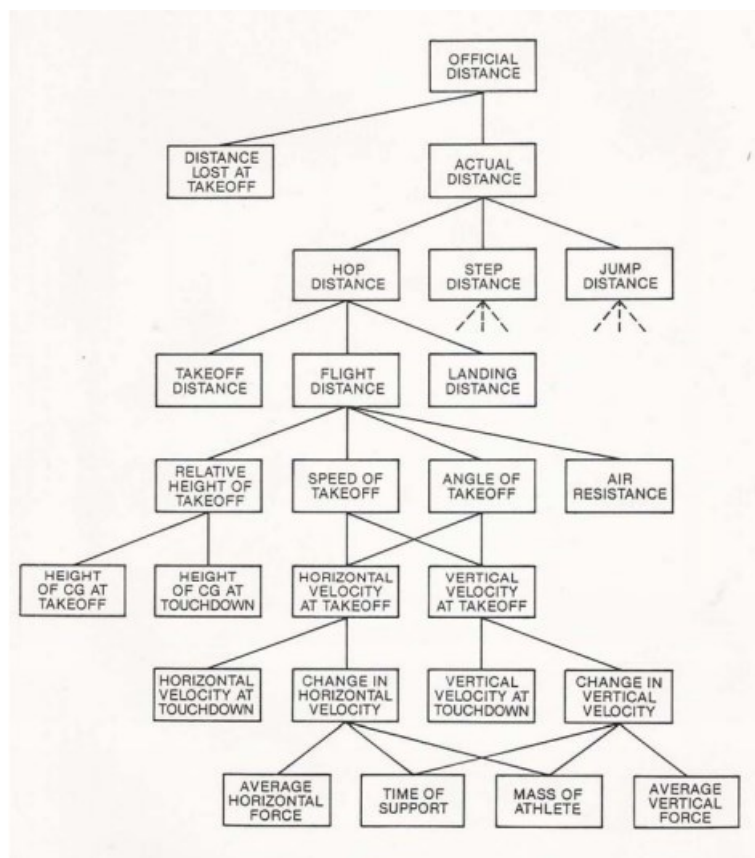
během kroku a skoku může omezit schopnost skokana vyvinout dostatečnou vertikální sílu v těchto fázích, což by vedlo ke krátkým a plochým skokům (Romer, 2019). Skokani by měli být opatrní, aby nesnižovali dobu kontaktu s podložkou příliš aktivně.

Celkově lze říci, že optimální poměr fází trojskoku je složitým problémem, který vyžaduje individuální analýzu a přizpůsobení techniky podle specifických potřeb každého atleta.



Obrázek 7 Změna délky fází v závislosti na délce trojskoku (Hay, 1991)

V trojskoku je úspěšný výkon ovlivněn několika klíčovými biomechanickými faktory, které jsou vzájemně propojeny. Podle Haje (1991) se jedná o komplexní soubor aspektů, které mají zásadní dopad na celkovou efektivitu v trojskoku. Při jeho analýze byly identifikovány následující klíčové biomechanické faktory:



Obrázek 8 Vztahy biomechanických faktorů tvořící výkon v trojskoku (Hay, 1991)

3. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Bakalářská práce měla za cíl zjistit jaká je souvislost mezi jednotlivými fázemi a celkovým výkonem v trojskoku. Dalším cílem bylo zjistit, jak moc určujícím faktorem výkonu je náběhová rychlost a zda je nějaká souvislost výkonu s délkou opory v jednotlivých fázích. Úkoly práce byly odvozeny z definovaných cílů a struktura plnění úkolů byla následující:

- sumarizovat dostupná data biomechanických analýz v ČR
- provést analýzu vztahu náběhových rychlostí a výkonu v trojskoku mužů z vrcholových soutěží
- provést analýzu doby kontaktu se zemí v trojskoku mužů z vrcholových soutěží
- provést analýzu délky jednotlivých fází skoku v trojskoku mužů z vrcholových soutěží
- stanovení závěrů

3.1 Výzkumné otázky

1. Jak jednotlivé fáze souvisí s výkonem v trojskoku?
2. Jak moc určujícím faktorem výkonu je náběhová rychlost a zda je nějaká souvislost výkonu s délkou opory v jednotlivých fázích?

4. METODIKA PRÁCE

Metodou práce byla zvolena metoda sekundární analýzy dat. Výzkum využíval metodu analýzy a porovnání na základě dat získaných z webových stránek Českého atletického svazu.

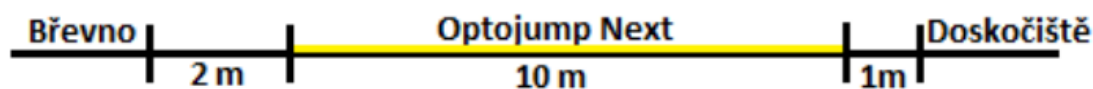
Hodnoty, které jsou použité v tabulkách ve výsledkové části, byly převzaty z internetových stránek Českého atletického svazu. Tyto hodnoty byly naměřené během mistrovství České republiky v trojskoku, a to jak v halové sezoně, tak i ve venkovní sezoně pod vedením Jana Fehera. Veškeré hodnoty použité v této práci, jsou hodnoty naměřené u všech startujících atletů. Nashromážděná data obsahují jednotlivé výkony atletů, jejich náběhové rychlosti, délky jejich skoků a dobu kontaktu s podložkou v jednotlivých fázích trojskoku.

4.1 Metodika a zpracování parametrů skoku

Biomechaniku v posledních letech pro Český atletický svaz zpracovával Mgr. Jan Feher a kol., kteří k náběhové rychlosti od roku 2021 přidali měření délky fáze kroku a skoku. K těmto sledovaným fázím byly naměřené i hodnoty doby kontaktu s podložkou. Od roku 2022 se k těmto parametrům přidala i fáze poskoku. Jednotlivé skoky a jejich parametry byly měřeny pomocí zařízení Optojump Next (Microgate, Bolzano, Itálie). Zařízení s přesností na tisícinu vteřiny snímalo pomocí LED (96 led/m = rozlišení 1,0416cm) přerušeni mezi vysílací a přijímací částí zařízení a zaznamenávalo parametry tohoto přerušeni.

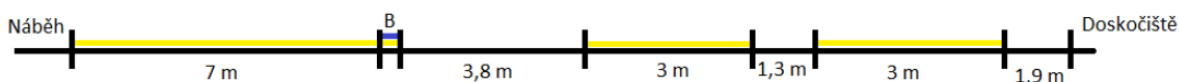
Předešlá metoda měření umístila zařízení dva metry za odrazové břevno a zařízení snímalo následujících 10 m.

Vzdálenost poskoku byla měřena od konce odrazového břevna po špičku boty, která jako první protнула snímací plochu zařízení. Vzdálenost kroku byla měřena od špičky ke špičce následujícího protnutí a vzdálenost skoku byla dopočítána od celkové naměřené vzdálenosti.



Obrázek 9 Nákres předešlé metody měření

Aktuální metoda umístila zařízení 7 m před a včetně odrazového břevna a vynechala 3,8 m za břevnem. Následovaly 3 m měřeného území, 0,7 m mezera a poté další 3 m měřeného území.



Obrázek 10 Náskres aktuální metody měření

Poskoková vzdálenost se měřila od špičky boty na odrazu, až po špičku boty, která jako další protнула snímací plochu zařízení. Vzdálenost kroku je dále měřena od špičky ke špičce následujícího protnutí a skoková vzdálenost je dopočítána od celkové oficiálně naměřené vzdálenosti. Oporové fáze byly naměřeny u všech protnutí, letové fáze u všech kroků náběhu a poskoku a kroku.

4.2 Způsoby měření a zpracování náběhových rychlostí

K měření náběhových rychlostí bylo použito zařízení, které bylo umístěno za doskočiště a snímalo celý pokus. Radar ATS II id firmy Stalker byl použit během měření náběhových rychlostí. Měření aktuální rychlosti u tohoto radaru probíhá až 50 x za vteřinu. Změřená rychlost byla následně vložena do grafu. Každý skokan měl v grafu zobrazený průběh rychlosti náběhu u zaznamenaných pokusů. Z tohoto grafu byly parametry zpracovány a použity pro tuto práci. Umístění tohoto radaru bylo za sektorem pro doskok.

4.3 Statistické zpracování dat

V analýze dat v této bakalářské práci byl použit Pearsonův korelační koeficient k posouzení síly lineární asociace mezi dvěma proměnnými. Pearsonova korelace, vyjádřená číslem mezi -1 a 1, nám poskytuje informace o tom, zda existuje lineární vztah mezi sledovanými parametry. Hodnoty blízké se -1 indikují dokonalý záporný lineární vztah, hodnota 0 naznačuje absenci lineárního vztahu a hodnoty přibližující se k 1 ukazují dokonalý kladný lineární vztah.

Sílu této korelace interpretujeme pomocí stanovených intervalů, kde hodnoty od 0 do 0,19 označují velmi slabý vztah, 0,2 až 0,39 slabý, 0,4 až 0,59 střední, 0,6 až 0,79 silný a 0,8

až 1 velmi silný. Je však důležité si uvědomit, že tyto hodnoty jsou relativní a měly být interpretovány v kontextu konkrétního výzkumu (Turney 2023).

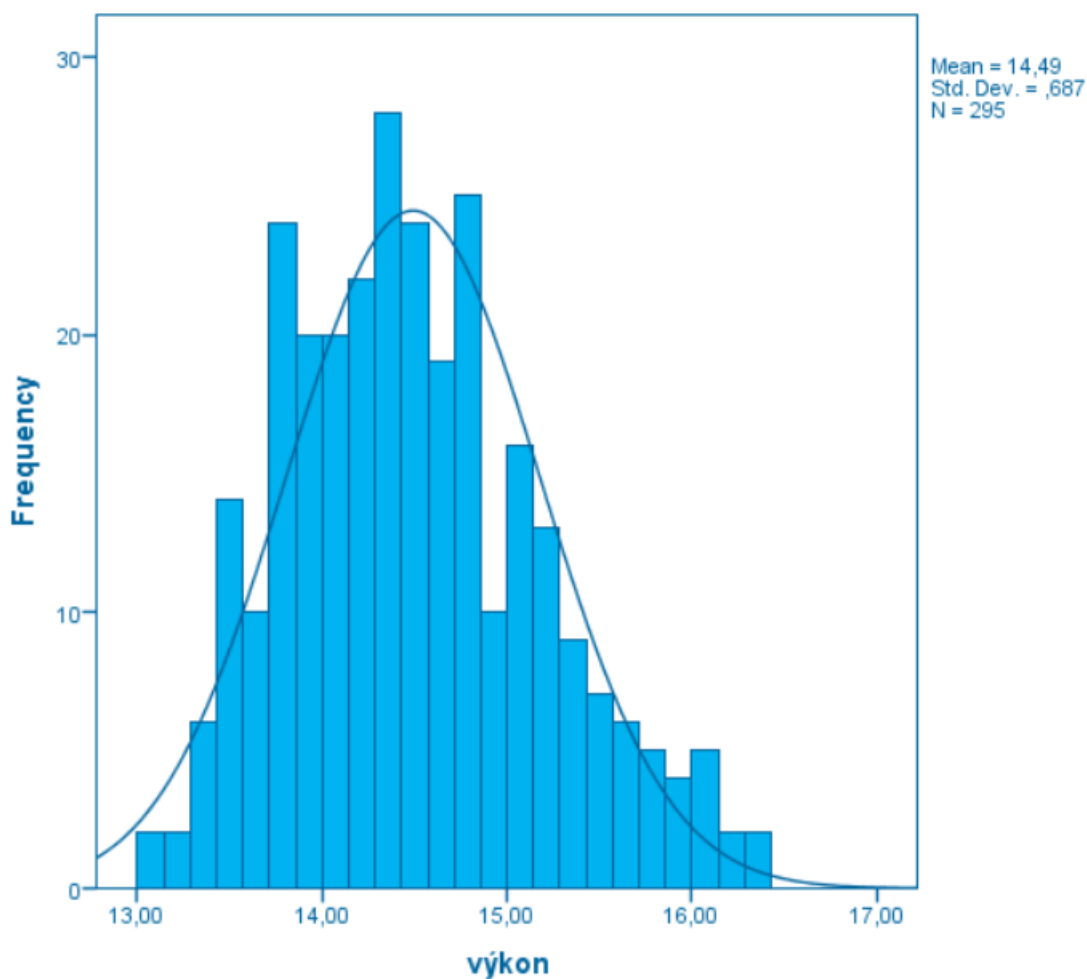
Je třeba zdůraznit, že existence silné korelace neznamená automaticky přímý příčinný vztah mezi sledovanými proměnnými. Pearsonova korelace se zaměřuje pouze na lineární korelaci a nezahrnuje jiné možné typy vztahů. Interpretace výsledků by měla brát v úvahu tato omezení a kontext analýzy.

Ve výsledkové části této bakalářské práce byl využíván 95% interval spolehlivosti. Tento interval představuje rozmezí hodnot, ve kterém s 95% jistotou může být obsažena skutečná hodnota sledovaného parametru. 95% interval spolehlivosti je koncept, který umožňuje kvantifikovat nejistotu spojenou s odhadem parametru na základě vzorku dat. Tím, že zahrnuje hodnoty, mezi kterými je pravděpodobnost obsažení skutečné hodnoty parametru stanovená na 95 %, poskytuje nám nástroj k lepší interpretaci a generalizaci výsledků analýzy. To je zvláště důležité při posuzování statistické významnosti nalezených asociací nebo rozdílů mezi sledovanými proměnnými (Nettleton 2014).

V rámci pokračující analýzy byla aplikována lineární regrese, což je statistická metoda určená k modelování vztahů mezi dvěma proměnnými, konkrétně v této práci mezi výkonem a rychlostí. Tato metoda byla také použita k modelování vztahů mezi více proměnnými, zde vztah výkonu s rychlostí a dobou kontaktu s podložkou v krokové a skokové fázi. Cílem lineární regrese je identifikovat lineární vzorec, který co nejlépe popisuje vzájemný vztah mezi nezávislou proměnnou (X) a závislou proměnnou (Y). Tato statistická metoda nám poskytuje kvantitativní nástroj pro predikci hodnoty Y na základě znalosti hodnoty X (Kiernan, 2014).

5. VÝSLEDKY

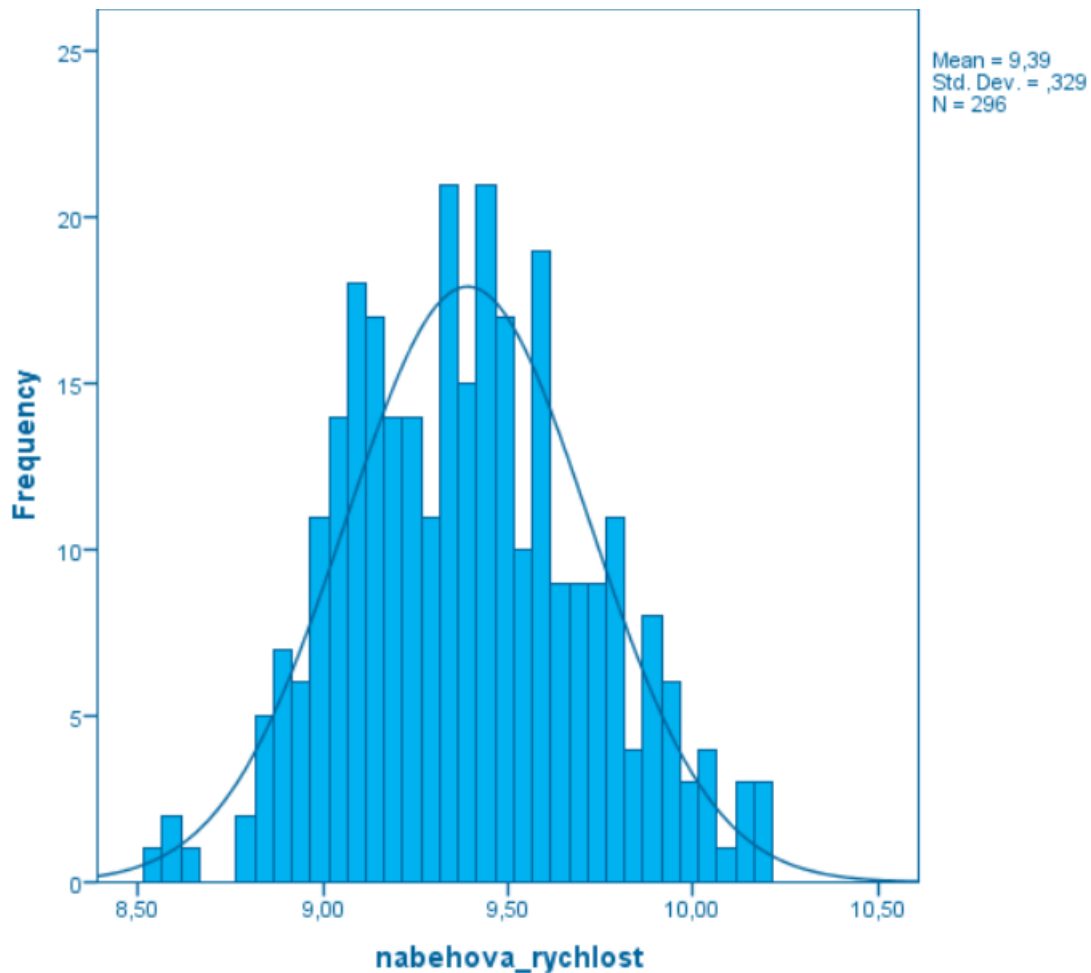
Ve sledovaném období Mistrovství České republiky v trojskoku (2020-2023) bylo dokumentováno 295 oficiálních výkonů. Nejdelší výkon měl 16,34 metru, zatímco nejkratší výkon činil 13,09 metru. Průměrná délka naměřených výkonů v tomto časovém úseku představuje 14,49 metru. Rozdíl mezi nejlepším a nejhorším naměřeným výkonem dosahuje 3,25 metru, což ukazuje na vysokou variabilitu výkonnosti účastníků v této atletické disciplíně. Rozložení výkonů v trojskoku v uvedených letech je prezentováno na obrázku 15.



Obrázek 11 Rozložení výkonnosti z MČR v letech 2020-2023

V měřeném období let 2020–2023 na Mistrovství České republiky bylo zaznamenáno 296 náběhových rychlostí atletů, které vykazují rozsah od 8,39 m/s do 10,20 m/s. Průměrná náběhová rychlost dosáhla hodnoty 9,39 m/s.

Rozložení náběhových rychlostí v trojskoku v uvedených letech je prezentováno na obrázku 16.



Obrázek 12 Rozložení náběhové rychlosti z MČR v letech 2020-2023

Výsledky korelační analýzy 34 vzorků výkonu, rychlosti a doby trvání oporových fází během kroků a skoků jsou uvedeny v tabulce 4.

		Výkon	Rychlost	Opora_krok	Opora_skok
Pearsonova korelace	Výkon	1,000	0,434	-0,048	0,079
	Rychlost	0,434	1,000	0,228	-0,099
	Opora_krok	-0,048	0,228	1,000	0,381
	Opora_skok	0,079	-0,099	0,381	1,000
Pravděpodobnost chyby (p)	Výkon			0,394	0,328

Rychlost	0,005	0,098	0,288
Opora_krok	0,394	0,098	0,013
Opora_skok	0,328	0,288	0,013

Tabulka 5 Korelace výkonu, rychlosti a oporovou fází kroku a skoku

V první polovině tabulky jsou prezentovány výsledky korelační analýzy mezi výkonem, rychlostí a dobou opory. Provedená analýza 34 vzorků odhalila, že mezi výkonem a rychlostí existuje středně silná pozitivní korelace, dosahující hodnoty 0,434. Naopak, korelace mezi výkonem a délkou opory v kroku ukazuje, že čím kratší opora, tím lepší výkon. Ovšem síla této spojitosti je nízká, a korelace je takřka zanedbatelná.

V druhé polovině tabulky je statistická významnost korelace výkonu a rychlosti podporována pravděpodobností chyby na úrovni 0,5 %, což naznačuje, že výkon je statisticky významně spojen s rychlostí. Pravděpodobnost chyby kolem 40 % u korelace mezi výkonem a délkou opory naznačuje, že tato korelace není statisticky významná a vztah mezi délkou opory v kroku a celkovým výkonem není spolehlivým ukazatelem.

Na základě analýzy s použitím 95 % konfidenčního intervalu bylo zjištěno, že hodnota 0 je zahrnuta do tohoto intervalu pro Pearsonův korelační koeficient. Tato skutečnost naznačuje, že korelace mezi vybranými parametry (například oporou kroku, oporou skoku a rychlostí) je téměř bezvýznamná, alespoň z hlediska lineární asociace mezi nimi.

V tabulce 5 je vytvořen regresní model výkonu závislý na rychlosti, opoře v kroku a opoře ve skoku.

Model	Nestandardizované koeficienty			95% Konfidenční interval pro B	
	B	p	sig.	Dolní hranice	Horní hranice
Konstanta	6,233	2,714	0,029	0,689	11,776
Rychlost	0,847	0,274	0,004	0,289	1,406
Opora krok	-8,219	5,844	0,170	-20,153	3,715
Opora skok	7,825	6,044	0,205	-4,519	20,169

Tabulka 5 Regresní model výkonu závislý na rychlosti, opoře v kroku a opoře ve skoku

$$\text{výkon} = 6,233 + 0,847 * \text{rychlost} - 8,219 * \text{opora}_{\text{krok}} + 7,825 * \text{opora}_{\text{skok}}$$

V případě opory kroku a opory skoku byl konkrétně zjištěn 95% konfidenční interval pro oporu kroku (-20,153 a 3,715) a pro oporu skoku (-4,519 a 20,169). V obou případech obsahuje interval hodnotu 0, což signalizuje, že lineární vztah mezi těmito parametry není statisticky významný. U rychlosti byl konfidenční interval vymezený hodnotami 0,289 až 1,406. V tomto případě neobsahuje interval hodnotu 0, což by mohlo naznačovat existenci určité lineární asociace mezi rychlostí a ostatními sledovanými parametry.

Regresní model výkonu v trojskoku založený na odhadu z rychlosti a doby oporových fází poskoku a kroků je schopen vysvětlit rozptyl ve výkonnosti z 25,3 % (Tab. 6) Střední chyba odhadu se pohybuje okolo 0,377 m.

Korelační koeficient	Koeficient determinace	Střední chyba odhadu [m]
0,503	0,253	0,377

Tabulka 6 Regresní model výkonu závislého na rychlosti, opoře v kroku a opoře ve skoku

V rámci analýzy 92 naměřených výkonů s detailním zkoumáním jednotlivých fází (poskok, krok, skok) byla provedena korelační studie s cílem identifikovat vzájemné vztahy mezi těmito proměnnými a celkovým výkonem. Výsledky naznačují, že nejvýraznější pozitivní lineární korelace s výkonem byla zaznamenána u fáze poskoku (0,747), následovaná fází kroku (0,675) a konečně skokem (0,536). V rámci provedené korelační analýzy bylo zjištěno, že existují poměrně malé korelace mezi jednotlivými fázemi v trojskoku.

Souvislost jednotlivých fází v trojskoku s celkovým výkonem je zobrazena v tabulce 7.

Pearsonova korelace	Výkon	Poskok	Krok	Skok
Výkon	1,000	0,747**	0,675**	0,536**
p		0,000	0,000	0,000
Poskok	0,747**	1,000	0,340**	0,232*
p	0,000		0,001	0,026
Krok	0,675**	0,340**	1,000	-0,105
p	0,000	0,001		0,319
Skok	0,536**	0,232*	-0,105	1,000
p	0,000	0,026	0,319	

Tabulka 6 Korelace výkonu s jednotlivými fázemi $**p < 0.01$; $*p < 0.05$

Korelace mezi poskokem a krokem dosahuje hodnoty 0,340 a korelace mezi poskokem a skokem je 0,232. Korelace mezi délkou kroku a výkonem dosahuje relativně vysoké hodnoty 0,675. Naopak korelace mezi délkou kroku a poskokem je nižší a činí 0,34. Nejzajímavější je negativní korelace délky kroku se skokem, která činí -0,105.

V analýze 90 vzorků v tabulce 8 je zřejmé, že je zde pozitivní korelace mezi náběhovou rychlostí a délkou poskoku, a to s hodnotou 0,502. Souvislost mezi rychlostí a délkou jednotlivých fází je uvedena v tabulce 8.

Pearsonova korelace	Rychlost	Poskok	Krok	Skok
Rychlost	1,000	0,502**	0,243**	0,574**
p		0,000	0,021	0,000
Poskok	0,502**	1,000	0,370**	0,247**
p	0,000		0,000	0,019
Krok	0,243*	0,370**	1,000	-0,093
p	0,021	0,000		0,381

Tabulka 7 Korelace rychlosti s jednotlivými fázemi $**p < 0.01$; $*p < 0.05$

Korelace mezi náběhovou rychlostí a krokem, kde byla hodnota 0,243. Nejvyšší korelace byla mezi náběhovou rychlostí a délkou skoku. Hodnota korelace je 0,574.

6. DISKUSE

Mezi nejvýznamnější zjištění patří, že vysvětlení výkonu v trojskoku prostřednictvím náběhové rychlosti je velmi slabé. Významná byla spojitost výkonu s délkou poskoku, kde korelace dosahovala hodnoty 0,747. Dále byla zaznamenána výrazná korelace mezi rychlostí a délkou fáze skoku, která měla vyšší hodnotu než poskoková fáze a to 0,574.

Výsledky provedené korelační analýzy naznačují středně silnou pozitivní korelaci mezi výkonem a rychlostí, dosahující hodnoty 0,434. Toto zjištění podporuje tvrzení od Haya a Millera (1984), kteří předpokládali existenci pozitivního vztahu mezi výkonem v trojskoku a náběhovou rychlostí. Je zajímavé, že naše měřená skupina atletů, s výkony na úrovni MČR (13,09 - 16,34 m), vykazuje podobný trend, i když není považována za elitní. Výsledky naší studie jsou v souladu s tvrzením Haya a Millera (1984), že rychlá náběhová rychlost je důležitým faktorem ovlivňujícím výkon v trojskoku. Avšak, důležité je poznamenat, že pouhá rychlá náběhová rychlost sama o sobě nemusí být dostatečná pro dosažení vynikajícího výkonu v této disciplíně. Námi zkoumaná skupina atletů se pohybuje ve středně výkonnostním rozmezí, což může ovlivnit přesnost generalizace naší korelační analýzy. Tento fakt nám klade otázky ohledně univerzality vztahu mezi výkonem a rychlostí v kontextu trojskoku. Výsledky by mohly být ovlivněny specifickými charakteristikami naší vzorkové skupiny, a proto by bylo vhodné provést další výzkum na širší a více heterogenní populaci trojskokanů. Celkově lze konstatovat, že nalezená středně silná pozitivní korelace naznačuje důležitost náběhové rychlosti pro výkon v trojskoku v kontextu naší studie. Nicméně, další výzkum a podrobnější analýza faktorů ovlivňujících vztah mezi výkonem a rychlostí jsou nezbytné pro lepší porozumění této problematice a pro jeho aplikaci ve větší atletické komunitě.

Z vytvořené korelační matice mezi výkonem a jednotlivými fázemi trojskoku jsme získali několik významných hodnot korelace, které nám poskytují informace o vztazích mezi sledovanými proměnnými. Výkon vykazuje výraznou pozitivní korelaci s poskokem (0,747), což naznačuje silný vztah mezi těmito dvěma faktory v rámci trojskoku. Tento výsledek je v souladu s výzkumem Romera (2019), který dosáhl podobných hodnot korelace mezi výkonem

a poskokem. Dále jsme zjistili významnou pozitivní korelaci mezi výkonem a krokem (0,675). Tato spojitost podporuje nalézání Romera (2019), který identifikoval velkou pozitivní korelaci mezi výkonem a délkou kroku. Tato informace naznačuje, že zlepšení délky kroku může pozitivně ovlivnit celkový výkon v disciplíně trojskoku. V rámci této studie jsme identifikovali nižší pozitivní korelaci mezi výkonem a délkou skoku, dosahující hodnoty 0,536. Tato hodnota se liší od výsledků studie Romera (2019), která zaznamenala nižší hodnotu korelace mezi výkonem a skokem a tuto korelaci vůbec nezmiňovala. Jedním z možných vysvětlení může být rozdíl ve vzorkových skupinách mezi naší studií a studií Romera (2019). Charakteristiky atletů, jejich tréninkové historie a úroveň výkonnosti mohou variabilně ovlivňovat vztah mezi výkonem a délkou skoku. Má studie byla provedena s atlety startujícími na MČR, a tedy zahrnovala širší spektrum výkonnostních úrovní, než bylo uvedeno v jiných výzkumech. Korelace poskoku s krokovou fází (0,340) a skokovou fází (0,232) naznačují, že délka poskoku je v určité spojitosti s oběma fázemi, ale tato souvislost není silná. To by mohlo znamenat, že i když mezi nimi existuje nějaký vztah, délka poskoku nemusí být faktorem, který ovlivňuje délku krokové nebo skokové fáze. Zjištěný vztah mezi délkou poskoku, délkou krokové a skokové fáze, nemusí být jednotný pro všechny atlety, jak naznačuje velká různorodost sledovaných výkonů. Atleti s různými výkonnostními úrovněmi mohou dosáhnout podobné délky poskoku, ale může existovat variabilita v délkách krokové fáze. Přestože byly identifikovány určité korelace, je důležité vzít v úvahu celkový kontext trojskoku, který zahrnuje techniku, sílu, koordinaci a další faktory. Tyto aspekty mohou mít větší vliv na výkon než pouhá délka poskoku.

Negativní korelace mezi krokovou fází a skokovou fází (-0,105) naznačuje, že kroková a skoková fáze spolu nesouvisí. To by mohlo být interpretováno tak, že atleti s delší krokovou fází mají tendenci mít kratší skokovou fází a atleti s kratší krokovou fází mají tendenci mít delší skokovou fází. Podle Romera (2019) by se atleti měli soustředit na maximální prodloužení krokové fáze v trojskoku k dosažení lepšího výkonu.

Výsledky provedené korelační analýzy poskytují cenné informace o vztazích mezi rychlostí rozběhu a délkou jednotlivých fází trojskoku. Překvapivě nejvyšší korelace byla zaznamenána mezi náběhovou rychlostí a délkou skoku (0,574), což naznačuje, že atleti dosahující vyšších rychlostí během náběhu mají tendenci dosahovat delšího skoku. Tato pozitivní korelace potvrzuje, že rychlost rozběhu může být faktorem ovlivňujícím délku skoku, což má potenciál vylepšit celkový výkon v disciplíně trojskoku. Naopak nízká korelace mezi náběhovou rychlostí a délkou kroku (0,243) naznačuje, že rychlost během náběhu nemá silnou

spojitost s délkou kroku. V kontextu trojskoku je také podstatné zaznamenat středně silnou pozitivní korelaci mezi náběhovou rychlostí a délkou poskoku (0,502). Toto zjištění potvrzuje, že čím je vyšší náběhová rychlost, tím je vyšší pravděpodobnost dosažení delšího poskoku. Avšak podle Daniela (2020) příliš vysoká rychlost může způsobit ztrátu rovnováhy, zatímco udržování kontrolované rychlosti umožňuje dosažení úspěšného skoku.

Výsledky provedené regresní analýzy poskytují cenné poznatky o vztazích mezi oporou kroku, oporou ve skoku, náběhovou rychlostí a výkonem v trojskoku. Korelační koeficient 0,503 indikuje středně silný pozitivní vztah mezi výkonem a zkoumanými oporovými fázemi. Nicméně, koeficient determinace ve výši 0,253 naznačuje, že pouze asi 25,3 % variability výkonu může být vysvětleno zkoumanými proměnnými. Tato hodnota může signalizovat, že další faktory, které nebyly zahrnuty v analýze, mohou hrát významnou roli ve výkonu v trojskoku. Analýza s využitím 95 % konfidenčního intervalu pro rychlost, oporu kroku a oporu skoku ukazuje, že tyto parametry nemají statisticky významný lineární vztah s ostatními proměnnými. Obsahují interval hodnot, které zahrnují nulu, což naznačuje, že nelze jednoznačně potvrdit existenci lineární asociace mezi nimi a zkoumanými faktory, jako jsou náběhová rychlost a výkon. Po přidání oporových fází kroku a skoku k již zkoumaným proměnným jako byla rychlost a délka jednotlivých fází, nepřinesla tato data významné vylepšení vysvětlující schopnosti modelu vůči výkonu v trojskoku. I přes zahrnutí těchto parametrů bylo možné vysvětlit pouze dalších zhruba 7% variability výkonu. To naznačuje, že doba opory není v rámci této studie důležitým faktorem, který by ovlivňoval výkon v trojskoku. V souladu s výzkumem Romera (2019), který naznačuje, že doba kontaktu s podložkou by se měla neustále snižovat, je třeba zvážit různé aspekty tohoto přístupu ve vztahu k výkonu v trojskoku. Je důležité brát v úvahu, že extrémní snížení doby kontaktu s podložkou může mít negativní dopad na skok. Krátká doba kontaktu by mohla vést ke krátkým a plochým skokům, což by mohlo být způsobeno nedostatečnou vertikální rychlostí potřebnou pro efektivní dosažení optimálního úhlu skoku.

Při zkoumání vztahu mezi výkonem, rychlostí náběhu, opory kroku a opory skoku jsme zjistili, že v první části tabulky je středně silná pozitivní korelace mezi výkonem a rychlostí, což je v souladu s očekáváním a potvrzuje tvrzení Haye a Millera (1984). Zjištění naznačuje, že atleti s vyšší náběhovou rychlostí mají tendenci dosahovat lepších výkonů v trojskoku. Ovšem ve vztahu mezi výkonem a délkou opory v kroku jsme zaznamenali korelaci, která není pouze nízká, ale i statisticky nevýznamná. To naznačuje, že délka opory v kroku nemá významný vztah s celkovým výkonem, ačkoli byla pozorována nízká negativní korelace, což

může naznačovat, že atleti s kratší oporou v kroku dosahují lepších výkonů, jak uvedl Romer (2019). V druhé polovině tabulky je důležité zdůraznit, že statistická významnost korelace mezi výkonem a rychlostí podporuje pravděpodobnost chyby na úrovni 0,5 %. To posiluje důvěru v to, že pozorovaná korelace je skutečně signifikantní. Naopak, u korelace mezi výkonem a délkou opory je vysoká pravděpodobnost chyby 39,4 %, což naznačuje, že tato korelace nemá statistickou relevanci a nejsme schopni jednoznačně potvrdit vztah mezi délkou opory v kroku a celkovým výkonem. Diskutujeme-li tyto výsledky, je možné předpokládat, že i když náběhová rychlost hraje významnou roli v dosahování lepších výkonů v trojskoku, délka opory v kroku není jednoznačným ukazatelem celkového úspěchu.

7. ZÁVĚR

Tato studie poskytuje důležité poznatky o vztahu mezi rychlostí náběhu, délkou opory v kroku, délkou opory ve skoku, délkou jednotlivých fází a celkovým výkonem v trojskoku. Středně silná pozitivní korelace mezi výkonem a rychlostí náběhu potvrzuje důležitost této proměnné pro dosažení dobrého výkonu v této atletické disciplíně.

Nicméně, zjištění, že vysvětlení výkonu prostřednictvím náběhové rychlosti je velmi slabé, pouhých 18,8 %, zdůrazňuje, že rychlost samotná není jediným klíčovým faktorem pro vynikající výkon v trojskoku. Výrazná korelace mezi výkonem a poskokem naznačuje, že technické aspekty poskokové fáze hrají rozhodující roli. Další významnou korelaci představuje spojitost mezi výkonem a délkou kroku, což podporuje myšlenku, že zlepšení délky kroku může pozitivně ovlivnit výsledek v trojskoku. Nejvýraznější spojitost byla zaznamenána mezi náběhovou rychlostí a délkou skoku, což naznačuje, že atleti, kteří dosahují vyšších rychlostí během náběhu, mají tendenci dosahovat delšího skoku. Tato pozitivní korelace podporuje předpoklad, že rychlost rozběhu je jedním z faktorů ovlivňujících výkon v disciplíně trojskoku a má potenciál vylepšit celkovou výkonnost. Rychlost rozběhu by měla být cíleně rozvíjena, s důrazem na udržování optimální rovnováhy během jednotlivých fází. Je zajímavé, že naše středně výkonná skupina atletů prokázala podobné trendy jako elitní atleti, což vzbuzuje otázky ohledně univerzality těchto vztahů a jejich aplikace na různé úrovně výkonu.

Přestože naše zjištění nabízejí cenné perspektivy, je důležité brát v úvahu omezení studie, zejména omezený výkonnostní rozsah zkoumané skupiny. Zjištění této studie poskytují podněty pro další výzkum a zdůrazňují potřebu individualizovaného přístupu k tréninku atletů, s ohledem na jejich specifické charakteristiky a výkonnostní úrovně. K vysvětlení výkonu v trojskoku by měly být zkoumány další faktory, jako je technické provedení skoku a další proměnné. Tyto doplňující analýzy mohou přispět k hlubšímu pochopení složitosti a vícestrannosti faktorů ovlivňujících výkon v trojskoku a umožnit lepší návrh tréninkových strategií pro atlety.

8. Literatura

1. Allen, S. a kol., (2016). *The effect of increasing strength and approach velocity on triple jump performance*. [online]. c2016 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0021929016310934>
2. Athletics weekly, (2017). *Technique: Dissecting the triple jump*. [online]. c2017 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://athleticsweekly.com/performance/technique-dissecting-the-triple-jump-68806/>
3. Beran, P. a kol. (1976). *Atletika do kapsy – skoky*. 1vyd. Praha: Olympia
4. Berman, J., (2016). *Chapter 4 - Understanding Your Data*. [online]. c2016 [cit.2023-03-12] Dostupné z: [Understanding Your Data - ScienceDirect](#)
5. Bricín, Š., *Vývoj českých výkonů ve skokanských disciplínách* [online]. c2017 [cit. 22. červen 2023-06-22]. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/90933>.
6. Britannica, (b.r.). *Triple jump*. [online]. [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.britannica.com/sports/triple-jump>
7. Bullard, E., Knuth L. (1977). *Triple jump encyclopedia*, 1th ed. Pasadena: The Athletic press
8. Cissik, J., (2013). *Strength and Conditioning for the Triple Jumper*, Strength and Conditioning Journal USA
9. Čillík, I. a kol. (2014). *Teória a didaktika atletiky*. 2. vyd. Banská Bystrica: Slovenský atletický zväz, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Filozofická fakulta.
10. Čoh, M., Štuhec, S., Vertič, R. *Consistency and Variability of Kinematic Parameters in the Triple Jump*, [online]. c2023 [cit.2023-04-01] Dostupné z : < <http://centrostudilombardia.com/wp-content/uploads/IAAF-Salti-Triplo/2011-Consistency-and-variabilityof-kinematic-parameters-in-the-triple-jump.pdf>>.
11. Dovalil, J. a kol. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. 3.vyd. Praha: Olympia
12. Dovalil, J., Perič T., (2010). *Sportovní trénink*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2010.
13. Eissa, A., (2014). *Biomechanical Evaluation of the Phases of the Triple Jump Take-Off in a Top Female Athlete*. [online]. c2014 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4096103/>
14. Feher, J., *Parametry náběhu technických disciplín*, [online]. c2017-2023 [cit.2023-05-23]. Dostupné z : <<https://www.atletika.cz/clenska-sekce/treneri/biomechanika/nabehove-rychlosti-technicky-disciplin1/>>.

15. Fujibayashi, N. a kol., (2017). *Technical strategy of triple jump: differences of inverted pendulum model between hop-dominated and balance techniques*. [online]. c2017 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29072033/>
16. Geopert, T. *Triple jump: Three cone jump drill*, [online]. c2023 [cit.2023-04-01] Dostupné z : <<https://2ww.trackwired.com/blogs/training-tips/triple-jump-three-cone-jump-drill>>.
17. Giroux, J., (2002). *Triple Jump Technique And Training*. [online]. c2002 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.everythingtrackandfield.com/triple-jump-technique-and-training>
18. Hájek, J., (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova
19. Hay, J., Miller, J., *Techniques Used in the Triple Jump*, [online]. c2023 [cit.2023-05-12] Dostupné z : <<https://www.semanticscholar.org/paper/Techniques-Used-in-the-Triple-Jump-Hay-Miller/cbe7d8647e9838449b510f0d3ca014f0d0c7e834>>.
20. Hutt, E. (1988). *Model technique analysis sheet for the horizontal jumps PART II - The Triple Jump*
21. *Chapter 7: Correlation and Simple Linear Regression*. [online]. c2014 [cit.2023-03-12] Dostupné z: [Chapter 7: Correlation and Simple Linear Regression – Natural Resources Biometrics \(geneseo.edu\)](#)
22. Choutka, M., Dovalil, J., (1991). *Sportovní trénink*. 2 vyd. Praha: Olympia
23. Jansa, P. a kol. (2009). *V. Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu*. Rozš. 2. vyd. Praha: Q-art
24. Jirka, J. a Popper J., (1990). *Malá encyklopedie atletiky*. Praha: Olympia
25. Kněnický, K. a kolektiv., (1965) *Technika lehkooatletických disciplín*. 1.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství
26. Muraki, Y., (b.r.). *Technika trojskoku*. [online]. [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://joesaman.estranky.cz/clanky/triple.html>
27. Pařík, O., (2006). *Variabilita techniky trojskoku*. Diplomová práce. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/3358/DPTX_2003_2_11510_PATD_002_152059_0_29262.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. Romer, B., (2019). *Phase ratios of American collegiate triple jumpers.*, [online]. c2019 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://efsupit.ro/images/stories/April2019/Art93.pdf>
29. Stander, R. *Athletics omnibus – triple jump*, [online]. c2023 [cit.2023-03-12] Dostupné z : <https://www.mdthinducollege.org/ebooks/Games/Triple_Jump.pdf>.

30. Triple jump club,(2023). *How long should your triple jump run-up be?* [online]. c2023 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://triplejump.club/how-long-should-your-triple-jump-run-up-be/>
31. Turney, S., (2022). *Pearson Correlation Coefficient (r) | Guide & Examples..* [online]. c2016 [cit.2023-03-12] Dostupné z: [Pearson Correlation Coefficient \(r\) | Guide & Examples \(scribbr.com\)](https://www.scribbr.com/pearson-correlation-coefficient-r-guide-examples/)
32. Tvinkl. (b.r.) *Triple jump.* [online]. [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.twinkl.cz/teaching-wiki/triple-jump>
33. Vacula, J. a kol., (1975). *Trénink lehkotletických disciplín.* 2.vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství
34. Velebil, V. a kol., (2002). *Atletické skoky.* 1.vyd. Praha: Olympia
35. Veselý, T., (2011). *Vývoj výkonnosti v trojskoku.* Bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Dostupné z: https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/50797/BPTX_2010_2_0_194516_0_75695.pdf?isAllowed=y&sequence=1
36. Vindušková, J., Koukal, J., (2021). *Trénink skoku do dálky a trojskoku* In Kolektiv Abeceda atletického trenéra. 2. uprav. Vyd. Edice Atletika, Praha: Olympia
37. Weiss, D., (2020). *How Many Steps For The Triple Jump Approach Run-Up?* [online]. c2020 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.mglsportsandfitness.com/post/copy-of-how-many-steps-for-the-triple-jump-approach-run-up>
38. Weiss, D., (2020). *Triple Jump Phase Distributions: Hop Dominated, Jump Dominated, Equidistant?* [online]. c2020 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.mglsportsandfitness.com/post/triple-jump-phase-distributions-hop-dominated-jump-dominated-equidistant>
39. World Athletics, (2021). *Triple jump.* [online]. c2021 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://worldathletics.org/disciplines/jumps/triple-jump>
40. Yu, B., (1999). *Horizontal-to-vertical velocity conversion in the triple jump.* [online]. c1999 [cit.2023-03-12] Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/026404199366127>

Seznam tabulek

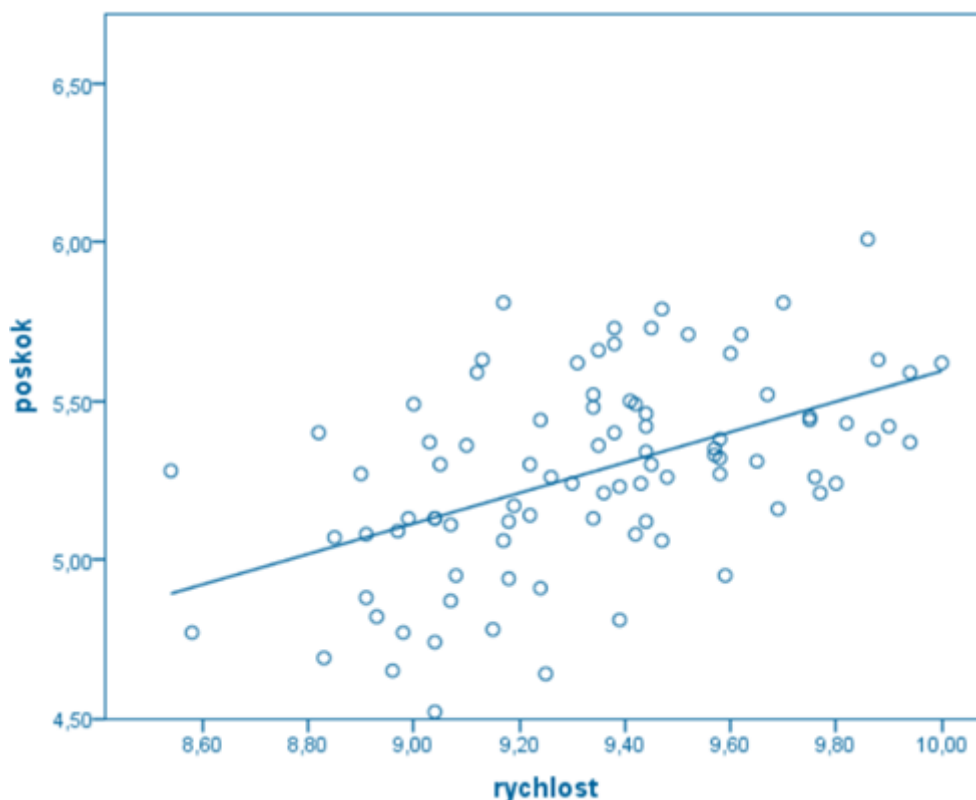
Tabulka 1 Náběhové rychlosti mužů HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	7
Tabulka 2 Náběhové rychlosti žen HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	8
Tabulka 3 Poměr jednotlivých fází u mužů z HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	14
Tabulka 4 Poměr jednotlivých fází u žen z HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	15
Tabulka 5 Korelace výkonu, rychlosti a oporovou fází kroku a skoku	24
Tabulka 6 Korelace výkonu s jednotlivými fázemi ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$	26
Tabulka 7 Korelace rychlosti s jednotlivými fázemi ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$	26

Seznam obrázků

Obrázek 1 Průběh horizontální a vertikální rychlosti (Fukashiro a kol., 1981).....	6
Obrázek 4 Kinogram poskokové fáze (Stander)	9
Obrázek 5 Kinogram krokové fáze (Stander).....	10
Obrázek 6 Kinogram skokové a dopadové fáze (Stander)	11
Obrázek 7 Délka jednotlivých skoků u mužů HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	13
Obrázek 8 Délka jednotlivých skoků u žen HMS 2018 zdroj https://worldathletics.org/about-iaaf/documents/research-centre	13
Obrázek 11 Změna délky fází v závislosti na délce trojskoku (Hay, 1991)	16
Obrázek 12 Vztahy biomechanických faktorů tvořící výkon v trojskoku (Hay, 1991).....	17
Obrázek 13 Nákres předešlé metody měření.....	19
Obrázek 14 Nákres aktuální metody měření	20
Obrázek 15 Rozložení výkonnosti z MČR v letech 2020-2023	22
Obrázek 16 Rozložení náběhové rychlosti z MČR v letech 2020-2023.....	23

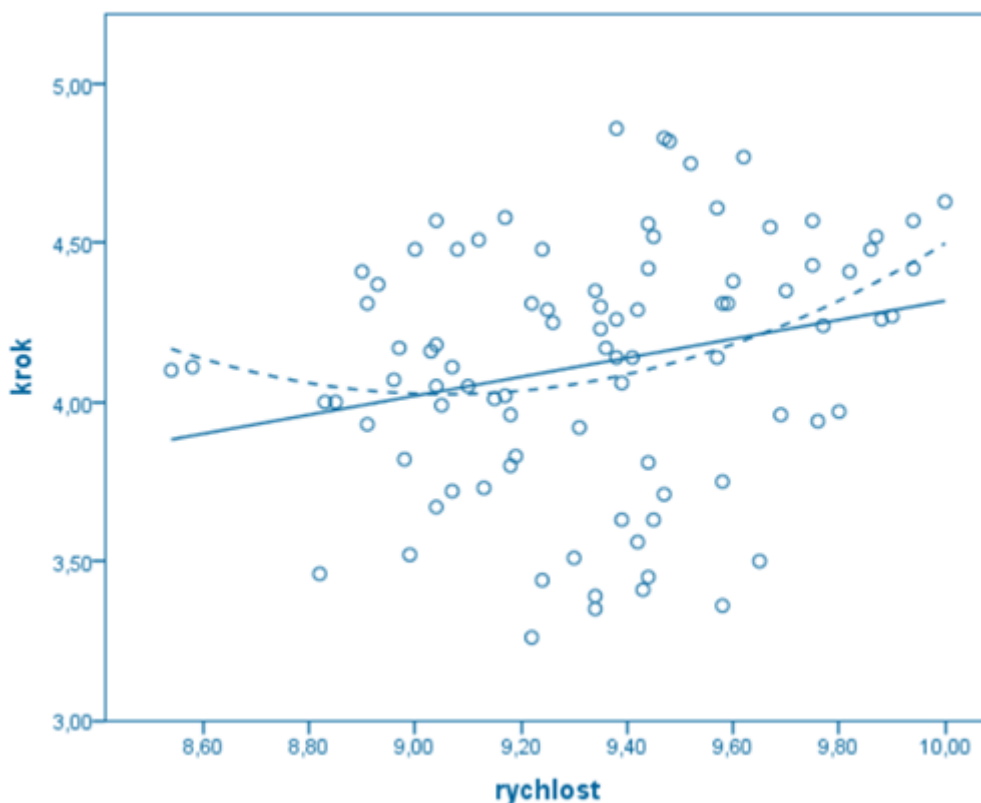
Přílohová část

Poskoková fáze, jako první a hlavní část trojskoku, ukazuje silnou pozitivní korelaci s náběhovou rychlostí. Korelace poskoku s rychlostí je 0,502. Z grafu je patrné, že atleti s vyšší náběhovou rychlostí mají tendenci dosahovat delších poskoků. Tato pozitivní spojitost je klíčovým indikátorem toho, že zvyšování náběhové rychlosti může být důležitým faktorem pro dosažení co největší horizontální vzdálenosti v rámci této fáze.



Obrázek 17 Vliv rychlosti na délku poskoku

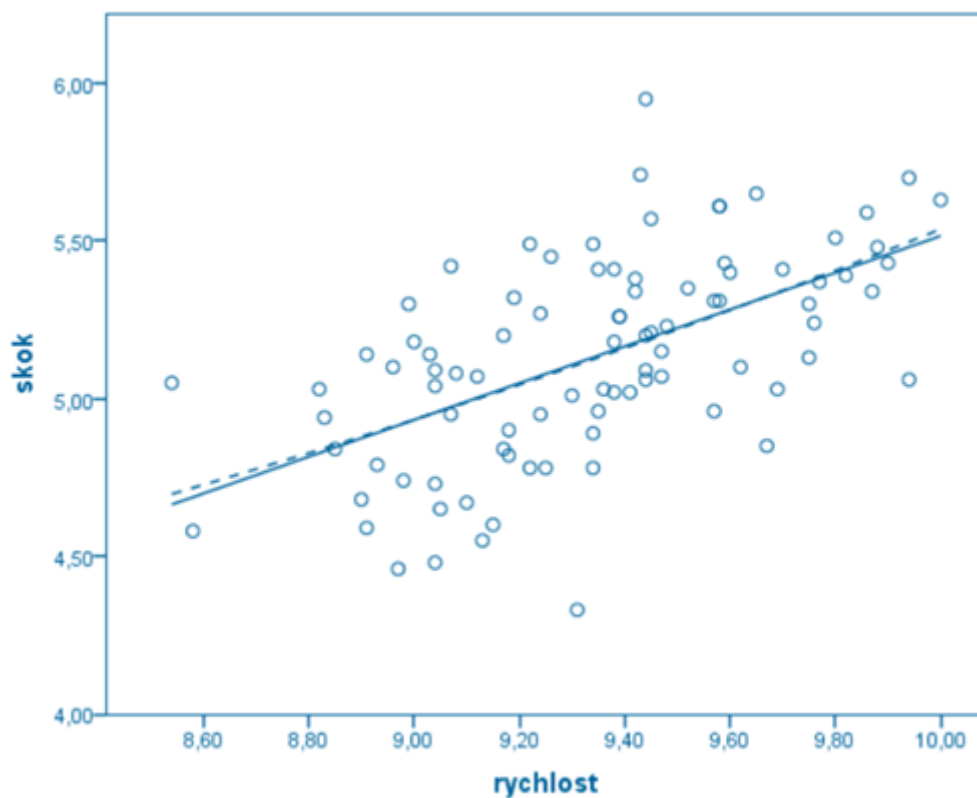
Přestože korelace mezi náběhovou rychlostí a délkou krokové fáze není tak výrazná jako v případě poskokové fáze, stále lze pozorovat pozitivní spojitost. Hodnota korelace je pouhých 0,243. Atleti s vyšší náběhovou rychlostí mají tendenci k delším krokům. Zlepšení náběhové rychlosti by tak mohlo přispět k optimalizaci délky krokové fáze, což je důležitý aspekt pro dosažení lepších výsledků v trojskoku.



Obrázek 18 Vliv rychlosti na délku kroku

Analýza korelace mezi náběhovou rychlostí a délkou skokové fáze opět ukazuje významný vztah. Korelace rychlosti s délkou skoku dosahuje hodnoty 0,574. Atleti s vyšší náběhovou rychlostí mají tendenci dosahovat delších skoků v rámci skokové fáze. Tato pozitivní korelace naznačuje, že udržování co nejvyšší rychlosti během trojskoku může být klíčovým faktorem ovlivňujícím délku skokové fáze v trojskoku.

Celkově lze konstatovat, že náběhová rychlost hraje významnou roli ve všech zkoumaných fázích trojskoku. Zlepšení této proměnné by mohlo přinést výrazné benefity pro atlety, kteří chtějí dosáhnout delších poskoků, kroků a skoků, což by mohlo vést ke zvýšení celkové výkonnosti v této atletické disciplíně.



Obrázek 19 Vliv rychlosti na délku skoku

Jméno	H/V	Rok	Pokus	Výkon	m/s	Poskok	Krok	Skok	DK / Poskok	DK / Krok	DK / Skok
Jiří Vondráček	V	2020	1	15,63	10,16						
Jiří Vondráček	V	2020	2	16,33	10,02						
Jiří Vondráček	V	2020	3	14,63	10,10						
Jiří Vondráček	V	2020	4	16,24	10,19						
Jiří Vondráček	V	2020	5		10,16						
Jiří Vondráček	V	2020	6	16,34	10,02						
Jiří Vondráček	V	2021	1	15,90	9,70						
Jiří Vondráček	V	2021	2	16,03	9,96						
Jiří Vondráček	V	2021	3		9,81						
Jiří Vondráček	V	2021	4		10,06						
Jiří Vondráček	V	2021	5		9,84						
Jiří Vondráček	V	2021	6	16,08	9,86	6,01	4,48	5,59		0,191	0,202
Jiří Vondráček	V	2022	1	15,82	9,94						
Jiří Vondráček	V	2022	2	16,07	10,20						
Jiří Vondráček	V	2022	3	15,51	10,00	5,62	4,63	5,63	0,148	0,159	0,196
Jiří Vondráček	V	2022	4	15,88	10,15						
Jiří Vondráček	V	2022	5	15,83	9,93						
Jiří Vondráček	V	2022	6	15,72	9,81						
Jiří Vondráček	H	2020	1	14,01	9,99						

Jiří Vondráček	H	2020	2	14,79	10,20						
Jiří Vondráček	H	2020	3	14,88	10,15						
Jiří Vondráček	H	2020	4	15,37	10,05						
Jiří Vondráček	H	2020	5	14,95							
Jiří Vondráček	H	2020	6	14,94	9,33						
Jiří Vondráček	H	2021	1		9,94	5,59	4,57	5,70	0,170	0,191	
Jiří Vondráček	H	2021	2	15,86	9,88	5,63	4,26	5,48	0,175	0,199	
Jiří Vondráček	H	2021	3	15,37	9,99						
Jiří Vondráček	H	2021	4		9,97						
Jiří Vondráček	H	2021	5		9,88						
Jiří Vondráček	H	2021	6		9,74						
Jiří Vondráček	H	2022	1		9,26						
Jiří Vondráček	H	2022	2		9,26						
Jiří Vondráček	H	2022	3	15,09	9,08						
Jiří Vondráček	H	2022	4	15,49	9,70	5,81	4,35	5,41	0,147	0,172	0,190
Jiří Vondráček	H	2022	5		9,44						
Jiří Vondráček	H	2022	6	15,40	9,76						
Onřej Vodák	V	2023	1	14,76	9,17						
Onřej Vodák	V	2023	2								
Onřej Vodák	V	2023	3		9,05						
Onřej Vodák	V	2023	4		9,03						
Onřej Vodák	V	2023	5		9,32						
Onřej Vodák	V	2023	6	15,04	9,12	5,59	4,51	5,07	0,137	0,178	0,205
Onřej Vodák	V	2020	1	15,66	9,62						
Onřej Vodák	V	2020	2		9,61						
Onřej Vodák	V	2020	3	15,79	9,83						
Onřej Vodák	V	2020	4		9,79						
Onřej Vodák	V	2020	5	15,63	9,79						
Onřej Vodák	V	2020	6	15,93	9,81						
Onřej Vodák	V	2021	1	14,70	9,53						
Onřej Vodák	V	2021	2	15,66	9,57						
Onřej Vodák	V	2021	3	15,81	9,52	5,71	4,75	5,35	0,165	0,199	
Onřej Vodák	V	2021	4	15,15	9,39						
Onřej Vodák	V	2021	5	15,43	9,27						
Onřej Vodák	V	2021	6	15,32	9,41						
Onřej Vodák	H	2021	1	15,31	9,48	5,26	4,82	5,23	0,167	0,199	
Onřej Vodák	H	2021	2	15,61	9,38	5,73	4,86	5,02	0,172	0,196	
Onřej Vodák	H	2021	3		9,46						
Onřej Vodák	H	2021	4	15,46	9,45	5,73	4,52	5,21	0,164	0,190	
Onřej Vodák	H	2021	5		9,58						
Onřej Vodák	H	2021	6	15,58	9,62	5,71	4,77	5,10	0,180	0,184	
Onřej Vodák	H	2022	1		9,30						
Onřej Vodák	H	2022	2	15,05	9,35						
Onřej Vodák	H	2022	3	15,51	9,61						
Onřej Vodák	H	2022	4	14,17	9,53						

Onřej Vodák	H	2022	5	15,55	9,47	5,79	4,83	5,15	0,138	0,170	0,186
Onřej Vodák	H	2022	6		9,62						
Zdeněk Kubát	V	2020	1	15,16	9,69						
Zdeněk Kubát	V	2020	2								
Zdeněk Kubát	V	2020	3	16,08	9,61						
Zdeněk Kubát	V	2020	4	16,24	9,81						
Zdeněk Kubát	V	2020	5	16,03							
Zdeněk Kubát	V	2020	6	16,14	9,89						
Zdeněk Kubát	V	2021	1		9,19						
Zdeněk Kubát	V	2021	2	14,83	8,87						
Zdeněk Kubát	V	2021	3	14,67	9,03	5,37	4,16	5,14		0,165	0,203
Zdeněk Kubát	V	2021	4	14,79	8,85						
Zdeněk Kubát	V	2021	5	14,78	8,99						
Zdeněk Kubát	V	2021	6	14,68	9,13						
Zdeněk Kubát	V	2022	1	14,80	9,53						
Zdeněk Kubát	V	2022	2	14,48	9,43						
Zdeněk Kubát	V	2022	3	14,71	9,50						
Zdeněk Kubát	V	2022	4	15,40	9,57						
Zdeněk Kubát	V	2022	5	15,30	9,60	5,65	4,38	5,40	0,141	0,167	0,199
Zdeněk Kubát	V	2022	6	15,43	9,52						
Zdeněk Kubát	H	2020	1	14,78	9,63						
Zdeněk Kubát	H	2020	2	15,16	9,48						
Zdeněk Kubát	H	2020	3	15,08	9,75						
Zdeněk Kubát	H	2020	4		9,40						
Zdeněk Kubát	H	2020	5	15,01	9,56						
Zdeněk Kubát	H	2020	6	15,29	9,61						
Zdeněk Kubát	H	2021	1	14,95	9,38	5,40	4,14	5,41		0,182	0,199
Zdeněk Kubát	H	2021	2	15,16	9,42	5,49	4,29	5,38		0,171	0,194
Zdeněk Kubát	H	2021	3	15,12	9,38	5,68	4,26	5,18		0,175	0,217
Zdeněk Kubát	H	2021	4	14,96	9,26	5,26	4,25	5,45		0,177	0,185
Zdeněk Kubát	H	2021	5	15,32	9,75	5,45	4,57	5,30		0,171	0,205
Zdeněk Kubát	H	2021	6	15,37	9,35	5,66	4,30	5,41		0,165	0,187
Zdeněk Kubát	H	2023	1	14,83	9,17						
Zdeněk Kubát	H	2023	2	14,76	9,13						
Zdeněk Kubát	H	2023	3	14,18	9,31						
Zdeněk Kubát	H	2023	4	15,03	9,00	5,49	4,48	5,18	0,135	0,159	0,205
Zdeněk Kubát	H	2023	5	14,64	9,31						
Zdeněk Kubát	H	2023	6	14,66	9,08						
Filip Dittrich	V	2023	1		9,08						
Filip Dittrich	V	2023	2	14,52	9,34	5,52	4,35	4,78	0,145	0,171	0,197
Filip Dittrich	V	2023	3	14,44	9,28						
Filip Dittrich	V	2023	4	14,40	9,33						
Filip Dittrich	V	2023	5		9,32						
Filip Dittrich	V	2023	6	14,41	9,54						
Filip Dittrich	V	2020	1	13,72	9,46						

Filip Dittrich	V	2020	2	14,92	9,70						
Filip Dittrich	V	2020	3		9,94						
Filip Dittrich	V	2020	4	15,14	9,49						
Filip Dittrich	V	2020	5	15,15	9,89						
Filip Dittrich	V	2020	6	15,15	9,62						
Filip Dittrich	V	2021	1	14,38	9,58						
Filip Dittrich	V	2021	2	15,24	9,87	5,38	4,52	5,34		0,152	0,173
Filip Dittrich	V	2021	3		9,76						
Filip Dittrich	V	2021	4		8,99						
Filip Dittrich	V	2021	5	13,72	9,52						
Filip Dittrich	V	2021	6		9,48						
Filip Dittrich	V	2022	1	14,80	9,36						
Filip Dittrich	V	2022	2	15,22	9,44	5,46	4,56	5,20	0,137	0,153	0,166
Filip Dittrich	V	2022	3		9,54						
Filip Dittrich	V	2022	4		9,53						
Filip Dittrich	V	2022	5	13,93							
Filip Dittrich	V	2022	6	14,34	9,70						
Filip Dittrich	H	2021	1	14,82	9,77	5,21	4,24	5,37			
Filip Dittrich	H	2021	2	14,85	9,94	5,37	4,42	5,06			
Filip Dittrich	H	2021	3		9,85						
Filip Dittrich	H	2021	4		9,77						
Filip Dittrich	H	2021	5	15,00	9,75	5,44	4,43	5,13			
Filip Dittrich	H	2021	6	15,12	9,90	5,42	4,27	5,43			
Filip Dittrich	H	2022	1	14,04	9,11						
Filip Dittrich	H	2022	2	14,53	9,23						
Filip Dittrich	H	2022	3	14,02	9,23						
Filip Dittrich	H	2022	4		9,25						
Filip Dittrich	H	2022	5	13,51	9,32						
Filip Dittrich	H	2022	6	14,58	9,41	5,50	4,14	5,02	0,146	0,150	0,174
Tomáš Holý	V	2020	1	14,22	9,81						
Tomáš Holý	V	2020	2		9,95						
Tomáš Holý	V	2020	3	14,87	9,77						
Tomáš Holý	V	2020	4		9,88						
Tomáš Holý	V	2020	5	14,71	9,81						
Tomáš Holý	V	2020	6	14,72	9,82						
Tomáš Holý	V	2021	1		9,56						
Tomáš Holý	V	2021	2	14,65	9,56						
Tomáš Holý	V	2021	3		9,72						
Tomáš Holý	V	2021	4	14,69	9,59	4,95	4,31	5,43		0,175	0,201
Tomáš Holý	V	2021	5		9,76						
Tomáš Holý	V	2021	6		9,75						
Tomáš Holý	V	2022	1		9,79						
Tomáš Holý	V	2022	2	14,44	9,81						
Tomáš Holý	V	2022	3	14,34	9,66						
Tomáš Holý	V	2022	4	14,02	9,87						

Tomáš Holý	V	2022	5	14,72	9,80	5,24	3,97	5,51	0,159	0,175	0,194
Tomáš Holý	V	2022	6	14,41	9,90						
Tomáš Holý	V	2023	1		8,98						
Tomáš Holý	V	2023	2	14,03	9,17						
Tomáš Holý	V	2023	3	14,32	9,08						
Tomáš Holý	V	2023	4								
Tomáš Holý	V	2023	5	14,20	9,17	5,06	4,02	5,20	0,167	0,170	0,209
Tomáš Holý	V	2023	6		9,12						
Tomáš Holý	H	2020	1	14,43	9,61						
Tomáš Holý	H	2020	2		9,88						
Tomáš Holý	H	2020	3	14,43	9,95						
Tomáš Holý	H	2020	4	14,21	10,05						
Tomáš Holý	H	2020	5	14,64	9,88						
Tomáš Holý	H	2020	6	14,45	9,95						
Tomáš Holý	H	2022	1	14,29	9,64						
Tomáš Holý	H	2022	2	14,30	9,75						
Tomáš Holý	H	2022	3	14,37	9,57	5,35	4,14	4,96	0,160	0,184	0,207
Tomáš Holý	H	2022	4	14,14	9,61						
Tomáš Holý	H	2022	5	14,12	9,75						
Tomáš Holý	H	2022	6		9,45						
Tomáš Holý	H	2023	1		9,30						
Tomáš Holý	H	2023	2	14,20	9,19	5,17	3,83	5,32	0,155	0,179	0,207
Tomáš Holý	H	2023	3	13,96	9,39						
Tomáš Holý	H	2023	4		9,51						
Tomáš Holý	H	2023	5		9,10						
Tomáš Holý	H	2023	6		9,34						
Michal Sebera	V	2020	1		9,12						
Michal Sebera	V	2020	2	14,25	8,86						
Michal Sebera	V	2020	3		8,86						
Michal Sebera	V	2020	4	14,26	9,05						
Michal Sebera	V	2020	5	14,87	9,18						
Michal Sebera	V	2020	6	13,44	9,06						
Michal Sebera	V	2021	1	14,43	8,54	5,28	4,10	5,05		0,172	0,187
Michal Sebera	V	2021	2		8,90						
Michal Sebera	V	2021	3	14,56	9,18						
Michal Sebera	V	2021	4		8,39						
Michal Sebera	V	2021	5		8,80						
Michal Sebera	V	2021	6		9,08						
Michal Sebera	H	2021	1		8,89						
Michal Sebera	H	2021	2		9,11						
Michal Sebera	H	2021	3	14,36	8,90	5,27	4,41	4,68		0,167	0,193
Michal Sebera	H	2021	4		8,95						
Michal Sebera	H	2021	5		9,16						
Michal Sebera	H	2021	6		9,32						
Jan Lechner	V	2020	1	14,26	9,24						

Jan Lechner	V	2020	2	14,42	9,35							
Jan Lechner	V	2020	3	14,48	9,51							
Jan Lechner	V	2020	4	14,41	9,22							
Jan Lechner	V	2020	5		9,21							
Jan Lechner	V	2020	6	14,75	9,40							
Jan Lechner	V	2022	1	14,46	9,49							
Jan Lechner	V	2022	2	14,36	9,24							
Jan Lechner	V	2022	3	14,40	9,48							
Jan Lechner	V	2022	4	14,04	9,30							
Jan Lechner	V	2022	5	14,49	9,37							
Jan Lechner	V	2022	6	14,55	9,35	5,36	4,23	4,96	0,145	0,159	0,170	
Jan Lechner	H	2021	1	13,56		4,87	3,79	4,90		0,176	0,189	
Jan Lechner	H	2021	2	13,64	9,18	4,94	3,80	4,90		0,178	0,190	
Jan Lechner	H	2021	3	13,39	9,15	4,78	4,01	4,60		0,178	0,196	
Jan Lechner	H	2022	1	13,74	9,26							
Jan Lechner	H	2022	2		9,15							
Jan Lechner	H	2022	3	13,88		5,38	3,94	4,78	0,146	0,175	0,183	
Jan Lechner	H	2022	4	13,82	9,20							
Jan Lechner	H	2022	5	14,05	9,14							
Jan Lechner	H	2022	6	13,87	9,10							
Jan Lechner	H	2023	1	13,47	9,14							
Jan Lechner	H	2023	2	13,89	8,99							
Jan Lechner	H	2023	3	13,94	9,05	5,30	3,99	4,65	0,145	0,170	0,173	
Pavel Halátek	V	2020	1	14,15	9,47							
Pavel Halátek	V	2020	2	14,37	9,52							
Pavel Halátek	V	2020	3		9,43							
Pavel Halátek	V	2020	4		9,60							
Pavel Halátek	V	2020	5		9,57							
Pavel Halátek	V	2020	6	13,88	9,43							
Pavel Halátek	H	2022	1	14,15	9,36							
Pavel Halátek	H	2022	2	14,51	9,40							
Pavel Halátek	H	2022	3	14,60	9,43							
Pavel Halátek	H	2022	4	14,92	9,58							
Pavel Halátek	H	2022	5	15,01	9,62							
Pavel Halátek	H	2022	6	15,21	9,57	5,33	4,61	5,31	0,136	0,156	0,189	
Pavel Halátek	H	2023	1	14,09	8,65							
Pavel Halátek	H	2023	2	14,43	9,08							
Pavel Halátek	H	2023	3	14,91	9,23							
Pavel Halátek	H	2023	4	15,04	9,68							
Pavel Halátek	H	2023	5	15,00	9,60							
Pavel Halátek	H	2023	6	15,20	9,82	5,43	4,41	5,39	0,150	0,162	0,187	
Pavel Halátek	V	2023	1	14,64	9,10							
Pavel Halátek	V	2023	2	14,80	9,35							
Pavel Halátek	V	2023	3	14,80	9,76							
Pavel Halátek	V	2023	4	15,09	9,58	5,32	4,31	5,61	0,133	0,168	0,185	

Pavel Halátek	V	2023	5	15,03	9,44						
Pavel Halátek	V	2023	6	15,18	9,48						
Matouš Pospíšil	V	2020	1								
Matouš Pospíšil	V	2020	2	14,00	9,34						
Matouš Pospíšil	V	2020	3	13,47	9,35						
Matouš Pospíšil	V	2022	1	14,82	9,72						
Matouš Pospíšil	V	2022	2		9,54						
Matouš Pospíšil	V	2022	3	14,38	9,62						
Matouš Pospíšil	V	2022	4	13,39	9,77						
Matouš Pospíšil	V	2022	5	14,58	9,47						
Matouš Pospíšil	V	2022	6	14,92	9,67	5,52	4,55	4,85	0,138	0,156	0,206
Matouš Pospíšil	H	2021	1	13,93	9,07	4,87	4,11	4,95		0,185	0,206
Matouš Pospíšil	H	2021	2	13,53	9,04	5,13	3,67	4,73		0,187	0,191
Matouš Pospíšil	H	2021	3	14,35	9,04	5,13	4,18	5,04		0,190	0,197
Matouš Pospíšil	H	2021	4	13,79	9,04	4,74	4,57	4,48		0,185	0,227
Matouš Pospíšil	H	2021	5	13,82	8,96	4,65	4,07	5,10		0,178	0,197
Matouš Pospíšil	H	2021	6	13,66	9,04	4,52	4,05	5,09		0,180	0,207
Matouš Pospíšil	H	2022	1	13,40	8,87						
Matouš Pospíšil	H	2022	2	13,72	8,85	5,07	4,00	4,84	0,155	0,189	0,195
Matouš Pospíšil	H	2022	3	13,74	8,77						
David Havel	V	2020	1	13,84	9,16						
David Havel	V	2020	2		9,27						
David Havel	V	2020	3	13,96	9,13						
David Havel	H	2020	1		9,16						
David Havel	H	2020	2	13,82	9,06						
David Havel	H	2020	3		9,00						
David Havel	H	2020	4	13,93	9,46						
David Havel	H	2020	5	13,95	9,51						
David Havel	H	2020	6	14,06	9,08						
Jakub Petrjanoš	V	2020	1		9,34						
Jakub Petrjanoš	V	2020	2	13,93	9,44						
Jakub Petrjanoš	V	2020	3		9,39						
Jakub Petrjanoš	V	2021	1	14,15	9,42						
Jakub Petrjanoš	V	2021	2	14,29	9,44	5,34	3,81	5,09		0,172	0,163
Jakub Petrjanoš	V	2021	3		9,49						
Jakub Petrjanoš	V	2021	4	14,08	9,42						
Jakub Petrjanoš	V	2021	5	14,20	9,27						
Jakub Petrjanoš	V	2021	6		9,21						
Jakub Petrjanoš	H	2021	1	13,84	9,47	5,06	3,71	5,07		0,163	0,166
Jakub Petrjanoš	H	2021	2	13,98	9,42	5,08	3,56	5,34		0,177	0,178
Jakub Petrjanoš	H	2021	3	14,44	9,76	5,26	3,94	5,24		0,175	0,179
Jakub Petrjanoš	H	2021	4		9,48						
Jakub Petrjanoš	H	2021	5	14,15	9,69	5,16	3,96	5,03		0,168	0,179
Jakub Petrjanoš	H	2021	6	14,33	9,58	5,27	3,75	5,31		0,182	0,162
Jan Kučera	V	2020	1	13,79	9,47						

Jan Kučera	V	2020	2	9,56							
Jan Kučera	V	2020	3	9,59							
Jan Kučera	H	2020	1	9,43							
Jan Kučera	H	2020	2	9,40							
Jan Kučera	H	2020	3	13,42	9,48						
Jan Kučera	H	2020	4	13,68	9,48						
Jan Kučera	H	2020	5	9,41							
Jan Kučera	H	2020	6								
Siddartha Humberto Sivila	V	2020	1	9,31							
Siddartha Humberto Sivila	V	2020	2	13,51	9,13						
Siddartha Humberto Sivila	V	2020	3	9,09							
Siddartha Humberto Sivila	V	2021	1	13,71	8,87						
Siddartha Humberto Sivila	V	2021	2	9,21							
Siddartha Humberto Sivila	V	2021	3	9,31							
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	1	9,09							
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	2	14,20	9,22	5,30	4,31	4,78	0,128	0,161	0,174
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	3	9,09							
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	4	9,07							
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	5	9,10							
Siddartha Humberto Sivila	H	2022	6	9,09							
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	1	14,50	9,17						
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	2	14,30	9,21						
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	3	14,72	9,19						
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	4	14,47	9,13						
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	5	14,74	9,24	5,44	4,48	4,95	0,127	0,160	0,175
Siddartha Humberto Sivila	H	2023	6	9,22							
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	1	14,38	8,96						
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	2	9,09							
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	3	14,37	9,08	4,95	4,48	5,08	0,133	0,158	0,177
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	4	14,46	9,07						
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	5	9,00							
Siddartha Humberto Sivila	V	2023	6	14,18	8,96						
Martin Veselý	V	2021	1	14,08	9,61						
Martin Veselý	V	2021	2	14,52	9,44	5,12	3,45	5,95		0,154	0,182
Martin Veselý	V	2021	3	14,73	9,34						
Martin Veselý	V	2021	4	14,69	9,06						
Martin Veselý	V	2021	5	9,23							
Martin Veselý	V	2021	6	14,58	9,69						
Martin Veselý	V	2022	1	9,36							
Martin Veselý	V	2022	2	14,01	9,34	5,13	3,39	5,49	0,138	0,162	0,173
Martin Veselý	V	2022	3	13,97	9,40						
Martin Veselý	H	2021	1	9,44							
Martin Veselý	H	2021	2	14,36	9,43	5,24	3,41	5,71		0,167	0,177
Martin Veselý	H	2021	3	14,35		5,66	3,56	5,13		0,175	0,192
Martin Veselý	H	2021	4	14,46	9,65	5,31	3,50	5,65		0,182	0,190

Martin Veselý	H	2021	5	14,50	9,45	5,30	3,63	5,57		0,169	0,196
Martin Veselý	H	2021	6	14,35	9,58	5,38	3,36	5,61		0,184	0,182
Martin Veselý	H	2022	1	13,69	9,34	5,00					
Martin Veselý	H	2022	2		9,42						
Martin Veselý	H	2022	3	13,74	9,22	5,14	3,26	5,49	0,143	0,174	0,169
Martin Veselý	V	2023	1	13,74	8,99						
Martin Veselý	V	2023	2	13,86	8,81						
Martin Veselý	V	2023	3	13,80	9,13	5,63	3,73	4,55	0,150	0,181	0,166
Petr Sedlář	V	2021	1	13,88							
Petr Sedlář	V	2021	2	14,13	9,39	4,81	4,06	5,26		0,159	0,169
Petr Sedlář	V	2021	3	13,79	9,16						
Petr Sedlář	H	2021	1	13,98	8,93	4,82	4,37	4,79		0,144	0,168
Petr Sedlář	H	2021	2		9,15						
Petr Sedlář	H	2021	3		9,24						
Lukáš Budík	V	2021	1	13,69	9,17						
Lukáš Budík	V	2021	2	13,90	9,18	5,12	3,96	4,82		0,176	0,191
Lukáš Budík	V	2021	3	13,49	9,37						
Lukáš Budík	H	2021	1	13,63	8,83	4,69	4,00	4,94		0,164	0,185
Lukáš Budík	H	2021	2	13,72	8,97	5,09	4,17	4,46		0,175	0,188
Lukáš Budík	H	2021	3	13,33	8,98	4,77	3,82	4,74		0,164	0,203
Lukáš Budík	H	2022	1	13,47	9,27						
Lukáš Budík	H	2022	2	13,72	9,31	5,62	3,92	4,33	0,155	0,196	0,197
Lukáš Budík	H	2022	3	13,53	9,05						
Lukáš Budík	V	2023	1	14,23	9,08						
Lukáš Budík	V	2023	2	14,57	9,33						
Lukáš Budík	V	2023	3	14,83	9,44	5,42	4,42	5,06	0,145	0,167	0,192
Lukáš Budík	V	2023	4	14,59	9,12						
Lukáš Budík	V	2023	5	14,53	9,60						
Lukáš Budík	V	2023	6		9,25						
Lukáš Budík	V	2022	1	14,40	9,05						
Lukáš Budík	V	2022	2	14,66	9,14						
Lukáš Budík	V	2022	3	14,79	9,34						
Lukáš Budík	V	2022	4	15,23	9,17	5,81	4,58	4,84	0,138	0,170	0,199
Lukáš Budík	V	2022	5	15,00	9,34						
Lukáš Budík	V	2022	6	15,20	9,30						
Bohumil Bětuňák	H	2020	1		9,30						
Bohumil Bětuňák	H	2020	2	14,81	9,46						
Bohumil Bětuňák	H	2020	3	14,76	9,51						
Bohumil Bětuňák	H	2020	4		9,53						
Bohumil Bětuňák	H	2020	5		9,70						
Bohumil Bětuňák	H	2020	6								
Jakub Kunt	H	2020	1		9,13						
Jakub Kunt	H	2020	2	14,33							
Jakub Kunt	H	2020	3		9,20						
Jakub Kunt	H	2020	4		9,25						

Jakub Kunt	H	2020	5	14,26	9,38						
Jakub Kunt	H	2020	6		9,43						
Kryštof Pospíšil	H	2022	1		8,84						
Kryštof Pospíšil	H	2022	2	13,35	8,95						
Kryštof Pospíšil	H	2022	3	13,85	8,82	5,40	3,46	5,03	0,153	0,188	0,202
Kryštof Pospíšil	H	2023	1	14,02	9,09						
Kryštof Pospíšil	H	2023	2	14,16	9,01						
Kryštof Pospíšil	H	2023	3	14,16	9,09						
Kryštof Pospíšil	H	2023	4		8,94						
Kryštof Pospíšil	H	2023	5								
Kryštof Pospíšil	H	2023	6	14,21	9,07	5,11	3,72	5,42	0,149	0,173	0,190
Tomáš Kozmík	H	2022	1								
Tomáš Kozmík	H	2022	2	13,13	8,96						
Tomáš Kozmík	H	2022	3	13,63	9,25	4,64	4,29	4,78	0,120	0,143	0,166
Tomáš Kozmík	H	2023	1	13,26	8,60						
Tomáš Kozmík	H	2023	2		8,58						
Tomáš Kozmík	H	2023	3	13,44	8,58	4,77	4,11	4,58	0,135	0,147	
Matyáš Vacek	H	2023	1		9,30						
Matyáš Vacek	H	2023	2	13,79	9,45						
Matyáš Vacek	H	2023	3	14,34	9,36	5,21	4,17	5,03	0,136	0,169	
Matyáš Vacek	H	2023	4	13,09	9,43						
Matyáš Vacek	H	2023	5		9,36						
Matyáš Vacek	H	2023	6	14,28	9,30						
Matyáš Vacek	V	2023	1	13,26	9,22						
Matyáš Vacek	V	2023	2		9,27						
Matyáš Vacek	V	2023	3	13,57	9,30	5,24	3,51	5,01	0,132	0,189	0,183
Šimon Pekař	H	2023	1		8,97						
Šimon Pekař	H	2023	2	13,61	9,11						
Šimon Pekař	H	2023	3	13,97	9,06						
Šimon Pekař	H	2023	4	13,82	9,10	5,36	4,05	4,67	0,127	0,166	0,157
Šimon Pekař	H	2023	5	13,66	9,15						
Šimon Pekař	H	2023	6	13,81	9,13						
Robert Moucha	H	2023	1		9,36						
Robert Moucha	H	2023	2		8,99						
Robert Moucha	H	2023	3	13,56	9,24	4,91	3,44	5,27	0,130	0,158	
Robert Moucha	V	2023	1	13,81	9,01						
Robert Moucha	V	2023	2		9,52						
Robert Moucha	V	2023	3	13,72	9,34	5,48	3,35	4,89	0,137	0,182	0,186
Robert Moucha	V	2022	1	14,02	8,88						
Robert Moucha	V	2022	2	14,01	8,98						
Robert Moucha	V	2022	3	14,33	8,91	4,88	4,31	5,14	0,145	0,168	0,175
Robert Moucha	V	2022	4	13,96	9,04						
Robert Moucha	V	2022	5	13,87	8,98						
Robert Moucha	V	2022	6	13,99	9,09						
David Beneš	V	2023	1	13,52	9,16						

David Beneš	V	2023	2		8,95							
David Beneš	V	2023	3	13,50	8,91	5,08	3,93	4,59	0,132	0,148	0,184	
Vojtěch Sellner	V	2022	1		9,48							
Vojtěch Sellner	V	2022	2		9,33							
Vojtěch Sellner	V	2022	3	14,12	9,39	5,23	3,63	5,26	0,120	0,153	0,165	
Jan Jirásek	V	2022	1		8,90							
Jan Jirásek	V	2022	2		8,76							
Jan Jirásek	V	2022	3	13,95	8,99	5,13	3,52	5,30	0,150	0,166	0,166	