



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

**Analýza závislosti velikosti síly zápěstí a  
rychlosti střelby v ledním hokeji u  
žákovských kategorií HC Motor České  
Budějovice**

Vypracoval: Štěpán Pinkas

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

České Budějovice, 2020



Pedagogická  
fakulta  
Faculty  
of Education

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

**University of South Bohemia in České Budějovice**

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Bachelor thesis

**Analysis of Wrist Force Influence on Ice  
Hockey Shooting Speed at the HC Motor  
České Budějovice at Pupil Categories**

Author: Štěpán Pinkas

Supervisor: PhDr. Radek Vobr Ph.D.

České Budějovice, 2020

## **Bibliografická identifikace**

**Název bakalářské práce:** Analýza závislosti velikosti síly zápěstí a rychlosti střelby v ledním hokeji u žákovských kategorií HC Motor České Budějovice

**Jméno a příjmení autora:** Štěpán Pinkas

**Studijní obor:** Tělesná výchova a sport – Zeměpis

**Pracoviště:** Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

**Vedoucí bakalářské práce:** PhDr. Radek Vobr Ph.D.

**Rok obhajoby bakalářské práce:** 2020

### **Abstrakt:**

V této bakalářské práci porovnáváme závislost velikosti síly zápěstí a rychlosti střelby v ledním hokeji. Jako testovaný soubor zde posloužili hráči žákovských kategorií. Do testování se zapojilo celkem 58 hráčů HC Motor České Budějovice. Samotné měření probíhalo v měsíci březnu v roce 2019. Pro komparaci je použita korelační metoda aplikovaná na: střelbu golfovým úderem a sílu stisku, střelbu švihem a sílu stisku, střelbu golfovým úderem a střelbu švihem, tvrdost hole a střelbu golfovým úderem, tvrdost hole a střelbu švihem. Autor rovněž porovnává naměřené hodnoty v jednotlivých kategoriích, a také dle strany držení hole a herního postu hráče. V každé kategorii je pak aplikována korelace ke zjištění vlivu síly stisku spodní a horní ruky na daný způsob střelby. Závislost se silou zápěstí byla u obou způsobů střelby vyjádřena stejným korelačním koeficientem 0,81. Největší vzájemná souvislost 0,88 byla prokázána mezi střelbou golfovým úderem a střelbou švihem. Vliv tvrdosti hole byl vyjádřen korelačním koeficientem 0,66 pro střelbu golfovým úderem a 0,63 pro střelbu švihem. Ani u jednoho způsobu střelby nebyl prokázán větší vliv síly horní či spodní ruky na rychlost střelby.

**Klíčová slova:** lední hokej, střelba, rychlost, síla, led, hokejka, puk, herní činnosti jednotlivce

## **Bibliographical identification**

**Title of the bachelor thesis:** Analysis of Wrist Force Influence on Ice Hockey Shooting Speed at the HC Motor České Budějovice at Pupil Categories

**Author's first name and surname:** Štěpán Pinkas

**Field of study:** Physical education and sport – Geography

**Department:** Department of Sports studies

**Supervisor:** PhDr. Radek Vobr Ph.D.

**The year of presentation:** 2020

### **Abstract:**

In this bachelor thesis we compare the influence of the wrist force and the ice hockey shooting speed. Players of the pupil categories were used as the tested group here. A total of 58 players of HC Motor České Budějovice were involved into this testing. The measurement was held in the month of March in 2019. The correlation method was used for comparison between: the slap shot and the strength of the pressure, the wrist shot and the strength of the pressure, the slap shot and the wrist shot, the stick flexibility and the slap shot, the stick flexibility and the wrist shot. The author also compares the results findings in individual categories according to stick handedness and player's position. In each category, the correlation method is applied to determine the effect of the pressure of the lower and upper hand on a given type of hockey shots. Influence of the wrist force on both types of ice hockey shots was demonstrated by correlation result 0,81. The biggest interconnectedness 0,88 was found between the slap shot and the wrist shot. Influence of the sticks flexibility was demonstrated by correlation result 0,66 with the slap shot and 0,63 with the wrist shot. The effect of the pressure of the lower and upper hand on ice hockey shooting speed wasn't determined for any type.

**Keywords:** ice hockey, shooting, speed, strength, ice, hockey stick, puck, individual game skills

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....

Datum

.....

Podpis studenta

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce panu doktoru Radku Vobrovi za odborný dohled a rady při vypracovávání práce. Dále děkuji klubu HC Motor České Budějovice za možnost provést měření na jejich hráčích, a také samotným probandům za účast na tomto experimentu. Nakonec bych chtěl poděkovat svému spolužákovi Jiřímu Kubešovi za pomoc při měření.

## Obsah

1 Úvod.....	6
2 Metodologie.....	7
2.1 Cíl, úkoly a hypotézy.....	7
2.1.1 Cíl práce.....	7
2.1.2 Úkoly práce.....	7
2.1.3 Hypotézy.....	7
2.2 Použité metody výzkumu .....	8
2.3 Rešerše literatury .....	11
3 Přehled poznatků .....	14
3.1 Základní charakteristika ledního hokeje.....	14
3.1.1 Historie a vývoj .....	15
3.1.2 Fyziologické aspekty hráčů.....	17
3.1.3 Hokejové hole, jejich vývoj a prvky .....	18
3.2 Herní činnosti jednotlivce v ledním hokeji z hlediska střelby.....	24
3.3 Způsoby střelby v ledním hokeji .....	31
3.3.1 Po ruce .....	33
3.3.2 Přes ruku .....	41
3.3.3 Jiné způsoby .....	43
3.4 Tělesná příprava v ledním hokeji .....	47
3.5 Testování hráčů ledního hokeje .....	52
3.5.1 Vyžadované testy dle ČSLH .....	53
3.5.2 Dynamometrie.....	55
3.5.3 Měření rychlosti.....	55
4 Projekt experimentu, jeho organizace a průběh .....	57
4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu .....	57
4.2 Charakteristika souboru .....	58
4.3 Sběr dat.....	60
5 Výsledky .....	63
6 Diskuse.....	80
7 Závěr .....	83
Referenční seznam literatury.....	85
Internetové zdroje.....	87
Seznam zkratk .....	88

## 1 Úvod

Lední hokej je kolektivní sportovní hra, která je pro svůj důraz a rychlost dost možná tou nejoblíbenější hrou na světě vůbec. Je to hra, ve které rozhoduje nejen taktika a psychická odolnost, ale samozřejmě také kondiční zdatnost a technická dovednost. Komplexní výkon celého týmu se pak skládá z předvedených výkonů jednotlivých hráčů. Přestože jde o kolektivní sport, tak i zde musí každý hráč prokazovat svou vysokou herní úroveň, aby mohla dosáhnout té nejvyšší možné úrovně taktéž i hra celého týmu. K rozvoji jak individuálních herních schopností hráče, tak komplexního herního projevu družstva slouží trénink, který musí trvat po určitou dobu a obsahovat všechny své prvky k potřebnému rozvoji hráčů.

Jak už bylo zmíněno, tak herní projev hráčů je tvořen mimo jiné z kondičních možností a také technických dovedností zastoupených individuálními herními činnostmi jednotlivce. Lední hokej je hra brankového typu, ve které vítězí tým, jemuž se povede vstřelit větší množství branek. A tak není divu, že tou nejdůležitější z mnoha hráčských činností je zrovna střelba, která se přímo zaslouhuje o to, kolik bude vstřeleno branek, a kdo se tím pádem stane vítězem utkání. Nabízí se tedy otázka, zda je možné střelbu, konkrétně její rychlost, ovlivnit kondičními schopnostmi. V naší práci je primárně zkoumána závislost síly zápěstí na rychlosti různých způsobů střelby. Vývoj hry je také důsledkem materiálních změn ve hráčské výbavě. Pro střelbu je klíčovým přechod od dřevěných holí ke kompozitním, jenž mají zcela odlišné vlastnosti. Hlavním rozdílem je tvrdost neboli pružnost hole. Vliv tvrdosti hole na rychlost střelby je rovněž součástí tohoto výzkumu.

Bakalářskou práci na toto téma se autor rozhodl zpracovat poté, co obdržel nabídku na vypracování této studie pro HC Motor České Budějovice. Hlavním důvodem je autorův vztah k lednímu hokeji. Již od svých 6 let je aktivním hráčem a v 19 letech dosáhl na svou první licenci trenéra ledního hokeje. Cílem této práce pro autora tedy nebylo pouze zpracovat zadání bakalářské práce, ale také osobní rozvoj v zaměření na lední hokej. Teoretické a také praktické zkušenosti a znalosti nabitě při vypracovávání této práce mohou rozšířit myšlenky o způsobu trénování a následného vývoje mladých hráčů ledního hokeje.



## **2 Metodologie**

### **2.1 Cíl, úkoly a hypotézy**

#### **2.1.1 Cíl práce**

Cílem této práce je komparace a následná analýza závislosti velikosti síly zápěstí na rychlosti střelby švihem a golfovým úderem v ledním hokeji u žákovských kategorií.

#### **2.1.2 Úkoly práce**

- Po prostudování a obsahové analýze odborné literatury vytvořit teoretickou část této práce. Jako teoretická východiska jsou pro tuto práci určena charakteristika, historie, pravidla a vybavení v ledním hokeji, herní činnosti jednotlivce, střelba v ledním hokeji, tělesná příprava hokejistů a jejich testování.
- Zajistit organizační a přístrojové zabezpečení experimentu.
- Provést testování a sběr dat.
- Vyhodnocení naměřených hodnot.
- Shrnutí výsledků a diskuse o nich.
- Vypracování závěrečné zprávy.

#### **2.1.3 Hypotézy**

H1: S větší silou zápěstí budou hráči vykazovat i rychlejší střelbu švihem.

H2: S větší silou zápěstí budou hráči vykazovat i rychlejší střelbu golfovým úderem.

H3: Síla zápěstí má větší vliv na rychlost střelby švihem než golfovým úderem.

H4: Tvrdost hole v mládežnických kategoriích nemá významný vliv na rychlost střelby.

H5: Větší sílu stisku budou mít hráči ve spodní ruce.

## 2.2 Použité metody výzkumu

Pro zpracování tohoto kvantitativního výzkumu byla během zkoumání teoretických východisek použita metoda obsahové analýzy, na kterou navázala syntéza získaných poznatků. Data pro experiment byla zajištěna za pomoci metody měření a testování motorických schopností.

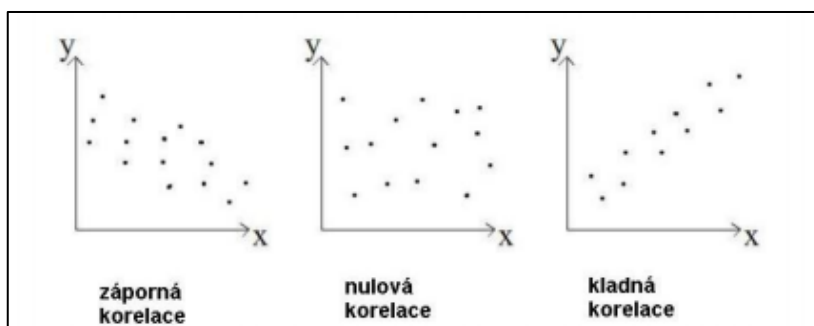
Testy motorických schopností využívají metodu výzkumu, jenž umožňuje relativně a objektivně určovat daný stav. Dochází tak k nepřímému zjišťování určitých znaků, ke kterým může být přiděleno číslo. Test je definován jako systematický postup. Nejprve se jedinci předkládá soubor konstruovaných předmětů, na které reaguje, a právě tyto reakce následně umožňují přidělení testovanému číslo, se kterým je následně možné dále pracovat. Kvalita výzkumů v tělesné kultuře závisí na přesnosti měření. Proto je důležité znát principy, jak se měří zkoumané jevy, znaky jevů, jejich kvalita, intenzita nebo množství. Měření tedy odpovídá jednoduchá definice, že se čísla přiřazují k jevům či předmětům. Základním principem postupu při měření je vymezení testovaného souboru, na který navazuje definice vlastností objektů. Nejjednodušší forma měření je třídění předmětů s určitou vlastností. Po roztrídění a vytvoření určité klasifikace je možné soubor rozdělit do dalších podmnožin (Štumbauer, 1990).

U vlastní experimentální části této práce byla použita metoda dynamometrie pomocí ručního přístroje Kern MAP 80K1S, pro zjištění síly zápěstí. Každý hráč měl jeden pokus na každou ruku. Výsledné hodnoty se ukazovaly na displeji přístroje v jednotkách kg a byly ihned zapisovány do předpřipraveného záznamového archu.

Testování pro zjištění rychlosti střelby probíhalo za pomoci rychlostního radaru Supido a konalo se na ledové ploše Budvar areny v Českých Budějovicích. Testování bylo prováděno vždy ve skupinkách po třech hráčích, z důvodu co nejmenšího omezení právě probíhající tréninkové jednotky. Každý hráč střílel z místa na branku vzdálenou 10 m. Nejprve všichni odstříleli svých 5 pokusů golfovým úderem a posléze měl každý 5 pokusů pro střelbu švihem. Zaznamenány byly všechny pokusy, avšak pro tuto práci jsou výchozí pouze maximální hodnoty. Do předpřipraveného záznamového archu byly zapisovány nejen hodnoty rychlosti střelby udávané v km/h, ale i ročník narození, post, držení hole, značka hole a flex hole.

Získaná data byla statisticky vyhodnocena pomocí počítačového programu Microsoft Excel. Pro vyhodnocení byla použita metoda korelace, která je ideálním

statistickým ukazatelem, pokud porovnáváme dvě proměnné. Typy korelace jsou diferenciovány dle toho, jak se chová první proměnná, pokud druhá poroste: kladná, nulová, záporná (Katedra aplikované matematiky, 2020).

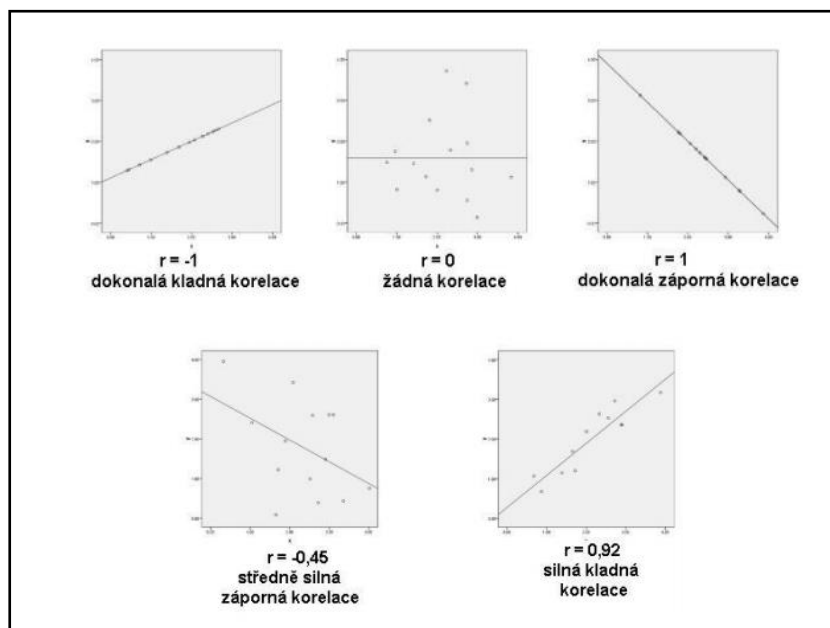


Graf 1. Záporná, nulová a kladná korelace (Katedra aplikované matematiky, 2020).

Pearsonův korelační koeficient je statistický ukazatel síly lineárního vztahu mezi párovými daty. Jedná se o výběrový korelační koeficient. Označujeme ho jako „ $r$ “ a pro jeho hodnoty platí:  $-1 \leq r \leq 1$ . Pokud jsou hodnoty  $r$  kladné, výsledkem je kladná lineární korelace. Naopak je tomu v případě, že hodnoty  $r$  jsou záporné, pak je výsledná lineární korelace negativní. Pokud hodnota  $r$  se rovná 0, znamená to, že mezi proměnnými neexistuje lineární korelace. Čím je hodnota blíže k 1 či -1, tím je lineární korelace silnější. V případě, kdy  $r = +1$ , znamená to, že korelace je naprosto dokonalá a body jsou poskládané v rovné přímce. Korelační koeficient nemá žádnou souvislost se sklonem proložené přímky. Nelze tvrdit, že v případě, kdy  $r = 0$ , není mezi proměnnými žádný vztah (Katedra aplikované matematiky, 2020).

Sílu korelace je možné popsat i verbálně. V našem případě je využita klasifikace Evanse (1996):

- 0,00 – 0,19 velmi slabá;
- 0,20 – 0,39 slabá;
- 0,40 – 0,59 střední;
- 0,60 – 0,79 silná;
- 0,80 – 1,00 velmi silná.



**Graf 2. Příklady korelačních grafů (Katedra aplikované matematiky, 2020).**

Nutné je dodat, že korelační závislost je vypovídající pouze v případě, kdy platí pouze pro konkrétní soubor s konkrétními osobami. Z tohoto důvodu není možné dle Zháněla (2014) považovat tento vztah za obecně platný. V případě, kdy chceme uplatnit závislost na obecnou populaci, je nutné zjistit statistickou významnost korelačního koeficientu. Vzhledem k tomu, že v této práci test této statistické významnosti prováděn není, je možné výsledky vztahovat pouze k testovanému souboru jedinců.

Pomocí analýzy naměřených a vypočítaných výsledků a následné syntetické metody byla posléze diskutována vzájemná souvislost teoretických východisek a zjištěných výsledků. Stejná metoda byla použita i pro dosažení závěrů.

## 2.3 Rešerše literatury

Metodika výzkumu této práce vychází primárně z díla Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, Katedra tělesné výchovy a sportu. Konkrétně pro metodu výpočtu korelační analýzy byl využit počítačový program Microsoft Excel. Přesto byl však teoretický základ korelace nastudován ze studijních materiálů Katedry aplikované matematiky (2020). *Pearsonův korelační koeficient* (Studijní materiál, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika). Klasifikace míry korelace byla převzata podle Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. CA: Brooks/Cole Publishing a pro doplnění posloužilo jako zdroj i dílo od Zháněl, J. (2014). *Aplikace výzkumných metod v kinantropologii*. Brno: Masarykova univerzita.

Z odborné literatury o ledním hokeji byla pro vypracování základní charakteristiky ledního hokeje využita kapitola o ledním hokeji z knihy Táborský, F. (2005). *Sportovní hry II*. Praha: Grada Publishing. Fyziologickou charakteristiku hráčů načerpal autor z knihy Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej*. Praha: Olympia, kde je podrobný popis všech tělesných projevů při daném sportovním výkonu. Pro doplnění byla využita data z článků Leger, L. (1975). *Le hockey: Les sources d'énergie. Mouvement*, 10, 245–253 či Forsberg, A. (1978). *Aerobní výkon a anaerobní kapacita v ledním hokeji a některé aspekty k tréninku. Teoretická praxe tělesné výchovy*, 26(9), 529–531 nebo Wilson, G. & Hedberg, A. (1976). *Physiology of ice hockey. A Report*, CAHA.

V kapitole o historii a vývoji ledního hokeje bylo čerpáno především z Gut, K. & Vlk, G. (1990). *Světový hokej*. Praha: Olympia. Pro souhrn historie po roce 1990 byly autorovi zdrojem oficiální internetové stránky Českého hokeje: <https://www.ceskyhokej.cz/cesky-hokej/historie-cslh>, kde je krásný popis historie ledního hokeje v samostatné České republice téměř až do současnosti. Pravidla ledního hokeje nebyla načerpána z žádných jiných zdrojů než z IIHF (2019). *Pravidla ledního hokeje 2018–2022*. Praha: Český svaz ledního hokeje, která vydala Mezinárodní hokejová federace a do české podoby zpracoval Český hokej v prosinci 2019 už ve druhém vydání. Kapitola o hokejové výstroji vychází především z autorovy hráčské činnosti. Odstavec o kritériích pro rozměry hole byl převzat od IIHF (2019). *Pravidla ledního hokeje 2018–2022*. Praha: Český svaz ledního hokeje. Historie o hokejových

holích byla nastudována z díla Gut, K. & Pacina, V. (1986). *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia. Obrázky o rozdělení druhů hokejek byly použity z internetového zdroje: <https://www.sportobchod.cz/s/jak-vybrat-hokejku-373>. Pro zajímavost byly prezentovány i výsledky ze závěrečné práce Geffert, P. (2008). *Vliv nových technologií ve výrobě hokejových holí na přesnost a rychlost střelby* (Závěrečná práce TŠ, UK FTVS, Praha, Česká republika), kde byl zkoumán vliv hokejek z různých materiálů na střelbu.

Výchozím zdrojem pro kapitolu o herních činnostech jednotlivce byly především autorovy znalosti, ale v odborné literatuře o nich píše Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN ve vysokoškolské učebnici pro pedagogické fakulty a fakulty tělesné výchovy a sportu. Jako zdroj zde posloužila také díla Pavliš, Z. (2000). *Příručka pro trenéry ledního hokeje II. část: Přípravka – 4.–5. třída*. Praha: Český svaz ledního hokeje a Perič, T. (2002). *Lední hokej*. Praha: Grada Publishing. O střelbě existuje pěkný článek Pavliš, Z. & Perič, T. (1996). Střelba v ledním hokeji a zásobník 73 cvičení. *Trenérské listy*, 3(9), 3–4. Úspěšnost střelby rozebírají ve svých dílech Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*, Praha: Olympia a také Gut, K. & Pacina, V. (1986). *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia. Ze zahraničních autorů, kteří se zajímali o střelbu v ledním hokeji, můžeme jmenovat Thiffault, Ch. (1974). *Hockey Scientifique les Lancers*. Ottawa: Les Publications anebo Doré, R. & Roy, B. (1975). *Results on a Kinetic Analysis of Hockey Shots*. Quebec: Ecole Polytechnique de Montreal. Významným českým autorem je teoretik a bývalý metodik ČSLH Pavliš, jenž se ve svém díle Pavliš, Z. (1976). *Biomechanická analýza střelby v ledním hokeji* (Diplomová práce, UK FTVS, Praha, Česká republika) zabýval střelbou. Největším zdrojem pro popis správných technik jednotlivých způsobů střelby byla kapitola Vojta, Z. & Čermák, D. (2016). Střelba. In S. Lener, M. Přerost, P. Studnička, Z. Vojta & D. Čermák (Eds.), *Hokejový trénink mládeže A–Z 2* (pp. 1–24). Praha: Český svaz ledního hokeje, odkud pochází i většina obrázků. Druhým významným zdrojem zde byl již zmiňovaný článek Pavliš, Z. & Perič, T. (1996). Střelba v ledním hokeji a zásobník 73 cvičení. *Trenérské listy*, 3(9), 3–4. Obrázky jiných způsobů střelby byly využity z internetu.

Tělesná příprava v ledním hokeji je detailně rozepisována v knize Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej*. Praha: Olympia, a tak autor čerpal informace především z této literatury. Některé informace byly doplněny i z jiných zdrojů od Nohejl, J. (1993). *Lední hokej*. In L. Havlíčková (Ed.), *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl*

(pp. 149–158). Praha: Karolinum; Cox, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J. & Rhodes, E. C. (1995). Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 19(1), 184–201; Heller, J., Bunc, V., Pešek, J., Dlouhá, R. & Novotný, J. (1991). Physiological characteristics of ice hockey performance in young and adult players. *Hungarian Review of Sports Medicine*, 32(3), 174–177; Heller, J. (2004). Aerobic and anaerobic tests with ice hockey players. *IHF Prague 2004 international Coaching symposium*. Prague: IHF; Heller, J. (2018). *Zátěžová funkční diagnostika ve sportu*. Praha: Karolinum; Bunc, V., Heller, J., Pešek, J. & Sýkora, V. (1992). Beurteilung der Kondition von hochtrainierten Eishockeyspielern. In G. Hagedorn, N. Heymen & B. Garvs (Eds.), *Methodologie der Sportspielforschung* (pp. 23–30). Agrensburg: Verlag Ingrid Cwalina; Quinney, H. A. (1990). Sports on ice. In T. Reilly, N. Secher, P. Snell & C. Williams (Eds.), *Physiology of Sports* (pp. 311–336). London: E & FN Spon nebo od Melichna, J. (1990). *Pohyb a morfologická adaptabilita kosterního svalů*. Praha: Karolinum. Rozvoje jednotlivých kondičních aspektů byly nastudovány z Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.

V kapitole testování hráčů v ledním hokeji bylo čerpáno z požadavků ČSLH na motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření hráčů, jež je uvedeno na webových stránkách: <https://www.ceskyhokej.cz/treneri/motoricke-testy-mimo-led-na-lede-a-funkcni-vysetreni>. Několik informací bylo načerpáno také z článku Psotta, R., Kundrátek, M., Lehnert, M. & Svoboda, Z. (2012). Změny svalové síly a anaerobní a aerobní výkonnosti v průběhu osmitýdenního kondičního tréninku profesionálního hokejisty. *Česká kinantropologie*, 16(4), 78–93. Popis dynamometrie byl vypracován podle Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN a o testování rychlosti střelby v NHL v rámci all–star game posloužila jako zdroj webová stránka: <https://www.nhl.com/cs/news/martin-frk-stanovil-rekord-v-tvrlosti-strelby/c-314324286>.

V diskusi jsou výsledky této práce porovnávány se studií Geffert, P. (2008). *Vliv nových technologií ve výrobě hokejových holí na přesnost a rychlost střelby* (Závěrečná práce TŠ, UK FTVS, Praha, Česká republika) a také s prací Čížek, F. (2018). *Analýza vlivu silových schopností na střelbu v ledním hokeji u dorosteneckých a juniorských týmů HC Motor České Budějovice* (Diplomová práce, Jihočeská univerzita, České Budějovice, Česká republika).

## 3 Přehled poznatků

### 3.1 Základní charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je tvořivá sportovní hra brankového typu, při které proti sobě nastupují šestičlenná družstva hráčů (pět hráčů v poli a jeden brankář). Hraje se na ledové ploše, po které se hráči pohybují na bruslích s hokejkami v rukách a jsou vybaveni povinnou hokejovou výstrojí a hokejkami. Cílem hry je dopravit kotouč do branky soupeře co nejčastěji a zároveň také bránit svou branku před inkasováním. Kotouč, nebo také puk či touš, je černý předmět vyráběný z vulkanizovaného kaučuku. Jeho průměr je 7,62 cm a výška 2,54 cm. Hmotnost kotouče se pohybuje v rozmezí 156 až 170 gramů. Maximální počet hráčů jednoho týmu na ledě je tedy 6, minimálně však musí být 4. Při plném počtu hráčů na ledě hrají 1 brankář, 2 obránci a 3 útočníci. Brankář však může být nahrazen hráčem v poli. Obránce dělíme na pravého a levého podle postavení při vhazování. Obdobně dělíme také útočníky na pravé křídlo, levé křídlo a střední útočník (neboli centr). Střídání všech hráčů probíhá během hry nebo při přerušení. Každý hráč má na sobě dres se svým číslem. Základní hrací doba trvá 60 minut čistého času (3 x 20 minut), která je proložená po každých 20 minutách přestávkou. Přestávky mezi třetinami trvají minimálně 15 minut a není-li dovoleno jinak, dochází k úpravě hrací plochy. Přičemž do další třetiny týmy vstupují po výměně stran. Střídačky však zůstávají na stejné straně. Proto vždy ve druhé třetině to mají především obránci o něco dále na svou střídačku. Pokud se o vítězi nerozhodne v základní hrací době, následuje prodloužení (délku určuje vedení soutěže na 5, 10 nebo 20 minut). V případě, že ani jeden z týmů nevstřelí branku v prodloužení, následují samostatné nájezdy. Cílem hry je tedy dosažení většího počtu vstřelených gólů, než soupeř. Jako gól se označuje, pokud kotouč překročí brankovou čáru celým svým objemem. Branka není uznána v případě: úmyslného kopnutí kotouče do branky nohou, hozením rukou, zásahem vysokou holí (nad úroveň horní brankové tyče), odrazem od rozhodčího, po hvizdu rozhodčího přerušující hru. Ke konzultaci o správnosti vstřelení branky může rozhodčí využít svého kolegu u videa video-rozhodčího. Porušení pravidel, která nejsou nijak závažně trestána, jsou např. tyto: zakázané uvolnění, ofsajd, hra vysokou holí, přihrávka rukou nebo úmyslný ofsajd (Táborský, 2005).



### **3.1.1 Historie a vývoj**

Lední hokej jako samostatná hra vznikl ve 2. polovině 19. století v Kanadě. Proto je tato země považována za kolébku hokeje. Kořeny tohoto sportu však sahají hluboko do minulosti, kdy již existovaly různé hry s holemi a míčkem. Různá vyobrazení her s holemi a míčkem najdeme už z doby starověku. Za prvního předchůdce ledního hokeje se považuje indiánská hra baggataway ze 16. století. Slovo hockey pravděpodobně vzniklo ze slova hoquet, což byla hra evropských vojáků. V roce 1856 v Kanadě přenesli angličtí vojáci na led hru shinnney (dnes se shoduje s pozemním hokejem), kterou začali hrát již v bruslích na ledě, ale s gumovým míčkem (dnešní bandyhokej). První hokejové utkání se odehrálo 3. března 1875 v hale Victoria Skating Ring v Montrealu, při kterém gumový míček nahradil plochý kulatý kus dřeva. Kolem roku 1877 byl pak kus dřeva nahrazen gumovým pukem. První pravidla byla vypracována na McGillově univerzitě v Montrealu v roce 1878. Do Evropy prorazil lední hokej ještě před rokem 1900 a to do Velké Británie, Francie, Belgie, Švýcarska a Čech. Prvním hokejovým klubem v Evropě byl Hockey Club Paris. Roli velkého propagátora především v Anglii plnil kanadský guvernér lord F. A. Stanley (zakladatel Stanley Cupu). V květnu 1908 byla v Paříži založena LIHG (Ligue Internationale de Hockey sur Glace), což byla první mezinárodní federace ledního hokeje, kam patřily i Čechy. Ještě v témže roce byl v Čechách založen i první národní svaz (dnešní ČSLH). První utkání Čechů v historii skončilo prohrou 1:8 s Francií. V roce 1911 již však na druhém mistrovství Evropy získalo české mužstvo první titul. V roce 1917 vznikla v Kanadě dodnes nejvýznamnější hokejová soutěž na světě NHL (National hockey league). Po první světové válce byl v Čechách ustanoven Československý svaz hockeyový (ČSSH) a bylo v něm organizováno 42 klubů (2/3 bandyhokej, 1/3 lední hokej). Na olympijských hrách se lední hokej objevil poprvé až v roce 1920 v Antverpách, kde byly do LIHG nově přijaty za členy Kanada a USA. Mimo jiné zde československý výběr získal svou první medaili z olympijské soutěže a to za 3. místo. Mezi roky 1920 a 1980 byly výsledky z turnaje v rámci olympijských her považovány současně jako výsledky mistrovství světa. V roce 1921 byl ČSSH změněn na ČSSKH (Československý svaz kanadského hokeje). Na rozvoji ledního hokeje v ČSR mělo v roce 1931 výrazný podíl založení nového ústředního orgánu, jenž nahradil předchozí svaz a jmenoval se Československá liga kanadského hokeje (ČSLKH), který sdružoval všechny hokejové kluby včetně německých a maďarských. První mistrovství světa v české zemi se konalo

v roce 1933 v Praze a československý tým obsadil 3. pozici. V roce 1938 se ČSR dokonce pyšnila titulem největšího počtu hokejových klubů v Evropě (361) a v témže roce, kdy se MS konalo opět v Praze, tak tato pořadatelská země skončila již podruhé třetí. První poválečné MS se konalo v roce 1947 v Československu a úspěch v podobě vítězství tehdejšího československého týmu podnítil další rozvoj ledního hokeje v zemi. Jen o rok později totiž tentýž tým dosáhl na stříbrné medaile na olympijském turnaji ve Svatém Mořici. Další rok přibylo na seznam úspěchů ČSR další vítězství na MS, tentokrát ve Stockholmu. Jenže to bylo bohužel na delší dobu posledním výrazným úspěchem československého hokeje, který byl velmi silně ovlivněn nově nastoleným komunistickým režimem. V 50. letech došlo k významnému milníku světového hokeje, neboť na scénu vstoupil Sovětský svaz, který velmi ovlivnil následný vývoj. Porážka do té doby kralujícího Kanadského mužstva na MS 1954 od Sovětů byla velkou senzací. V tom samém roce přijala světová organizace ledního hokeje IAHG anglický název International Ice Hockey Federation (IIHF). S rostoucím počtem zimních stadionů a menší či větší popularitou ledního hokeje na světě se postupně začaly Kanada, SSSR, Švédsko, USA a ČSR výkonnostně vzdalovat ostatním. Z výkonnostních důvodů následně IIHF rozdělila soutěže MS a ME do 3 skupin dle dosahující výkonnostní úrovně. Na začátku 60. let se začaly v ČSR projevovat první výsledky systematické práce Českého svazu ledního hokeje (Gut & Vlček, 1990).

Po relativně hluchých a komunistickým režimem velmi ovlivněných 50. letech, ve kterých však československý výběr dokázal alespoň třikrát vybojovat 3. místo na MS, přišel úspěch v podobě stříbrné medaile z OH 1960 a o rok později opět 2. místo, tentokrát z MS. V dalších letech bylo ČSR třikrát 2. a třikrát 3. na MS a OH, než přišla 70. léta, ve kterých nastalo velmi úspěšné období. Významnými milníky jsou roky 1972, 1976 a 1977 kdy se ČSR pyšnilo tituly mistrů světa. Poslední titul mistrů světa získalo Československo v roce 1985 na domácím šampionátu v Praze. V roce 1993 totiž přišlo rozdělení Československa na Českou republiku a Slovensko. Poslední společný výběr nastoupil na MS do 20 let. Na OH 1994 v Lillehammeru si poprvé tyto země zahrály proti sobě. Přelom 20. a 21. století je v ČR brán jako tzv. zlatý věk českého hokeje, který započal výhrou na MS 1996 ve Vídni. Následovala 2 bronzová umístění z let 1997 a 1998, načež v letech 1999, 2000 a 2001 se Česká republika radovala ze zlatého hattricku, což se v novodobé historii zatím nikomu jinému nepovedlo. Největším úspěchem nejen

v tomto období, ale v dosavadní historii českého hokeje je jednoznačně vítězství na OH 1998 v Naganu. Jednalo se o první olympijské hry, kterých se poprvé v historii zúčastnili také hráči NHL, díky čemuž mohli země poskládat své nejsilnější výběry a na turnaji hráli jen ti nejlepší z nejlepších. Na zlaté medaile z MS dosáhli Češi ještě v roce 2005 a poté v roce 2010, kdy s podceňovaným týmem a minimem hráčů z NHL dokázali týmovým pojetím hry opět vytáhnout český hokej po pěti letech opět na vrchol (Historie českého hokeje, 2020).

V průběhu 90. let se na absolutní vrchol světového hokeje dostalo i Finsko, které získalo svůj první mistrovský titul na MS 1995. Pomalejší nástup než ČR mělo po rozdělení Slovensko, které svého vrcholu a prozatím jediného titulu z MS dosáhlo v roce 2002. V posledních letech se velmi dobře prezentuje také švýcarský hokej a podobně rostoucí výsledky má i Německo. Naopak český hokej momentálně zažívá medailový útlum, který ve své dlouhé historii ještě nezažil. V roce 2020 se MS nekonalo z důvodu celosvětové pandemie koronaviru COVID-19, což se stalo poprvé od konce 2. světové války. Česká reprezentace tak na svou další medaili, kterou má z roku 2013, bude čekat minimálně 8 let.

### **3.1.2 Fyziologické aspekty hráčů**

Pohyb hráčů při herním výkonu je zabezpečován kosterními svaly, které čerpají z různých energetických zdrojů. Ve sportovní praxi jsou rozlišovány 3 základní energetické systémy: ATP-CP, LA a O<sub>2</sub>. Jak už bylo řečeno, pohyb zajišťují svaly, které jsou také děleny do několika typů. Podle funkčních vlastností se dělí na rychlá (bílá) a pomalá (červená) vlákna. Podrobnější histochemická klasifikace svalových vláken je poté následující: SO (pomalá oxidativní), FOG (rychlá oxidativně glykolytická) a FG (rychlá glykolytická). U ledních hokejistů je musculus vastus lateralis tvořen v poměru pomalých a rychlých vláken zhruba 50:50, přičemž FG tvoří asi 35 % a FOG 15 %. Důležitým bodem je ale fakt, že rozložení vláken není u všech svalů jednotné, naopak je velmi variabilní. Způsob práce svalů je v ledním hokeji intervalový a v průběhu utkání klade specifické požadavky na energetické zabezpečení. Jedno střídání na ledě trvá v průměru asi 50 s a poměr činnosti a odpočinku na střídačce je asi 1:5. V průběhu jedné třetiny hráč nastoupí asi do 5 střídání a v celém utkání 15 až 18krát. Ice-time, neboli čas strávený na ledě, se pak průměrně pohybuje okolo 15 minut za zápas. Intervaly bez přerušení trvají nejčastěji 11 až 20 s. Intervaly do 50 s tvoří až 70 % hry a do 30 s 46 %. Čerpání

energetických zdrojů je pak právě ovlivněno tím, jak dlouho a v jaké intenzitě je prováděn pohyb ve hře. Samozřejmě nesmíme opomenout ani interval odpočinku a způsob hry na ledě. ATP–CP systém je nejvíce využíván při zrychlení a startu hráče, střelbě, v úniku, při klíčce nebo v souboji. LA systém pak při opakovaném napadání, při startech a zastaveních anebo v osobních soubojích. O<sub>2</sub> systém má svou největší úlohu v zotavování a při plynulém bruslení. Pokud jsou vyčerpány zásoby CP, je zajištěn zdroj energie štěpením glykogenu, při kterém se produkuje kyselina mléčná neboli laktát. Hodnoty laktátu v krvi při utkáních nejvyšší mezinárodní úrovně se pohybují v hodnotách 5–14 mmol/l. Je prokázáno, že ve sportovních hrách přestávají být uspokojivě plněny technicko–taktické požadavky při koncentraci laktátu v krvi 8–10 mmol/l, a proto je nutné dodržovat režim včasného střídání. K větší vytrvalosti samozřejmě slouží vhodný trénink. Aerobní schopnost hráče je považována za základní stavební kámen pro vysokou výkonnost. Aerobní výkon vyjadřující největší možnou individuální hodnotu spotřeby kyslíku je označován jako VO<sub>2</sub>max a jeho jednotkou jsou ml/min/kg. Díky tomuto ukazateli můžeme udělat klasifikaci pro hodnocení hráčů ledního hokeje v závislosti na jejich aerobní výkonnosti: 50–54 nízký, 55–59 střední, 60–64 dobrý, více než 65 vynikající (Bukač & Dovalil, 1990).

Průměrná spotřeba kyslíku je během hokejového utkání asi 55 % VO<sub>2</sub>max (Leger, 1975) a při vlastní hře se pohybuje na hodnotách 80–90 % VO<sub>2</sub>max (Forsberg, 1978; Wilson & Hedberg, 1976).

### **3.1.3 Hokejové hole, jejich vývoj a prvky**

#### **Historie a vývoj**

Tak jako vše tak i hokejové hole si prošly svým přirozeným vývojem až do dnešní podoby. Ať už se jedná o použité materiály, technologie výroby či zahnutí čepele. Na počátku všeho byly obyčejné větve či kyje, jež se upravovali sekýrkou. V 80. letech 19. století však v Kanadě započala první tovární výroba klasických dřevěných hokejek. Jako materiál zde sloužilo bukové nebo jasanové dřevo. V roce 1909 se takovéto hole objevili poprvé i v Česku. Postupně se ve výrobě holí objevila nová technologie, a to lepení z několika částí opracovaného dřeva. Velká revoluce mezi hokejkami nastala v roce 1962 a na svědomí ji měl československý rodák Stanley Mikita a velká legenda klubu NHL Chicago Blackhawks, který začal používat hole se zahnutou čepelí. Do této doby se hrálo pouze s hokejkami s rovnou čepelí (Gut & Pacina, 1986).

Jednoho dne se Mikitovi při tréninku náhodou přihodila nepříjemná situace, která však stojí za průlomovou změnou hokejových holí. Sám Mikita svůj příběh líčí takto: „Na jednom tréninku mě někdo přitlačil na mantinel a hokejka se mi zasekla ve škvíře u dvířek na střídačku. Najednou jsem uslyšel praskání dřeva a hokejka se uvolnila. Když jsem ji vytáhl, všiml jsem si, že čepel je mírně ohnutá a svým tvarem připomíná banán. Než jsem šel střídat, dostal se ke mně puk, a tak jsem s tou poškozenou hokejkou vystřelil. Byl to zcela jiný pocit a vystřelený puk se choval úplně jinak. Zkusil jsem ještě několik dalších střel a vždy to bylo to samé.“ Prý této situaci napomohl i fakt, že v této době si hráči na trénink většinou nenosili náhradní hole a Mikitovi se pár minut před jeho koncem nechtělo po schodech do kabiny pro novou. Tím začali jeho experimenty s ohýbáním čepelí. Často se milně uvádí jako vynálezce zahnutých holí Mikitův spoluhráč Robert Hull, který však své typické zahnutí „banana“ začal používat až po něm. Jako vynálezce se také prohlašoval Andy Baghgate, jenž tvrdil že zahnuté hole byly jeho nápad a Mikita, který ho okoukal, mu jej pouze ukradl, avšak tato historka se neuchytila. Největší problém při ohýbání čepelí byla velká tvrdost používaného dřeva, a tak hráči museli vymyslet způsob, jak hokejku ohnout a zároveň ji neponičit. Jako nejjednodušší se ukázalo ohnutí hokejky pod horkou vodou, díky čemuž dřevo změklo a nechalo se různě tvarovat. Poté se hůl vložila do studené vody, aby zase ztvrdla a zahnutá hokejka byla následně na světě. Prvním Čechem, který s takto modifikovanou holí hrál, byl Jozef Čapla, který ji dostal právě od svého přítele Stanleyho Mikity. Údajně si tohoto „zlepšováku“ všiml v roce 1963 při zámořském výjezdu reprezentace a začal se o něj více zajímat. Po návratu do Čech založil firmu ALPAČ (obráceně Čapla) a začal s výrobou zahnutých hokejek. Po pár letech s těmito hokejkami hrála v Čechách celá liga (Ohlédnutí zpět: Historie zakřivených čepelí, 2015).

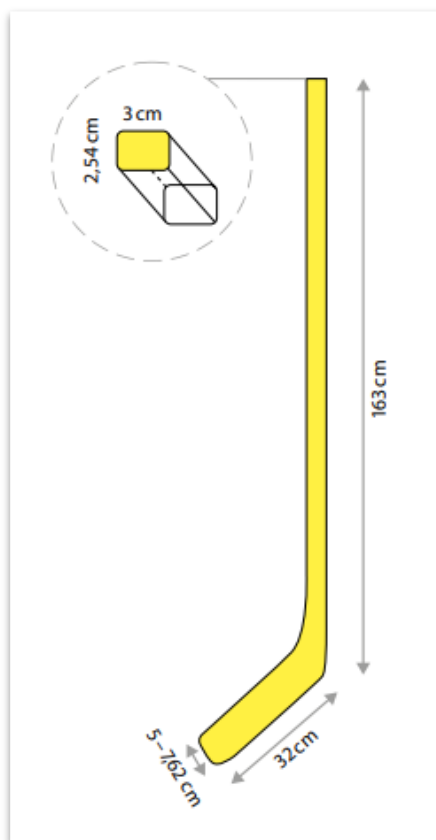
Během 70. let se hole se zakřivenou čepelí začaly vyrábět v továrnách a tím došlo k jejich plošnému rozšíření. Dříve se hole vyráběly z bukového nebo jasanového dřeva. Následně do technologie výroby pronikly letecké lamináty, které byly lepené kombinovaně se dřevem. V roce 1982 nastal zlom, když zahraniční výrobci uvedli poprvé na trh hokejky vyrobené z kovových slitin a umělých hmot. Ideální délka hokejky je, aby hráči bez bruslí dosahovala na úroveň kořene nosu. V bruslích by konec hole měl být na úrovni brady. Výběr délky je však individuální a každému může vyhovovat jinak (Gut & Pacina, 1986).

V novém tisíciletí převládají na trhu hole vyráběné z kompozitu, které postupem času na startu 90. let začaly nahrazovat dosavadní používané materiály pro výrobu. V dnešní době nehrají s kompozitními hokejkami již pouze jednotlivci, a to především amatérští hráči. Hlavní důvody jsou v dostupnosti a ceně. Ve vrcholovém sportu bychom však dřevěné hole už našli pouze stěží a s tímto relativně novým typem hokejových holí, který se dá považovat za fenomén moderního hokeje, hraje dnes až 95 % hokejistů. Posledními českými známými mohykány v profesionálním hokeji, kteří používali dřevo byly např. Martin Ručinský nebo třeba David Výborný. Největší rozdíl je jednoznačně v hmotnosti samotné hole, ale i v mnoha dalších vlastnostech. Snížené váhy je dosaženo jednak použitím lehkých materiálů, jako je právě kompozit či karbon, ale také tím že vnitřek rukojeti (tzv. shaft) je dutý. Zezačátku se vyráběli pouze kompozitní shafty, do kterých se zespodu pomocí horkovzdušných pistolí lepily dřevěné čepele. Následně začala výrobě celokompozitních hokejek s čímž přišla jako první na trh značka Easton se svým modelem Synergy. Hlavní důvod tohoto materiálního přechodu jsou vlastnosti hokejek a jejich funkční použití. Kompozitní hokejky jsou oproti dřevěným lehčí, což umožňuje snadnější manipulaci s nimi. Spousta hráčů sice uvádí, že s dřevěnými hokejkami dosahovali lepšího citu na kotouč, ale jako zásadní se ukazuje rozdíl v rychlosti střelby. Data z minulého století (když ještě existovali pouze dřevěné hole) poukazují, že nejtvrďší střelci dosahovali maximálních rychlostí pod 150 km/h. Výjimkou v tehdejších časech byl pouze Al Lafrate se svými 169,3 km/h. Dnešní rekord drží český útočník Martin Frk 175,7 km/h z roku 2020. Hráči, kteří v průběhu své kariéry přešli z dřevěných hokejek na kompozitní taktéž uvádějí, že s touto změnou bylo zapotřebí změnit i některé herní návyky. Např. bývalý hokejista Matt Cullen upozorňuje, že dříve se střílelo švihem, kdy šel puk od špičky na patku a pak pryč od hokejky. Dnes je to naopak (Doba dřevěná je pryč. Ale hráči ji ještě pamatují, 2017).

Jako největší celosvětové výrobce, nejen hokejových holí ale i výstroje, považuje autor především značky Bauer, CCM, Reebok, které na trhu zcela dominují. Další značky jsou např. Easton, Warrior, True atd. Z historického hlediska měla v České zemi velký význam značka prvních hokejek se zahnutou čepelí ALPAČ, která se na trhu objevila v 60. letech 20. století, a pak také známá česká značka hokejek LION.

### **Parametry**

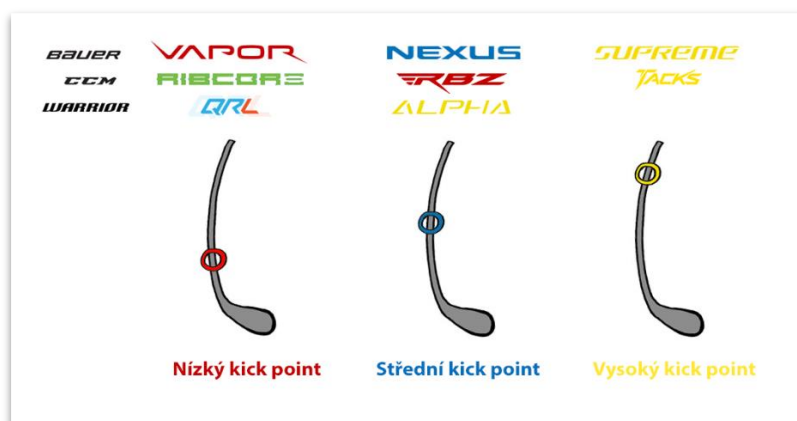
Hokejová hůl neboli hokejka je součástí hokejové výstroje, díky níž je ovládán kotouč. Bývá vyrobena ze dřeva, umělé hmoty či z kompozitního materiálu, což je však inovace posledních let. Všechny výrobní materiály musí být schváleny dle IIHF. Zakázány jsou jakékoliv výčnělky a všechny hrany musí být zkoseny. Zakřivení hole hráče v poli nesmí přesahovat 1,5 cm. Horní rukojeť musí být zakončena krytem. Chybějící kryt je považován za hru s nebezpečnou výstrojí. Hra se zlomenou holí odporuje pravidlům a je trestána vyloučením na 2 minuty. Taktéž je hráči v poli zakázáno hrát s brankářskou holí, dvěma holemi najednou či manipulovat se soupeřovou holí. Maximální délka rukojeti je 163 cm, šířka 3 cm a tloušťka 2,54 cm. Čepel může mít maximální délku 32 cm a výška se musí pohybovat v rozmezí 5 až 7,62 cm. Výjimku, co se týče délky hole, mají pouze hráči vyšší než 200 cm. Od hráčské hole se liší brankářská hůl (IIHF, 2019).



**Obrázek 1. Hokejová hůl (IIHF, 2019, s. 37).**

## Vlastnosti

Nejvýraznější vlastností dnešních kompozitních holí je tvrdost hole neboli flex. Čím je jeho hodnota vyšší, tím je hůl tvrdší. Právě menší flex, který také určuje, do jaké míry se hůl ohýbá, je velmi výhodný pro střelbu, kdy se hůl pod tlakem spodní ruky prohne a při závěrečné fázi střelby se opět narovná zpět, čímž přidává kotouči na rychlosti. To se s dřevěnou holí dokáže opravdu jen velmi těžko. Menší flex však neznamená zákonitě tvrdší střelu. Silnější hráči používají spíše tvrdší hole s větším flexem, protože příliš měkká hůl působí naopak kontraproduktivně, a pod velkou silou dochází ke zlomení. Pokud však hráč nedisponuje přílišnou silou, je vhodné využít hůl s menším flexem. Bod, kde se hůl prohýbá nejvíce, se nazývá kick point. Nízký kick point je ideální pro útočníky, kteří nejčastěji využívají rychlé střely švihem či přiklepnutím. Vysoký kick point je naopak vhodný pro obránce, jimž se hodí při střelbě golfovým úderem od modré čáry. Střední (nebo také duální) kick point je univerzálním typem, jež je možné využít za jakékoliv situace, jelikož se zde přizpůsobuje výšce úchopu spodní ruky. Nejčastější dělení kompozitních holí je youth, junior, intermediate a senior.



Obrázek 2. Rozdělení modelových řad značek Bauer, CCM a Warrior podle kick pointu (Jak vybrat hokejku, 2020).

Nejen podle držení hole spodní rukou, ale také dle zahnutí rozlišujeme hokejky pro praváky a pro leváky. Pravák drží hůl pravou spodní rukou a čepel je zatočena doleva. Pro leváky platí to samé, akorát v obráceném gardu. Právě zahnutí čepel je další velmi důležitou vlastností hokejové hole. Stejně jako nabízejí firmy hole s různou tvrdostí, můžeme na trhu najít také hole s několika druhy zahnutí. Každá značka má pro svá zahnutí specifická jména, ale v zásadě se na trhu objevují stejná zahnutí i od několika různých firem. Specifičnost čepelí je jednoznačně právě v míře zahnutí. Někdo preferuje

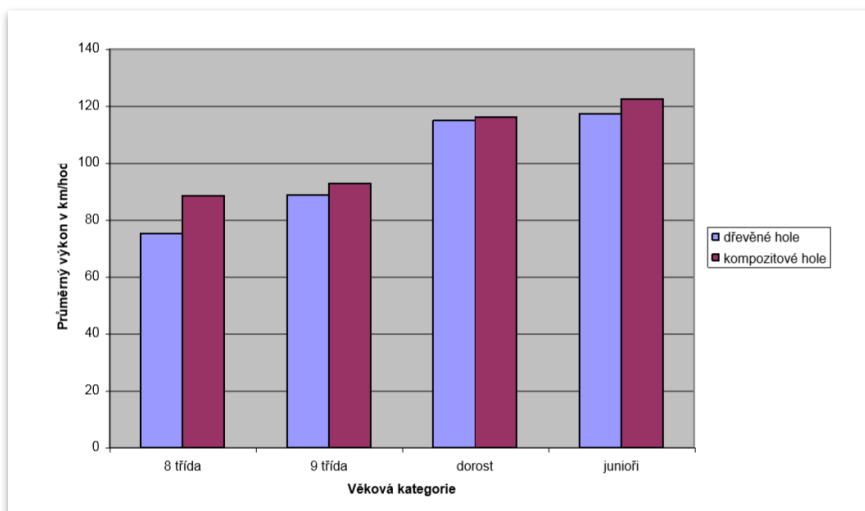


zahnutější čepele, někdo naopak rovnější. Další bodem na čepeli je tzv. vrtule neboli jak moc je velká rotace špičky. Posledním zásadním bodem je zaoblení špičky.



Obrázek 3. Zahnutí hokejových čepelí CCM (Jak vybrat hokejku, 2020).

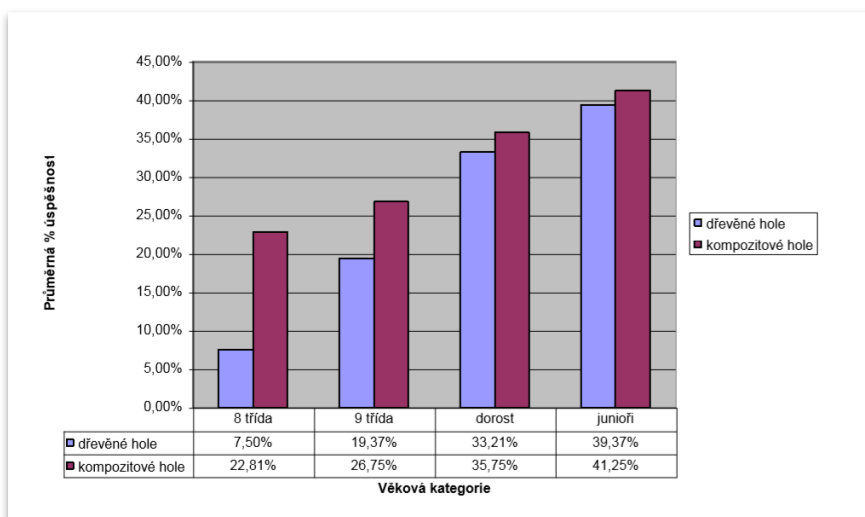
Dle grafu č. 3 je střelba golfovým úderem prováděna s o něco vyšší rychlostí, pokud hráč preferuje kompozitní hůl před holí dřevěnou. Výsledky měření, kterých ve své práci (2008) dosáhl Geffert však ukázaly, že rozdíl se pohyboval pouze v rozmezí 2 až 5 km/h. Jen u věkové kategorie 8. třídy rozdíl činil o trochu více – 13,3 km/h. Logicky se rychlost střelby zrychluje se zvyšujícím se věkem, nehledě na výrobní materiál hole.



Graf 3. Porovnání rychlosti kotouče při střelbě golfovým úderem kompozitními a dřevěnými holemi (Geffert, 2008, s. 101).

Geffert (2008) ve své práci zkoumal mimo jiné také rozdíly přesnosti střelby při používání dřevěných a kompozitních holí. Na grafu č. 4 vidíme, že z tohoto souboje nám opět o něco lépe vychází výsledky kompozitních holí. Znovu je vidět, že s rostoucím

věkem roste také procentuální úspěšnost střelby. U dřevěných hokejek se přesnost střelby pohybuje v rozmezí 7,5 až 39,37 %. Hráči s kompozitními holemi dosáhli úspěšnosti 22,81 až 41,25 %. Geffert (2008) také uvádí, že čas a prostor pro střelbu během utkání se výrazně zmenšil oproti dobám, kdy se používaly pouze dřevěné hokejky, a proto nelze jednoznačně říci, že nepřesnost střelby v utkáních je způsobena převážně tím, jaké hole hráči používají.



Graf 4. Porovnání přesnosti při používání dřevěných a kompozitních holí (Geffert, 2008, s. 121).

### 3.2 Herní činnosti jednotlivce v ledním hokeji z hlediska střelby

Herní činnosti jednotlivce (HČJ) můžeme také definovat jako motorické individuální schopnosti daného sportovce v herním projevu. Obsahují technickou stránku, ale i taktickou. Jedná se o komplex pohybových, nervových, metabolických a psychických struktur. Perič (2002) v ledním hokeji rozděluje herní činnosti jednotlivce na útočné a obranné. Rozdíl je velmi jednoduchý. Jde pouze o to, zda tým je či není v držení kotouče. Pokud je tým v držení puku, mají hráči za úkol plnit si své útočné povinnosti pomocí útočných HČJ. V opačném případě, kdy hraje s kotoučem na holi soupeřící tým, mají hráči za úkol především bránit, což v praxi znamená použití obranných HČJ. Útočné HČJ se dělí následovně: uvolňování hráče s kotoučem, uvolňování hráče bez kotouče, přihrávání a zpracování kotouče, střelba, klamání a fintování. Obranné HČJ se dělí takto: obsazování hráče s kotoučem, obsazování hráče bez kotouče, obrana prostoru, blokování střel. V další části textu autor hledá souvislosti ostatních HČJ se střelbou a v ideálním případě se snaží o jejich propojení.

### ***Uvolňování hráče s kotoučem jako příprava na střelbu***

Uvolňování hráče s kotoučem je individuální herní činností, která je prováděna v pohybu při jízdě, a to především v osobních soubojích, po kterých může následovat buďto přihrávka, nebo právě střela. Hráči se dostávají do výhodnějšího postavení a díky této HČJ se jim otevírá prostor ať už pro přihrávku nebo pro střelu. Technický a taktický výběr záleží na prostoru, ve kterém je uvolňování vykonáváno. Dalším kritériem pro správný výběr konkrétního typu uvolňování je samozřejmě také způsob obranné činnosti prováděné protihráčem. Při úspěšném provedení (objetí soupeře) dochází k převaze a tím se naskytá možnost k zakončení útočné akce (Kostka, Bukač, & Šafařík, 1986).

Uvolňování hráče jako příprava na střelu může být prováděno vedením kotouče:

- Driblinkem – Kotouč je před tělem hráče asi tak v 1/3 čepele. Pohybem v zápěstí dochází k neustálému přiklápění lopaty a zároveň přendáváním kotouče z bekhendu na forhend. Rozlišujeme krátký a dlouhý driblink podle rozpětí šířky.
- Od sebe, k sobě – Kotouč je veden paralelně vedle těla. Opět dochází k přiklápění čepele. Využívá se při přípravě kličky anebo před střelbou. Puk je za jízdy oddalován a opět zase přisunován ke hráči.
- Tažením – Probíhá buď forhendovou nebo bekhendovou stranou čepele. Tento způsob je viděn při vyjíždění oblouků, překládání anebo při dlouhé kličce. Pokud zároveň s pohybem dochází ke krytí kotouče, může být hůl držena pouze v jedné ruce, zatímco druhá ruka společně s nohou a vnitřním ramenem zabraňuje protihráči v přístupu ke kotouči.
- Tlačením – Nejčastěji využíváno při rychlých startech do volného prostoru, kdy není nutné krytí kotouče ani přílišná kontrola. Hůl je totiž držena pouze v jedné ruce pro efektivnější pohyb (Pavliš, 2000).

Dalším způsobem, jak lze provádět uvolňování hráče s kotoučem, po kterém může následovat střela, je kličkou:

- Po ruce – Jedná se o základní dovednost, která nám dává příležitost okamžitě přihrát nebo právě vystřelit. Postoj těla před samotnou kličkou je na obou nohách a následuje klamavý pohyb ramen a naznačení pohybu do bekhendové strany. Poté přichází stažení puku do forhendové strany a rychlé vybruslení na tutéž stranu. Logicky je zde možné použít pouze střelbu po ruce.

- Přes ruku – Stejný postup jako při kličce po ruce, ale v obráceném gardu. Naznačení pohybu do forhendové strany a vybruslení do strany bekhendové. V konečné fázi může být hůl vypuštěna spodní rukou a držena tak pouze v jedné ruce pro efektivnější zrychlení. Na tuto kličku je možné navázat pouze střelbou přes ruku.
- Stranou – Tento způsob se využívá při situacích, kdy je vhodné volit jako nejlepší možnost objetí soupeře po straně, kde drží svou hůl. Před bránícím hráčem dochází k rychlému stažení do bekhendu nebo do forhendu a následuje najetí nohou do soupeřovy hole, čímž mu znemožníme odebrání kotouče.
- Stažením – Útočící hráč vysunuje kotouč směrem k obránci a v momentě, kdy bránící hráč se pokusí útočnickovi puk vyrazit, následuje prudké stažení až k bruslím a přichází zrychlený pohyb na druhou stranu. Tzv. stahovačka je totiž možná na bekhend i na forhend.
- Prohozením – Prohození probíhá buďto mezi nohama bránícího hráče, nebo mezi jeho tělem a hokejkou. Je kladen důraz na dostatečně klamavý pohyb, a také na vyšší rychlost útočícího hráče.
- Obhozením – Provádí se například o mantinel. Útočník musí mít opět větší rychlost než obránce. Střelba ihned po provedení tohoto typu uvolnění však není příliš častá (Pavliš, 2000).

### ***Uvolňování hráče bez kotouče před zakončením útočné akce***

Cílem celého týmu při útočné hře je snaha vytvořit si akci, při níž bude možné zakončit – čili vystřelit. Obecné uvolňování hráče bez kotouče je útočná herní činnost jednotlivce, která není prováděna v držení kotouče. Principem je neustálý pohyb všech hráčů, kteří mají za úkol reagovat na herní situace tím, že provádí nečekaně zrychlený pohyb, čímž vědomě utvářejí možnosti pro úspěšnou spolupráci s dalšími hráči. Nejvhodnější okamžik pro uvolňování nastává v momentě, kdy je soupeř obrán o kotouč ve středním či útočném pásmu. Pokud totiž hráč, který ztratil kotouč, nestihne včas zaujmout obranné postavení, může dojít díky rychle provedené útočné akci k přečíslení, což je z hlediska hry velmi výhodné. Využití této herní činnosti je svázáno s herním systémem a taktikou hry daného mužstva. Stejně tak záleží na tom, v jakém prostoru hřiště se zrovna hraje – útočné, střední nebo obranné pásmo. Cílem hráče jednoznačně je, aby se odpoutal od bránícího hráče, čímž si sám pro sebe vytvoří možnost převzetí přihrávky nebo rychlé střely po přihrávce. V rámci celkového systému hry a herních

kombinací je také velmi důležitá schopnost navázat na sebe pozornost bránících hráčů, díky čemuž je spoluhráčům (s kotoučem i bez kotouče) umožněn větší prostor pro různé manévrování a dochází tak k rozšíření možností pro řešení herních situací. Jedním z ovlivňujících faktorů, které sem můžeme zařadit, jsou bruslařské schopnosti hráče, od kterých se zcela jednoznačně odráží celkový individuální výkon hráče. K uvolňování totiž dochází změnou směru, změnou rychlosti nebo kombinací obou předchozích. Další velmi důležitou složkou této HČJ je čtení hry. To je však mimořádně důležité ve všech oblastech ledního hokeje (Kostka et al. 1986).

### ***Přihrávání na střelbu***

Přihrávání navazuje na HČJ uvolňování s kotoučem a jedná se o činnost, při které je hráčem usměřován kotouč ke svému spoluhráči tak, aby jej dokázal zpracovat nebo okamžitě vystřelit z první. Základní využití přihrávání v herních situacích je při zakládání útoku, rozvíjení útoku a při zakončování útočných akcí. Úspěšnost zakončování akcí se pak odvíjí právě od úspěšnosti finálních střel (Kostka et al., 1986).

Přihrávky kotouče dělíme následovně:

- Po ruce – Přihrávka po ruce je ideálně prováděna švihem. Oči sledují čepel spoluhráče, kterému je přihrávka směřována, a ramena jsou natočena do směru dráhy přihrávky. Kotouč je umístěn mezi patkou a středem čepele, odkud rotuje po čepeli až na špičku, kde jej opouští. Protážením pohybu zajistíme směřování čepele po směru dráhy puku.
- Přes ruku – Přihrávajícím je v postavení bokem ke svému spoluhráči. Kotouč je v pozici před hráčem zhruba uprostřed bekhendové strany čepele, která je k němu přiklopena. Hmotnost těla je rozložena na obou dolních končetinách. Kotouč je tažen směrem ke spoluhráči a postupně vypuštěn z čepele.
- Po ledě – Pokud je dostatek času na přípravu, je pro přihrávku volen dlouhý švih, který má své uplatnění pro prudké přihrávky na delší vzdálenost. Pro přihrávku bez přípravy volíme krátký švih, při kterém dochází k minimální rotaci puku.
- Vzduchem – Přihrávka vzduchem je důležitá v momentě, kdy ve směru ke spoluhráčově holi je umístěna nějaká překážka, která v daný moment zabraňuje přihrávce po ledě. Technika provedení není úplně nejjednodušší. Prudkým pohybem zápěstí a rychlou rotací kotouče po čepeli od patky ke špičce dochází k jeho

nadzvednutí. Dráha letu je po celou dobu plochá a kotouč v ideálním případě dopadá přímo na hůl spoluhráče, či před něj. Výška letu by neměla být vyšší než 1 metr.

- Přímé – Kotouč letí z hole přímo na hůl spoluhráče.
- O mantinel – V případě, že není možné přihrát přímo (většinou z důvodu aktivní hry bránícího hráče, či jiné překážky v dráze přihrávky), je možné pomoci si přihrávkou s odrazem o mantinel. Zde platí zákon odrazu, přičemž platí, že pod jakým úhlem vzhledem k mantinelu pošleme kotouč, pod stejným úhlem bude odražen. Takovýto typ přihrávky vidíme často např. při přesilovkách, kdy útočící hráč přijímá kotouč na modré čáře a může následovat střela z první.
- Švihem – Čepel hole je v postavení šikmo od těla na úrovni zadní nohy pro krátký švih, nebo za zadní nohou pro dlouhý švih a je ve své poloze lehce přiklopena. Puk je na patce. V jeden moment se současně provádí silné zatlačení hole na kotouč v kombinaci s páčivým pohybem rukou. Kotouč následně putuje od patky čepele, přes střed až na špičku, kde hůl opouští. Protažením pohybu je korigován směr přihrávky.
- Přiklepnutím – Kotouč bývá udeřen středem čepele, která je od něj před zahájením úderu lehce oddálena. Důraz je kladen na pevné sevření rukojeti hole spodní rukou.
- Bruslí – Pokud při hře dojde k situaci, že kotouč není možné odehrát holí, je možné do něj kopnout bruslí. V některých případech je možné také pouhé natočení brusle, od které pak dojde k odrazu letícího puku (Pavliš, 2000).

### **Zpracování přihrávky před střelbou**

Zpracování přihrávek vychází z herní činnosti uvolňování bez kotouče a je to akce, jež hráči umožňuje získání kontroly nad kotoučem. Po zpracování mohou následovat všechny způsoby střelby. Pokud po přihrávce nedochází ke zpracování, ale rovnou ke střelbě, nazýváme tuto situaci jako střelu z první.

Zpracování kotouče je rozděleno takto:

- Po ruce – Hráč sleduje letící kotouč a zpracovává uvolněnou spodní rukou. Čepel je připravená na ledě, a před samotným přijetím přihrávky je vysunuta lehce proti puku. Těsně před dotykem s kotoučem následuje pohyb holí ve zpětném směru. Současně s lehce uvolněnou paží dochází ke ztlumení kotouče a tím k brzdivému efektu. Puk by měl končit na patce.

- Přes ruku – Platí zde stejné principy jako při přihrávce přes ruku. Spodní ruka je lehce povolena, aby zde mohlo dojít k brzdivému efektu zpracovávaného kotouče (Pavliš, 2000).

### ***Klamání a fintování při střelbě***

Klamání je pohyb, při kterém se hráč snaží několika svými klamavými pohyby oklamat svého protihráče. Principem je snaha donutit protihráče reagovat na hráčův pohyb, který je však následně prudce změněn tak, aby protihráč nedokázal reagovat. Je nutné dostat protihráče do situace, kdy předvídá nějaký hráčův pohyb, který je mu naznačen. Následně je hráčem zvoleno jiné řešení akce, než bylo od něj po celou dobu iniciováno, a na kterou již protihráč nestíhá reagovat. Slovo fintování vychází ze slova finta, které bylo do českého jazyka převzato z němčiny a znamená lest, úskok či přetvářku. Slovníky spisovného jazyka českého potvrzují, že ve sportu se jedná o klamavý pohyb či klamavou akci. Tato HČJ a její následné provedení je silně závislé na zvládnutí techniky. Klamání a fintování velmi úzce souvisí uvolňováním hráče s kotoučem, ale i s uvolňováním hráče bez kotouče. Při střelbě je důležitá snaha oklamat bránícího hráče, či dokonce brankáře. Při samostatných nájezdech je klamání a fintování velmi časté a při úspěšném provedení následuje střela či zasunutí kotouče (Pavliš, 2000).

Klamání a fintování je děleno následovně:

- Tělem – Klamavé pohyby jsou prováděny hlavou, rameny, pažemi a trupem. Cílem je donutit protihráče udělat nesprávný pohyb či náklon do špatného směru.
- Změnou směru – Při překládání je před soupeřem opakovaným přešlápnutím do jedné strany provedena vlnovka a v momentě, kdy se tam protihráč pohne, je zahájeno rychlé vybruslení do strany druhé. Pokud má hráč soupeře za zády, je možné zvolit změnu směru vyjetím krátkého prudkého oblouku tzv. rychlou „bognou.“
- Změnou rychlosti – Dochází ke zrychlování a zpomalování pohybu. Před soupeřem je většinou výhodné zpomalit a v momentu jeho reakce (taktéž zpomalení) dojde ke zrychlení.
- Pohybem hole.
- Naznačení přihrávky nebo střely.
- Kombinace dvou i více možností (Pavliš, 2000).

### ***Bránění soupeři při střelbě***

Základní obrannou herní činností, kterou lze uplatnit pro zabránění soupeři při střelbě na branku je obsazování hráče s kotoučem, jež je prováděno napadáním soupeře v držení puku. Cílem je odebrání kotouče soupeři a získání jej do své moci. Úkolem bránícího hráče je samozřejmě kromě zabránění vystřelení také znemožnění přihrávky mezi soupeři, anebo aspoň zpomalení a narušení protiútoky protihráčů. Důraz je při této činnosti kladen na včasnou reakci, kdy protihráč získává kotouč. Důležitá je mimo jiné i rychlost bruslení při ataku protihráče, blokování a vytlačování soupeře mimo nebezpečné území, bodyčekování soupeře či blokování protihráče na mantinel. Užitečné je zde také použití hole, kterou je hráč schopen odebrání puku. To lze provést hned několika způsoby – vypíchnutí, přitažení, zametení, nadzvednutí hole, přitlačení hole, úder do spodní části hole nebo do kotouče (Kostka et al. 1986). Zásady pro obsazování hráče bez kotouče uvádí Pavliš (2000) tyto: hráč nejbližší k soupeři s kotoučem napadá první; bránit osu hřiště – vytlačovat soupeře ke hrazení; bránící musí udržovat správné postavení; svým pohybem a postavením nedovolit soupeři přihrát nebo zpracovat přihrávku; komunikace, spolupráce, podpora; jestliže se bránící hráč zpozdl nebo je daleko od soupeře, měl by bránit zónově.

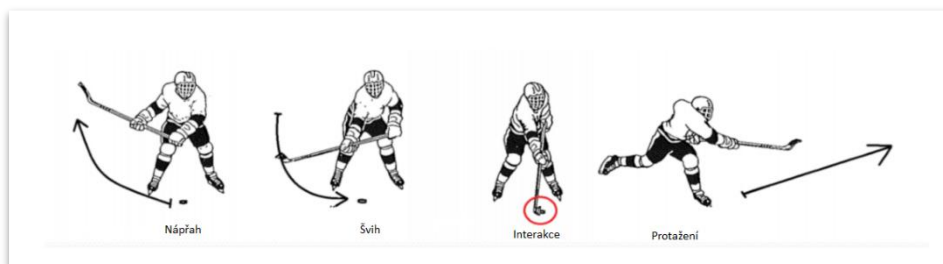
Blokování střel je taková činnost, kdy se bránící hráč snaží o zamezení průniku vystřeleného kotouče směrem k brance. Obecně se blokování bere jako výraz týmovosti, kdy je hráč odhodlán zamezit střele i s vědomím, že blok může být velmi bolestivý, a dokonce může dojít i ke zranění (proto je důležité dbát na kompletní a kvalitní hokejovou výstroj a výzbroj u všech hráčů). Zvyšuje se tak vnitřní morálka mužstva, a takovíto hráči jsou velmi cenění. Chybné blokování je takové, kdy blokující hráč není v přímé ose střely a dojde tak pouze k jejímu tečování, z čehož následně může plynout nežádoucí nebezpečné ohrožení branky. Blokující by nikdy neměl skákat, nebo se klouzat proti střele hlavou. Technika blokování se liší a může být rozdělena takto: ve stoji, v pokleku, skluzem nebo holí (Kostka et al. 1986).



### 3.3 Způsoby střelby v ledním hokeji

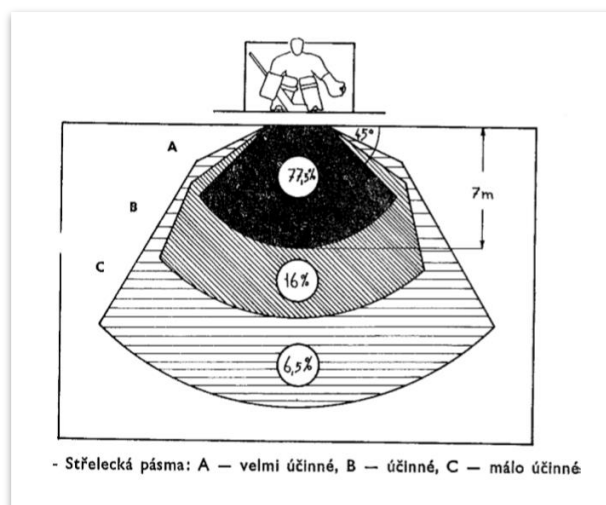
Jedná se o jednu z nejdůležitějších HČJ v ledním hokeji, jejímž cílem je dostat kotouč do branky soupeře. Střelecké pokusy je možné provádět hned několika způsoby. Prvním z nich je po ruce, přičemž ještě jej dělíme několik typů následovně: švihem, přiklepnutým švihem, krátkým přiklepnutím, golfovým úderem. Druhý způsob, jenž se rozlišuje, je přes ruku: švihem nebo přiklepnutím. Třetí způsob je označován jako jiné způsoby střelby a sem se řadí: zasunutí kotouče, dorážení, tečování nebo střelba z první.

Metodika nácviku jasně hovoří o přesné střelbě na určitý cíl již o počátku výuky. Důležité je dbát na přesnost právě z důvodu, aby si hráči byli jistí svou schopností zacílit a přesně usměrnit své střely do volných prostorů branky. Po zvládnutí umísťovat střely, následuje také důraz na maximální rychlost a energii střel. Postup nácviku je stejný jako u všech pohybových stereotypů od základních úkonů po ty složitější. Vychází se ze střely ve stoje. Teprve po zvládnutí tohoto úkolu je možné přistoupit k nácviku střel z jízdy. Principem nácviku střelby je nejenom kvalita, nýbrž také kvantita, která je po určité době tréninku hlavním hybatelem výsledné kvality. S nácvikem střelby se začíná, jakmile hráči získají dostatečnou sílu v zápěstí, díky čemuž dokáží zvládnout správnou techniku pohybu. Začíná se nácvikem střelby po ruce švihem, která je základním střeleckým způsobem a ostatní typy střel vycházejí právě ze zvládnuté techniky tohoto způsobu. I zde platí známé pravidlo pro fáze motorického učení: generalizace – diferenciacie – automatizace – tvořivá asociace. Po zvládnutí techniky, přesnosti a síly střely následuje nácvik dalších herních dovedností spojených se střelbou. Jedná se např. o tečování letícího kotouče, rychlé zpracování a rychlou přípravu na střelu nebo dorážení v přehuštěném předbrankovém prostoru, kdy je potřeba využít nejen technické dovednosti, ale i fyzické schopnosti a uplatnit sílu nejen při střelbě, ale i přetlačovaném souboji s protihráčem. Nácvik střelby je však nikdy nekončící proces, pro který je v tréninkové praxi žádoucí velmi variabilní výběr střeleckých cvičení. Nejdůležitějším procesem je však naučit hráče kdy a jak vhodně využít střelecké příležitosti při samotné hře (Pavliš & Perič, 1996). Perič (2002) rozlišuje 4 fáze střelby: nápřah, švih, interakce a protažení.



**Obrázek 4. Fáze střelby (upraveno dle Perič, 2002).**

O úspěšnosti střelby se Kostka (1984) i Gut s Pacinou (1986) ve svých dílech shodují na výsledku, že největší šance na vstřelení branky je při střelbě ze vzdálenosti do 7 m od branky a pod úhlem maximálně 45° od brankových tyčí (viz obrázek č. 5).



**Obrázek 5. Střelecká pásma (Kostka, 1984, s. 57).**

Pavliš s Peričem (1996) uvádějí, že nejdůležitější faktory ovlivňující střelbu v ledním hokeji jsou tyto čtyři:

- Technika provedení – Čím lepší technika, tím větší přesnost.
- Kondiční připravenost – Rychlostně silové schopnosti ovlivňují rychlost střelby. Kloubní rozsah ovlivňuje rozpětí pohybů. Únava negativně ovlivňuje přesnost, rychlost a myšlení hráče.
- Taktická připravenost – Správné a rychlé zhodnocení herní situace. Výběr místa a časového okamžiku střelby. Umístění střely (z dálky a střední vzdálenosti je optimální střílet po ledě nebo lehce nad ledem, z blízka je optimální střílet do horních rohů branky).
- Psychická odolnost – Projevuje se při stresových situacích (např. trestné střílení, plné hlediště, ...).

Samotná kvalita výsledné střelby je velmi úzce spjata s technickým zvládnutím daných typů střel. Analýza střelby v ledním hokeji se objevuje hned v několika pracích z odborné literatury. Z českých autorů bychom mohli jmenovat Kostku (1984), nebo Pavliše (1976). Zahraničními autory, kteří se touto problematikou zabývali, byli Thiffault (1974) a Doré & Roy (1975).

Úchop hole rukama je při střelbě z hlediska šířky úchopu víceméně stejný jako při běžném vedení kotouče. Horní ruka drží hůl dlaní pevně na jejím horním konci. Spodní ruka pevně svírá hůl zhruba v polovině. Posun spodní ruky o něco níže však umožňuje větší využití síly. Spodní ruka na holi určuje směr střely, zatímco horní ruka na konci rukojeti zajišťuje otáčivý pohyb a tím určuje výšku. Chybné uchopení hokejky (spodní ruka příliš vysoko nebo příliš nízko) negativně ovlivňuje konečný výsledek střely. Nejčastější chyby, které se při střelbě v ledním hokeji objevují, jsou tyto: hlava se dívá do ledu, špatně rozložená váha těla (v záklonu), hráč je moc předkloněný nebo naopak moc narovnaný, obě špičky chodidel směřují k brance, lokty jsou příliš před tělem (Vojta & Čermák, 2016).

Obecně rozlišujeme několik rozdílných druhů střelby. Podle Pavliše a Periče (1996) je dělíme na střelbu po ruce, střelbu přes ruku a jiné způsoby střelby. Každý typ má následně ještě několik vlastních modifikací, které jsou detailně popisovány v následujících podkapitolách.

### **3.3.1 Po ruce**

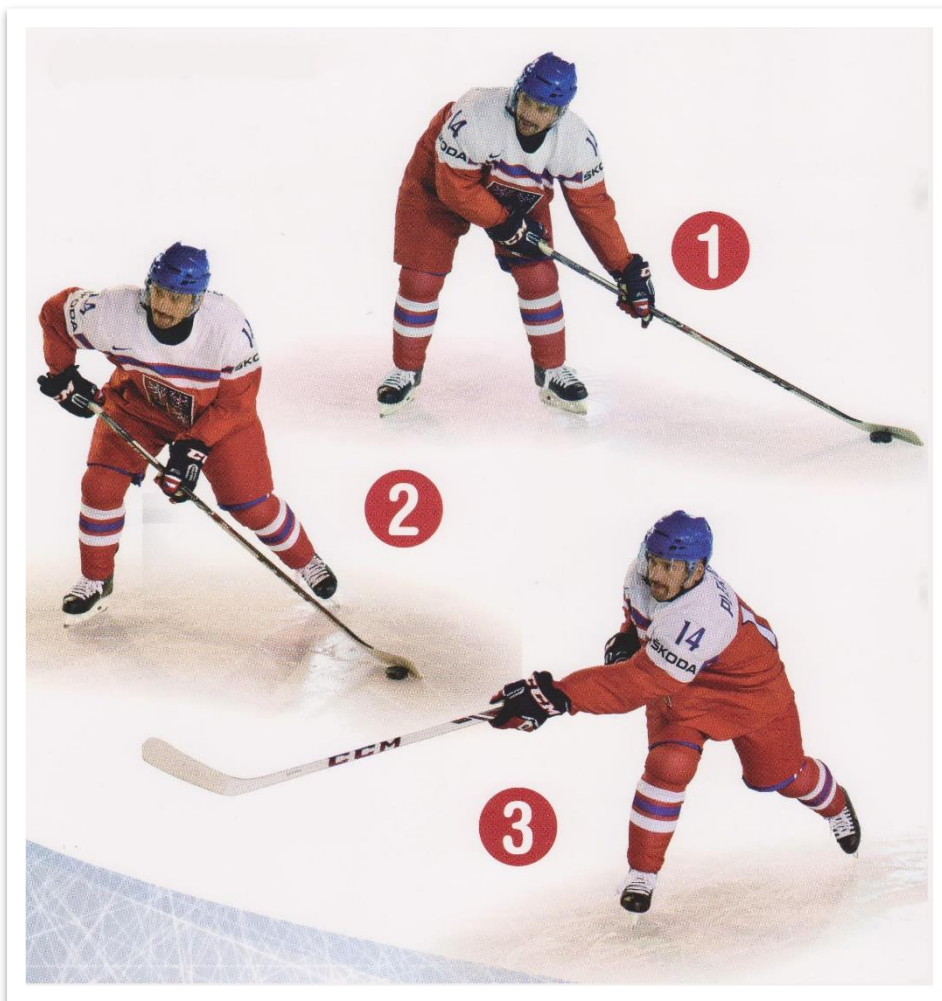
Střelbu po ruce můžeme popsat jako vystřelení kotouče z forhendové strany čepele hole. Dále jí dělíme na střelbu švihem, přiklepnutým švihem, krátkým přiklepnutím a golfovým úderem. Základním úderem je střelba švihem, od které se odvíjí všechny ostatní techniky, a proto by ve výuce střelby malých hokejistů měla být jednoznačně na prvním místě. Jedná se totiž zároveň o nejjednodušší způsob. Zvládnutím této techniky je následně možné přikročit k dalším způsobům jako je přiklepnutým švihem a krátkým přiklepnutím. Nejsložitější technika střelby po ruce je jednoznačně golfovým úderem, pro který je nutná dobrá koordinace celého těla, a také zvládnuté kondiční aspekty pohybu. Největší rychlosti střelby dosahují hráči golfovým úderem a nejpřesnější je střelba švihem.

## **Švihem**

Mezi základní vybavení hráčů různého věku patří rozhodně střelba po ruce švihem. Z hlediska nácviku střelby jej proto řadíme na první místo. Jedná se technicky o nejjednodušší a nejzákladnější střelecký způsob, a proto si jej autor vybral do svého experimentu. Samotná střela švihem se však v průběhu vývoje ledního hokeje různě vyvíjela až do dnešní podoby. Všeobecně známými dalšími modifikacemi tohoto typu střel je střelba švihem: krátkým, dlouhým, z druhé nohy, před tělem. Tento způsob střelby umožňuje přesné zamíření na cíl a za pomoci švihu dodává střele rychlost. Díky střelbě krátkým švihem je možné přesně vystřelit z malého prostoru či v časové tísní (Vojta & Čermák, 2016).

Technicky je střelba švihem velmi podobná technice přihrávání švihem. Čepel hole je v postavení šikmo od těla na úrovni zadní nohy pro krátký švih, nebo za zadní nohou pro dlouhý švih. Lopata (jak se také hovorově říká čepeli hole) je ve své poloze lehce přiklopena, a kotouč má u své patky. Následuje zahájení pohybu, který má za cíl výslednou střelbu. V jeden moment současně se provádí silné zatlačení hole na kotouč, a v kombinaci s páčivým pohybem rukou je hráčova hmotnost těla přenášena na opačnou stranu, než je držení hole, tj. pravák přenáší váhu na levou nohu a naopak. Souhlasná noha s držením hokejky (u praváka pravá noha) vyrovnává pohyb paží a hole tak, že je zakopávána dozadu a zároveň do strany pro co největší využití síly celého těla. Kotouč pak putuje od patky čepele, přes střed až na špičku, kde je vrcholná fáze střelby. Protaháním pohybu je korigován směr střely. Důležité je dotažení pohybu v pořadí: trup – paže – zápěstí – hůl – čepel (Pavliš & Perič, 1996).

Kotouč by měl být veden zpoza a vedle hráče. V ideálním případě musí puk hůl opustit v okamžiku, kdy je mezi čepelí a požadovaným směrem střely svírán pravý úhel. Současně s přenesením váhy ze zadní nohy na přední dochází k přetočení ramen. Pro střelu s úspěšným výsledkem, tj. vstřelení branky, musí hráč cílit na prostory mimo brankáře/bránícího hráče (Vojta & Čermák, 2016).

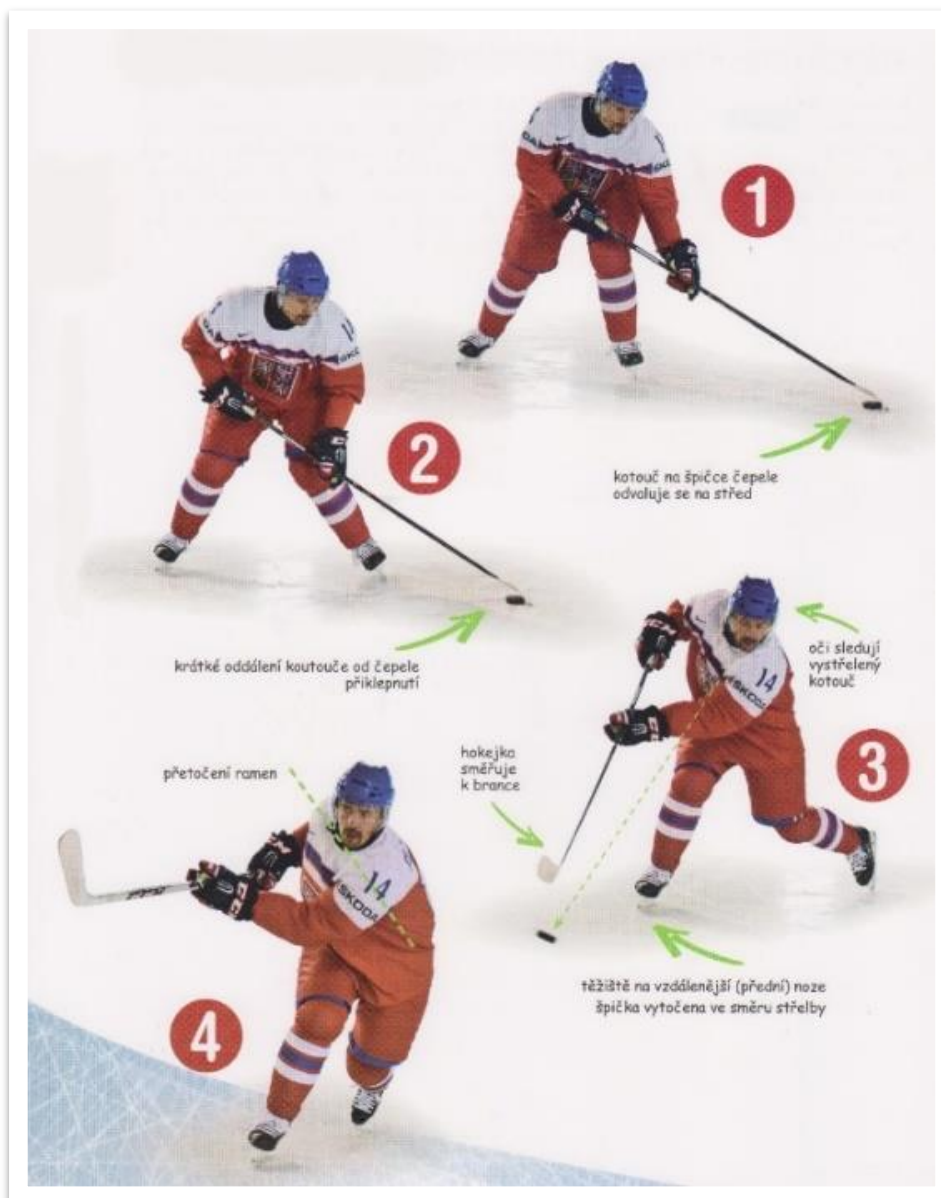


Obrázek 6. Střelba švihem ze stoje (Vojta & Čermák, 2016, s. 6).

### ***Přiklepnutým švihem***

Tento způsob střelby v této práci pro samotný výzkum využit nebyl, avšak pro ucelení informací o střeleckých způsobech v ledním hokeji jej zde autor uvádí. Střela přiklepnutým švihem je v metodice střelby považována za mezistupeň mezi střelbou švihem a střelbou příklepem. Kotouč je v tomto případě veden hráčem po čepeli hole. V první fázi dochází při přípravě střely k lehkému natažení spodní ruky a puk je zachycen špičkou čepele, která je vytočena kolem své podélné osy, čímž je lehce přizvednutá patka. Následuje druhá fáze, ve které dochází ke krátkému potažení a před vlastní střelou se na okamžik čepel od kotouče oddaluje. Ve třetí fázi přichází zrychlení pohybu a úder středem čepele do kotouče, který by v tomto okamžiku měl být ideálně v pozici v ose nohou. Závěrečná čtvrtá fáze je jen dokončením rotačního pohybu a protažení pohybu hole ve směru trajektorie směřující na cíl. Důležité pro tento typ střelby je pevné sevření rukojeti hole v okamžiku úderu. Výška letu kotouče je závislá na přiklopení či odklopení čepele v okamžiku úderu. Hráč je zde opět povinen cílit na prostor mimo brankáře (bránícího hráče). Rozložení hmotnosti těla zde není přesně definováno – může být na pravé, na levé, ale i na obou nohách (Vojta & Čermák, 2016).

Pavliš s Peričem (1996) však uvádějí, že během tohoto typu střely by rozložení váhy jasně definováno být mělo. Hmotnost těla by tak měla být rozložena na souhlasné noze (tzn. pravák stojí na pravé noze). Druhá noha (v našem případě levá) provádí vyrovnávací pohyby švihnutím dozadu stranou.



Obrázek 7. Střelba přiklepnutým švihem (Vojta & Čermák, 2016, s. 14).

### **Krátkým přiklepnutím**

Ani střelba krátkým přiklepnutím není součástí autorova experimentu, ale plní zde pouze úlohu pro ucelení informací. Tento střelecký způsob je předstupněm střelby golfovým úderem. Oproti ní zde však dochází pouze ke krátkému nápřahu. Je velmi výhodná svou rychlostí. Podmíněna není ani zdlouhavou přípravou, a tak je to jedna z ideálních variant, jak překvapit soupeře. Z hlediska techniky je velmi podobná střelbě přiklepnutým švihem. Kotouč bývá udeřen středem čepele. Důraz je kladen na pevné sevření rukojeti hole spodní rukou. Výška střely je určována náklonem čepele hokejky (Vojta & Čermák, 2016).



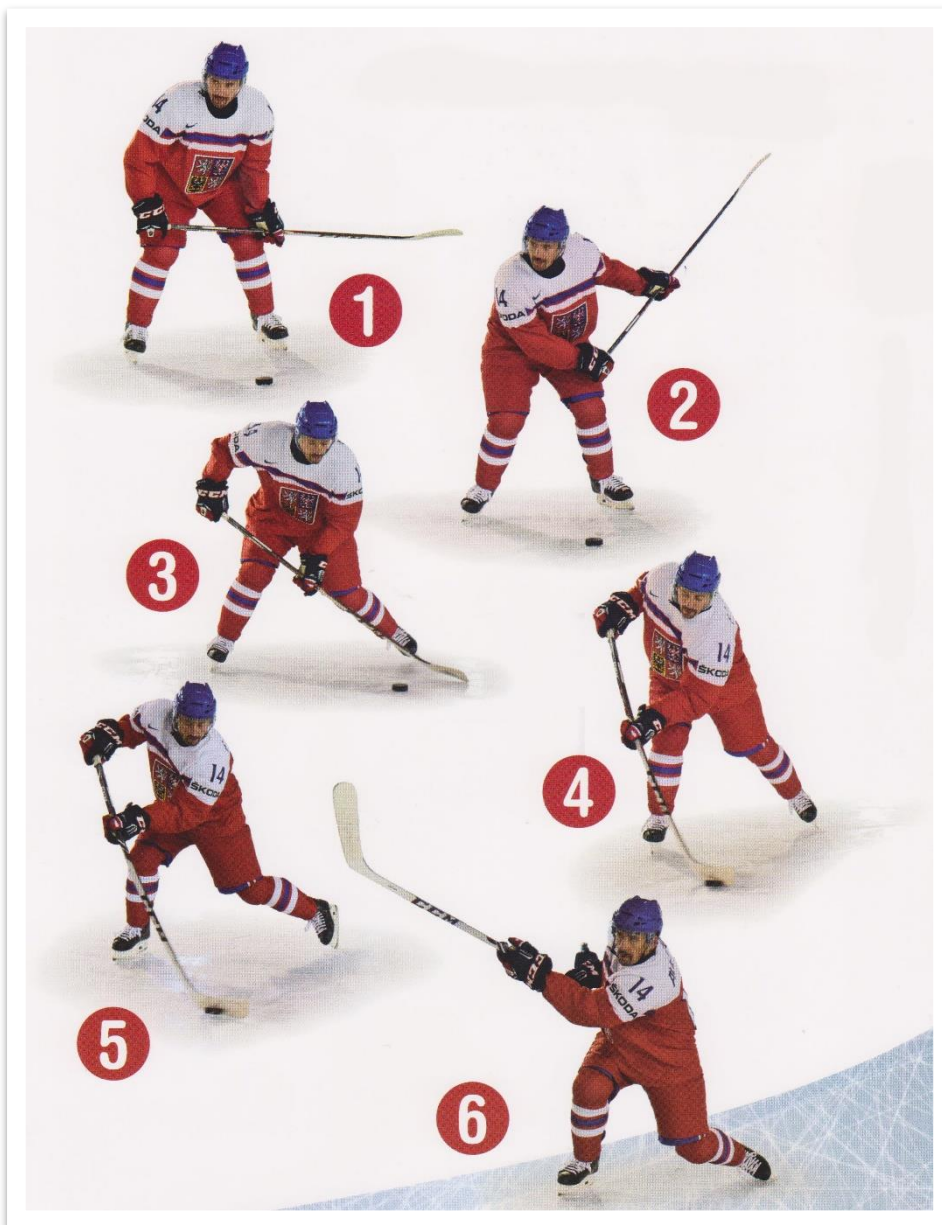
Obrázek 8. Střelba krátkým přiklepnutím (Vojta & Čermák, 2016, s. 15).



### ***Golfovým úderem***

Při této střelbě dosahuje letící kotouč nejvyšších rychlostí. Tento způsob střel je tak právem považován za nejtvrdší, a právě proto byl tento způsob střelby součástí našeho výzkumu. Nevýhodou je u střel golfovým úderem menší přesnost (nejpřesnější je střelba švihem) a rychlost přípravy, která dává šanci bránícím hráčům nebo brankáři vhodně reagovat. Úchop hole je o něco málo širší, než je tomu při ostatních typech střel. V praxi to znamená, že spodní rukou je hůl držena níže, nicméně stále platí pravidlo pevného sevření. Jako první se klade důraz na polohu kotouče, který by v době udeření měl být na úrovni osy těla, ať už v boční nebo čelní rovině. Nápřah provází výrazné zvednutí hokejky vzad a vzhůru až na úroveň ramen. Čepel musí být při nápřahu zavřena. Následuje prudký švihový pohyb, kdy se hůl navrácí zpět ke kotouči a přichází úder do puku čepelí mezi patkou a středem. Ještě před samotným úderem do puku musí čepel lehce udeřit do ledu (líznout led) v těsné blízkosti puku. Stejně jako u všech ostatních technik je i zde velice důležité dotažení pohybu hokejky ve směru dráhy letu kotouče. V okamžiku, kdy dochází k úderu, je přenesena váha na přední nohu při současně rotaci ramen, a proto souhlasná noha (u praváka pravá noha) provádí zásvih dozadu, aby mohlo dojít k vyrovnání pohybu paží a trupu. Také u této střelby závisí výška dráhy letu kotouče na přiklopení čepele v okamžiku úderu. Chybné je přílišné podebrání kotouče, nebo úder špičkou čepele (Pavliš & Perič, 1996).

S vývojem hokejek z kompozitního materiálu došlo k úpravě a zdokonalení techniky a tím k ještě větším rychlostem letícího puku. U všech druhů střel je velmi výhodné, pokud se nám podaří hokejku dostatečně prohnout, čímž právě dosahujeme zvýšené rychlosti, neboť hůl nám dopomůže svými pružnými vlastnostmi. U golfového úderu dosahujeme nejideálnějšího prohnutí v případě, když úder čepelí nejprve provedeme do ledu a až následně udeříme puk. Vzdálenost mezi místem udeření na ledě a kotoučem by však měla být minimální. Velmi častou chybu, kterou můžeme vidět u začátečníků je právě to, že úder do ledu je moc brzy a námi vytvořená energie se zbytečně ztrácí a není efektivně přenesena do kotouče. Pokud naopak udeříme do puku přímo, není to chyba, ale zároveň také není maximálně využita možnost, jak co nejvíce urychlit střelu. Všechny tyto chyby pramení z jedné věci, a to je špatně umístěný puk.

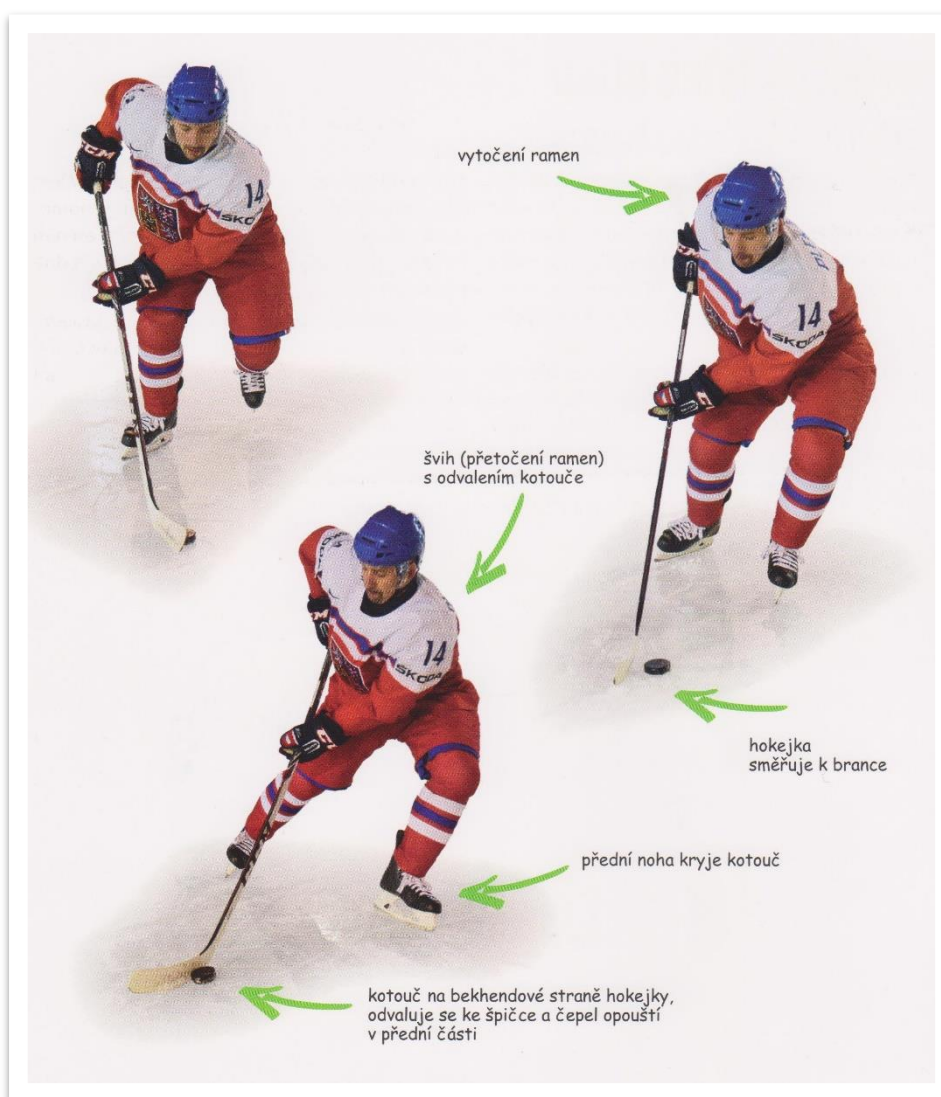


Obrázek 9. Střelba golfovým úderem z místa (Vojta & Čermák, 2016, s. 17).

### 3.3.2 Přes ruku

Střelbu přes ruku můžeme popsat jako vystřelení kotouče z bekhendové strany čepole hole. Dále ji dělíme na střelbu švihem anebo přiklepnutím. Sevření hole spodní rukou je při střelbě přes ruku obecně výhodnější o něco níže než normálně. Tento druh střelby není v naší práci předmětem bližšího zkoumání, ale pro ucelenost práce je zde autorem uváděn.

„Střelba přes ruku je stále vzácnější a v poslední době téměř vymizelý způsob střelby především pro zahnutí čepole hole, které účinný razantní bekhend téměř nedovoluje. Střelbou přes ruku švihem se obvykle střílí po kličce stranou od bránícího hráče. Obě ruce působí shodně ve směru střelby“ (Vojta & Čermák, 2016, s. 19).



Obrázek 10. Střelba přes ruku (Vojta & Čermák, 2016, s. 20).

### ***Švihem***

Jedná se o jeden z neobtížnějších způsobů střelby, a proto nácvik této techniky je vyžadován již od nejmladších věkových kategorií. Základní nácvik probíhá na místě a pohyb vychází z bočního postavení. Dalším metodickým prvkem je nácvik střelby z jízdy v oblouku, který je dle Pavliše s Peričem (1996) mnohem vhodnější. Pozice kotouče při zahájení pohybu je vedle těla na straně za vzdálenější nohou. V rámci čepele je umístěn mezi patkou a středem lopaty, která je navíc ke kotouči přikloněna. Nejdůležitějším prvkem celkového pohybu je samotný pohyb zápěstím spodní ruky, která vede hůl i s kotoučem rychlým pohybem směrem dopředu a zároveň je hlavním činitelem odklopení čepele od kotouče. Současně se spodní končetinou se ve stejném směru pohybuje i horní pokrčená končetina. Obě ruce se však v průběhu pohybu natahují. K rychlejšímu pohybu, a i výsledné rychlejší střele, je vhodné si dopomoci pohybem ramen a trupu, čímž je v součinnosti se správným přenesením hmotnosti těla výrazně dopomáháno k ideálnímu výsledku. Důraz musí být kladen taktéž na správné zapojení dolních končetin. Váha těla je při počátku pohybu na zadní noze a v průběhu střely musí být přenesena na nohu přední. Chybou je, pokud hráč sleduje při střele kotouč. Jeho úkolem je sledovat branku a snažit se o přesné zamíření. Cílem by pak měly být prostory mimo brankáře nebo bránícího hráče. Kotouč musí v průběhu rotovat od patky po špičku čepele a měl by opouštět hůl právě tehdy, když čepel hole svírá s požadovaným směrem trajektorie střely pravý úhel. Důraz je zde kladen také na protažení pohybu hole, které musí směřovat do prostoru cíle střely (Vojta & Čermák, 2016).

### ***Přiklepnutím***

Při tomto způsobu střelby je základní postavení kotouče na úrovni zadní nohy nebo v ose nohou před tělem. Čepel je v tomto případě krátce odsunuta na vzdálenost cca 20 cm za pukem. Střílející rychlým pohybem trupu, ramen a paží v koordinační součinnosti s dolními končetinami udeří rychlým pohybem do kotouče v oblasti mezi špičkou a patkou hole – ideálně středem. Hmotnost těla je v tomto případě rozdělena na obě končetiny rovnoměrně, může však být přenesena mírně na jednu nohu. Držení hole je pevné. Rychlost pohybu a odklopení čepele následně určuje výšku střely. Celkový pohyb je prováděn ve směru k brance. Ideální je opět protažení pohybu hole ve směru trajektorie střely (Vojta & Čermák, 2016).

### **3.3.3 Jiné způsoby**

Aby autor této práce komplexně ucelil kapitolu ohledně střelby v ledním hokeji, uvádí všechny možné střelecké způsoby, a mezi jiné způsoby střelby jsou zde řazeny ty, které nejsou v utkáních viděny tak často a vyskytují se tedy pouze v omezené míře. Z tohoto důvodu nejsou považovány za základní. Jejich nácvik a zdokonalování však nelze opomíjet a je taktéž důležitou součástí tréninkových jednotek, obzvláště v dnešním vrcholovém hokeji, kdy není moc jednoduché vyzrát na brankáře klasickými střelami, pokud nejsou dokonale zvládnuté.

#### **Zasunutí kotouče**

Jedná se o dovezení puku až do branky. Typická je situace, kdy hráč objede zezadu branku, a pokud se brankář včas nestihne přesunout k druhé tyči, zasunutím puku střílí gól. Využití je také při samostatných nájezdech, kdy hráč dělá brankáři kličku a zasunuje puk do odkryté brány. Tento způsob však může být viděn i při hře. Ideální příležitost pro zasunutí puku také nastává při soupeřově hře bez brankáře.



Obrázek 11. Zasunutí kotouče (ČEZ Motor České Budějovice – fotogalerie, 2018).

## **Dorážení**

Dorážení se v současné moderní hře stává jednou z nejdůležitějších možností pro dosažení vstřelené branky. Jedná se o činnost v prostoru před brankou soupeře, pro niž je důležitá rychlost reakcí a orientace v prostoru. Pokud je dorážející hráč intenzivně bráněn, jsou také velmi důležitou a často rozhodující součástí silové schopnosti daného hráče. Přestože se nejedná o technicky nijak náročný způsob, protože hlavní cílem je dostat kotouč jakýmkoliv způsobem směrem na bránu, vychází tento typ střelby ze zvládnuté techniky základních typů střelby. Slova, která bychom také mohli použít v rámci charakteristiky dorážení, jsou rozhodnost, schopnost neustále sledovat kotouč a brankáře, osobní statečnost, vysoké nasazení vstřelit branku a předvídání. Dorážení je propojeno také s dalšími herními prvky, a to clonění brankáři nebo schopnost tečování kotouče.



**Obrázek 12. Dorážení (upraveno dle Zachova dorážka v přesilové hře, 2017).**

### **Tečování**

Herní dovednost, při které dochází ke změně dráhy kotouče se nazývá tečování. Tato činnost je využívána v mnoha herních situacích a jednou z nich je také ohrožení soupeřovy branky za účelem vstřelení gólu. Stejně jako u dorážení je i tečování propojeno s dalším herním prvkem, a to cloněním brankáře. Důležité schopnosti pro tento způsob střelby jsou rychlé reakce, předvídavost a jemná motorika. Základní postavení je takové, že hráč stojí před brankou nebo brankářem (vně brankoviště) čelem ke střílejícímu spoluhráči. Tečování je však také možné provádět v postavení vedle branky, nebo při jízdě kolem branky. Princip je takový, že pohybem své hole se hráč snaží změnit směr letícího puku. Pravidla však povolují vstřelení branky tečováním jakoukoliv částí těla, pokud je pohyb, který vedl k teči, neúmyslný.



**Obrázek 13. Tečování (ČEZ Motor postupuje do semifinále play-off, 2018).**

„Gólu je dosaženo, když puk po střele jakéhokoliv hráče vnikne do branky náhodným odrazem od helmy nebo jakékoli části těla hráče na ledě. Pokud je puk úmyslně usměrněn helmou nebo jakoukoliv částí těla útočícím hráčem, gól nebude uznán“ (IIHF, 2019, s. 70).

### ***Střelba z první***

„One-timer,“ aneb jak zní tento slovní výraz v anglickém jazyce, je mezinárodně používané slovní spojení pro typ střelby, který je definován jako střelecký pokus vyslaný ihned z přihrávky bez zpracování (tzv. bez přípravy) se zřetelným pohybem hole směrem k brance, který je plynulý – bez zastavení po dotyku s pukem. Čím je provedení rychlejší, tím je větší pravděpodobnost, že se brankář nestihne přemístit a tím adekvátně na střelu zareagovat. Nejčastěji je pro střelu z první využíván způsob střelby po ruce krátkým přiklepnutím anebo střelba po ruce golfovým úderem. Střelba přes ruku je k vidění jen velmi zřídka. O střelu z první se nejedná, pokud po obdržení přihrávky hráč kotouč jakkoliv zpracovává, či na holi podrží a střelu si připraví. Střela tečováním se neoznačuje jako střela z první.

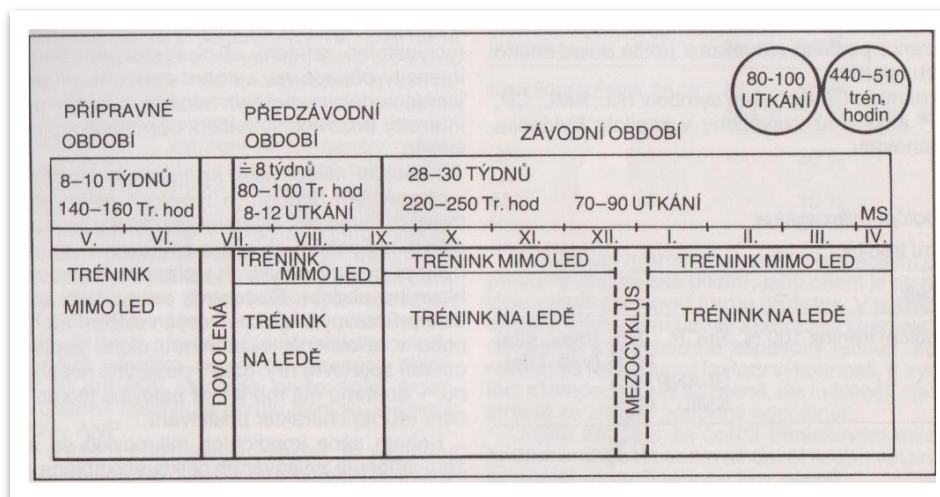


**Obrázek 14. Střelba z první (Pastrnak buries a one-timer, 2017).**



### 3.4 Tělesná příprava v ledním hokeji

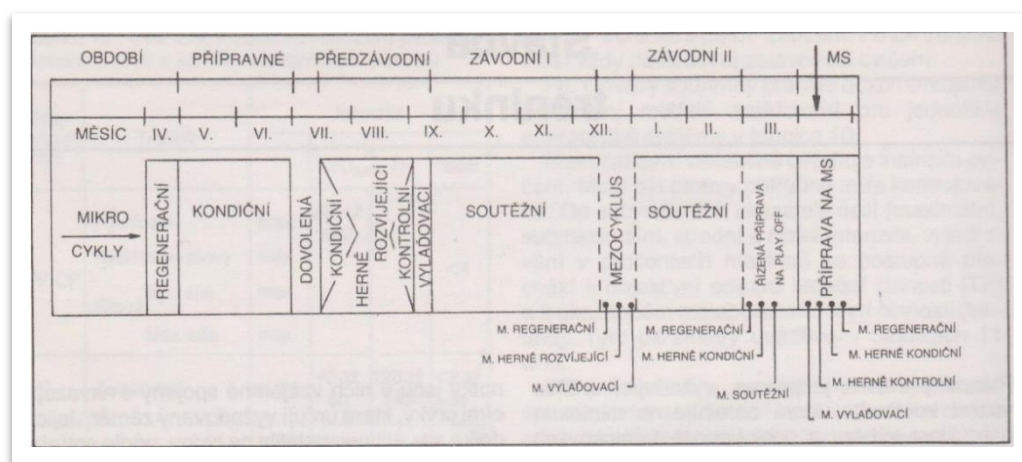
Kondiční trénink je v ledním hokeji společně s herním tréninkem a nácvičkem primární součástí sportovní přípravy hráče, která má samozřejmě svá specifika. Jedná se o proces, při kterém je nutná stimulace pohybových schopností. Tělesná příprava je tak záměrná a úmyslně dochází k aktivizaci určitých systémů energetických zdrojů. Rozlišuje se mnoho modelů zatěžování, v nichž hraje hlavní roli načasování, intenzita, objem, počet opakování nebo doba a způsob regenerace. Cílem je rozvoj jednotlivých pohybových schopností ať už specifickými či nespecifickými cvičeními. Speciální prostor má trénink na úrovni anaerobního prahu (ANP), který představuje pro lední hokej nejvhodnější a nejúčinnější tréninkový podnět pro rozvoj aerobního systému. S větší hodnotou ANP roste možnost uplatnit vyšší tempo hry bez nežádoucího zakyselení organismu. S ANP úzce souvisí schopnost maximální spotřeby kyslíku  $VO_{2max}$ . Zjednodušeně řečeno, čím vyšší je hodnota  $VO_{2max}$ , tím je vyšší hodnota anaerobního prahu. Využití anaerobních systémů je závislé na tkáňové rezervě CP a glykogenu, přičemž zde velkou roli hraje jednak metabolický profil, ale hlavně velikost svalů. Dávkování zapojení jednotlivých energetických systémů se řídí dle aktuálních požadavků v daném období makrociklu. V ledním hokeji dělíme roční makrociklus do 4 období: přípravné, předzávodní, závodní a přechodné (Bukač & Dovalil, 1990).



Obrázek 15. Schéma ročního makrociklu (Bukač & Dovalil, 1990, s. 39).

V každém období jsou pak využívány různé mikrocykly, které jsou v ledním hokeji tyto: kondiční, herně rozvíjející, kontrolní, vyladovací, soutěžní a regenerační. Kondiční mikrocyklus je hlavní složkou přípravného období. Se začátkem období předzávodního se prostor pro kondiční trénink postupně zmenšuje na úkor herně

rozdíjejších tréninků. V závodním období se čistě kondiční trénink již neobjevuje. Rozvoj kondice tak není zcela možný, a proto se pak zařazují kondičně udržovací cvičení v rámci soutěžních, vyladovacích či kontrolních mikrocyklů v rozsahu 10–20 % TJ. Větší poměr kondičního tréninku zařazujeme v sezoně ještě v přípravě před vyřazovací částí play–off a případně během přípravy na nějaký turnaj jako je např. mistrovství světa. Vzhledem k výše uvedeným poměrům v rámci celého makrocyclu je tedy velmi důležité dbát na rozvoj kondice v přípravném období, kdy je na to dostatek času a prostoru. Ze získaných schopností z přípravného období je totiž následně nutné čerpat po celou sezonu. Vzhledem k počtu utkání se nenabraná kondice v průběhu sezony dohání už jen velmi těžko a nedostatečná kondiční příprava se vždy velmi výrazně projeví (Bukač & Dovalil, 1990).



**Obrázek 16. Jednotlivé mikrocykly v ročním makrocyclu (Bukač & Dovalil, 1990, s. 40).**

Kondiční mikrocyklus je plně věnován kondiční přípravě a z hlediska objemu představuje vysoké tréninkové zatížení – 15 až 22 hodin týdně. Náročný je i co do intenzity, protože až 30 % tréninkové jednotky se pohybuje v CP pásmu, přičemž silovému tréninku výbušné síly je věnováno 20 % a tréninku maximální síly 5 %. ANP pásmo tvoří až 40 % včetně 15 % aerobního silového tréninku. Zbýlých 30 % TJ je věnováno aerobnímu zatížení jako např. rozcvičení či cvičení na pohyblivost a obratnost. Relativně velký poměr má pak kondiční trénink ještě v herně rozvíjejících mikrocyklech a to 40 %. V ostatních typech mikrocyklů je trénink kondice samozřejmě zařazen také, již však v nevysoké míře. Systém LA energetického krytí se v tréninku ledního hokeje záměrně nevyužívá téměř nikdy (Bukač & Dovalil, 1990).

**Tabulka 1. Podíl kondičního tréninku a intenzita zatížení v jednotlivých mikrocyklech (Bukač & Dovalil, 1990, s. 42–43).**

Mikrocyklus	Herní trénink	Nácvik	Kondiční trénink	Intenzita			
				% CP	% LA	% ANP	% A
Kondiční mimo led	–	–	100				
Herně rozvíjející	50	10	40				
Kontrolní	20	70	10				
Vyřadovací	35	50	15				
Soutěžní	50	35	15				
Regenerační	80	–	20				
Typ mikrocyklu							
Kondiční mimo led				30		40	30
Rozvíjející				30	(5)	50	20
Kontrolní				25		10	65
Vyřadovací				30		10	60
Soutěžní				25		15	60
Regenerační				5			95

Lední hokej je často označován jako nejrychlejší kolektivní sportovní hra. Hráči dosahují svým bruslením rychlosti až 60 km/h a vystřelený kotouč až 190 km/h. Intenzita metabolismu se pohybuje na hranici 3200 % BM. Výdej energie kolísá při hře mezi 40–70 KJ/min. Celkový výdej za jedno utkání je asi 4000 až 5000 J (Nohejl, 1993).

Během utkání hráči při 15 až 18 střídání nabruslí asi 5–6 kilometrů. Doba zatížení v jednom střídání je asi 40 až 60 vteřin a následný odpočinek trvá asi 200 vteřin. Poměr mezi zatížením a odpočinkem je tak 1:5 (Bukač & Dovalil, 1990).

Intervalový způsob práce je při krátkých akcích (střelba, přihrávka) pokryt alaktátovým anaerobním systémem. Při ostatním rychlostně vytrvalostním zatížení pohybu je energetické krytí tvořeno prostřednictvím anaerobní glykolýzy. Koncentrace laktátu v krvi se během utkání mění a kolísá v rozmezí 5–10 mmol/l. Kondičně špičkově připravení hráči dosahují hodnot  $VO_2max$  dokonce 62–65 ml/kg/min. Dlouhodobá studie hráčů NHL vykazuje zlepšení hodnoty  $VO_2max$  v posledním desetiletí o cca 8 ml/kg/min z průměrné hodnoty 54 na 62 ml/kg/min. Longitudální studie u týmu NHL Montreal Canadiens ukazuje, že hodnoty  $VO_2max$  se v letech 1992–2003 zvedly o 18 % z hodnoty 54,6 na 59,2 ml/kg/min (Cox, Miles, Verde, & Rhodes, 1995).

Doporučená hodnota  $VO_2max$  je u hráčů ledního hokeje v průměru asi 55–61 ml/kg/min a maximální koncentrace laktátů v krvi by neměla přesáhnout 13 mmol/l (Heller, Bunc, Pešek, Dlouhá, & Novotný, 1991; Bunc, Heller, Pešek, & Sýkora, 1992).

U hráčů ledního hokeje převažují pomalá svalová vlákna (SO). Jejich zastoupení je asi 50–60 % (Quinney, 1990). U českých hráčů bylo například zjištěno zastoupení v poměru 52 % SO : 15 % FOG : 33 % FG (Melichna, 1990).

Co se týče somatotypu, tak jsou hráči ledního hokeje nejčastěji označováni jako ektomorfní mezomorfové. Tělesná výška je průměrně asi 180–190 cm a váha 85–90 kg. Procenta tělesného tuku se pohybují v rozmezí 8–13 % (Heller 2004).

Čím je hráč lépe připravený, tím mnohem lépe odolává a je méně náchylnější pro případná zranění. Je dokázáno, že hráči s vyšší úrovní  $VO_2\max$  mívají mnohem méně únavových zranění měkkých tkání. Také dokáží hrát po delší dobu ve vysoké intenzitě více střídání, více utkání, a také po celou sezonu. Trénovaný jedinec dosahuje vyššího anaerobního potenciálu, který mu umožňuje opakovanou silovou práci a po delší dobu. Díky tomu má vyšší úspěšnost v osobních soubojích, čímž se prosazuje na malém prostoru, a také se snadněji dostává do brankových příležitostí (Heller, 2018).

### **Rozvoj síly**

Silové schopnosti jsou obecně považovány za schopnost překonávat určitý odpor, a proto hrají při střelbě v ledním hokeji veledůležitou roli. Rozvoj síly má několik postupů, které jsou založeny na kombinaci těchto hledisek: diferenciaci v rozvoji síly, zatížení, zapojení svalových skupin, organizace cvičení. Účelné se zdá být zjednodušené rozlišování absolutní síly, výbušné síly a vytrvalostní síly. Absolutní síla je nejlépe rozvíjena metodou opakovaného úsilí a metodou maximálního úsilí. Vhodné je rovněž využití metody izometrické a excentrické. Rozvoj výbušné neboli rychlé síly je zabezpečován průpravným a speciální tréninkem, kdy se řeší zvyšování rychlostně silového projevu, jehož využití je v různých specializovaných činnostech, kam řadíme především starty, bruslení, vedení kotouče, zastavení nebo střelbu. Nejlepší metodou pro rozvoj vytrvalostní síly jsou opakovaná úsilí s vysokým počtem opakování a menší vahou břemena. Pro rozvoj je vhodné také využití principu intervalového zatížení. Za efektivní metodicko–organizační formu se považuje kruhový trénink. Varianta cvičení do 90 s je klíčem pro anaerobní silový trénink. Delší forma cvičení v pomalejším tempu a s nižším odporem je základem pro aerobní silový trénink (Kostka et al. 1986).

### **Rozvoj rychlosti**

V dnešním pojetí ledního hokeje jsou požadavky na rychlost hráčů stále vyšší a vyšší. Všechny herní činnosti je zapotřebí provádět v co nejrychlejší míře. Pohyby jsou při rozvoji rychlosti prováděny v minimálním čase (do 20 s bez přerušení) maximálním úsilím. Z hlediska energetického zajištění zde vládne ATP–CP systém. Lední hokej je kolektivní hra, a proto je nutná neustálá reakce na změnu podmínek jednak pohybem,

ale i psychickými projevy. Stejně jako v jakékoliv jiné hře, je zapotřebí vnímat a analyzovat situace, zpracovávat informace, rozhodovat se a vybírat správná řešení. To vše v nejrychlejší možné míře. V tréninku je důležité dbát důraz na rozvoj jednotlivých komponentů, které dohromady tvoří tzv. herní rychlost. Komponenty rychlosti jsou tyto: rychlost reakce, rychlost lokomoce, rychlost obratnosti, rychlost uskutečňování HČJ, rychlost spolupráce a souhry. Svou úlohu na rychlosti provádění jednotlivých projevů však hraje také technicko–taktická připravenost hráčů. Základním východiskem pro rozvoj rychlosti v ledním hokeji je trénink celé šíře rychlostních projevů, jednotlivých složek, ale i vzájemných propojení. Aby docházelo k rozvoji, jsou důležitá krátká intervalová cvičení s 5–10 opakováními ve 2–3 sériích v rozsahu max. 15 vteřin s maximální intenzitou a následným aktivním odpočinkem 1–2 minuty mezi cvičeními a 3–10 minut mezi sériemi (Kostka et al. 1986).

### ***Rozvoj obratnosti***

Jako obratnost se označuje schopnost vykonávat lehce vlastní pohyb a účelně jej koordinovat dle konkrétních podmínek, úkolu a situace. Rozvíjení obratnosti se řídí hned několika zásadami: učení koordinčně složitých pohybů, změna pohybové činnosti podle potřeby, rozvoj vnímání pohybů těla v časoprostoru, rozvoj citu pro rovnováhu, rozvoj ekonomiky pohybu. Zvláště v ledním hokeji hraje právě rozvoj obratnosti velkou roli, neboť je zde zapotřebí zvládnutí hned několik složitých a specifických pohybů najednou. Zvládnutí obratných pohybů umožňuje vykonávat je s menším úsilím a menší pozorností na přesnost pohybu. Jsou nedílnou součástí komplexního rozvoje v tréninku. Obsahem jsou vědomé cviky stimulující příslušné svaly. Základním zdrojem je velká zásoba pohybů a pohybových struktur, které významně ovlivňují funkční možnosti pohybového aparátu a jeho speciální obratnost, využitou právě v ledním hokeji. Nežádoucí je opačná, tedy příliš specializovaná obratnost, která ochuzuje funkční možnosti organismu. Obohacovací proces, v rámci všeobecné přípravy o nové různorodé pohyby by měl být nepřetržitý. Pokud se totiž člověk dlouhou dobu žádným pohybům neučí, daná schopnost se snižuje. Proto je do tréninku důležité řadit i různá kompenzační cvičení. Jako vhodné pro celistvý ideální rozvoj motoriky je mimo atletiku považováno např. plavání, gymnastika, anebo třeba míčové hry (Kostka et al. 1986).

### **Rozvoj vytrvalosti**

Jako vytrvalost považujeme schopnost provádět efektivně dlouhotrvající činnost, což v ledním hokeji znamená pracovat po dobu utkání v nejvyšší intenzitě, aniž by klesala kvalita. Velkou roli zde hraje schopnost odolávat únavě a následně ji odstraňovat. U hokejistů je důležité dbát především na rozvoj anaerobní vytrvalosti. Pro dokonalejší zotavovací procesy mezi střídáními je však nutné mít i značnou zásobu aerobní vytrvalosti. Uplatnění jednotlivých energetických systémů se odvíjí od délky střídání, intenzity činnosti a délce odpočinku na střídačce. Z těchto poznatků následně vycházejí metody pro rozvoj vytrvalosti. Nejvýznamnější vliv zde mají různé varianty intervalového tréninku. Aerobní vytrvalost je také vhodné rozvíjet souvislým zatížením nepřilíš vysoké intenzity (Kostka et al. 1986).

### **3.5 Testování hráčů ledního hokeje**

Funkční zátěžová diagnostika v ledním hokeji se snaží najít vhodnou kombinaci aerobních a anaerobních testů. Doplňkovým významem pak jsou antropometrická vyšetření (např. tělesné složení) nebo testy svalové síly. Velmi specifické jsou testy bruslařských dovedností a bruslařské rychlosti. Testování aerobních předpokladů je obvykle prováděno 1–2x za sezonu. Anaerobní testy se provádějí častěji (např. během přípravného období na začátku, uprostřed a na konci). Jen výjimečně se provádí vyšetření senzomotoriky a reaktivity, popřípadě funkční či biomechanická v terénních podmínkách (Heller 2018).

Pro testování hokejistů je využíváno mnoho dostupných možností jako jsou např. motorické testy mimo led, funkční vyšetření, speciální testy na ledě nebo antropomotorická vyšetření. Podstatou je monitorování výkonnosti v závislosti na tréninkovém programu. Jako hodnotitelé zde působí trenéři. Žádoucí je neustálé zlepšování a růst výkonnosti. Kontrola trénovanosti se vyskytuje v každém sportu a má již dlouhou historii. Testování přináší různé benefity jako jsou: predikace další výkonnosti, ukazuje slabiny jedince, ověřuje tréninkový program, varuje před přetrénováním, motivuje sportovce nebo působí jako ukazatel připravenosti. Funkční vyšetření v podobě Wingate testu a zátěžového testu VO<sub>2</sub> max jsou praktikována v NHL, KHL, ve finských a švédských soutěžích. Požadavky na jejich hodnoty se běžně objevují v profesionálních hráčských smlouvách (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).

Testy svalové síly měří například dynamickou sílu horních končetin (shyby na hrazdě), maximální sílu HK (benchpress), dynamickou sílu DK (výskok na dynamometrické desce). Testuje se i izometrická síla trupu a izokinetická síla DK (díky dynamometrii, nejčastěji flexe a extenze kolenního kloubu) (Psotta, Kundrátek, Lehnert, & Svoboda, 2012).

### **3.5.1 Vyžadované testy dle ČSLH**

Testování trénovanosti za pomoci laboratorních testů má v historii českého hokeje dlouhou historii a díky nim se hledaly všemožné možnosti ke zlepšení hráčských schopností (Bukač & Dovalil, 1990).

Pro sezonu 2019/2020 představil ČSLH inovovaný soubor motorických testů a funkčních vyšetření pro kategorie juniorů, staršího a mladšího dorostu. Tato nová testovací baterie byla předložena Trenérskou komisí a Sportovním oddělením Českého hokeje, na které se také podíleli členové odborných komisí Českého hokeje, kluboví trenéři a rovněž bylo využito zkušeností ze zahraničí. Inspirací byly testy, jež jsou prováděny ve Finsku a Švédsku, ale také během NHL Draft Combine Testing. Zásadním požadavkem pro testování byl jednoznačně důraz na specifičnost, validitu, objektivitu a spolehlivost. Výhodou je jednoduchost v organizaci a jednoznačnost provedení. Při výběru testů bylo hlavním požadavkem, aby v nich byla obsažena rovnoměrně co nejširší škála pohybových schopností a dovedností mimo led (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).

Pro kategorie ročníků 2000, 2001 a 2002, jež hrají v České republice Juniorskou ligu akademií bylo určeno těchto 6 testů:

- Rychlost, agility (běh);
- Rychlost, agility (hokej);
- Pět skok (odrazová síla);
- Běh 3x200 m (anaerobní vytrvalost);
- Benchpress opakovaně 80 % váhy těla (silová vytrvalost);
- Běh 1500 m (aerobní vytrvalost).

Od hráčů narozených v roce 2003 a 2004 a hrajících extraligu dorostu byly vyžadovány stejné testy jako pro juniory, avšak mimo test anaerobní vytrvalosti (běh 3x200 m) a testu na silovou vytrvalost (Benchpress). Podmínkou pro objektivní testování bylo dodržování pořadí testů, protože všechny testy byly prováděny v jeden den, konkrétně

bylo svazem určeno úterý 18. června 2019 na závěr přípravného období (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).

Junioři a dorostenci nejvyšších českých soutěží byli taktéž testováni laboratorními vyšetřeními a testy UK FTVS. Toto testování probíhalo po individuálních domluvách klubů s pracovníky UK FTVS, kteří testování prováděli. Určeno bylo v předzávodním období, a to tedy od června do září 2019. Hodnoty se zjišťovaly v následujících testech:

- Hodnocení biologického věku;
- Výskok (provedení „Squat“ a „Counter–movement jump“);
- Shyby nadhmatem (komplexní síla);
- Flexibilita;
- Somatotyp;
- Sed – leh (silová vytrvalost).

Funkční vyšetření v podobě VO2 max a Wingate testu bylo prováděno pouze u juniorů (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).

Testová baterie pro kategorie dorostu a juniorů byla testována i v průběhu sezony, a to konkrétně v úterý 3. prosince 2019. Tentokrát probíhaly i dva testy na ledě. Jednalo se o test Illinois bez puku, a poté i s pukem. Mimo led probíhalo testování v benchpressu, pětiskoku a shybech, přičemž benchpress testovali pouze junioři (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).

„Uváděné požadavky je třeba chápat ne jako povinnost vůči řídicím orgánům Českého hokeje, ale jako určitý nástroj, který může přinést mnohá pozitiva při zvyšování úrovně výkonnosti jednotlivých hráčů. Testování neslouží v žádném případě k hodnocení typu špatný – dobrý. Cílem by mělo být zjištění výchozí úrovně dílčích částí u každého jedince se snahou je zvýšit či zdokonalit, a tím přispět ke kvalitnějšímu výkonu celého mužstva. Dobře motivované hráče testy mohou povzbudit, vést k usilovnějšímu tréninku a dodat více chuti se zlepšovat“ (Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření, 2020).



### **3.5.2 Dynamometrie**

Dynamometrie slouží jako hlavní metoda pro měření a diagnostiku statické síly, která je považována za základ všech silových schopností. Přístroje, které slouží k testování statické síly, se nazývají dynamometry. Starší a jednodušší typy těchto přístrojů, jež fungují na mechanické bázi, jsou v dnešní době nahrazovány moderními přístroji, které fungují na principu převodu mechanické energie. Takovéto moderní přístroje pak nazýváme tenzometry. Při samotném testování osoba vyvíjí co největší sílu (tah, tlak, tenzi) proti pevnému odporu dynamometru. Kontrakce svalu je v tomto případě plynulá až do maxima a není nijak časově omezena. Pro potřeby této práce je využívána tzv. ruční dynamometrie, kdy se měří stisk ruky. Dynamometr, který měří takto specifickou veličinu, jako je stisk ruky, se pak nazývá ruční. Testovaná ruka by neměla být v průběhu testování opřena o jinou část těla či vnější předmět (Měkota & Blahuš, 1983).

### **3.5.3 Měření rychlosti**

V některých sportech je rychlost defacto alfou a omegou sportovního výkonu a je tak velmi často rozhodujícím faktorem a extrémně na ní tedy záleží. Jedná se především o rychlostní sporty jako jsou např. sprinty v atletice či rychlobruslení. Rychlost se dá měřit úplně v každém sportu, a ještě k tomu mnoha způsoby. Nejstarší a nejjednodušší metodou je měření rychlosti za pomoci hodinek. Pokud známe dráhu, čas a fyzikální zákony, snadno si pak dopočítáme i rychlost. V dnešní době už však existují moderní elektronické přístroje, které už ale za pomoci senzorických pohybů neměří pouze čas, ale i spoustu dalších charakteristik. Pomocí moderních technologií se tak může měřit nejenom čas, ale lze také např. sledovat dráhu pomocí GPS, či sportovcovu aktuální rychlost, průměrnou rychlost, zrychlení a další podobné veličiny.

U sportovních her je rychlost měřena pouze jako informativní doplněk např. rychlost podání v tenise. Nejčastěji je měření rychlosti využíváno při testování k diagnostice schopností sportovce. Ve sportovních hrách není úspěch vázaný pouze na rychlosti pohybu, střely, hod, kopu, odpalu apod. Rychlost si zde však plní svou roli a ten, kdo dokáže vykonat větší rychlost, se dostává do výhodnější pozice. Rychlost můžeme měřit pro vlastní pohyb sportovce, ale také lze měřit rychlost předmětu, jemuž je energie sportovce předávána a vychází právě z jeho pohybů. Rychlost předmětu je však velmi často také ovlivněna technikou, kterou je daný předmět uveden do pohybu.

V ledním hokeji se nejčastěji měří rychlost bruslení, která je vyjádřena časem. Druhou disciplínou, u které se v ledním hokeji měří rychlost, je střelba, a právě ta je hlavním východiskem této bakalářské práce. Rychlost střelby je ideálním specifickým testem, kterým je možné objektivně hodnotit hráčské schopnosti. Oblíbené je toto měření v rámci tzv. all–star game, které pořádají některé hokejové soutěže na světě. Nejznámější dovednostní akce tohoto druhu se konají v zámořských soutěžích NHL a AHL, nebo v evropské KHL. Při jedné takové akci také padl rekord, kdy v lednu 2020 při „víkendu hvězd“ zazářil český útočník Martin Frk a svou střelou v hodnotě 175,7 km/h se stal novým rekordmanem v této disciplíně. Do té doby držel od roku 2012 rekord nejtvrdšího střelce slovenský obránce Zdeno Chára, jenž dokázal vyslat na bránu střelu rychlou 175,1 km/h. Historicky třetím hráčem, který se společně s výše uvedenými hráči dokázal také dostat přes hranici 170 km/h, je kanadský obránce Shea Weber, jemuž rychlostní radary v roce 2016 zaznamenaly střelu o rychlosti 174,6 km/h (Rekord! Frk vypálil puk rychleji než Chára, 2020).

## 4 Projekt experimentu, jeho organizace a průběh

### 4.1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu

První věcí, která je důležitá pro vypracování práce s takovýmto tématem, je získání souboru probandů, na kterých je následně možné aplikovat požadovaný experiment. To se v našem případě podařilo díky dobrým vztahům Katedry tělesné výchovy a sportu s hokejovým klubem HC Motor České Budějovice, na jehož hráčích nám bylo umožněno získat potřebná data k vyhotovení práce. Následovalo přístrojové zabezpečení experimentu. Ke změření síly zápěstí posloužil ruční dynamometr Kern MAP 80K1S (viz obrázek č. 17), který je v klubu využíván pro interní potřeby.



Obrázek 17. Ruční dynamometr Kern MAP 80K1S (Dynamometr KERN MAP, 2020).

Dále bylo zapotřebí zajistit rychlostní radar pro měření sportovních disciplín. Autor práce při této příležitosti zakoupil Sportovní radar Supido, a tak mohl využít svůj vlastní sportovní radar (viz obrázek č. 18).



Obrázek 18. Sportovní radar Supido (Zdroj vlastní, 2020).

Následovala komunikace s HC Motor České Budějovice, který nabídl vhodné termíny pro uskutečnění experimentu. Pro autora práce byla v každé kategorii vymezena 1 tréninková jednotka na ledě v 1týdenním mikrocyklu na konci měsíce března 2019, při níž došlo k testování rychlosti střelby. Pomůcky, které jsou nutné k možnému provedení jsou: puky, branka, pásmo a kužele (pro vyznačení prostoru místa střely), sportovní radar, zapisovací arch a propiska (pro okamžité zaznamenání naměřených hodnot). K hladkému a svižnému průběhu testování je vhodné využít pomoci asistenta např. pro podávání kotoučů testovaným hráčům apod.

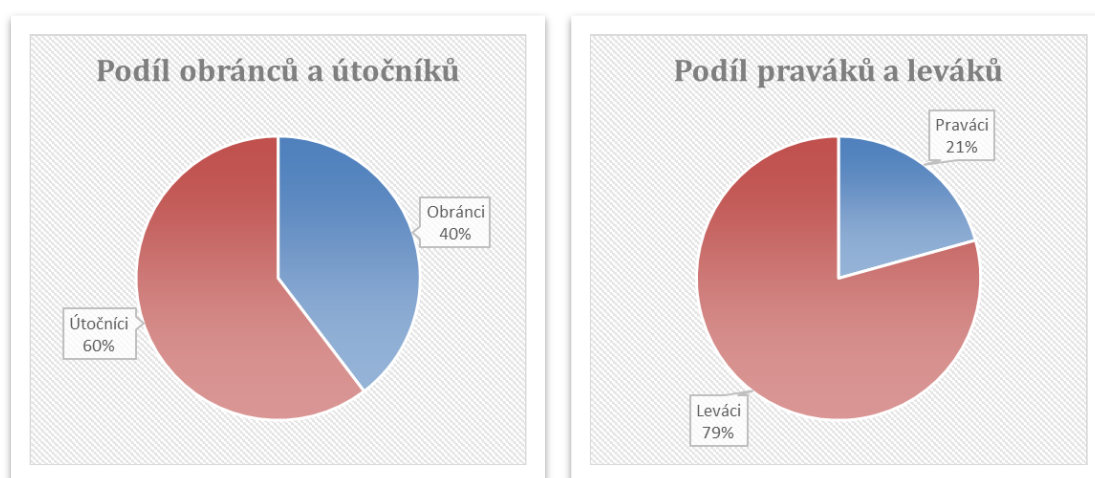
Data o síle zápěstí pro vypracování této práce nejsou sice získány přímou prací autora, ale byla poskytnuta autorovi klubem HC Motor České Budějovice, který pravidelně své hráče tímto způsobem testuje pro svou interní agendu.

Po zaevidování všech naměřených a získaných hodnot do počítačového programu Microsoft office, došlo ke statistickému zhodnocení výsledků a jejich následné prezentaci.

## 4.2 Charakteristika souboru

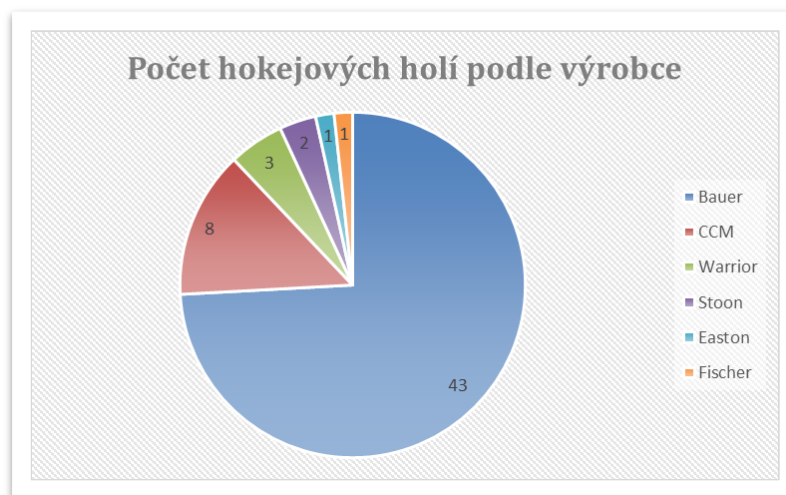
Do experimentu bylo zapojeno celkem 58 hráčů ze 4 žákovských kategorií hokejového klubu HC Motor České Budějovice. Jednotliví hráči jsou rozděleni do svých týmů podle ročníku narození:

- 2008 Mladší žáci B;
- 2007 Mladší žáci A;
- 2006 Starší žáci B;
- 2005 Starší žáci A.



Graf 5. Podíl počtu obránců x útočníků a podíl počtu praváků x leváků.

V grafu č. 5 máme porovnání počtu obránců a útočníků a současně také porovnání praváků a leváků na celkovém počtu hráčů. Vidíme, že o něco větší počet tvoří skupina útočníků a to 60 % (35 hráčů). Obránci tvoří 40 % (23 hráčů). Z hlediska preference spodní ruky už je rozdíl významně vyšší. Z celkového počtu 58 je hned 46 leváků (79 %), zatímco praváků je pouze 12 (21 %).



**Graf 6. Zastoupení výrobců hokejových holí.**

Největší zastoupení z výrobců hokejek má jednoznačně značka Bauer, kterou v našem souboru používají téměř  $\frac{3}{4}$  ze všech hráčů. Mnohem menší zastoupení má následující značka CCM, která byla využívána přibližně 1 ze 7 hráčů. Hole dalších značek se objevovaly už jen pouze sporadicky a jednalo se konkrétně o značky Warrior, Stoon, Easton a Fischer. Grafické znázornění je možno shlédnout v grafu č. 6.

### **Ročník 2008**

Z ročníku 2008 (v době měření cca 11 let) se experimentu účastnilo 15 chlapců z toho 8 obránců a 7 útočníků. V této kategorii byl pouze 1 hráč, který měl držení hole napravo, zbytek týmu (14 hráčů) byli leváci. Co se týče značky hole, tak zde převládala firma Bauer, se kterou hrálo 8 hráčů. Další zastoupení měli CCM, Stoon a Warrior se 2 hráči. Jeden hráč preferoval značku Easton. Modus hodnoty flexu hokejky v této kategorii byl 50 a jeho rozptyl 29. Tato kategorie měla v březnu 2019, tj. na konci sezony 2018/2019, interní označení v klubu Mladší žáci B. V právě končící sezoně odehrál tento tým celkem 27 zápasů v jihočeské Lize mladších žáků „D“ 2007–2008. Z výhry se radovali celkem 14x, 1x remízovali a 12x prohráli. V desetičlenné tabulce obsadili 5. příčku se ziskem 29 bodů.

### **Ročník 2007**

Hráčů ročníku narození 2007 a věkové hranice cca 12 let bylo testováno celkem 16, přičemž součástí byly také 2 dívky. Obránců bylo 5 a útočníků 11. Úplně stejným poměrem byli také rozdělení praváci (5) a leváci (11). Za téměř homogenní můžeme považovat tuto kategorii v oblasti značky hole, když 15 hráčů vlastnilo hůl Bauer, zatímco pouze jeden hráč preferoval hokejku Fischer. Nejčastější hodnotou flexu hole bylo 40, přičemž jeho rozptyl byl 27. V klubu měla tato kategorie označení Mladší žáci A, a ve své soutěži (jihočeská Liga mladších žáků „C“ 2007–2008) odehrála 20 zápasů s bilancí 9 výher, 1 remízou a 11 porážek. V konečné tabulce pak obsadil 4. místo z celkových 7 týmů.

### **Ročník 2006**

V ročníku 2006 – cca 13 let – bylo testovaných hráčů 12. Obránci byli 4 a útočníků bylo 8. Z celého týmu byli 3 praváci a 9 leváků. I v této kategorii převažovaly hokejky od Bauera (10), ale vyskytla se i značka CCM (2). Modus flexu hole byl 67 a jeho rozptyl 35. V sezoně 2018/2019 tento tým Starších žáků B hrál jihočeskou Ligu starších žáků „B“ 2005–2006. Ve 27 zápasech zaznamenal 17 výher, 5 remíz a 5 porážek. S konečným ziskem 39 bodů obsadil v tabulce 3. pozici z 10.

### **Ročník 2005**

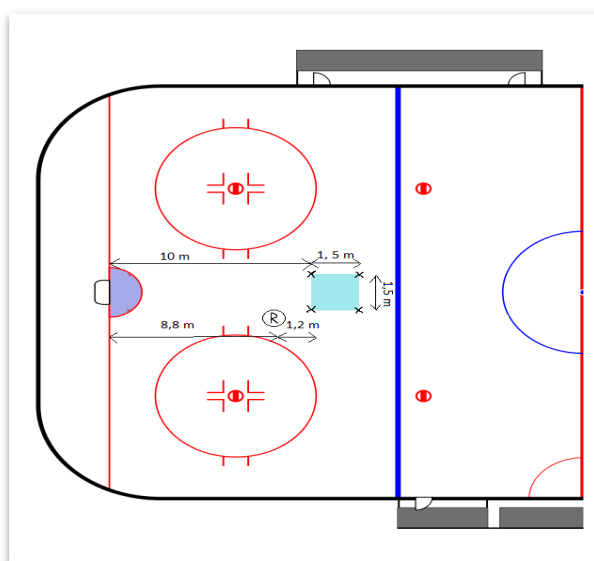
Ze Starších žáků A, kam spadali všichni hráči narození v roce 2005, a kterým bylo v době testování cca 14 let, bylo do testování zapojeno celkem 15 chlapců. Rozdělení dle postů bylo následující: 6 obránců a 9 útočníků. Leváků zde opět byla drtivá většina, a to 12. Praváci byli tedy pouze 3 hráči. Nejzastoupenější značkou holí byl opět Bauer (10). Dále byly používány i hole CCM (4) a Warrior (1). Nejčastější flex hokejky byl 65 a jeho rozptyl měl hodnotu 35. Tento tým odehrál 20 zápasů v jihočeské Lize starších žáků „A“ 2005–2006, ze kterých vydoloval 18 bodů. 7 výher, 4 remízy a 9 porážek nestačilo na nic lepšího než 4. místo ze 7 družstev.

## **4.3 Sběr dat**

Jak je již uvedeno výše, sběr všech potřebných dat proběhl v březnu 2019. Pro získání dat o síle zápěstí bylo využito metody dynamometrie za použití přístroje ručního dynamometru Kern MAP 80K1S. Každý hráč měl na obě ruce pouze jeden pokus, při kterém se snažil vykonat co největší sílu stisku. Naměřené hodnoty byly ihned zapsány do záznamového archu. Vytváření těchto dat nebylo součástí autorovy práce, neboť toto

testování je v klubu HC Motor České Budějovice pravidelné a slouží jako informace pro trenéry. Autorovi však byla pro vypracování této práce data z dynamometrie stisku ruky poskytnuta v plném rozsahu.

Testování rychlosti střelby již bylo čistě úkolem autora. Po materiálovém a organizačním zabezpečení došlo k samotnému měření na ledě. To probíhalo ve dnech 25. – 28. 3. 2019 vždy v rámci tréninkové jednotky dané kategorie. Po domluvě s trenéry jednotlivých kategorií začalo testování až po krátkém rozcvičení v úvodní části tréninku (pokud neprobíhala před tréninkem suchá příprava mimo led). Vyčleněna byla autorovi pro testování celá jedna třetina a poskytnuta brána a kotouče. Pomocí pásma autor vymežil prostor pro střelbu z místa. Hráči stříleli na prázdnou bránu ze vzdálenosti 10 m a z prostoru cca 1,5 x 1,5 m. Sportovní radar byl umístěn 8,8 m od brankové čáry a 1,2 m paralelně od střelecké plochy (viz obrázek č. 19). Toto umístění radaru bylo shledáno nejideálnější, neboť v jiném postavení byla při střelbě snímána i rychlost hole, což bylo naprosto nevhodné. Testování probíhalo vždy ve skupinkách po 3 hráčích, aby došlo k co nejmenšímu narušení právě probíhající tréninkové jednotky. Nejprve měl každý hráč možnost odstřílet 5 pokusů golfovým úderem a po odstřílení všech 3 hráčů následovalo 5 pokusů střelby švihem. Do již předem připraveného záznamového archu byly zapsány všechny změřené pokusy. Jmenný seznam hráčů byl autorovi poskytnut od klubu ještě před samotným měřením střelby, společně s výsledky dynamometrie. Od hráčů byly také zjišťovány tyto další informace: ročník narození, hráčský post, držení hole, značka a flex hole. Na obrázcích č. 20 a 21 je názorná ukázka z testování kategorie Starší žáci B.



Obrázek 19. Schéma testování měření rychlosti střelby (Zdroj vlastní, 2020).



Obrázek 20. Testování střelby švihem (Zdroj vlastní, 2019).



Obrázek 21. Testování střelby golfovým úderem (Zdroj vlastní, 2019).



## 5 Výsledky

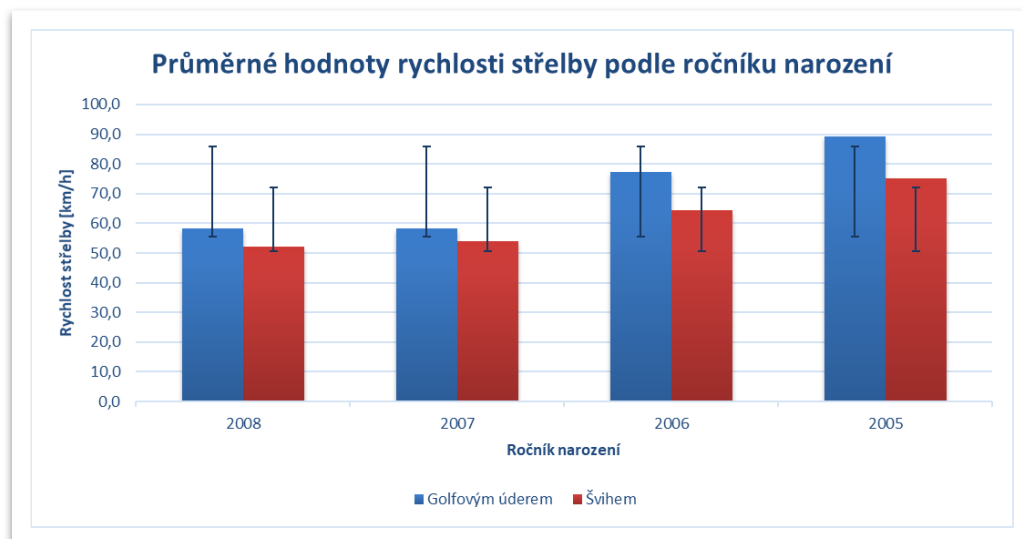
### Vyhodnocení rychlosti střelby

Z výsledných hodnot v tabulce č. 2 můžeme vyčíst, že maximální střela golfovým úderem roste s věkem cca o 10 km/h. Nelze to však považovat za objektivní ukazatel, protože poukazuje pouze na nejlepší jedince v týmu. Průkaznější jsou hodnoty průměrné, které zohledňují výsledky dané kategorie jako celek. Zde vidíme, že v kategorii mladších žáků se průměrná hodnota ročníku 2008 (11 let) a 2007 (12 let) příliš neliší. Mladší ročník zaostává v průměru pouze o 0,2 km/h. S posunem do kategorie starších žáků začíná průměrná střelba golfovým úderem růst. Mezi ročníky 2007 (12 let) a 2006 (13 let) vidíme skokový růst o celkem 18,8 km/h. Stále rostoucí křivka – o 12 km/h – se s posunem o kategorii výše do ročníku 2005 (14 let) mírně zarovnáává, viz graf č. 7. Z dlouholeté praxe víme, že střela golfovým úderem je nejtvrdějším způsobem střelby, a proto není divu, že výsledky rychlosti střelby švihem jsou o něco slabší. Střelba golfovým úderem dosahuje 108–120 % rychlosti střelby švihem.

Tabulka 2. Maximální, minimální a průměrné hodnoty + variační rozptyl střelby podle ročníku narození.

Ročník narození	Počet hráčů	Střela golfovým úderem [km/h]				Střela švihem [km/h]			
		max	min	průměr	rozptyl	max	min	průměr	rozptyl
2008	15	70,0	50,0	58,2	20,0	65,0	38,0	52,0	27,0
2007	16	81,0	44,0	58,4	37,0	66,0	45,0	53,9	21,0
2006	12	93,0	66,0	77,2	27,0	75,0	59,0	64,3	16,0
2005	15	102,0	63,0	89,2	39,0	85,0	56,0	75,1	29,0

Z hlediska maximálních hodnot střelby švihem (tabulka č. 2) vidíme, že pouze mezi ročníkem 2008 (11 let) a 2007 (12 let) je rozdíl „jen“ 1 km/h, avšak dále stoupá maximální rychlost střelby švihem úměrně s věkem o cca 10 km/h. Rozdíl průměrných hodnot je u obou kategorií mladšího žactva opět téměř minimální, pouze 1,9 km/h. S přechodem do staršího žactva už ale stoupá rychlost průměrně o 10,4 na 64,3 km/h v ročníku 2006 (13 let) a dále o 10,8 na 75,1 km/h v ročníku 2005 (14 let).



**Graf 7. Průměrné hodnoty rychlosti střelby podle ročníku narození.**

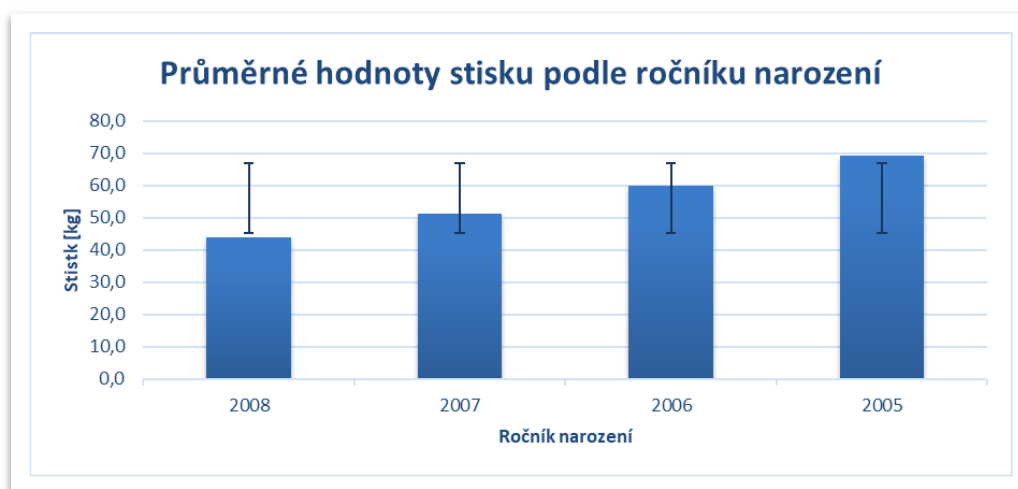
V tabulce č. 2 můžeme vidět ještě variační rozptyl pro oba způsoby střelby, se kterými bylo pracováno, a který nám udává rozdíl mezi maximální a minimální naměřenou hodnotou v určitém souboru. Z této veličiny následně může vycházet úvaha, jak moc je daný soubor z určitého hlediska homogenní. Z výsledků našeho experimentu nelze jednoznačně tvrdit, zda existuje v celém souboru, anebo v jednotlivých kategoriích nějaká zákonitost. Jak vidíme, při analýze variačních rozptylů, není zde prokazatelná žádná relevantní pravidelnost, která by zásadním způsobem ovlivňovala homogenost souboru. Největší homogenost byla zaznamenána u rychlosti střelby švihem ročníku 2006, kde variační rozptyl má hodnotu 16. Naopak nejvíce nehomogenní a tím rozptýleným družstvem byli hráči nejstarší testované kategorie ročníku narození 2005, u nichž byl prokázán největší rozptyl u střelby golfovým úderem, a to o velikosti 39.

## Vyhodnocení dynamometrie

Tabulka 3. Maximální, minimální a průměrné hodnoty síly zápěstí.

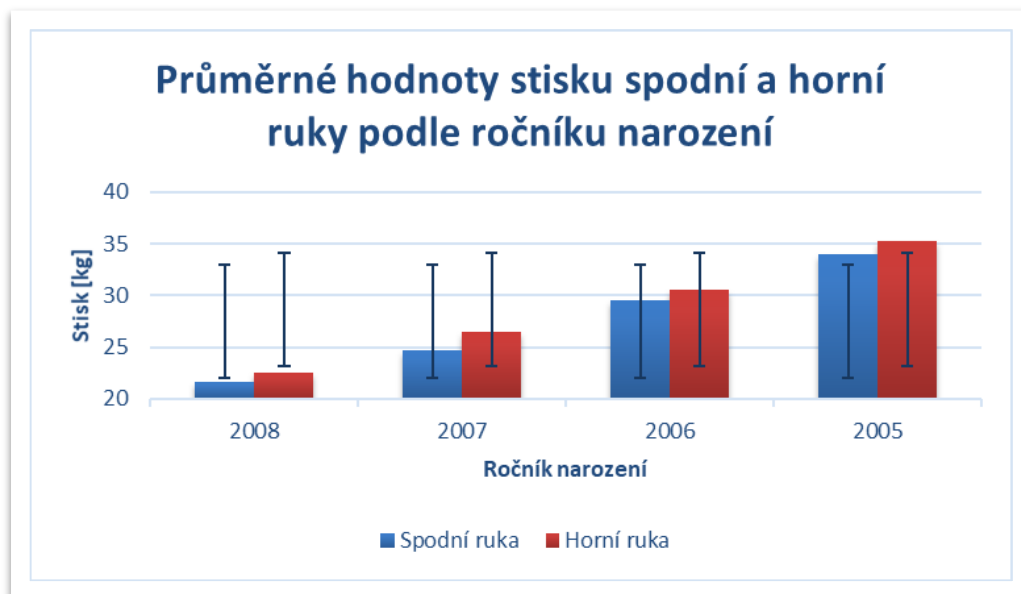
Ročník narození	Obě ruce [kg]			Spodní ruka [kg]			Horní ruka [kg]		
	max	min	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr
2008	59,5	28,7	44,1	28,6	13,6	21,6	30,9	15,1	22,5
2007	67,3	40,3	51,2	31,7	18,6	24,7	36,5	20,8	26,5
2006	75,6	50,7	60,0	40,5	25,1	29,6	35,1	23,6	30,5
2005	94,6	47,0	69,3	48,3	22,0	34,0	51,7	24,7	35,3

Tabulka č. 3 nám ukazuje naměřené hodnoty síly zápěstí vyjádřené stiskem ruky v jednotlivých ročnících a ukazuje maximální, minimální a průměrné hodnoty. Jednotkou stisku jsou kilogramy. Můžeme vidět, že průměrné hodnoty se s každým ročníkem mění celkem pravidelně. Více dopodrobna dokládají a charakterizují výsledky měření následující grafy č. 8 a 9.



Graf 8. Průměrné hodnoty stisku podle ročníku narození.

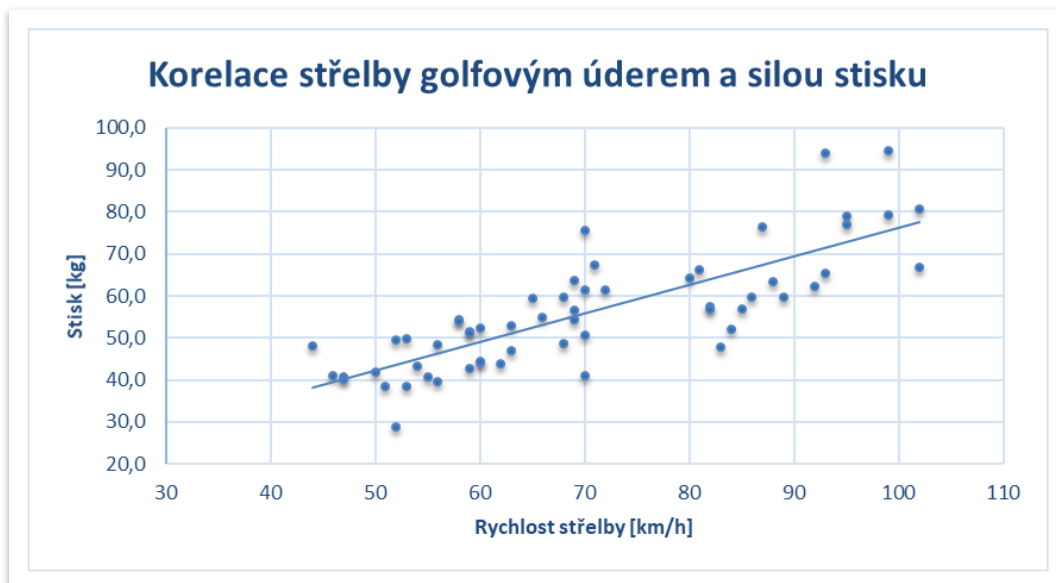
Součet stisku pravé a levé ruky vytváří krásnou křivku viz graf č. 8, kdy je jednoznačně možné tvrzení, že s rostoucím věkem roste i síla zápěstí. Průměrná síla stisku je v nejmladším ročníku 44,1 kg. S věkem pak stoupají hodnoty o 7,1 kg, dále o 8,8 kg a následně o 9,3 kg až na hodnotu 69,3 kg. Dle těchto údajů síla stisku ruky roste exponenciálně.



**Graf 9. Průměrné hodnoty stisku spodní a horní ruky podle ročníku narození.**

Autor navíc v tabulce č. 3 rozdělil hodnoty stisku pro pravou a levou ruku, přičemž tyto hodnoty následně rozčlenil na výsledky horní a spodní ruky dle držení hokejky. S tímto rozdělením dále pracuje ještě v další části práce. Vývoj stisku u horní a spodní ruky velmi silně koresponduje s průměrnými hodnotami součtu obou rukou. Z grafu č. 9 je jasně čitelné, že ve všech testovaných kategoriích mají hráči průměrně silnější horní ruku o 1,2 kg, což je přesný opak, než sám autor před analýzou výsledků očekával. Křivka spodní ruky není pravidelná, což dokazují postupné rozdíly mezi jednotlivými ročníky 3,1; 4,9 a 4,4. To křivka pro horní ruku je zpočátku lineární, a následně začíná mírně růst exponenciálně. Postupné rozdíly mezi ročníky jsou 4; 4 a 4,8.

## Korelační analýza



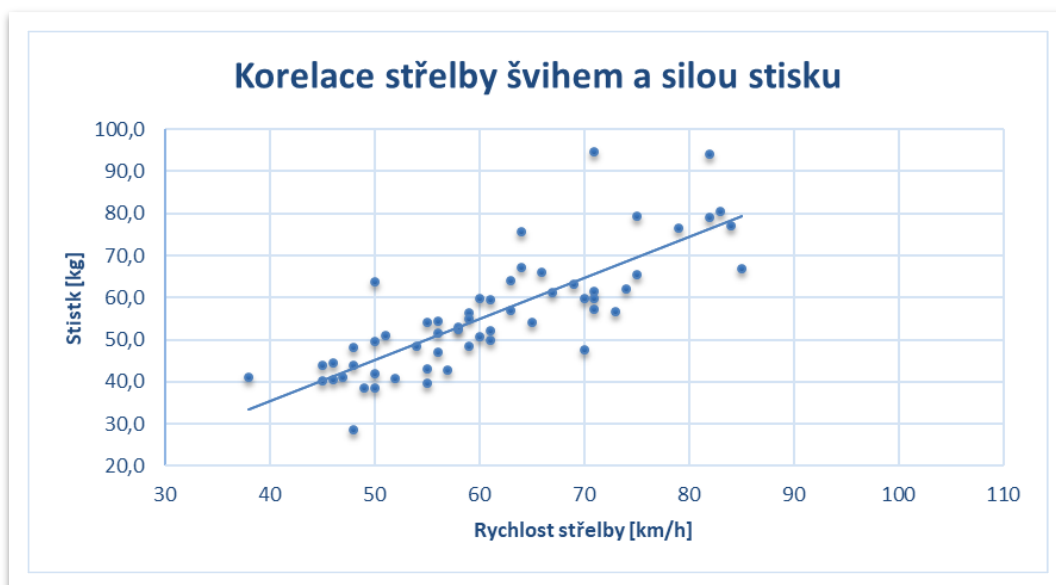
Graf 10. Korelace střelby golfovým úderem a silou stisku součtu obou rukou.

Korelační koeficient mezi střelbou golfovým úderem a součtem stisku sil zápěstí na obou rukou napříč všemi kategoriemi se rovná **0,81**. Takovouto hodnotu korelace považujeme za velmi silnou. Hráči s větší silou zápěstí vykazují rychlejší střelbu golfovým úderem a naopak. Výsledek tedy udává, že mezi silou zápěstí a tímto způsobem střelby je mimořádná souvislost, načež lze vyvodit, že síla zápěstí má nepopiratelný vliv na střelbu golfovým úderem.

Tabulka 4. Korelace střelby golfovým úderem a silou stisku.

Korelace	
Ruka	Golfový úder a stisk
Obě	0,81
Spodní	0,79
Horní	0,79

Komparace rychlosti střelby golfovým úderem se stiskem horní nebo spodní rukou ukazuje na fakt, že v celém námi zkoumaném souboru nemá významnější vliv ani spodní ani horní ruka. Pro obě ruce totiž vyšel korelační koeficient 0,79. Míru korelace s takovouto hodnotou považujeme za silnou. Z těchto výsledků vyvozujeme, že na střelbu golfovým úderem má síla zápěstí spodní ruky i horní ruky stejný vliv.



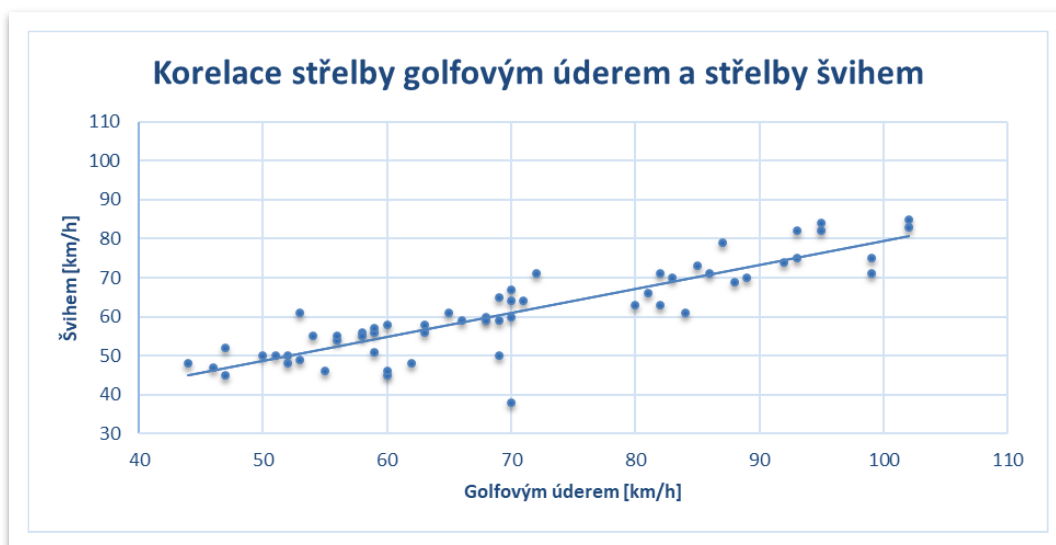
**Graf 11. Korelace střelby švihem a silou stisku součtu obou rukou.**

Výsledný korelační koeficient pro porovnání závislosti mezi střelbou švihem a součtem síly stisku obou rukou vyšel **0,81**. Korelace s hodnotami větší než 0,8 se považují za velmi silné, což platí i pro tento případ. Vidíme, že závislost mezi těmito veličinami je tak poměrně velmi vysoká. Lze tedy usuzovat, že pro tvrdší střelu švihem je zapotřebí větší síly zápěstí. To platí i pro opačný případ, že síla zápěstí roste s rychlostí tohoto způsobu střelby.

**Tabulka 5. Korelace střelby švihem a silou stisku.**

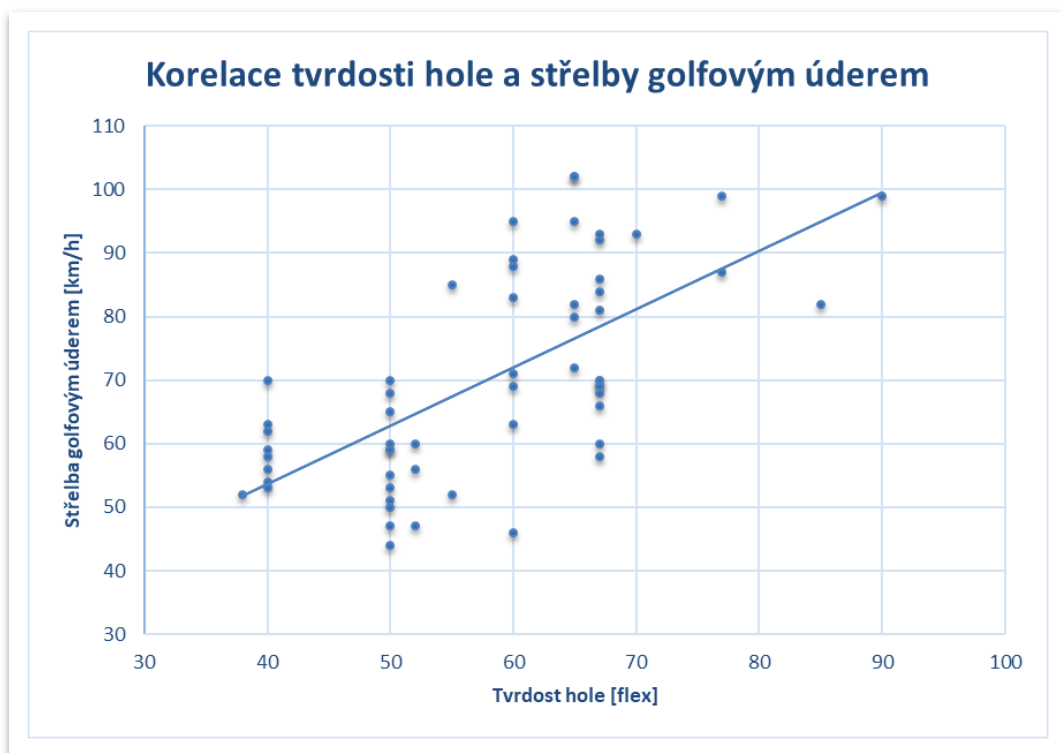
Korelace	
Ruka	Švih a stisk
Obě	0,81
Spodní	0,80
Horní	0,79

Porovnáním výsledných hodnot z korelace střelby švihem se spodní a horní rukou zjišťujeme, že na střelbu švihem měla v naší testované skupině o něco větší vliv síla zápěstí spodní ruky. Zde korelační koeficient dosahuje 0,80, což považujeme za velmi silnou korelaci. Pro horní ruku vyšel korelační koeficient sice jen o malinko nižší 0,79, ale stále i tuto hodnotu považujeme za silnou korelaci. Z těchto výsledků tedy vyplývá, že na střelbu švihem má o něco málo vyšší vliv síla zápěstí spodní ruky.



**Graf 12. Korelace střelby golfovým úderem a střelby švihem.**

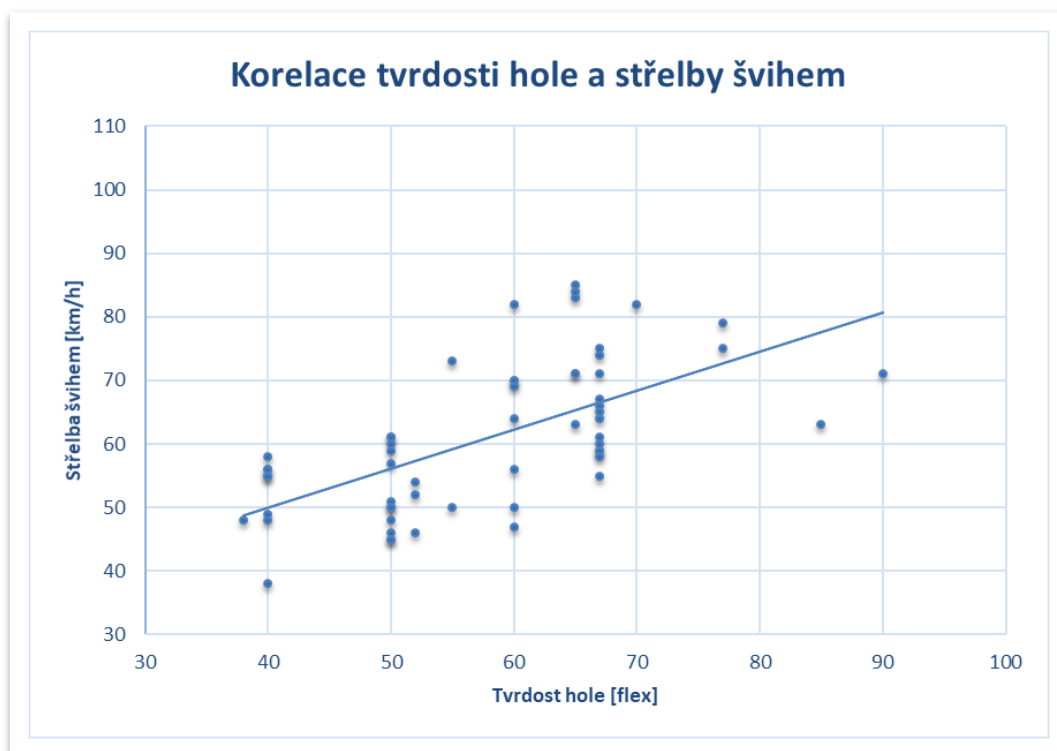
V rámci výzkumu bylo vhodné také zjistit, zda existuje souvislost mezi střelbou golfovým úderem a střelbou švihem. Korelační koeficient zde dosáhl velmi silné hodnoty **0,88**. Je tudíž prokazatelné, že oba způsoby střelby spolu mají jednoznačnou souvislost. Hráči, kteří dosáhli vysoké rychlosti golfovým úderem, prokázali stejně tak dobrou výkonnost při střelbě švihem. Naopak hráči, jejichž výkon byl při jednom způsobu střelby slabší, potvrdili stejnou tendenci i u způsobu druhého.



**Graf 13. Korelace tvrdosti hole a střelby golfovým úderem.**

Korelace tvrdosti hole a střelby golfovým úderem vyšla u žákovských kategorií **0,66**. Takovýto koeficient udává, že závislost mezi oběma veličinami je silná. V námi testovaném souboru tedy při střelbě golfovým úderem hrála roli i tvrdost hokejky a z vypočtených údajů platí, že v omezené míře má na výsledné rychlosti svůj podíl právě i flex.





**Graf 14. Korelace tvrdosti hole a střelby švihem.**

Závislost mezi tvrdostí hole a střelbou švihem představuje korelační koeficient, který v tomto případě je **0,63**. Korelace je tak považována za silnou a rovněž zde platí tvrzení o určitém vlivu tvrdosti hole na výsledné rychlosti daného způsobu střelby. V porovnání se střelbou golfovým úderem zde však střelba švihem nevykazuje tak pevný vztah mezi oběma veličinami jako je u golfového úderu, jehož závislost je uvedena v textu výše.

**Ročník 2008**

Tabulka 6. Naměřená data v ročníku 2008 dle držení hole a herní pozice.

	Počet hráčů	Střela golfovým úderem [km/h]			Střela švihem [km/h]			Stisk [kg]		
		max	Min	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr
<b>Celkem</b>	15	70,0	50,0	58,2	65,0	38,0	52,0	59,5	28,7	44,1
<b>Praváci</b>	1	60,0	60,0	60,0	46,0	46,0	46,0	44,4	44,4	44,4
<b>Leváci</b>	14	70,0	50,0	58,1	65,0	38,0	52,4	59,5	28,7	44,1
<b>Obránci</b>	8	70,0	52,0	59,9	65,0	38,0	51,1	59,5	28,7	44,7
<b>Útočníci</b>	7	68,0	50,0	56,3	61,0	45,0	53,0	49,9	38,5	43,5

V tabulce č. 6 máme v kategorii ročníku 2008 rozdělenou dle držení hole na praváky a leváky, a také dle postu na obránce a útočníky. V testovaném souboru byl pouze jeden hráč držící hokejku napravo, a tudíž zde porovnání není příliš relevantní a více vypovídající. Každopádně z výsledků vyplývá, že přestože leváci měli v průměru pomalejší střelbu golfovým úderem, mnohem lépe prokazovali své umění při střelbě švihem. Maximální hodnoty u obou způsobů náležely rovněž levákům, avšak v této skupině hráčů byly naměřeny i minimální hodnoty. Ve stisku ruky leváci zaostali průměrně o 0,3 kg.

Poměr mezi obránci a útočníky už má pro nás mnohem větší vypovídající hodnotu. Střelbě golfovým úderem opanovali obránci s průměrnou rychlostí 59,9 km/h. Vyšší rychlosti při střelbě švihem však prokazovali útočníci, a to 53,0 km/h. Při porovnání obou způsobů střelby, lze konstatovat, že střelba golfovým úderem byla v celém ročníku 2008 prokazatelně tvrdší. Větší silové schopnosti zápěstí v podobě stisku ruky byly naměřeny u skupiny obránců v průměru o 1,2 kg.

Korelační koeficient pro střelbu golfovým úderem se součtem stisků obou rukou vyšel v ročníku 2008 0,50, což značí na střední míru korelace. Hodnota pro střelbu švihem má zde hodnotu 0,62 a řadíme ji tak mezi silnou míru korelace. Síla stisku zápěstí měla tedy v této kategorii větší vliv na střelbu švihem než golfovým úderem, viz tabulka č. 7.

**Tabulka 7. Korelace střelby golfovým úderem a švihem se silou stisku v ročníku 2008.**

Ruka	Korelace	
	Golfový úder a stisk	Švih a stisk
<b>Obě</b>	0,50	0,62
<b>Spodní</b>	0,51	0,57
<b>Horní</b>	0,48	0,65

Při analýze naměřených hodnot, došlo ke zjištění, že u 13 z celkových 15 hráčů byla prokázána menší síla zápěstí u spodní ruky, přičemž autor předpokládal úplný opak. Pouze 2 hráči vykázali souhlasnost, že jejich spodní ruka byla silnější. Průměrná síla spodní ruky byla 21,6 kg, zatímco u horní ruky 22,52 kg. Obecně lze tedy říci, že hráči v této kategorii mají větší sílu při držení hole u výše položené ruky. Pokud tyto úvahy vezmeme v potaz a aplikujeme na ně následně metodu korelace, můžeme získat přehlednější výsledky o tom, která ruka má daný způsob střelby větší vliv. U porovnání střelby golfovým úderem nám korelace se stiskem spodní ruky vyšla 0,51. Korelační koeficient se silou horní ruky pak 0,48. V obou případech se tak jedná o střední míru korelace. Vyplývá nám z toho, že v tomto případě má na střelbu golfovým úderem větší vliv síla spodní ruky, avšak takovéto výsledky korelace nemají vysokou vypovídající hodnotu. Na střelbu švihem jsme aplikovali stejný postup a výsledky jsou následující. Korelační koeficient se spodní rukou vyšel 0,57 a s horní rukou 0,65. V Evansově stupnici (Evans, 2006) určujeme střelbu švihem se silou spodní ruky jako střední míru závislosti, zatímco s horní rukou jako silnou míru závislosti. Dle těchto výsledků měla u této kategorie větší vliv na rychlost střelby švihem naopak síla zápěstí horní ruky.

## Ročník 2007

Tabulka 8. Naměřená data v ročníku 2007 dle držení hole a herní pozice.

	Počet hráčů	Střela golfovým úderem [km/h]			Střela švihem [km/h]			Stisk [kg]		
		max	Min	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr
<b>Celkem</b>	16	81,0	44,0	58,4	66,0	45,0	53,9	67,3	40,3	51,2
<b>Praváci</b>	5	63,0	46,0	55,6	58,0	47,0	53,0	53,0	41,1	47,4
<b>Leváci</b>	11	81,0	44,0	59,6	66,0	45,0	54,4	67,3	40,3	53,0
<b>Obránci</b>	5	60,0	47,0	53,6	58,0	45,0	52,8	54,1	40,3	47,2
<b>Útočníci</b>	11	81,0	44,0	60,5	66,0	47,0	54,5	67,3	41,1	53,1

V ročníku 2005 bylo celkem 16 hráčů. Z toho 5 praváků a 11 leváků a dle tabulky č. 8 můžeme udělat porovnání obou dvou skupin. Větší rychlost golfovým úderem vykazovali leváci, stejně tak jako ovládli střelbu švihem. Vzhledem k většímu počtu hráčů hrajících nalevo byla větší pravděpodobnost, že maximální a minimální rychlosti obou způsobů střelby budou mít zrovna hráči hrající nalevo, což se ve všech případech potvrdilo. Obdobně jako u střelby, tak i stisk „vyhráli“ leváci, kteří byli v průměru lepší o 5,6 kg.

Porovnání obránců a útočníků udává, že útočníci byli v této kategorii lepší ve všech případech. Průměrné rychlosti střelby golfovým úderem dosáhly 60,5 km/h, zatímco obránci „pouze“ 53,6 km/h. Ve střelbě švihem činil rozdíl 2 km/h. Hodnoty síly stisku se lišily o 5,9 kg.

Korelace v ročníku 2007 pro rychlost golfového úderu se součtem stisků obou rukou vyšla v rámci všech žákovských kategorií nadprůměrně a to 0,86. Míra závislosti je zde velmi silná. Porovnání se střelbou švihem však vyšlo podprůměrně 0,73. I přesto je však tato míra závislosti silná.

**Tabulka 9. Korelace střelby golfovým úderem a švihem se silou stisku v ročníku 2007.**

Ruka	Korelace	
	Golfový úder a stisk	Švih a stisk
<b>Obě</b>	0,86	0,73
<b>Spodní</b>	0,86	0,66
<b>Horní</b>	0,80	0,73

Ze 16 hráčů bylo 13, u kterých bylo měřením zjištěno, že větší sílu zápěstí mají při držení hokejky na své horní ruce. Silnější ruka se spodní rukou byla souhlasná pouze u 3 hráčů. Průměrná hodnota síly u spodní ruky byla v této kategorii 24,7 kg a u horní ruky dokonce 26,5 kg. Obdobně jako u kategorie ročníku 2008 byla provedena korelace pro zjištění míry vlivu síly určité ruky na daný způsob střelby. Korelační koeficient síly spodní ruky a střelby golfovým úderem vyšel 0,86 a tentýž způsob s horní rukou 0,80. Míra vlivu u obou výsledků tedy vyšla velmi silná. Každopádně vidíme, že u této kategorie měla na golfový úder větší vliv síla spodní ruky. Střelba švihem byla zkoumána stejným stylem a korelace se spodní rukou byla 0,66 a s horní rukou 0,73. Větší vliv zde tedy měla síla horní ruky.

## Ročník 2006

Tabulka 10. Naměřená data v ročníku 2006 dle držení hole a herní pozice.

	Počet hráčů	Střela golfovým úderem [km/h]			Střela švihem [km/h]			Stisk [kg]		
		max	Min	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr
<b>Celkem</b>	12	93,0	66,0	77,2	75,0	59,0	64,3	75,6	50,7	60,0
<b>Praváci</b>	3	80,0	70,0	73,3	64,0	60,0	62,3	75,6	50,7	63,5
<b>Leváci</b>	9	93,0	66,0	78,4	75,0	59,0	64,9	65,5	52,1	58,9
<b>Obránci</b>	4	86,0	66,0	72,8	71,0	59,0	64,0	61,3	54,9	58,1
<b>Útočníci</b>	8	93,0	68,0	79,4	75,0	60,0	64,4	75,6	50,7	61,0

Z celkového počtu 12 hráčů v kategorii 2006 byli 3 praváci a 9 leváků. Dle naměřených průměrných hodnot byli lepší hráči s držením hole nalevo ve střelbě golfovým úderem i švihem. Síla stisku však byla veličinou, ve které dominovali praváci.

Poměr mezi obránci a útočníky byl trochu jiný. Obránci byli 4 a útočníků bylo 8. Ve střelbě golfovým úderem nestačili obránci na útočníky o 6,6 km/h. I ve střelbě švihem byli lepší útočníci, ovšem zde rozdíl již nebyl tak markantní a tvořil pouhých 0,4 km/h. V síle zápěstí vyjádřené stiskem ruky byla průměrná hodnota celého týmu 60,0 kg a lepší v tomto ohledu byli opět útočníci, u kterých byla zaznamenána průměrná hodnota 61,0 kg, zatímco u obránců 58,1 kg.

Korelace střelby golfovým úderem se silou stisku obou rukou v ročníku 2006 vyšla velmi slabě pouhých 0,14. Toto číslo je hluboko pod průměrem všech žákovských kategorií. V tomto ročníku síla zápěstí neměla na rychlost střelby golfovým úderem téměř žádný vliv. To korelace mezi střelbou švihem a silou zápěstí obou rukou vyšla v tomto týmu o něco lépe. I tak se hodnota 0,47 zařazuje do intervalu střední míry korelace. V porovnání se střelbou golfovým úderem zde síla zápěstí pro střelbu švihem hraje mnohem větší roli, avšak z obecného hlediska v této věkové skupině výrazný vliv nemá.

**Tabulka 11. Korelace střelby golfovým úderem a švihem se silou stisku v ročníku 2006.**

Ruka	Korelace	
	Golfový úder a stisk	Švih a stisk
<b>Obě</b>	0,14	0,47
<b>Spodní</b>	0,01	0,31
<b>Horní</b>	0,26	0,56

I tato kategorie byla podrobena analýze držení hole v souvislosti se silou zápěstí na rychlosti střelby. U 6 hráčů byla prokázána souhlasná silnější ruka se stranou držení hole, což je polovina zkoumaného souboru. Korelace rychlosti golfového úderu a spodní ruky nám vyšla 0,01, což prokazuje zcela minimální souvislost těchto dvou veličin. Korelace s horní rukou nám pro tento způsob střelby vyšla 0,27. To ukazuje na větší souvislost s horní rukou nežli se spodní, avšak jedná se stále o slabou míru korelace. Korelování střelby švihem se spodní rukou mělo hodnotu 0,31 a koeficient u horní ruky dosáhl až na 0,56. První hodnota prokazuje slabou míru korelace a druhá hodnota míru střední. Z tohoto pohledu má tedy na střelbu švihem větší vliv síla zápěstí horní ruky avšak z takto nízkých hodnot korelace nelze vyvozovat plnohodnotné závěry.

## Ročník 2005

Tabulka 12. Naměřená data v ročníku 2005 dle držení hole a herní pozice.

	Počet hráčů	Střela golfovým úderem [km/h]			Střela švihem [km/h]			Stisk [kg]		
		max	Min	průměr	max	min	průměr	max	min	průměr
<b>Celkem</b>	15	102,0	63,0	89,2	85,0	56,0	75,1	94,6	47,0	69,3
<b>Praváci</b>	3	95,0	87,0	91,7	84,0	79,0	81,7	94,0	76,5	82,5
<b>Leváci</b>	12	102,0	63,0	88,6	85,0	56,0	73,4	94,6	47,0	66,1
<b>Obránci</b>	6	102,0	72,0	89,5	83,0	71,0	76,2	94,6	57,3	74,9
<b>Útočníci</b>	9	102,0	63,0	89,0	85,0	56,0	74,3	94,0	47,0	65,6

Tabulka č. 12 nám ukazuje, že praváci v ročníku 2005 tvoří pouze 1/5 týmu, čili napravo hrají pouze 3 hráči z 15. Statistika střelby golfovým úderem ukazuje, že průměrně byli sice lepší praváci, ale nejtvrďší střely 102 km/h dosáhl levák. U střelby švihem byli lepší opět praváci, průměrně o 8,3 km/h. Svou dominanci prokázali tito hráči i při testování síly stisku, kde dosáhli průměru 82,2 kg, zatímco jejich kolegové měli průměrnou sílu pouze 66,1 kg. Stejně jako při střelbě golfovým úderem, tak i při střelbě švihem a při stisku ruky dosáhl nejlepšího výsledku levák.

Ze všech hráčů v tomto ročníku bylo 6 obránců a zbylých 9 útočníků. Průměrnou střelbu golfovým úderem ovládli obránci jen těsně o 0,5 km/h a v obou těchto skupinkách byl alespoň jeden hráč, který dosáhl maximální rychlosti střely 102 km/h, což je současně maximem celého týmu. Ve střeleckém způsobu švihem byli lepší opět obránci o 1,9 km/h. Výrazný rozdíl obou skupinek byl zaznamenán ve stisku ruky, kterého obránci dosáhli 74,9 kg a útočníci pouze 65,6 kg.

Korelační koeficient pro střelbu golfovým úderem se součtem sil stisků obou rukou vyšel v této věkové kategorii 0,70. Korelace síly se střelbou švihem je v tomto případě 0,62. Obě hodnoty sice patří do intervalu silné intenzity, ale z komparace v rámci všech žákovských kategorií vychází, že jsou obě hodnoty podprůměrné. V ročníku 2005 tak měla síla stisku větší vliv na střelbu golfovým úderem.



**Tabulka 13. Korelace střelby golfovým úderem a švihem se silou stisku v ročníku 2005.**

Ruka	Korelace	
	Golfový úder a stisk	Švih a stisk
<b>Obě</b>	0,70	0,62
<b>Spodní</b>	0,70	0,69
<b>Horní</b>	0,66	0,51

Naměřené výsledky dokazují, že 11 hráčů mělo silnější stisk na ruce, která je při držení hokejky výše. Proto i zde jsme provedli korelaci s jednotlivými typy střel. Korelační koeficient střelby golfovým úderem a spodní rukou vyšel 0,70 a s horní rukou 0,66. Oba výsledky spadají na Evansově stupnici (Evans, 2006) mezi silnou míru korelace. Dle výsledků vidíme, že rozdíl není příliš velký, ale i tak má podle těchto počtů větší vliv na střelbu golfovým úderem síla spodní ruky. Stejný postup byl použit i pro střelbu švihem kde korelace se spodní rukou byla 0,69 a horní ruky 0,51. Stejně jako u předchozího případu i zde platí tvrzení, že na střelbu švihem má větší vliv síla spodní ruky.

## 6 Diskuse

Je vcelku logické, že s přibývajícím věkem stoupá rychlost střelby, což je zapříčiněno nejen rostoucími silovými schopnostmi hráčů, ale i rozvojem techniky. V našem testování je vidět, že v kategorii starších žáků stoupá maximální rychlost střelby švihem i golfovým úderem vcelku lineárně. Mezi ročníky spadajícími do kategorie mladších žáků však nikterak výrazné rozdíly nejsou. To je právě zapříčiněno tím, že v těchto věkových kategoriích ještě hráči nemají precizně zvládnutou techniku střelby, a to především golfovým úderem, jehož nácvik se v tomto věku teprve začíná trénovat. Srovnání nám přináší práce Gefferta (2008), jenž ve své práci měřil rychlost střelby golfovým úderem pro žákovské kategorie taktéž po skončení sezony, v klubu HC Sparta Praha v roce 2008. V jeho práci mají starší žáci (dále rozdělení podle věku) průměrné maximální hodnoty 85,7 km/h u staršího ročníku a 81,7 km/h u mladšího ročníku. V naší práci dosahuje starší ročník rychlosti střelby 89,2 km/h a mladší ročník 77,2 km/h. Rozdíly v obou pracích je tedy minimální a oba výsledky je možné považovat za relevantní pro tuto věkovou kategorii. V mladších žácích Geffert (2008) měřil pouze starší ročník s výsledkem 55,2 km/h. V naší práci stejná věková skupina dosahuje rychlosti 58,4 km/h. Ani zde není rozdíl nikterak markantní. Z výsledků obou prací však lze vyzdvihnout, že v přechodu mezi kategoriemi mladších a starších žáků dochází k prudkému nárůstu v rychlosti střelby golfovým úderem. Podle Gefferta (2008) právě v tomto věkovém období dochází u mladých hráčů k největšímu pokroku v technice střelby.

Hypotéza H1 předvíдалa, že čím větší budou mít hráči sílu zápěstí, tím také budou prokazovat větší úroveň v rychlosti střelby švihem. Tato hypotéza se potvrdila, když výsledná korelace pro soubor všech testovaných hráčů vyšla mezi oběma veličinami jako velmi silná s koeficientem 0,81. Abychom mohli určit, která ruka má na střelbu švihem větší vliv, byla provedena i korelace pro rychlost střelby švihem nejprve se silou stisku spodní ruky a následně i silou stisku horní ruky. Rozdíl mezi oběma končetinami byl však minimální. Korelační koeficient se spodní rukou vyšel 0,80 a s horní rukou 0,79. Pokud to porovnáme s prvotním součtem stisků obou rukou, tak zjistíme, že největší vliv na výslednou rychlost mají obě ruce dohromady. Na stejné téma vypracoval podobně svou práci již dříve Čížek (2018), ovšem jeho testovaný soubor tvořili hráči starších věkových kategorií (junioři, dorost) než hráči, kteří jsou součástí této bakalářské práce, takže

komparace zde není zcela vypovídající. Nicméně v jeho práci vychází korelace mezi těmito dvěma veličinami 0,75, což mezi oběma veličinami ukazuje na silný vztah.

Pro potvrzení či vyvrácení hypotézy H2 jsme postupovali obdobně jako u první hypotézy. Myšlenku o tom, zda s větší silou zápěstí roste i rychlost střelby golfovým úderem jsme ověřovali korelací a v tomto případě nám koeficient vyšel opět 0,81. I zde se tedy jedná o velmi silnou korelaci. Stejně jako v předchozím případě jsme se i zde snažili najít souvislost, zdali má na střelbu golfovým úderem větší vliv síla spodní nebo horní ruky. Korelační koeficient nám v obou případech vyšel stejně a to 0,79 a jedná se tak o silnou míru korelace, avšak i zde je prokazatelné, že pro vyšší rychlost střelby golfovým úderem je výhodnější součet sil stisků zápěstí obou rukou. Opět zde můžeme využít porovnání s Čížkem (2018), jemuž vyšla korelace mezi těmito veličinami 0,71. Avšak stále musíme mít na mysli, že testovaný soubor využitý pro tuto práci se skládal pouze ze žákovských kategorií, zatímco v jeho práci byli testováni dorostenci a junioři.

Střelba švihem je známá také pod názvem jako střelba zápěstím. Hypotéza H3 tedy tvrdí, že síla zápěstí má větší vliv na střelbu švihem než golfovým úderem. Tato myšlenka vychází i z biomechanického srovnání pohybů obou způsobů střelby. Jedním z klíčových bodů při střelbě švihem je totiž právě švih zápěstím, který naopak u střelby golfovým způsobem chybí a jeho klíčové body jsou v průběhu pohybu odlišné. Pro získání odpovědi na tuto otázku, a tím pádem ověření naší myšlenky, bylo využito dat z korelace mezi silou stisku zápěstí a rychlostmi oběma testovanými způsoby střelby. Výsledky však v naší práci prokázaly u obou střeleckých způsobů vliv síly zápěstí naprosto stejný. V obou případech vyšla stejná velmi silná korelace s koeficientem 0,81 a tím pádem nelze určit, zda má síla zápěstí větší vliv ať už na střelbu švihem či golfovým úderem. Hypotéza H3 tak v tomto případě není potvrzená.

Hypotéza H4 byla vytvořena na základě výsledků v práci Čížka (2018), který tvrdí, že v mládežnických kategoriích nemá tvrdost hokejky žádný významný vliv na střelbu švihem ani golfovým úderem. Pro ověření tohoto tvrzení byl tedy součástí sběru dat také údaj o tvrdosti hole každého hráče. Následně jsme jej korelovali s rychlostí střelby. Ukázalo se, že pro střelbu golfovým úderem nám vyšel korelační koeficient 0,66 a pro střelbu švihem 0,63. Oba výsledky tedy spadají do intervalu silné míry závislosti. V porovnání s prací Čížka (2018) je však výsledek průkaznější, neboť jeho výsledky

dosahovaly hodnot 0,41—0,45. Naše práce tedy poukazuje, že ačkoliv výsledek není zcela přesvědčivý, jistý vztah mezi tvrdostí hole a rychlostí střelby platí. Ve své práci se vlivem tvrdosti hole na rychlosti střelby v ledním hokeji zabývali také Roy a Doré (1979).

S vývojem nových technologií a výrobních postupů doznává i hokejové vybavení a výstroj nových vlastností. Například chrániče jsou čím dál více lehčí, ale zároveň jejich funkčnost na ochranu hráčů stoupá. Stejně tak prochází vývojem i hokejové hole, kdy původně dřevěné jsou dnes skoro všude nahrazeny holemi kompozitními. A právě porovnáním vlivu materiálního původu hokejových holí na rychlost a přesnost střelby se zajímal Geffert (2008), jehož výsledky poukazují na mnohem výhodnější používání kompozitních holí.

Nejen tvrdost je základní charakteristikou hokejek, neboť funkčních rozdílů najdeme na různých hokejových holích spoustu. Například zajímavou studii vypracovali Pearsall, Montgomery, Rothsching a Turcotte (2002), kteří se zabývali tuhostí čepelí a odezvou kompozitní hole při střelbě golfovým úderem. Výsledkem pak bylo, že čím menší měla čepel tuhost, tím větší rychlost střely byla dosažena.

V hypotéze H5 autor předpokládal, že hráči budou mít větší sílu stisku ve své spodní ruce. Toto tvrzení však bylo v celkovém součtu hráčů díky měření zcela vyvráceno a ve všech kategoriích byla průměrná síla zápěstí horní ruky o 0,9–1,8 kg větší než právě u spodní ruky. Z celkových 58 hráčů se pouze u 15 z nich hypotéza H5 potvrdila, u zbylých 43 však nikoliv. Tímto se zabývali Alexander, Haddow a Schultz (1963) ve své studii, jejíž součástí bylo zjištění vztahu mezi silou stisku spodní ruky a rychlostí střelby golfovým úderem. Korelační koeficient však v jejich práci vyšel ve velmi nízkých hodnotách, a zároveň byla vyloučena korelace mezi silou stisku spodní ruky a přesností střelby. Nikterak překvapivý není v naší práci výsledek stoupající křivky v rámci průměrných hodnot stisku podle ročníku narození.

## 7 Závěr

V rámci této bakalářské práce bylo hlavním cílem porovnat a následně analyzovat závislost velikosti síly zápěstí na rychlosti střelby švihem a golfovým úderem v ledním hokeji u žákovských kategorií. Prvotním úkolem bylo vytvoření teoretického základu práce, ke kterému bylo zapotřebí prostudování a obsahová analýza odborné literatury. Jako teoretická východiska zde posloužila charakteristika, historie, pravidla a vybavení v ledním hokeji, herní činnosti jednotlivce, střelba v ledním hokeji, tělesná příprava hokejistů a jejich testování. Dále bylo nutné zajistit organizační a přístrojové zabezpečení experimentu, který byl prováděn na žákovských kategoriích klubu HC Motor České Budějovice. Samotné testování a sběr dat proběhly v březnu 2019. Následovalo vyhodnocení naměřených hodnot, shrnutí výsledků a diskuse, do níž byla zahrnuta komparace s odbornou literaturou. Součástí práce je samozřejmě také vypracovaná závěrečná zpráva.

Data o síle zápěstí byla získána pomocí ruční dynamometrie, kdy se měřil stisk ruky. Měření rychlosti střelby bylo uskutečněno díky sportovnímu radaru pro měření rychlosti. Pro vypracování autor sbíral i další data: držení hole, herní pozice, značka hole, tvrdost hole.

Výsledkem této práce je potvrzení autorovy hypotézy H1, že s větší silou zápěstí hráči vykazují i rychlejší střelbu švihem, což prokázala korelace s výsledkem 0,81. Obdobně byla potvrzena také hypotéza H2, která tvrdí, že s větší silou zápěstí hráči vykazují i rychlejší střelbu golfovým úderem s korelačním koeficientem 0,81. Naopak potvrdit se nepovedlo hypotézu H3, a tudíž tak nelze tvrdit, že síla zápěstí má větší vliv na rychlost střelby švihem než golfovým úderem. Výsledky korelace 0,81 pro oba způsoby střelby v naší práci totiž poukazují na stejný vliv síly zápěstí. Hypotézu H4, jež tvrdí, že tvrdost hole v mládežnických kategoriích nemá významný vliv na rychlost střelby, autor ve své práci nepotvrdil, neboť v jeho výsledcích mezi oběma veličinami panuje dle výpočtu korelačního koeficientu silná míra závislosti 0,66 a 0,63. Hypotéza H5 se pak sice potvrdila u 15 z 58 hráčů, avšak z celkového hlediska pro hráče ledního hokeje potvrzena nebyla.

Vhodné by zajisté bylo takovouto práci ještě několikrát zopakovat, a to nejen pro žákovské kategorie, ale i pro starší mládežnické týmy či družstva dospělých. Větší množství prací na toto téma by totiž následně ukázalo větší relevantnost těchto

výsledků. Zajímavé by také bylo zopakování měření se stejnými hráči v určitém časovém horizontu a následné porovnání změn a vývoj jejich silových a střeleckých schopností.

## Referenční seznam literatury

- Alexander, J. F., Haddow, J. B. & Schultz, G. A. (1963). Comparison of the Ice Hockey Wrist and Slap Shots for Speed and Accuracy. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 34(3), 259–266.
- Bukač, L. & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej*. Praha: Olympia.
- Bunc, V., Heller, J., Pešek, J. & Sýkora, V. (1992). Beurteilung der Kondition von hochtrainierten Eishockeyspielern. In G. Hagedorn, N. Heymen & B. Garvs (Eds.), *Methodologie der Sportspielforschung* (pp.23–30). Agrensburg: Verlag Ingrid Cwalina.
- Cox, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J. & Rhodes, E. C. (1995). Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 19(1), 184–201.
- Čížek, F. (2018). *Analýza vlivu silových schopností na střelbu v ledním hokeji u dorosteneckých a juniorských týmů HC Motor České Budějovice* (Diplomová práce, Jihočeská univerzita, České Budějovice, Česká republika).
- Doré, R. & Roy, B. (1975). *Results on a Kinetic Analysis of Hockey Shots*. Quebec: Ecole Polytechnique de Montreal.
- Evans, J. D. (1996). *Straightforward statistics for the behavioral sciences*. CA: Brooks/Cole Publishing.
- Forsberg, A. (1978). Aerobní výkon a anaerobní kapacita v ledním hokeji a některé aspekty k tréninku. *Teoretická praxe tělesné výchovy*, 26(9), 529–531.
- Geffert, P. (2008). *Vliv nových technologií ve výrobě hokejových holí na přesnost a rychlost střelby* (Závěrečná práce TŠ, UK FTVS, Praha, Česká republika).
- Gut, K. & Pacina, V. (1986). *Malá encyklopedie ledního hokeje*. Praha: Olympia.
- Gut, K. & Vlk, G. (1990). *Světový hokej*. Praha: Olympia.
- Heller, J., Bunc, V., Pešek, J., Dlouhá, R. & Novotný, J. (1991). Physiological characteristics of ice hockey performance in young and adult players. *Hungarian Review of Sports Medicine*, 32(3), 174–177.
- Heller, J. (2004). Aerobic and anaerobic tests with ice hockey players. *IIHF Prague 2004 international Coaching symposium*. Prague: IIHF.
- Heller, J. (2018). *Zátěžová funkční diagnostika ve sportu*. Praha: Karolinum.
- IIHF (2019). *Pravidla ledního hokeje 2018–2022*. Praha: Český svaz ledního hokeje.
- Katedra aplikované matematiky (2020). *Pearsonův korelační koeficient* (Studijní materiál, Masarykova univerzita, Brno, Česká republika).
- Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Bukač, L. & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.
- Leger, L. (1975). Le hockey: Les sources d'énergie. *Mouvement*, 10, 245–253.
- Melichna, J. (1990). *Pohyb a morfológická adaptabilita kosterního svalu*. Praha: Karolinum.
- Měkota, K. & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: SPN.
- Nohejl, J. (1993). Lední hokej. In L. Havlíčková (Ed.), *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část – 1. díl* (pp. 149–158). Praha: Karolinum.
- Pavliš, Z. (1976). *Biomechanická analýza střelby v ledním hokeji* (Diplomová práce, UK FTVS, Praha, Česká republika).
- Pavliš, Z., Perič, T. (1996). Střelba v ledním hokeji a zásobník 73 cvičení. *Trenérské listy*, 3(9), 3–4.

- Pavliš, Z. (2000). *Příručka pro trenéry ledního hokeje II. část: Přípravka – 4.– 5. třída*. Praha: Český svaz ledního hokeje.
- Pearsall, D., Montgomery, D., Rothsching, N. & Turcotte, R. (2002). The influence of stick stiffness on the performance of ice hockey slap shots. *Sports Engineering*, 2(1), 3–11.
- Perič, T. (2002). *Lední hokej*. Praha: Grada Publishing.
- Psotta, R., Kundrátek, M., Lehnert, M. & Svoboda, Z. (2012). Změny svalové síly a anaerobní a aerobní výkonnosti v průběhu osmitýdenního kondičního tréninku profesionálního hokejisty. *Česká kinantropologie*, 16(4), 78–93.
- Quinney, H. A. (1990). Sports on ice. In T. Reilly, N. Secher, P. Snell & C. Williams (Eds.), *Physiology of Sports* (pp. 311–336). London: E & FN Spon.
- Roy, B. & Doré, R. (1979). Dynamic characteristics of hockey sticks and efficacy of shooting in ice hockey. *Canadian journal of applied sports sciences*, 4(1), 1–7.
- Studnička, P. (2016). Výstroj hráče. In S. Lener, P. Arnošt & T. Perič, P. Studnička & R. Toth (Eds.), *Hokejový trénink mládeže A–Z 3* (pp. 1–6). Praha: Český svaz ledního hokeje.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, Katedra tělesné výchovy a sportu.
- Táborský, F. (2005). *Sportovní hry II*. Praha: Grada Publishing.
- Thiffault, Ch. (1974). *Hockey Scientifique les Lancers*. Ottawa: Les Publications.
- Vojta, Z. & Čermák, D. (2016). Střelba. In S. Lener, M. Přerost, P. Studnička, Z. Vojta & D. Čermák (Eds.), *Hokejový trénink mládeže A–Z 2* (pp. 1–24). Praha: Český svaz ledního hokeje.
- Wilson, G. & Hedberg, A. (1976). *Physiology of ice hockey*. A Report, CAHA.
- Zháněl, J. (2014). *Aplikace výzkumných metod v kinantropologii*. Brno: Masarykova univerzita.



## Internetové zdroje

- ČEZ Motor České Budějovice – fotogalerie. (2018). Získáno 1. dubna 2020, z [https://www.hcmotor.cz/foto\\_ceb/2019\\_22\\_KAD/IMG\\_0236.jpg](https://www.hcmotor.cz/foto_ceb/2019_22_KAD/IMG_0236.jpg).
- ČEZ Motor postupuje do semifinále play–off. (2018). Získáno 1. dubna 2020, z <https://budejcka.drba.cz/sport/hokej/cez-motor-postupuje-do-semifinale-play-off.html>.
- Doba dřevěná je pryč. Ale hráči ji ještě pamatují. (2017). Získáno 10. května 2020, z <https://www.nhl.com/cs/news/doba-drevenych-hokejek-je-pryc-ale-hraci-ji-jeste-pamatuji/c-286376740>.
- Dynamometr KERN MAP. (2020). Získáno 13. března 2020, z <http://www.compek.cz/dyanometr-kern-map.htm>.
- Historie českého hokeje. (2020). Získáno 1. dubna 2020, z <https://www.ceskyhokej.cz/cesky-hokej/historie-cslh>.
- Jak vybrat hokejku. (2020). Získáno 10. března 2020, z <https://www.sportobchod.cz/s/jak-vybrat-hokejku-373>.
- Motorické testy mimo led, na ledě a funkční vyšetření. (2020). Získáno 14. března 2020, z <https://www.ceskyhokej.cz/treneri/motoricke-testy-mimo-led-na-lede-a-funkcni-vysetreni>.
- Ohlédnutí zpět: Historie zakřivených čepelí. (2015). Získáno 10. května 2020, z <http://www.nhl.cz/ohlodnuti-zpet-historie-zakrivenych-cepeli/5005964>.
- Pastrnak buries a one–timer. (2017). Získáno 1. dubna 2020, z <https://www.nhl.com/video/pastrnak-buries-a-one-timer/t-283445228/c-51109403>.
- Rekord! Frk vypálil puk rychleji než Chára. (2020). Získáno 16. března 2020, z <https://www.nhl.com/cs/news/martin-frk-stanovil-rekord-v-tvrlosti-strelby/c-314324286>.
- Zachova dorážka v přesilové hře. (2017). Získáno 1. dubna 2020, z <https://www.nhl.com/cs/kings/video/zachova-dorazka-v-presilove-hre/t-283031466/c-52931403>.

## Seznam zkratk

AHL	American hockey league (Americká hokejová liga)
ANP	Anaerobní práh
ATP	Adenosintrifosfát
BM	Bazální metabolismus
CP	Kreatinfosfát
ČSLH	Český svaz ledního hokeje
ČSLKH	Československá liga kanadského hokeje
ČSSH	Československý svaz hockeyový
ČSSKH	Československý svaz kanadského hokeje
ČSR	Československá republika
DK	Dolní končetiny
FG	Rychlá glykolytická svalová vlákna
FOG	Rychlá oxidativně glykolytická svalová vlákna
FTVS	Fakulta tělesné výchovy a sportu
HČJ	Herní činnosti jednotlivce
HK	Horní končetiny
GPS	Global position systém (Globální polohový družicový systém)
IIHF	International Ice Hockey Federation (Mezinárodní federace ledního hokeje)
KHL	Kontinental hockey league (Kontinentální hokejová liga)
LA	Laktát (kyselina mléčná)
LIGH	Ligue Internationale de Hockey sur Glace (Mezinárodní federace ledního hokeje)
MS	Mistrovství světa
NHL	National hockey league (Národní hokejová liga)
OH	Olympijské hry
SO	Pomalá oxidativní svalová vlákna
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TJ	Tréninková jednotka
USA	United States of America (Spojené státy americké)
VO <sub>2</sub> max	Aerobní výkon – maximální spotřeba kyslíku