

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



Fakulta
tělesné kultury

ANALÝZA VNITŘNÍHO A VNĚJŠÍHO ZATÍŽENÍ HRÁČŮ VE TŘECH UTKÁNÍCH NÁRODNÍ HÁZENÉ V KATEGORII STARŠÍCH ŽÁKŮ

Bakalářská práce

Autor: Tomáš Preclík

Studijní program: TV-Z

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2023

Bibliografická identifikace

Jméno autora: Tomáš Preclík

Název práce: Analýza vnitřního a vnějšího zatížení hráčů ve třech utkáních národní házené v kategorii starších žáků

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Pracoviště: Katedra sportu

Rok obhajoby: 2023

Abstrakt:

Cílem bakalářské práce je zjistit vnitřní a vnější zatížení hráčů v kategorii starších žáků (do 15 let) ve 3 soutěžních utkáních národní házené. Výzkumný soubor tvořilo 9 hráčů (1 brankář, 4 hráči v obraně a 4 útočníci). K zisku výsledků bylo použito zařízení TEAM Polar Pro. V rámci práce jsem se zabýval měřením hodnot srdeční frekvence a její komparací mezi jednotlivými poločasy, celým utkáním i herními posty. Dále byla měřena překonaná vzdálenost v jednotlivých poločasech, komparována mezi poločasy, celým utkáním i herními posty. Práce byla doplněna o pomocné statistiky úspěšnosti zákroků brankáře a úspěšnosti střelby útoku. Na závěr bylo provedeno subjektivní hodnocení zatížení za pomoci 15 stupňové Borgovy škály. S naměřenými hodnotami bylo následně pracováno v bakalářské práci.

Klíčová slova:

národní házená, vnitřní zatížení, vnější zatížení, herní výkon, intenzita zatížení

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification**Author:** Tomáš Preclík**Title:** Analysis of internal and external load of players in three national handball matches in the category of older pupils**Supervisor:** Mgr. Jan Bělka, Ph.D.**Department:** Department of Sport**Year:** 2023**Abstract:**

The aim of the bachelor thesis was to determine the internal and external load of players in the category of older pupils (up to 15 years) in 3 competitive matches of national handball. The research population consisted of 9 players (1 goalkeeper, 4 defenders and 4 forwards). TEAM Polar Pro equipment was used to obtain the results. My work involved measuring heart rate values and comparing them between halves, the whole match and playing positions. Furthermore, the distance covered in each half was measured and compared between halves, the whole match and game posts. The work was supplemented with auxiliary statistics on goalkeeper's save success rate and attack shooting success rate. Finally, a subjective assessment of the load was made using the 15-point Borg scale.

The measured values were subsequently worked with in the bachelor thesis.

Keywords:

national handball, internal load, external load, game performance, load intensity

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Jana Bělky, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 19. dubna 2023

.....

Děkuji vedoucímu práce Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. a pracovníkům katedry sportu za pomoc a cenné rady, které mi poskytli při zpracování této práce.

OBSAH

Obsah.....	6
1 Úvod.....	8
2 Přehled poznatků.....	9
2.1 Národní házená.....	9
2.1.1 Historie	9
2.1.2 Pravidla národní házené	10
2.1.3 Charakteristika hráčských pozic.....	12
2.1.4 Kategorie soutěží národní házené	13
2.2 Utkání.....	13
2.2.1 Diagnostika utkání	14
2.3 Sportovní výkon	14
2.3.1 Somatické faktory	15
2.3.2 Kondiční faktory.....	16
2.3.3 Technické faktory	20
2.3.4 Taktické faktory	21
2.3.5 Psychické faktory	23
2.3.6 Ostatní faktory	23
2.4 Herní výkon	24
2.4.1 Individuální výkon.....	24
2.4.2 Týmový výkon	24
2.5 Srdeční frekvence při výkonu.....	25
2.5.1 Měření srdeční frekvence	26
2.5.2 Zóny intenzity zatížení	27
2.5.3 Zatížení.....	28
2.5.4 Zatěžování.....	29
2.6 Periodizace lidského věku.....	30
2.6.1 Kalendářní a biologický věk	30
2.6.2 Sportovní věk	32
2.6.3 Starší školní věk (11–15 let).....	32

2.7	Borgova škála.....	33
3	Cíle.....	36
3.1	Hlavní cíl.....	36
3.2	Dílčí cíle.....	36
3.3	Výzkumné otázky případně hypotézy.....	36
4	Metodika	37
4.1	Výzkumný soubor	37
4.2	Metody sběru dat	38
4.3	Statistické zpracování dat.....	39
4.4	Analýza použité literatury.....	40
5	Výsledky a diskuse	41
5.1	Překonaná vzdálenost hráčů v utkáních.....	41
5.1.1	Překonaná vzdálenost hráčů v utkáních.....	41
5.1.2	Překonaná vzdálenost podle herních postů.....	41
5.2	Srdeční frekvence hráčů v utkáních.....	43
5.2.1	Komparace zatížení u hráčů ve fázích utkání	43
5.2.2	Komparace percentilového rozdělení v zónách intenzity zatížení	43
5.2.3	Komparace intenzity zatížení mezi jednotlivými herními posty.....	46
5.3	Subjektivní vnímání intenzity zatížení v utkáních.....	47
5.4	Úspěšnost střelby hráčů v utkáních.....	47
5.5	Vnitřní a vnější zatížení brankáře	49
5.5.1	Překonaná vzdálenost	49
5.5.2	Vnitřní zatížení.....	49
5.5.3	Úspěšnost zákroků brankáře v utkáních	51
6	Závěry	53
7	Souhrn	54
8	Summary	55
9	Referenční seznam	56
10	Přílohy.....	60
10.1	Informovaný souhlas	60

1 ÚVOD

Národní házená je kolektivní míčový sport původem z Československa (České republiky), který má více než stoletou tradici. V současné době je vícero věkových kategorií v mužských i ženských soutěžích, kde nejvyšší hranou soutěží je I. liga. Každoročně jsou pořádána mezizemská utkání Čechy – Morava mužů a žen (u žen Východ – Západ), kdy se proti sobě střetnou vybraní hráči z oddílů, které spadají do jedné nebo druhé oblasti. Jelikož se nejedná o populární a světově rozšířený sport, nebylo vydáno příliš mnoho odborných publikací a literatury, a pokud nějaké vydané byly, jedná se o publikace z 20. století např. Berber et al. (1977), Hons (1982) nebo Šafář (1987). Proto jsem se rozhodl vypracovat tuto bakalářskou práci zaměřenou na vnitřní a vnější zatížení v utkáních národní házené v kategorii starších žáků. Tato bakalářská práce má pomoci trenérům národní házené lépe pochopit zatížení v utkáních, konkrétně pro tuto mládežnickou kategorii, a na základě výsledků uzpůsobit tréninkový proces, který povede ke zlepšení přípravy hráčů na soutěžní utkání.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Národní házená

Národní házená (též česká házená nebo pouze házená) je sportovní hra brankového typu, ve které se dvě sedmičlenná družstva snaží vsítit míč v rámci pravidel do branky soupeře. Zvláště typickými prvky pro národní házenou je omezení hráčů při pohybu po hřišti dle pozice, na které hrají, a neobvyklý profil branky, která je vyšší, než širší (Táborský, 2004).

2.1.1 Historie

Historie národní házené sahá do počátku 20. století, kdy vznikly dvě sportovní hry, ze kterých se pravidla národní házené inspirovala. Jednou z her byla vrhaná s přenášením, pro kterou v roce 1905 vytvořil pravidla učitel tělocviku Václav Karas. Druhou hrou byla cílová (terčová), kterou zavedl Josef Klenka. Dále se ve vývoji hry začal angažovat Klenkův spolupracovník Antonín Kryštof, který se zasadil o vznik prvních pravidel pro hru zvanou házená (cílová) (Jančálek, Táborský & Šafaříková, 1989).

Antonín Kryštof založil v roce 1907 první sportovní kroužek Házená Praha a následující rok byla vydána první oficiální pravidla. Díky tomu, že Kryštof hrál a nacvičoval národní házenou i s vysokoškoláky, mezi kterými byli i studenti z Jugoslávie a jiných států, začal se tento sport šířit po Evropě (Táborský, 2004).

V roce 1918 Jaroslav Trantina upravil pravidla národní házené a stal se na několik let vůdčí organizátorskou osobností tohoto sportu. O dva roky později byl založen Československý svaz házené a ženských sportů a téhož roku bylo registrováno 167 klubů. Trantina se roku 1921 podílel na tom, že Mezinárodní federace ženských sportů uznala pravidla národní házené za svá a národní házená se tak šířila do dalších států Evropy (např. Francie, Německo, Rusko, Jugoslávie, ...) a byla pořádána mezinárodní utkání. Táborský (2004) píše, že za dob druhé světové války byla národní házená jedním ze symbolů vlastenectví a počet členů byl větší než 22 tisíc. Po druhé světové válce došlo k výraznějším úpravám pravidel v několika ohledech. Změny se týkaly rozměrů hřiště, držení míče a vyřešil se i problém statické obrany. Největšího rozmachu národní házená dosáhla v roce 1954.

Táborský (2004) ve své publikaci zmiňuje, že v letech 1950–1960 byl zaznamenán velký přechod hráčů i celých družstev z národní házené do házené (handball, házená o sedmi hráčích). Tito hráči přinesli do handballu spoustu nových techniko–taktických prvků např. střelba a přihrávka zadovkou, střelba z výklonu, postojový brankářský styl či uzemní obranu.

2.1.2 Pravidla národní házené

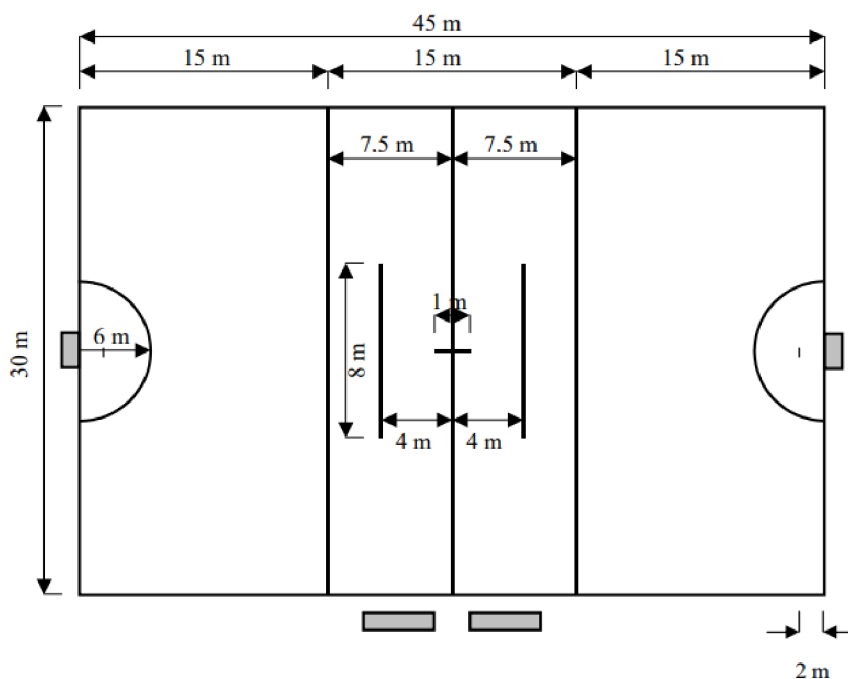
Dle Táborského (2004) a pravidel Svazu národní házené (2019):

2.1.2.1 Hřiště a vybavení

Soutěžní utkání se odehrává na venkovním hřišti o rozměrech 45x30 metrů, které je rozdělené na 3 stejně velké třetiny. Brankoviště jsou půlkruhová o poloměru 6 m (střed půlkruhu se nachází uprostřed brankové čáry). Ve střední třetině jsou dvě pomocné čáry, které slouží při nástupu hráčů do základního postavení. Branky jsou 2 m široké a 2,4 m vysoké. Míč je vyroben nejčastěji z kůže, též může být zhotoven i z umělých materiálů. Jeho rozměry obvodu jsou v rozmezí 58 – 60,5 cm a hmotnost je v rozmezí 290–420 g. Střídačky jsou ve střední třetině na stejné straně hřiště (Svaz národní házené, 2019).

Obrázek 1

Rozměry hřiště pro národní házenou (Svaz národní házené, 2019)



2.1.2.2 Hráči a další zúčastněné osoby

Družstvo je tvořeno 7 hráči (brankář, 3 obránci, 3 útočníci). Počet hráčů nesmí během utkání klesnout pod 5. Střídat lze neomezeně, ale pouze na své polovině střední třetiny s tím, že hřiště nejdříve musí opustit hráč z pole a následně může na hřiště vkročit hráč ze střídačky. Utkání je řízeno jedním rozhodčím (Táborský, 2004).

2.1.2.3 Hrací doba a výsledek

Hrací doba je 2x 30 minut s desetiminutovou přestávkou. Každé družstvo si smí vzít jeden oddechový čas v každém poločase. Branky (gólu) je docíleno, jestliže míč překročí celým objemem brankovou čáru mezi brankovou konstrukcí a útočící hráč nijak neporuší pravidla. Dle počtu dosažených gólů po ukončení utkání jedno z družstev vítězí nebo utkání končí nerozhodně (Svaz národní házené, 2019).

2.1.2.4 Ovládní míče

Míč lze držet nejdéle dvě sekundy, poté musí hráč provést nadhoz nad hlavu nebo odrazit míč od země (dribling), čímž získá nové dvě sekundy na svůj pohyb. Toto může hráč zopakovat nanejvýš 2x. Střelba na branku musí být provedena mimo brankoviště, aby vstřelený gól platil. Může být vystřeleno z pádu, ovšem náskok do brankoviště při střelbě není povolen. Hráči se nesmí dotýkat míče nohou tzn. od kolena dolů (včetně kolena) (Svaz národní házené, 2019).

2.1.2.5 Chování k soupeři a tresty

Je proti pravidlům vrážení, strkání, podrážení, kopání či jiná fyzická hrubost vůči soupeři. Pokud dojde ke srážce dvou soupeřů, je potrestán ten, který naběhl do stojícího. Za porušení těchto pravidel rozhodčí nařizuje trestný hod. Pokud dojde k nedovolenému bránění při střelbě nebo je zákrok veden nepřiměřenou silou, nařídí rozhodčí pokutový hod. Za opakované hrubé porušení pravidel může být hráč nebo funkcionář napomenut (žlutá karta) nebo vyloučen (červená karta) na 5 minut, případně dostat osobní trest, což znamená, že je hráč vyloučen do konce utkání a tým je oslaben na 10 minut (Svaz národní házené, 2019).

2.1.2.6 Standartní situace

Hod ze standartních situací musí být uskutečněn do 2 sekund po hvizdu rozhodčího. Krom odhozu od branky se rozehrává z místa. Při rozehře musí být všichni hráči minimálně 4 metry od rozehrávajícího. Na branku zle vystřelit z trestného hodu, pokutového hodu nebo rohu. Rozlišuje se několik hodů, a to výhoz (ve středu hřiště po obdržené brance nebo na začátku poločasů), vhazování (pokud míč opustil postranní čáru), hod z rohu (z rohové části hřiště, pokud se míč dostal za brankovou čáru od bránícího hráče; při rozehře musí být vždy jeden záložník ve střední třetině a po hvizdu rozhodčího se smí vrátit), hod od branky (provádí brankář z brankoviště, pokud se míč dostal za brankovou čáru (mimo branku) po akci soupeře nebo po vyražení střely), míč rozhodčího (při sporných přerušeních hry a nejasných situacích), volný hod (při chybách hraní s míčem např. kontakt s nohou), trestný hod (za nedovolené bránění, úmyslné hraní nohou či jiné přestupky) a pokutový hod (za hrubé nedovolené bránění, úmyslný vstup do

nepovoleného území, úmyslné hraní bránícího hráče nohou v brankovišti) (Svaz národní házené, 2019).

2.1.3 Charakteristika hráčských pozic

Táborský (2004) dělí herní pozice dle rolí v utkání na brankáře, obránce, záložníka a útočníka. Každá z hráčských pozic má rozdílné pravomoci na pohyb v rámci hřiště.

- **Brankář**

Brankář se může pohybovat ve vlastní obranné a střední třetině, včetně vlastního brankoviště. Může zasáhnout proti střelám soupeře všemi částmi těla (Táborský, 2004). Liška (2005) uvádí, že ideální somatické předpoklady pro brankáře u mužů jsou 190 cm a více a u žen okolo 175 cm a více. Kromě fyziologických a fyzických požadavků je kladen větší důraz na psychickou odolnost, a to z důvodu většího psychického zatížení než fyzického.

- **Obránce**

Obránce se může pohybovat ve vlastní obranné a střední třetině, včetně vlastního brankoviště, jako jediný z bránících hráčů. Smí brankáři pomoci s chytáním, ale nesmí zahrát nohou, jinak je nařízen pokutový hod (Svaz národní házené, 2019).

- **Záložník**

Záložníci se vyskytují ve hře dva. Mohou se pohybovat ve vlastní obranné a střední třetině a nesmějí vstoupit do vlastního brankoviště. Záložníci musí být označeni páskami minimálně 50 mm na každém rukávu (Svaz národní házené, 2019).

Pohyb bránících hráčů (záložníků i obránců) je omezen postavením mimo hru. Ve chvíli, kdy míč přejde ze střední třetiny do útočné třetiny, musí všichni bránící hráči opustit obrannou polovinu kromě situace, kdy je na obranné polovině soupeř (útočící hráč). Jestliže se tak stane, pak následně mohou bránící hráči zůstat na své obranné polovině. V momentě, kdy míč přechází z útočné do střední třetiny a bránící hráč je na obranné polovině bez přítomnosti útočníka soupeře, nachází se v postavení mimo hru. Poté následuje trestný hod a soupeř rozehrává z půlící čáry. Hráč, který se nacházel v postavení mimo hru, musí do hvězdu rozhodčího setrvat na půlící čáře a až po rozehraní se smí vrátit zpět do obranné poloviny (Svaz národní házené, 2019).

- **Útočník**

Útočníci jsou ve hře 3 a smějí se pohybovat pouze ve střední třetině a vlastní útočné třetině včetně brankoviště. Nesmějí z něho však vystřelit nebo do něj během střelby naskakovat. (Táborský, 2004).

2.1.4 Kategorie soutěží národní házené

Národní házená se dělí na několik kategorií dle věku. Pro nejmladší jedince je kategorie mladších žáků (žákyň), které se mohou účastnit děti do věku 12 let (i ve 13 letech, pokud jsou narozeny po 1. 9. 2009 pro sezónu 2021/2022). Poté je tu kategorie starších žáků (žákyň), která je do 15 let (i do 16 let, pokud je jedinec narozen po 1. 9. 2009 pro sezónu 2021/2022). Pro nejstarší složku mládeže je to kategorie dorostenců (dorostenek), ve které hrají hráči do 18 let (i v 19 letech, pokud jsou narozeni po 1. 9. 2003 pro sezónu 2021/2022). Hráči mohou hrát o jednu starší kategorii výš např. starší žáci mohou hrát v kategorii dorostenců. Vítězové 6 oblastních soutěží (Západočeská, Severočeská, Středočeská, Východočeská, Jihomoravská a Severomoravská oblast) se utkají na Mistrovství České republiky a druhé celky se střetnou na Poháru České republiky. (Svaz národní házené, 2021).

Poté tu jsou kategorie dospělých, které se účastní hráči nad 18 let. Konkrétně v mužské kategorii tou jsou I. liga, II. liga sk. A a II. liga sk. B. Druhé ligy jsou rozděleny podle územních oblastí dle svazu (každá druhá liga se skládá ze 3 oblastí). Poté tu jsou nejnižší oblastní soutěže (Svaz národní házené, 2022).

2.2 Utkání

Utkání je nejdůležitější způsob sportovní hry. Je jedinečnou, neopakovatelnou organizační jednotkou. Výsledek utkání je také souhrnným ukazatelem a měřítkem herního výkonu obou soupeřících stran. Činnými subjekty utkání jsou hráči, kteří jako jediní mají právo herně jednat a řešit herní situace pomocí herních činností. Děj utkání je složen z opakovaného střídání a jeho přerušování. Jednotlivý úsek utkání může být jediná časově plynulá část, nebo může být přerušován a skládat se tak z více částí (Táborský et al., 2007; Bělka et al., 2021).

V rámci utkání se využívá pojem herní situace. Pojem označuje souhrn podstatných faktorů mezi činiteli, které podmiňují realizaci herní činnosti. Herní situace zpravidla zachycuje aktuální stav nebo část děje hry, ve které se vztahy mezi významnými faktory v podstatě nemění. Například se jedná o postoj, postavení nebo rozestavení hráčů, čas a stav utkání. Při přerušování hry dochází ke změně těchto stavů. Po přerušování nastává tzv. standardní situace, která odpovídá stavu dle platných pravidel (Táborský et al., 2007).

Svaz národní házené (2019) uvádí, že čas utkání se v národní házené pro mládežnické kategorie různí. Pro mladší a starší žactvo je hrací čas utkání stanoven 2x25 minut a pro dospělé a dorostenecké kategorie je to 2x30 minut.

V týmových sportovních hrách je v rámci utkání využívána hráčská funkce. Ta spočívá v tom, že vyjadřuje hráčovu specifickou působnost. Hráčskou funkci vymezují pravidla (brankář,

útočník, obránce, záložník) nebo zvolený herní systém (obránce je na střední pozici obrany). Každá hráčská pozice je spjata se specifickým prostorem působení. Během utkání může hráč zastávat i více funkcí. Též se v utkání pracuje s hráčskou rolí, která se týká sociálního statusu daného hráče v družstvu např. kapitán (formální), přirozený lídr (neformální) (Bělka et al., 2021). Sociální vazby a interakce se netýkají pouze hráčů v rámci jednoho družstva, nýbrž probíhají i s hráči soupeřícího družstva (Táborský et al., 2007).

2.2.1 Diagnostika utkání

Diagnostikou je chápáno záměrné vyšetření, jehož předmětem jsou pozorovatelné a měřitelné znaky či projevy sportovce, trenéra nebo jejich vzájemné vztahy. Diagnostika zahrnuje zjišťování veličin kondičních, herních, antropometrických a biomechanických. (Hůlka, Bělka, & Weisser, 2014, Lehnert et al., 2014) Diagnostika výkonnosti a monitoring stavu trénovanosti je již po dlouhá léta nezbytnou součástí řízení sportovního tréninku. Poskytuje základní vstupní informace o stavu organismu před zahájením určitého tréninkového období. Její opakování pak podává informace o vhodnosti a účinnosti zvoleného typu tréninku a o kvalitě jeho realizování. Diagnostikou lze odhalit silné, ale především slabé stránky výkonnosti sportovce a posoudit je jednak izolovaně, ale hlavně ve vzájemných souvislostech (Lehnert et al., 2014).

2.3 Sportovní výkon

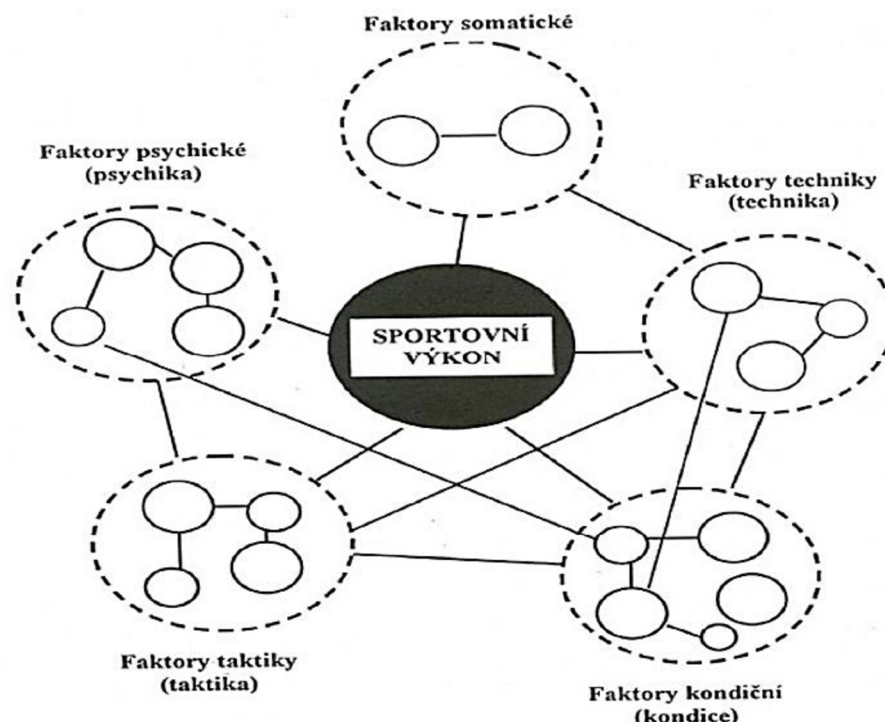
Sportovní výkon je jednotou realizace pohybu a dosaženého výsledku. Též se jedná o projev specializovaných schopností sportovce a uplatnění těchto schopností pro uvědomělou pohybovou činnost, která je zaměřena na provedení nebo řešení daného úkolu, který je proveden v rámci pravidel dané disciplíny, závodu, soutěže a utkání. Vzniká na základě dlouhodobé sportovní přípravy (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Sportovní výkon je vnitřní a vnější reakcí organismu a je považován za aktuální projev osobnosti a organismu sportovce, čímž reprezentuje svoje aktuální možnosti (Bělka et al., 2021). Dovalil et al. (2008) uvádějí, že se ve sportovním výkonu vždy odrážejí vrozené dispozice, vliv prostředí, vliv tréninkového procesu. Tyto vlivy se vzájemně doplňují, tudíž jim nelze přesně přisoudit stanovitelný podíl. Dovalil et al. (2012) uvádějí, že sportovní výkon lze vyložit jako vymezený systém prvků, který odpovídá určité struktuře, pro kterou platí zákonité uspořádání a propojení sítí vzájemných vztahů. V rámci sportovního výkonu je tato struktura dělena na jednotlivé faktory (somatické, kondiční, technické, taktické a psychické), které jsou základem sportovního výkonu.

Konkrétně házená klade na hráče variabilní a komplexní nároky z hlediska sportovního výkonu (Fasold, Inzenhofer, Lingner, Noël & Klatt, 2020). Pro útočníky, obránce i brankáře jsou důležité komplexně všechny složky sportovního výkonu, nicméně pro dané pozice jsou některé faktory více významné. Na hráče v poli jsou kladeny vyšší nároky z hlediska kondičních, technických a taktických faktorů (Georgescu et al., 2019). A pro brankáře jsou více důležité somatické a psychické faktory (Fasold et al., 2020).

Obrázek 2

Struktura sportovního výkonu (Dovalil et al., 2009)



2.3.1 Somatické faktory

Somatotyp je souhrn tvarových znaků jedince a stanovuje poměrně přesný popis stavby těla (Dovalil et al., 2008). Somatické parametry jsou jedním z faktorů, které předurčují úroveň fyzické kondice a základní pohybové výkonnosti (Kutáč, 2013). Dovalil et al. (2012) uvádí, že tyto faktory jsou relativně stálé a ve velké míře geneticky podmíněné. Týkají se podpůrného subsystému (kostry, svalstva, vazů a šlach) a ze značné části se podílejí na biomechanických podmínkách konkrétních sportovních činností. K hlavním somatickým faktorům patří:

- výška a hmotnost těla
- délkové rozměry a poměry
- složení těla
- tělesný typ.

Podle Dovalila et. al. (2008) je somatotyp vyjádřen pomocí 3 čísel (1 až 7, někdy i více, v extrémních případech), kde první číslo značí endomorfní složku, druhé vyjadřuje složku mezomorfní a třetí ektomorfní. Pod endomorfní složku spadá tloušťka těla, množství podkožního tuku a obdobné typické znaky. Mezomorfní stupeň se zaobírá rozvojem svalstva a kostry. Ektomorfní komponenty jsou křehkost, vytáhlost a útlost. Pro dospělého hráče házené uvádí, že je ideální somatotyp 2,4 – 5,6 – 2,6 a pro hráčku 3,3 – 4,1 – 2,5.

Ohledně somatických faktorů pro národní házenou lze třeba souhlasit s Liškou (2005), který uvádí, že pro brankáře je vhodná výška 190 cm a více. Oproti házené (handbalu) zde faktor somatotypu nehraje takovou roli, jelikož se zde mohou uplatnit menší a méně urostlí hráči, kteří tyto faktory kompenzují např. obratností a většinou lépe zvládnutými koordinačními faktory.

2.3.2 Kondiční faktory

Za kondiční faktory se považují pohybové schopnosti jedince. V každé pohybové činnosti, která tvoří obsah sportovních výkonů, lze identifikovat projevy síly, vytrvalosti a rychlosti v rozdílném poměru podle pohybových úkolů, které jsou po jedinci požadovány (Dovalil et al., 2012). Kondiční schopnosti „jsou určovány faktory morfologickými, fyziologickými a biomechanickými“ (Lehnert et al., 2001, p. 13).

Dovalil et al. (2008) poukazují na důležitost v rámci tréninku stimulovat všechny pohybové schopnosti a žádnou z nich nezanedbávat. S tím souhlasí i Lehnert et al. (2001) a dodávají, že s vyspělostí sportovce přibývá dominance specifické kondiční přípravy.

S těmito tvrzeními souzní i Hons (1982) pro principy národní házené.

2.3.2.1 Silové schopnosti

Lehnert et al. (2014) definují sílu jako schopnost překonávat, udržovat nebo brzdit odpor svalovou kontrakcí při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti. Svalová síla je funkčně dána stažlivostí svalu a může se projevit formou maximálního napětí nebo maximální rychlosti svalové kontrakce.

Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2012) uvádí, že silové schopnosti umožňují hráči překonat, udržovat nebo brzdit určitý odpor. Dovalil et al. (2008) na základě velikosti odporu dělí silové schopnosti na:

- absolutní (maximální) – překonává maximální možný odpor v nízké rychlosti (až statické) a jedná se o krátkodobou činnost
- rychlé (explozivní) – spojené s překonáním nemaximálního odporu ve vysoké až maximální rychlosti a má krátkodobý charakter

- vytrvalostní – překonání nemaximálního odporu v nemaximální rychlosti a činnost probíhá dlouhou dobu.

Hons (1982) tvrdí, že v národní házené silové schopnosti tvoří základ pro rozvoj herní výkonnosti. Maximální síla se do tréninku národní házené příliš nezařazuje. Důvodem nezařazení maximální síly je fakt, že v rámci utkání se častěji uplatňuje síla výbušná (explozivní) a vytrvalostní. Síla ve všech podobách je důležitá pro hráče v obraně v soubojích s útočníky, kteří na ně nabíhají ve vyšší rychlosti.

2.3.2.2 Rychlostní schopnosti

Dovalil et al. (2008) definuje rychlostní schopnosti jako komplex pohybových schopností provádět krátkodobou pohybovou činnost, která se odehrává maximálně 15–20 sekund a co nejrychleji, jak jen je v daných podmínkách možné. Perič a Dovalil (2010) uvádějí že se jedná o krátkodobou pohybovou činnost, která je bez odporu nebo s malým odporem (do 25 % maxima).

Dovalil et al. (2012) dělí rychlostní schopnosti na:

- rychlost reakční, spojenou se zahájením pohybu
- rychlost acyklickou, tj. co nejvyšší rychlostí jednotlivých pohybů
- rychlost cyklickou, danou vysokou frekvencí opakujících se stejných pohybů
- rychlost komplexní, danou kombinací cyklických a acyklických pohybů včetně reakce (p. 28).

Házenkářské utkání zahrnuje to, že hráči musí často nepředvídatelně reagovat změnami směru pohybu do všech směrů na herní situace. Tato reakce často vyžaduje stop—start aktivitu na velmi krátkých vzdálenostech (Georgescu, Varzaru & Rizescu, 2019).

Proto je úroveň rychlostních schopností klíčovým prvkem např. ve sprinterských soubojích o míč, nebo v případně prosazení se při individuálních akcích ve snaze vstřelit gól nebo naopak ve snaze zamezit vstřelení gólu (Perič & Dovalil, 2010).

Schopnost opakovat několik vysokorychlostních sprintů v rychlém sledu za sebou je velice důležité, protože házenkáři musí reagovat na nejrůznější situace např. odrazy míče či konfrontace s protihráčem. Mimo jiné důležitým prvkem rychlostních schopností pro házenou je zrychlení a startovací rychlost (Georgescu et al., 2019).

Krom těchto všech předchozích poznatků, které v házené i národní házené platí, je nutné zmínit tvrzení Hokra (2018). Ten uvádí, že vzhledem k důležitosti přechodů z obrany do útoku a opačně je rychlost v národní házené jedním z rozhodujících faktorů, protože tyto přechody mezi herními fázemi bývají často prováděny maximální rychlostí. Pokud útočící hráč dokáže vyvinout

větší rychlost než obránce, může dojít k úniku útočníka a ten může zakončovat na brankovišti zcela osamocený. Mimo využití v rychlém přechodu mají rychlostní schopnosti klíčovou roli při souhře útočných systémů a zároveň i při jejich obraně.

2.3.2.3 Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnosti jsou komplexem předpokladů provádět činnost požadovanou intenzitou co nejdéle nebo s co nejvyšší intenzitou ve stanoveném čase. Přeneseně se dá říci, že vytrvalost znamená schopnost odolávat únavě. Vytrvalost se uplatňuje při činnostech střední až mírné intenzity, které trvají od několika minut až po několik hodin. Princip vytrvalosti je založen na anaerobních a aerobních procesech (Dovalil et al., 2012).

Vytrvalostní výkony jsou vždy závislé na těchto činitelích:

- na ekonomice techniky prováděné pohybové aktivity
- schopnosti příjmu O₂
- na optimální tělesné hmotnosti
- na úrovni volní koncentrace zaměřené na překonání vznikající únavy
- na rozvoji druhu vytrvalosti, který je rozhodující pro prováděnou pohybovou činnost
- na způsobu krytí energetických potřeb. (Lehnert et al., 2012).

Lehnert et al. (2014) zmiňují v souvislosti s vytrvalostními schopnostmi i pojem speciální vytrvalost. Jedná se o schopnost odolávat specifickému zatížení, které reaguje na požadavky potřebné pro danou situaci. Na základě tohoto člení speciální vytrvalost takto:

Tabulka 1

Dělení speciální vytrvalosti dle Lehnerta et al. (2014)

Dělicí kritérium	Druh vytrvalostní schopnosti
Způsob energetického krytí	- aerobní - anaerobní
Doba trvání pohybové činnosti	- rychlostní - krátkodobá - střednědobá - dlouhodobá
Charakter pohybové činnosti	- cyklická (lokomoční) - acyklická

Zapojení svalstva	- celková (globální) - lokální
Druh svalové činnosti	- dynamická - statická

Dovalil et al. (2012) dělí vytrvalostní schopnosti podle doby trvání pohybové činnosti takto:

- **Dlouhodobá vytrvalost** – je schopnost vykonávat pohybovou činnost v odpovídající intenzitě po dobu více jak 10 minut (až několik hodin), energetické krytí je aerobní, za přístupu O₂ dochází k využití glykogenu a později i tuků.
- **Střednědobá vytrvalost** – je schopnost vykonávat pohybovou činnost intenzitou odpovídající nejvyšší možné spotřebě kyslíku, tj. po dobu 2-10 minut. Limitující je doba využití individuálně nejvyšších aerobních možností. Energetickým zdrojem je glykogen.
- **Krátkodobá vytrvalost** – je schopnost vykonávat pohybovou činnost co možná nejvyšší intenzitou po dobu 35–120 sekund. Dominantním zdrojem energie je anaerobní glykolýza, tj. uvolňování energie ze štěpení glykogenu bez využití O₂.
- **Rychlostní vytrvalost** – je schopnost vykonávat pohybovou činnost nejvyšší možnou intenzitou, co nejdelší možnou dobu, obvykle se pohybuje v rozmezí 7 až 35 sekund. Převažujícím zdrojem energie je štěpení kreatinfosfátu bez využití O₂.

Lehnert et al. (2014) uvádí stejné dělení.

Utkání v národní házené trvá 60 minut a vzhledem k charakteru národní házené dochází při utkání ke střídání zatížení a odpočinku. Proto je pro hráče národní házené důležitá zejména rychlostní vytrvalost (Hons, 1982).

Vytrvalost hraje v národní házené také roli při regeneraci po utkání. V průběhu ligové sezóny se totiž hrají takzvaná dvojkola, kdy tým hraje 2 zápasy ve 2 dnech so sobě. Mezi těmito zápasy bývá časový odstup méně než 24 hodin a čím lépe dokáže hráč odolávat únavě, tím intenzivnější výkon může podat v druhém zápase.

2.3.2.4 *Koordinační pohybové schopnosti*

Dovalil et al. (2012) poukazují na to, že kromě kondičních schopností se na výkonu podílejí i schopnosti vázané na řízení a regulaci pohybu, které se označují jako pohybové informační schopnosti. V řadě sportů, včetně národní házené, se objevují nároky na sladění složitých

pohybů, rovnováhu, odhad vzdálenosti, orientaci v prostoru, přizpůsobení se a další. Ke splnění herních činností v národní házené je důležité, aby všechny dovednosti byly zautomatizované pro co nejrychlejší reakci na vývoj herní situace. Energetický základ pohybové činnosti v těchto případech hraje druhotnou roli, primární je funkce centrálního nervového systému a nižších řídicích center.

Lehnert et al. (2014) rozlišuje takovéto dělení koordinačních schopností:

- **diferenciační schopnost** – rozlišovat a nastavovat silové, prostorové a časové parametry pohybového průběhu
- **orientační schopnost** – určovat a měnit polohu a pohyb těla v prostoru a čase, a to vzhledem k definovanému akčnímu poli nebo pohybujícímu se objektu např. míč
- **schopnost rovnováhy** – udržovat celé tělo ve stavu rovnováhy, respektive rovnovážný stav znovu obnovovat, pokud dojde k jeho vychýlení
- **schopnost reakce** – zahájit (účelný) pohyb na daný (jednoduchý nebo složitý) podnět v co nejkratším čase. Důležitým prvkem v tomto procesu je reakční doba
- **schopnost rytmu** – postihnout a motoricky vyjádřit rytmus zvnějšku daný, nebo v samotné pohybové činnosti obsažený
- **spojovací schopnost** – propojovat vzájemně dílčí pohyby těla do prostorově, časově a dynamicky sladěného pohybu celkového, jenž je zaměřen na splnění cíle pohybového úkonu
- **schopnost přizpůsobování** – adaptovat, přebudovat či upravit pohybovou činnost podle měnících se podmínek (vnějších i vnitřních).

Hohmann, Lames a Letzelter (2010) spojují koordinační schopnosti s technickými faktory, protože poukazují na fakt, že vzájemnou kombinací těchto dvou faktorů se docílí optimálnějšího využití energetických zásob a ekonomičtějšího pohybu. Díky tomu může hráč národní házené uspořenou energii využít pro jiný úkon a nepodléhá tolik únavě.

2.3.3 Technické faktory

Faktory techniky jsou vnějším projevem hráče, tedy účelným způsobem provedení herní činnosti či řetězce herních činností v utkáních (Nykodým et al., 2006).

Dovalil et al. (2012) v publikaci uvádí, že v každém sportovním výkonu musí sportovec řešit konkrétní pohybový úkol. Daný úkol může být řešen jednoduše (řešení je standardní, stejné), anebo se jedná o složitější, jehož řešení je variabilní. Samotnou technikou se rozumí účelný způsob řešení pohybového úkolu, který je v souladu s možnostmi jedince. Schopnost takto řešit

pohybový úkol se označuje jako dovednost. Správné technické řešení je učením získaný předpoklad pro rychlé a správné řešení pohybového úkolu.

Mihailä (2014) správně připomíná, že technika házené je charakterizovaná acyklickými pohyby a výrazně je podmíněna dalšími faktory sportovního výkonu. Zvládnutá technická příprava umožňuje optimální využití příležitostí z hlediska taktického a s co možná největší úsporou energie v situacích, s kterými se hráč setkává při utkání.

Jedním z nejdůležitějších prvků techniky pro házenou je střelba. Urbán, Gutiérrez a Moréno (2015) informují o tom, že na variabilitu střelby hráčů házené má vliv krom samotné techniky střelby i povrch hřiště. Hráči musí často volit kompromis mezi maximální rychlostí střely a její přesností.

Berbera et al. (1977) považují za jednu z nejdůležitějších technických dovedností pro národní házenou míčovou techniku, podle které se posuzuje technická vyspělost hráče, ale i celého týmu. Cílem nácviku míčové techniky je schopnost hráče ovládat míč tak, aby se mohl plně věnovat taktickým úkolům. Kromě ovládnutí míče je u míčové techniky také důležitá přesná nahrávka nebo střelba a dobré zpracování nahrávky.

Tento poznatek Morena (2015) platí i v národní házené a je pro tento sport důležitý, jelikož se hraje na několika různých površích např. umělá tráva, tartan, conipur aj., kde má každý povrch jiné vlastnosti z hlediska přilnavosti, odskoku míče, pravděpodobnosti na podklouznutí nebo odpružení při odrazu. Výrazně se na tom podepisuje i počasí.

2.3.4 Taktické faktory

Faktory taktiky je složka sportovního výkonu, která se zabývá způsobem vedení sportovního souboje. Zaměřuje se na jeho možné výklady, možnosti a praktická řešení situací, která umožní sportovci zvolit optimální řešení dané situace s co možná největší účinností (Perič a Dovalil, 2010). Dovalil et al. (2012) tvrdí, že jádro taktických dovedností tvoří procesy myšlení, pro které jsou předpokladem soubory vědomostí a určité intelektové schopnosti.

Předem promyšlený plán sportovního soupeření (na základě teoretických poznatků, zvážení řady okolností, pravidel apod.) vedoucí k předem vytyčenému cíli nazýváme strategií (Lehnert et al., 2001; Dovalil et al., 2008).

Se strategií je úzce spojena i taktika. Pod pojmem taktika se rozumí soubor možných řešení soutěžních situací, založených na strategii, který je založen na komplexu poznatků a zkušeností o vedení sportovního boje (Dovalil et al., 2008).

Na toto téma Nykodým et al. (2006) tvrdí, že taktické faktory v házené souvisí s pochopením dané herní situace a následným výběrem optimálního řešení v závislosti na průběhu hry.

Jedním z faktorů je osvojení si taktických vědomostí např. pravidla nebo silné a slabé stránky herního systému soupeře. Dále je kvalita taktického řešení ovlivněna technickou vybaveností hráče a schopností následně ji uplatnit při utkání (Nykodým et al., 2006; Lehnert et al., 2001). Rozvoj taktických schopností je spjat s úrovní duševního vývoje jedince a je podmíněn propojením teoretické a praktické činnosti (Lehnert et al., 2001). Tyto principy lze uplatňovat pro národní házenou.

Šafář (1987) píše, že taktika útočné hry v národní házené se volí na základě informací o soupeřově obraně. Při volbě taktiky je zásadní brát v potaz herní systém soupeřovy obrany a herních dovedností hráčů v obraně. Úloha útočných systémů je založena na znemožnění zásahu obránce do hry pomocí jeho vyřazení ze hry. Pokud je útočný systém dobře zahrán, tak jeden z útočníků získá volné střelecké postavení. Útočné systémy se podle technické náročnosti rozdělují do třech základních dílčích kategorií:

- kolmé náběhy (např. šňůra)
- šikmé náběhy (např. kříž)
- technické např. Most, Ex Plzeň.

Po zvládnutí základních systémů se spojují do dvojsystémů (kříž – šňůra) i trojsystémů (stříbro – šňůra – Most), které jsou pro obranu složitější na ubránění, nicméně vyžadují značnou celkovou sportovní vyspělost útočníků.

Taktickým a zároveň základním úkolem obrany je bránit útočníkům soupeře dosáhnout branky a naproti tomu se snažit získat, zpracovat a předat míč vlastním útočníkům. Hráč v obraně může pro přerušení útoku soupeře využít vypíchnutí přihrávky, zachycení přihrávky, zatlačení útočníka do nepříznivého postavení před brankovištěm a brankou, narušení nebo zpomalení herního systému a donucení soupeře k technické chybě. Obrana využívá k přerušení útoku soupeře také taktické obranné herní systémy, které se dají rozdělit na osobní obranu, územní obranu a kombinovanou obranu (Hons et al., 1982).

Současný trend národní házené je založen více na kondičních faktorech, ve hře je více fyzických soubojů a kontaktů a tomu se přizpůsobuje i obranná strategie. Často se jedná o taktické porušování pravidel v podobě taktických faulů např. ve větší vzdálenosti od brankoviště nebo vytlačení útočníků do krajních pozic na brankovišti, odkud je pro útočníky složité se prosadit.

2.3.5 Psychické faktory

Házená klade vysoké nároky na psychickou přípravu hráče nejen z hlediska regulace aktuálních psychických stavů, ale též i na úroveň volných vlastností, povahové rysy (obětavost, rozhodnost, odvaha, zodpovědnost, ...), temperament, úroveň aspirace a motivace (Lehnert et al., 2001; Zařková & Hianik, 2006).

Na psychiku hráčů mám velký vliv i trenér. Ze studie Granero-Gallegose et al. (2017), vyplývá, že socializační role trenéra určuje chování hráče házené, sportovní výkon a radost. Trenér by tedy měl vytvořit vhodné motivující prostředí orientované na úkoly zdůrazňující vlastní úspěchy související se zvládnutím dovedností, úsilí a zájmu o samotnou činnost, přičemž upřednostňuje projevy úsilí kromě výsledků. Trenér by měl také povzbuzovat hráče, aby analyzovali své neúspěchy a úspěchy jako způsob sebeuspokojení a zvyšování odhodlání spíše než jen zlepšování finálních výsledků z jednotlivých utkání. Důležité je, aby byla porážka považována za součást procesu učení a součást cesty k úspěch, a to jak v tréninku, tak v soutěži.

Psychika je důležitým faktorem pro brankářskou pozici. Ze studie Fasolda et al. (2020) vyplývá, že brankáři v házené mohou více trpět na určité formy psychických problémů (neuróza). Důvodem může být stálý psychický tlak během utkání, protože musí vydržet po celou dobu utkání maximálně soustředění, neboť brankářovo zaváhání znamená gól pro soupeře. Naopak daleko lépe se staví k přijímání zodpovědnosti, analýze svého výkonu a otevřenosti k novým poznatkům, které mohou vést ke zlepšení svých chyb.

2.3.6 Ostatní faktory

Do ostatních faktorů řadí Lehnert et al. (2001) vnější podmínky a vlivy, které nesouvisí přímo se sportovcem. Do této skupiny faktorů se řadí např. počasí, materiální podmínky, diváci, povrch hřiště, rozhodčí a další činitelé. Konkrétně počasí má významný vliv na průběh utkání, především déšť.

Do ostatních faktorů lze zařadit i to, zda se hraje na domácím nebo soupeřově hřišti. Z výsledků Pice (2018) vyplývá, že domácí tým má větší šanci na vítězství v rozhodujících fázích utkání. Výsledky mluví o častějším vítězství domácího týmu ve vyrovnaných utkáních např., když výsledková tabule ukazovala v posledních minutách zápasu vyrovnané skóre nebo v poločase, v tomto případě se domácím povedlo častěji zvítězit.

V národní házené jsou ostatní faktory dosti významné. Podstatnými faktory pro národní házenou je povrch hřiště v kombinaci s počasím. Každý povrch má jiné vlastnosti přilnavosti, odrazu míče atd. při odlišných typech počasí. Z tohoto důvodu je podstatné, aby se hráči dokázali s výše uvedenými faktory vypořádat a aby je to co nejméně negativně ovlivnilo v utkání.

2.4 Herní výkon

Bělka et al. (2021) uvádí, že „herní výkon je sportovním výkonem svého druhu ve sportovních hrách. Je dán průběhem a výsledkem specifické sportovní činnosti v ději hry“ (p. 18). Táborský et al. (2007) udává, že herní výkon je speciálním druhem jednání sportovce ve specifických podmínkách sportovní soutěže.

Herní výkon je děj intermitentního charakteru, během kterého probíhají jednotlivé činnosti v maximální až supramaximální intenzitě a mezi kterými jsou krátké úseky pasivního nebo aktivního zotavení (Hůlka & Bělka, 2013).

V průběhu herního výkonu jsou podstatou metabolické procesy ve svazech, kde energetické zásoby oscilují mezi vyčerpáním, ke kterému dochází při aktivitě svalů a homeostázou, která nastává v rámci intervalů zotavení (Hůlka, Bělka a Weisser, 2014).

Liška (2005) a Táborský et al. (2007) se shodují na tom, že herní výkon ovlivňují tyto skupiny příčin:

- vnitřní stav organismu sportovce (předpoklady výkonu)
- vnější stav prostředí tzn. podmínky k výkonu s důrazem na souhru se spoluhráči.

2.4.1 Individuální výkon

Individuální herní výkon „je suma herních činností realizovaných v průběhu utkání nebo jako jev, který je tvořen všemi interakcemi hráče s jeho okolím v průběhu utkání“ (Bělka et al. 2021, p. 22). Velenský (2008) o individuálním herním výkonu tvrdí, že je především orientován na výkon jednotlivce a má výrazně menší zaměření na součinnost a na kooperaci se spoluhráči.

Podle Lehnerta et al. (2001) má individuální herní výkon „vždy podobu herních činností jednotlivce, které jsou známkou herních dovedností, tj. učením získaných dispozic k záměrnému jednání při hře. Limitují ho individuální, motorické a psychické předpoklady a schopnosti je uplatnit ve hře. Herní dovednosti jsou podmíněny bioenergeticky, biomechanicky, somaticky, psychicky, deformačními vlivy, nároky trenéra apod“ (p. 12).

2.4.2 Týmový výkon

„Týmový herní výkon definujeme jako otevřený systém tvořený subsystemy individuálního herního výkonu s jejich vzájemnými vztahy“ (Bělka et al., 2021, p. 25).

Podle Šagáta et al. (2021) jsou herní úkony v rámci týmu nejčastěji rozděleny nerovnoměrně v závislosti na možnostech, dovednostech a rolích sportovce. Spoluhráči se mohou nahrazovat, vypomáhat si, podporovat se a koordinovat své akce jednotným způsobem

k dosažení týmového cíle. Tým funguje jako sociální skupina, na tom se shodují Bělka et al. (2021) i Šagát et. al. (2021).

V týmových sportech se identifikují lídři, který mají svým jednáním vliv na ostatní hráče v týmu a vše, co dělají, je přenáší nějakou formou na tým (Šagát et al., 2021).

De Subijana, Galatti a Moreno (2020) uvádějí, že sportovci provozující kolektivní sport dosahují svého kariérního výkonnostního maxima v pozdějším věku, než sportovci individuálních sportů a zároveň v průměru mají delší sportovní kariéru.

Kromě výsledku lze charakterizovat úroveň týmového výkonu podle počtu a úspěšnosti útočných a obranných akcí, též i dle počtu získaných a ztracených míčů (Lehnert et al., 2001).

2.5 Srdeční frekvence při výkonu

Srdeční systém je úzce funkčně propojen se systémem dýchacím, proto je označován jako kardio-respirační. Má řadu důležitých funkcí, jako je např. zajišťování přísunu živin do aktivních svalů, odvádění laktátových zplodin, podílí se na termoregulaci, zajišťuje homeostázu vnitřního prostředí, imunitu a další (Dovalil et al., 2012).

Srdeční frekvence (SF) je řazena mezi základní ukazatele srdeční činnosti (Benson & Connolly, 2012; Bartůňková et al., 2013).

Podle Lehnert et al., (2012) je nejpřístupnějším oběhovým ukazatelem a stále zůstává nejjednodušším ukazatelem intenzity zatížení. Je zde řada faktorů, které ji ovlivňují např. trénovanost, dědičnost, emoce, tělesná teplota a teplota prostředí aj.

Klidové hodnoty SF jsou v průměru mezi 60-70 tepů za minutu, u dětí jsou hodnoty vyšší (Dovalil et al., 2012). Bartůňková et al. (2013) popisují, že klidovou srdeční frekvenci (SF_{klid}) ovlivňuje věk, pohlaví, trénovanost, zdravotní stav jedince, tělesná teplota, únava atd. U trénovaného sportovce mohou být naměřeny nižší hodnoty než u jedince, který není trénovaný. Tato frekvence nám udává počet tepů za minutu při úplném klidu a je dobrým ukazatelem stavu trénovanosti organismu.

Kupříkladu u vytrvalostních sportovců se SF_{klid} pohybuje mezi 40–60 tepy za minutu. Ve spánkovém útlumu se většinou naměří nejnižší hodnoty (Bolek, Ilávký, & Soumar, 2008).

Dovalil et al. (2012), dále zmiňují, že SF je velmi ovlivnitelný ukazatel, který reaguje přes stresové hormony (adrenalin) na rozrušení, ke kterému dochází i během těsně předstartovního stavu. Zvýšení SF charakterizuje zatížení a následně se k výchozím hodnotám vrací až v době uklidnění. Čím strmější je návrat do klidových hodnot SF, tím je jedinec zdatnější.

Srdeční frekvence prochází třemi fázemi změn, které jsou spojeny s fyzickým zatížením:

- Fáze úvodní – zvýšení SF pod vlivem podmíněných reflexů a emocí souvisejících se startovními stavy.
- Fáze průvodní – SF na počátku rychle stoupá, ale později se zpomaluje, až se ustálí na hodnotách odpovídajících podávanému výkonu (část homeostatická) neboli rovnovážná.
- Fáze následná – v této fázi dochází k návratu k výchozím hodnotám SF. Křivka návratu je nejprve strmá, později pozvolnější (Bartůňková et al., 2013).

Jak již bylo u vedeno, při fyzické aktivitě dochází ke značným změnám krevního oběhu, na tento fakt navazují Arney et al. (2019), kteří uvádějí, že srdeční frekvence se využívá jako relativní měřítko (procento maximální SF_{max}), které se široce používá jako zástupné měřítko intenzity cvičení a fyzické zátěže. Bartůňková et al. (2013) charakterizuje maximální srdeční frekvence (SF_{max}) tak, že udává nejvyšší počet srdečních kontrakcí za minutu. Dále navazuje Lehnert et al. (2012) tím, že SF_{max} je hodnota čistě individuální, která je závislá na věku jedince a jeho trénovanosti.

Z publikace Lehnerta et al., (2012) dojedeme k orientační SF_{max} výpočtem z rovnice dle věku sportovce:

- muži $SF_{max} = 220 - \text{věk}$
- ženy $SF_{max} = 226 - \text{věk}$
- chlapci $SF_{max} = 207 - \text{věk}$
- dívky $SF_{max} = 210 - \text{věk}$.

Gellish et al. (2007) zmiňuje, že výsledky různých metaanalýz a laboratorních studií obecně vedly k jednorozměrným rovnicím s nižším průsečíkem a menším věkovým koeficientem. Tato skutečnost naznačuje, že SF_{max} klesá o méně než jeden úder za rok, jak lidé stárnou, a že tradiční rovnice $220 - \text{věk}$, nadhodnocuje SF_{max} u mladých dospělých a podceňuje u starších lidí. Místo toho překládá $SF_{max} = 207 - 0,7 \times \text{věk}$, kterou lze využívat pro populaci zhruba ve věku od 30 do 75 let. Zároveň uvádí, že nejpřesněji se SF_{max} zjistí pomocí měřících zařízení, které jsou zkalibrovány přímo na daného jedince.

2.5.1 Měření srdeční frekvence

Při provádění všech fyzických aktivit v rámci tréninkového procesu je třeba klást důraz na základy a principy sportovního tréninku. Aby mohlo dojít ke správnému nastavení objemu zatížení, je důležité fyzické úsilí monitorovat a jednou ze složek monitoringu zatížení sportovce

je SF. SF je jeden z nejjednodušších způsobů sledování, jak se lidské srdce adaptuje na měnící se fyzické zatížení a na fyziologický stres, který sportovec podstupuje (Apte, Raizada & Velhal, 2020).

Bolek et al. (2008) popisuje způsoby měření srdeční frekvence. Hodnoty lze změřit palpačně na třech místech těla. Na krční tepně, na levé polovině hrudníku nebo na vřetenní tepně na zápěstí. Takto můžeme ale měřit až po skončení pohybové činnosti. Dále vádí, že daleko výhodnější je měření pomocí elektronických měřičů, tzv. sporttesterů. Bartůňková et al. (2013) rovněž uvádí, že na povrchu těla lze zjistit srdeční frekvenci palpačně na zápěstí nebo krkavici, též dodává, že její hodnotu lze zjistit pomocí EKG, sporttestery a měřiči srdeční frekvence.

Ohledně palpačního měření John, Sforzo a Swensen (2007) popisují, že nevýhodou palpační metody je to, že k ní dochází až po skončení výkonu. Jestliže se snažíme o dosažení co nejpřesnějších výsledků, je třeba SF změřit okamžitě.

Bolek et al. (2008) a Bartůňková et al. (2013) se shodují na tom, že pro zjištění SF při sportovní aktivitě jsou nevhodnější formou měření elektronické sporttestery. Téhož názoru jsou i Benson a Connolly (2012) a ti uvádějí, že sporttester je přístroj, který dává okamžitou zpětnou vazbu. Tento přístroj podává informace o aktuálním stavu zatížení organismu např. v průběhu tréninku a informace o tom, jestli došlo k dostatečnému zotavení z předešlé pohybové činnosti a také zda nehrozí přetrénování a zda vaše tělo správně reaguje na danou pohybovou činnost. Jako příklad jednoho ze zástupců výrobců sporttesterů zmiňují Bolek et al. (2008) finskou firmu Polar, která se zabývá výrobou sporttesterů a zpracováním dat sportovců. Tuto značku používají profesionální sportovci a různé sportovní reprezentace.

2.5.2 Zóny intenzity zatížení

Lehnert et al. (2014) považují za nepoužívanější metodu analýzy zatížení v utkání monitorování SF. SF u normální populace stoupá s rostoucím zatížením lineárně až do oblasti submaximálních intenzit, tedy do úrovně přibližně 75–85 % SF_{max} . Poté dynamika SF ztrácí lineární průběh a dochází ke zpomalení vzestupu až na úroveň SF_{max} . Pro potřeby sportovních her vycházíme z koncepce intenzitních pásem pro hodnocení relativní intenzity zatížení hráče. Mezi nejčastěji používaná dělení zón intenzity zatížení patří následující dva příklady (Lehnert et al., 2014):

Dělení 1:

> 85 % SF_{max}

– aktivita vysoké intenzity

65 – 85 % SF_{max}	– aerobní zóna nebo aktivita střední intenzity
< 65 % SF_{max}	– aktivita nízké intenzity.

Dělení 2:

< 70 % SF_{max}	– zóna 1
70 – 85 % SF_{max}	– zóna 2
85 – 90 % SF_{max}	– zóna 3
90 – 95 % SF_{max}	– zóna 4
> 95 % SF_{max}	– zóna 5.

Jiní autoři uvádí i odlišná dělení. Stöckel a Grimm (2021) dělí zóny intenzity zatížení například takto:

Zóna 1 – <59 % SF_{max}
Zóna 2 – 60–69 % SF_{max}
Zóna 3 – 70 – 79% SF_{max}
Zóna 4 – 80 – 90 % SF_{max}
Zóna 5 – 90 < % SF_{max} .

2.5.3 Zatížení

Botek, Neuls, Klimešová a Vyhnánek (2017) definují zatížení jako „pohybovou činnost, která je vykonána tak, že vyvolává aktuální změnu funkční aktivity člověka a ve svém důsledku trvalejší funkční, strukturální a psychosociální reakci“ (p. 104). Hůlka et al. (2014) popisují zatížení obdobně, dle těchto autorů je zatížení souhrn podnětů (stresorů) vyvolaných pohybovou aktivitou, která vyvolává trvalejší funkční strukturní a psychosociální změny

Podstatou těchto změn je narušení homeostázy vnitřního prostředí ve větší nebo menší míře a v důsledku tohoto lze očekávat příchod nejrůznějších změn, na jejichž základě je založen sportovní trénink (Perič & Dovalil, 2010).

Dovalil et al. (2008) tvrdí, že v nejširším smyslu to jsou požadavky (fyzická a psychická), které jsou kladeny na sportovce během tréninku i utkání. Toho se využívá i v tréninkovém procesu. V rámci tréninku je cílem vyvolat subjektivní změny jedince, které budou mít v důsledku pozitivní vliv na trénovanost jedince a zlepší tak jeho finální výkon při utkání nebo jiné vrcholné sportovní akci.

Dále pak rozlišujeme zatížení vnější a vnitřní. Vnější zatížení vyjadřuje parametry vykonaných pohybových činností pomocí kvantitativních a kvalitativních ukazatelů jako je např.

trvání, obsah, míra vykonané práce, rychlost pohybu apod. Za vnitřní zatížení považujeme odezvu organismu a jeho jednotlivých systémů na zatížení vnější (Hůlka et al., 2014).

2.5.3.1 Objem zatížení

Objem zatížení představuje kvantitativní stránku cvičení (Perič & Dovalil, 2010). Dovalil et al. (2012) uvádějí, že ho lze vyjádřit dobou trvání cvičení a počtem opakování provedeného cvičení. Objem zatížení se tedy vztahuje na počet tréninkových dnů, tréninkových jednotek nebo na počet odtrénovaných hodin tréninku. Specifické ukazatele se orientují na počet kilometrů, počty vrhů a hodů, skoků, počty sestav atd. U soutěžního zatížení je však objem dán počtem soutěží tedy počtem utkání, závodů a startů v soutěži.

2.5.3.2 Intenzita zatížení

Intenzita zatížení je kvalitativní složkou vnějšího zatížení. Vyjadřuje stupeň úsilí, které vynaloží sportovec během pohybové aktivity. Posuzujeme ji z hlediska vnějších projevů (rychlost pohybu, frekvence pohybů) nebo podle aktuálních vnitřních změn organismu, souvisejících s pohybovou aktivitou (srdeční frekvence, aktuální spotřeba kyslíku, energetický výdej). Pro trenéry je nejadekvátnějším způsobem, jak získat informace o intenzitě zatížení svých svěřenců, monitoring srdeční frekvence (Dovalil et al., 2012). Lehnert et al. (2014) souhlasně popisují ve své publikaci, že intenzitu lze kvantifikovat pomocí subjektivních či objektivních nástrojů. K objektivním nástrojům patří již zmíněné hodnoty srdeční frekvence, hodnoty VO_{2max} a množství spotřebované energie za časovou jednotku. Jedná se o násobky klidového metabolismu MET(s).

Botek et al. (2017) souhlasí s Dovalilem et al. (2012), že z objektivních parametrů kvantifikace intenzity zatížení se v tréninku využívá především srdeční frekvence. A v současnosti se v moderních tréninkových procesech využívá zařízení na měření SF.

Havlíčková et al. (2006) zmiňuje, že při tréninkovém procesu, především při rozvoji síly a rychlosti, může být nízká intenzita zatížení na škodu. Je tedy důležité dbát na to, aby i při vysokém objemu tréninku byla respektována odpovídající intenzita zátěže, a proto je vhodné svěřence při tréninku monitorovat.

2.5.4 Zatěžování

Hůlka et al. (2014) definují zatěžování jako proces adaptace na zátěž, ve kterém opakováním, obměňováním a stupňováním zátěžových podnětů dochází k přeměně výchozí kvality hráče na vyšší kvalitu. Dovalil et al. (2008) dodávají, že se jedná o systematické opakování zatížení při vhodné frekvenci.

Zatěžování lze též charakterizovat jako racionální uspořádání adaptačních podnětů (opakování tréninkových zatížení) v souladu s cíli tréninkového procesu (Lehnert et al., 2014).

Botek, Krejčí a McKune (2017) uvádějí, že z praktického využití je zjištěno, že v prvotních fázích tréninku, tedy ve fázi, kdy jedinec začíná na nízkém levelu trénovanosti, dochází k větší stresové odezvě organismu na tělesné zatížení z důvodu většího narušení vnitřního prostředí.

Zatěžování se soustřeďuje na frekvenci zatížení, druh a velikost (objem) zatížení. Při zatěžování hraje roli četnost zátěžových podnětů, která je odvozena z fyziologických poznatků jako je např. superkompenzace, která pracuje na principu resyntézy energetických zdrojů během zotavení (Dovalil et al., 2008).

Kvantitativní aspekt zatěžování je označován jako dávkování zatěžování, pod tím si lze představit způsob a míru zatěžování jakožto soubor kvalitativních a kvantitativních obměn (Dovalil et al., 2012).

2.6 Periodizace lidského věku

2.6.1 Kalendářní a biologický věk

V rámci lidského vývoje rozlišujeme dva druhy věku, a to kalendářní (chronologický) věk a biologický věk. Kalendářní věk je odvozen od data narození jedince. Biologický věk je posuzován, zda motorický vývoj odpovídá kalendářnímu věku, či nikoliv (Bělka & Salčáková, 2014).

Jedná se o „dosažený stupeň vývoje jedince (především jeho tělesných i psychických předpokladů a funkcí) odpovídající vyspělosti průměrné populace příslušného kalendářního věku“ (Dovalil et al., 2008, p. 27).

Dovalil et al. (2012) s Peričem a Březinou (2019) uvádějí, že existují dva odlišné případy individuálně různého tempa vývoje:

- vývojové zrychlení (akcelerace) = biologický věk je vyšší než věk kalendářní, jedinec je vyspělejší než průměrný jedinec v jeho kalendářním věku
- vývojové zpoždění (retardace) = kalendářní věk převyšuje věk biologický, biologický vývoj se opoždí a jedinec je zaostalejší než průměrný jedinec jeho kalendářním věku.

Bělka a Salčáková (2014) i Riegerová, Přidalová a Ulbrichová (2006) poukazují na fakt, že i přes snahu mnoha biologů, lékařů a pedagogů, kteří se pokoušeli přesně rozdělit lidský vývoj do vymezených období, striktní a přesné hranice neexistují.

Periodizace lidského vývoje dle Riegerové et al. (2006):

- první dětství – Infans I (končí v 7 letech po prořezání M1)
 - novorozenec (28 dnů)
 - kojeneček (do 12 měsíců)
 - batole (od 1 roku do 3 let)
 - předškolní věk (od 4 do 6–7 let)
- druhé dětství – Infans II (končí ve 14–15 letech do prořezání M2)
 - mladší školní věk (od 6–7 let do 11 let)
 - starší školní věk (od 11 do 15 let)
- dospělost
 - dorostenecký věk Juvenis (od 15–18 let)
 - plná dospělost (do 30 let)
 - zralost (do 45 let)
 - střední věk (do 60 let)
 - stárnutí (do 75 let)
 - stáří (do 90 let)
 - kmetský věk (nad 90 let).

2.6.1.1 *Kalendářní věk a biologický věk v kontextu národní házené*

Svaz národní házené (2021) dělí mládežnické kategorie na (na základě kalendářního věku):

- mladší žactvo (12 a méně let)
- starší žactvo (do 15 let)
- dorostence (do 18 let).

U sportujících dětí různých věkových skupin existují rozdíly z hlediska fyzického, kognitivního, motivačního a celkových zkušeností, přičemž hráči narození v prvních měsících roku dosahují významné výhody (Gómez-López, Granero-Gallegos, Cabal, & Sánchez, 2017).

Konkrétně v národní házené tomu tak není, jak tvrdí Gómez-López et al. (2017), protože v národní házené mají výhodu jedinci, kteří jsou narození od září do prosince, jelikož dle pravidel Svazu národní házené (2019) platí, že hráči, pokud začnou sezónu (sezóna začíná 1. září) ve věku splňující limit pro zapojení se do soutěže a pak v průběhu sezóny daný věk přesáhnou, mají povoleno dohrát sezónu ve stávající kategorii. Díky tomuto mají mnohdy výhodu v tom, že jsou vývojově napřed oproti hráčům, kteří jsou narozeni například v letních měsících.

2.6.2 Sportovní věk

Sportovní věk je doba, po kterou se daný jedinec věnuje sportovní přípravě tzn. např. jak dlouho hraje národní házenou. Tento věk hraje určitou roli při posuzování dosažené výkonnosti dětí. Jedinci, kteří jsou stejně staří, ale mají rozdílnou délku sportovního věku, budou mít pravděpodobně i různé výkonnostní hodnoty a výsledky, přičemž ve výhodě bude ten jedinec, který trénuje a provozuje daný sport delší dobu dle (Perič et al., 2012; Perič & Březina, 2019).

2.6.3 Starší školní věk (11–15 let)

Starší školní věk přesně odpovídá v národní házené kategorii staršího žactva. Najdeme tu však výjimky, kterými jsou např. hráči, kteří jsou ještě v kategorii mladších žáků (mladší 12 let), ale dosahují potřebné výkonnosti, aby mohli hrát o kategorii výše nebo hráče, kteří dohrávají poslední ročník ve starším žactva a již dosáhli 16 let.

Perič a Březina (2019) uvádějí, že toto období mezi 11 a 15 rokem je obdobím přechodu od dětství k počínající dospělosti. Toto období neboli starší předškolní věk, je charakterizován biologickými a psychologickými změnami. Vysoké tempo bio-psychologických změn i jejich výrazně individuální průběh je způsoben činností endokrinních žláz a rozdílností v produkci jejich hormonů. Jedná se o období velmi nerovnoměrného vývoje, jak tělesného, tak psychologického a sociálního.

Dovalil et al. (2012) a Perič s Březinou (2019) poukazují na fakt v nerovnoměrnosti vývoje svalového subsystému (rozdívají se rychleji v této fázi) a šlach, vazů a převážně jejich úponů, které nejsou na tyto změny ještě uzpůsobeny, což zapříčiňuje nekoordinovanost jedince v podobě jakési klátivosti a neohrabanosti. Více se tyto projevy objevují u chlapců než u dívek.

Ve starším školním věku díky plasticitě nervového systému jsou dobré předpoklady pro rozvoj rychlostních schopností. Dochází k výraznému vývoji primárních a sekundárních pohlavních znaků, proto jsou na konci tohoto období větší rozdíly mezi chlapci a dívkami (Perič, 2012).

Výkonnost se neblíží zdaleka svému maximu, ale schopnost adaptace je dobrá, což vytváří dobré podmínky pro trénink, avšak především osifikace kostí je omezujícím činitelem tréninku. Z hlediska motorického vývoje je konec mladšího a začátek staršího školního věku (11-12 let) považován za vrchol ve všeobecném vývoji. Motorické dovednosti, které si jedinec vytvoří v tomto období, jsou většinou pevnější než pohyby naučené v dospělosti. V tréninku jsou jedinci senzitivní pro koordinaci, která poklesá zhruba po dosažení 13 let, dále pak rychlostní dovednosti (především akce a frekvence) a okolo 13 let, ale spíše později, je vyšší efektivita v tréninku síly (Obrázek 4) (Perič & Březina, 2019).

V období puberty dochází ke klíčovému rozvoji psychiky. Hormonální aktivita výrazně ovlivňuje (negativně i pozitivně) emotivní vztahy a projevy dětí subjektivně, a to zejména k okolí a opačnému pohlaví. Děti si začínají rozšiřovat obzory, začíná se objevovat abstraktní a logické chápání, začínají racionálně zdůvodňovat a vydrží se déle soustředit. Vznikají hluboké zájmy a formuje se vztah ke sportu (Perič & Březina, 2019).

Obrázek 3

Senzitivní období (Perič & Březina, 2019)



2.7 Borgova škála

Borgova škála je nástrojem pro měření individuálního úsilí, námahy, dušnosti a únavy během fyzické práce, která funguje na bázi fyzických pocitů, které subjekt zažívá. Může se jednat o projevy jako je třeba zrychlená srdeční frekvence, zrychlené dýchání, zvýšené pocení a pocit svalové únavy (Williams, 2017). Dobry (2008) zmiňuje fakt, že ve sportovním prostředí jsou používány oba druhy škál. CR-10 škála, která má bodů deset a RPE škála, která počítá s patnácti stupni zátěže. Obě škály jsou standardizované.

Arney et al. (2019) uvádí, že Borgova škála je v současné době doporučována jako jedna z metod pro analýzy, regulaci a předepisování intenzity fyzické zátěže. S tím souhlasí i Čechovská a Dobrý (2008), kteří v článku sdělují, že se hodí jako metody pro hodnocení a odhad vnímané tělesné námahy v tréninku, při cvičení a v rehabilitaci. Vnímání by mělo být bráno v rámci celkového pocitu celého těla, ne pouze na jednotlivé části lidského těla.

Arney et al. (2019) označuje u této škály za výhodu, že subjektivní měření intenzity fyzické zátěže a námahy tímto způsobem, lze snadno a levně spravovat a interpretovat.

Jedním z jevů spojených s Borgovou škálou je ten, že sportovci mají tendence podhodnocovat úroveň námahy, proto je důležitá praxe při používání této metody ze strany trenéra i svěřence (Čechovská & Dobrý, 2008).

Pokud je prováděn výzkum pomocí Borgovy škály, je důležité zdůraznit, aby své hodnocení probandi (svěřenci) prováděli samostatně a mohli tak subjektivně hodnotit bez ovlivnění ze strany svých spolužáků nebo spoluhráčů (Čechovská & Dobrý, 2008).

Tabulka 2

Desetistupňová (CR-10) Borgova škála, upravena dle Čechovského a Dobrého (2008)

Škála	Popis stupňů	SF [%]
1	Velmi malá námaha	60–70
2	Malá námaha	70,1–72,5
3	Mírná námaha	72,6–75
4	Větší, ale stále zvládnutelná námaha	75,1–80
5	Velká námaha	80,1–85
6	Vysoká námaha	85,1–90
7	Velmi vysoká námaha	90,1–94
8	Extrémně velká námaha	94,1–97,5
9	Téměř maximální námaha	97,6–100
10	Vyčerpání	100

Tabulka 3

Patnáctistupňová Borgova (RPE) škála podle Sellersové (2007)

15 bodová škála	SF max [%]	Popis stupňů
6	50–60	bez námahy (complete rest recovery)
7	50–60	extrémně malá námaha (very light exertion)
8	60–70	velmi malá námaha, lehká chůze

9	60–70	menší námaha (very light exertion)
10	70–75	rychlá chůze, běh velmi pomalý, snadná konverzace (weakstrong walk, very slow run, easy conversation pace)
11	70–75	poměrně větší námaha (fairly light exertion)
12	70–75	mírná námaha, snadný běh (moderate- easy run)
13	70–75	poněkud větší námaha (somewhat hard exertion)
14	75–80	větší, ale stále zvládnutelná námaha, zvýšené pocení (somewhat strongstill easy, sweating a bit more)
15	80–90	velká námaha, zrychlené dýchání (hard exertion, breathing becomes bit stronger)
16	80–90	vysoká námaha (hard exertion)
17	90–94	velmi vysoká námaha, velmi obtížné dýchání, stále lze udržet rychlost po několik minut bez zpomalení tempa (very hard exertion, breathing very labored, but can still maintain pace fore some minutes without slowing)
18	95–100	velmi (extrémně) velká námaha (very very hadr exertion)
19	95–100	téměř maximální námaha (almost maxima effort)
20		vyčerpání (exhaustion)

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bakalářské práce bylo analyzovat herní výkon hráčů v utkání národní házené v kategorii starších žáků z hlediska vnitřního a vnějšího zatížení.

3.2 Dílčí cíle

- 1) Zjistit překonanou vzdálenost v utkání a provést komparaci mezi jednotlivými herními posty.
- 2) Zjistit hodnoty srdeční frekvence u hráčů v utkání a provést komparaci mezi jednotlivými herními posty.
- 3) Zjistit a zanalyzovat subjektivní vnímání zatížení v utkání.
- 4) Zjistit a zanalyzovat vnitřní a vnější zatížení brankáře.

3.3 Výzkumné otázky případně hypotézy

- 1) Jaká bude průměrná překonaná vzdálenost sledovaných hráčů podle herních postů během utkání?
- 2) Jaká bude průměrná intenzita srdeční frekvence dle percentilového rozdělení do zón hráčů během utkání dle herních postů?

4 METODIKA

4.1 Výzkumný soubor

Výzkum byl proveden na 9 hráčích národní házené v oddíle Sokol Dobruška v kategorii starších žáků v sezóně 2021/2022. Výzkumná měření byla provedena ve 3 utkáních v jarní části sezóny v oblastní soutěži, ze které celkový vítěz oblasti postupoval na Mistrovství České republiky. V měřených utkáních se hráči střetli s družstvy TJ Sokol Opatovice nad Labem (2x) a TJ Sokol Krčín (1x). Díky zvládnutému poslednímu utkání starší žáci Sokola Dobruška postoupili na MČR, kde obsadili 6. místo.

Výzkumu se zúčastnilo 9 hráčů ve věku 12–14 let. Z hlediska herních postů výzkum tvořil 1 brankář, 1 obránce, 2 záložníci, 1 obranný universál (záložník i obránce) a 4 útočníci. Průměrná výška hráčů výzkumu byla $1,66 \text{ m} \pm 0,1 \text{ m}$, průměrná výška hráčů v obraně (obránci a záložníci) byla $1,64 \pm 0,1 \text{ m}$ a útočníků $1,69 \pm 0,1 \text{ m}$. Průměrná hmotnost týmu byla $73,1 \text{ kg} \pm 19,1$.

Sledovaní hráči odehráli 3 soutěžní utkání národní házené dle oficiálního losu oblastní soutěže. V kategorii starších žáků je hrací doba utkání 2x25 minut a mezi poločasy je přestávka 10 minut. Přestávka nebyla započtena do měření.

Výsledky monitorovaných utkání:

- 9. 4. 2022 v 8:00; Sokol Dobruška – TJ Sokol Opatovice nad Labem 12:5 (3:2)
 - povrch: umělá tráva (UT)
- 23. 4. 2022 v 9:00; Sokol Dobruška – TJ Sokol Krčín 25:16 (12:7)
 - povrch: UT
- 15. 5. 2022 v 12:00; TJ Sokol Opatovice nad Labem – Sokol Dobruška 13:9 (7:6)
 - povrch: conipur

Tabulka 4

Charakteristika výzkumného souboru

	Herní post	Kalendářní věk	Sportovní věk	Výška [m]	Hmotnost [kg]	SF _{max} [tepů / minutu]	BMI
Proband 1	Brankář	13	2	1,67	118,2	203	42,4
Proband 2	Obránce	13	1	1,76	79,3	207	25,6
Proband 3	Záložník	13	3	1,60	68,8	204	26,9
Proband 4	Záložník	12	3	1,56	71,1	206	29,2
Proband 5	Záložník/obránce	12	3	1,63	61,3	204	23,1
Proband 6	Útočník	14	7	1,69	64,5	207	22,6
Proband 7	Útočník	14	4	1,79	83,2	204	26,0
Proband 8	Útočník	13	6	1,68	67,3	205	23,9
Proband 9	Útočník	13	5	1,58	43,9	206	17,6
	Ar. průměr	13	4	1,66	73,1	205,1	26,4
	SMODCH	0,7	1,9	0,1	19,1	1,4	6,5

Vysvětlivky:

SF max – maximální srdeční frekvence

Ar. průměr – Aritmetický průměr

SMODCH – směrodatná odchylka

BMI – index tělesné hmotnosti

4.2 Metody sběru dat

Před zahájením měření byl zákonným zástupcům dán k podepsání informovaný souhlas s účastí na studii.

Účastníci výzkumu byli před zahájením měření zváženi (elektronická váha) a byla jim změřena výška (Fox, O'Grady, Scanlan, Sargent, & Stanton, 2019).

Zóny zatížení byly stanoveny v měření podle Stöckela a Grimma (2021):

Zóna 1 – <59 % SF_{max}

Zóna 2 – 60–69 % SF_{max}

Zóna 3 – 70 – 79% SF_{max}

Zóna 4 – 80 – 90 % SF_{max}

Zóna 5 – 90 < % SF_{max}.

Během úterního tréninku (5. 4. 2022) každý hráč, který se účastnil výzkumu, absolvoval Yo-Yo intermittent level 1 (YYIRIT 1) recovery test podle Bangsbo, Iaia, & Krusturp (2008), díky kterému se u hráčů zjistila SF_{max} . Testy byly provedeny na hřišti Sokola Dobruška.

Hráčům byly dále přiděleny senzory Polar Team Pro, které mají pohybový senzor (akcelerometr, gyroskop, kompas a GPS) (Balaguer, & Caparrós, 2021). Tyto sporttestery byly vypůjčeny z FTK UP.

Účastníkům výzkumu byla přidělena čísla senzorů náhodně (Fox et al., 2019).

Dále tato zařízení zaznamenávala data o vnitřním zatížení jako jsou srdeční frekvence, maximální srdeční frekvence, průměrná srdeční frekvence, zóny zatížení aj. (Balaguer & Caparrós, 2021).

Měření probíhalo v 3 soutěžních utkáních oblastní soutěže v rozmezí 9. 4. – 15. 5. 2022. Před utkáním proběhlo připevnění sporttesteru do oblasti pod hrudní kostí (Balaguer, & Caparrós, 2021) a následně při rozcvičení proběhl test zařízení při rozcvičení. Ve všech případech zařízení Polar Team Pro fungovala bez komplikací.

Obrázek 5

Měřící zařízení Polar Team Pro



4.3 Statistické zpracování dat

Data o vnitřním a vnějším zatížení byla zaznamenávána pomocí zařízení Polar Team Pro. Získaná část dat byla exportována ze stránky <https://teampro.polar.com/> ve formátu xls a některá data bylo potřeba vyhodnotit individuálně. Dále byla ručně do technického archu zaznamenávána statistika úspěšnosti střelby útočníků, úspěšnost zákroků brankaře.

Stejně jako Szabó a Ács (2022) se pracovalo s daty v programu Microsoft Excel ve verzi Microsoft Excel 365. Z hlediska statistického zpracování bylo použito deskriptivní statistiky (absolutní a relativní četnosti, aritmetický průměr, směrodatná odchylka). Výsledky jsou prezentovány především ve formě tabulek a grafů.

4.4 Analýza použité literatury

Při tvorbě závěrečné práce jsem vyhledával odbornou literaturu pomocí databáze univerzitní knihovny Univerzity Palackého v Olomouci (https://library.upol.cz/i2/i2.entry.cls?ictx=upol&src=upol_us_cat&language=2). Mezi analyzovanými zdroji byly zastoupeny zejména časopisy a knihami. Využito bylo i zahraničních publikací na základě využití klíčových slov v češtině i angličtině. Vyhledání bylo postaveno na základě klíčových slov v českém jazyce např. národní házená, házená, vnější a vnitřní zatížení, intenzita zatížení, sportovní výkon, herní výkon aj. A v anglickém jazyce byla např. využita klíčová slova jako sports games, motivation, handbal, sporting performance, body composition aj. K vyhledávání odborných článků jsem využíval elektronických informačních zdrojů Univerzity Palackého v Olomouci (<https://ezdroje.upol.cz/>). Pročítal a komparoval jsem také informace a výsledky z jiných bakalářských či diplomových prací s podobnou tematikou.

5 VÝSLEDKY A DISKUSE

Tato kapitola je věnována prezentaci výsledků výzkumu, ve kterém jsou výsledky vnitřního zatížení, do kterého se řadí srdeční frekvence a subjektivního vnímání zatížení během utkání. Z hlediska vnějšího zatížení byla zjišťována překonaná vzdálenost v utkání. Dále byla zaznamenána úspěšnost střelby útočníků a úspěšnost zákroků brankáře.

5.1 Překonaná vzdálenost hráčů v utkáních

Do výpočtů není započítán proband 1 z důvodu specifčnosti jeho herního postu (brankář). Brankáři je následně věnována samostatná kapitola (viz. 5.5).

5.1.1 Překonaná vzdálenost hráčů v utkáních

Sledovaní hráči v poli dle Tabulky 5 překonali 2537 m po zprůměrování ze všech měřených utkání. Z vypočtených průměrů vyplývá, že hráči měli větší překonanou vzdálenost v 1. poločasech, jelikož překonali vzdálenost 1312 m, kdežto v 2. poločase 1224 m.

Průměrné hodnoty překonané vzdálenosti za celé utkání u hráčů v poli se pohybují od 1006 m (proband 3) do 3190 m (proband 6). Toto tvrzení neplatí pro probanda 2 a 7, kteří překonali větší vzdálenost v 2. poločase. V 1. poločase byla průměrná hodnota překonané vzdálenosti 1312 m, ve 2. poločase to bylo 1224 m (Tabulka 9 viz. Příloha).

Z Obrázku 18 (viz. Příloha) je patrné, že největší průměrnou překonanou vzdálenost v 1. poločase měl proband 6 (1707 m) a pro 2. poločas to byl proband 2 (1683 m). Největší odchylku v překonané vzdálenosti vůči ostatním vykazoval proband 3, jelikož se jednalo o střídajícího hráče.

Tabulka 5

Průměrná překonaná vzdálenost hráčů v poli v utkáních [m]

	Celé utkání [m]	1. poločas [m]	2. poločas [m]
Ar. průměr	2537	1312	1224
SMODCH	660	341	372

5.1.2 Překonaná vzdálenost podle herních postů

Hráči v obraně dosáhli na průměrnou hodnotu 2456 m a útočníci 2617 m, tzn. že útočníci překonali v průměru o 161 m více než obránci za celé utkání. Útok dosáhl vyšších než hráči

v obraně, a to v obou poločasech. V 1. poločase překonali větší vzdálenost o 31 m a v 2. poločase o 131 m (Obrázek 7).

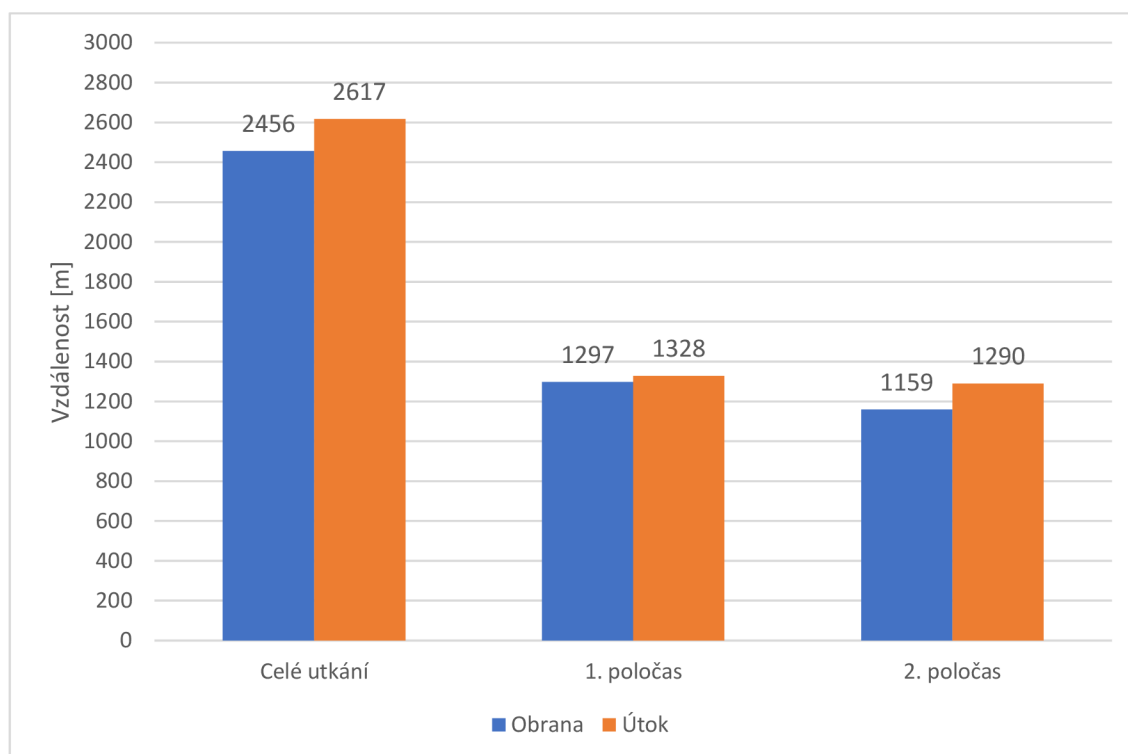
V 1. poločase hráči obrany překonali 1297 m a v 2. poločase 1159 m. Zato útočníci překonali vzdálenost 1328 m v 1. poločase a ve 2. poločase 1290 m. Z toho vychází závěr, že útok i obrana měli větší překonanou vzdálenost v 1. poločase než ve 2. poločase (Obrázek 7).

Že útočníci v národní házené v průměru překonají vyšší vzdálenost než obrana, potvrzuje Jurtíková (2012) a Hork (2017), kteří ve svých studiích dosáhli stejného poznatku.

Z publikací Honse (1989) a Šafáře (1987) vyplývá souhlasné tvrzení, že útočníci překonají větší vzdálenost než obránci. Zdůvodňují to tím, že útočníci mají k dispozici větší plochu hřiště, po které se mohou pohybovat, tudíž tento faktor může být jedním z důvodů, proč měli hráči větší zatížení.

Obrázek 7

Průměrná překonaná vzdálenost v utkáních dle herních postů



Důvod, proč měli útočníci větší překonanou vzdálenost než hráči v obraně, je i týmová strategie a vývoj utkání. Obranná strategie spočívala v poziční hře s častým přerušování hry fauly a nucení soupeře do střelby pod tlakem. To pro obranu znamená, že byly kladeny větší nároky na fyzickou sílu v soubojích a hráči v obraně nebyli tak běžecy aktivní.

Oproti tomu útočná strategie byla založena na rychlých přechodech do útoků (1. a 3. utkání), kde se jednalo o utkání vyrovnaná. V těchto dvou utkáních měli útočníci nad

soupeřovými hráči v obraně rychlostní převahu, nikoliv silovou. Ve druhém utkání se více spoléhalo na systémovou hru, která nebyla tak běžecy náročná pro útočníky.

5.2 Srdeční frekvence hráčů v utkáních

5.2.1 Komparace zatížení u hráčů ve fázích utkání

Průměrná SF hráčů v poli 1. poločasu byla $166 \pm 17,9$ tep/min a $\% SF_{\max}$ byla $87 \pm 6,6$ % (Tabulka 6). Nejvíce času se hráči pohybovali v zóně intenzity zatížení 90 a více $\% SF_{\max}$ (45,5 %) dle Obrázku 8. Naproti tomu nejméně času strávili v zóně poločase 59 % a méně, kde hráči strávili 2,4 %.

Průměrná SF 2. poločasu byla $162 \pm 25,7$ tep/min (Tabulka 6), $\% SF_{\max}$ byla $87 \pm 6,5$ %. V druhém poločase byla nejdominantnější částí zatížení opět zóna 90 a více $\% SF_{\max}$ (Obrázek 9), která byla však nižší než v prvním poločase (40,1 %). Stejně jako v 1. poločase se hráči nejméně času pohybovali v zóně intenzity zatížení 59 % a méně SF_{\max} , kde hráči strávili 2,6 %. Hodnota byla 0,2 % vyšší, což je v praxi zanedbatelný rozdíl.

5.2.2 Komparace percentilového rozdělení v zónách intenzity zatížení

Z hlediska $\%SF_{\max}$ (Tabulka 6) v obou poločasech vyšla průměrná hodnota 87 %, včetně průměru za celé utkání.

Při percentilovém rozdělení do zón intenzity zatížení za celé utkání (Obrázek 10) byla nejvíce zastoupena zóna 90 a více $\% SF_{\max}$ (42,8 %), 80–90 $\% SF_{\max}$ měla druhý největší podíl (28,8 %), dále zóna 70–79 %, ve který strávili hráči 18,1 %, poté následovala zóna 60–69 %, která čítala hodnotu 11,2 % a zóna s nejnižším podílem byla >59 $\% SF_{\max}$, kterou tvořilo pouze 2,5 %.

Při porovnání poločasů viz Obrázek 8 a Obrázek 9, vychází závěr takový, že oba poločasy byly téměř totožné z hlediska percentilového rozložení, rozdíly byly pouze v desetínách, nejvýše jednotkách procent. Hráči v obou poločasech strávili nejvíce času v intenzitě 90 a více $\% SF_{\max}$, kdy v 1. poločase se jednalo o 45,5 % a ve 2. poločase to bylo 40,1 %. V zóně 5 došlo k největší změně a zároveň poklesu mezi 1. a 2. poločasem. Zóna 4 se lišila pouze o 0,5 %, kdy pro 1. poločas se jednalo o hodnotu 28,5 % a ve druhém půli 29 $\% SF_{\max}$. V zóně 3 k největšímu nárůstu mezi 1. a 2. poločasem, kde hodnota percentilu vzrostla z 16,6 % na 19,7 $\% SF_{\max}$. Dále v zóně 2 z hodnoty 7,0 % (1. poločas) došlo ke změně na 8,6 $\% SF_{\max}$ (2. poločas). Nejmenší část byla v zóně 1, která tvořila 2,4 % (1.pol.) a 2,6 % (2.pol.) SF_{\max} . Zde byl též rozdíl pouze v desetínách procent, ale po komparaci vychází, že tato zóna intenzity zatížení zaznamenala nejmenší změnu (0,2 %).

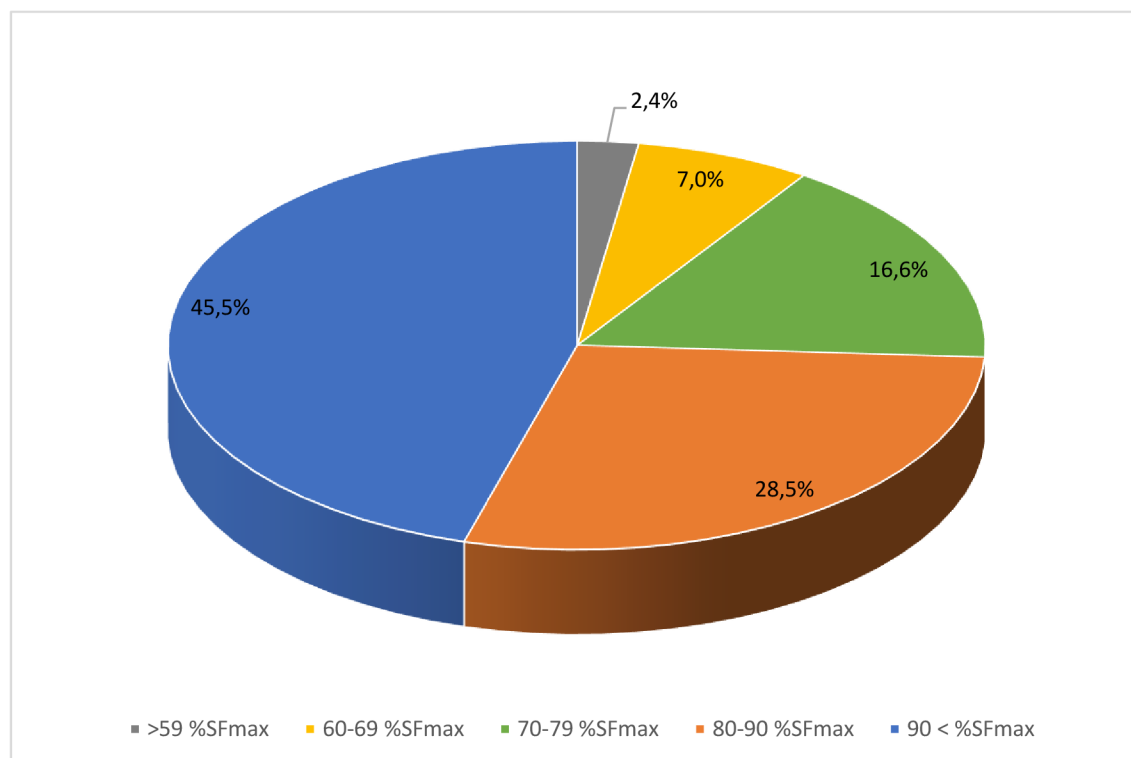
Tabulka 6

Tabulka průměrných hodnot SF podle herní postů

	1. poločas		2. poločas		Celé utkání	
	SF [tep/min]	%SFmax	SF [tep/min]	%SFmax	SF [tep/min]	%SFmax
Obrana	162	86	156	85	159	86
Útok	169	88	169	88	169	88
Ar. průměr	166	87	162	87	164	87
SMODCH	17,9	5,6	25,7	6,5	20,1	6,1

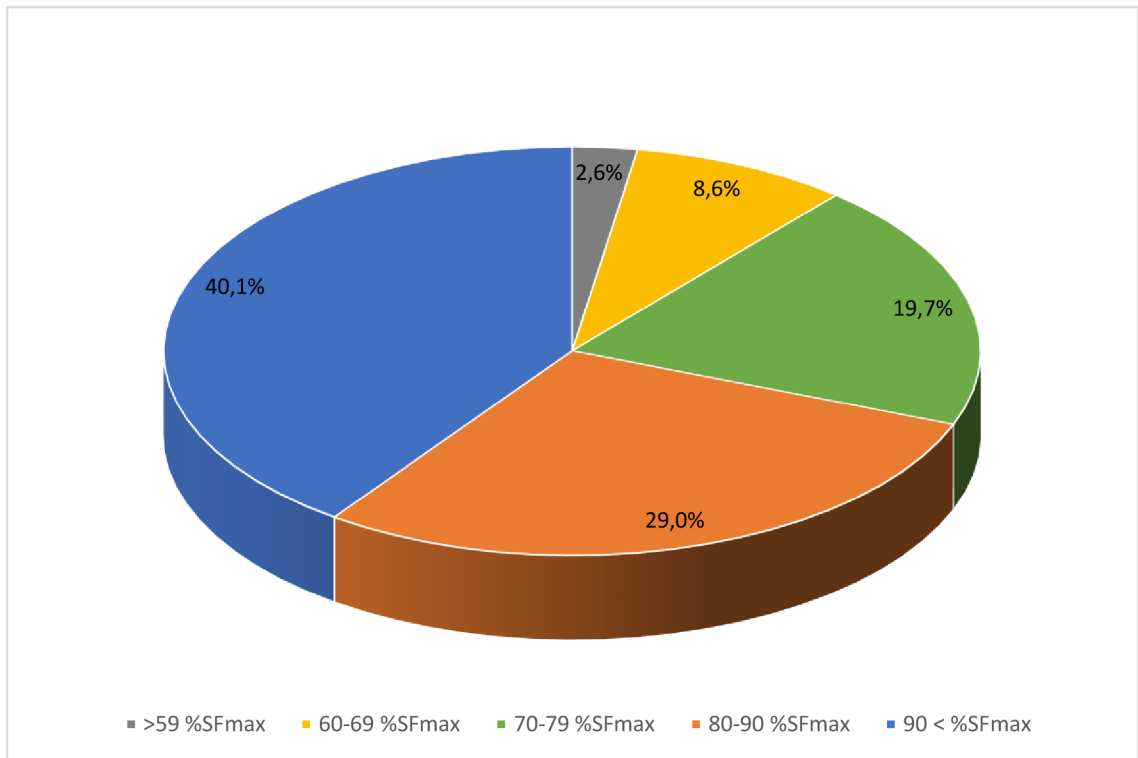
Obrázek 8

Percentilové rozdělení v zónách intenzity zatížení během 1. poločasu



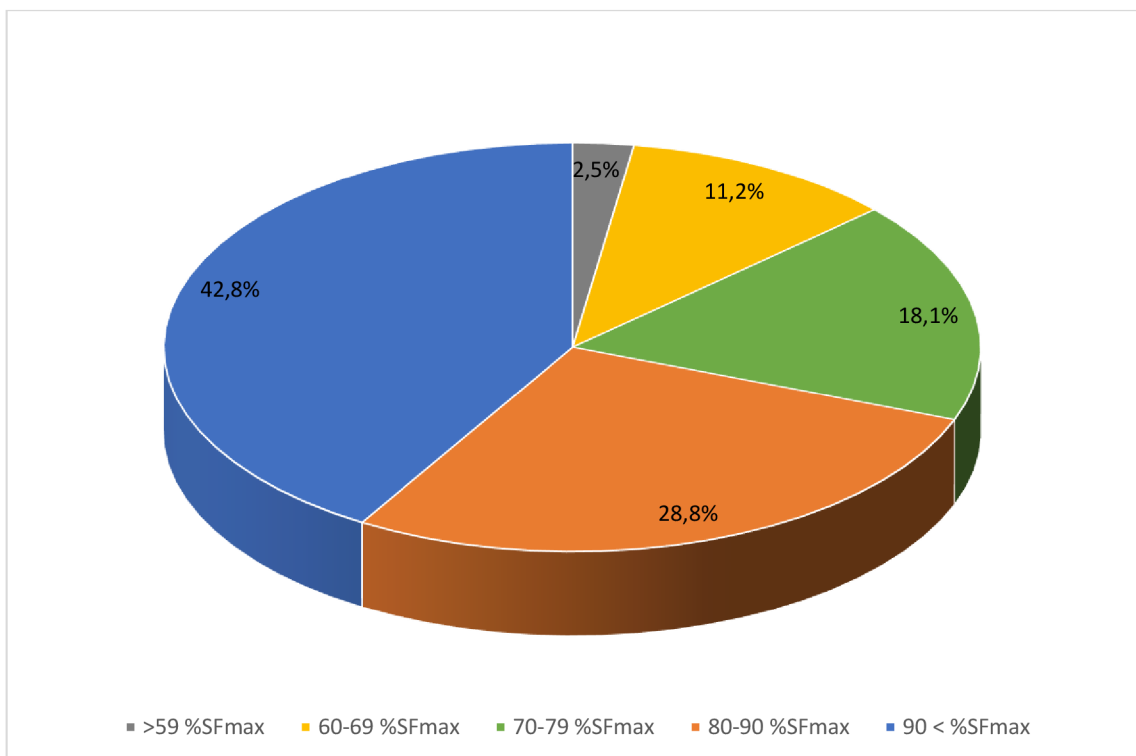
Obrázek 9

Percentilové rozdělení v zónách intenzity zatížení během 2. poločasu



Obrázek 10

Percentilové rozdělení v zónách intenzity zatížení během celého utkání



5.2.3 Komparace intenzity zatížení mezi jednotlivými herními posty

Pro následující podkapitolu jsou určující data z Obrázku 11. Z něj vyplývá, že zatížení hráčů během utkání bylo nejčastěji v zóně 5 ($90 < \% SF_{max}$), kde strávili útočníci 43,5 % celkového času, což bylo o 10 % více jak hráči v obraně.

V zóně 4 ($80-90 \% SF_{max}$) se pohybovali více hráči v obraně než útočníci (27,3 %), kteří zaznamenali v této zóně 30,2 % celkového času.

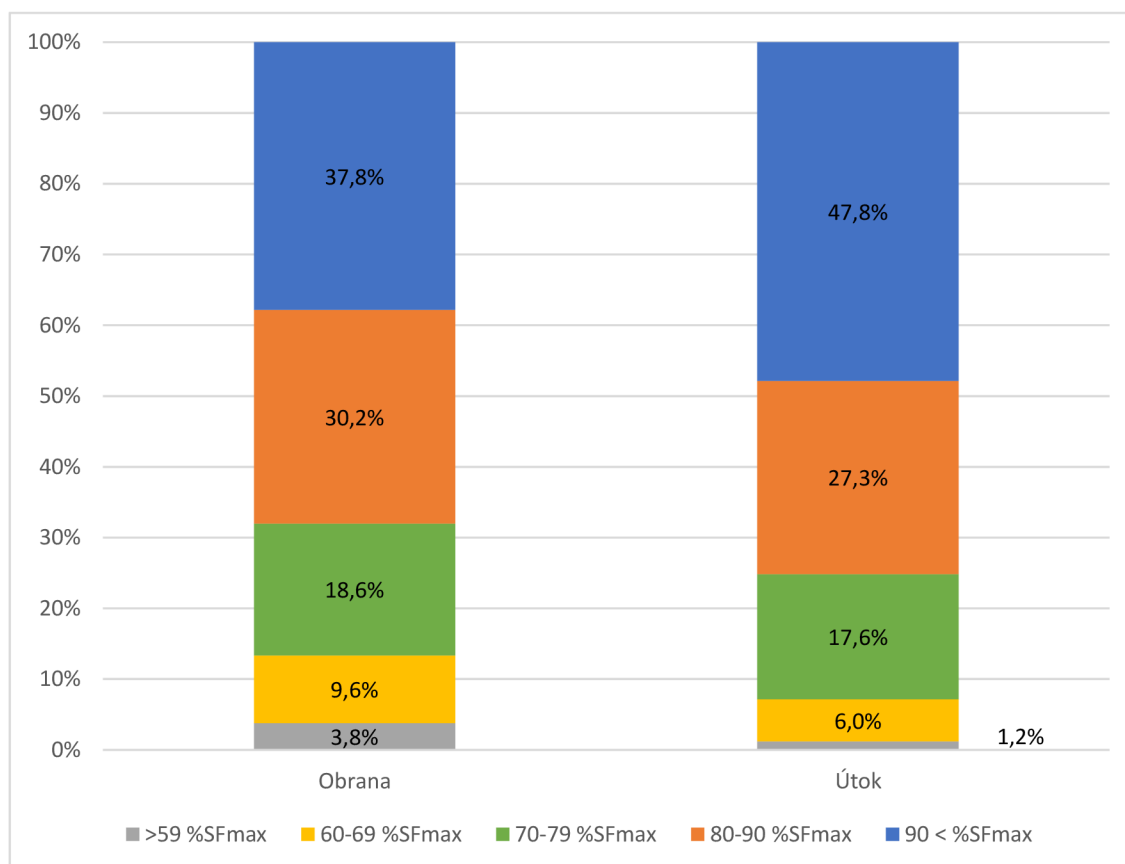
Ve zóně 3 ($70-79 \% SF_{max}$) strávili opět více času hráči v obraně. Tentokrát byl rozdíl pouhý 1,0 %, což lze považovat za podobný výsledek.

V zóně 2 ($60-69 \% SF_{max}$) a zóně 1 ($<59 \% SF_{max}$) se hráči v obraně v rámci celého utkání pohybovali při součtu těchto dvou zón 13,4 % celkového času a útočníci ještě výrazně méně, ti zaznamenali v součtu 7,2 %.

Na základě těchto výsledků lze říci, že útočníci se pohybují ve vyšších zónách intenzity zatížení než obránci. Tyto výsledky porovnáme s SF v Tabulce 5 a zjistíme, že rozdíl v SF je 10 tep/ min a v $\% SF_{max}$ jsou 2 %.

Obrázek 11

Percentilové rozdělení v zónách intenzity zatížení dle jednotlivých herních postů v celém utkání



Jak již bylo zmíněno v podkapitole 5.1.2 — na výsledky měl vliv i průběh utkání a herní strategie družstva. Hra útočníků oproti hráčům v obraně byla více založena na rychlostních a vytrvalostních schopnostech, proto se útočníci více pohybovali v zóně 5. Hráči v obraně více využívali silové schopnosti při osobních soubojích s útočníky soupeře. Vzhledem k tomu, že docházelo k častým přerušením z důvodu faulů, hráči v obraně nehráli v tak velké intenzitě a nebyly na ně kladeny takové nároky na vytrvalostní faktory, jako tomu bylo u útočníků.

5.3 Subjektivní vnímání intenzity zatížení v utkáních

Po zhodnocení a porovnání Tabulky 3 (15stupňová Borgova škála) a Tabulky 7 zjistíme, že v 1. poločasech měli probandi vyšší chybovost ve vnímání zatížení, respektive byli svými nahlášenými hodnotami více vzdáleni od skutečného výsledku. Ve 2. poločase se vnímání zlepšilo a chybovost klesla.

Nejpřesnější vnímání zaznamenal proband 3 (rozdíl 1 stupně) ve 2. poločase viz Tabulka 10 a Tabulka 11. Přesný odhad subjektivního zatížení nebyl v měření zaznamenán.

Tabulka 7

Průměrné hodnoty subjektivního vnímání hráčů s využitím 15stupňové Borgovy škály

	1. poločas	2. poločas
SF _{max} (ar. průměr)	86	85
Ar. Průměr	9	12
SMODCH	1,8	1,6

Potvrdilo se tvrzení Čechovského a Dobrého (2008), kteří uvádí, že svěřenci mají často tendenci podhodnocovat své zatížení. To je nejčastěji způsobeno tím, že svěřenci a trenéři nemají dostatek praxe s touto metodou, což se rovněž potvrdilo.

Těž lze dodat, že probandi vzhledem k svému věku nejsou schopni přesně vnímat a vyhodnotit intenzitu svého zatížení.

5.4 Úspěšnost střelby hráčů v utkáních

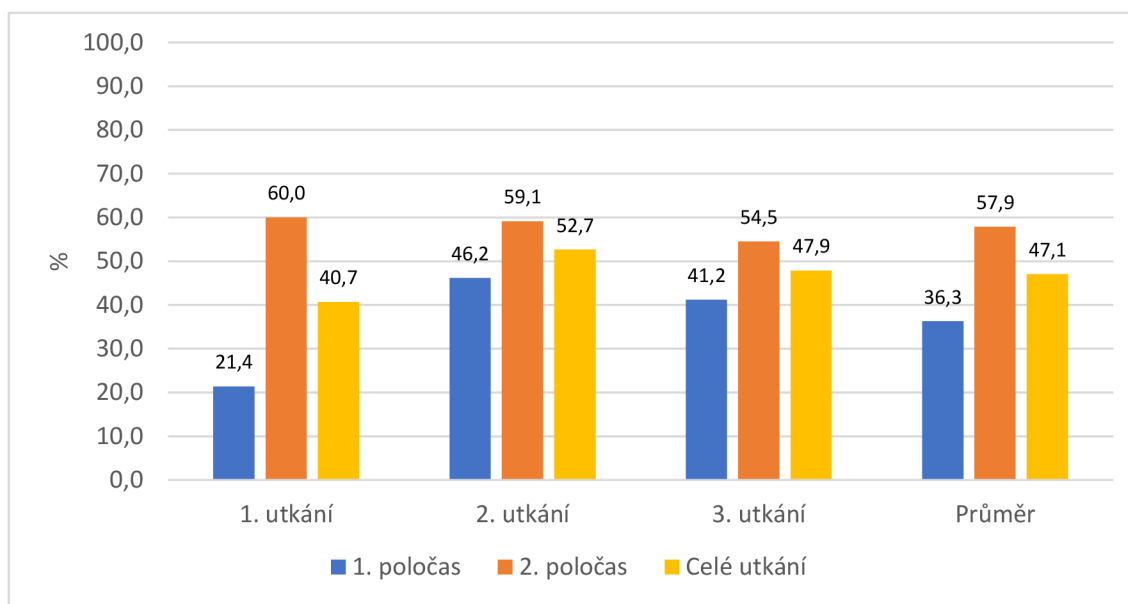
Průměrná úspěšnost střelby byla 47,1 %, kdy 1. poločas byla na 36,3 % a 2. poločas na 57,9 % (Obrázek 16). Nejúspěšnější poločas byl 2. poločas 1. utkání, a naopak nejhorším byl 1. poločas v 1. utkání. Lze tvrdit, že v 1. poločasech je horší úspěšnost střelby v porovnání s 2. poločasy. Na tuto skutečnost může mít významný vliv počasí (např. teplota, déšť, ...) nebo rozdílné vlastnosti povrchu (např. chování odrazů).

Výraznou roli na úspěšnosti střelby má počasí a vlastnosti povrchu, tyto skutečnosti ovlivňují chování míče, jeho kontrolu, odrazy atd.

Při komparaci úspěšnosti střelby (Obrázek 13) se SF útočníků (Tabulka 6) nelze vysledovat závislost, která by měla vzájemný vliv.

Obrázek 13

Úspěšnost střelby útoku



Na výrazně podprůměrnou úspěšnost střelby v 1. poločase 1. utkání měl značný podíl déšť, který komplikuje hráčům kontrolu a manipulaci s míčem. Nejvíce se to projevuje v útočné fázi hry, a to především při střelbě a její přesnosti. V 2. poločase se vnější podmínky zlepšily a na tomto základě se pravděpodobně zlepšila i úspěšnost střelby.

V druhém utkání se útočníkům dařilo více dostat do systémové hry přes obranu soupeře a díky tomu si vypracovat lepší střelecké šance na proměnění, což se i odrazilo na výsledné úspěšnosti střelby. Díky herní převaze nebyl na útočníky kladen takový psychický tlak a stres, což mohlo mít vliv na úspěšnost střelby.

První poločas třetího utkání byla přesnost střelby nízká, přestože vnější podmínky byly příznivé (slunečno). V 2. poločase na hráče dolehl psychický tlak a nedařilo se dodržovat taktické pokyny, což mělo za následek nižší počet vypracovaných šancí ke skórování a s tím byl spojen i menší počet střel. Přestože úspěšnost střelby byla 57,9 %, podařilo se za druhý poločas vstřelit pouze 3 branky.

5.5 Vnitřní a vnější zatížení brankáře

Herní post brankáře je natolik specifický svými požadavky na hráče z hlediska vnějšího a vnitřního zatížení, že brankářovy výsledky nebyly započteny v předchozích kapitolách. Brankáři (proband 1) je proto věnována tato samostatná kapitola.

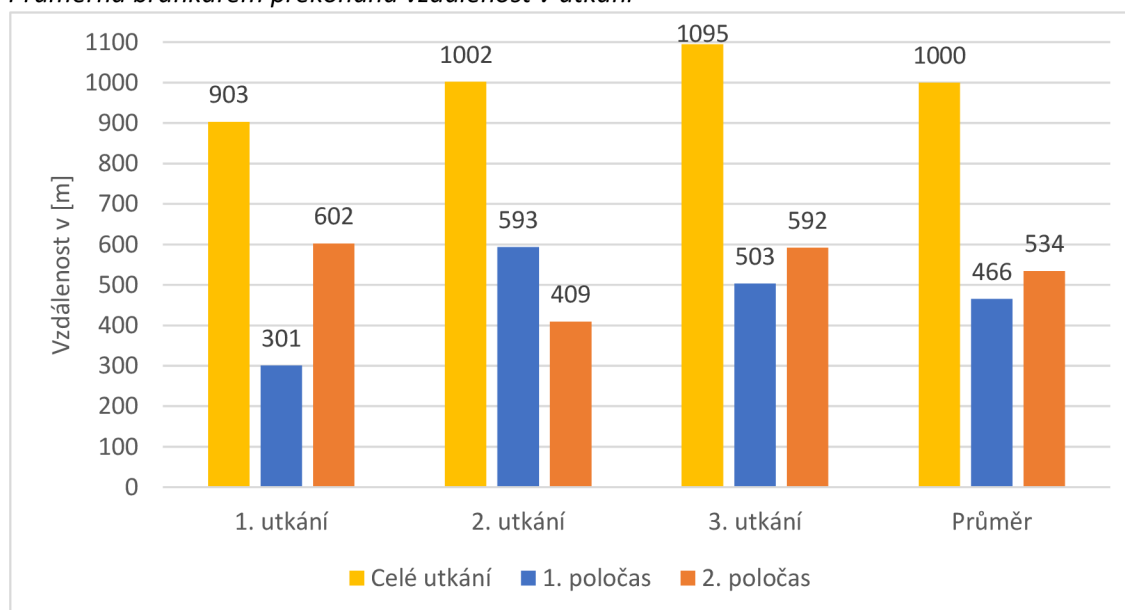
5.5.1 Překonaná vzdálenost

Brankář v průměru za celé utkání překonal 1000 m. V 1. poločase byla průměrná překonaná vzdálenost (466 m) menší než v druhém (534 m) (Obrázek 14). Kdybychom to porovnali s výsledky překonané vzdálenosti v celém utkání u hráčů v poli, tak se po hrubém zaokrouhlení dobereme k poměru brankář: hráč, který vychází 2:5 (Obrázek 14 a Obrázek 7).

Podobný výsledek lze vypočítat i Jurtíkové (2012), která rovněž v rámci své diplomové práce prováděla měření hráči překonané vzdálenosti v utkání. Jednalo se sice o utkání I. ligy žen v národní házené, tudíž naměřené hodnoty překonané vzdálenosti byly vyšší, nicméně poměr mezi brankářem a hráči byl po zaokrouhlení podobný, a to 2:5.

Obrázek 14

Průměrná brankářem překonaná vzdálenost v utkání



5.5.2 Vnitřní zatížení

Průměrná hodnota SF brankáře v utkání byla 170 tep/min (1 pol. 172 tep/min; 2. pol. 167 tep/min) a % SF činila 85 (1. pol. 86 %; 2. pol. 85 %) (Tabulka 8).

U brankáře byla největší intenzita zatížení v zóně 4 (44,1 %) viz. Obrázek 15. Intenzita zatížení v zóně 5 a 4 je v součtu 66,3 % SF_{max} v celém utkání. Což je srovnatelná hodnota třeba s hráči v obraně. Brankář však od hráčů v poli měl větší podíl v zóně 4, kdežto hráči v poli v zóně 5. Je však nutné přihlídnout k poměru překonané vzdálenosti brankář: hráč v poměru 2:5, kdy překonaná vzdálenost brankářem je menší.

Nabízí se několik vysvětlení např. jak uvádí Fasolda et al. (2020) post brankáře je náročný na psychiku a brankáři jsou často vystavováni vyšší porci stresu a stresových situací. Dále má jednoznačný vliv na zatížení fyzický stav, tělesné proporce a úroveň kondice samotného probanda (proband č. 1). Hráčovo BMI (hodnoty výška/hmotnost viz Tabulka 3) dosahuje 42,4, kdy tyto hodnoty spadají do obezity III. stupně, což má jednoznačně vliv na naměřené hodnoty.

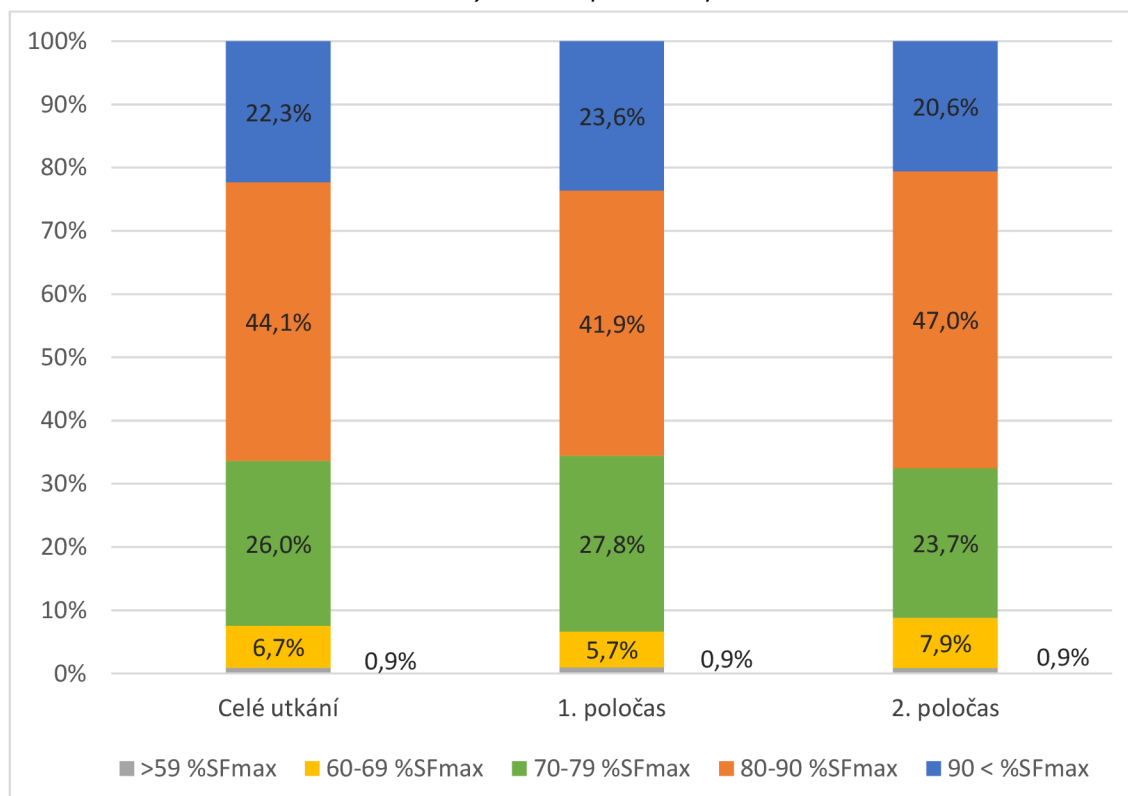
Tabulka 8

Průměrné hodnoty SF brankáře v utkání

Ar. průměr	1. poločas		2. poločas		Celé utkání	
	SF [tep/min]	%SFmax	SF [tep/min]	%SFmax	SF [tep/min]	%SFmax
	172	86	167	85	170	85

Obrázek 15

Percentilové rozdělení v zónách intenzity zatížení pro herní post brankáře v utkání



5.5.3 Úspěšnost zákroků brankáře v utkáních

Dle Obrázku 16 nejvyšší úspěšnost brankář zaznamenal v 1. poločase 1. Utkání, a to 87,5 %. Nejnižší úspěšnost zaznamenal v 1. poločase 3. utkání (50 %). Průměrná úspěšnost zákroků v 1. poločase je 68,26 %, ve 2. poločase 67,37 % a celková činí 67,71 %. První utkání bylo z hlediska zákroků neúspěšnější (79,42 %), naopak v 3. utkání brankář zaznamenal nejhorší úspěšnost (58,34 %).

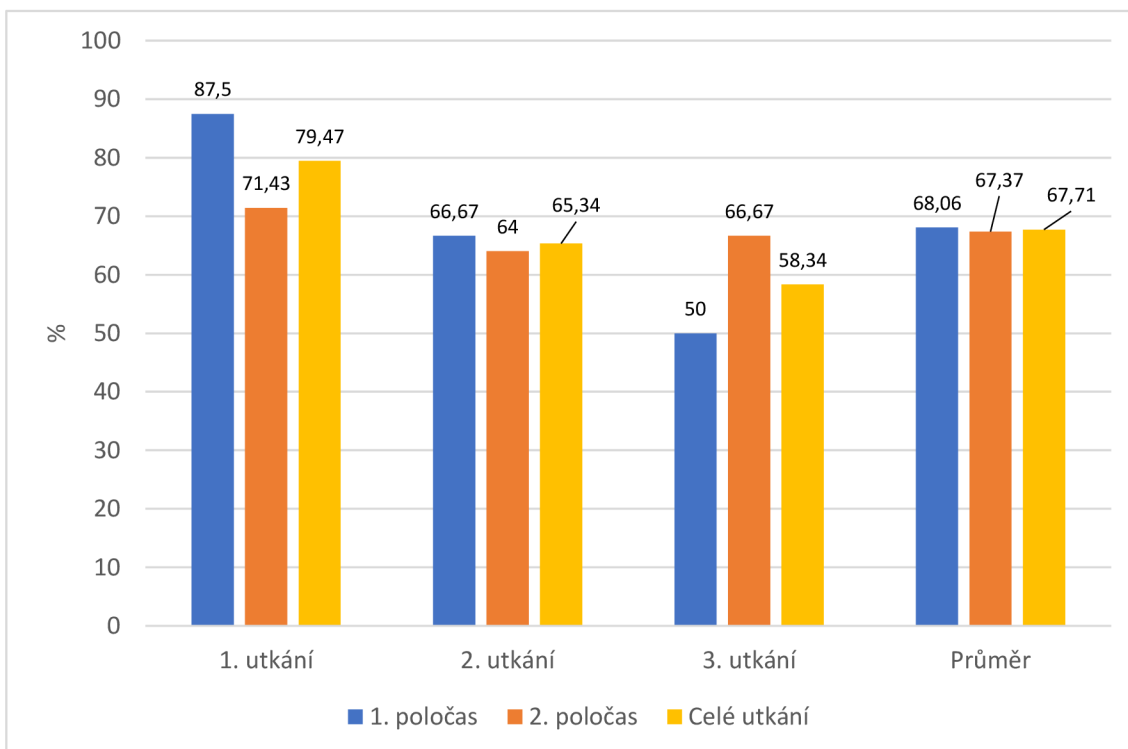
Z Obrázku 17 a informací o utkáních z Kapitoly 4.1 lze vypožorovat, že nejvíce zákroků brankář zaznamenal v 2. utkání (30 zákroků), kde taktéž inkasoval nejvíce branek (16). Zároveň v 2. utkání si připsal nejvíce zákroků. Konkrétně v 2. poločase (16).

Z hlediska počtu zákroků však nelze vyvodit, zda má brankář v průměru výrazně lepší 1. nebo 2. poločas z důvodu malého rozdílu mezi nimi. K tomuto určení by bylo potřeba většího vzorku utkání.

Též nelze nalézt přímou souvislost či závislost mezi SF (Tabulka 8) a úspěšností zákroků či počtem zákroků (Obrázek 16; Obrázek17).

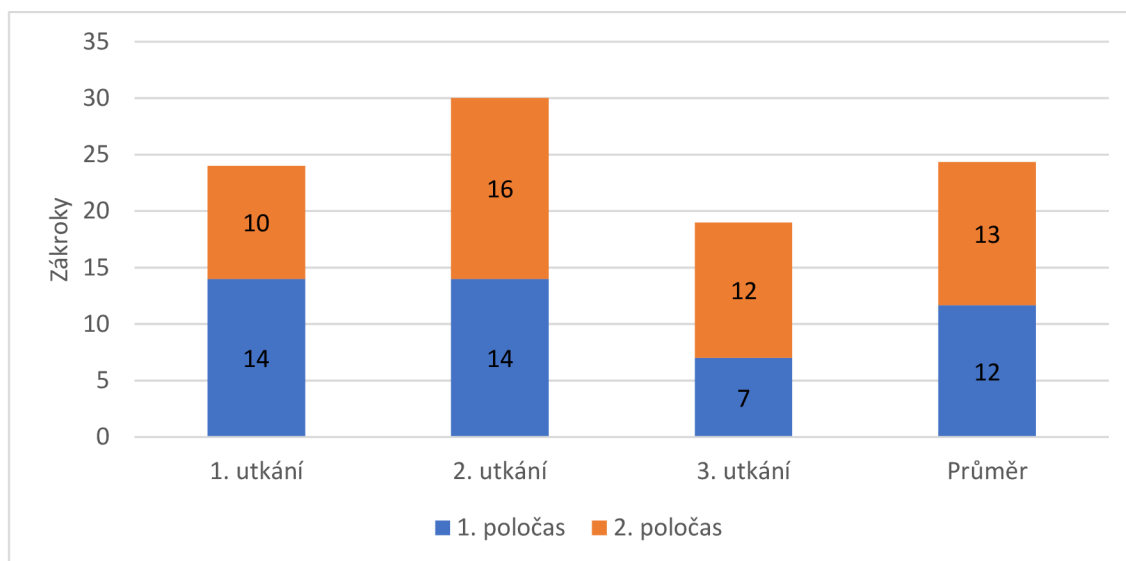
Obrázek 16

Úspěšnost zákroků brankáře



Obrázek 17

Počet úspěšných zákroků v utkání



V 1. poločase 1. utkání brankář zaznamenal výrazně nadprůměrný výsledek 87,5 % a provedl 14 úspěšných zákroků. Jedním z důvodů, proč se tak stalo, byly vnější podmínky (děšť), který ztěžoval útočnickům soupeře manipulaci s míčem, a tím i přesné umístění střelby. V 2. poločase pokračoval brankář v nadprůměrném výkonu.

6 ZÁVĚRY

Z výzkumu vyplynulo, že průměrná překonaná vzdálenost v utkání pro hráče v poli je 2537 m a pro brankáře 1000 m. V 1.poločase hráči v poli překonali v průměru 1312 m a v 2. poločase 1224 m. Brankář překonal v průměru za 1. poločase 466 m a ve 2. poločase 534 m.

Průměrná srdeční frekvence hráčů v poli v utkání byla 164 tep/min. Hráči se v průměru dosáhli na hodnotu 87 % SF_{max} . V 1. poločase srdeční frekvence byla v průměru 166 tep/min a 87 % SF_{max} , ve 2. poločase to bylo 162 tep/min a 87 % SF_{max} . Průměrná hodnota SF brankáře v utkání dosahovala 170 tep/min (1 pol. 172 tep/min; 2. pol. 167 tep/min) a % SF činila 85 (1. pol. 86 %; 2. pol. 85 %).

Z celého utkání z hlediska zatížení strávili hráči největší podíl v zóně 5 90<% SF_{max} , který tvořil 42,8 % a u brankáře největší část spadala do zóny 4, tj. 80 – 90 % SF_{max} a to 44,1 %.

- 1) Jaká bude průměrná překonaná vzdálenost sledovaných hráčů podle herních postů během utkání?

Průměrná překonaná vzdálenost v utkání brankářem je 1000 m. Hráči v poli překonali 2537 m za utkání.

Hráči v obraně překonali v průměru 2456 m a hráči v útoku 2617 m.

- 2) Jaká bude průměrná intenzita srdeční frekvence dle percentilového rozdělení do zón hráčů během utkání dle herních postů?

Brankář strávil v průměru v zóně 1 – 0,9 %, v zóně 2 – 6,7 %, v zóně 3–26 %, zóně 4 – 44,1 % a v zóně 5 – 22,3 %.

Hráči v obraně strávila v průměru v zóně 1 – 5,3 %, v zóně 2 – 15,4 %, v zóně 3–19 %, zóně 4 – 26,8 % a v zóně 5 – 33,6 %.

Útok strávil v průměru v zóně 1 – 2,8 %, v zóně 2 – 7,2 %, v zóně 3–20,5 %, zóně 4–26 % a v zóně 5 – 43,5 %.

7 SOUHRN

Hlavním cílem bakalářské práce bylo analyzovat herní výkon hráčů národní házené v utkání v kategorii starších žáků z hlediska vnitřního a vnějšího zatížení. Analýza byla provedena v třech soutěžních utkáních národní házené. Dílčími cíli práce bylo zjistit překonanou vzdálenost, hodnoty srdeční frekvence v utkání, subjektivně vnímané zatížení hráčů v utkání a hráčské statistiky v utkání (úspěšnost střelby útočníků a úspěšnost zákroků brankáře).

V bakalářské práci byly položeny tyto dvě výzkumné otázky:

- Jaká bude průměrná překonaná vzdálenost sledovaných hráčů podle herních postů během utkání?
- Jaká bude průměrná intenzita srdeční frekvence dle percentilového rozdělení do zón hráčů během utkání dle herních postů?

Ve výzkumu bylo analyzováno 9 hráčů družstva Sokola Dobruška. U hráčů byly nejprve zjištěny základní informace a antropometrické parametry: kalendářní věk, sportovní věk, výška, váha a SF_{max} .

K výzkumu byl využit sporttester PolarTeam Pro a na hráče byl připevněn pomocí hrudního pásu. Ke zjištění subjektivního vnímání zatížení hráčů bylo využito Borgovy 15stupňové škály.

Naměřené hodnoty a data byly znázorněny v tabulkách, grafech a byly dále vyhodnocovány.

Při závěrečném a celkovém vyhodnocení práce jsem došel k těmto nejdůležitějším výsledkům. Sledovaní hráči v poli v průměru překonali v celém utkání vzdálenost 2537 m a brankář 1000 m. Byl vyzpozorován poměr mezi brankářem a hráčem v poli 2:5.

Průměrná srdeční frekvence v utkání byla 164 tep/min a maximální srdeční frekvence se v utkání pohybuje u hráčů na hodnotě 87 %. Nejdominantnější zónou zatížení pro brankáře je zóna 4 (44,1 %). Pro hráče v obraně i útoku je výrazně nejdominantnějšími zóna 5 (obrana = 37,8 %; útok = 47,8 %). Průměrná úspěšnost střelby útočníků byla 47,1 %. Průměrná úspěšnost zákroků brankáře byla 67,71 %.

Hráči při hodnocení pomocí 15stupňové Borgovy škály se mají tendenci podhodnocovat a nebyli schopni přesně odhadnout zatížení svojí SF, které by odpovídalo hodnotám SF na 15 stupňové Borgově škále.

8 SUMMARY

The main aim of the bachelor thesis was to analyze the game performance of national handball players in a match in the category of older pupils in terms of internal and external load. The analysis was carried out in three competitive matches of national handball. The sub-objectives of the work were to determine the distance covered, heart rate values in the match, players' subjective perception of the load in the match and players' statistics in the match (shooting success rate of the attackers and the goalkeeper's intervention success rate).

The following two research questions were asked in the bachelor thesis:

- What will be the average distance covered by the players under observation by playing position during the match?

- What will be the average heart rate intensity according to the percentile distribution into zones of the players during the match according to the playing positions?

In the research 9 players of the Sokol Dobruška team were analyzed. The basic information and anthropometric parameters of the players were first determined: calendar age, sport age, height, weight and SFmax.

The PolarTeam Pro sporttester was used for the research and was attached to the players by a chest belt. The Borg 15-point scale was used to determine the players' subjective perception of load.

The measured values and data were presented in tables, graphs and were further evaluated.

In the final and overall evaluation of the work, I came to the following most important results. On average, the observed field players covered a distance of 2537 m and the goalkeeper covered a distance of 1000 m throughout the match. A goalkeeper to field player ratio of 2:5 was observed.

The average heart rate in the match was 164 bpm and the maximum heart rate of the players was 87%. The most dominant loading zone for the goalkeeper was zone 4 (44.1%). For both the defensive and offensive players, zone 5 was significantly the most dominant (defense = 37.8%; offense = 47.8%). The average shooting success rate of the offensive players was 47.1%. The average success rate of goalkeeper saves was 67.71%.

Players tended to underestimate themselves when evaluated using the 15-point Borg scale and were unable to accurately estimate their SF load to match the SF values on the 15-point Borg scale.

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Apte, P., Raizada, S., & Velhal, C. (2020). Comparative Study of Heart Rate Training Versus Power Training for Cycling Performance. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(9), 562–571.
- Arney, B. E., Glover, R., Fusco, A., Cortis, C., de Koning, J. J., van Erp, T., ... & Foster, C. (2019). Comparison of rating of perceived exertion scales during incremental and interval exercise. *Kinesiology*, 51(2), 150-157. <https://doi.org/10.26582/k.51.2.1>
- Bangsbo, J., Iaia, M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test. A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38, 37-51.
- Balaguer, O., & Caparrós, T. (2021). Cuantificación de carga externa e interna en fútbol masculino semiprofesional. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 16(48), 275-284. <http://doi.org/10.12800/ccd.v16i48.1750>
- Bartůňková et al. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova
- Benson, R., & Connolly, D. (2012). *Trénink podle srdeční frekvence*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Bělka, J., Hůlka, K., Dudová, K., Háp, P., Hrubý, M., & Reich, P. (2021). *Teorie a didaktika sportovních her 1*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Bělka, J., & Salčáková, K. (2014). *Nebojme se házené*. Olomouc: HANEX
- Berber, L., et al. (1977). *Jednotný tréninkový systém národní házené*. Praha: Ústřední výbor ČSTV.
- Bolek, E., Ilavský, J., & Soumar, L. (2008). *Běh na lyžích – trénujeme s Kateřinou Neumannovou*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Botek, M., Krejčí, J., & McKune A. J. (2017). *Variabilita srdeční frekvence v tréninkovém procesu: historie, současnost a perspektiva*. Univerzita Palackého v Olomouci
- Botek, M., Neuls, F., Klimešová I., & Vyhnanek J. (2017). *Fyziologie pro tělovýchovné obory (vybrané kapitoly, část I.)*. Univerzita Palackého v Olomouci
- Čechovská, I., & Dobrý, L. (2008). Borgová škála subjektivně vnímané námahy a její využití. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 74(3), 37-45.
- de Subijana, CL., Galatti, L., Moreno, R., & Chamorro, JL. (2020). Analysis of the Athletic Career and Retirement Depending on the Type of Sport: A Comparison between Individual and Team Sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17 (24), 2-8. <https://doi.org/10.3390/ijerph17249265>
- Dovalil, J., et al. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ..., & Bunc, V. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, a.s.

- Fasold, F., Inzenhofer, V., Lingner, K., Noël, B., & Klatt, S. (2020). Personality traits of handball goalkeepers. *Journal of Human Sport and Exercise, in press*.
<https://doi.org/10.14198/jhse.2020.152.04>
- Fox, J. L., O'Grady, C. J., Scanlan, A. T., Sargent, C., & Stanton, R. (2019). Validity of the Polar Team Pro Sensor for measuring speed and distance indoors. *Journal of science and medicine in sport, 22*(11), 1260–1265. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.06.012>
- Gellish, R. L., Goslin, B. R., Olson, R. E., McDonald, A., Russi, G. D., & Moudgil, V. K. (2007). Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Medicine and science in sports and exercise, 39*(5), 822–829.
<https://doi.org/10.1097/mss.0b013e31803349c6>
- Georgescu, A., Varzaru, C., & Rizescu, C. (2019). Improving Speed to Handball Players. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala, 11*(1), 73-87.
<https://doi.org/10.18662/rrem/97>
- Gómez-López, M., Granero-Gallegos, A., Cabal, L. C., & Sánchez, V. R. (2017). Effect of Relative Age on Teenage Handball Players. *Apunts: Educació Física i Esports, (130)*.
- Granero-Gallegos, A., Gómez-López, M., Rodríguez-Suárez, N., Abraldes, J. A., Alesi, M., & Bianco, A. (2017). Importance of the motivational climate in goal, enjoyment, and the causes of success in handball players. *Frontiers in psychology, 8*, 2081.
- Havlíčková, L. et al. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Hokr, J. (2018). *Analýza zatížení hráče v utkání národní házené* (Diplomová práce), Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Sportovní hry. Praha.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sport a věda.
- Hons, B. (1982). *Národní házená pro trenéry III. a II. třídy*. Praha: Olympia.
<http://www.svaznarodnihazene.cz/data/images/original/nh-pro-trenery.pdf>
- Hůlka, K., Bělka, J., & Weisser, R. (2014). *Analýza herního zatížení v invazivních sportovních hrách*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci.
- Hůlka, K., & Bělka, J. (2013). *Diagnostika herního výkonu v basketbale a házené*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci.
- Jančálek, S., Táborský, F., & Šafaříková, J. (1989). *Házená (teorie a didaktika)*. Praha: SPN.
- John, D., Sforzo, G. A., & Swensen, T. (2007). Monitoring exercise heart rate using manual palpation. *ACSM's Health and Fitness Journal, 11*(6), 14–18.
- Jurtíková, P. (2012). *Analýza pohybu hráčů po hřišti v národní házené 1. ligy žen* (bakalářské práce). Univerzita Palackého, Katedra antropomotoriky a sportovního tréninku.

- Kutáč, P. (2013). Somatic parameters of 17 year old soccer players in the older youth category in relation to sports performance. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 43 (3). <https://doi.org/10.5507/ag.2013.014>
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: HANEX.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, L., & Botek, M. (2012). *Trénink a kondice ve sportu*. Olomouc: Universita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., ..., & Šťastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Liška, V. (2005). *Brankář v házené*. Praha: Professional Publishing.
- Mihailă, I. (2014). Technical Training Methods for Increasing the Junior Handball Teams. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, (116), 2004-2009. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.511>.
- Nykodým, J., et al. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Perič, T., & Březina, J. (2019). *Jak nalézt a rozvíjet sportovní talent: průvodce sportováním dětí pro rodiče i trenéry*. Praha: Grada Publishing, a. s.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Perič, T., et al. (2012). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Pic, M. (2018). Performance and home advantage in handball. *Journal of Human Kinetics*, 63(1), 61-71.
- Polar Team Pro. (2021). *Uživatelská příručka*. 28–29. https://support.polar.com/e_manuals/Team_Pro/Polar_Team_Pro_user_manual_Cestina/Content/Resources/Printed_documentation/manual.pdf
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu:(příručka funkční antropologie)*. Olomouc: Hanex.
- Sellers, C. (2007). Rate of Perceived Exertion. *Olympic coach*, 19(3), 17-18.
- Sporiš, G., Vuleta, D., Vuleta, D. Jr., & Milanović, D. (2010). Fitness profilig in handball: Physiological characteristics of elite players. *Collegium Antropologicum*, 34 (3), 1009-1014.
- Stöckel, T., & Grimm, R. (2021). Psychophysiological Benefits of Real-Time Heart Rate Feedback in Physical Education. *Frontiers in psychology*, 12, 651065. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.651065>
- Svaz národní házené. (2019). *Pravidla NH 2019*. Svaz národní házené. <http://www.svaznarodnihazene.cz/pdf/pravidla-nh-2019.pdf>

- Svaz národní házené. (2021). *Mistrovství ČR a Pohár ČR mládeže v národní házené „MČR a PČR 2021“ v kategoriích mladšího žactva, staršího žactva a dorostu*. Svaz národní házené. <http://www.svaznarodnihazene.cz/data/images/original/mapcr2021-prop1.pdf>
- Szabó, Z. T., & Ács, P. (2022). The study of the TOCA football system for developing complex sport – specific skills among junior football players. *Health Problems of Civilization, 16*(2), 156-163. <https://doi.org/10.5114/hpc.2022.117023>
- Šafář, J. (1987). *Taktika útočné a obranné hry v národní házené*. Ostrava.: Sportpropag ČSTV.
- Šagát, P., Bartík, P., Lazič, A., Tohánean, D.I., Koronas, V., Turcu, I., Knjaz, D., Alexe, C.I., & Curit,ianu, I.M. (2021). Self-Esteem, Individual versus Team Sports. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18* (24), 1-6. <https://doi.org/10.3390/ijerph182412915>.
- Táborský, F. (2004). *Sportovní hry*. Praha: Grada Publishing a. s.
- Táborský, F., et al. (2007). *Základy teorie sportovních her*. Praha: Universita Karlova.
- Urbán, T., Gutiérrez, Ó., & Moreno, F. J. (2015). Effects of unstable conditions on kinematics and performance variables in young handball players. *Journal of Human Kinetics, 46*(1), 39-48. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0032>.
- Velenský, M. (2008). *Pojetí basketbalového učiva pro děti a mládež*. Praha: Universita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum.
- Williams, N. (2017). The Borg rating of perceived exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine, 67*(5), 404-405. doi: 10.1093/occmed/kqx063
- Zaťková, V., & Hianik, J. (2006). *Hádzaná*. Bratislava: Univerzita Komenského.

10 PŘÍLOHY

10.1 Informovaný souhlas

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA TĚLESNÉ KULTURY
KATEDRA SPORTU

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.,
✉ Hynaisova 9, 772 00 Olomouc, ☎ 58563606, @: jan.belka@upol.cz

Informovaný souhlas

Vážení rodiče,

dovolujeme si Vás požádat o souhlas s účastí Vašeho syna na výzkumu zabývajícím se, analýzou intenzity zatížení během soutěžních utkání národní házené, který se uskuteční v rámci oficiální soutěže východočeské oblasti od 9. 4. do 15. 5. 2022. Výzkum je součástí bakalářské práce na FTK UP Olomouc (autor práce: Tomáš Preclík).

Vybraní hráči se zúčastní měření srdeční frekvence pomocí sporttestru Polar Team PRO v soutěžních utkáních. Výzkumná metodika je již ověřena mnoha studiemi u nás i v zahraničí a splňuje všechna zdravotní, sociální a etická kritéria. Z měření nevyplývají pro žáky žádná nebezpečí.

Děkujeme Vám za pochopení významu a za souhlas.

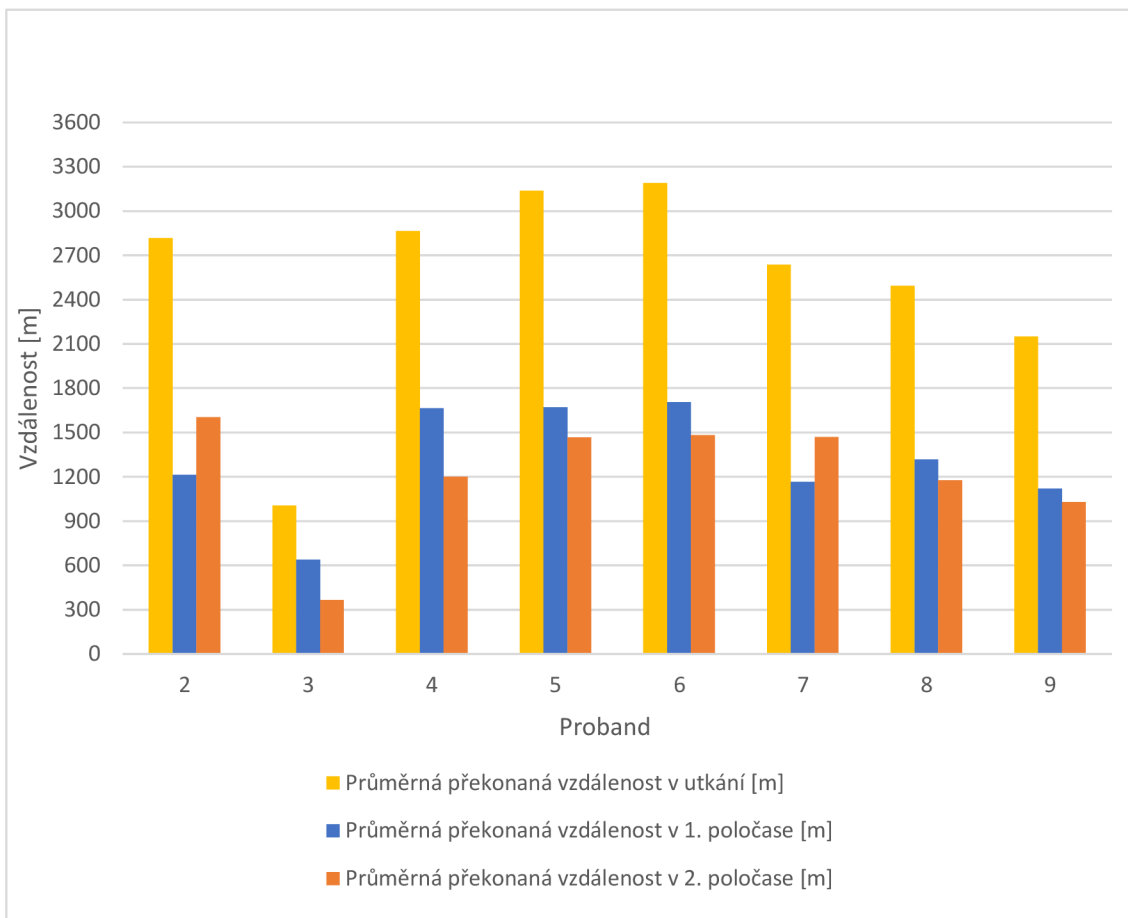
V Olomouci 8. 4. 2022

Tomáš Preclík

-
1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s účastí mého syna..... nar..... ve studii. Je mi více než 18 let.
 2. Byl(a) jsem informován(a) o cíli studie, o jejích postupech. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
 3. Porozuměl(a) jsem tomu, že účast syna ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.
 4. Při zařazení do studie budou osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat.
 5. Porozuměl/a jsem tomu, že jméno mého syna se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis rodiče/zákonného zástupce:

Datum:

Obrázek 18*Průměrná překonaná vzdálenost hráčů v utkáních***Tabulka 9***Průměrná překonaná vzdálenost hráčů v utkáních [m]*

Proband	Celé utkání [m]	1. poločas [m]	2. poločas [m]
2	2818	1214	1603
3	1006	640	366
4	2864	1664	1200
5	3138	1672	1466
6	3190	1707	1483
7	2637	1167	1470
8	2494	1317	1177
9	2149	1120	1030
Ar. průměr	2537	1312	1224
SMODCH	660	341	372

Tabulka 10

Průměrné hodnoty % SF_{max} jednotlivých probandů

Proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. poločas	86	92	79	88	87	92	86	90	84
2. poločas	85	91	77	84	88	93	90	84	86

Tabulka 11

Průměrné hodnoty po subjektivním hodnocení probandů na Borgově 15stupňové škále

Proband	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ar. Průměr	SMODCH
1. poločas	7	10	9	12	9	12	8	9	10	9	1,6
2. poločas	12	13	11	12	9	13	12	13	13	12	1,2

Obrázek 19

Průměrné hodnoty po subjektivním hodnocení probandů na Borgově 15stupňové škále

