



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Diplomová práce

**Komparativní analýza výsledků Wingate
testů anaerobní vytrvalosti u hráčů
HC Motor České Budějovice v posledních
pěti letech**

Vypracoval: Bc. Pavla Vlčková

Vedoucí práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2021



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

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

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Graduation thesis

**Comparative analysis of the results
of Wingate test of anaerobic endurance
at players of HC Motor České Budejovice
in the last five years**

Author: Bc. Pavla Vlčková

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

České Budějovice, 2021

Bibliografická identifikace

Název práce: Komparativní analýza výsledků Wingate testů anaerobní vytrvalosti u hráčů HC Motor České Budějovice za posledních pět let

Jméno a příjmení autora: Bc. Pavla Vlčková

Studijní obor: Mn-TVSn-SZn

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2021

Abstrakt:

Cílem diplomové práce je provedení Wingate testu u mužského „A“týmu HC Motor České Budějovice v posledních pěti letech a následná komparativní analýza výsledků. Výzkumu se zúčastnilo za dobu pěti sezón celkem 239 hráčů „A“týmu HC Motor České Budějovice. Naměřené hodnoty Wingate testu jsme zpracovali do tabulek a grafů a následně je mezi sebou porovnali. V letech 2015, 2016 a 2018 proběhla měření před i po letní přípravě. V letech 2015 a 2018 byly naměřeny vyšší výsledky po letní přípravě. Naměřená hodnota maximálního výkonu [Watt/kg] v roce 2015 byla 16,01 Watt/kg, 2016 tato hodnota klesla na 11,90 Watt/kg a 2017 vzrostla na 14,29 Watt/kg. V roce 2018 byla hodnota 15,51 Watt/kg, 2019 14,86 Watt/kg a v roce 2020 se jednalo o 14,85 Watt/kg. Výsledky Wingate testu jsou závislé na osobě kondičního trenéra. Zřejmé je to z výsledků, kdy v roce 2016 došlo ke snížení všech hodnot. Tento rok vedl tréninky jiný kondiční trenér než v ostatních letech. V posledních třech letech došlo k relativně stabilním výsledkům. O přípravu se staral jeden kondiční trenér.

Klíčová slova: lední hokej, HC Motor České Budějovice, Wingate test, anaerobní vytrvalost, sport, letní příprava

Bibliographical identification

Title of the graduation thesis: Comparative analysis of the results of Wingate test of anaerobic endurance at players of HC Motor Czech Budweis in the last five years

Author's first name and surname: Bc. Pavla Vlčková

Field of study: Mn-TVSn-SZn

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Radek Vobr, Ph.D.

The year of presentation: 2021

Abstract:

The aim of the graduation thesis is carrying out the Wingate test in the male "A" team HC Motor České Budějovice in the last five years and the subsequent comparative analysis of the results. A total of 239 players of the HC Motor České Budějovice team took part in the research, over a period of five seasons. We processed the measured values of the Wingate test into tables and graphs and the compared them between each other. In 2015, 2016 and 2018 measurements were performed before and after summer preparation. In 2015 and 2018, the results after summer preparation were higher than before the preparation. The measured value of maximum power [Watt/kg] in 2015 was 16,01 Watt/kg, in 2016 this value decreased to 11,90 Watt/kg and in 2017 it increased to 14,29 Watt/kg. In 2018 the value was 15,51 Watt/kg, 2019 14,86 Watt/kg and in 2020 it was 14,85 Watt/kg. The results of the Wingate test depend on the person of the trainer. This is evident from the results, when in 2016 all values decreased. This year, the trainings were led by a different trainer than in other years. In the last three years were relatively stable results. One trainer took care of the summer preparation.

Keywords: ice hockey, HC Motor Czech Budweis, Wingate test, anaerobic endurance, sport, summer training

Prohlášení

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

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

.....

.....

Bc. Pavla Vlčková

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu mé diplomové práce panu PhDr. Radku Vobrovi, Ph.D. za odborné vedení, veškeré konzultace, rady a pomoc při měření. Dále bych ráda poděkovala hokejovému klubu HC Madeta Motor za to, že jsem mohla zpracovat výsledky hráčů a použít je v této práci.

Obsah

1 Úvod	8
2 Metodologie.....	9
2. 1 Cíl, úkoly, hypotézy a vědecké otázky	9
2. 1. 1 Cíl práce	9
2. 1. 2 Úkoly práce	9
2. 1. 3 Hypotézy	9
2. 1. 4 Vědecké otázky	9
2. 2 Použité metody výzkumu	9
2. 3 Rešerše literatury	11
3 Přehled poznatků	13
3. 1 Vybrané kapitoly z fyziologie lidského organismu	13
3. 2 Fyziologická charakteristika ledního hokeje	21
3. 3 Přehled poznatků ze sportovního tréninku.....	23
3. 4 Poznaty z laboratorní zátěžové diagnostiky	38
4 Projekt experimentu a jeho organizace	43
4. 1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu	43
4. 2 Charakteristika souboru	44
4. 3 Sběr dat	44
5 Výsledky	45
5. 1 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2015	45
5. 2 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2016	51
5. 3 Výsledky Wingate testů v roce 2017	57
5. 4 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2018	62
5. 5 Výsledky Wingate testů v roce 2019	68
5. 6 Výsledky Wingate testů v roce 2020.....	73
5. 7 Porovnání výsledků Wingate testů v jednotlivých sezónách.....	78
5. 8 Porovnání výsledků Wingate testů u opakovaně měřených hráčů	87
6 Diskuse	97
7 Závěr.....	100
Referenční seznam literatury.....	101
Seznam tabulek.....	103
Seznam grafů	105
Seznam příloh	106

1 Úvod

Motivací ke zvolení tématu diplomové práce se pro mě stala kombinace dvou faktorů, tím prvním byla úspěšně zvládnutá bakalářská práce, která byla experimentální povahy. Experiment mě zaujal hned na první pohled a o nové poznatky v oblasti laboratorních vyšetření mě obohatila práce ve funkční zátěžové laboratoři na Katedře tělesné výchovy a sportu PF JU. Rozhodla jsem se tedy podobným typem experimentu zabývat i v psaní mé diplomové práce. Druhým faktorem je lední hokej, řadící se ke kolektivním sportům a který je mezi fanoušky velmi oblíben. Hokej má také velice blízko k florbalu, který aktivně hraji již několik let. Oproti hokeji florbal není hrán na ledové ploše. Výběr tématu diplomové práce byl také velmi ovlivněn mým již dlouholetým pobytem v Českých Budějovicích, kde je lední hokej velice populární.

Lední hokej patří mezi nejrychlejší kolektivní sporty na světě. Hráči musí být vybaveni výbornou kondiční přípravou a schopností co nejrychleji a co nejpřesněji provádět dané pohybové vzorce. Ve světovém žebříčku se lední hokej řadí k nejoblíbenějším sportovním odvětvím a jinak tomu není ani u nás v České republice. V současné době se trend ledního hokeje ubírá k neustálému zvyšování tempa hry na úkor fyzických kontaktů a střetů. Komplexní hráči by měli zvládat vysoké fyzické i psychické zatížení, techniku pohybu na ledě a ovládat taktické myšlení. Můžeme říct, že čím vyšší soutěž, tím vyšší nároky mají trenéři na hráče.

Tato práce se zabývá komparativní analýzou výsledků Wingate testů u hráčů Madeta Motor České Budějovice v pěti sezónách, od roku 2015–2020. Každý rok se měření zúčastnilo okolo 30 hráčů, nehledě na to, na jakém postu hráli. Stanovili jsme hypotézy, které zahrnují výsledky pěti ukazatelů (maximální výkon [Watt; Watt/kg], průměrný výkon [Watt; Watt/kg] a index únavy) všech šesti let, průběh osmi hráčů testovaných ve více sezónách, dále pak vliv kondičního trenéra v letech 2015, 2016 a 2018, kdy měření probíhalo před i po letní přípravě a v poslední řadě jsme zkoumali, zda Coronavirová pandemie ovlivnila výsledky.

2 Metodologie

2. 1 Cíl, úkoly, hypotézy a vědecké otázky

2. 1. 1 Cíl práce

Cílem mé diplomové práce je vykonání Wingate testu u hráčů HC Motor České Budějovice a následně provedení komparativní analýzy s výsledky z posledních 5 let měřeními v laboratoři KTVS PF JU.

2. 1. 2 Úkoly práce

Pro dosažení stanovených cílů bylo třeba splnit následující úkoly:

- podrobně nastudovat a zpracovat odbornou literaturu vztahující se k danému tématu,
- vybrat testované probandy,
- naměřit základní somatické rozměry,
- provést potřebné testy,
- zanezt získané výsledky do tabulek,
- porovnat výsledky,
- zpracovat výsledky do grafické podoby,
- vytvořit závěr

2. 1. 3 Hypotézy

- H1: Předpokládáme, že výsledky Wingate testů budou lepší po absolvování letní přípravy než před letní přípravou (ověření pomocí párového t-testu v úvodních sezónách, kdy bylo provedeno testování před i po letní přípravě).
- H2: Předpokládáme, že tréninkový výpadek v době Corona pandemie negativně ovlivnil výsledky Wingate testů v roce 2020 (průměrné výsledky budou statisticky významně nižší než v ostatních sezónách).

2. 1. 4 Vědecké otázky

- VO1: Budou naměřené hodnoty opakovaně testovaných hráčů vykazovat dlouhodobě shodné výsledky?
- VO2: Budou výsledky Wingate testů závislé na osobě kondičního trenéra?

2. 2 Použité metody výzkumu

„Metoda je cílevědomý, záměrný postup, přesně vymezené myšlení a jednání jímž se dosahuje určitého cíle, poznání či řešení. Specifickým znakem metody je, že představuje převážně souhrn racionálních, logických postupů a do jisté míry

i technických úkonů a operací. Zjednodušeně lze říct, že vědecká metoda je přesně vymezený způsob poznávání jevu reálné skutečnosti“ (Štumbauer, 1990, str. 19).

Při této diplomové práci byly použity metody obsahové analýzy, metoda měření, metoda testování, komparativní metoda a syntéza.

Metoda obsahové analýzy

Obsahová analýza nám umožňuje především popis psaných projevů a jejich následný rozbor. Cílem je zjistit zaměření obsahu textu. Jedná se o systematický, kvantitativní a objektivní popis textu (Štumbauer, 1990).

Literárními zdroji jsme pomocí této metody získali informace o všeobecné charakteristice hry, fyziologických zákonitostech, kondiční přípravě hráčů ledního hokeje a motorických schopnostech, které jsou typické pro jejich sportovní zaměření.

Metoda měření

V širším významu slova měření znamená přiřazování čísel předmětům nebo jevům podle pravidel. Často na něm závisí celá exaktnost testování (Štumbauer, 1990).

Po získání všech výsledků byly výkony jednotlivých testů převedeny na číselnou hodnotu, kterou jsme posléze mezi sebou porovnávali.

Metoda testování

Testy jsou objektivní zkouškou, která nám zjišťuje určitý stav jednoho či více jevů. Jedná se o systematický postup, v němž jedinec reaguje na předem určený soubor předmětů. Pro standardizaci testů je nezbytná spolehlivost, nezávislost, platnost a citlivost (Štumbauer, 1990).

Pro testování byl zvolen rychlostně-silový Wingate test, který byl prováděn v laboratoři funkční zátěžové diagnostiky na katedře Tělesné výchovy a sportu PF JU.

Komparativní metoda

Tato experimentální procedura lze interpretovat jako výklad shod mezi několika jevy a hodnotit je dle určitého hlediska (Štumbauer, 1990).

Postup:

- získání informací
- studium a třídění informačního materiálu
- vlastní srovnání
- syntéza, teoretické a praktické závěry (Štumbauer, 1990).

2. 3 Rešerše literatury

Diplomová práce se zabývá komparativní analýzou výsledků Wingate testů anaerobní vytrvalosti u hráčů dnes už Madeta Motor České Budějovice v posledních pěti letech. V teoretické části se zaměřujeme na oblast sportovní tréninku, oblast fyziologie, obecně i poznatkům o hokeji a také na oblast laboratorní zátěžové diagnostiky.

Pro obecné popsání ledního hokeje jako takového byla použita publikace Kostka, et al., (1986). *Lední hokej: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Zde je jasně popsána charakteristika hokeje, na jaké ploše se odehrává, rozměry hřiště, veškeré vybavení hráče, či co je cílem hry. Dále pak popisuje pohyb na ledě, nebo také čím musí disponovat hráč ledního hokeje. Není to jen o bruslení a fyzické kondici, ale také o technickém provedení pohybu a taktickém myšlení. Samozřejmě nesmí chybět ani strategické myšlení. O tom, kdo mezi sebou soupeří, kolik hráčů může být v jednu chvíli na hřišti, či kolik hráčů obvykle obsahuje jeden tým, se pojednává v knize Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.

Stěžejní literaturou pro prohloubení poznatků o sportovním výkonu byla publikace Dovalil et al., (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia. V této publikaci jsou výborně zpracovány informace o sportovním výkonu obecně, ale i dopodrobna rozepsané všechny složky sportovního tréninku.

Publikace Bukač, L., & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej: Trénink herní dokonalosti*. Praha: Olympia, byla vhodná pro popsání všech čtyř schopností v kondiční přípravě. Jako první si uvedeme silové schopnosti, které se v ledním hokeji uplatňují při rychlosti bruslení, při činnosti jednotlivce, či v osobních soubojích. Dále se zde uvádí propojení rozvoje rychlostních schopností s odpočinkem organismu. Pokud by nebyl organismus dostatečně odpočutý, docházelo by totiž k poklesu rychlosti pohybu. Obratnost, využívána v hokejovém utkání je dána hned několika podněty: orientací, rovnováhou, vzájemným propojováním úkolů a rytmem. S celou kondiční přípravou je spojeno energetické zajištění pohybové aktivity. Při provádění pohybové činnosti se zvyšují nároky na energetické zajištění. Mezi hlavní energetické zdroje se řadí zejména adenosintrifosfát (ATP) a kreatinfosfát (CP) a také živiny, kam patří cukry, tuky a bílkoviny.

Ke struktuře a plánování tréninkové jednotky byla využita publikace Perič, T. & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s. V té se uvádí

informace o úspěšnosti sportovce, které naznačují, že vyšší výkonnosti mohou dosáhnout pouze ti hráči, kteří mají pro dané sportovní odvětví talent a také ti, u nichž byly vybudovány správné pohybové návyky v dětském a dorosteneckém věku. Mezi důležité, se řadí dlouhodobý, pravidelný a systematicky připravený tréninkový plán. Při plánování tréninku je nutné znát data soutěží, aby se správně sestavila struktura všech potřebných cvičení. Pro dlouhodobé plánování sportovního tréninku je zapotřebí sestavit roční cyklus, který se skládá z makrocyklů, mezocyklu a mikrocyklů. Tyto úseky se dělí dle doby trvání.

Z fyziologie byla pro popsání rozdělení dechových pohybů využita publikace Véle (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. Dechové pohyby se rozdělují na tři sektory. Dolní neboli břišní je vymezen bránicí až po pánevní dno, dále pak dolní hrudní (střední) nacházející se mezi bránicí a pátým hrudním obratlem. Třetí horní hrudní sektor začíná od pátého hrudního obratle a končí v oblasti dolní krční páteře.

Dobře také posloužila publikace Bartůňková, S. (2006). *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum. Zde jsou uvedeny reakční a adaptační změny kardiovaskulárního systému na pohybovou zátěž. Dále také provádění zátěžových testů většinou v laboratoři, kde jsou neměnné podmínky. Při testování sportovců se sledují dva cíle, jak zjišťování zdravotní způsobilosti k prováděnému sportu, tak posuzování úrovně trénovanosti. Jsou zde také popsány terénní testy, které probíhají v prostředí, kde se odehrává sportovní činnost. Při těchto testech jsou sledovány parametry jako srdeční frekvence či hladina laktátu v krvi. Tyto testy slouží spíše ke krátkodobé kontrole, protože nejsme schopni zaručit stálost vnějších podmínek (mění se počasí, teplota, vlhkost vzduchu aj.).

Nesmíme zapomenout na dva články, Heller, J., & Perič, T. (1996). Anaerobic power and capacity in young and adult ice hockey players. *Kinantropologica*, 32 (2), 43-50 a Heller, J., Vodička, P., & Janek, M. (2019). Anaerobic performance in 30s Wingate test as one of the possible criteria for selection Czech players into National Hockey League. *Physical Activity Review*, 7, 57-62. Z těchto článků byla využita naměřená data výsledků Wingate testů různých hráčů z NHL, z extraligy, či data mladých hokejistů (zaznamenány do tabulky). Díky těmto dat byla sepsána diskuse.

3 Přehled poznatků

3. 1 Vybrané kapitoly z fyziologie lidského organismu

Srdečně-cévní systém

Srdečně cévní systém vykonává řadu funkcí, mezi nejdůležitější řadíme podíl na zajištění přísunu živin do pracujících svalů, či odvod zplodin látkové přeměny (např. laktát, amoniak). Podílí se na termoregulaci, zajišťuje stálost vnitřního prostředí a mnoho dalších dějů. Propojení s dýchacím systémem se označuje jako kardio-respirační systém. Během zatížení v průběhu cíleného tréninku vykazují jednotlivé parametry mnoho změn. Řadí se sem změny reaktivní jako přímá odpověď na zatížení a změny adaptační (Dovalil et al., 2002).

Mezi reakční změny řadíme změny tepové frekvence (dále „TF“). Ta je snadno ovlivnitelná, reaguje totiž na rozrušení (přes stresové hormony – např. adrenalin). Zvýšená TF se objevuje již v předstartovních stavech. Zvýšení TF při zatížení přímo úměrně intenzitě zatížení až do určité hodnoty (anaerobní práh). Po uklidnění organismu se TF navrátí k výchozím hodnotám. Zdatnost jedince jsme schopni určit dle délky tepové frekvence během zatížení. Čím prudší je návrat při zotavení, tím je jedinec zdatnější. Klidové hodnoty se pohybují u dospělých jedinců okolo 70 tepů za minutu, u dětí bývají vyšší. Roli hraje charakter tréninku. U vytrvalostně trénovaného jedince klidové hodnoty TF klesají. U rychlostně trénovaných jedinců jsou vyšší, uváděna je klidová hodnota TF nad 80 tepů/min. Maximální hodnota tepové frekvence (TF max) může dosahovat hodnot 200 tepů za minutu a více. Krevní tlak (TK), jehož výše závisí na činnosti srdce, množství krve, pohybové aktivitě aj. Při fyzickém zatížení dochází k postupnému zvyšování zejména systolického tlaku (horní hodnota), naopak diastolický tlak se buď mírně zvyšuje nebo lehce klesá. Závisí na druhu aktivity. Při vytrvalostních výkonech může TK klesnout až pod výchozí hodnotu a při krátkodobých statických výkonech (vzpírání) nastává zvýšení jak systolického, tak diastolického TK. V klidových hodnotách je systolický tlak/diastolickému 120/80. Při střední intenzitě činnosti se jedná o hodnoty 130–170/50–80 a při maximální intenzitě dosahuje hodnot 150–190/80–110. Pokud nastane nadměrné vyčerpání, může dojít k prudkému poklesu obou tlaků a hrozí kolaps neboli mdloby (Bartůňková, 2006). K dalším ukazatelům srdečně-cévního systému řadíme systolický objem srdeční, značený Qs, jiným názvem tepový objem srdeční, který představuje množství krve vypuzené do oběhu jednou systolou.

V důsledku zatížení stoupá tento ukazatel z klidových 60–80 ml na hodnoty 120–150 ml. Závisí především na velikosti srdce, stupni trénovanosti, aj. Dalším pojmem je minutový objem srdeční, značený písmenem Q, vyjadřující množství krve přečerpané srdcem za jednu minutu. S narůstající intenzitou zatížení stoupá, obvykle z klidových hodnot 4–5 l/min na 25 l/min (u vysoce trénovaných až na 35 litrů za minutu). Posledním ukazatelem je tepový kyslík, který udává množství kyslíku přenášené jedním tepem do tkání. Hodnotu tohoto ukazatele vypočítáme podílem spotřeby kyslíku a srdeční frekvence, VO_2/SF (Dovalil et al., 2002).

Adaptační změny při fyzické zátěži můžeme rozdělit na dvě části. V první strukturální části dochází k hypertrofii srdce. Ta se dělí na koncentrickou se zmenšením komor (u vzpěračů) a excentrickou, kde srdeční práce je více ekonomická. Během tréninku se zvyšuje i prokrvení srdečního a kosterního svalu. Druhá část adaptačních změn se nazývá funkční. U trénovaných jedinců dochází k lepší ekonomice (nižší TF, vyšší systolická objem), k vyšším maximálním hodnotám tepového kyslíku a lepšímu využití O_2 myokardem (Bartůňková, 2006).

Dýchací systém

Dýchání patří k nejdůležitější životní funkci. Jedná se o biologický proces související se všemi fyziologickými funkcemi organismu. Zajišťuje přenos plynů mezi tělem a zevním prostředím. Kyslík je transportován z atmosféry k buňkám celého těla. Využívá se k oxidaci živin a uvolňování energie. Později se vrací zpět z tkání do ovzduší (Trojan et al., 1999).

Rozlišujeme dva typy dýchání, vnější (ventilaci) a vnitřní (respiraci). Jako vnější dýchání označujeme výměnu kyslíku mezi plicemi a vnějším prostředím. Vnitřní dýchání je výměna zevních plynů mezi plicemi, tkáněmi a krví. Pro respirační cyklus je nutná součinnost oběhového a dýchacího systému, které společně tvoří funkční celek, zvaný kardiopulmonální systém (Dylevský, 2007).

Dýchání je automatický proces probíhající mimovolně. Pravidelné opakování vdechu (inspirium) a výdechu (exspirium) zajišťuje rytmickou a spontánní aktivitu respiračních center, které jsou uloženy v mozgovém kmeni. Dýchání jako jediná vitální funkce podléhá do jisté míry volní kontrole. To znamená, že jsme schopni vůlí ovlivnit rytmus dýchání, či zadržení dechu. Automatická a volní kontrola jsou od sebe vždy odděleny (Slavíková & Švíglerová, 2012).

Svaly, které jsou zapojeny při dýchání lze rozdělit na primární a pomocné (nádechové a výdechové). Primární svaly jsou používány při každém nádechu i výdechu a pomocné svaly jsou zapojeny pouze při intenzivním dýchání, nebo u chorobných stavů spojenými s dechovými obtížemi. Mezi primární vdechové svaly patří z anatomického hlediska bránice a zevní mezižební svaly. Pomocné svaly při vdechu jsou svaly kloněné, zdvihač hlavy, velký a malý prsní sval a vzpřimovače páteře. K pomocným svalům výdechovým patří zejména břišní svaly (Fleischmann & Linc, 1987).

Véle (2006) rozděluje dechové pohyby na tři sektory – dolní, střední a horní. Dolní neboli břišní je vymezen bránicí až po pánevní dno, střední (dolní hrudní) je situován mezi bránicí a pátým hrudním obratlem a poslední, třetí horní hrudní sektor začíná od pátého hrudního obratle a končí v oblasti dolní krční páteře. Při klidném dýchání se jako první aktivuje dolní sektor, poté střední, a nakonec horní dýchací sektor. Postupnou aktivací jednotlivých sektorů vzniká tzv. dechová vlna, která postupuje směrem zezdola nahoru jak při inspiriu, tak i při expiriu. Jak už bylo řečeno, dýchací systém je funkčně propojen se srdečně-cévním a účinně se podílí na dýchacích (okysličovacích) procesech tkání a na odvádění metabolitů (oxid uhličitý). Řízení těchto dvou systémů je ekonomicky sladěné a podílí se na něm i prodloužená mícha a CNS. Pro trénované jedince je typická ekonomizace funkcí dechového systému, např. nižší uplatnění mrtvého prostoru dýchacích cest. Pro řadu sportovců je primární naučit se speciálním dýchacím technikám, mohou totiž při nich uplatňovat vyšší podíl efektivního bráničního dýchání. Dýchání je často spojeno s pohybovým rytmem, a tak při některých výkonech dochází k zadržení dechu.

U dýchacího systému je možné pozorovat mnoho parametrů. Mezi informativní ukazatele řadíme především hodnoty dechového objemu, vitální kapacity plic, inspiračního a expiračního dechového objemu a hodnoty spotřeby kyslíku. Dechový objem a dechová frekvence se v průběhu výkonnosti mění. U běžné populace se klidová dechová frekvence udává 14–16 dechů/min, u trénovaných jedinců dochází k poklesu hodnot klidové dechové frekvence a ke zvýšení hodnot dechového objemu. Dechový objem se při fyzické zátěži dále zvyšuje a u dobře trénovaných jedinců může dosahovat až 70 % jejich vitální kapacity plic (3 a více litrů). Vitální kapacitu dostaneme součtem dechového objemu a inspiračního a expiračního rezervního objemu plicního. Hodnoty mohou dosahovat až 7 litrů, i u tohoto ukazatele záleží na stupni trénovanosti i

na sportovní disciplíně. Jedná se o statický ukazatel, který při střední intenzitě může vykazovat mírný vzestup a s délkou a výší zatížení většinou klesá pod výchozí úroveň, ale v zotavení se poměrně rychle vrací k výchozím hodnotám. Významným ukazatelem především pro vytrvalostní schopnosti je maximální spotřeba kyslíku (VO_{2max}), který vyjadřuje maximální aerobní výkon jedince (Dovalil et al., 2002).

Pokud jedinec podává výkon střední až maximální intenzity (výkon trvající déle než 40–60 sekund), může nastat jev zvaný mrtvý bod. Při překonávání delší vzdálenosti tratě s nižší intenzitou, nastává mrtvý bod později. Mezi subjektivní příznaky se řadí například svalová slabost, tíha a tuhnutí svalů, či „nouze o dech“. Dušnost, která se řadí k doprovodným pocitům, nutí jedince ukončit pohybovou činnost. Dochází k narušení ekonomiky dýchání, patrně se sníží dechový objem a spotřeba kyslíku, a oproti tomu se zvýší tepová frekvence spolu s krevním tlakem. Při pokračování ve výkonu postupně vymizí příznaky mrtvého bodu a prohloubí se tak dýchání. Sníží se dechová frekvence, postupně klesá i srdeční frekvence spolu s tlakem a stoupá výkon organismu. Poté nastane srovnání ekonomiky dýchání, nastoupí tzv. druhý dech. Během přechodu do druhého dechu se popisuje zvýšení teploty těla, vyšší odvod tepla (ve formě pocení) a odpařování potu. Po méně intenzivní práci (2–3 minuty) a intenzivnější práci (5–6 minut) dochází k nastolení setrvalého stavu. Jedná se o rovnovážné metabolické pochody a funkce organismu. Organismus je v tomto stavu schopen pokračovat neomezeně dlouhou dobu. Pokud dojde k překročení hranice, tělo nemá dostatečnou možnost krytí kyslíkových potřeb. Nejvyšší hodnotu představuje anaerobní práh (Havlíčková et al., 2006).

Svalová soustava

Svalová soustava spolu s kosterní se řadí k soustavám zajišťující pohyb člověka a všech živočichů. Za základní stavební jednotku svalstva se považuje svalové vlákno. Každé svalové vlákno je ohraničeno sarkolemou, dále pak obsahuje myofibrily složené ze sarkomer neboli kontraktilních jednotek svalů. Tvoří jej dvě vrstvy, silná myozinová a tenká aktinová, které se navzájem překrývají a během kontrakce se po sobě posouvají. Na konci svalů pojivová tkáň přechází ve šlachy (Borovanský, 1992).

Pokud chceme, aby se tělo začalo pohybovat, tak svaly musí koordinovaně pracovat s kostmi a klouby. Čím větší má být svalová síla, tím větší počet svalových vláken musí nervový systém zaktivovat (Hořejší & Prah, 1996).

Svaly jsou jakýmsi „motorem“ pohybové činnosti. Pro správnou funkci svalu je důležitá svalová kontrakce, která obsahuje dvě složky – statickou (izometrickou) a dynamickou (izotonickou). Ve statické složce se zvyšuje napětí a délka svalu se nemění, kdežto u dynamické složky je to obráceně, mění se délka svalu a napětí zůstává přibližně stejné. Dynamickou složku rozdělujeme na koncentrickou, excentrickou a brzdovou (Zahradník & Korvas, 2012).

Rozlišujeme tři základní typy svalových vláken, odlišují se zejména obsahem myoglobinu, mitochondrií a svou enzymatickou výbavou. Slouží k rozpoznání, jakým způsobem, zda aerobním či anaerobním, uvolňuje energii. Proto někteří jedinci či sportovci mají větší předpoklady pro rychlostně silové sporty nebo pro vytrvalostní sporty. Většina populace se pohybuje v rozmezí, kde je poměrně vyvážený podíl rychlých a pomalých vláken (Jančík et al., 2006).

Typ I, SO vlákna (slow oxidative) – neboli pomalá „červená“ oxidativní vlákna. Červená proto, že obsahují myoglobin. Tento typ svalových vláken se vyznačuje vysokou aktivitou oxidativních enzymů. Okolo vláken jsou totiž ve velkém množství vyskytovány krevní kapiláry, které je zásobují kyslíkem. Typickým znakem pomalých vláken je vysoká odolnost proti únavě, uplatnění především při vytrvalostních výkonech (aerobní zátěž – cyklické pohybové aktivity) a výrazně nižší rychlostí kontrakce (Jansa et al., 2007).

Typ II A, FOG vlákna (fast oxidative-glycolytic) – oxidativně-glykolytická vlákna, jinak také přechodná vlákna, obsahují myoglobin, který váže kyslík, mají střední aktivitu oxidativních enzymů i enzymů anaerobní glykolýzy. Mají střednědobou odolnost, rychlou kontrakci a uplatňují se při zátěžích střední až submaximální intenzity, které provádí anaerobní i aerobní způsob úhrady energie (Jansa et al., 2007).

Typ II B, FG vlákna (fast glycolytic) – rychlá „bílá“ glykolytická vlákna s vysokou aktivitou enzymů anaerobní glykolýzy a nízkou aktivitou oxidativních enzymů, jsou pravým opakem vláken typu I. Jsou schopny velmi rychlé kontrakce, mají rychlou unavitelnost a uplatňují se při rychlostně-silových zatíženích (maximální intenzita) (Jansa et al., 2007).

Dle Bartůňkové et al. (2013), jsou svalová vlákna rozdělena do čtyř skupin. Uvádí, že všechny typy svalových vláken mají spoustu společných znaků. Ve skutečnosti jde o heterogenní populaci vláken, která se liší řadou mikroskopických a fyziologických

vlastností. Zastoupení jednotlivých typů svalových vláken je geneticky dáno a má význam pro výkonnost, rychlost prováděné pohybové činnosti a ekonomii svalové práce.

Tabulka 1. Anatomická a funkční charakteristika svalových vláken (Bartůňková et al., 2013, str. 62)

Typ vlákna	Anatomická charakteristika	Funkční charakteristika
Typ I, SO	velmi tenká a bohatě kapilarizovaná	statické pomalé pohyby, polohové funkce
Typ II A, FOG	středně silná a kapilarizovaná	rychlý a silový pohyb
Typ II B, FG	velmi silná a málo kapilarizovaná	maximální silový pohyb
Typ III	nediferencovaná vlákna	<i>není známa</i>

Energetické zajištění sportovního výkonu

Pokud provádíme pohybovou činnost, zvyšujeme tím požadavky energetického zajištění. Mezi hlavní energetické zdroje pro výkon se řadí makroergní fosfáty, především adenosintrifosfát (ATP), kreatinfosfát (CP) a makroergní substráty neboli cukry, tuky a bílkoviny (živiny). Pokud tělo zaujímá klidovou pozici nebo vykonává málo intenzivní práci, energie se čerpá poměrně rovnoměrně ze všech uvedených živin. Na počátku intenzivní svalové práce jsou výhradním zdrojem energie cukry. Při delší době trvání pohybové činnosti stoupá energetický podíl tuků. O tom, které živiny jsou převážně využívány nás informuje respirační kvocient (R). Jedná se o poměr mezi spotřebovaným kyslíkem a vydýchaným oxidem uhličitým. Oxidují-li se cukry, pak je poměr CO_2 a O_2 rovnocenný $R = 1$, pro tuky je $R = 0,7$ a při oxidaci bílkovin $R = 0,8$ (Dovalil et al., 2002).

Heller & Pavliš (1998) uvádí, že obnova ATP probíhá dvěma způsoby. První způsob je anaerobně – bez přítomnosti kyslíku, organismus pracuje na kyslíkový dluh, protože ke svalům není kyslík dodán v takovém množství, v jakém by ho svaly ke své činnosti potřebovaly. Druhý způsob je aerobní – opak anaerobního, tudíž za přítomnosti kyslíku. Svaly jsou zásobeny přímo molekulami kyslíku a plíce spolu s oběhovým systémem jsou schopny přijmout a následně dopravit takové množství kyslíku, kolik ho pracující svaly potřebují.

Bukač & Dovalil (1990) také rozdělují využití energetických zdrojů na aerobní a anaerobní biochemickou reakci. Metabolické reakce probíhají při aerobních procesech za přítomnosti kyslíku. Během těchto reakcí se uvolňuje energie. U aerobního typu je důležitá kapacita organismu přijímat O_2 krví z atmosférického vzduchu a dodat jej k pracujícím svalům. Díky tomu může probíhat aerobní syntéza ATP. Čím vyšší je nasazení při hře, tím je třeba vyšší množství kyslíku ve svalech → dochází ke zvýšení dechové frekvence a srdečního rytmu. Anaerobní procesy nastávají při rychlostně-silových zatíženích. Probíhají, dokud není zajištěn dostatek kyslíku. Uvolňování energie, která je nezbytná k vykonávání pohybové činnosti ve hře, se uskutečňuje třemi odlišnými a nezávislými způsoby (ATP-CP systém, LA systém a O_2 systém).

V publikaci Máček & Máčková (1997) jsou uváděny čtyři základní zóny energetického krytí. Navíc je uvedena aerobně laktátová zóna (LA- O_2) neboli smíšená.

ATP-CP systém

ATP-CP systém je charakterizován tím, že k obnově ATP je zapotřebí štěpení kreatinfosfátu (CP). Výhodou této sloučeniny je schopnost rychle transportovat energii. Oproti tomu je nevýhodou, že dochází k vyčerpání velkých zásob v krátké době. Maximální intenzita se nachází mezi 10–15 sekundami. Pokud chceme, aby svaly vykonávaly svou práci dobře, je potřeba mít vhodný poměr zastoupení svalových vláken. Vhodnější je mít větší množství vláken typu FG a FOG. Pro co nejdokonalejší funkci tohoto systému hraje důležitou roli délka odpočinku. Pokud nemáme dostatečný odpočinek, nedoplní se dostatečně zásoby CP a následně nejsou k dispozici další svalové práci (Máček et al., 2011).

LA systém

LA systém navazuje na systém předchozí a rovněž se jedná o anaerobní způsob energetického krytí. Liší se použitelnost systému, u LA je pomalejší (neumožňuje tak vysokou intenzitu činnosti), ale činnost lze provádět po delší dobu, mezi 1–2 minutou. Energie se získává štěpením glykogenu, kde konečným produktem anaerobní glykolýzy je kyselina mléčná. Značení LA je z anglického slova lactic acid, zkráceně laktát (sůl kyseliny mléčné). Při maximální intenzitě konané po delší dobu se v pracujících svalech začne tvořit a koncentrovat laktát. Ovšem jeho využití a odbourání probíhá pomalu, proto se také nahromadí a naruší vnitřní prostředí, kdy dojde k okyselení (Dovalil et al., 2002).

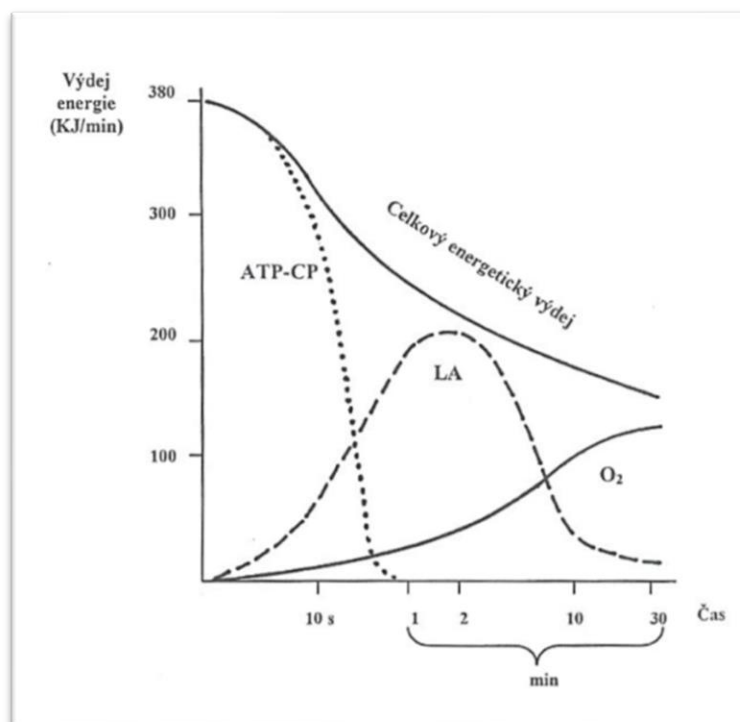
Laktát způsobuje pocit únavy, dochází k nekoordinovaným pohybům, ztrácení přesnosti a v nejkrajnějším případě může dojít k zastavení pohybové činnosti. Odbourává se aerobní cestou (vyklusání, vyjetí na kole, vyplavání – cyklickým pohybem). Laktát je uváděn v jednotkách mmol/l. Klidová koncentrace laktátu odpovídá přibližně 1,5–2 mmol/l. Při přechodu z aerobní glykolýzy na anaerobní se hodnoty koncentrace pohybují okolo 4 mmol/l (Máček et al., 2001)

LA-O₂ systém(směšený)

Při pohybové činnosti v délce 3–10 minut přechází anaerobní glykolýza v aerobní glykolýzu. Tento přechod se nazývá anaerobní práh (dále jen „ANP“). Znamená nejvyšší intenzitu pohybu, při které k úhradě energie pro resyntézu ATP nestačí pouze aerobní procesy, ale začínají se projevovat i procesy anaerobní. Zapojení těchto systémů ještě není na takové úrovni, aby docházelo k výraznému zvýšení hladiny laktátu (a s tím spojené negativní důsledky). Celý tento směšený metabolický systém je v dynamické rovnováze mezi mírně zvýšenou tvorbou laktátu a schopností organismu jej oxidovat (Melichna, 1995).

O₂ systém

Vždy probíhá za přítomnosti kyslíku a funguje při štěpení cukrů, tuků a bílkovin. Konečným produktem je voda a oxid uhličitý. Přebírá funkci zásobitele energie při pohybové činnosti trvající déle než 10 minut. Též je důležitý ve fázi regenerace. Jako hlavní zdroj energie je uplatňována glukóza, která se štěpí od počátku výkonu a tuky, jejichž metabolismus se zapojuje okolo 12 minut. Energie je uvolňována pomalu a se zásobou glukózy je člověk schopný vykonávat pohybovou činnost okolo jedné hodiny, ovšem se zásobami tuku je lidský organismus schopen pracovat až několik hodin. Vše je samozřejmě individuální (Melichna, 1995).



Obrázek 1. Průběh energetického výdeje a podíl jednotlivých systému energetické úhrady ve svalu v závislosti na době trvání. (Heller & Pavliš, 1998, str. 27).

3. 2 Fyziologická charakteristika ledního hokeje

Lední hokej je sportovní kolektivní hra brankového typu a v České republice patří k nejpobulárnějším sportům. Odehrává se na ledové ploše, která je ohraničena mantinely. Má tvar obdélníku se zakulacenými rohy. Cílem této hry je, aby jeden z týmů vstřelil kotouč vedený hokejovou holí do soupeřovy branky víckrát než druhý tým (Kostka et al., 1986).

Z fyziologického hlediska představuje lední hokej intervalový a přerušovaný typ pohybové činnosti. Vyžaduje se široké spektrum motorických dovedností, rozhodovacích a reakčních schopností či vysoká tělesná zdatnost. Fyziologické nároky se liší v závislosti na pozici hráče v mužstvu (útočník, obránce, brankář), na úrovni i stylu hry. Typické pro lední hokej je střídání cyklických a acyklických pohybů. Mezi cyklické pohyby patří bruslení a mezi acyklické střelba. Během bruslení s kotoučem i bez kotouče dochází ke střídání krátkých úseků. Střídá se maximální zrychlení a sprinty, osobní souboje, střelba či přihrávka (Pavliš et al, 1998).

Utkání mívají intervalový charakter a dochází tak ke střídání zatížení na ledě s odpočinkem. Zatížení je přibližně 40 s a odpočinek nabývá až 250 s. V průměru představuje

celé utkání 15–20 minut svalové práce (pobyt na ledě neboli ice time) a hráči nabruslí 4 500–5 500 metrů. Při hře dosahují hráči 75–90 % svého maxima srdeční frekvence a na střídačce neklesne pod 120 tepů/min, díky vlivům emocí (Bukač, 2005).

V ledním hokeji ATP-CP zónu využívají hráči např. při střelbě, rychlých protiútočích či v osobních soubojích. Pro udržení vysokého tempa během celého střídání (45–60 s) využijí LA zónu. Lepší úroveň LA-O₂ a O₂ zóny napomáhá hráčům odehrát celé utkání bez výrazné ztráty sil. Při dlouhodobých turnajích mohou i poslední zápas turnaje odehrát v dostatečně vysokém tempu. Štěpení tuků není v ledním hokeji výrazně zastoupeno, jedná se pouze o malé procento. Více je uplatňována anaerobní vytrvalost než aerobní (Heller, 1996).

Hladina laktátu u hokejistů během utkání je vyšší u útočníků než u obránců. Pohybuje se mezi 5–10 mmol/l. Pokud je koncentrace laktátu vyšší než 10 mmol/l dochází k negativnímu projevu na rychlosti a přesnosti technicko-taktických činností (Pavliš et al., 1998).

Pokud sportovec podá výkon nad ANP, tak se zásoby svalového glykogenu vyčerpají zhruba za 60 minut. Poté nastane pokles pH, snížení výkonnosti či svalová tíha. Pro potřeby hokejového tréninku se vymezuje ANP–LA v pásmu mezi 4–6 mmol/l a TF je mezi 160 a 180 tepy/min. Množství získané energie je již velké, a proto mohou hráči v tomto energetickém režimu pracovat relativně dlouhou dobu ve vyšším tempu, aniž by došlo k negativnímu snížení pH ve svalu. (Heller & Pavliš, 1998).

Pro hráče ledního hokeje je jedním ze základních faktorů sportovního výkonu vysoká úroveň rozvoje oxidativní zóny. Využití této úrovně rozvoje aerobních procesů je spojováno s rozvojem vytrvalostních schopností a také s vysokou úrovní zotavných procesů. Efektivně využívá kyslík ve svalech, což napomáhá udržení relativně vysoké intenzity pohybu bez toho, aniž by došlo ke koncentraci laktátu. Při stanovení hranic systému má velký význam i zastoupení svalových vláken (pomalá vlákna typu SO) (Melichna, 1995).

Základní postoj, myšlena poloha těla při bruslení, je charakterizován hlubším podřepem, předklonem a pokrčenými koleny. Špičky bruslí jsou vytočené směrem ven a podle dominantní strany čepele je souhlasná noha mírně předsunuta. Oproti trupu je hlava mírně zdvižená a směřuje směrem dopředu (Kostka et al., 1956).

Dochází k soustavnému přetěžování stejných svalových skupin a tím vznikají morfologické změny ve svalech (hypertrofie, zkrácení či ochabování svalů). Hráči mají specifické postavení nohy v brusli, kdy může dojít k hypoaktivitě plosky nohy. Příčinou je přetěžování kolenních a kyčelních kloubů. Díky zvýšené poloze na bruslích dochází ke zkrácení trojhlavého lýtkového svalu, ohybačů kolen a svalů blízkosti páteře. Přetížený je čtyřhlavý sval stehenní, díky náklonu špičky do přední části brusle. Zároveň dochází k malé aktivaci břišní stěny. Následkem je ochabování břišních svalů a prohloubení bederní lordózy. Při hokejovém postoji dochází k asymetrickému postavení ramen v horizontální rovině (nižší postavení ramene je na straně ruky, která drží hokejku níže). V oblasti krční páteře vzniká zvětšená lordóza a předsun hlavy. To vede ke vzniku dolního zkříženého syndromu a zároveň k jednostrannému zatížení, které může vést ke skoliotickému držení těla (Bernačiková et al., 2006).

U každé kolektivní hry je třeba i individualita každého z hráčů, a proto je nutné, aby bylo u všech hráčů co nejintenzivnější nasazení v daných herních. Lední hokej není řazen k jednoduchým sportům a patří mezi sporty rychlostně silové. U hráčů se předpokládá výborná kondice, dále pak fyzická i psychická zdatnost, ale také adaptační schopnost na zatížení (Kostka et al., 1986).

3. 3 Přehled poznatků ze sportovního tréninku

Ke správnému popsání pojmu sportovního tréninku je nutné znát důležité pojmy a souvislosti mezi nimi. Trénink je definován jako proces rozvoje výkonnosti sportovce nebo družstva, který se zaměřuje na dosažení nejvyšších výkonů ve vybraném sportovním odvětví. U vysoké sportovní výkonnosti se musí respektovat celkový rozvoj jedince. To znamená, že je nutné dodržovat obecně platné morální, kulturní, zdravotní a jiné normy společenského života. Sportovní trénink je vyznačován silnou výkonovou motivací. Sportovní výkony jednotlivců či družstev se demonstrují v různých soutěžích. Ve sportovním tréninku se prolínají a doplňují různé procesy. Mezi pedagogické hledisko patří výchovně-vzdělávací proces, který zajišťuje mnohostranný rozvoj osobnosti sportovce. Ve vzdělávací stránce dochází k poznávání, osvojování vědomostí a dovedností a rozvoji schopností. Tu doplňuje výchovná stránka, jež navozuje situace vedoucí k zabezpečení té vzdělávací. Z didaktického hlediska se sleduje osvojení zásad, principů, doporučení, metody, organizace, stavba tréninku a jiné. Promítá se zde

fyziologie, psychologie, pedagogika a biomechanika. V zásadě jde o proces biologické adaptace (cílem je vyvolání adaptačních změn – zvýšení energie, zlepšení funkcí aj.), motorického učení (osvojení nových pohybových dovedností) a interakční proces psychosociální adaptace (ovlivnění psychiky a chování jedinců) (Dovalil et al., 2002).

Sportovní trénink je dlouhodobý proces, který má vzestupnou tendenci (od tréninku dětí a mládeže až po trénink vrcholových sportovců). Nedílnou součástí je i výběr talentů. Trénink vyžaduje dlouhodobost a systematičnost, dle kterých se určují základní složky. Tréninkový cyklus se rozděluje podle období, z hlediska praxe se jedná o kratší období, u kterých se střídá zatížení s aktivním odpočinkem. Právě díky odpočinku se vytvářejí lepší podmínky pro zlepšení připravenosti na daný sportovní úkol a zamezuje se přetrénování. V tréninkovém cyklu se objevují období přípravná, přechodná a závodní. Významně se od sebe neoddělují, protože jejich začátky a konce se navzájem prolínají. V ledním hokeji je to ovlivněné náročností a délkou soutěže. V přípravném období se především jedná o všeobecnou tělesnou přípravu a pevný základ pohybových dovedností. V závodním období se získává lepší hráčská forma s následným udržením během sezóny, důraz se klade zejména na techniku a taktiku. V přechodném období jde o zajištění postupného přechodu od závodního období k přípravnému. Snižuje se intenzita tréninku, zaměřuje se na souvislý a střídavý běh, bruslení a sportovní hry na ledě (Kostka, 1984).

Sportovní trénink (příprava na soutěžení) má mnohdy znaky těžké práce a vysokého fyzického i psychického vypětí. Proto je nutné, aby z tréninku nevymizely rysy sportu jako hry např. radost ze sportu, kreativita, pocit dobře vykonané činnosti, přátelské vztahy aj. Oslabení těchto momentů má vliv i na samotnou výkonnost sportovce. Sportovní trénink je záležitostí nejen trenéra, ale i sportovců. Sportovci nejsou jen pasivní vykonavatele, kteří poslouchají pokyny trenéra, ale musí mít aktivní přístup, pochopení, ztotožnění i samostatnost a iniciativu (Dovalil et al., 2002).

U hokejového tréninku se využívají různorodá tréninková cvičení, která zajišťují smysl, efektivnost, účinnost a úspěšnost tréninkové jednotky. Díky adaptačním podnětům na cvičení mohou nastat morfologické, funkční či psychické změny. Poté dochází i ke zkvalitnění herního jednání a zdokonalování v dané oblasti tréninku. Ovšem je nutná variabilita tréninku, která zabraňuje oslabení reakce organismu na danou tréninkovou zátěž (Bukač & Dovalil, 1990).

Kondiční příprava

Kondiční příprava ovlivňuje pohybové schopnosti tak, že vytváří širokou pohybovou základnu, která následně slouží k rozvoji speciálních pohybových schopností. Společně s technicko-taktickou stránkou zabezpečuje provedení sportovního výkonu na požadované úrovni. Jednotlivé pohybové schopnosti se navzájem ovlivňují a ve sportovním tréninku nepředstavují celek. Jedná se o mnoho složitých vztahů a vazeb v lidském organismu. Dotýkají se funkčních, strukturálních i psychických vlastností. Tréninková jednotka se může zaměřit buď na trénování monotematicky, kdy rozvíjíme každou schopnost (rychlost, sílu, vytrvalost a obratnost) zvlášť nebo na diferencované, kde dochází k rozvoji několika schopností dohromady. Velmi důležité je řazení tréninku jednotlivých schopností i sledu cvičení, protože jsou závislé na řízení pohybu centrální nervové soustavy (CNS) a na zapojení zón energetického krytí (Jansa et al., 2007).

Silové schopnosti

Silové schopnosti představují komplex schopností překonávat či udržovat vnější odpor svalovou činností. V ledním hokeji se silové schopnosti uplatňují při rychlosti bruslení a při činnosti jednotlivce či v osobních soubojích. Mají ovšem vliv i na taktiku a psychiku. (Bukač & Dovalil, 1990).

Perič (2004) uvádí, že k samotnému pohybovému výkonu je zapotřebí pouze malá část svalové síly, kterou hokejisté uplatňují až ve vyšších věkových kategoriích. Silový trénink s postupně přidávanou zátěží začíná u starších věkových kategorií. Ovšem je možné se zaměřit i na silové schopnosti dříve, a to v období růstového sprintu.

Závodský et al. (1984) uvádí, že trénink síly má i dnes neměnné základní principy, jimiž by se měli jednotliví trenéři řídit. Do silového tréninku se zapojuje cvičení s vlastní váhou těla, úpolové hry a šplh na laně. Se systematickým posilováním se má začínat až v kategorii dorostu. Před každým silovým tréninkem je nutné rozcvičení sportovců a na konec silové tréninkové jednotky je třeba zařadit uvolňovací cvičení.

Rozvoj silových schopností u dospělých probíhá už ve speciální formě, kdežto u mladších věkových kategorií je nutné zapojit posilování obecné, to znamená cviky nezatěžující páteř. Během zatěžování mohou nastat svalové převahy, např. jedné končetiny, a proto je zapotřebí se zaměřit na slabší končetinu. Při posilování jí věnovat více času a na konci tréninkové jednotky protáhnout všechny svaly, či zařadit kompenzační cvičení. Protahování (strečink) má dvě fáze – statickou a dynamickou.

Statický strečink by měl být plynulý, bez nepříjemných bolestí, prováděn pouze do mírného tahu s následným pocitem tepla. Doba výdrže ve statické poloze činí 10–30 vteřin a zařazuje se na konec tréninkové jednotky. Oproti tomu dynamický strečink je prováděn na začátku tréninkové jednotky, kdy se snažíme dát zkrácené svaly do pohybu. Neprovdáme jej až do krajních poloh, jelikož by mohlo hrozit natržení svalových vláken (Dovalil et al., 2002).

Nejvhodnější metodou pro rozvoj síly v hokeji jsou dynamická úsilí, u nichž se zlepšuje rychlostní síla, která je nejvíce žádoucí. Zatížení je střední (30–50 % maximálního úsilí), a proto je vhodné uspořádat tréninkovou jednotku do kruhu (kruhový trénink). Zahrnuje šest až dvanáct cviků, kdy mezi cviky je určitá doba na odpočinek a tyto série se opakují 3–5krát (Závodský et al., 1984).

V rozvoji silových schopností se nejčastěji používají tyto metody:

- metoda maximálního úsilí – překonávání maximálních odporů, rozvoj maximální síly, malý počet opakování s co největší vahou zátěže, není vhodná pro děti a začátečníky,
- metoda izometrická – cvičení stavěná na principu působení proti nepřekonatelnému odporu (proti stěně), vhodná pro trénink maximální síly,
- metoda opakovaných úsilí – provádí se s nemaximálním odporem, který umožňuje vyšší počet opakování (8–15), vhodná pro stimulaci maximální síly,
- metoda rychlostní – jinak také metoda dynamickým úsilím, znamená provést co možná nejrychleji pohyb s příslušným nemaximálním odporem (40–60 %),
- metoda silově vytrvalostní – využívají se zde spíše nižší odpory (do 50 % maxima), mnohonásobné opakování často do vyčerpání, vhodné pro trénink vytrvalostní síly (Jansa, et al., 2007).

Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnosti spojujeme s krátkodobou pohybovou rychlostí, která je vykonávána vysokým až maximálním úsilím a intenzitou. Jedná se o schopnost vykonat pohyb v co nejkratší době (do 20 sekund) (Měkota & Novosad, 2005).

Pro rozvoj rychlostních schopností je podmínkou dostatečně odpočínutý organismus, který není omezen únavou, jinak by docházelo k poklesu rychlosti pohybu. Často pojí tyto schopnosti vazba s ostatními pohybovými schopnostmi, především s maximální a výbušnou (explozivní) silou (Bukač & Dovalil, 1990).

Rychlost můžeme rozdělit na reakční a akční. Reakční se definuje jako odezva vykonat pohyb na daný podnět/signál v co nejkratším časovém úseku. Ovlivnění rychlosti reakce je velmi obtížné, změny jsou nepatrné a jejich dosažení trvá dlouhou dobu. Využívá se buď metoda opakování, která spočívá ve vytváření záměrných situací (očekávané, nečekané), na které musí jedinec okamžitě zareagovat (na signál vystřelit, zrychlit či změnit polohu), nebo metoda analytická, kde základním požadavkem je rozdělení pohybu na dílčí části. U metody opakování se využívá různých podnětů, které mohou být dotykové, zvukové nebo zrakové. Akční schopnost se definuje jako schopnost provádět daný pohybový úkol od začátku pohybu v co nejkratší době (Dovalil et al., 2002).

Hokejisté při jednotlivých částech zápasu využívají rychlost všech druhů. Reakční využívají především při rozhodování v pohybovém úkonu v daném okamžiku utkání. Akční oproti reakční rychlosti se pojí hlavně k bruslení daného hráče a částečně jí mohou využít i při práci s holí. Jelikož hokejisté musí umět zareagovat na odlišné podněty (pomocí naučených pohybových vzorců), využívají rychlost výběrovou. Obecné rozdělení rychlostních schopností je reakční (jednoduchá či výběrová), akční (akcelerační, frekvenční a se změnou směru) a rychlost určitého pohybu (Měkota & Novosad, 2005).

Stimulace rychlostních schopností patří k jedné z nejobtížnějších disciplín ve sportovním tréninku, a to kvůli nutnosti dokonalé znalosti cvičení, principů zatížení a podmínek. Pokud se trénink zvolí špatně, tak trénujeme spíše rychlostní vytrvalost, která není klíčová pro rozvoj rychlosti. Navíc se často objevují pochyby, zda každý může ovlivnit a natrénovat rychlost, protože jako jediná schopnost je podmíněna geneticky. Do jisté míry se to může zamítnout, důkazem jsou totiž světoví sprinteři, jejichž výkony se účelným a správně zvoleným tréninkem zvyšují (Zahradník & Korvas, 2012).

Čelikovský et al. (1979) uvádí, že do tréninkové jednotky se rychlost zařazuje jako první, kdy je organismus čerstvý a není unavený. Pokud se provádějí koordinačně složitější pohyby, je nutné správné technické provedení. U akční rychlosti se nejčastěji zařazují cvičení vícenásobného opakování (v různých obměnách a podmínkách). Například běh na místě vysokým skipinkem či letmé starty.

Koordinační schopnosti

Koordinační schopnost, jinak také obratnost, se definuje jako soubor schopností jednoduše a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat je měnícím

se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojit nové pohyby (Choutka & Dovalil, 1991).

Obratnost patří ke složitým pohybovým činnostem. V hokejovém utkání se prokazuje jako rychlost, dostatečně rychlé vydání energie a také jako jistota projevu těla. Je dána několika podněty: orientace, rovnováha, vzájemné spojování úkolů, diferenciací a přizpůsobování pohybového jednání či rytmu. Všechny tyto aspekty se vzájemně propojují (Bukač & Dovalil, 1990).

V ledním hokeji obratnost nejvíce využijí brankáři, avšak hráči v poli tuto schopnost také využijí, a to během průběhu vlastního pohybu, kdy se snaží přiblížit k tomu ideálnímu modelovému. Vlivy analyzátorů prvního i druhého druhu a pohybové regulátory rozhodují při obratnosti. Mezi uplatňující vlastnosti patří schopnost rovnováhy, reakce či orientace v prostoru (Perič, 2004).

Obratnostní schopnosti jsou rozděleny do tří skupin. První skupinu s názvem senzomotorické vlastnosti (oblast regulátorů) můžeme rozdělit na menší skupinky a to: kinestetickou diferenciací schopnost, která umožňuje rozlišovat příslušné parametry vlastního pohybu (doba trvání, způsob svalového napětí nebo kontrakce), rovnováhovou schopnost, která má za úkol udržet tělo v relativně stabilní poloze, rytmickou schopnost, umožňující rozčlenit jednotlivé pohyby do rytmické formy a jako poslední orientační schopnost, která pomáhá rychle a přesně zachytit všechny zásadní informace o prováděné činnosti. Druhou skupinou jsou vlastnosti pohybové soustavy, kam se řadí např. pohyblivost, kdy její trénink usiluje o dostatečný rozsah pohybu v kloubech. Třetí skupina s názvem regulovaný pohyb se dále dělí na řešení prostorové struktury pohybu a řešení časové struktury pohybu (Čelikovský et al., 1979).

Trénink obratnosti rozšiřuje jedincovy pohybové zkušenosti, k těmto již získaným zkušenostem přidává nové struktury pohybu. Ty může uplatnit v různorodých podmínkách. Hokejista, který má obratnost na vyšší úrovni, lépe reaguje na neustále měnící se podmínky v utkáních a dokáže tak provádět mnohem složitější pohyby. Tato schopnost výrazně souvisí s technickou přípravou, jelikož s lepší obratností souvisí kvalitnější a rychlejší osvojování dovedností (Dovalil et al., 2002).

S rozvojem obratnosti je vhodné začít co nejdříve, a to u dětí ve věku 6–8 let, v tzv. „zlatém věku motoriky“. V tomto věku mají velmi dobrou plasticitu nervové soustavy a novým dovednostem se učí rychleji. Také disponují nebojácností, která se

s postupem času vytrácí. Jako základní požadavek se uvádí záměrně a opakovaně stavět sportovce do situací, kdy musí řešit koordinačně složitý pohybový úkol. Mezi cvičení zahrnujeme obratnostní dráhy s různými přeazy a přeskoky překážek, nebo gymnastická cvičení, rovněž obsahující druhy skoků. Volíme cviky složitější a jejich obtížnost stále navyšujeme, vhodné je také provádět cvičení za měnících se podmínek, či cvičení pod tlakem (Perič, 2002).

Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalost definujeme jako schopnost provádět dlouhodobě pohybovou činnost a také jako schopnost překonávat únavu. Představuje se jako stavební kámen fyzické kondice a je předpokladem pro dosažení úspěchu v mnoha sportech. Vytrvalost je ve srovnání s ostatními kondičními schopnostmi nejlépe vědecky podložena (Měkota & Novosad, 2005).

Rozlišujeme vytrvalost aerobního a anaerobního typu. K rozvoji vytrvalosti je třeba zařadit aerobně silovou tréninkovou jednotku a všeobecně vytrvalostní, které nám pomůžou dostatečně rozvinout výkonnost kardiopulmonálního systému. Více než důležité je při plánování znát údaje o maximální spotřebě kyslíku a produkci kyseliny mléčné (Bukač & Dovalil, 1990).

Rozdělení vytrvalostních schopností

- dle doby trvání – rychlostní, krátkodobá, střednědobá, dlouhodobá
- dle podílu ostatních schopností – obecná (aerobní výkon/kapacita) a speciální vytrvalost (herní, bruslařská, běžecká)
- dle množství zapojených svalů – lokální (max. 1/3 svalové hmoty) a globální (více než 1/3 svalové hmoty) (Měkota & Novosad, 2005, s.149–151).

Vytrvalostní trénink v ledním hokeji zaujímá místo v „suché“ přípravě. Ta je součástí přípravného období. Dávkování vytrvalostních schopností souvisí s jednotlivými herními posty. Brankář nepotřebuje ke svému výkonu dosahovat takové úrovně vytrvalostních schopností jako útočník či obránce. Trénink těchto schopností se aplikuje prostřednictvím spektra metod. Jedná se o metody kontinuální, intervalové, opakované a kontrolní. Kontinuální metody slouží jako dominantní prostředek v první fázi přípravného období. Dále se dělí na souvislé (nepřerušovaný, dlouhodobý běh, jízda na kole, ...), střídavé (stupňované pohybové činnosti – pyramidy) a fartlekové („hra s rychlostí“) (Nykodým, 2010).

Technická příprava

V každém sportovním výkonu je úkolem jedince řešit konkrétní pohybový úkol. Může to být úkol jednoduchý (stejně řešení) nebo úkol složitější (variabilní způsob řešení). Technika se tedy definuje jako účelný způsob řešení pohybového úkolu. Pohybový úkol je v souladu s možnostmi jedince a s biomechanickými zákonitostmi pohybu. Uskutečňuje se na základě neurofyziologických mechanismů řízení pohybu (Choutka & Dovalil, 1991).

Od počátku moderního sportu se technika podílela na vzestupu sportovní výkonnosti. Trenéři spolu se sportovci vymýšleli nové způsoby provedení a snažili se o rozvoj všeho, co uspělo. Například se napodobovala technika těch nejlepších sportovců. Tento vývoj byl určován praktickou zkušeností, až později, kdy se výzkum dostal do popředí, tak vědecké přístupy (biomechanická analýza pohybu, fyziologie, anatomie aj.) umožnily vytvoření teoretických základů techniky (Choutka & Dovalil, 1991).

S technikou souvisí i pojem dovednost, která se označuje jako učením získaná pohotovost řešit správně, rychle a úsporně daný pohybový úkol neboli efektivně vykonávat pohybovou činnost. Tyto dovednosti se při tréninkovém procesu formují, zpevňují a stabilizují, díky sensorickým, psychickým a nervosvalovým funkcím organismu. Dovednosti jsou tedy předem připraveným základem pro specifické jednání v soutěžích. Mezi specifické faktory struktury sportovního výkonu se řadí technika dovedností neboli způsob provedení, jejich zásoba, stabilita a proměnlivost (Dovalil et al., 2002).

Technika patří k záležitostem řízení motoriky. K úspěšnému řešení požadovaného pohybového úkolu je třeba dosáhnout efektivní organizace sportovní činnosti a uspořádání pohybu v prostoru a čase. Pokud je technika chápána jako jednota vnějších projevů motoriky a jejich vnitřních neurofyziologických mechanismů, pak je možné rozdělovat techniku na „vnitřní“ a „vnější“. Vnější technika se projevuje jako sled pohybů a operací sdružených v pohybovou činnost, zaměřenou k danému cíli. Často je prezentována kinematickými parametry pohybu těla a jeho částí v prostoru a čase, kam se řadí směr a dráha pohybu, jeho rychlost, zrychlení aj. Tyto charakteristiky je možné vizuálně pozorovat a většinou i prakticky měřit. Vyjadřují kvantitativní hledisko techniky, ale i kvalitativní znaky pohybového projevu, jeho přesnosti, stálosti, plynulosti a rytmu.

Vnitřní technika je tvořena neurofyziologickými základy a má podobu zpevněných a stabilizovaných pohybových vzorců a programů, kterým odpovídá koordinovaný systém kontrakcí. Tyto informace zprostředkovává biomechanika a neurofyziologie (Dovalil et al., 2002).

Pohybové schopnosti (rychlost, síla, vytrvalost, koordinace) jsou nejširším základem, z něhož technika vyrůstá. Schopnosti nejsou využívány jednotlivě, ale vzájemně se propojují a vytvářejí tak rozmanité komplexy. Mimořádnou roli hrají koordinační schopnosti, které se považují za organizátora ostatních pohybových schopností. Koordinaci zajišťují všechny úrovně řízení pohybů a nejvyšší role náleží mozkovému centru. S technikou souvisí i psychické procesy, týkající se příjmu sensorických informací a jejich zpracování. Jedná se o složité myšlenkové operace, zahrnující intelektové neboli kognitivní a neintelektové neboli myšlenkové a emoční složky. Technika je součástí sportovního tréninku v průběhu sportovní kariéry. Na počátku dochází k osvojování a zdokonalování již upevněných základů. U vrcholových sportovců jde o procesy diferenciacce, integrace a stabilizace. Diferenciace se může definovat jako specializované zaměření techniky, kdy se dílčí části postupně sdružují v celek příslušných dovedností. Integrace směřuje k formování ucelené struktury dovedností (sjednocení), postupně se jedná i o sjednocení dalších faktorů výkonu. Stabilizace techniky se týká dokonalosti, která je dána dostatečným zpevněním techniky a odolností vůči rušivým elementům prostředí. Zpevnění umožňuje automatické provádění pohybové činnosti. Automatizace a variabilita (míra přizpůsobivosti) techniky jsou specifické pro různé sporty. Ve sportovních hrách automatizace spočívá v uzlových bodech techniky a vysoká míra variability umožňuje její přizpůsobení, obměnění, či originální tvorbu pohybových vzorců (Choutka & Dovalil, 1991).

Ke způsobu nacvičování techniky, jak postupovat, je vhodné přistupovat z různých hledisek. Rozlišujeme metodu celku (syntetickou), kdy dochází k nacvičování celého pohybu, bez rozdělení na části. Používá se buď u nerozdělitelných či jednoduchých činností. Další z nich je metoda po částech (analytická), kdy jsou předem stanoveny části prvku a poslední metoda spojování částí v celek (analyticko-syntetická). Nacvičují se dvě spolu související části. Další hledisko je koncentrace (soustředění) a disperze (rozdělení) obsahu učiva. Problém spočívá v tom, zda trénovat v jednom bloku, nebo dovednosti rozdělit do menších bloků, mezi něž jsou vkládány jiné činnosti.

Poslední hledisko rozlišuje metody slovní, názorné a praktické. Z názvu slovních metod je jasné, že budou využity slovní instrukce, kdy cvičenec musí více přemýšlet a aktivně přistupovat k danému pohybovému úkolu. Názorná metoda využívá ukázky, podle které cvičenec pohyb opakuje, klade se důraz na kvalitu provedení. A praktická metoda znamená mnohonásobné opakování za určitých podmínek a kvality provedení (Perič & Dovalil, 2010).

Taktická příprava

Taktická příprava je složka sportovního tréninku zabývající se způsobem řešení úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportovního odvětví (způsob vedení sportovního boje). Jedná se o výběr optimálního řešení pomocí strategických a taktických úkolů. Vychází z proměnlivosti sportovního boje, z kterého vyplývá nutnost rychle vybrat optimální řešení a realizovat ho v co nejrychlejším časovém úseku. Je zapotřebí mít jistou míru kondiční a technické připravenosti (Perič & Dovalil, 2010).

Jádro taktických dovedností se skládá z myšlenkových procesů. Předpokladem jsou soubory vědomostí, které jsou uchovány v paměti jedince, a také určité intelektové schopnosti (obecné i specifické). V širším okruhu je zapotřebí mít znalosti pravidel hry, poznatky o předmětu soutěžení (míč, kotouč) a náčiní (raketa, pálna, oštěp apod.). V týmových sportovních hrách je vhodné znát např. slabiny soupeřů (Dovalil et al., 2002).

K taktickému myšlení se řadí vnímání a výběr optimálního řešení úkolu. Vnímání zajišťuje interakci sportovce s vnějším prostředím, a to prostřednictvím smyslových orgánů, jejichž činnost se dlouhodobým tréninkem utváří v komplex, kde kromě zraku má hlavní roli i pohybový analyzátor. Komplex je specificky rozvíjen v různých sportovních odvětvích a souvisí s ním i produktivní vnímání či vizuální myšlení. Směr vnímání je určen podmínkami soutěžních situací, ale také vnitřním stavem organismu jedince, kam se zařazuje úroveň trénovanosti, rychlé a účinné jednání a technická vyspělost. Výběr optimálního řešení situace probíhá v procesech myšlení, které se řadí k nejobtížnějším fázím pohybového jednání sportovce. Pokud si sportovec představuje řešení, tak právě tím aktivuje myšlenkové procesy. Důležitou roli v taktickém myšlení má paměť, která uchovává velké množství informací (motorická paměť). Ta se stává zásobárnou konkrétních faktů (věci, poznatky, obrazy), zahrnují se i pravidla, posloupnosti či postupy. Paměť se neustále rozvíjí, doplňuje a zkvalitňuje (Choutka & Dovalil, 1991).

Pojem taktika se také může definovat jako vlastní realizace dané strategie v průběhu utkání (soutěže). Prováděna je prostřednictvím řešení tzv. konfliktních situací. Aby mohla být taktika využita, musí se předem nacvičit a zvládnout. Pokud by se nenacvičila, jednalo by se o improvizaci. Konfliktní situace chápeme jako určité úseky sportovního boje, kde dochází ke střetu zájmů soupeřů. K řešení jsou využity speciální znalosti, dovednosti, pohybové a myšlenkové schopnosti. Konfliktní situace obsahují průběh a posloupnost děje, která je pro oba soupeře stejná. Nazýváme je fáze konfliktních situací, zahrnující vnímání a analýzu (vztahuje se ke vzniku a rozpoznání situace), myšlenkové řešení (rozbor situace, návrh a výběr řešení) a pohybové řešení (realizace řešení a zpětná vazba). Všechny tyto situace se navzájem prolínají a tvoří jeden celek. Při osvojování je využita paměť, která uchovává a uspořádává vědomosti a proměňuje je ve zkušenosti. Existují v zásadě tři možnosti řešení konfliktních situací. Jedná se o improvizaci (není předem stanovené řešení, důležitá je zde tvořivost), algoritmy (posloupnost variant vedoucích k řešení situace) a vzorce (všichni vědí, co přesně mají v dané situaci dělat). Možnosti se navzájem doplňují a kombinují (Perič & Dovalil, 2010).

Taktická příprava souvisí spolu s technickou přípravou. K důležitým prvkům ledního hokeje patří zajištění efektivity technicko-taktického procesu. Příprava je zařazena do tréninkového procesu a provádí se mimo led. Mezi základní a nezbytné úspěchy družstva patří zásady v okruhu výchovného působení a fyzické a speciální přípravy každého hokejisty. Při realizaci musí být uvedeno velké množství tréninkových jednotek techniky a taktiky ledního hokeje, které fungují a jsou prověřeny postupným osvojováním činností a dovedností. Taktické myšlení hráčů je účinné pouze při plné pozornosti. Trenér může poskytovat názorné ukázky, nákresy, magnetické tabulky či videozáznam. Pokud má fungovat vztah trenér-hráč, je nezbytné, aby hráči k tréninkům přistupovali vědomě a zodpovědně. Každý výklad trenéra před odchodem na ledovou plochu je pro každého hráče velmi cenný (Kostka & Strnad, 1981).

Psychologická příprava

Psychologická příprava je poslední složkou sportovního tréninku. Jedná se o vzdělávací proces, ve kterém se jedinec učí zvládat zátěž. Odpovídá nám na otázky, proč někteří sportovci podali lepší výkon než ti, kteří mají viditelně větší talent, či proč někteří sportovci podávají maximální výkony na tréninku, kdežto v soutěži selhávají aj.

Osvojené psychologické dovednosti jsou součástí rozvoje osobnosti (Svoboda & Vaněk, 1986).

Psychologickou přípravu je možno rozdělit na dlouhodobou a krátkodobou. Dlouhodobá znamená průběžný nácvik a zdokonalování jednotlivých psychologických dovedností s ohledem na věk sportovce, kde vývojovým mezníkem je přechod do puberty. V tomto období sportovec začíná být schopen sebereflexe, uvědomuje si své myšlenky i pocity a dokáže s nimi pracovat. V přípravném období (soustředění) by psychologické přípravě měla být věnována celá jedna tréninková jednotka. Je vhodné ji zařazovat do tréninku třikrát týdně patnáct minut, buď na začátku nebo na konci. Oproti dlouhodobé má krátkodobá psychologická příprava specifický charakter a je zaměřena na správné načasování maximální formy. Časově se omezuje na týdny až měsíce (Svoboda & Vaněk, 1986).

Psychologická příprava jednotlivce probíhá ve čtyřech fázích. První je vzdělávací (učení se o základních psychologických konceptech a jejich vztahu ke sportovnímu výkonu), druhá výběrová (diagnostika současné úrovně psychologických dovedností, individuální zhodnocení, výběr a výuka konkrétních technik), třetí nácviková (zautomatizování dovedností pomocí opakovaného tréninku, zařazení do řešení v konkrétních situacích v soutěži a modelování soutěže) a poslední hodnotící fáze (hodnocení použitých dovedností společně s trenérem) (Svoboda & Vaněk, 1986).

Metody psychologické přípravy se rozlišují u jednotlivce a u týmu. U jednotlivce při nácviku základních dovedností patří sebepoznání, plánování cílů, relaxace, práce s vnitřní řečí, koncentrace pozornosti a imaginace. Oproti tomu u týmu jde o plánování týmových cílů, rozvoj týmové koheze a koučování. Plánování cílů je důležitou motivační technikou, která vede všechny sportovce k výkonu. Cíle sportovce mohou být dva. Zaměřené na výsledek (porážka určitého soupeře, umístění v žebříčku aj.), nebo na proces (zlepšení techniky, naučení se nových dovedností). Týmová koheze je definována jako soudržnost týmu, „týmový duch“. Sociální koheze není podmínkou k úspěšnosti týmu, ale vede ke spokojenosti jedince s týmem. Týmovou kohezi může ovlivnit trenér pomocí otevřené a kvalitní komunikace, osobním zájmem o jednotlivé členy týmu, plánování týmových cílů, budování týmové identity apod. (Slepička et al., 2006).

Sportovní výkon

Mezi základní pojmy sportu a sportovního tréninku se řadí sportovní výkon. Soustředí se k němu pozornost sportovců, trenérů a mnoho jiných odborníků. Výkony se vytvářejí ve specifických pohybových činnostech, kdy do obsahu patří řešení úkolů, které je stanoveno pravidly příslušného sportu. Pohybové činnosti ovlivňují vnější podmínky provedení, a proto představují dané požadavky jak na osobnost sportovce, tak i na organismus. Potřebné je získat dostatečný počet znalostí a shromažďovat empirické a vědecké informace. Důležité je také mezi těmito znalostmi a informacemi hledat souvislosti a přetransformovat je do didaktické formy (Dovalil et al., 2002).

Sportovní výkon definujeme jako aktuální projev osobnosti a organismu člověka, oproti tomu opakované podávání výkonu na určité úrovni se značí jako sportovní výkonnost. U formování výkonnosti se jedná o postupné a dlouhodobé formování a je výsledkem mnoha faktorů. Mezi tyto faktory patří přirozený růst a vývoj jedince, vlivy vnějšího i vnitřního prostředí a vlastní sportovní trénink. Vývoj člověka z části určují vrozené dispozice, které se člení na morfologické (tělesná výška, hmotnost, stavba těla), fyziologické (transportní kapacita pro kyslík) a psychologické (osobnostní charakteristika, temperament či intelekt). Představují dědičný základ a projevují se v motorice i psychice (Perič, & Dovalil, 2010).

Tréninkové cykly

Trenér hraje velmi důležitou roli v týmovém i individuálním sportu. V současnosti se na vrcholové sportovce kladou vyšší požadavky. Díky zvýšené náročnosti se prodlužuje i doba přípravy k podání maximálního výkonu. U většiny sportovních odvětví dochází k dřívější specializaci. Předpokladem špičkového sportovního výkonu se stává detailně promyšlený, organizovaný a řízený sportovní trénink vedený trenérem. V týmových hrách se více diskutuje o úspěšnosti či neúspěšnosti trenéra. Trenér se považuje za osobnost, která nejvíce ovlivňuje výkonnost družstva, klima mezi hráči, ale nesmíme také opominout, že trenér nemá neomezené možnosti. Na výkonu týmu mají vliv i jiné faktory, kam se řadí složení hráčského kádru, povaha meziosobních vztahů, materiální zázemí, vztahy s vedením klubu aj. V rozhodování o úspěšnosti trenéra rozhodují především výsledky, ovšem hodnocení pouze dle umístění v tabulce není správné. Jde především o sportovní odbornost, ovlivnění klimatu ve skupině, schopnost motivovat hráče, řešit vzniklé problémové situace, manažerské a organizační

schopnosti aj. Roli může mírně ovlivnit i to, zda byl trenér bývalým profesionálním hráčem či ne. Ovšem existují bývalí skvělí hráči, kteří se stali trenérskými legendami, ale naopak i spousta skvělých hráčů na trenérském postu neuspěla (Svoboda, 2003).

Pro výkonnostní růst (nejen v hokeji) je nutná dlouhodobá koncepce tréninku. Informace o úspěšnosti sportovců naznačují, že vyšší výkonnosti mohou dosáhnout pouze ti, kteří mají pro daný sport potřebný talent a také ti, u nichž byly správné pohybové návyky vybudovány v dětském a dorosteneckém věku. Existují i skvělí hráči, kteří talent porazili těžkou dřinou. Důležitá je samozřejmě dlouhodobá, pravidelná a systematická příprava, která souvisí s rolí trenéra. Není totiž lhostejné, co a kdy zařadíme do sportovního tréninku. Vše má svůj smysl, pokud se cvičení zařadí ve správný čas a na správné místo. Na základě množství názorů, zkušeností, metod o tréninku, rozborů a dalších, rozlišujeme dvě cesty. První z nich je raná specializace, kdy je cílem dosáhnout vysoké výkonnosti a úspěchu. Trénink je charakterizován především tvrdostí, napětím, vážností a jinými požadavky na výkon. Druhou cestou je trénink odpovídající vývoji. Ten dbá na stupeň individuálního vývoje jedince, na pozvolné stupňování nároků a na podíl všestranného tréninku. Samotný výkon není nejdůležitější, trénink má být především radostí, hravostí, uvolněností. Přináší bohatství zážitků a přiměřené ocenění (Perič & Dovalil, 2010).

Jak už bylo řečeno, je důležité plánování tréninku. Trénink se dělí na jednotlivé tréninkové úseky (cykly), které mají podobný obsah i rozsah a plní určité úkoly. Rozdělují se dle délky trvání na mikrocykly (krátkodobý, vícedenní tréninkový cyklus), mezocykly (střednědobý, vícetýdenní cyklus) a makrocykly (dlouhodobý, měsíce až roky). Roční cyklus se řadí mezi jeden z nejčastějších úseků v dlouhodobě plánované tréninkové činnosti. Praktickou činností cyklu jsou naplňovány úkoly a zásady tréninku. Směr tréninku v ročním cyklu vede k dosažení maximální výkonnosti ve správném čase. Úkoly a zaměření tréninku se v průběhu roku mění, a proto ho u hokeje rozdělujeme do tří období: přípravné, hlavní a přechodné (Perič & Dovalil, 2010).

Přípravné období

V přípravném období je úkolem vytvořit základy a zajistit tak další růst výkonnosti. Zásadní je zvýšení trénovanosti. Považuje se za nejdůležitější období v ročním cyklu. Pokud se podcení či zkrátí časový úsek tréninku v tomto období, může mít fatální následky jako například stagnaci výkonnosti (Dovalil et al., 2002).

Toto období by mělo trvat alespoň tři měsíce, jelikož ovlivňuje výkonnost hráčů. Podstatné adaptační změny nastávají až po několika měsících. V první části je nutné zvyšovat objem zatížení, v němž hráči absolvují více tréninkových jednotek. Ve druhé části pokračuje zvyšování zatížení především nárůstem jeho intenzity (přibývají dynamická cvičení a zatížení má anaerobní charakter) (Závodský et al., 1984).

Využívají se převážně kondiční mikrocykly obsahující vysoké tréninkové zatížení, které má za úkol rozvíjet vytrvalostní (objem) a silové schopnosti (intenzita). V hokeji jde především o trénink mimo led a zahrnují se sem různé sportovní hry, cvičení v tělocvičně či v terénu. Téměř polovina cvičení by měla být posilovacího charakteru na hraně anaerobního prahu zatížení (Bukač & Dovalil, 1990).

Hlavní období

Úkolem je udržení získané formy z přípravy. Hráči během srpna až září přecházejí na ledovou plochu. Toto období je rozděleno na dvě části. V první části je zaměření na sehrání, herní kombinace a herní činnosti jednotlivce. Během týdne bývá 6–8 tréninkových jednotek. Druhá část trvá po celou dobu soutěže, kam řadíme i zápasové zatížení. Většinou trénink probíhá na ledě, doplňkem se stávají posilovací tréninky v tělocvičně či posilovně (Kostka et al., 1979).

V první části převažují mikrocykly, které mají kondiční charakter. Můžeme je charakterizovat vysokým objemem a intenzitou v herních podmínkách. Proto jsou hlavní náplní tréninku různá herní cvičení. Na kondiční mikrocykly navazují cykly herně rozvíjející a následně kontrolní cyklus. Úkolem kontrolního cyklu je posuzování testy trénovanosti, či samotnými přípravnými zápasy. Dochází k velkému zastoupení nácviku, které se vyznačují malou intenzitou. Těmito rysy se podobá soutěžení, které přichází ve druhé části hlavního období. Potřebné je udržení sportovní formy, dostatek regenerace a příprava na další utkání. Kombinuje se aerobní intenzita (cca 60 %) a rychlostní zatížení (Bukač & Dovalil, 1990).

Přechodné období

Z názvu vyplývá, že se přechodné období nachází mezi zbylými obdobími. Přechodné období trvá 3–6 týdnů, přičemž v první části dochází k doznívání stop soutěžních utkání a předešlých tréninkových jednotek. Náplní jsou doplňkové sporty jako plavání, či různé sportovní hry. Klade se i důraz na regeneraci (Závodský et al., 1984).

Úkolem je především eliminovat nakumulovanou únavu, která plyne z výkonnostních požadavků soutěží. Pozornost se musí především věnovat důkladnému zotavení. To znamená že tréninkové jednotky jsou kratší a jejich počet se snižuje. Pokud je nutné, trénink je možno na pár dní zrušit, pokud ne, měla by mít tréninková činnost charakter aktivního odpočinku. Nezbytné je také sledovat psychickou stránku a vyhnout se tak monotónnímu tréninku. Vyhnout se takovému tréninku je jednoduché, stačí zapojit pestřejší tréninky, obměňovat prostředí aj. Doporučuje se sportovcům ponechat jistou volnost (Dovalil et al., 2002).

3. 4 Poznatky z laboratorní zátěžové diagnostiky

Zátěžová diagnostika se zabývá především zkoumáním fyziologické reakce a adaptace organismu na zátěž. Zároveň také vyšetřuje reakci a adaptaci na dynamické a na statické zatížení. Mezi specifické formy zkoumání patří reakce na chladové, polohové, hypoxické či psychofyzické zatížení. Laboratorní zátěžová diagnostika posuzuje funkční stav jednotlivých orgánových struktur i celkový stav organismu jedince, indikuje zdatnost a výkonnost. Posuzuje, zda je měřený jedinec způsobilý k vykonávání dané sportovní aktivity. Nemůžeme diagnostiku brát jako preventivní tělovýchovně lékařskou prohlídku, protože smyslem zdravotní prohlídky je posoudit zdravotní způsobilost ke sportu jedince na základě zdravotní i sportovní anamnézy. Zároveň se vyšetřuje krev, moč, EKG a antropometrický systém. Nemusí mít vždy povahu zátěžového testu, proto je třeba tyto dva druhy odlišovat (Bartůňková et al., 2013).

Pomocí funkční zátěžové diagnostiky můžeme stanovit energetický obrat, práci zatěžovaných svalových skupin, či výkonnost oběhového a dýchacího systému. Většina zátěžových testů je založena na přímém či nepřímém měření spotřeby kyslíku a také parametrů z nich odvozených (Bukač & Dovalil, 1990).

Zátěžové testy jsou určeny zejména ke zjištění funkčního stavu testovaného jedince, ke zjištění jeho způsobilosti k pohybové aktivitě a ke sledování odezvy organismu na různé druhy zatížení. Mohou zjišťovat stránky (silné i slabé) kondiční přípravy a aktuální stav trénovanosti jednotlivých hráčů. Tyto stránky i stav pomáhají při plánování tréninkových jednotek (Psotta et al., 2006).

Na základě výsledků z provedených testů se odhaduje výkonnost v určitém sportovním odvětví či jiné pohybové aktivitě. Může dojít ke zlepšování, ale zároveň

z této diagnostiky můžeme stanovit hraniční stav určitého onemocnění dýchacího systému či oběhové soustavy, díky níž lze zahájit včasnou léčbu nebo terapii (Bartůňková et al., 2013).

Zátěžové testy většinou bývají prováděny v laboratoři, kde jsou neměnné podmínky a test se dá kdykoliv opakovat a porovnat. Sleduje se střednědobá a dlouhodobá výkonnost rozvoje, zdravotní stav jedince a aktuální stupeň rozvoje sledovaného výkonnostního parametru. Cíle, které sledujeme během testování jsou dva – zjištění zdravotní způsobilosti k prováděnému sportu a posouzení úrovně trénovanosti (ověření kvality tréninku, možná předpověď úspěšnosti v závodu či soutěži). Existují také terénní testy, které jsou prováděny přímo v prostředí, kde se odehrává sportovní činnost. Především se zaměřujeme na sledování rychlosti, srdeční frekvence či hladiny laktátu v krvi. Terénní testy slouží spíše ke krátkodobé kontrole účinnosti tréninku, protože při dlouhodobém měření nemůžeme zaručit stejné podmínky. Mění se totiž počasí, teplota, vlhkost vzduchu či tlak. Mezi nejznámější a nejčastěji používané testy řadíme Cooperův test, člunkový běh a test na 2 km chůze (Cinglová, 2002).

Při měření v laboratorních podmínkách hodnotíme aerobní (zátěž 6–10 min) a anaerobní (zátěž 30–60 s) předpoklady, rychlostní předpoklady, realizaci pohybového výkonu, tělesné složení, svalovou sílu a držení těla, kde věnujeme pozornost svalovým dysbalancím. Jak už bylo řečeno, testy by měly být prováděny za stálých a neměnných podmínek a také by měli mít testované osoby stejnou přípravu. Pro optimální psychický i fyzický stav měřeného jedince, by měl být přizpůsoben předchozí trénink, klidně i několik dní dopředu. Zejména by se předchozí tréninkové jednotky neměly zaměřovat na mnoho síly a objemu (Psotta et al., 2006).

Nejdůležitější hodnotící kritéria jsou vlastnosti, ale především jeho spolehlivost (reliabilita). Test, který není spolehlivý, je test, kde byla naměřena chybná hodnota. Chyby mohou nastat vlivem biologické a psychické proměnlivosti organismu (vliv denní doby, motivace, únava aj.), nebo nestabilitou vnějšího prostředí (klimatické podmínky či povrch). Další kritérium je způsob použití testu. Platnost (validita) testu platí tehdy, když se jeho výstupní data odrážejí v kvalitě či schopnosti hráče, pro kterou je test rekonstruován. Mezi důležité vlastnosti se řadí citlivost, specifická a objektivita. Pokud testy mají tyto vlastnosti na co nejvyšší úrovni, tak mohou rozlišit i poměrně malé

výkonnostní rozdíly mezi hráči či odhalit nepatrné změny výkonnosti v návaznosti na předchozí trénink (Psotta et al., 2006).

Aerobní zátěžové testy

Aerobní diagnostika se zaměřuje na posuzování svalů, jak jsou schopny využít aerobní energetické metabolické cesty. Tyto cesty jsou důležité pro vytvoření energie potřebné k činnosti organismu, za přítomnosti kyslíku. Aerobní testy se zabývají zejména zkoumáním vytrvalostních schopností a pomocí nich zjišťujeme stupeň vytrvalostních schopností jedince. Vytrvalost se definuje jako schopnost opakovaně provádět pohybovou činnost bez poklesu její intenzity. Jedná se vlastně o úplný opak anaerobních testů, v nichž dochází k maximálním výkonům (Bartůňková et al., 2013).

Pokud chceme rozvíjet aerobní kapacitu je vhodné využívat intervalový nebo souvislý trénink, který zvyšuje výkonnost transportních systémů. Transportní systémy slouží k dodávání energie a kyslíku. Aerobní tréninky vyvolávají významné adaptační změny ve svalech, zlepšují zásobovací kapacitu pro kyslík a živiny, zvětšují mitochondrie ve svalu, zvyšují množství a aktivity oxido-redukčních pochodů (Bartůňková et al., 2013).

Mezi aerobní testy řadíme např. test W170, který patří k nejjednodušším laboratorním zátěžovým zkouškám. K těmto testům není potřeba špičkové vybavení v laboratoři, stačí bicyklový ergometr a monitor srdeční frekvence. Jedná se o sestavení lineární závislosti mezi nastaveným zatížením a odezvou srdeční frekvence. Pomocí extrapolace přímky se zjistí teoretický výkon odpovídající srdeční frekvenci 170 tepů za min. Výhodou testu je, že nezatěžuje vyšetřovaného jedince do maxima. Mezi nevýhody se řadí poskytnutí pouze orientačního posouzení fyzické kondice. Nejčastěji se využívá třech zatížení s dobou trvání mezi čtyřmi a šesti minutami (první zatížení při tepech 120 tepů/min, druhé při 140 tepech/min a třetí při 160 tepech/min). Pokud zatížení nastavíme příliš vysoko nebo příliš nízko, ztrácejí svoji hodnotu (Jansa et al., 2007).

Jako druhý aerobní test si uvedeme test $VO_2\text{max}$. Označuje maximální množství kyslíku, které je organismus schopen přijmout a zužítkovat při intenzivním fyzickém zatížení. V dnešní době ho lze považovat za hlavní ukazatel maximálního aerobního výkonu. Průměrné hodnoty netrénovaných jedince se pohybují okolo 37 ml/kg*min u žen a 45 ml/kg*min u mužů. Trénovaní sportovci zaměřující se na vytrvalostní sporty

(cyklistika, běh na lyžích, triatlon aj) dosahují i hodnot vyšších než 80 ml/kg*min (Novotný, 2003).

Anaerobní zátěžové testy

Anaerobní diagnostika se týká sportovních aktivit či disciplín, u nichž nepostačuje aerobní zátěžová diagnostika k posouzení předpokladů sportovní výkonnosti. Anaerobní testy tedy stanovují zejména krátkodobé rychlostně-silové předpoklady. „Mechanický výkon P“ představuje součin síly a rychlosti a můžeme ho zapsat vzorečkem $P = F \cdot v$. P se používá z anglického slova „power“, u nás je nejpřesněji definován pojmem „rychlostní síla“. Můžeme ho vyjádřit pomocí podílu práce a času ($P = A / t$). Tyto dva vzorečky představují schopnost uvolnit co největší množství energie za co nejkratší dobu (Bartůňková, 2006).

Nejnámější test maximálního anaerobního výkonu je Margariův test, který se zabývá standardizovaným výběhem do schodů. Můžeme například uvést rozdíl mezi sprintery a vytrvalci. Sprinteři dosahují maximálního výkonu přibližně 17,7 W/kg a vytrvalci okolo 14,7 W/kg. U běžců na krátké a střední tratě se využívá Kindermannův test. Jedná se o jednofázový test, který se provádí na běhacím koberci a cílem je zjištění anaerobní laktátové kapacity, konstantního zatížení. Před tímto testem je důležité, aby se jedinec dostatečně rozcvičil, poté se nastaví sklon běhacího koberce na 7,5 % a rychlost na 22 km/hod. Hodnotí se doba výkonů, která obvykle bývá mezi 50–80 sekundami a pozátěžová koncentrace laktátu v krvi. Existuje i náročnější varianta – dvoufázový Kindermann-Schnabelův test. Spočívá ve dvou zatíženích (sklon a rychlost zůstává stejná jako u Kindermannova testu) vykonaných s odstupem 40 minut. První zatížení trvá 40 sekund a při druhém se běží po maximální možnou dobu. Po skončení obou testů se stanovuje koncentrace laktátu a hodnotí se rozdíl mezi prvním a druhým zatížením. Jedná se o posouzení maximální laktátové kapacity jako vytrvalost v rychlosti (Bartůňková et al., 2013).

Existují anaerobní „all-out“ testy, které se od jednorázových testů liší schopností určit oba parametry (maximální anaerobní výkon a anaerobní kapacita) najednou. Při těchto testech jedinec podává maximální nasazení v každém okamžiku zátěže. Výkon bývá na počátku nejvyšší a na konci nejnižší. Můžeme si jej představit jako klesající křivku. V praxi se nejčastěji využívá 30 s Wingate test, který je pro tuto práci velmi důležitý (Jansa et al., 2007).

Wingate test stanovuje zejména rychlostně-silové předpoklady a slouží ke zjištění anaerobní kapacity a výkonnosti jednotlivce. Test je prováděn v laboratoři na bicyklovém ergometru a samotný sledovaný výkon trvá 30 sekund. Během této doby se testovaný jedinec snaží překonat maximální odpor maximálním úsilím. Výsledkem je stanovení maximálního anaerobního výkonu, aerobní kapacity, indexu únavy a mnoho dalších ukazatelů, které se dají vyčíst z individuálního protokolu (Šťastný et al., 2010).

Wingate test je jedním z nejpřesnějších a nejpoužívanějších anaerobních testů, v němž se sledují tyto ukazatele: práce vykonaná za 30 s, nejvyšší dosažený výkon, průměrný výkon, celková práce a index únavy (Máček & Máčková, 1997).

Celková doba testu je kolem osmi minut, kdy jedinec začíná pětiminutovým rozjezdem, ve kterém udržuje frekvenci otáček na 60 otáček za minutu [ot. /min]. Tento rozjezd slouží k zahřátí organismu a k přípravě na třicetisekundový výkon. Do rozjezdu jsou zařazeny dva co nejrychlejší nástupy s frekvencí 120 ot. /min. Nástupy slouží k přibližné představě o testu. Po uběhlých pěti minutách následuje 30 sekund trvající zátěž, kdy je překonáván daný odpor maximálním úsilím. U trénovaných mužů se uvádí optimální brzdící odpor kolem 6 Watt/kg. Maximální frekvence otáček přichází mezi 2–7 sekundou po zahájení. Využívá se zde energie z ATP a CP, při nastupující únavě dochází ke klesání počtu otáček a v energetickém hrazení převažuje anaerobní glykolýza a zvyšuje se hladina laktátu v krvi. Na konci testu se doporučuje minimálně dvouminutové „vyjetí“ při stejné frekvenci jako na počátku testu (Heller & Vodička, 2011).

Obecně je výkon značen písmenem P a udává se ve Wattedech (W), stejně tak to je i u P_{max} (maximální anaerobní výkon). Určován je v nejideálnějším pětisekundovém intervalu celého výkonu. Přepočítává se na kilogram hmotnosti daného jedince. Z Wingate testu jsme schopni určit, zda u jedince převažují rychlostně-silové či vytrvalostní dispozice. Sportovci s rychlostně-silovými dispozicemi začínají Wingate test ve vysokých hodnotách a v závěru jejich výkonnost rychle klesá. Wingate test vytrvalců se projevuje ne tak výbušným startem, ale za to menším výkonnostním poklesem v průběhu měření (Šťastný et al., 2010).

4 Projekt experimentu a jeho organizace

4. 1 Organizační a přístrojové zabezpečení experimentu

Data byla naměřena před i po letní přípravě v letech 2015, 2016 a 2018. V ostatních letech 2017, 2019 a 2020 probíhalo měření pouze po ukončení letní přípravy. Veškerá vyšetření a potřebné měření bylo provedeno v laboratoři funkční zátěžové diagnostiky na Katedře tělesné výchovy a sportu PF JU. Základní somatické rozměry byly naměřeny pomocí přístroje TANITA BC-418 MA. Sledovali jsme především tyto základní parametry: tělesná váha [kg], tuk [%] a svalová hmota [%]. Následovalo vyšetření na bicyklovém ergometru Ergometr LODE Excalibur Sport, konkrétně byl proveden Wingate test.

Na začátku testování jsme v počítačovém systému zkontrolovali základní údaje o hráči – datum narození a výška [cm]. Výšku jsme naměřili pomocí antropometrického měřidla. U nových hráčů, kteří nikdy neabsolvovali testování v laboratoři se vytvořil nový profil také s těmito údaji. U všech hráčů jsme se ptali na předchozí zranění, které by mohlo ovlivnit měření. Po zkontrolování výšky, či založení nového profilu, následovalo měření na nášlapné váze Tanita, která nám udává tyto ukazatele: hmotnost [kg], tělesný tuk [%], body mass index (BMI [kg/m²]). Můžeme i sledovat svalovou hmotu pravé a levé dolní končetiny. Při rozdílu 300 gramů a více by měl být upozorněn hráč i kondiční trenér a měla by být doporučena změna zaměření v tréninku. Mělo by směřovat k posílení oslabené dolní končetiny. Všechna data byla uložena do počítače.

Po naměření hmotnosti a výšky, se testovaný hráč převlékl do sportovního oděvu a nasedl na bicyklový ergometr a podstoupil Wingate test. Cílem testu je zjistit fyzickou připravenost hráčů v rychlostně silových sportech, kam lední hokej spadá. Někteří hráči provedli před nasednutím rychlou rozcvičku, aby si zahřáli organismus a připravili své tělo na zátěž. Hráči, kteří byli testováni v předchozích letech měli v počítači uloženou výšku sedadla u ergometru. Byla nastavena výška sedadla i řídítek. Hráč si ještě před samostatným testem nasadil hrudní sporttester, který byl napojený na počítač. Pokud bylo vše ohledně ergometru nastaveno, utáhli se šlapky a hráč byl připraven na začátek testování. U Wingate testu hráč nejdříve „šlape“ po dobu pěti minut, snaží se udržovat 80–90 otáček/min. Během těchto pěti rozehřívacích minut přichází dvě prudká zrychlení na 120 otáček/min. Deset vteřin před začátkem samotného měřeného

úseku se začne odpočítávat. Po dobu 30 sekund testovaný „šlape“ co nejvyšším možným úsilím (maximálním). Tři vteřiny před startem by měl hráč mít min 120 otáček/min, aby při zahájení měl co největší rychlost (maximální rychlosti dosahují mezi 3–7 vteřinou). Při tomto vrcholu tělo jako první spotřebovává pohotovostní zdroj energie ATP (adenosintrifosfát) a CP (kreatinfosfát). Poté začíná křivka rychlosti „šlapání“ klesat a tělo začne spotřebovávat anaerobní glykolýzu, při které nastává tvorba laktátu v těle. Po ukončení testu se jednotliví hráči mohou „vyšlapat“ dle potřeby. Následně je jim ukázána křivka výkonu a hodnoty jako je maximální výkon [Watt/kg], průměrný výkon [Watt/kg] a index únavy [%]. Tímto postupem byli naměřeny všichni hráči, kteří do laboratoře docházeli po skupinkách (Heller & Vodička, 2011).

4. 2 Charakteristika souboru

Testování se zúčastnili hráči mužského A-týmu z klubu HC Madeta Motor České Budějovice. Testování probíhalo v letech 2015–2020. Celkem bylo provedeno 239 testů u 111 různých hráčů. Někteří hráči působí v hokejovém klubu HC Madeta Motor České Budějovice řadu sezón a došlo u nich k opakovaným měřením. Značná část hráčů se zúčastnila měření před i po letní přípravě. Počet hráčů v jednotlivých letech je zaznamenaný v tabulce 2. Průběh tréninků v letní přípravě záležel vždy na skončení předešlé sezóny. Přibližně probíhal od začátku května a trval zhruba do konce června.

Tabulka 2. Počet naměřených hráčů v daném roce

Rok	Počet hráčů
2015	56
2016	55
2017	19
2018	45
2019	31
2020	33

4. 3 Sběr dat

Výzkum byl kvantitativní, data byla sbírána po dobu pěti let (od roku 2015 do roku 2020). V roce 2015 byly hodnoty naměřeny v květnu, konkrétně 11. a 12.5. V červnu se jednalo o data 16.6. a 25.6. V roce 2016 probíhalo vstupní měření 12.5. a výstupní 27. a 28.6.2016. V roce 2017 proběhlo měření na přelomu června a července, od 28.6.–3.7. V roce 2018 se hráči testovali v termínech - 16. a 18.4. a 18.–27.6. V roce 2019 probíhalo měření 19. července a v roce 2020 16. července.

5 Výsledky

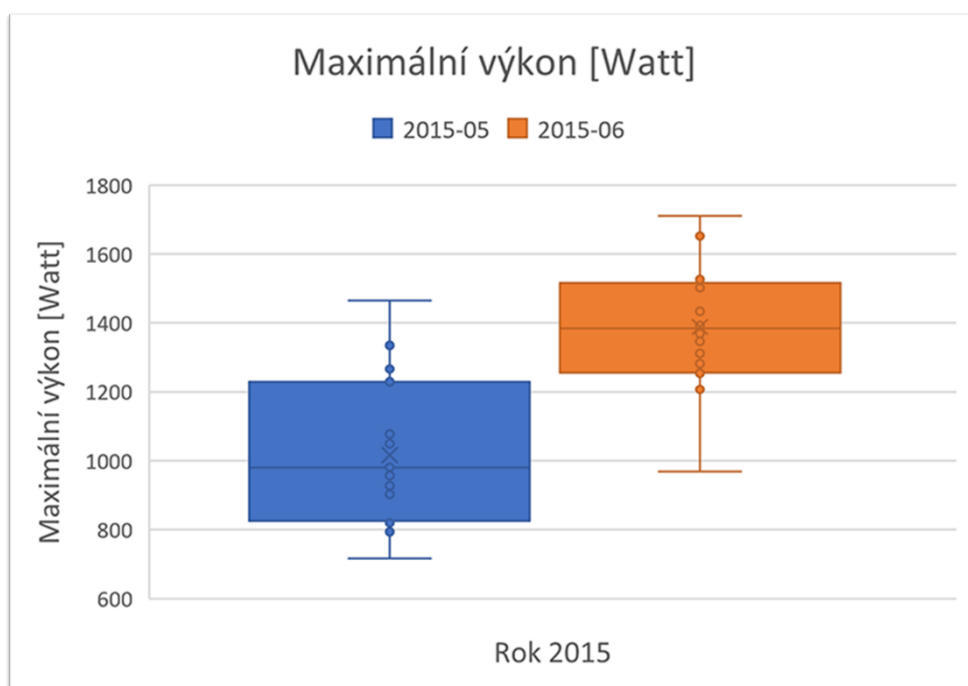
5. 1 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2015

V květnu měření podstoupilo 32 hráčů. Červnová účast byla o 8 hokejistů nižší. Počet shodných hráčů, kteří vykonali měření před i po letní přípravě byl 23.

Maximální výkon [Watty]

Z grafu je zřejmé, že výsledky maximálního výkonu [Watt] jsou v červnu vyšší než v květnu. Znamená to, že po letní přípravě byli hráči Motoru výkonnostně lépe připraveni než před letní přípravou. Průměrný maximální výkon v květnu nabývá hodnotu 1017 Wattů a v červnu 1388,13 Wattů. Červnová hodnota je vyšší o 371,13 Wattů.

V květnu byla naměřena minimální hodnota 716,6 Wattů a maximální hodnota 1465,5 Wattů. V červnu se jednalo o minimální hodnotu 969 Wattů a maximální hodnotu 1711 Wattů. Minimální i maximální hodnota se v červnu zvýšila.



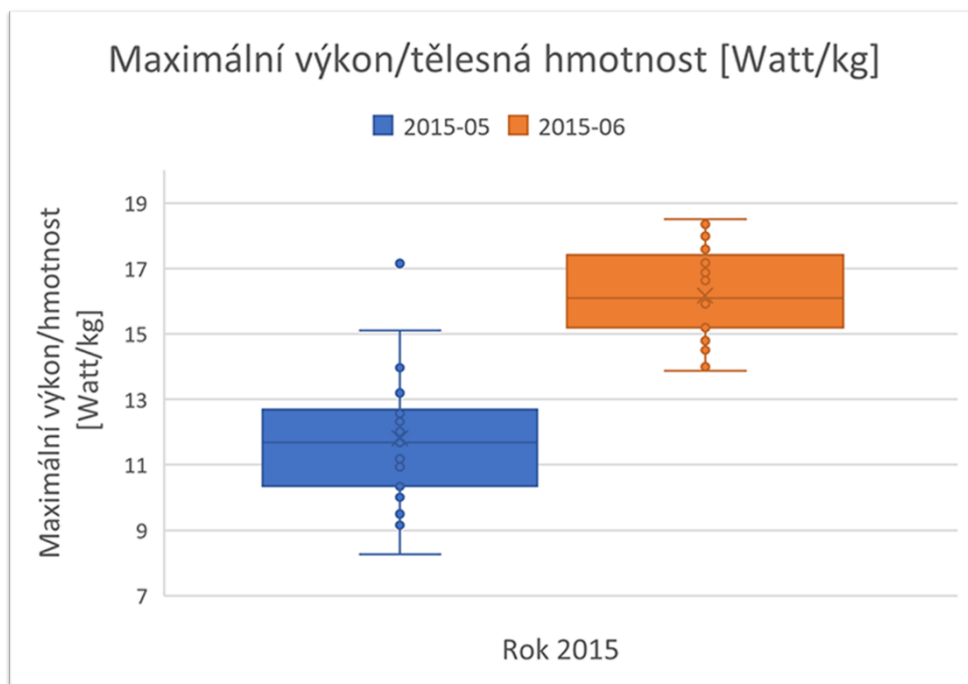
Graf 1. Maximální výkon [Watt] – rok 2015

Tabulka 3. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období květen a červen 2015

	květen, 2015	červen, 2015
minimální hodnota [Watt]	716,6	969,0
maximální hodnota [Watt]	1465,5	1711,0

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V tomto krabicovém grafu jsou zobrazeny hodnoty maximálního výkonu přepočtené na tělesnou hmotnost, vidíme značný nárůst v červnovém období. Průměrná hodnota maximálního výkonu/tělesná hmotnost v květnu byla 11,82 Watt/kg a v červnu dosáhla hodnot vyšších, konkrétně 16,17 Watt/kg. Rozdíl mezi naměřenými průměrnými hodnotami činí 4,35 Wattů/kg.



Graf 2. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2015

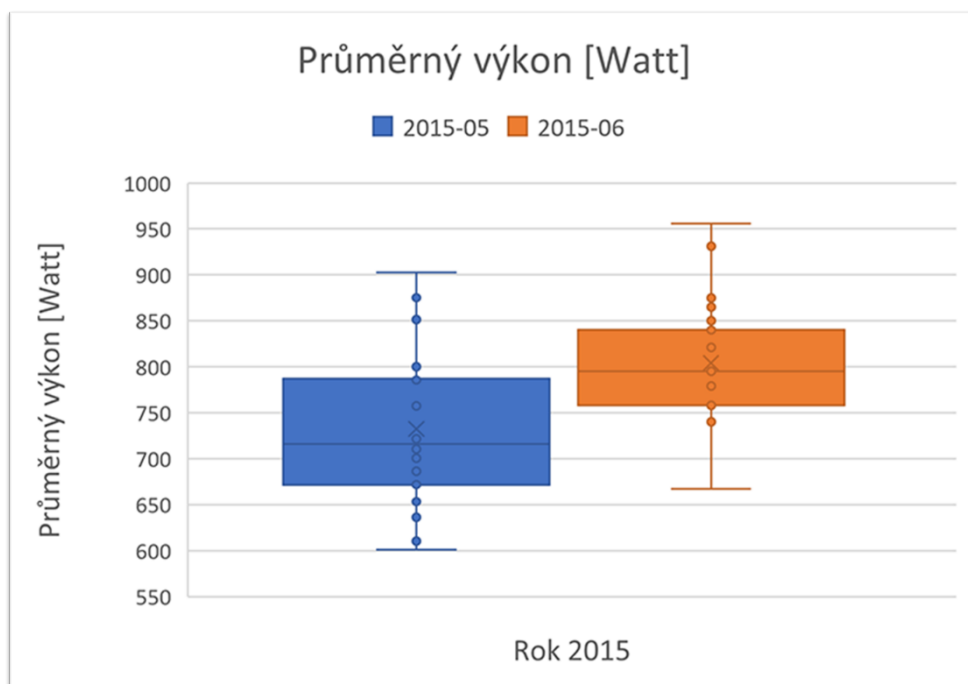
Tabulka 4. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesnou hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2015

	květen, 2015	červen, 2015
minimální hodnota [Watt/kg]	8,3	13,9
maximální hodnota [Watt/kg]	17,2	18,5

Průměrný výkon [Watty]

V tomto grafu jsou zobrazeny naměřené průměrné výkony ve Wattech. Můžeme vidět nárůst v červnovém období, tedy po letní přípravě. Naměření hráči se během letní přípravy zlepšili, v průměru z květnových hodnot 732,36 Wattů se vyšplhali na hodnotu 804,21 Wattů. Rozdíl naměřených průměrných hodnot je 71,85 Wattů.

Minimální hodnota v květnovém měření byla 601,2 Wattů a maximální hodnota 902,4 Wattů. V červnu vidíme minimální hodnotu 667 Wattů a maximální hodnotu 956 Wattů. Minimální i maximální hodnota se v červnu zvýšila.



Graf 3. Průměrný výkon [Watt] – rok 2015

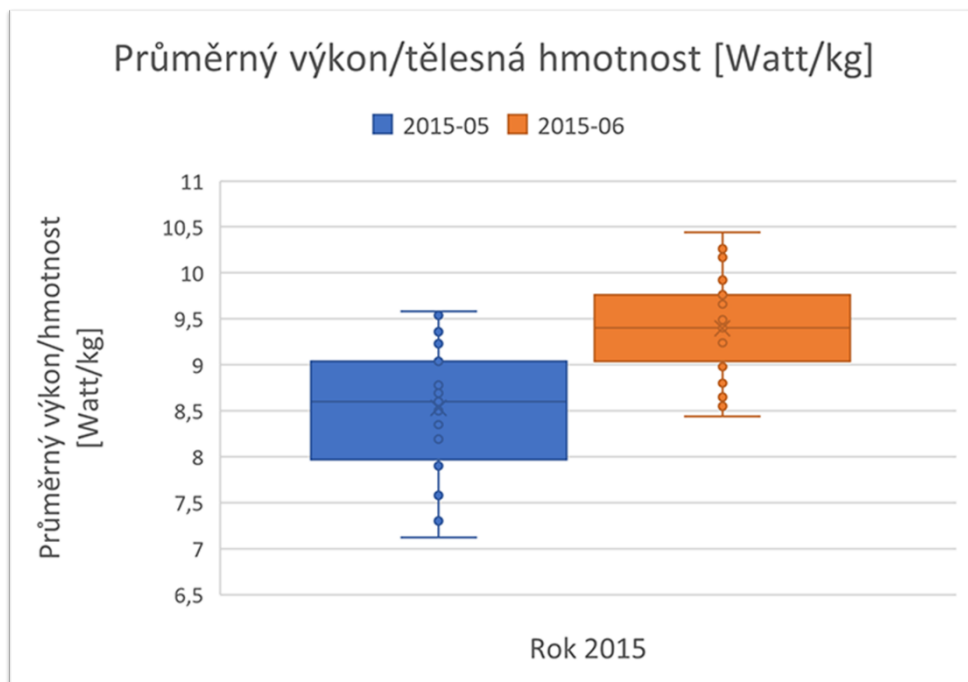
Tabulka 5. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období květen a červen 2015

	květen, 2015	červen, 2015
minimální hodnota [Watt]	601,2	667,0
maximální hodnota [Watt]	902,4	956,0

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V krabicovém grafu vidíme značný nárůst hodnot v červnu. V průměru byla v květnu naměřená hodnota průměrného výkonu přepočtená na kilogram hmotnosti 8,53 Watt/kg a v červnu vzrostla na 9,40 Watt/kg.

V květnu byla naměřena minimální hodnota je 7,1 Watt/kg a maximální 9,6 Watt/kg. Jedná se o hodnoty nižší než v červnu. V červnu bylo naměřeno 8,4 Watt/kg jako minimální výkon a 10,4 Watt/kg jako maximální.



Graf 4. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2015

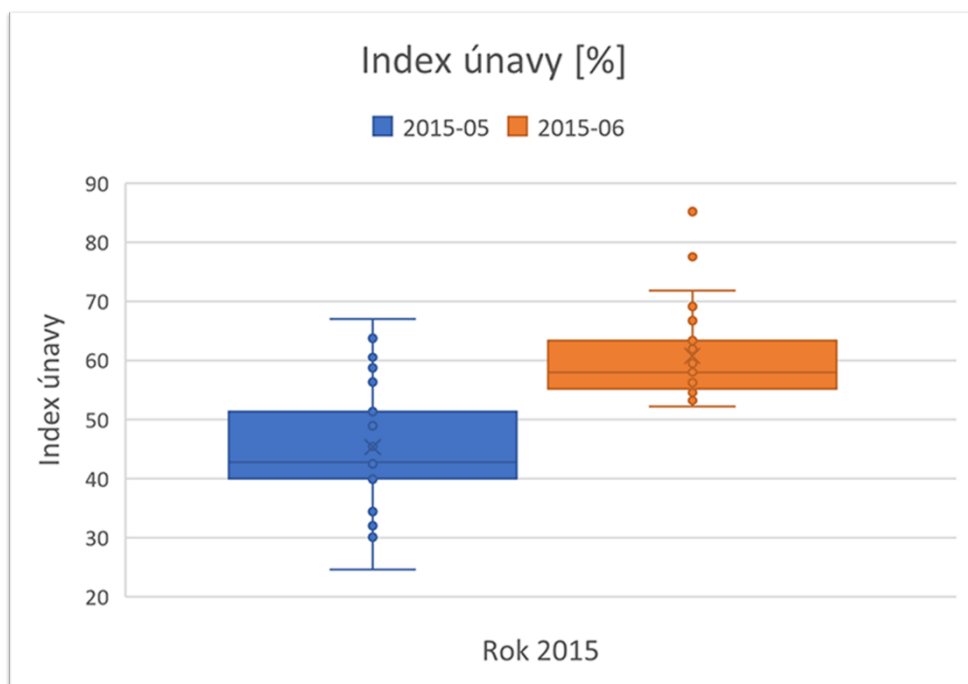
Tabulka 6. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesnou hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2015

	květen, 2015	červen, 2015
minimální hodnota [Watt/kg]	7,1	8,4
maximální hodnota [Watt/kg]	9,6	10,4

Index únavy [%]

U hodnot indexu únavy, který je udáván v procentech, vidíme v grafu nárůst v období června. Průměrná naměřená hodnota v květnu byla 45,29 %, v červnu měla průměrná hodnota indexu neboli rychlosti únavy 60,74 %.

V tabulce jsou zaznamenány minimální a maximální hodnoty naměřené v květnu a červnu. V květnu se jednalo o minimální hodnotu 24,6 % a maximální hodnotu 67 %. V červnovém měření byla minimální hodnota 52,2 % a maximální se vyšplhala až na 85,1 %.



Graf 5 Index únavy [%] – rok 2015

Tabulka 7. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období květen a červen 2015

	květen, 2015	červen, 2015
minimální hodnota [%]	24,6	52,2
maximální hodnota [%]	67,0	85,1

Zhodnocení roku 2015 před a po letní přípravě

Všech pět zkoumaných ukazatelů v roce 2015, naměřený před a po letní přípravě, vidíme vždy nárůst v období po přípravě. To znamená, že trenér dobře nastavil tréninkový plán přes letní přípravu, ať hráči v měření po letní přípravě předvedli lepší výkony než při měření před přípravou. Z informací získaných komunikací s trenérem víme, že přípravné období bylo zaměřeno především na rozvoj silových schopností, tudíž jsou zde i skvělé celkové výsledky.

V tabulce 8 jsou zaznamenány hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou. Tři hvězdičky značí, že p-hodnota je nižší než hladina významnosti 0,001. Všechny hodnoty z měření po letní přípravě jsou staticky nižší.

Tabulka 8. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2015

	Letní příprava 2015	
	měření před	měření po
Maximální výkon [Watt]	1016,7 ± 198,2	1388,1 ± 171,2 ***
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	11,8 ± 2	16,2 ± 1,4 ***
Průměrný výkon [Watt]	732,4 ± 85,4	804,2 ± 66,1 ***
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	8,5 ± 0,7	9,4 ± 0,5 ***
Index únavy [%]	45,3 ± 10,7	60,7 ± 8,3 ***

*** statistická významnost, hodnota – p <0,001

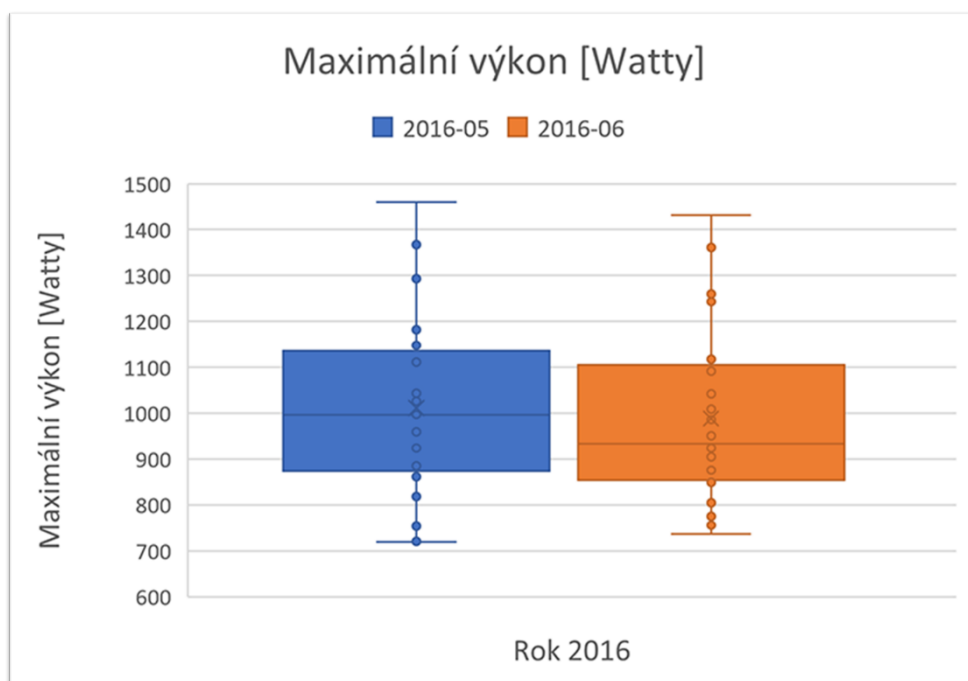
5. 2 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2016

V roce 2016 v období dubna bylo naměřeno 26 hráčů a v období června 29 hráčů, pouze o 3 více. Počet shodných hráčů, kteří byli naměřeni před i po letní přípravě byl 25.

Maximální výkon [Watt]

Z grafu můžeme vyčíst, že v období června se výsledky maximálního výkonu nepatrně zhoršily. Průměrná hodnota v květnu byla 1011 Wattů a v červnu 998 Wattů.

V tabulce s minimálními a maximálními hodnotami můžeme porovnat květnové období, kde minimální hodnota je 719 Wattů a maximální 1460 Wattů. V květnu se jedná o minimální hodnotu 737 Wattů a maximální hodnotu 1431 Wattů. Minimální hodnota s v červnu zvýšila a maximální se snížila.



Graf 6. Maximální výkon [Watt] – rok 2016

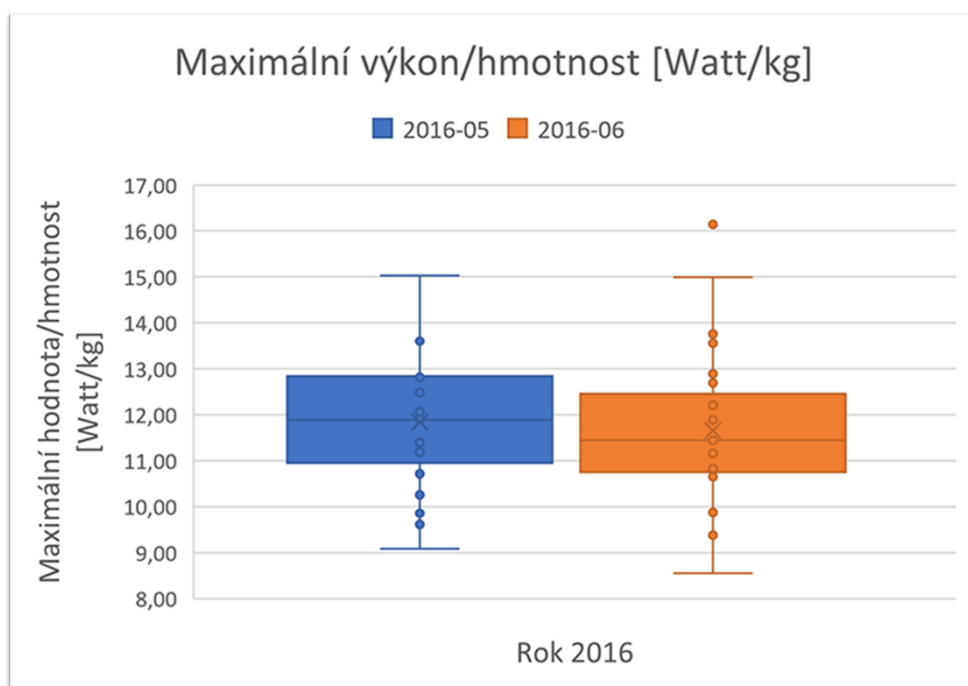
Tabulka 9. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období květen a červen 2016

	květen, 2016	červen, 2016
minimální hodnota [Watt]	719,0	737,0
maximální hodnota [Watt]	1460,0	1431,0

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V tomto grafu si můžeme všimnout, že průměr naměřených hodnot je nepatrně vyšší v květnu, tedy před letní přípravou. Konkrétně se v červnu jedná o hodnotu 11,65 Wattů/kg a v květnu o hodnotu 11,84 Watt/kg. Zanedbatelný rozdíl činí 0,39 Watt/kg.

V květnu byla naměřena minimální hodnotu 9,1 Watt/kg a maximální 15 Watt/kg. V červnu se jednalo o minimální hodnotu 8,5 Watt/kg a maximální 16,1 Watt/kg.



Graf 7. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2016

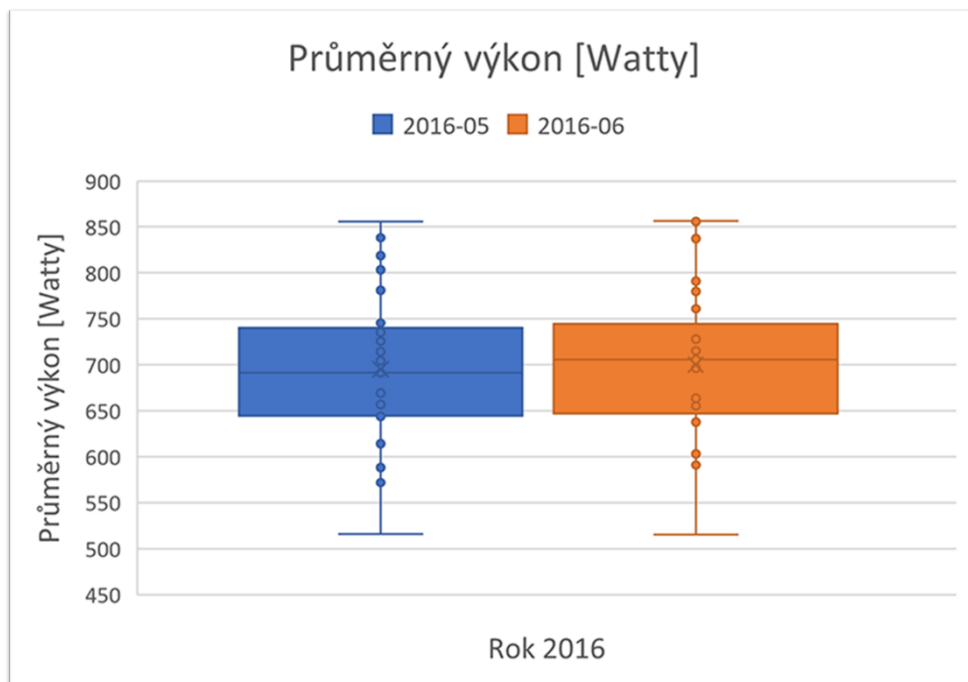
Tabulka 10. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2016

	květen, 2016	červen, 2016
minimální hodnota [Watt/kg]	9,1	8,5
maximální hodnota [Watt/kg]	15,0	16,1

Průměrný výkon [Watt]

V grafu průměrného výkonu vidíme velmi podobné naměřené hodnoty. Průměrná hodnota v květnu je 695 Wattů a v červnu 700 Wattů. Jedná se o nevýrazný rozdíl 5 Wattů.

V květnu byla naměřena minimální hodnota 516,1 Wattů a maximální hodnota 855,9 Wattů. V červnu se jedná o minimální hodnotu 515,3 Wattů a maximální 856,6 Wattů.



Graf 8. Průměrný výkon [Watt] – rok 2016

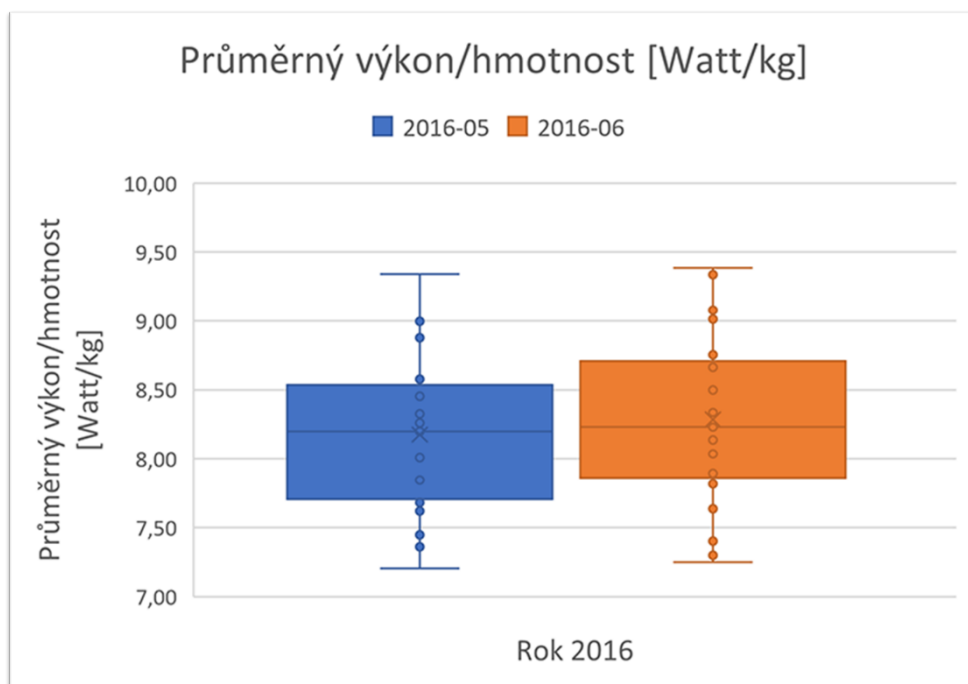
Tabulka 11. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období květen a červen 2016

	květen, 2016	červen, 2016
minimální hodnota [Watt]	516,1	515,3
maximální hodnota [Watt]	855,9	856,6

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

Průměrný výkon přepočtený na kilogram hmotnosti vidíme v krabicovém grafu 9. Průměrná hodnota v období května má číselný údaj 8,18 Watt/kg a v období června 8,28 Watt/kg. V červnu se tedy jedná o nepatrně vyšší průměrnou hodnotu.

V tabulce vidíme minimální a maximální hodnotu, v květnu se jedná o minimální hodnotu 7,2 Watt/kg a maximální hodnotu 9,3 Watt/kg. V červnu to jsou hodnoty 7,3 Watt/kg a 9,4 Watt/kg. Při porovnání obou minimálních i maximálních hodnot se v červnu jedná o hodnotu vyšší pouze o 0,1 Watt/kg.



Graf 9. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2016

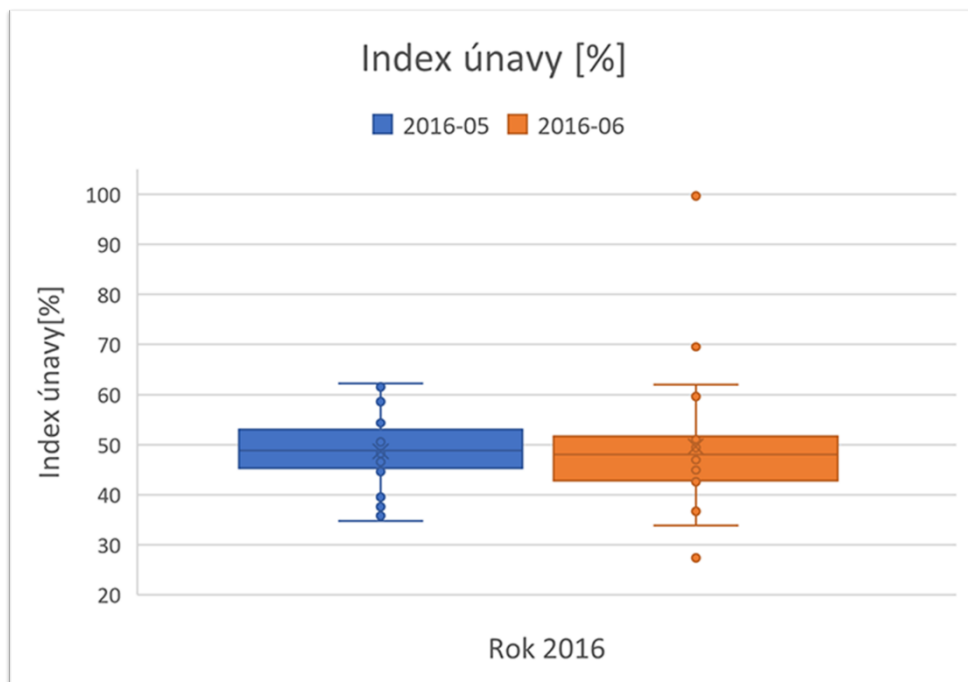
Tabulka 12. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2016

	květen, 2016	červen, 2016
minimální hodnota [Watt/kg]	7,2	7,3
maximální hodnota [Watt/kg]	9,3	9,4

Index únavy [%]

V grafu indexu únavy vidíme podobné hodnoty. Průměrná hodnota v období května je 48,64 % a v období června je 49,62 %. Jedná se o zanedbatelné zvýšení indexu únavy po letní přípravě.

Minimální hodnota v květnu je 34,8 % a maximální hodnota je 62,2 %. Pokud se podíváme na hodnoty v červnu, tak minimální hodnota je 27,3 %, kdežto maximální je 99,7 %.



Graf 10. Index únavy [%] – rok 2016

Tabulka 13. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období květen a červen 2016

	květen, 2016	červen, 2016
minimální hodnota [%]	34,8	27,3
maximální hodnota [%]	62,2	99,7

Zhodnocení roku 2016 před a po letní přípravě

V tomto roce 2016 jsou všechny ukazatele hodně podobné, dochází buď k nepatrnému snížení, nebo k nepatrnému zvýšení. Celkově tento rok hodnotíme jako neúspěšný vzhledem k výsledkům Wingate testů. Z komunikace s kondičním trenérem víme, že se během přípravného období zaměřoval více na vytrvalostní složku přípravy než na silovou.

V tabulce 14 jsou zaznamenané hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou. Vidíme, že hodnoty z měření po letní přípravě nejsou statisticky nižší než hladina významnosti, která se většinou určuje na hladině 0,05. V tomto roce se nejedná o hodnoty menší než 0,05. Pokud by byly statisticky nižší, byly by označeny jednou, dvěma, či třemi hvězdičkami.

Tabulka 14. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2016

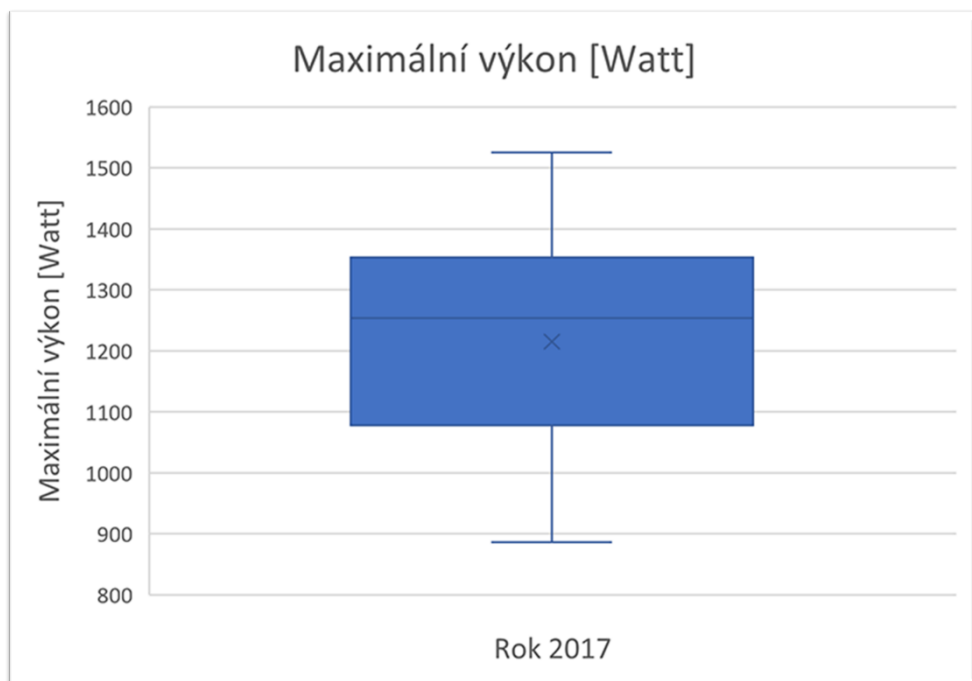
	Letní příprava 2016	
	měření před	měření po
Maximální výkon [Watt]	1011,3 ± 192,9	988,3 ± 193,2
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	11,8 ± 1,4	11,7 ± 1,7
Průměrný výkon [Watt]	695 ± 83,9	700,3 ± 83
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	8,2 ± 0,5	8,3 ± 0,6
Index únavy [%]	48,7 ± 7,6	49,6 ± 14

5. 3 Výsledky Wingate testů v roce 2017

V následujících pěti krabicových grafech uvidíme vybrané výsledné hodnoty pěti ukazatelů naměřené v červenci roku 2017, tedy po letní přípravě. Měření se zúčastnilo 19 hráčů.

Maximální výkon [Watt]

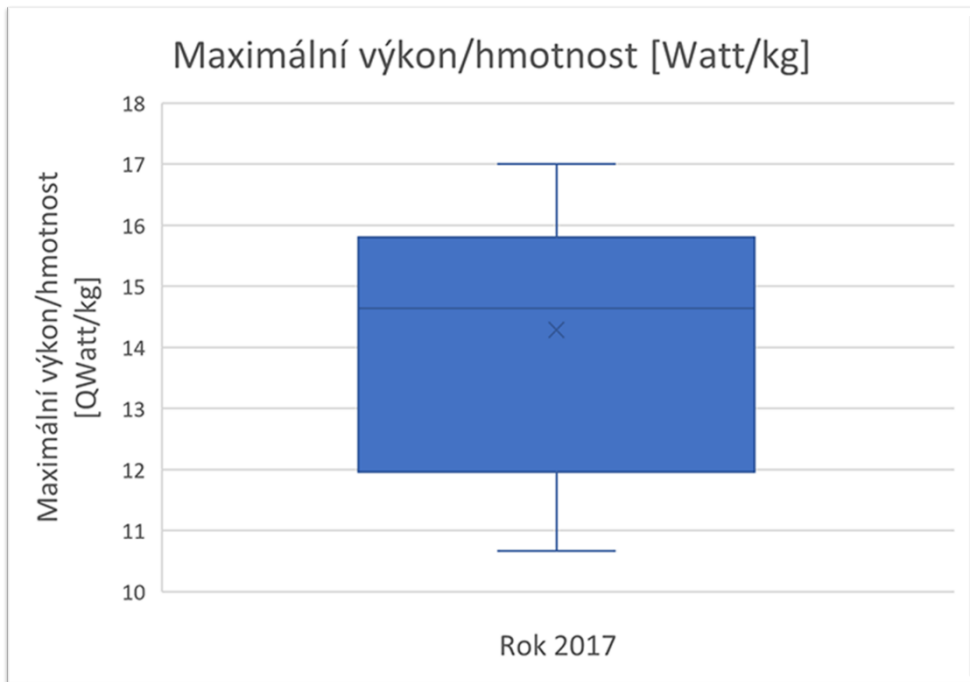
V grafu maximálního výkonu ve Watech vidíme průměrnou hodnotu 1215 Wattů, nejnižší 886 Wattů a nejvyšší hodnotu 1525 Wattů. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je 639 Wattů. Z grafu také můžeme vidět v jakém rozmezí se pohybovala většina hráčů neboli dolní a horní kvartil. Jedná se o hodnoty 1078 Wattů a 1353 Wattů.



Graf 11 Maximální výkon [Watt] – rok 2017

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

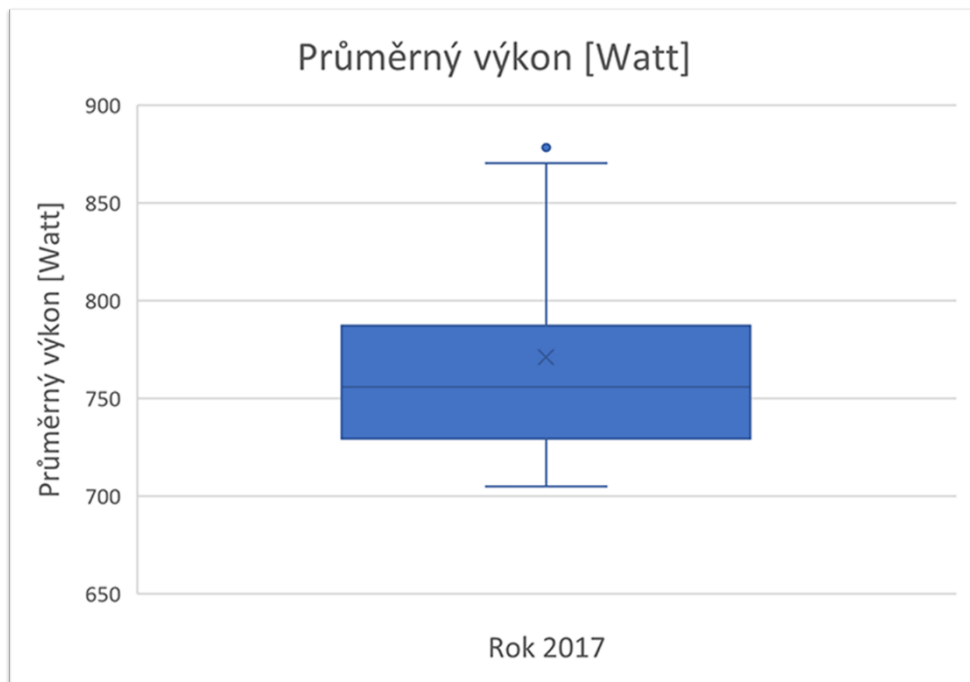
V tomto grafu jsou zakresleny průměrné hodnoty maximálního výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti, konkrétně 14,28 Watt/kg. Nejnižší naměřená hodnota byla 10,67 Watt/kg a nejvyšší rovných 17 Watt/kg. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je 6,33 Watt/kg. Dolní kvartil má hodnotu 11,96 Watt/kg a horní kvartil 15,8 Watt/kg. Mezi těmito dvěma hodnotami byly výsledky většiny hráčů.



Graf 12 Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2017

Průměrný výkon [Watt]

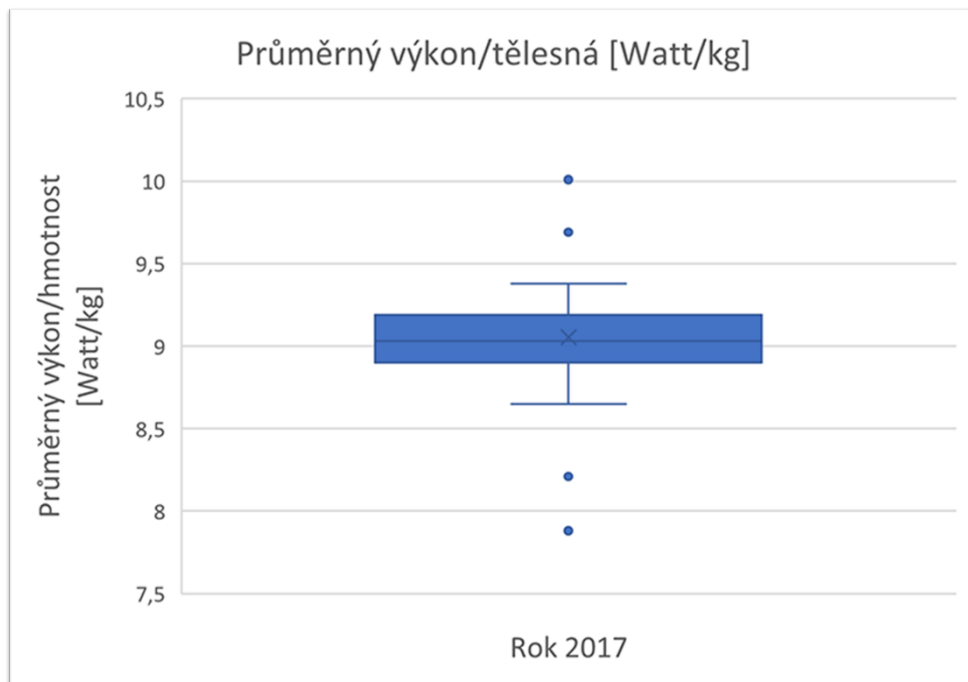
V krabicovém grafu, kde jsou zaznamenány hodnoty průměrného výkonu ve Watech z roku 2017, můžeme určit průměrnou hodnotu 771,05 Wattů. Nejnižší naměřená hodnota byla 704,98 Wattů a nejvyšší 878,22 Wattů. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 173,24 Wattů. Největší počet hráčů se pohyboval od hodnoty 729,4 Wattů (dolní kvartil) do 787,22 Wattů (horní kvartil).



Graf 13 Průměrný výkon [Watt] – rok 2017

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

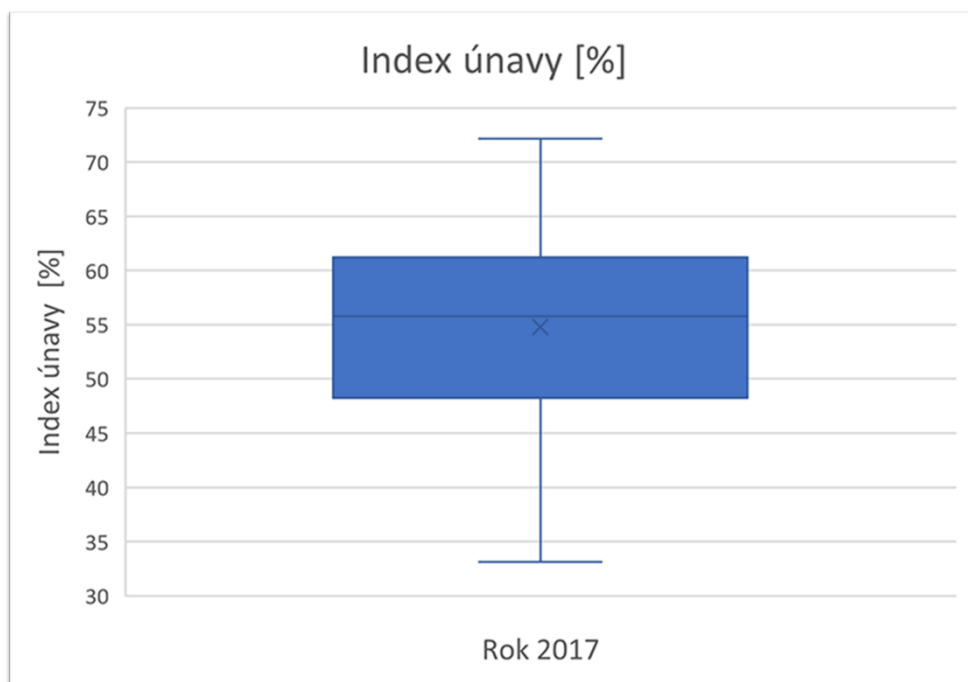
V tomto krabicovém grafu jsou zaznamenány hodnoty průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti. Průměrná hodnota je 9,05 Watt/kg, nejnižší hodnota 7,88 Watt/kg a nejvyšší 10,01 Watt/kg. Můžeme si všimnout dvou nejnižších a dvou nejvyšších hodnot, že jsou vychýlené od horního a dolního kvartilu. Největší počet hráčů se pohyboval v rozmezí 8,9 Watt/kg a 9,19 Watt/kg.



Graf 14 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2017

Index únavy [%]

V grafu, který ukazuje hodnoty indexu únavy v procentech vidíme průměrnou hodnotu 54,79 %, nejnižší hodnotu 33,13 % a nejvyšší 72,13 %. Rozdíl mezi těmito hodnotami je 39 %. Dolní a horní kvartil mají hodnoty 48,25 % a 61,2 %, mezi těmito číselnými údaji se pohybovalo nejvíce hráčů.



Graf 15. Index únavy [%] – rok 2017

V tabulce 15 jsou zaznamenané průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů. Průměrná hodnota u maximálního výkonu [Watt] je 1215 Wattů, ve [Watt/kg] se jedná o hodnotu 14,28 Watt/kg. U průměrného výkonu se jedná o hodnoty 771 Wattů a 9,05 Watt/kg. Průměrná hodnota posledního ukazatele indexu únavy [%] je 54,8 %.

Tabulka 15. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2017

	Měření po letní přípravě 2017
Maximální výkon [Watt]	1215 ± 166
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	14,28 ± 2,0
Průměrný výkon [Watt]	771 ± 51,9
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	9,05 ± 0,5
Index únavy [%]	54,8 ± 9,0

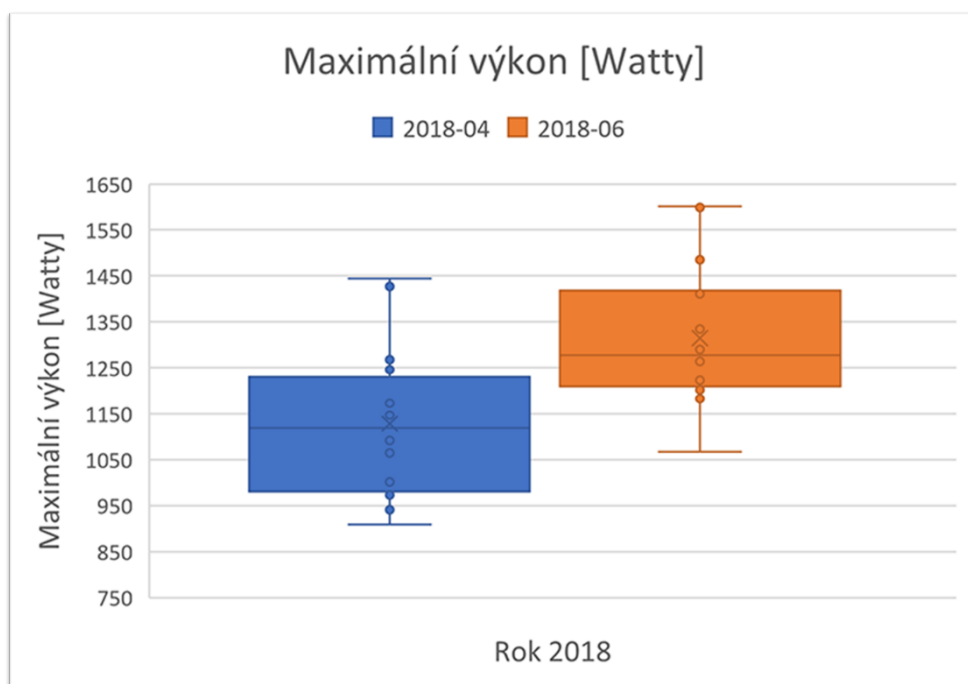
5. 4 Porovnání výsledků před a po letní přípravě – 2018

V roce 2018 se v dubnu zúčastnilo měření 23 hráčů a v červnu 22 hráčů. Počet shodných hráčů, naměřených před i po letní přípravě je 16.

Maximální výkon [Watt]

Z krabicového grafu, který zobrazuje maximální výkon v dubnu a červnu, můžeme vidět, že v červnu došlo k nárůstu hodnot. Průměrná hodnota v dubnu je 1128,75 Wattů a v období června 1314,63 Wattů.

V tabulce jsou zaznamenány minimální a maximální hodnoty za obě období neboli před a po letní přípravě. Minimální hodnota v dubnu je 909 Wattů a maximální 1444 Wattů. V červnu se jedná o vyšší hodnoty, minimální je 1067 Wattů a maximální 1619 Wattů.



Graf 16. Maximální výkon [Watt] – rok 2018

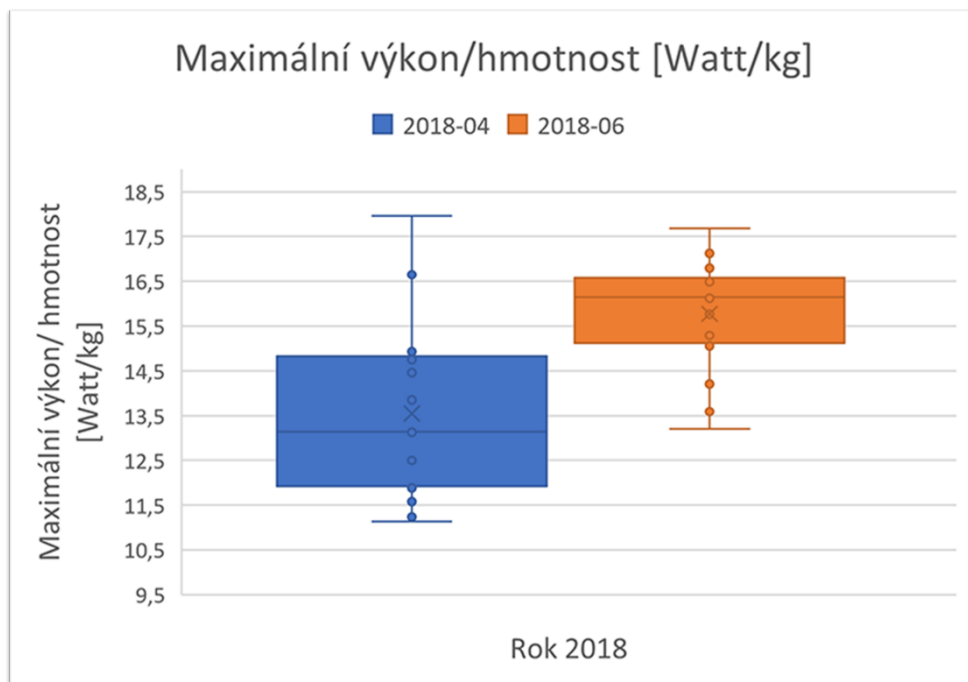
Tabulka 16. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období duben a červen 2018

	duben, 2018	červen, 2018
minimální hodnota [Watt]	909	1067
maximální hodnota [Watt]	1444	1619

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

U maximálního výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti také vidíme, že červnové hodnoty jsou vyšší než hodnoty naměřené v dubnu. Průměrné hodnoty naměřené v obou obdobích jsou 13,55 Watt/kg v dubnu a 15,77 Watt/kg v červnu.

V tabulce je zaznamenána minimální hodnota v dubnu, konkrétně 11,14 Watt/kg a maximální hodnota 17,96 Watt/kg. V období června se jednalo o minimální hodnotu 13,20 Watt/kg a maximální 17,93 Watt/kg.



Graf 17. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2018

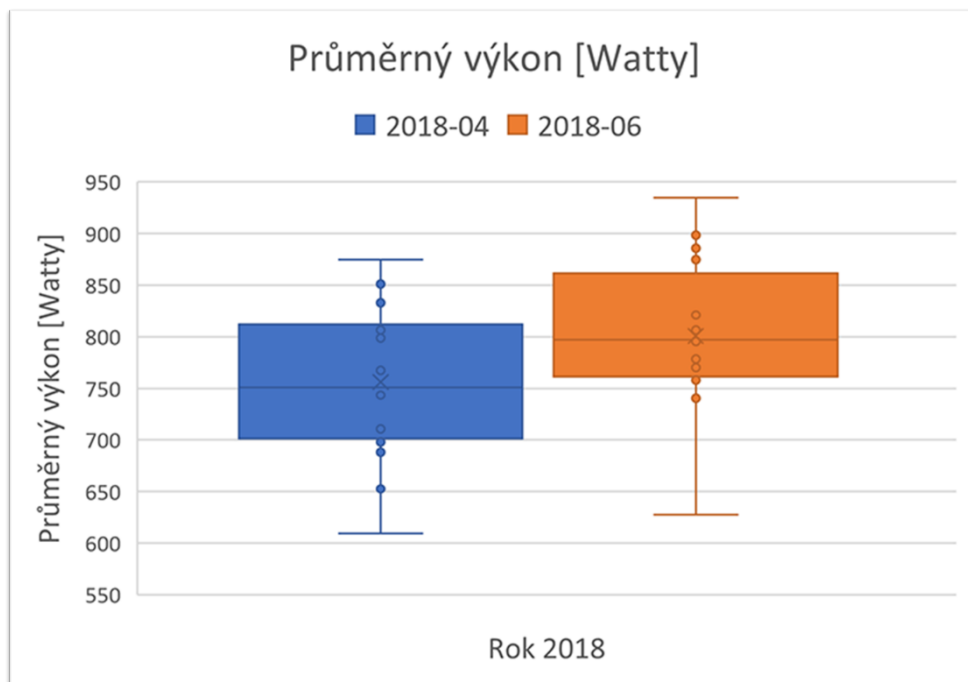
Tabulka 17. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období duben a červen 2018

	duben, 2018	červen, 2018
minimální hodnota [Watt/kg]	11,14	13,20
maximální hodnota [Watt/kg]	17,96	17,93

Průměrný výkon [Watty]

V tomto krabicovém grafu je vidět nárůst v období června. Průměrná hodnota v dubnu má číselný údaj 756,16 Wattů a v červnu je to 800,74 Wattů. Došlo ke zvýšení hodnot v červnu.

V tabulce je zaznamenána minimální hodnota v dubnu, konkrétně 609,27 Wattů a maximální hodnota 874,98 Wattů. V období června se jednalo o minimální hodnotu 627,6 Wattů a maximální 934,6 Wattů.



Graf 18. Průměrný výkon – rok 2018

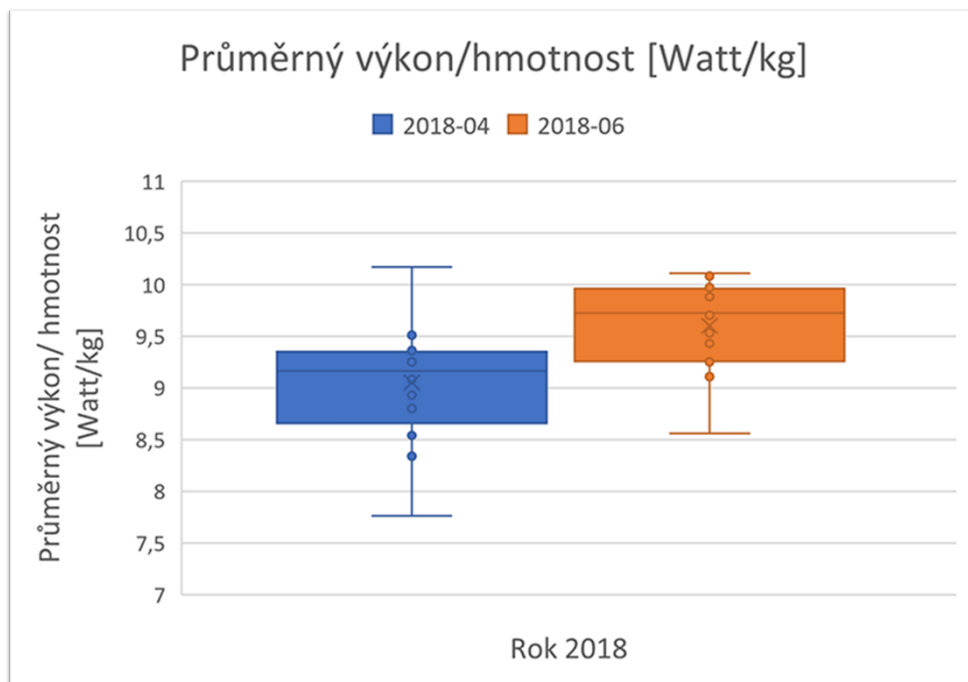
Tabulka 18. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období duben a červen 2018

	duben, 2018	červen, 2018
minimální hodnota [Watt]	609,27	627,6
maximální hodnota [Watt]	874,98	934,6

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

Při pohledu na krabicový graf průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti, vidíme nárůst v období června, tedy po letní přípravě. Průměrná hodnota v dubnu je 9,04 Watt/kg a v červnu 9,59 Watt/kg.

V tabulce jsou zaznamenány dubnové hodnoty, jak minimální, tak maximální. Konkrétně 7,16 Watt/kg a 10,17 Watt/kg. V období června se jedná o minimální hodnotu 8,56 Watt/kg a maximální 10,11 Watt/kg.



Graf 19. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2018

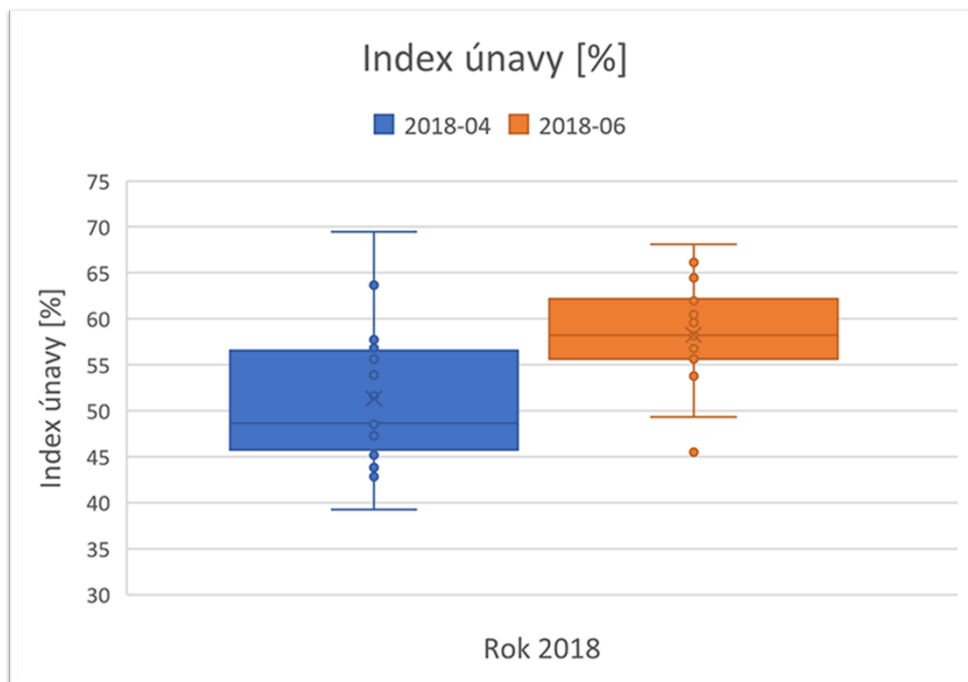
Tabulka 19. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období duben a červen 2018

	duben, 2018	červen, 2018
minimální hodnota [Watt/kg]	7,76	8,56
maximální hodnota [Watt/kg]	10,17	10,11

Index únavy [%]

V krabicovém grafu Indexu únavy vidíme nárůst v období června. Průměrná hodnota v období dubna je 51,34 % a v období června 58,25 %. Nárůst průměrné hodnoty indexu únavy je v červnu vyšší o necelých 7 %.

V tabulce se konkrétně podíváme na minimální a maximální hodnoty v obou obdobích. Minimální hodnota v dubnu je 39,3 % a maximální 69,5 %. V červnu se jedná o minimální hodnotu 45,5 % a maximální 68,1 %.



Graf 20. Index únavy [%] – rok 2018

Tabulka 20. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období duben a červen 2018

	duben, 2018	červen, 2018
minimální hodnota [%]	39,3	45,5
maximální hodnota [%]	69,5	68,1

Zhodnocení roku 2018 před a po letní přípravě

V roce 2018 vidíme nárůst všech hodnot v období června, tedy po letní přípravě. Pouze u průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti si můžeme všimnout, že maximální hodnota v červnu je nepatrně nižší než v dubnu, ale nemá vliv na celkové zlepšení průměrného výkonu/tělesná hmotnost. Celkové zhodnocení výsledků Wingate testů je správné nastavení tréninků kondičním trenérem.

V tabulce 20 jsou zaznamenány hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou. Vidíme, že hodnoty z měření po letní přípravě jsou statisticky nižší než hladina významnosti 0,001.

Tabulka 21 Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2018

	Letní příprava 2018	
	měření před	měření po
Maximální výkon [Watt]	1128,8 ± 160,1	1335,1 ± 169 ***
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	13,5 ± 1,9	15,9 ± 1,3 ***
Průměrný výkon [Watt]	756,2 ± 72,8	811,4 ± 76,8 ***
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	9 ± 0,6	9,6 ± 0,4 ***
Index únavy [%]	51,3 ± 7,9	57,7 ± 5,5 ***

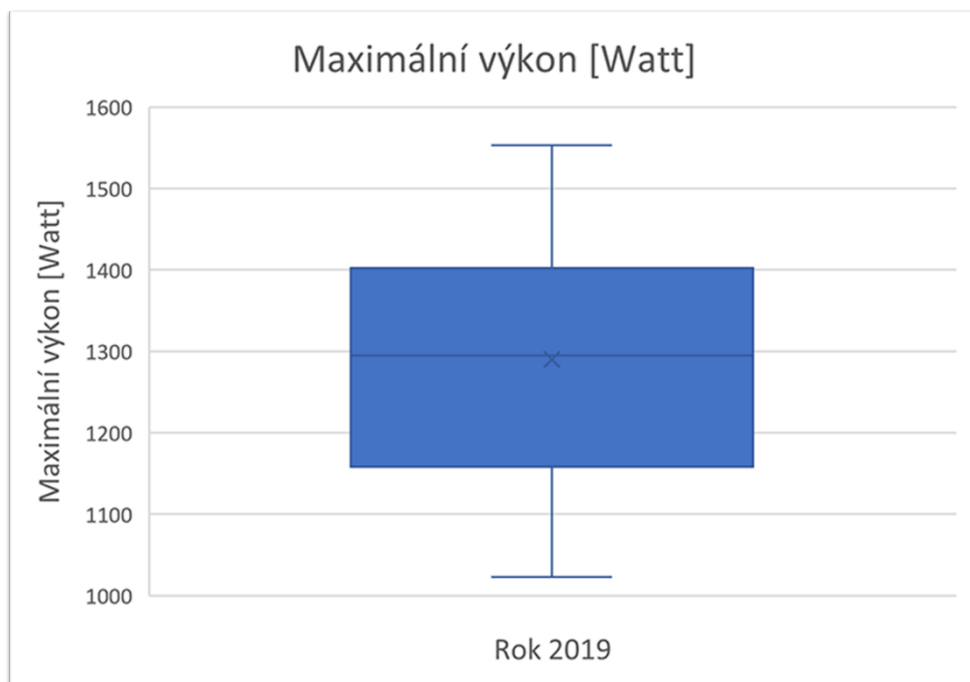
*** statistická významnost, p-hodnota <0,001

5. 5 Výsledky Wingate testů v roce 2019

V následujících pěti krabicových grafech jsou zaznamenané výsledné hodnoty Wingate testů, naměřené po letní přípravě. Měření probíhalo v červenci 2019 a zúčastnilo se 31 hráčů.

Maximální výkon [Watt]

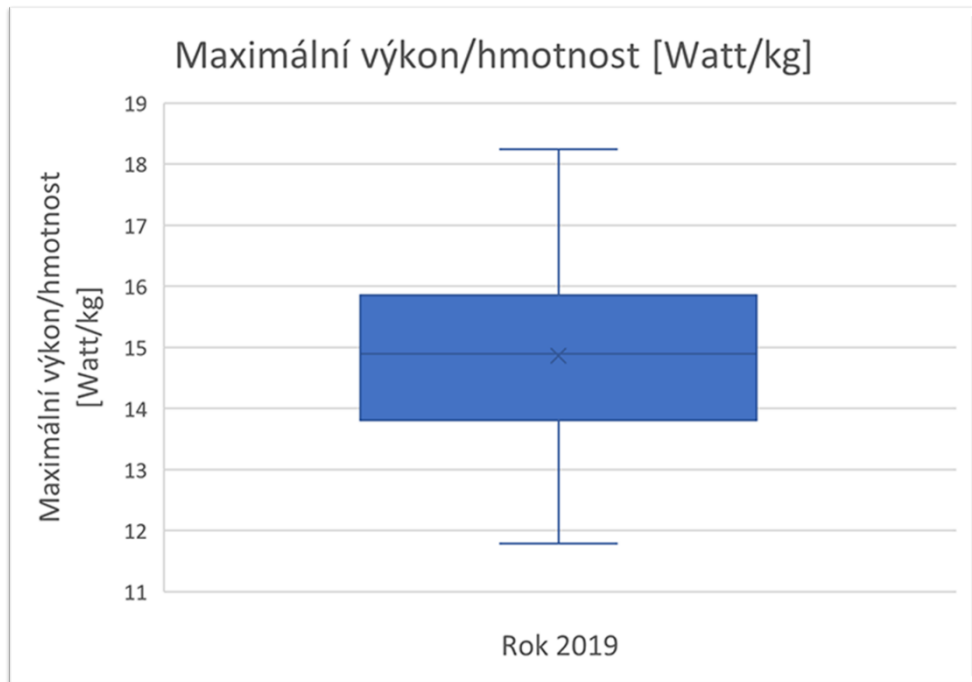
V krabicovém grafu vidíme naměřené hodnoty maximálního výkonu ve Wattech. Vyčíst můžeme průměrnou hodnotu 1289,87 Wattů, nejnižší hodnotu 1023 Wattů a nejvyšší hodnotu 1553 Wattů. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je 530 Wattů. Dále pak dolní kvartil s hodnotou 1158 Wattů a horní kvartil 1402 Wattů.



Graf 21 Maximální výkon [Watt] – rok 2019

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

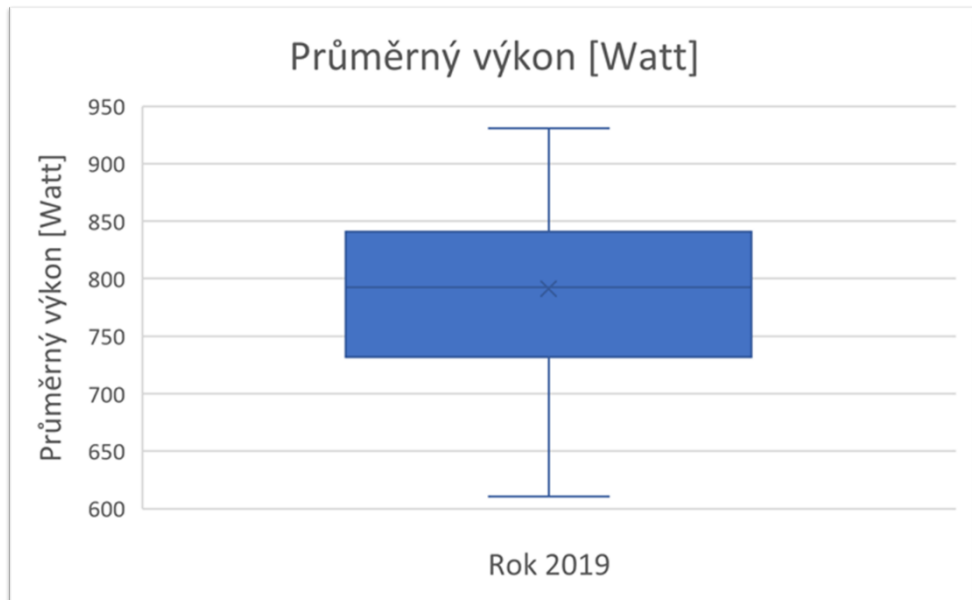
V tomto grafu vidíme stejné hodnoty jako v předešlém grafu jen přepočtené na kilogram hmotnosti. Průměrná naměřená hodnota je 14,86 Watt/kg, nejnižší 11,79 Watt/kg a nejvyšší 18,24 Watt/kg. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou je 6,45 Watt/kg. Výsledky největšího počtů hráčů se nachází mezi dolním a horním kvartilem, tedy mezi 13,81 Watt/kg a 15,85 Watt/kg.



Graf 22 Maximální výkon/tělesná hmotnost – rok 2019

Průměrný výkon [Watt]

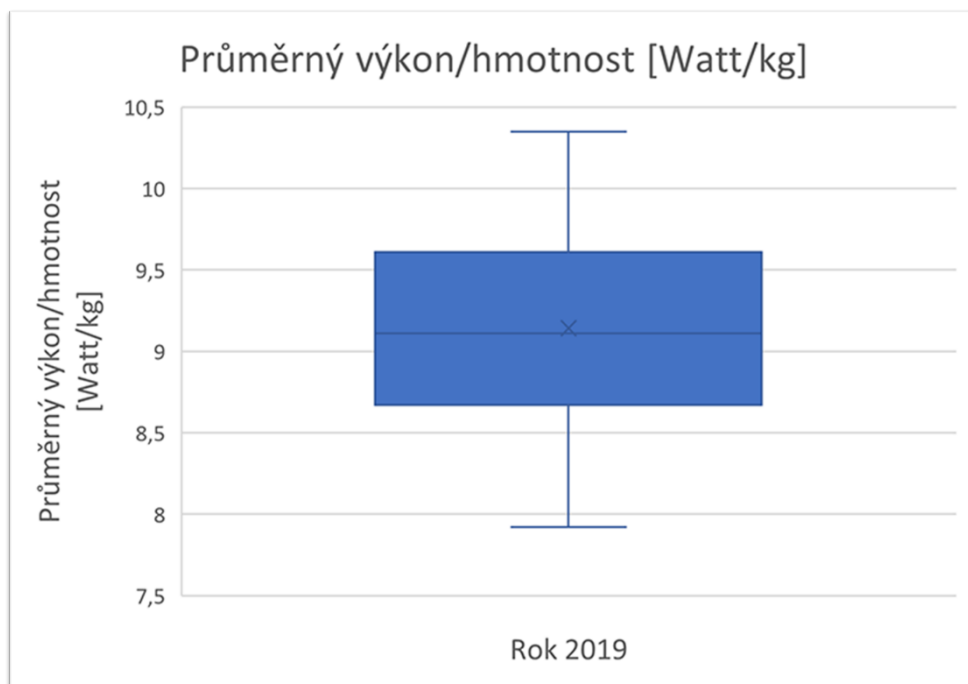
Průměrná hodnota dalšího ukazatele průměrného výkonu ve Watech je 791,21 Wattů, nejnižší hodnota 610,36 Wattů a nejvyšší hodnota 930,65 Wattů. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou je 320 Wattů. Dolní kvartil má hodnotu 731,67 Wattů a horní kvartil 840,73 Wattů.



Graf 23 Průměrný výkon [Watt] – rok 2019

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

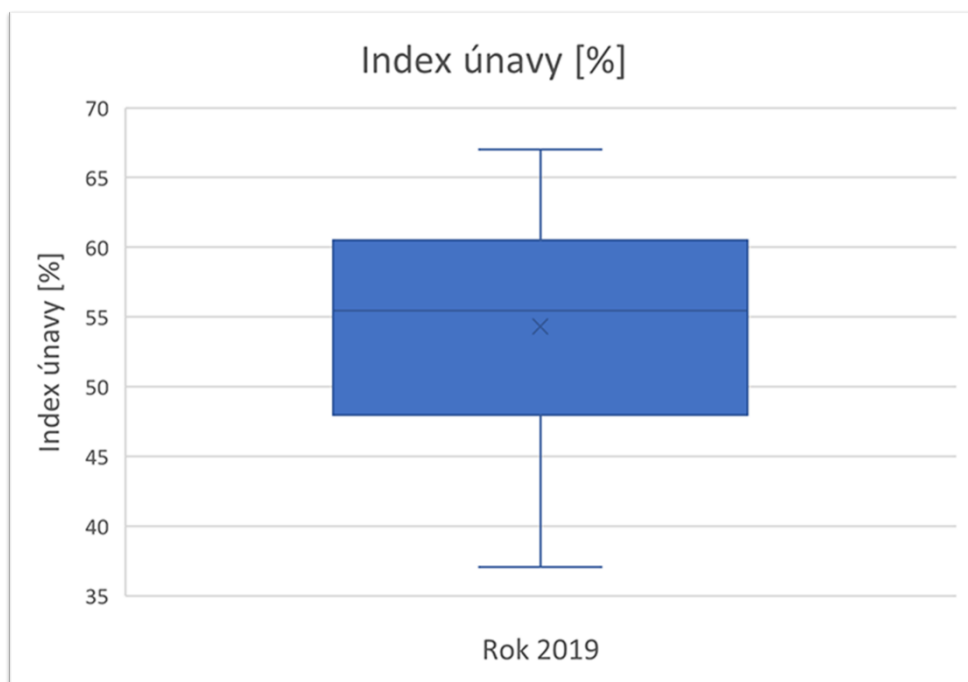
V tomto grafu jsou zaznamenány hodnoty průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti a můžeme z něj vyčíst, že průměrná hodnota je 9,14 Watt/kg, nejnižší hodnota 7,92 Watt/kg a nejvyšší 10,35 Watt/kg. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou je 2,43 Watt/kg. Dále vidíme hodnotu dolního a horního kvartilu, konkrétně se jedná o 8,67 Watt/kg a 9,61 Watt/kg.



Graf 24 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2019

Index únavy [%]

V krabicovém grafu jsou zaznamenány číselné údaje indexů únavy v procentech. Průměrná hodnota je 54,32 %, nejnižší 37,05 % a nejvyšší 67,02 %. Rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je 30,03 %. Největší počet hráčů se nachází v rozmezí 47,99 % a 60,5 %, neboli mezi dolním a horním kvantilem.



Graf 25 Index únavy [%] – rok 2019

V tabulce 22 jsou zaznamenány průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů. Průměrná hodnota u maximálního výkonu [Watt] je 1289,9 Wattů, ve [Watt/kg] se jedná o hodnotu 14,9 Watt/kg. U průměrného výkonu se jedná o hodnoty 791,2 Wattů a 9,14 Watt/kg. Průměrná hodnota posledního ukazatele indexu únavy [%] je 54,3 %.

Tabulka 22. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2019

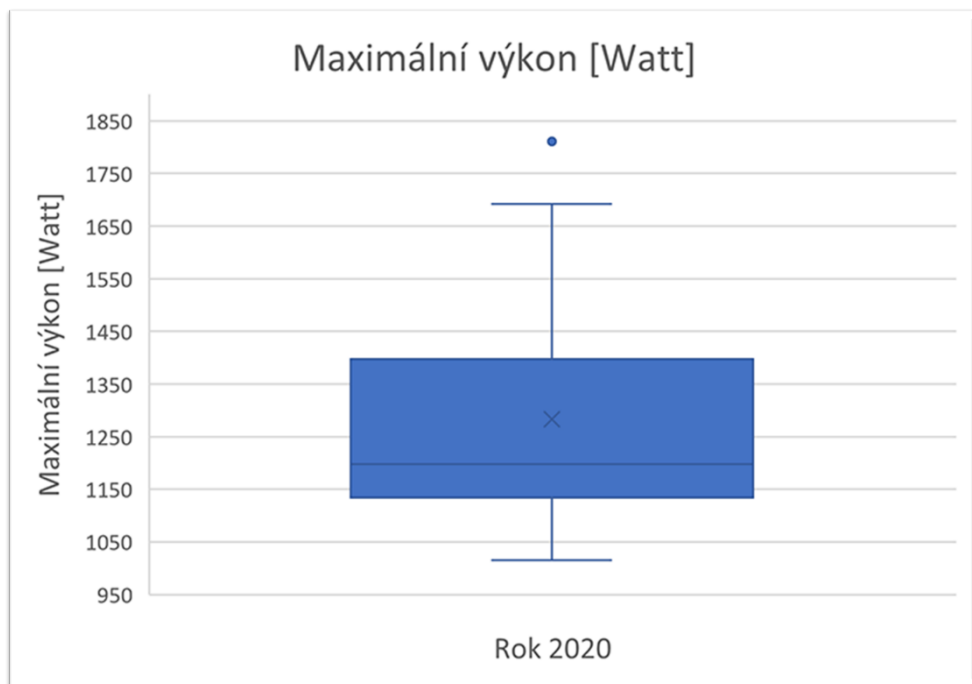
	Měření po letní přípravě 2019
Maximální výkon [Watt]	1289,9 ± 141
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	14,9 ± 1,6
Průměrný výkon [Watt]	791,2 ± 71,2
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	9,14 ± 0,6
Index únavy [%]	54,3 ± 7,1

5. 6 Výsledky Wingate testů v roce 2020

V následujících pěti grafech jsou zaznamenány hodnoty Wingate testů. Bylo naměřeno celkem 33 hráčů a měření byli v červenci 2020, tedy po přípravném období.

Maximální výkon [Watt]

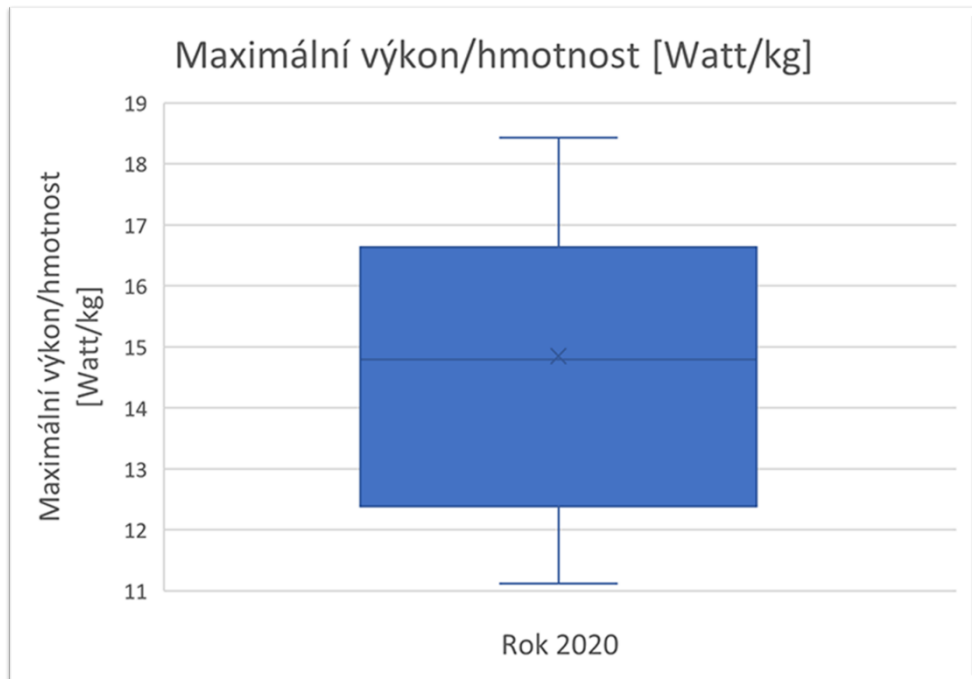
V tomto grafu maximálního výkonu ve Watech vidíme hned několik hodnot. Průměrná hodnota 1282,96 Wattů, nejnižší hodnota 1016 Wattů a nejvyšší je 1811 Wattů. Zde se jedná o výchylku, což je zřejmé z grafu. Mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou je rozdíl 528,04 Wattů. Dolní a horní kvartil mají hodnoty 1134 Wattů a 1398 Wattů.



Graf 26 Maximální výkon [Watt] – rok 2020

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

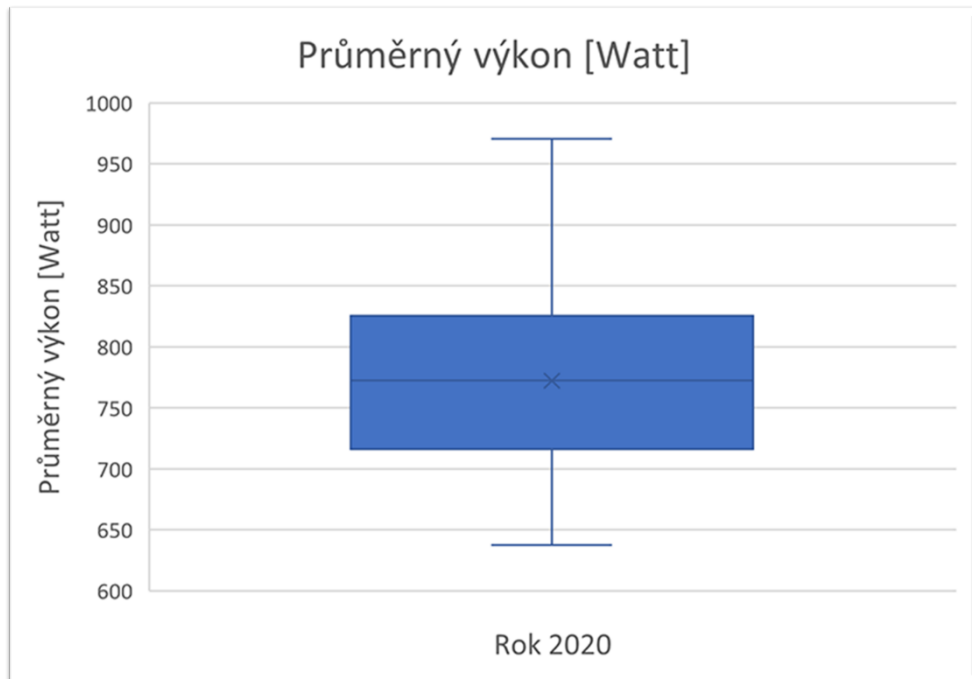
V tomto grafu jsou zaneseny hodnoty maximálního výkonu v jednotkách Watt/kg. Průměrná hodnota je 14,84 Watt/kg, nejnižší 11,12 Watt/kg a nejvyšší 18,43 Watt/kg. Většina hráčů se pohybuje v rozmezí dolního a horního kvartilu, konkrétně tedy 12,38 Watt/kg a 16,635 Watt/kg.



Graf 27 Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2020

Průměrný výkon [Watt]

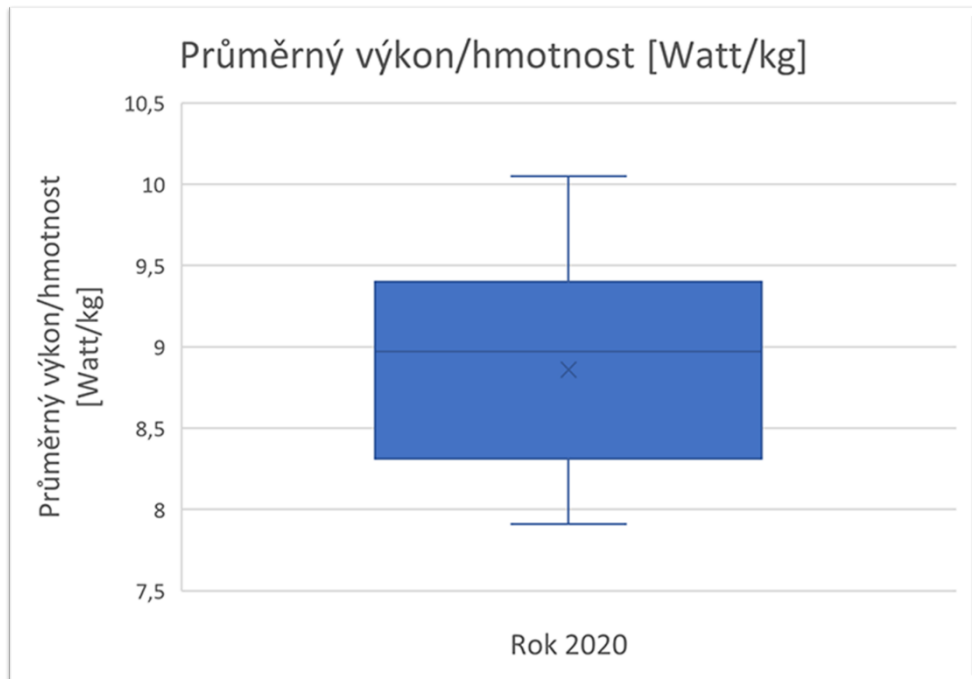
U průměrného výkonu ve Watech je průměrná hodnota 772,24 Wattů. Můžeme si všimnout větší rozpětí mezi nejnižší a nejvyšší hodnotou. Konkrétně se jedná o hodnoty 637,39 Wattů a 970,74 Wattů, kdy rozdíl je 333,35 Wattů. Dolní a horní kvartil mají hodnoty 715,95 Wattů a 825,46 Wattů.



Graf 28 Průměrný výkon [Watt] – rok 2020

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

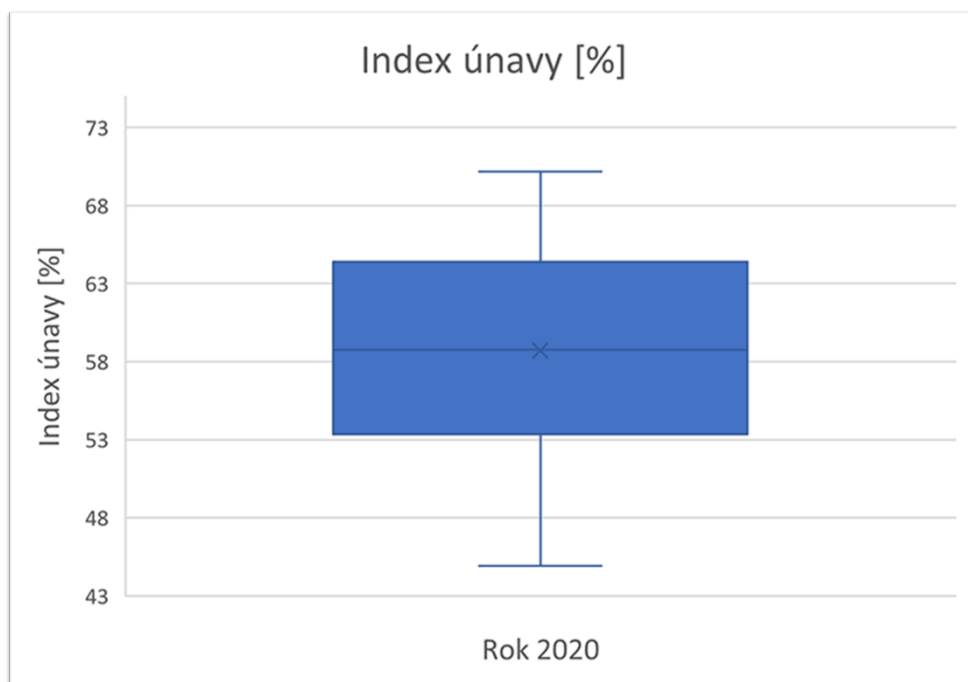
V tomto krabicovém grafu vidíme hodnoty průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti a můžeme vyčíst průměrnou hodnotu 8,86 Watt/kg, nejnižší hodnotu 7,91 Watt/kg a nejvyšší hodnotu 10,05. Určit také můžeme dolní kvartil 8,31 Watt/kg a horní kvartil 9,4 Watt/kg.



Graf 29 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2020

Index únavy [%]

V posledním grafu roku 2020 jsou zaznamenány hodnoty indexu únavy v procentech. Průměrná hodnota je 58,71 %, nejnižší 44,93 % a nejvyšší 70,17 %. Rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou je 25,24 %. Dolní kvartil má hodnotu 44,93 % a horní 64,4 %.



Graf 30 Index únavy [%]

V tabulce 22 jsou zaznamenány průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů. Průměrná hodnota u maximálního výkonu [Watt] je 1282,9 Wattů, ve [Watt/kg] se jedná o hodnotu 14,8 Watt/kg. U průměrného výkonu se jedná o hodnoty 772,2 Wattů a 8,86 Watt/kg. Průměrná hodnota posledního ukazatele indexu únavy [%] je 58,7 %.

Tabulka 23. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2020

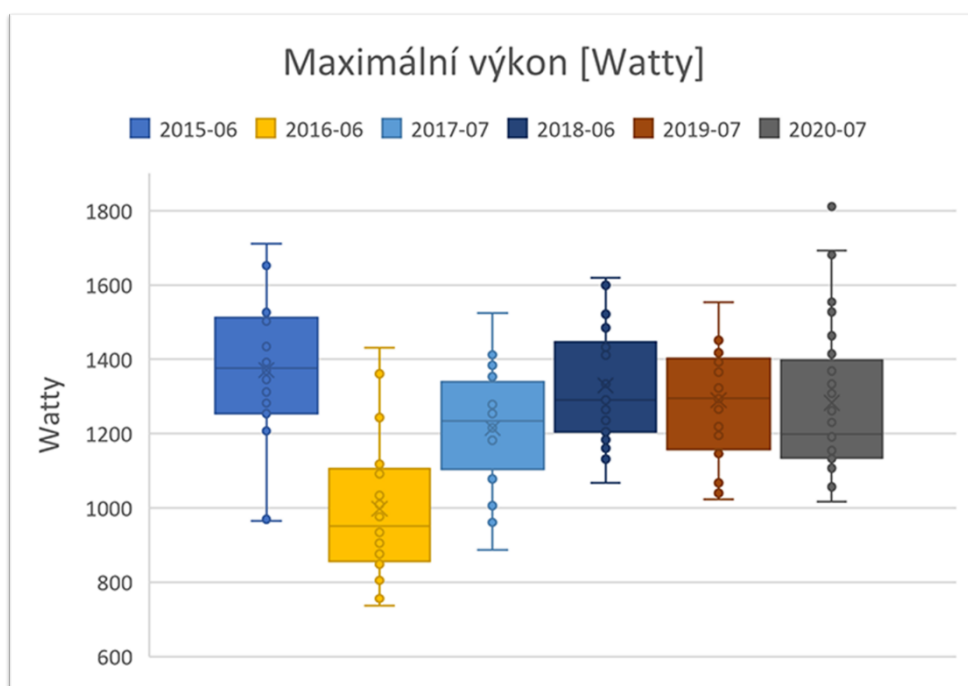
	Měření po letní přípravě 2020
Maximální výkon [Watt]	1282,9 ± 203
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	14,8 ± 2,3
Průměrný výkon [Watt]	772,2 ± 73,5
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	8,86 ± 0,6
Index únavy [%]	58,7 ± 7,2

5. 7 Porovnání výsledků Wingate testů v jednotlivých sezónách.

Maximální výkon [Watt]

V grafu maximálního výkonu ve Watech vidíme průběh v jednotlivých letech. V roce 2015 byla naměřena hodnota 1370,5 Wattů. V roce 2016 klesla výkonnost hráčů na 997,59 Wattů. Zde se jednalo o nejhorší výsledky. Následující rok 2017 došlo ke zvýšení maximálního výkonu na 1215 Wattů. V roce 2018 se jednalo o hodnotu 1329 Wattů. V roce 2019 byla průměrná hodnota 1289,87 Wattů. V posledním námi měřeném roce 2020 měla průměrná hodnota 1282,97 Wattů. Poslední tři roky (2018, 2019 a 2020) se jednalo o relativně podobné výkony.

Pokud se v grafu podíváme na minimální a maximální hodnoty v jednotlivých letech, tak nejnižší minimální hodnota 737 Wattů byla naměřena v roce 2016 a nejvyšší minimální hodnota v roce 2018 s číselným údajem 1067 Wattům. Nejnižší maximální hodnota byla v roce 2016, konkrétně 1431 Wattů a nejvyšší maximální hodnota měla v roce 1811 Wattů.

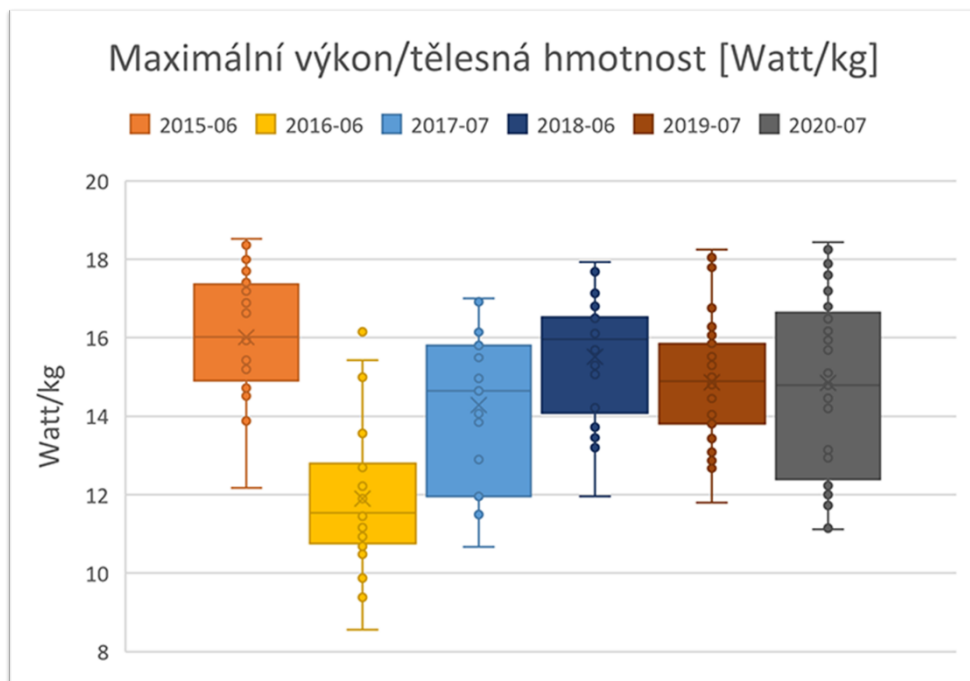


Graf 31. Maximální výkon [Watt] od roku 2015–2020

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V tomto grafu, kde máme hodnoty maximálního výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti, je zaznamenán v roce 2015 výkon 16,01 Watt/kg. Tato hodnota je nejvyšší ze všech průměrných hodnot. Následující rok došlo k poklesu výkonu na 11,90 Watt/kg. 2017 se hodnota zvedla na 14,29 Watt/kg a v roce 2018 se jednalo ještě o hodnotu vyšší, a to 15,51 Watt/kg. V roce 2019 a 2020 byly naměřené téměř totožné výsledky, jednalo se o 14,86 Watt/kg a 14,85 Watt/kg.

Nejnižší hodnota z minimálních byla v roce 2016, konkrétně 8,55 Watt/kg a nejvyšší hodnota 12,17 v roce 2015. Nejnižší maximální hodnota 16,14 Watt/kg byla naměřena v roce 2016 a nejvyšší v roce 2015 s údajem 18,52 Watt/kg.

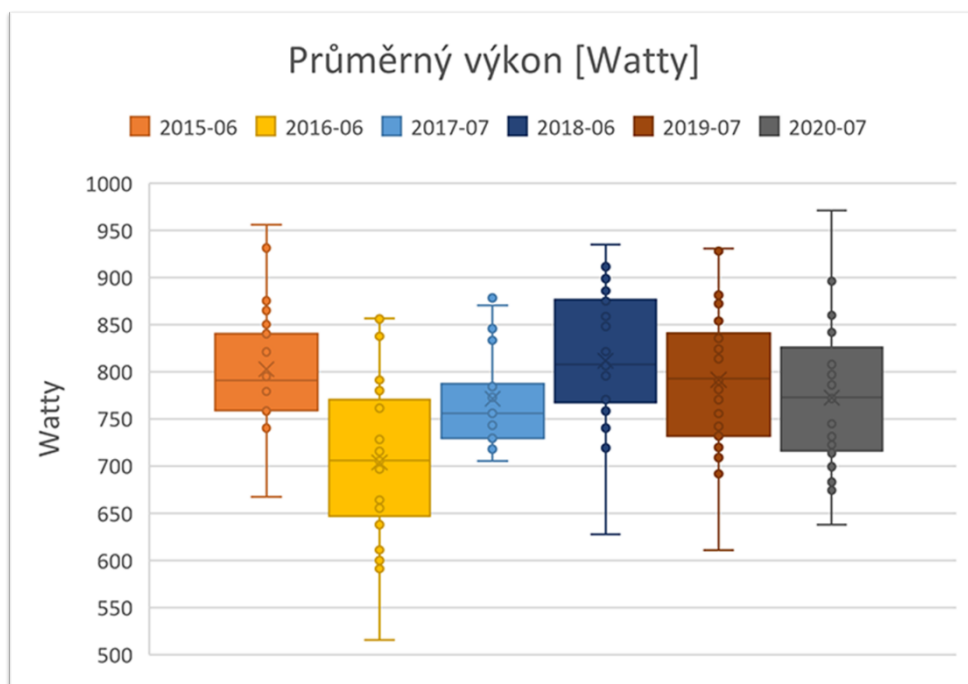


Graf 32. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] od roku 2015–2020

Průměrný výkon [Watt]

V průměrném výkonu ve Wattech to vypadá jinak než v předešlých dvou grafech. V roce 2015 byla naše výchozí hodnota 802,38 Wattů. V roce 2016 výkonnostně klesli na 703,66 Wattů. 2017 došlo k nárůstu hodnot na 771,05. V roce 2018 byla naměřena nejvyšší hodnota ze všech let, jedná se o 811,62 Wattů. V roce 2019 došlo k poklesu na 791,21 Wattů. V roce 2020 byl naměřen podobný průměrný výkon ve Wattech jako v roce 2017, konkrétně 772,24 Wattů.

Nejnižší minimální hodnota byla naměřena v roce 2016 a to 515 Wattů a v roce 2017 byla naměřena nejvyšší minimální hodnota 704,98 Wattů. Nejnižší maximální hodnota byla naměřena v roce 2016, konkrétně 856 Wattů a nejvyšší maximální hodnota v roce 2020, kdy se jednalo o 970,74 Wattů.

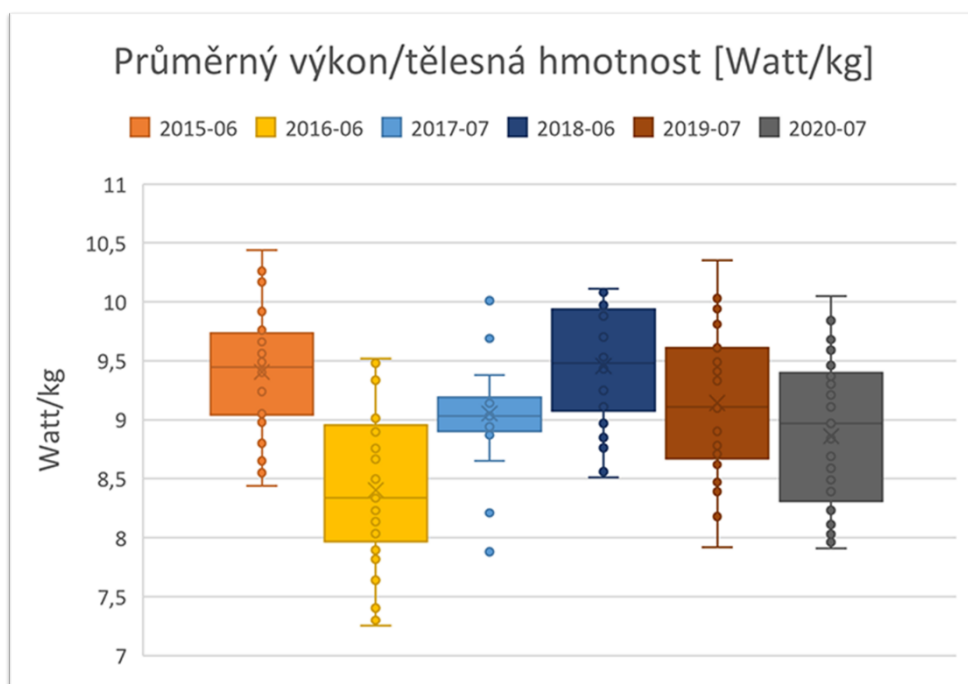


Graf 33. Průměrný výkon [Watt] od roku 2015–2020

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V krabicovém grafu průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti jsou zaznamenány hodnoty v jednotlivých letech. V roce 2015 byla naměřena hodnota 9,41Watt/kg, v roce 2016 klesla výkonnost hráčů na 8,40 Watt/kg (jedná se o nejhorší průměrnou hodnotu tohoto ukazatele). V roce 2017 došlo ke zvýšení průměrného výkonu [Watt/kg] na 9,05 Watt/kg. Nejlepší výkon 9,46 Watt/kg byl naměřený v roce 2018. V roce 2019 došlo ke snížení výkonu na 9,14 Watt/kg a v roce 2020 znovu klesla výkonnost na 8,86 Watt/kg.

Nejnižší minimální hodnota byla naměřena v roce 2016 konkrétně 7,25 Watt/kg a nejvyšší naměřená minimální hodnota byla 8,51 Watt/kg v roce 2018. U nejnižší maximální hodnoty máme údaj naměřený v roce 2016, a to 9,25 Watt/kg a nejvyšší maximální hodnotu 10,44 Watt/kg naměřenou v roce 2015.

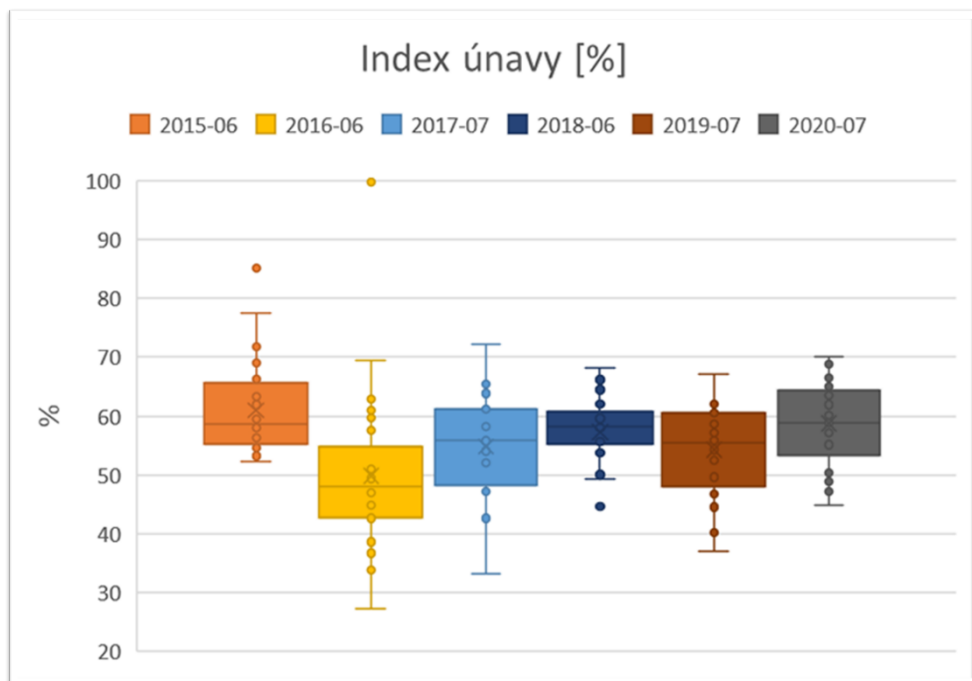


Graf 34. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] od roku 2015–2020

Index únavy [%]

V tomto grafu, který nám ukazuje rychlost únavy v procentech vidíme průměrné hodnoty kolem 50 až 60 %. V roce 2015 byl nejvyšší naměřený index únavy, konkrétně 60,97 %. V roce 2015 klesla tato hodnota na 49,85 % (nejnižší naměřená rychlost únavy). V roce 2017 byla naměřená hodnota 54,79 % a v roce 2018 se jednalo o 57,23 %. V roce 2019 byla hodnota podobná jako v roce 2017, konkrétně 54,32 % a 2020 se hodnota zvýšila na 58,7 %.

Nejnižší minimální hodnota byla naměřena v roce 2016 a nejvyšší maximální hodnota byla také naměřena v roce 2016. U jednoho hráče se jednalo o index únavy 99,73 %.



Graf 35. Index únavy [%] od roku 2015–2020

Porovnání výsledků Wingate testů pod vedením jednotlivých kondičních trenérů

V tabulce 24 jsou vypsáni kondiční trenéři, jenž se po dobu výzkumu v týmu Madeta Motor České Budějovice vystřídali. Dále jsou zaznamenány hodnoty pěti zkoumaných ukazatelů. Z tabulky budeme mezi sebou porovnávat čtyři ukazatele, a to maximální výkon [Watt], maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg], průměrný výkon [Watt] a průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]. V sezóně 2015/16 byly naměřeny nejvyšší hodnoty ze všech pěti sezón. Znamená to tedy, že kondiční trenér č. 1 měl nejlépe nastavený tréninkový plán během letní přípravy a zaměření bylo na podání co nejlepšího výkonu ve Wingate testu. Následující sezónu přišel do klubu jiný kondiční trenér s č. 2 a došlo k celkovému poklesu všech hodnot. V sezóně 2017/2018 byli hráči přes letní přípravu rozděleni mezi dva kondiční trenéry (č. 2 a č. 3). Od roku 2018 do roku 2020 se o tréninkový plán staral stejný kondiční trenér, v tabulce se jedná o č. 3. Z porovnání těchto tří sezón vyplývá, že v sezóně 2018/19 na tom byli hráči nejlépe. Poslední dvě sezóny měli hráči v maximálním výkonu jak ve Wattedech, tak ve Wattedech/kg téměř totožné výsledky. U průměrného výkonu byly hodnoty v sezóně 2020/21 nepatrně nižší. Můžeme tvrdit, že pod vedením kondičního trenéra č. 3 vykazovali hráči relativně stabilní výsledky. Poslední sloupeček ukazuje hodnoty indexu únavy v procentech. První sezónu byla hodnota 60,97 % následující rok klesla na 49,85 %, zbylé čtyři sezóny se index únavy pohyboval v rozmezí mezi 54 a 59 %. V roce 2016 došlo ke stejnému snížení jako v předchozích čtyřech hodnotách.

Tabulka 24. Kondiční trenéři v jednotlivých letech

Sezóna	Kondiční trenér	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Index únavy [%]
2015/16	č. 1	1370,50	16,01	802,38	9,41	60,97
2016/17	č. 2	997,59	11,90	703,66	8,40	49,85
2017/18	č. 2, č. 3	1215,00	14,29	771,05	9,05	54,79
2018/19	č. 3	1329,55	15,51	811,62	9,46	57,23
2019/20	č. 3	1289,87	14,86	791,21	9,14	54,32
2020/21	č. 3	1282,97	14,85	772,24	8,86	58,71

V tabulce 25 je zaznamenané umístění v jednotlivých sezónách. Vidíme, že v sezóně 2015/16 se v základní části umístili na třetím místě a v play-off vypadli v semifinále. Do baráže o postup do extraligy se nedostali. Následující sezónu vyhráli základní část a přes play-off se dostali do baráže o extraligu. V baráži skončili na čtvrtém místě a postup do extraligy se také nekonal. Přestože měli v roce 2016 nejhorší výsledky, dostali se v soutěži výše, než v roce 2015. Můžeme tedy tvrdit, že nejlepší výsledky ve Wingate testu neznamenaají nejlepší umístění v soutěži. V sezóně 2017/18 se v základní části umístili na druhém místě a v play-off skončili v semifinále, stejně jako v sezóně 2015/16. V sezóně 2018/19 se hráči přes třetí místo v základní části probjovali do baráže o extraligu, ovšem nepostoupili do ní. Skončili na čtvrtém místě. V poslední námi zkoumané sezóně 2019/20 postoupil Motor do extraligy. Díky tomu, že byl rok 2020 narušený coronavirusovou krizí, tak se nekonal play-off. O postupu Motoru do extraligy rozhodlo první místo v základní části a souhlas ostatních prvoligových týmů.

Tabulka 25. Umístění v jednotlivých sezónách

Sezóna	Umístění v 1. lize			Extraliga
	Základní část	Play-off	Baráž	
2015/16	3. místo	semifinále	-	-
2016/17	1. místo	finále	4. místo	-
2017/18	2. místo	semifinále	-	-
2018/19	3. místo	finále	4. místo	-
2019/20	1. místo	nehráno	nehráno	postup

Srovnání roku 2020 s ostatními roky

Ve druhé hypotéze předpokládáme, že průměrné výsledky v roce 2020 budou statisticky významně nižší než v ostatních sezónách. Podíváme se na tabulku 23, ve které jsou zaznamenány průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů od roku 2015 do roku 2020.

Z tabulky vidíme, že v roce 2020 byla průměrná hodnota maximálního výkonu [Watt] 1282,97 Wattů. Vyšší hodnoty byly naměřeny v roce 2015, 2018 a 2019. V roce 2019 byla hodnota vyšší pouze o 6,9 Wattů, můžeme tedy říct, že roky 2019 a 2020 byly výkonnostně téměř srovnatelné. V roce 2018 byla oproti roku 2020 naměřena hodnota vyšší o 46,58 Wattů a v roce 2015 byla vyšší o 87,53 Wattů. Nižší hodnoty byly naměřené ve zbývajících letech, 2016 a 2017. V roce 2016 byla naměřená hodnota 997,59 Wattů, nižší o 285,38 Wattů než v roce 2020. 2017 byl rozdíl 67,97 Wattů.

U maximálního výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti vidíme stejný průběh jako u maximálního výkonu ve Watech. V roce 2020 byla naměřena hodnota 14,85 Wattů a vyšší hodnoty byly naměřeny v roce 2015, 2018 a 2019. V roce 2019 můžeme vidět totožné výsledky, liší se pouze o 0,01 Watt/kg. V roce 2018 byla hodnota vyšší o 0,66 Watt/kg než v roce 2020 a v roce 2015 o 1,16 Watt/kg. Nejnižší hodnotu ze všech s číselným údajem 11,90 Watt/kg byla naměřena v roce 2016. Jedná se o nižší hodnotu než v roce 2020 o 2,95 Watt/kg. V roce 2017 byla hodnota nižší o 0,56 Watt/kg.

U průměrného výkonu ve Watech je to stejné jako u předchozích dvou ukazatelů. Vyšší hodnoty než v roce 2020 byly naměřeny v letech 2015, 2018 a 2019. V roce 2020 byla naměřena hodnota 772,24 Wattů. Oproti roku 2015 byla nižší o 30,14 Wattů, oproti roku 2018 nižší o 39,38 Wattů. V roce 2020 byla vyšší než v roce 2019 o 18,97 Wattů. V roce 2016 a 2017 byly naměřeny hodnoty nižší než v roce 2020. Pokud se podíváme do tabulky, tak v roce 2017 byly hodnoty téměř stejné, nižší pouze o 1,19 Watt než v roce 2020. V roce 2016 se jednalo o hodnoty nižší o 68,58 Wattů.

V tabulce ve sloupečku průměrného výkonu přepočteného na kilogram hmotnosti vidíme v roce 2020 hodnotu 8,86 Watt/kg. V předchozích ukazatelích byla naměřena vyšší hodnota vždy v roce 2015, 2018 a 2019. V tomto ukazateli přibyla hodnota i v roce 2017, která je také vyšší než hodnota v roce 2020. V roce 2020 byla naměřena hodnota 8,86 Watt/kg, oproti roku 2015 je nižší o 0,55 Watt/kg a oproti roku 2017 je také nepatrně nižší 0,19 Watt/kg. V roce 2018 byla naměřena hodnota

9,46 Watt/kg, která je vyšší o 0,6 Watt/kg než v roce 2020. Při porovnání roku 2019 a 2020 vidíme, že v roce 2019 byla hodnota vyšší o 0,28 Watt/kg.

Tabulka 26. Souhrn průměrných hodnot v jednotlivých letech (vlastní tabulka)

Rok-měsíc	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
2015-06	1370,50	16,01	802,38	9,41	60,97
2016-06	997,59	11,90	703,66	8,40	49,85
2017-07	1215,00	14,29	771,05	9,05	54,79
2018-06	1329,55	15,51	811,62	9,46	57,23
2019-07	1289,87	14,86	791,21	9,14	54,32
2020-07	1282,97	14,85	772,24	8,86	58,71

V tabulce číslo 27 máme dva sloupce s číselnými údaji. V prvním sloupečku jsou průměrné hodnoty roku 2015–2019 se směrodatnou odchylkou a v druhém sloupečku průměrné hodnoty z roku 2020. Poslední hodnota v roce 2020 je zapsána s hvězdičkou, která nám značí, že p-hodnota je nižší než hladina významnosti 0,05. U ostatních ukazatelů je p-hodnota větší než 0,05.

Tabulka 27. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou 2015-2019, 2020

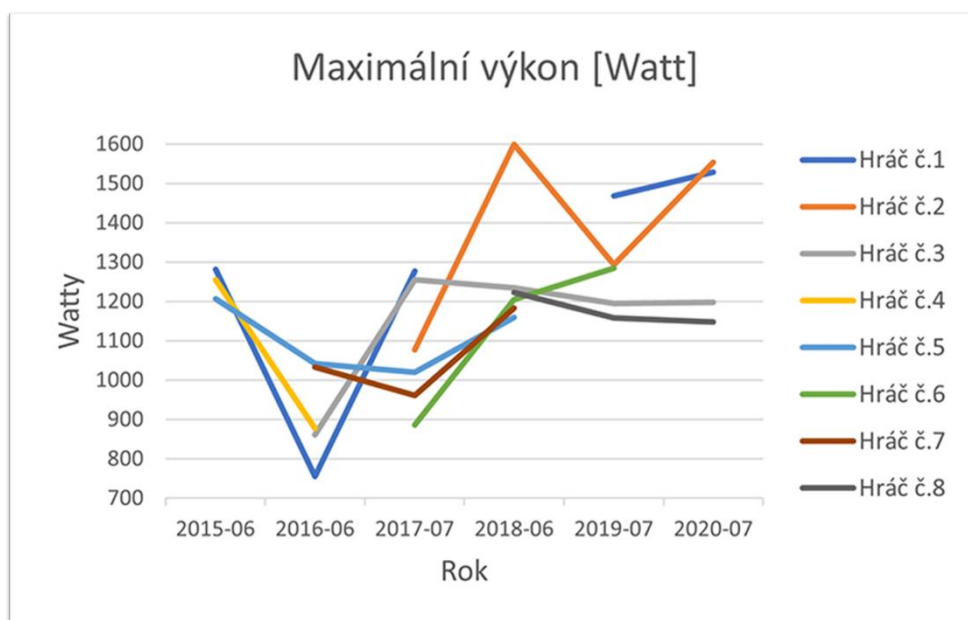
	Rok	
	2015 - 2019	2020
Maximální výkon [Watt]	1233,2 ± 217,8	1282,9 ± 202,8
Maximální výkon/hmotnost [Watt/kg]	14,4 ± 2,26	14,8 ± 2,28
Průměrný výkon [Watt]	773,6 ± 80,6	772,2 ± 73,5
Průměrný výkon/hmotnost [Watt/kg]	9,1 ± 0,68	8,9 ± 0,62
Index únavy [%]	55,1 ± 9,9	58,7 ± 7,2 *

*statistická významnost, p-hodnota <0,05

5. 8 Porovnání výsledků Wingate testů u opakovaně měřených hráčů

Maximální výkon [Watt]

Ve spojnicovém grafu jsou zaznamenány výkony osmi hráčů. V letech 2015 a 2016 byli naměřeni hráči č. 1, č. 4 a č. 5. V roce 2015 měli podobné výsledky. Ovšem v roce 2016 došlo k razantnímu snížení výsledků. Tyto výsledky odpovídají celkovým průměrným hodnotám, kdy v roce 2016 došlo k poklesu většiny naměřených hodnot. V roce 2017 a dostal se na srovnatelné hodnoty jako v roce 2015. Hráč č. 5 měl v roce 2017 nepatrně nižší výsledky než v roce 2016. Hráč č. 3 měl podobný sklon přímky jako hráč č. 1. Výkon hráče č. 7 se zhoršil. V roce 2017 a 2018 vidíme, že byli otestováni noví hráči, č. 2 a č. 6. Tito dva hráči mají podobný průběh, v roce 2017 měli oba nižší výsledky než v roce 2018. Hráč č. 2 podal nejlepší maximální výkon v roce 2018. U hráčů č. 5 a č. 7 došlo ke zlepšení výkonů v roce 2018, jednalo se o rostoucí křivku jako u hráčů č. 2 a č. 6, jen s mírnějším sklonem. Hráč č. 3 se oproti roku 2017 nepatrně zhoršil. V roce 2018 přibyl hráč č. 8. Hráči č. 2, č. 3 a č. 8 se v roce 2019 zhoršili. Hráči č. 3 a č. 8 měli podobný průběh, kdežto hráč č. 2 měl největší pokles. V roce 2019 se jediný hráč zlepšil, a to s číslem 6. V roce 2019 a 2020 byli naměřeni hráči č. 1, č. 2, č. 3 a č. 8. U hráčů č. 1 a č. 2 je vidět nárůst výkonnosti v roce 2020, větší zlepšení nastalo u hráče č. 2. Hráči č. 3 a č. 8 mají téměř totožné výsledky v roce 2019 a 2020.



Graf 36. Maximální výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

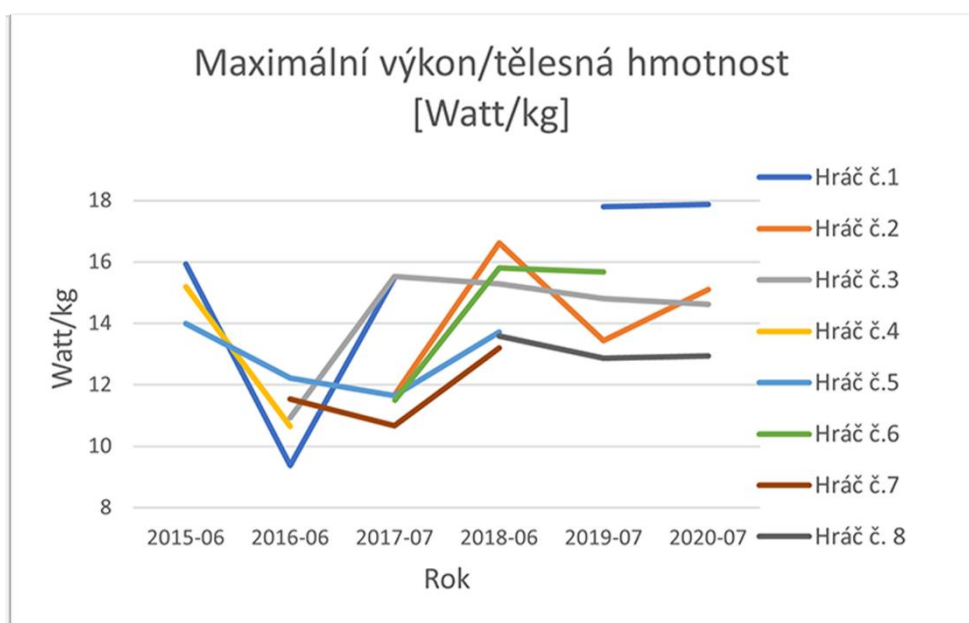
V tabulce jsou zaznamenané hodnoty jednotlivých hráčů. Hráč č. 1 měl v roce 2015 hodnotu 1282 Wattů, v roce 2016 klesl na hodnotu 756 Wattů, 2017 se hodnota zvýšila na 1278 Wattů (srovnatelná s rokem 2015). V roce 2018 se nezúčastnil měření, 2019 se jeho výkon zvýšil na 1468 Wattů a v roce 2020 na 1529 Wattů (jeho nejlepší výkon). Z jeho výkonů je vidět postupný růst hodnot, tedy neustálé zlepšování. U hráče č. 2 došlo ke kolísání výkonnosti (nestabilita výkonu). V roce 2017 měl hodnotu 1078 Wattů, v roce 2018 došlo k velkému nárůstu na 1599 Wattů. V roce 2019 klesla hodnota maximálního výkonu na 1293 Wattů a 2020 došlo k nárůstu na 1554 Wattů. Hráč č. 3 byl měřen od roku 2016, jeho výkon byl 861 Wattů. V roce 2017 došlo ke zlepšení na 1255 Wattů. 2018 nastalo mírné snížení výkonu na 1235 Wattů. V roce 2019 klesl jeho výkon na 1195 Wattů a v roce 2020 se zvýšil pouze o 3 Watty. U tohoto hráče došlo ke stagnaci jeho výsledků. Hráč č. 4 měl v roce 2015 výchozí hodnotu 1255 Wattů, v roce 2016 klesla na 877 Wattů a další rok se nezúčastnil měření. Až v roce 2018, kdy dosáhl svého nejlepšího výkonu a to 1334 Wattů. U hráče č. 5 došlo také k poklesu v roce 2016 oproti roku 2015. Z hodnot 1207 Wattů klesl na 1042 Wattů. K dalšímu snížení hodnot došlo i v roce 2017, a to na 1020 Wattů. V posledním roce, kdy byl naměřen, se jeho výkon zvýšil na 1160 Wattů. Nejvyšší hodnota u toho hráče byla naměřena v roce 2015. Hráč č. 6, naměřen v letech 2015, 2017, 2018 a 2019. 2015 se jednalo o hodnotu 969 Wattů, 2017 o 886 Wattů. Následující roky jeho výkon rostl. V roce 2018 byl jeho výkon 1205 Wattů a nejvyšší hodnota 1285 Wattů byla naměřena v roce 2019. U tohoto hráče, stejně jako u hráče č. 1 došlo k postupnému růstu jeho výkonu. Hráč č. 7 měl v roce 2016 hodnotu 1033 Wattů, v roce 2017 klesla jeho výkonnost na 961 Wattů a v roce 2018 došlo ke zvýšení jeho maximálního výkonu na 1183 Wattů. Poslední hráč s číslem 8, měl nejvyšší hodnotu v roce 2018 a to 1223 Wattů, v roce 2019 a 2020 došlo ke snížení jeho hodnot na 1158 Wattů a 1148 Wattů.

Tabulka 28. Maximální výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

Jméno	Maximální výkon [Watt]					
	2015-06	2016-06	2017-07	2018-06	2019-07	2020-07
Hráč č.1	1282	756	1278	-	1468	1529
Hráč č.2	-	-	1078	1599	1293	1554
Hráč č.3	-	861	1255	1235	1195	1198
Hráč č.4	1255	877	-	1334	-	-
Hráč č.5	1207	1042	1020	1160	-	-
Hráč č.6	969	-	886	1205	1285	-
Hráč č.7	-	1033	961	1183	-	-
Hráč č.8	-	-	-	1223	1158	1148

Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

Výchozí hodnoty u třech hráčů (č. 1, č. 4 a č. 5) naměřeny v roce 2015 klesly v následujícím roce. Razantnější pokles je u hráčů č. 1 a č. 4. V roce 2016 a 2017, došlo u hráče č. 1 k nárůstu výkonu, opět srovnatelného s rokem 2015. Hráč č. 5 měl v roce 2017 nižší výsledky než v roce 2016. V roce 2016 přibyli hráči s číslem 3 a 7. Tito hráči měli podobné hodnoty v roce 2016, ale v roce 2017, došlo u hráče č. 3 zlepšení, kdežto u hráče č. 7 ke zhoršení. V roce 2017 se do měření zapojili další 2 hráči, hráč č. 2 a č. 6. V roce 2018 došlo u obou hráčů ke zvýšení jejich hodnot. Zvýšení v roce 2018 oproti roku 2017, došlo i u hráčů s číslem 5 a 7. Pouze u hráče č. 3 vidíme malé zhoršení v roce 2018. Pokud se podíváme na rok 2019, tak u hráče č. 2 došlo k poklesu výkonu, stejně tak i u hráče č. 3 a i u hráče č. 8, který se zúčastnil testování až v roce 2018. Hráč číslo 6 měl v roce 2018 a 2019 téměř totožné výsledky. V roce 2020 byli naměřeni čtyři hráči, hráč č. 1, č. 2, č. 3 a č. 8. U hráčů č. 1 a č. 8 nedošlo ke změnám výsledků v roce 2020 a výkon hráče č. 3 se nepatrně snížil. Hráč č. 2 se v roce 2020 jako jediný zlepšil. V předchozím grafu (maximální výkon ve Watech) dosáhl nejvyššího výkonu hráč č. 2, kdežto u maximálního výkonu přepočteného na kilogram hmotnost byl na tom nejlépe hráč č. 1. U hráče č. 1 byla naměřena i hodnota nejnižší.



Graf 37. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

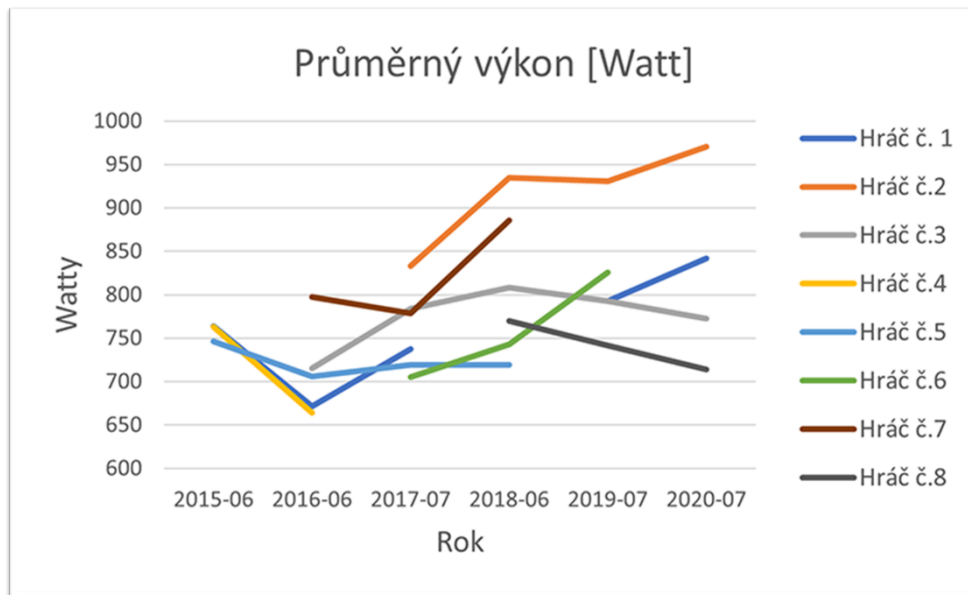
U hráče č. 1, se jednalo v roce 2015 hodnotu maximálního výkonu/tělesnou hmotnost 15,93 Watt/kg, 2016 došlo k výraznému poklesu na 9,4 Watt/kg. Nárůst nastal v roce 2017 na 15,49 Watt/kg (srovnatelnou s výkonem v roce 2015). 2018 se nezúčastnil měření, až v roce 2019, kdy dosáhl hodnoty 17,79 Watt/kg. V roce 2020 dosáhl své nejvyšší hodnoty 17,88 Watt/kg. Tento hráč se neustále zlepšoval. U hráče č. 2 došlo ke kolísání jeho výsledků. V roce 2017 dosáhl hodnoty 11,68 Watt/kg, poté se výrazně zlepšil na 16,61 Watt/kg a v roce 2019 hodnota klesla na 13,43 Wattů. V posledním roce 2020 se zvýšila na 15,1 Watt/kg. Hráč č. 3 vynechal měření v roce 2015 a jeho výchozí hodnota v roce 2016 byla 10,9 Watt/kg. V roce 2017 a 2018 došlo k výraznému zlepšení, na hodnoty 15,52 Watt/kg a 15,29 Watt/kg. Zbylé dva roky, hodnota u hráče č. 3 mírně klesla, v roce 2019 se jednalo o 14,8 Watt/kg a v roce 2020 o 14,62 Watt/kg. Došlo zde ke stagnaci jeho výkonů. Hráč č. 4 měl v roce 2015 hodnotu 15,19 Watt/kg, následující rok klesla jeho výkonnost na 10,7 Watt/kg. K dalšímu měření došlo až v roce 2018, kdy dosáhl své nejvyšší hodnoty 15,77 Watt/kg. Hráč č. 5 měl nejlepší výsledek v roce 2015, následující dva roky klesla jeho hodnota na 11,65 Watt/kg (rok 2017) a v roce 2018 se přiblížil výkonu jako v roce 2015. Z tabulky narozdíl od grafu je vidět hodnota hráče č. 6 v roce 2015, která byla 13,88 Watt/kg, za 2 roky se tento hráč znovu naměřil a došlo ke zhoršení na 11,49 Watt/kg. V následujících dvou letech se dostal na hodnoty 15,81 Watt/kg a 15,68 Watt/kg. Stejně jako u hráče č. 1 došlo k postupnému nárůstu jeho výkonů. Hráč číslo 7, naměřený v letech 2016, 2017 a 2018 měl kolísavý průběh stejně jako hráč č. 2. V roce 2017 jeho hodnota klesla z 11,5 Watt/kg na 10,67 Watt/kg a v roce 2018 došlo ke zvýšení jeho výkonnosti na 13,2 Watt/kg. Hráč č. 8 měl v roce 2018 hodnotu 13,59 Watt/kg, to byl jeho nejlepší naměřený výsledek, v roce 2019 a 2020 byly jeho hodnoty nižší, jednalo se o 12,87 Watt/kg a 12,94 Watt/kg. U tohoto hráče došlo k postupnému snižování výkonu.

Tabulka 29. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

Jméno	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]					
	2015-06	2016-06	2017-07	2018-06	2019-07	2020-07
Hráč č.1	15,93	9,4	15,49	-	17,79	17,88
Hráč č.2	-	-	11,68	16,61	13,43	15,1
Hráč č.3	-	10,9	15,52	15,29	14,8	14,62
Hráč č.4	15,19	10,7	-	15,77	-	-
Hráč č.5	14	12,2	11,65	13,72	-	-
Hráč č.6	13,88	-	11,49	15,81	15,68	-
Hráč č.7	-	11,5	10,67	13,2	-	-
Hráč č.8	-	-	-	13,59	12,87	12,94

Průměrný výkon [Watt]

V grafu průměrného výkonu ve Watech vidíme, že v roce 2015 byli naměřeni tři hráči. Hráči č. 1 a č. 4 mají totožné výkony i totožný pokles v roce 2016. Jedná se o stejnou klesající křivku. Hráč č. 5 nemá tak prudký pokles, jako předchozí dva hráči, ale i tak vidíme, že v roce 2016 došlo k poklesu výkonnosti. V dalších letech 2016 a 2017 přibyl hráč č. 3 a č. 7. U hráče číslo 3. vidíme nárůst hodnoty v roce 2017, stejně jako u hráče č. 1, kdežto u hráče č. 7 došlo k poklesu a nepatrné zlepšení došlo i u hráče č. 5. V roce 2018 došlo ke zlepšení výkonů oproti roku 2017 u hráčů č. 2, č. 3, č. 6 a č. 7. Můžeme si všimnout, že u hráče č. 2 a č. 7 došlo k prudšímu zvýšení a u hráčů číslo 3 a 6 k pozvolnému zvýšení výkonu. zvýšil. U hráče číslo 5, vidíme téměř totožné výsledky jak v roce 2017, tak i v roce 2018. Z roku 2018 na rok 2019 došlo u hráčů č. 2, č. 3 a č. 8 ke snížení výkonnosti. Vidíme to na průběhu jednotlivých křivek. Opakem je hráč č. 6, který se v roce 2019 jako jediný razantně zlepšil. V roce 2020 nastal u dvou hráčů nárůst výkonnosti a u dvou pokles. K nárůstu došlo u hráčů s číslem 1 a 2, k poklesu u hráčů s číslem 3 a 8. Hráč č. 2 dosáhl v roce 2020 nejvyšší hodnoty průměrného výkonu ve Watech.



Graf 38. Průměrný výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

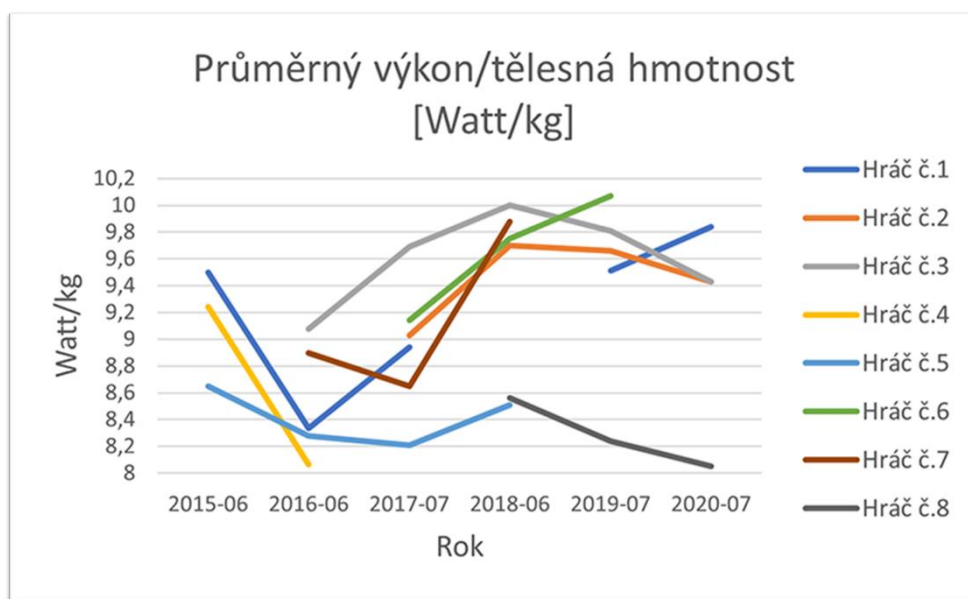
V tabulce jsou zaznamenány přesné výkony všech osmi hráčů od roku 2015 do roku 2020. Hráč č. 1 začínal v roce 2015 s hodnotou 764 Wattů, v roce 2016 došlo ke zhoršení jeho výkonnosti na 671,84 Wattů a v roce 2017 k nárůstu na 737,32 Wattů. V roce 2018 hráč vynechal měření, 2019 došlo ke zlepšení výsledku průměrného výkonu na 792,93 Wattů. V posledním roce předvedl nejlepší jeho výkon s hodnotou 841,59 Wattů. Výkonnost tohoto hráče v posledních letech rostla. Hráč č. 2 začal s měřeními až v roce 2017 s hodnotou 833,17 Wattů. Následující rok došlo ke zlepšení na 934,59 Wattů, 2019 nastalo nepatrné zhoršení a v roce 2020 předvedl svůj nejlepší výkon 970,74 Wattů, jedná se i o nejlepší výkon ze všech 8 měřených hráčů. Hráč č. 3 dosáhl v roce 2016 výsledku 715,34 Wattů, následující rok došlo ke zlepšení na 784,08 Wattů a 2018 dosáhl 808,09 Wattů. V tomto roce dosáhl svého maxima. V roce 2019 se o něco snížila jeho výkonnost na 792,67 Wattů a v roce 2020 opět ke snížení na 772,45 Wattů. Poslední dva roky došlo ke stagnaci jeho výkonu. Hráč č. 4 měl v roce 2015 hodnotu 763 Wattů, následující rok klesla o 99,12 Wattů, pak až v roce 2018 došlo ke zvýšení výkonu na 771,43 Wattů. V grafu není zaznamenána hodnota hráče č. 6 naměřená v roce 2015. Jednalo se o 667 Wattů. Další jeho měření proběhla v roce 2017, 2018 a 2019, kdy jeho výkonnost stále rostla, z původních 667 Wattů se dostal na 826,01 Wattů, naměřených v roce 2020. Hráč č. 7 začal s měřeními v roce 2016 se 797,22 Watty. V roce 2016 došlo ke snížení jeho výkonu na 778,82 Wattů a v roce 2018 dosáhl svého nejlepšího výkonu s 885,62 Watty. U hráče č. 8 máme zcela jiný průběh, ze 770,14 Watty naměřenými v roce 2018 se dostal na jeho nejnižší hodnotu 713,74 Wattů naměřenou v roce 2020. U toho hráče se jedná o sestupnou křivku výkonu, následující roky totiž jeho výkon neustále klesal.

Tabulka 30. Průměrný výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

Jméno	Průměrný výkon [Watt]					
	2015-06	2016-06	2017-07	2018-06	2019-07	2020-07
Hráč č.1	764	671,84	737,32	-	792,93	841,59
Hráč č.2	-	-	833,17	934,59	930,65	970,74
Hráč č.3	-	715,34	784,08	808,09	792,67	772,45
Hráč č.4	763	663,88	-	771,43	-	-
Hráč č.5	746	706,03	719,06	719,12	-	-
Hráč č.6	667	-	704,98	742,71	826,01	-
Hráč č.7	-	797,22	778,82	885,62	-	-
Hráč č.8	-	-	-	770,14	741,81	713,74

Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]

V tomto grafu došlo ke změně postavení jednotlivých křivek oproti předchozímu grafu. Např. hráč č. 2, který měl v průměrném výkonu ve Watech nejlepší výsledek, tak v grafu přepočteném na kilogram hmotnosti se na první místo rozhodně neřadí. Nejlepší výkon zde má hráč č. 6, který byl v předešlém grafu na čtvrtém místě. Pokud se podíváme na rok 2015 a 2016, vidíme u hráčů číslo 1 a 4 stejný průběh. 2015 měli podobné hodnoty a v roce 2016 došlo u obou k výraznému zhoršení. Zhoršení nastalo i u hráče č. 5, ovšem jeho křivka není tak prudká jako u hráčů č. 1 a č. 4. V roce 2017 došlo k poklesu výkonnosti u hráčů č. 5 a č. 7. K nárůstu hodnot došlo u hráčů č. 1 a č. 3. 2017 se k měření připojili i hráči s č. 2 a 6, ti měli v tomto roce výsledky nižší než hráč č. 3, ale vyšší než hráči č. 1, č. 5 a č. 7. V roce 2018 došlo k nárůstu hodnot průměrného výkonu s jednotkou Watt/kg u hráčů č. 2, č. 3, č. 5, č. 6 a č. 7. Stejně křivky s podobnými výkony si můžeme všimnout u hráčů s č. 2 a č. 6. Stejný sklon křivky mají i hráči s číslem 3 a 5, ovšem odlišné výkony (hráč č. 3 měl vyšší hodnotu než hráč č. 5). U hráče č. 7 vidíme nejprudší nárůst v roce 2018, jedná se i o jeho nejlepší výkon. 2019 došlo k poklesu u tří hráčů, a to u hráčů č. 2, č. 3 a č. 8. Pouze u jednoho hráče s č. 6 došlo ke zlepšení výkonnosti v roce 2019, kdy se jednalo i o nejvyšší naměřenou hodnotu mezi 8 vybranými hráči. V roce 2020 se zlepšil pouze jeden hráč, a to s číslem 1. U zbylých třech naměřených hráčů došlo ke snížení jejich výkonu, jednalo se o hráče s číslem 2, 3 a 8.



Graf 39. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

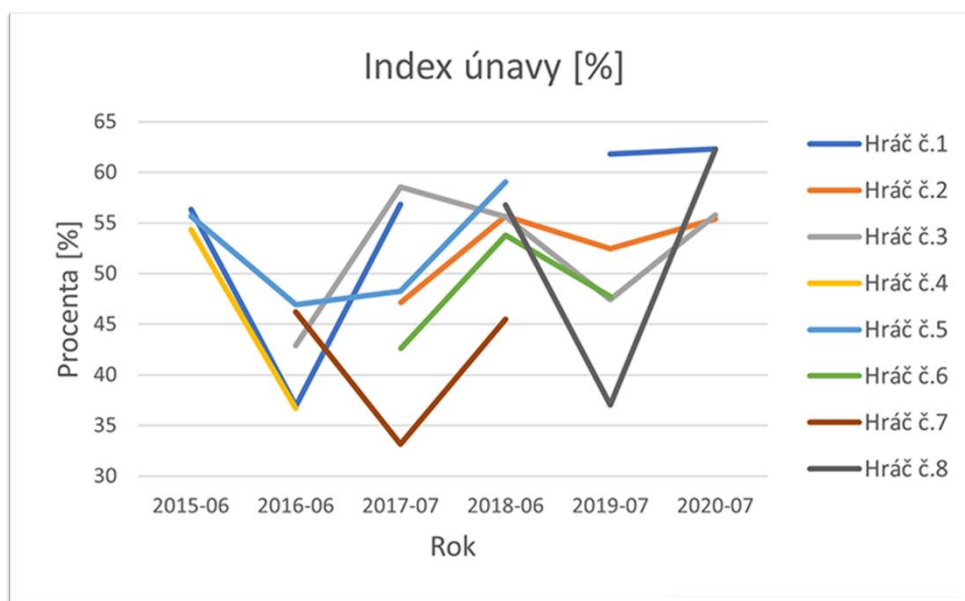
V tabulce u hráče č. 1 vidíme v roce 2015 hodnotu 9,5 Watt/kg, 2016 pokles na 8,3 Watt/kg a v roce 2017 nárůst na hodnotu 8,94 Watt/kg. 2018 nebyl tento hráč na měření, 2019 už ano a dosáhl hodnoty 9,51 Watt/k. Tato hodnota je totožná jako v roce 2015. V roce 2020 dosáhl hráč č. 1 svého maxima hodnotou 9,84 Watt/kg. Od roku 2016 dochází u tohoto hráče k neustálému zlepšování jeho výkonu. Hráč č. 2 se zúčastnil posledních čtyř měření. První naměřená hodnota byla 9,03 Watt/kg, další rok 9,7 Watt/kg, v roce 2019 9,66 Watt/kg, podobná hodnota jako v předešlém roce. V posledním roce 2020 došlo ještě ke snížení jeho výkonu na 9,43 Wattů. Hráč č. 3 začínal v roce 2016 s hodnotou 9,1 Watt/kg, poté došlo v roce 2017 a 2018 k nárůstu až na hodnotu 10 Watt/kg. 2019 došlo k nepatrnému zhoršení a v roce 2020 k dalšímu zhoršení jeho výsledku na 9,43 Watt/kg. U hráčů 2 a 3 došlo od roku 2017 do 2020 ke stejnému průběhu křivek jejich výkonů, v roce 2020 měli dokonce stejné výsledky. U hráče č. 4 došlo stejně jako u hráče č. 1 a č. 5 ke snížení v roce 2016. V roce 2017 vynechal měření a v roce 2018 se dostal na hodnotu 9,12 Watt/kg. U hráče č. 5, jak už bylo řečeno, došlo k poklesu v roce 2016 a k nepatrnému poklesu došlo i následující rok. V jeho posledním měřeném roce 2018 dosáhl hodnoty 8,51 Watt/kg, což se ovšem neřadí k jeho nejlepšímu výsledku. Hráč č. 6 byl měřen 4x, v roce 2015 měl hodnotu 9,56 Watt/kg, 2016 se nezúčastnil měření a 2017 došlo ke snížení na 9,14 Watt/kg. Změna nastala v roce 2018 a 2019, kdy došlo ke zvyšování jeho výkonnosti. V roce 2019 dosáhl nejvyšší hodnoty ze všech osmi hráčů, konkrétně 10,07 Wattů. U hráče č. 7 si můžeme všimnout kolísavého průběhu, z hodnoty 8,9 Watt/kg klesl na hodnotu 8,65 Watt/kg a následující rok se hodnota vyšplhala na 9,88 Watt/kg. V tomto roce se jednalo o jeho nejvyšší hodnotu. Poslední osmý hráč naměřený v letech 2018–2020 měl sestupnou výkonnost. Z hodnoty 8,56 Watt/kg v roce 2018 klesl na hodnotu 8,05 Watt/kg naměřenou v roce 2020.

Tabulka 31. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

Jméno	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]					
	2015-06	2016-06	2017-07	2018-06	2019-07	2020-07
Hráč č.1	9,5	8,3	8,94	-	9,51	9,84
Hráč č.2	-	-	9,03	9,7	9,66	9,43
Hráč č.3	-	9,1	9,69	10	9,81	9,43
Hráč č.4	9,24	8,1	-	9,12	-	-
Hráč č.5	8,65	8,3	8,21	8,51	-	-
Hráč č.6	9,56	0	9,14	9,75	10,07	-
Hráč č.7	-	8,9	8,65	9,88	-	-
Hráč č.8	-	-	-	8,56	8,24	8,05

Index únavy [%]

Posledním sledovaným ukazatelem u opakovaně měřených hráčů je index únavy v procentech. U hráčů č. 1, č. 4 a č. 5 vidíme v roce 2016 výrazné snížení indexu únavy. K prudkému poklesu došlo u hráčů č. 1 a č. 4. a k pozvolné snížení u hráče č. 5. Prudký nárůst i téměř totožný sklon nastal v roce 2017 u hráčů s číslem 1 a 3. Mírný nárůst v tomto roce zaznamenáme u hráče s číslem 5. Jediný pokles nastal u hráče č. 7. V roce 2018 došlo u čtyř hráčů ke zvýšení hodnot indexu únavy, konkrétně u hráčů s č. 2, č. 5, č. 6 a č. 7. Jednalo se i o stejný sklon křivky. Pouze u hráče č. 3 došlo ke snížení indexu únavy. Následující rok 2019 klesl index únavy u čtyř hráčů, tentokrát se jednalo o hráče s č. 2, č. 3, č. 6 a č. 8. Mírnější sklon přímky je u hráče č. 2. a prudší sklon byl pak u zbylých třech hráčů (nejprudší u hráče č.8). Hráč č. 1, který se nezúčastnil měření v roce 2018 měl v letech 2019 a 2020 téměř totožné hodnoty (nejvyšší index ze všech hráčů). U hráče č. 2. a č. 3 došlo v roce 2020 k nárůstu únavy. Stejně tak tomu bylo i u hráče č. 8, ovšem u něj se jednalo o výrazný nárůst oproti hodnotě v roce 2019.



Graf 40. Index únavy [%] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

V tabulce jsou zaznamenány jednotlivé hodnoty naměřených hráčů. Čtyři hráči naměření v roce 2015 měli hodnotu okolo 55 % a v roce 2016 se všem kromě hráče č. 6 index únavy výrazně snížil (hráč č. 6 se nezúčastnil měření). U hráče č. 1 nastal pokles v roce 2016 a v roce 2017 byl na téměř totožné hodnotě jako v roce 2015. 2018 se nezúčastnil měření a v roce 2019 a 2020 se zvýšil jeho index únavy až na 62,33 % (rok 2020). U hráče č. 2 došlo ke kolísavému průběhu křivky indexu únavy. Z hodnoty 47,15 % naměřené v roce 2017, se zvýšila na 55,7 %, následně klesla na 52,49 % a v posledním roce 2020 se zvýšila na 55,42 %. V roce 2016 byla naměřena hodnota 43 %, pak došlo k nárůstu na 58,53 %, následující dva roky hodnota indexu únavy klesla na 47,71 % v roce 2019. Poslední rok došlo k nárůstu na 55,79 %. U hráče číslo 4 došlo k poklesu z hodnoty 55,34 % (2015) na 37 % (2016). Hráč byl měřen až o 2 roky později, kdy dosáhl hodnoty 62,23 %. To odpovídá i jeho výkonům, kdy údaj v roce 2018 je vidět pouze v tabulce, nikoli v grafu. U hráče č. 5 došlo k poklesu v roce 2016, z hodnoty 55,68 % na 47 %. Následující rok ke zvýšení o 1,25 % a poslední jeho měřený rok 2018 se hodnota zvýšila na 59,05 %. Hráč č. 7 měřený tři roky po sobě (2016, 2017 a 2018) dosáhl hodnot 46 %, 33,13 % a 45,51 %. Druhá hodnota, tedy v roce 2017 byla nejnižší ze všech. Poslední hráč č. 8 měl v roce 2018 hodnotu 56,78 %, následující rok 37,05 %, kde došlo k výraznému poklesu únavy. V roce 2020 hodnota narostla na 62,23 %. U tohoto hráče neodpovídá nejvyšší index únavy nejvyšším hodnotám v ostatních ukazatelích. Právě v posledním roce 2020 dosáhl nejnižších hodnot, krom indexu únavy, kde se jednalo o jeho nejvyšší hodnotu.

Tabulka 32. Index únavy [%] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách

Jméno	Index únavy [%]					
	2015-06	2016-06	2017-07	2018-06	2019-07	2020-07
Hráč č.1	56,36	37	56,84	-	61,79	62,33
Hráč č.2	-	-	47,15	55,7	52,49	55,42
Hráč č.3	-	43	58,53	55,64	47,41	55,79
Hráč č.4	54,34	37	-	62,23	-	-
Hráč č.5	55,68	47	48,25	59,05	-	-
Hráč č.6	53,2	-	42,59	53,79	47,69	-
Hráč č.7	-	46	33,13	45,51	-	-
Hráč č.8	-	-	-	56,78	37,05	62,23

6 Diskuse

Pro porovnání námi měřených výsledků Wingate testů s ostatními hokejovými hráči jsme použili hodnotu maximálního výkonu [Watt; Watt/kg] a indexu únavy [%]. Wingate test můžeme zařadit k ideálnímu testu fyzických předpokladů pro hokejisty. Simuluje dobu jednoho střídání, kdy se hráč snaží ve 30 sekundách podat co nejvyšší výkon. Hodnoty jsou zaznamenány v tabulce č. 33.

Při porovnání námi naměřených hodnot maximálního výkonu ve Watech v letech 2015 až 2020 s výsledky českých útočníků a obránců v NHL, vidíme že čeští obránci v NHL dosáhli nejvyšších hodnot, konkrétně 1383,3 Wattů. V námi měřeném týmu se k tomuto výkonu přiblížili v roce 2015. Ostatní roky měli výsledky nižší. Nejhůře na tom byli v roce 2016. Čeští útočníci v NHL dosáhli hodnoty 1319,6 Wattů, která je nižší než hodnota Motoru v roce 2015 a 2018. Při zprůměrování výsledků českých útočníků a obránců hrajících v NHL dostaneme hodnotu 1351,45 Wattů, což je o 19,05 Wattů méně než naměřená hodnota u hráčů Motoru v roce 2015. Hodnoty českých útočníků a obránců v extralize jsou 1155,8 Wattů u útočníků a 1272,2 Wattů u obránců (proti NHL jsou hodnoty významně nižší). Při porovnání výsledků hráčů Motoru s útočníky v extralize vidíme, že všechny hodnoty Motoru, kromě hodnot v roce 2016, jsou vyšší. Obránci v extralize byli výkonnostně lepší než útočníci a naši hráči měli v roce 2015 výsledky vyšší o 98,3 Wattů. V roce 2016 a 2017 byly hráči Motoru horší a 2018 znovu lepší. V roce 2019 a 2020 byly hodnoty našich hráčů oproti útočníkům i obráncům z extraligy vyšší. U obránců se jednalo pouze o 10–15 Wattů. Pokud porovnáme hodnoty maximálního výkonu ve Watech s posledními dvěma řádky, vidíme že v extralize měli hodnoty 1320 Wattů, naši hráči byli lepší pouze v roce 2015 (ostatní roky měli nižší výsledky). Hokejisté ve věku 18–20 let dosáhli hodnoty 1371 Wattů, která je totožná s výsledkem Motoru v roce 2015. Celkově tedy můžeme říct, že hráči Motoru měli v roce 2015 srovnatelné výsledky s elitou českých obránců v NHL a s mladými hokejisty ve věku 18–20 let.

U maximálních hodnot přepočtených na kilogram hmotnosti vidíme u českých útočníků v NHL hodnotu 15,15 Watt/kg a u obránců 14,74 Watt/kg. V těchto výsledcích jsou na tom lépe útočníci. Pokud porovnáme naše hodnoty, vidíme že v roce 2015 bylo naměřeno 16,01 Wattů a v roce 2018 15,51 Watt/kg, což je více než u českých útočníků v NHL. Výkony v roce 2019 a 2020 jsou zase srovnatelné s výsledky českých obránců

v NHL. Hodnota 16,2 Watt/ kg naměřena u hokejistů ve věku 18–20 let je nejvyšší ze všech, dokonce vyšší než u českých útočníků a obránců v NHL. Čeští útočníci a obránci v extralize, měli hodnoty 14,38 Watt/kg a 13,95 Watt/kg. Námi naměřené hodnoty v roce 2015, 2018, 2019 a 2020 (16,01 Watt/kg; 15,51 Watt/kg; 14,86 Watt/kg a 14,85 Watt/kg) jsou vyšší než u českých útočníků v extralize. Při porovnání s obránci přidáme ještě rok 2017, kdy byla naměřena hodnota 14,29 Watt/kg. Hodnota 15,7 Watt/kg v extralize (předposlední řádek v tabulce) je v porovnání s hodnotami Motoru nižší než v roce 2015. Celkově tedy můžeme říct, že hodnoty naměřené v roce 2015 jsou vyšší než u elitních českých hráčů v NHL či extralize, a nižší o 0,19 Watt/kg než u mladých hokejistů. Nejnižší hodnota byla naměřena u hráčů Motoru v roce 2016.

V posledním sloupečku jsou zaznamenané hodnoty indexu únavy [%]. Jedná se o rychlost poklesu křivky únavy během 30 vteřin. Vyjadřuje nám, zda hráč vydrží podávat maximální výkon po celou dobu zatížení, a také jak rychle se unaví. Hráči Motoru měli nejvyšší hodnotu 60,97 % v roce 2015 a nejnižší 49,85 % v roce 2016. V posledních dvou řádcích vidíme hodnoty 45,1 % a 47,2 %. Tyto dvě hodnoty jsou nižší než námi naměřené hodnoty. Pokud tyto hodnoty přiřadíme i k maximálnímu výkonu přepočteného na tělesnou hmotnost, vidíme v posledním řádku hodnoty 16,2 Watt/kg a 47,2 %. U nejlepšího výkonu hráčů Madety Motor jsou hodnoty 16,01 Watt/kg a 60,97 %. Maximální výkon [Watt/kg] je podobný, kdežto index únavy je u našich hráčů o 13,77 % vyšší.

Tabulka 33. Výsledky Wingate testu vybraných mužských hokejových týmů ve srovnání s měřenou skupinou; převzato z (Heller & Perič, 1996; Heller et al., 2019)

	Maximální výkon [Watt]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Index únavy [%]
Muži "A" tým Madeta Motor - 2015	1370,50	16,01	60,97
Muži "A" tým Madeta Motor - 2016	997,59	11,90	49,85
Muži "A" tým Madeta Motor - 2017	1215,00	14,29	54,79
Muži "A" tým Madeta Motor - 2018	1329,55	15,51	57,23
Muži "A" tým Madeta Motor - 2019	1289,87	14,86	54,32
Muži "A" tým Madeta Motor - 2020	1282,97	14,85	58,71
Čeští útočníci v NHL ¹	1319,6	15,15	-
Čeští útočníci v extralize ¹	1155,8	14,38	-
Čeští obránci v NHL ¹	1383,3	14,74	-
Čeští obránci v extralize ¹	1272,2	13,95	-
Extraliga ²	1320	15,7	45,1
Hokejisté ve věku 18 - 20 let ²	1371	16,2	47,2

Pokud celkově zhodnotíme průměrné výsledky všech naměřených let, tedy od roku 2015 do roku 2020, vidíme nejvyšší hodnoty v roce 2015 a nejnižší v roce 2016. Po roce 2015, tedy na druhém místě byl rok 2018. Rok 2019 na třetím místě, těsně za ním rok 2020 a na předposledním pátém místě rok 2017. Na tyto výkony mají velký vliv kondiční trenéři, kteří se v klubu během jednotlivých let měnili. V roce 2015 byl jiný kondiční trenér než v roce 2016, možná i proto tak velký skok v hodnotách. V roce 2015 se kondiční trenér v tréninkovém plánu (letní příprava) více zaměřoval na rychlostně-silovou složku, kdežto v roce 2016 se jiný kondiční trenér zaměřoval více na vytrvalost. Při srovnání umístění v těchto dvou letech byli na tom hráči lépe v roce 2016, i když měli výsledky o dost nižší než v roce 2015. V roce 2018 se na kondiční přípravě podíleli dva trenéři. Jednalo se o trenéra z předchozího roku a o nového trenéra, který byl na pozici i v roce 2019 a 2020. Z komunikace s posledním kondičním trenérem víme, že v sezóně 2017/18 měli hráče rozdělený dle věku a také u jednoho trenéra převažovali hráči po zranění. Výsledky naměřené v roce 2019 a 2020 si jsou velmi podobné. Jednalo se o jednoho kondičního trenéra i o jednoho hlavního trenéra. Tréninková jednotka v roce 2020 byla zřejmě podobně nastavená jako v roce 2019. Ve výsledcích v roce 2020 není znát vliv Corona pandemie. V publikaci Kostka et al., (1978) *Metodický dopis: Jednotný tréninkový systém v ledním hokeji II. část – dospělí*. Praha: Olympia, se uvádí doba přípravného období. Časově je situováno do měsíců duben až červenec, ale záleží na skončení předešlé sezóny. Toto období je velice důležité, protože výkonnost hráčů je promítána později v hlavním období. Aby byla pozdější výkonnost stabilní, udává se ideální délka letní přípravy 12–14 týdnů. Trénuje se čtyřikrát až šestkrát týdně a ve druhém/třetím týdnu se přidávají i druhé fáze. Během týdne se hráči účastní 8–10 tréninků. Jeden trénink trvá v průměru dvě až tři hodiny. V tomto období je cílem tréninku vytvořit velké zatížení, rozvíjet tělesnou přípravu všeobecného charakteru a celkovou psychickou odolnost hráčů. Dozvěděli jsme se, že v letech 2015, 2016 a 2017 měli hráči tréninkové jednotky společné a probíhali od pondělí do pátku. V úterý a ve čtvrtek se jednalo o dvoufázové tréninky. Od roku 2018 byly tréninky individuální. Trenér posílal každému hráči samostatný tréninkový plán, protože ne všichni se mohli účastnit společných tréninků. Už ale nevíme, zda hráči poctivě plnili tréninkový plán, nebo zda některý den vynechali.

7 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vykonání Wingate testů u hráčů HC Motor České Budějovice a následně provedení komparativní analýzy s výsledky z posledních 5 let měřeními v laboratoři funkční zátěžové diagnostiky na KTVS PF JU. Zkoumány byly tyto ukazatele: max. výkon [Watt; Watt/kg], průměrný výkon [Watt; Watt/kg] a index únavy [%].

V první hypotéze H1 jsme předpokládali, že výsledky Wingate testů budou lepší po absolvování letní přípravy než před letní přípravou. Měření probíhalo v letech 2015, 2016 a 2018. Hypotéza H1 byla vyvrácena, protože v roce 2016 nebyly výsledky po letní přípravě statisticky významně odlišné od výsledků naměřených před letní přípravou. Zajímavé je, že v letech 2015 a 2018 došlo ke statisticky významnému zlepšení, a to na hladině významnosti $p < 0,001$.

Hypotézu H2 jsme také vyvrátili. Předpokládali jsme, že tréninkový výpadek v době Corona pandemie negativně ovlivní výsledky Wingate testů v roce 2020. Výsledky v tomto roce byly srovnatelné s výsledky v předchozích letech. Pouze u indexu únavy byl prokázán statisticky významný rozdíl hodnot, a to pouze na hladině $p < 0,05$. Bylo to dáno individuálním přístupem trenéra.

Díky zpracovaným výsledkům Wingate testů můžeme odpovědět i na obě vědecké otázky. V té první jsme zjišťovali, zda opakovaně měření hráči budou mít dlouhodobě shodné výsledky. Dospěli jsme k odpovědi, že tito hráči dlouhodobě shodné výsledky nevykazují. Z prezentovaných výsledků je zřejmý rozdíl ve výsledcích v roce 2016. Také je u některých hráčů vidět postupný nárůst výkonnosti.

Na druhou položenou vědeckou otázku můžeme odpovědět, že osoba kondičního trenéra je hlavním faktorem, který ovlivňuje výsledky Wingate testů. To je zřejmé, jak z poklesu výkonnosti prakticky celého týmu v roce 2016, tak i z relativně stabilních výsledků, kterých mužstvo dosahovalo pod vedením posledního kondičního trenéra ve třech po sobě následujících sezónách.

Tato práce obsahuje velké množství dat a její závěry mohou trenéři využít při plánování kondiční přípravy hokejistů. Velice mě těší, že vedení klubu HC Motor ČB projevilo zájem o výsledky této práce.

Referenční seznam literatury

- Bartůňková, S. (2016). *Fyziologie člověka a tělesných cvičení*. Praha: Karolinum.
- Bartůňková, S., Heller, J., Kohlíková, E., Petr, M., Smitka, K., Šteffl, M., ...Vránová, J. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova.
- Borovanský, L. (1992). *Anatomie: soustava svalová*. Praha: Triton.
- Bukač, L. (2005). *Intelekt, učení, dovednosti a koučování v ledním hokeji*. Praha: Olympia.
- Bukač, L., & Dovalil, J. (1990). *Lední hokej: Trénink herní dokonalosti*. Praha: Olympia.
- Cinglova, L. (2002). *Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS*. Praha: Karolinum.
- Čelíkovským S., Blahuš, P., Kasa, J., Kovář, R., Měkota, K., ... Zaciorskij, V.M. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Dovalil, J. (1988). *Věkové zvláštnosti dětí a mládeže a sportovní trénink*. Praha: Univerzita Karlova.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ... Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dylevský, I. (2009). *Speciální kineziologie*. Praha: Grada.
- Fleischmann, J., & Linc, R. (1987). *Anatomie člověka*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Havlíčková, L., Bartůňková, S., Dlouhá, R., Melichna, J., Šrámek, P. & Vránová, J. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum.
- Heller, J. (2005). *Laboratory manual for human and exercise physiology*. Praha: Karolinum.
- Heller, J. (1996). *Fyziologie tělesné zátěže II., speciální část – 3. díl*. Praha: Karolinum.
- Heller, J., & Pavliš, Z. (1998). *Využití anaerobní diagnostiky v ledním hokeji*. Trenérské listy, Příloha magazínu Lední hokej, 16.
- Heller, J., & Perič, T. (1996). Anaerobic power and capacity in young and adult ice hockey players. *Kinantropologica*, 32 (2), 43-50.
- Heller, J., & Vodička, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie zátěže*. Praha: Karolinum.
- Heller, J., Vodička, P., & Janek, M. (2019). Anaerobic performance in 30s Wingate test as one of the possible criteria for selection Czech players into National Hockey League. *Physical Activity Review*, 7, 57-62.
- Heller J., Vodička P. & Pavliš Z. (2009). *Srovnání výsledků u útočníků, obránců a brankářů hráčů extraligy dorostu, juniorů a ELH ve věku 15 až 22 let*. Praha: Biomedická laboratoř FTVS UK a Český svaz ledního hokeje.
- Hořejší, J. & Prahel, R. (1996). *Lidské tělo*. Praha: Cesty.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia/Karolinum.
- Jančík, J., Závadná E., & Novotná, M. (2006). *Fyziologie tělesné zátěže*. Brno: MU.
- Jansa, P., Čáslavová, E., Dovalil, J., Heller, J., Kocourek, J., Kašpar, L., ... Tomešová, E. (2007). *Sportovní příprava – 1.vydání*. Praha: G-art.
- Kostka, V. (1984). *Moderní hokej*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Bukač, L., & Dovalil, J. (1979). *Jednotný tréninkový systém v ledním hokeji*. Praha: Olympia.

- Kostka, V., Bukač, L., & Šafařík, V. (1986). *Lední hokej: teorie a didaktika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Kostka, V., & Strnad, M. (1981). *100 tréninků hokejové taktiky*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Bukač, L., Dovalil, J., Dvorský, M., Pergl, R., Seliger, V., ... Wohl, P. (1978). *Metodický dopis: Jednotný tréninkový systém v ledním hokeji II. část – dospělí*. Praha: Olympia.
- Kostka, V., Zábrodský, V., & Tintěra, J. (1956). *Lední hokej*. Praha: Olympia.
- Křištofič, J. (2006). *Pohybová příprava dětí*. Praha: Grada.
- Máček, M., & Máčková, J. (1997). *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: MU.
- Máček, M., Radvanský, J., Brůnová, B., Daňová, K., Fajstvar, J., Kolář, P., ... Zeman, V. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén.
- Melichna, J. (1995). *Fyziologie tělesné zátěže II: Speciální část – 2.díl*. Praha: Univerzita Karlova.
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K. & Novosad, K. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Novotný, J. (2003). *Aerobní zátěžové testy*. Brno: FSPS.
- Nykodým, J., Cacek, J., Grasgruber, P., Bubníková, H., & Korvas, P. (2010). *Kondiční příprava v ledním hokeji*. Brno: MU.
- Pavliš, Z., Perič, T., Novák, Z., & Beránek, J. (1998). *Příručka pro trenéry ledního hokeje – I. část. Příprava na ledě*. Praha: ČSLH.
- Perič, T. (2002). *Lední hokej: Trénink budoucích hvězd*. Praha: Grada.
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Slepička, P., Hátlová, B., & Hošek, V. (2006). *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum.
- Psotta, R., Bunc, V., Netscher, J., Mahrová, A., & Nováková, H. (2006). *Fotbal: kondiční trénink*. Praha: Grada Publishing, a.s.
- Slavíková, J., & Švíglerová, J. (2012). *Fyziologie dýchání*. Praha: Karolinum.
- Svoboda, B. (2003). *Pedagogika sportu*. Praha: UK, Karolinum.
- Svoboda, B., & Vaněk, M. (1986). *Psychologie sportovních her*. Praha: Olympia.
- Štumbauer, J. (1990). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- Šťastný, P., Fiala, M., & Petr, M. (2010). *Rozdíly rychlostně silových předpokladů akademické reprezentace v LH vůči extraligovým standardům hráčů ČSLH v anaerobním Wingate testu*. České Budějovice: JČU.
- Tintěra, J. (1980). *Metodický dopis: vybrané kapitoly z fyziologie a hygieny tréninku ledního hokeje*. Ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy.
- Trojan, S., Hrachovina, V., Kittnar, O., Koudelová, J., Kuthan, V., Langmeier, M., Mareš, J., Marešová, D., Mourek, J., Pokorný, J., Sedláček, J., Schreiber, M., Trávníčková, E. & Wünsch, Z. (1999). *Lékařská fyziologie*. Praha: Grada.
- Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton.
- Zahradník, D., & Kovas, P. (2012). *Základy sportovního tréninku*. Brno: MU.
- Závodský, Z., Kováč, J., Kostka, V., Dvořák, R., Šrámek, P., & Štěpnička, J. (1984). *Lední hokej pro trenéry IV. třídy*. Praha: Tělovýchovná škola ČÚV Československého svazu tělesné výchovy.

Seznam tabulek

Tabulka 1. Anatomická a funkční charakteristika svalových vláken (Bartůňková et al., 2013, str. 62)	18
Tabulka 2. Počet naměřených hráčů v daném roce	44
Tabulka 3. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období květen a červen 2015.....	45
Tabulka 4. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesnou hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2015.....	46
Tabulka 5. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období květen a červen 2015.....	47
Tabulka 6. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesnou hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2015.....	48
Tabulka 7. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období květen a červen 2015	49
Tabulka 8. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2015	50
Tabulka 9. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období květen a červen 2016.....	51
Tabulka 10. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2016.....	52
Tabulka 11. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období květen a červen 2016.....	53
Tabulka 12. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období květen a červen 2016.....	54
Tabulka 13. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období květen a červen 2016	55
Tabulka 14. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2016	56
Tabulka 15. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2017	61
Tabulka 16. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu [Watt], období duben a červen 2018.....	62
Tabulka 17. Minimální a maximální hodnota Maximálního výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období duben a červen 2018	63
Tabulka 18. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu [Watt], období duben a červen 2018.....	64
Tabulka 19. Minimální a maximální hodnota Průměrného výkonu/tělesná hmotnost [Watt/kg], období duben a červen 2018	65
Tabulka 20. Minimální a maximální hodnota Indexu únavy [%], období duben a červen 2018	66
Tabulka 21 Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou – rok 2018	67
Tabulka 22. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2019	72
Tabulka 23. Souhrnná tabulka průměrných hodnot se směrodatnou odchylkou – rok 2020	77
Tabulka 24. Kondiční trenéři v jednotlivých letech	83

Tabulka 25. Umístění v jednotlivých sezónách	84
Tabulka 26. Souhrn průměrných hodnot v jednotlivých letech (vlastní tabulka)	86
Tabulka 27. Průměrné hodnoty jednotlivých ukazatelů se směrodatnou odchylkou 2015-2019, 2020	86
Tabulka 28. Maximální výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	88
Tabulka 29. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	90
Tabulka 30. Průměrný výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	92
Tabulka 31. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	94
Tabulka 32. Index únavy [%] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	96
Tabulka 33. Výsledky Wingate testu vybraných mužských hokejových týmů ve srovnání s měřenou skupinou; převzato z (Heller & Perič, 1996; Heller et al., 2019)	98

Seznam grafů

Graf 1. Maximální výkon [Watt] – rok 2015	45
Graf 2. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2015	46
Graf 3. Průměrný výkon [Watt] – rok 2015	47
Graf 4. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2015	48
Graf 5 Index únavy [%] – rok 2015.....	49
Graf 6. Maximální výkon [Watt] – rok 2016	51
Graf 7. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2016	52
Graf 8. Průměrný výkon [Watt] – rok 2016	53
Graf 9. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2016.....	54
Graf 10. Index únavy [%] – rok 2016.....	55
Graf 11 Maximální výkon [Watt] – rok 2017	57
Graf 12 Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2017.....	58
Graf 13 Průměrný výkon [Watt] – rok 2017	59
Graf 14 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2017	60
Graf 15. Index únavy [%] – rok 2017.....	61
Graf 16. Maximální výkon [Watt] – rok 2018	62
Graf 17. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2018.....	63
Graf 18. Průměrný výkon – rok 2018.....	64
Graf 19. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2018.....	65
Graf 20. Index únavy [%] – rok 2018.....	66
Graf 21 Maximální výkon [Watt] – rok 2019	68
Graf 22 Maximální výkon/tělesná hmotnost – rok 2019.....	69
Graf 23 Průměrný výkon [Watt] – rok 2019	70
Graf 24 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2019.....	71
Graf 25 Index únavy [%] – rok 2019.....	72
Graf 26 Maximální výkon [Watt] – rok 2020	73
Graf 27 Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2020.....	74
Graf 28 Průměrný výkon [Watt] – rok 2020	75
Graf 29 Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] – rok 2020.....	76
Graf 30 Index únavy [%].....	77
Graf 31. Maximální výkon [Watt] od roku 2015–2020.....	78
Graf 32. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] od roku 2015–2020	79
Graf 33. Průměrný výkon [Watt] od roku 2015–2020.....	80
Graf 34. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] od roku 2015–2020	81
Graf 35. Index únavy [%] od roku 2015–2020	82
Graf 36. Maximální výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách.....	87
Graf 37. Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	89
Graf 38. Průměrný výkon [Watt] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách.....	91
Graf 39. Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách	93
Graf 40. Index únavy [%] u 8 hráčů otestovaných ve více sezónách.....	95

Seznam příloh

Příloha 1. Výsledky v roce 2015 – před přípravou

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Index únavy [%]
1	1465	13,97	902	8,60	60,5
2	903	10,94	653	7,92	45,6
3	959	12,02	636	7,97	39,9
4	798	9,29	672	7,90	24,6
5	1246	11,69	875	8,21	51,3
6	800	9,16	662	7,58	40,0
7	1052	11,18	786	8,35	42,8
8	794	9,50	610	7,30	45,4
9	819	8,26	706	7,12	32,0
10	988	12,58	690	8,79	58,7
11	1078	13,19	716	8,77	49,7
12	1335	17,16	718	9,23	63,7
13	982	11,68	787	9,36	40,3
14	825	10,01	701	8,50	43,8
15	1266	15,11	686	8,19	67,0
16	1229	13,33	883	9,57	56,3
17	1245	12,70	851	8,69	42,5
18	957	11,69	719	8,78	41,2
19	1050	12,57	800	9,58	30,1
20	928	10,41	758	8,50	48,9
21	981	12,69	721	9,54	42,8
22	968	12,32	711	9,04	40,2
23	717	10,34	601	8,73	34,4
24	821	8,74	683	7,28	31,8
25	1107	10,53	854	8,13	41,7
26	936	13,11	581	8,13	54,6
27	1285	15,37	749	8,96	45,5
28	1230	14,11	772	8,85	67,0
29	902	11,28	699	8,68	42,2
30	842	10,22	720	8,73	31,3
31	788	11,39	620	8,96	42,3
32	1109	12,89	828	9,62	48,1

Příloha 2. Výsledky v roce 2015 – po přípravě

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Index únavy [%]
1	1652	16,12	865	8,44	66,7
2	1225	14,51	743	8,80	55,1
3	1255	15,19	763	9,24	54,3
4	1502	17,59	825	9,66	60,2
5	1526	14,72	931	8,98	57,5
6	1207	14,00	746	8,65	55,7
7	1384	15,30	840	9,29	52,2
8	1346	16,10	786	9,40	59,5
9	1516	15,42	840	8,55	63,3
10	1254	15,33	740	9,05	58,0
11	1392	16,63	821	9,81	54,3
12	1434	18,52	741	9,57	85,1
13	1444	17,41	823	9,92	77,5
14	1284	15,31	779	9,29	54,5
15	1541	17,70	850	9,76	61,9
16	1711	18,36	956	10,26	60,0
17	1661	17,99	875	9,49	69,1
18	1282	15,93	764	9,50	56,4
19	1407	17,18	758	9,26	71,8
20	1254	14,80	765	9,04	56,2
21	1312	17,22	795	10,44	59,2
22	1369	16,88	824	10,17	55,3
23	969	13,88	667	9,56	53,2
24	965	12,17	760	9,59	66,3

Příloha 3. Výsledky v roce 2016 – před přípravou

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	969	11,89	657	8,06	62,23
2	1056	12,48	726	8,58	46,04
3	754	9,86	614	8,03	39,53
4	1198	13,64	746	8,49	59,28
5	1293	15,03	803	9,34	58,55
6	1182	11,32	856	8,20	44,58
7	1111	12,87	691	8,01	54,33
8	1460	13,70	819	7,68	61,5
9	959	11,51	644	7,73	51,8
10	1148	12,14	781	8,26	54,37
11	818	9,67	704	8,33	37,19
12	887	10,71	735	8,88	34,75
13	1026	11,97	735	8,58	48,22
14	1013	12,06	691	8,23	48,86
15	1367	13,60	838	8,34	51,06
16	933	12,54	669	9,00	50,56
17	862	11,49	588	7,85	51,57
18	885	11,19	714	9,03	35,77
19	721	9,08	572	7,20	37,56
20	719	10,26	516	7,36	47,41
21	1125	13,70	694	8,45	51,46
22	833	9,62	645	7,45	46,52
23	924	11,39	651	8,02	47,24
24	997	11,51	665	7,67	45,94
25	1043	12,81	620	7,62	49,73
26	1061	11,52	742	8,05	45,72

Příloha 4. Výsledky v roce 2016 – po přípravě

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	924	11,56	669	8,37	69,54
2	905	10,68	720	8,50	33,82
3	1118	14,99	696	9,34	52,23
4	951	10,83	706	8,04	46,00
5	1092	12,70	780	9,07	49,41
6	1255	11,92	857	8,13	50,19
7	1009	11,53	713	8,15	43,24
8	1431	13,76	856	8,23	59,61
9	805	9,88	591	7,25	37,36
10	1260	13,56	837	9,01	51,03
11	1361	16,14	791	9,38	61,95
12	986	11,89	718	8,66	42,59
13	860	10,02	655	7,64	60,97
14	989	11,61	728	8,54	44,91
15	1243	12,89	761	7,89	99,73
16	849	11,16	666	8,76	48,02
17	812	10,83	603	8,04	49,82
18	861	10,93	715	9,08	42,91
19	876	11,22	611	7,82	50,18
20	775	10,98	515	7,30	50,94
21	756	9,38	672	8,34	36,94
22	1042	12,22	706	8,28	46,93
23	934	11,45	638	7,82	48,05
24	737	8,55	638	7,40	27,32
25	877	10,66	664	8,07	36,70
26	1033	11,53	797	8,90	46,20
27	851	10,48	704	8,67	38,59
28	976	15,42	599,82	9,48	57,5
29	1362	16,25	798,12	9,52	62,85

Příloha 5. Výsledky v roce 2017

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	1020	11,65	719,06	8,21	48,25
2	1006	11,96	755,82	8,99	43,67
3	961	10,67	778,82	8,65	33,13
4	1182	14,64	717,88	8,9	52,14
5	1412	15,08	878,22	9,38	61,2
6	1078	11,68	833,17	9,03	47,15
7	886	11,49	704,98	9,14	42,59
8	1278	15,49	737,32	8,94	56,84
9	1187	14,07	775,85	9,19	52,12
10	1254	14,96	743,32	8,87	58,14
11	1353	17,00	723,88	9,09	63,84
12	1384	16,14	787,22	9,19	59,18
13	1263	16,91	747,58	10,01	65,37
14	1188	14,64	745,04	9,19	54,05
15	1299	13,84	845,35	9	55,36
16	1193	12,89	729,4	7,88	55,78
17	1255	15,52	784,08	9,69	58,53
18	1361	15,8	772,71	8,97	72,13
19	1525	17,0	870,25	9,7	61,56

Příloha 6. Výsledky v roce 2018 – před přípravou

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	1092	12,50	814	9,31	48,7
2	1303	17,39	790	10,55	60,6
3	1002	11,14	833	9,25	39,3
4	1109	12,82	793	9,17	43,7
5	941	14,75	609	9,55	57,7
6	973	12,62	688	8,93	45,2
7	1246	13,85	751	8,34	55,6
8	1184	14,93	807	10,17	48,6
9	1067	11,88	767	8,54	47,3
10	1427	16,65	799	9,32	63,7
11	1147	12,05	851	8,94	43,8
12	1173	14,85	751	9,51	53,9
13	1268	13,15	875	9,08	48,5
14	936	10,66	794	9,04	33,3
15	1323	16,62	714	8,96	65,2
16	1444	17,96	749	9,32	69,5
17	778	10,53	652	8,82	33,1
18	1148	14,46	743	9,36	56,8
19	904	13,64	599	9,04	61,5
20	1065	13,13	698	8,61	48,5
21	974	11,58	653	7,76	51,6
22	909	11,24	711	8,80	42,8
23	1039	13,32	688	8,82	50,9

Příloha 7. Výsledky v roce 2018 – po přípravě

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	1411	16,26	875	10,08	59,6
2	1291	16,18	740	9,28	66,1
3	1183	13,20	886	9,88	45,5
4	1067	16,80	628	9,88	60,5
5	1205	15,81	743	9,75	53,8
6	1223	13,59	770	8,56	56,8
7	1264	16,12	778	9,93	58,2
8	1619	17,93	911	10,09	56,9
9	1352	13,45	880	8,76	50,0
10	1485	17,13	799	9,11	68,1
11	1599	16,61	935	9,70	55,7
12	1290	16,17	795	9,97	55,9
13	1601	16,49	899	9,25	62,0
14	1131	11,96	848	8,97	44,6
15	1421	17,68	758	9,43	64,5
16	1160	13,72	719	8,51	59,1
17	1433	16,10	827	9,29	58,4
18	1235	15,29	808	10,00	55,6
19	1202	14,21	806	9,53	58,3
20	1334	15,77	771	9,12	62,2
21	1223	15,06	821	10,11	49,3
22	1521	15,68	859	8,85	58,1

Příloha 8. Výsledky v roce 2019

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	1465	14,04	881	8,45	57,5
2	1218	14,58	720	8,62	54,3
3	1408	15,00	835	8,90	57,7
4	1375	15,30	841	9,35	57,5
5	1154	13,01	726	8,18	55,8
6	1404	18,24	797	10,35	60,5
7	1553	15,85	928	9,47	60,7
8	1402	13,95	872	8,67	62,1
9	1384	15,95	854	9,83	60,7
10	1417	16,75	770	9,11	63,1
11	1365	15,52	828	10,03	59,7
12	1265	14,12	781	8,71	49,6
13	1468	17,79	793	9,51	61,8
14	1295	12,67	857	8,47	52,9
15	1293	13,43	931	9,66	52,5
16	1293	14,89	824	9,49	54,6
17	1040	15,37	610	9,61	67,0
18	1146	14,06	715	8,78	61,2
19	1088	14,45	709	9,41	57,2
20	1080	13,01	755	9,10	54,3
21	1322	15,39	854	9,94	53,2
22	1067	11,79	716	7,92	44,5
23	1158	12,87	742	8,24	37,1
24	1451	18,04	732	9,10	58,7
25	1023	13,81	692	9,33	40,3
26	1285	15,68	826	10,07	47,7
27	1392	16,06	771	8,90	55,5
28	1335	15,00	771	8,67	48,0
29	1269	13,08	814	8,39	46,7
30	1195	14,80	793	9,81	47,4
31	1376	16,28	790	9,35	44,5

Příloha 9. Výsledky v roce 2020

Proband	Maximální výkon [Watty]	Maximální výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Průměrný výkon [Watty]	Průměrný výkon/tělesná hmotnost [Watt/kg]	Rychlost únavy [%]
1	1016	11,12	728	7,98	50,4
2	1116	12,38	731	8,11	58,0
3	1382	17,19	699	8,69	67,3
4	1148	12,94	714	8,05	62,2
5	1132	12,00	791	8,39	47,2
6	1191	13,14	727	8,03	57,9
7	1057	12,11	771	8,84	44,9
8	1338	12,39	860	7,96	56,3
9	1198	14,62	772	9,43	55,8
10	1333	15,94	801	9,59	55,9
11	1368	16,17	722	8,54	65,1
12	1414	16,79	846	10,05	69,0
13	1154	12,29	797	8,49	48,9
14	1554	15,10	971	9,43	55,4
15	1529	17,88	842	9,84	62,3
16	1463	16,48	809	9,11	61,9
17	1192	16,11	688	9,30	63,8
18	1681	18,35	867	9,46	66,5
19	1167	15,69	728	7,91	58,8
20	1113	11,14	797	7,97	47,6
21	1072	11,72	786	8,59	50,7
22	1261	17,76	674	9,49	68,8
23	1136	14,20	718	8,98	60,2
24	1811	18,24	896	9,02	67,5
25	1230	15,77	700	8,97	59,6
26	1235	14,79	777	9,30	51,6
27	1164	14,35	683	8,42	57,2
28	1692	18,43	845	9,21	70,2
29	1171	15,88	637	8,65	63,4
30	1107	12,23	745	8,23	48,1
31	1078	14,78	706	9,68	63,0
32	1527	17,59	808	9,30	66,7
33	1308	14,46	848	9,37	55,1