

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Analýza zatížení hráčů golfu

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Tomáš Gryc, Ph.D.

Vypracovala:

Bc. Zlata Kunčická

Praha, duben 2017

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce navazuje na práci bakalářskou.

V Praze dne 5. dubna 2017

.....

Zlata Kunčická

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Fakulta / katedra: Datum vypůjčení: Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat zaměstnancům Laboratoře sportovní motoriky a zejména vedoucímu práce Mgr. Tomáši Grycovi, Ph.D. a konzultantovi Doc. Ing. Františku Zahálkovi, Ph.D. za jejich čas a cenné rady.

Abstrakt

Název: Analýza zatížení hráčů golfu

Cíle: Cílem práce bylo zjistit intenzitu zatížení hráčů golfu, její porovnání mezi hráči různých úrovní a stanovení zdravotních benefitů hry.

Metody: Teoretická část byla zpracována důkladným prostudováním vědecké literatury. Pomocí sporttesterů Garmin byla naměřena data (distanční vzdálenost, srdeční frekvence, čas pohybu, energetická náročnost), která byla poté zpracována v programu Garmin Connect a následně v programu Microsoft Excel.

Výpočtem byla stanovena maximální srdeční frekvence jednotlivých hráčů a výsledky byly kvalitativně i kvantitativně porovnány s vědeckou literaturou.

Výsledky: Golf je aktivita mírného až středního zatížení dosahující 62% maximální srdeční frekvence jedince. Golf ve spojení s pohybem na hřišti, může mít pozitivní vliv na člověka a předcházet tak civilizačním chorobám spojených s hyperkinézou. Během jednoho osmnáctijamkového kola hráč zdolá průměrně 10,5 km a překoná tak o 70% oficiální délku hřiště. Profesionální hráč tráví více času čtením terénu a plánováním odpalu, proto se po hřišti více pohybují.

Klíčová slova: golf, srdeční frekvence, zdraví, kondice, golfové hřiště

Abstract

Title: Load analysis of golf players

Objectives: The aim of the study was to determine the load intensity of golf players, the comparison between players of different levels and determine the health benefits of the game.

Methods: The theoretical part was processed thorough a study of scientific literature. Data were measured by sport-tester Garmin, which were then processed in the Garmin Connect and in Microsoft Excel.

Was determined by calculating the maximum heart rate of the individual player and the results were compared qualitatively and quantitatively with the scientific literature.

Results: Golf is a light to moderate activity of load amounting 62% of the maximum heart rate of the individual. Golf in conjunction with the movement on the field can have a positive effect on humans and prevent lifestyle diseases associated with hyperkinesis. During one eighteen-round of golf player conquers average of 10.5 km and reforge as 70% of the official length of the course. Professional players spend more time reading the terrain and planning launch, so they are moving more.

Keywords: golf, heart beat, health, condition, golf field

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 TEORETICKÁ ČÁST	9
2.1 Charakteristika golfu	9
2.2 Soutěžní prostor	10
2.2.1 Světová historie	10
2.2.2 Historie Golfu v České republice.....	11
2.3 Faktory ovlivňující výkon	12
2.3.1 Faktory ovlivňující výkon v golfu	13
2.1 Srdce a krevní oběh	21
2.1.1 Srdeční frekvence	21
2.2 Intenzita zatížení.....	22
Intenzita zatížení.....	22
Srdeční frekvence	22
Energetický systém.....	22
Zóna zatížení.....	24
2.2.1 Intenzita zatížení v golfu.....	25
2.3 Hypokinéze a golf.....	26
3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY	28
3.1 Cíl práce.....	28
3.2 Hypotézy	28
4 METODIKA PRÁCE.....	29
4.1 Výzkumný soubor.....	29
4.2 Metoda výzkumu a typ studie.....	29
4.2.1 Výpočet maximální srdeční frekvence.....	30
4.3 Sběr dat.....	31
4.4 Použití přístroje.....	32
4.5 Analýza dat.....	33
4.6 Statistické zpracování dat	34
5 VÝSLEDKY	35
5.1 Výsledky jednotlivých hráčů	35
5.1.1 Hráč 1.....	35
5.1.2 Hráč 2.....	36
5.1.3 Hráč 3.....	38
5.1.4 Hráč 4.....	39
5.1.5 Hráč 5.....	40
5.2 Porovnání skupin.....	41
5.2.1 Skupina A - Hráč 1 a Hráč 2.....	41
5.2.2 Skupina B – hráč 3, hráč 4 a hráč 5	43
5.3 Průměrné hodnoty výzkumného souboru	43
6 DISKUZE	45
7 ZÁVĚR	49

1 ÚVOD

Golf se stává velmi populárním sportem napříč všemi generacemi Golf hraje asi 55 milionů lidí po celém světě. Ke zvýšení popularity tohoto sportu přispívá i skutečnost, že se mu věnuje mnoho známých osobností, politiků a sportovců. Je rozšířen mylný názor, že tato hra je pouze pro bohaté a starší pány. Pravdou však je, že se jedná a vysoce náročný sport, kde se tréninková zátěž se podobá zátěži diskáře. Golfový švih je komplexní pohyb, do kterého se zapojují všechny tělesné segmenty a můžeme jej považovat za jeden z nejnáročnějších pohybů ve sportu. Soutěžní podoba pak vyžaduje nejen vysokou míru technické připravenosti hráče, ale také psychickou odolnost a zejména pak dobrou fyzickou kondici. Během jednoho kola golfu ujde průměrný hráč okolo 9 kilometrů a odehraje okolo 90 úderů, nepočítaje obdobné množství cvičných švihů. Dobrá fyzická kondice je předpokladem pro udržení psychické pohody zejména v závěrečných jamkách kola. Osmnáctijamkové hřiště se zdolá během pěti hodin. Ujde se přitom přes 10 kilometrů v obvykle krásném prostředí.

Golf učí pokoře a zapomínáme tak na každodenní stres.

Tiger Woods jednou prohlásil: „Abychom golf hráli dobře, potřebujeme mnohem více než jenom solidní základy a techniku.“

Zvyšující se popularita golfu také v České republice je daná lepší dostupností, což je spojeno se vznikem hřišť, kde není potřeba vykládat velké prostředky na údržbu a také snižující se cenou základního vybavení pro začátečníky. V poslední době je hojně diskutován zejména zdravotní přínos golfu z pohledu charakteru zatížení při hře a pohybu na hřišti. Je však stále otázkou výzkumu úroveň zatížení u hráčů různých výkonnostních a věkových kategorií a přínos zatížení během hry na zdraví jedince konkrétního věku. V této diplomové práci navazuji na bakalářskou práci, kde se jednalo o případovou studii jejíž předmětem byla analýza zatížení profesionálního hráče v průběhu cvičných a soutěžních kol. V této práci jsem se zaměřila na analýzu zatížení širšího spektra golfistů různých věkových kategorií a výkonností

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Charakteristika golfu

Golf patří do široké rodiny takzvaných cílových her. Její princip je velice jednoduchý, nicméně hra samotná je řízena velkým množstvím detailních pravidel a popisů jednotlivých situací, které zahrnují vše od herních definic až po etiketu, která má své kořeny v dobách skutečných gentlemanů a dávnověku (Barret, Hobbs, 1997). „*Soutěžící na golfovém hřišti odpalují pomocí holí s různě tvarovanou hlavou svůj míček tak, aby ho postupně dopravili na co nejmenší počet úderů do osmnácti jamek*” (Táborský 2007, str. 12). Profesionální soutěže trvají čtyři dny, kdy každý den je absolvováno jedno kolo, tedy právě 18 jamek.

Projekt Hraj golf, změň život (Česká golfová federace, 2010, [online]), který se snaží ukázat atraktivitu tohoto sportu a přitáhnout pozornost běžné populace, na webových stránkách uvádí: „*Golf představuje přirozený pohyb v krásně upraveném přírodním prostředí. Je optimální volbou při dnešním sedavém způsobu života. V rekreační podobě nevyžaduje extrémní jednorázové vypětí či přílišné namáhání netrénovaného organismu. Golf je nekontaktní sport a díky jedinečnému hendikepovému systému spolu mohou soupeřit hráči s rozdílnou výkonností nebo rozdílného věku. Na rozdíl od mnoha jiných sportů golf může plnohodnotně hrát i jednotlivec, který si přeje být při hře sám. Jeho věčným i vděčným soupeřem je pokaždé hřiště. Golf je i velmi vhodným rodinným sportem, který umožňuje, aby rodina společně prožívala báječné okamžiky napětí a zábavy. V každém případě je golf veliké zrcadlo, v němž se ukáže pravý charakter člověka.*”

„Účelem golfu není hrát excelentně jako fenomenální Tiger Woods. I když chce každý hrát co nejlépe, smyslem hry je odcházet z hřiště s pocitem pozitivně stráveného času“ (Halada 2007, str. 15-17). V golfu není důležité, jak dobře hrajete, ale jak si hru dokážete užít. Proto se na golfovém hřišti mohou setkat velmi odlišné výkonnostní i věkové kategorie.

2.2 Soutěžní prostor

Golfové hřiště je umístěno ve zvlněném přírodním terénu (Táborský, 2007). Na klasickém soutěžním hřišti je osmnáct drah. Každá dráha začíná prostorem odpaliště (tee), ze kterého se provádí první odpal míčku (drive). Výška trávníku zde má být 0,8 - 1 centimetr. Odpaliště je obdélníkové, případně čtvercové. Na konci dráhy je prostor pro jamkoviště (green). Zde je dokonale udržovaný sestřižený trávník. Jamka má průměr 10,8 centimetru a hloubku 10 centimetrů; je označena tyčí s praporkem pro lepší viditelnost. Mezi odpalištěm a jamkovištěm je pásma udržovaného trávníku (fairway). Podél i napříč dráhy mohou být umístěny přirozené či umělé vodní překážky nebo písečné plochy, tzv. bunkry. Vlastní dráha pak bývá obklopena přírodním, nepříliš upravovaným prostředím. Délka drah (od odpaliště k jamce) se pohybuje v rozmezí mezi 95 až 550 metry. Celková délka osmnácti drah je pak nejčastěji kolem 5 až 6 kilometrů.

Pro stavbu golfového hřiště je zapotřebí plocha 50 až 150 hektarů. Pro každou dráhu je podle její délky a obtížnosti terénu určena norma (par), která udává ideální počet odpalů, úderů k zahrání míčku do jamky. Součet norem pro jednotlivé dráhy (parů jednotlivých jamek), pak udává normu hřiště (par hřiště), která bývá mezi 70 - 72 údery (Táborský, 2007). V České republice je již více než 100 hřišť, z nichž většina byla postavena jako soutěžní 18 jamkové hřiště. Najdeme však také hřiště skládající se pouze z devíti, případně jen šesti jamek. Tato hřiště s nízkou náročností na úpravu a terén jsou nyní velmi populární.

2.2.1 Světová historie

Historické počátky golfu můžeme zaznamenat již na kolem 12. století, jak tvrdí prameny v St. Andrews ve Skotsku. Za předchůdce hry se dá považovat Chole (hra z Belgie a Francie podobná hokeji) a Shinty (keltská hra). Prvních 200 let byla hra zakázána parlamentem, až na konci 17. století byl zákaz zrušen při podmínce plnění náboženských povinností a hra se začala šířit mezi šlechtou. Velký zlom začal se vznikem společenského zázemí– golfového klubu Andrews Society of Golfers.. To té doby bylo golfové hřiště pouze místem, kde se lidé scházeli a nikdo za tuto výsadu

neplatil. Pánové ze St. Andrews konečně v roce 1744 sepsali listinu se základními pravidly, ve stejném místě vzniklo i první 18 – ti jamkové křiště (Barret, Hobbs, 1997).

Royal & Ancient Golf Club of St Andrews (R&A) je dodnes nejvýznamnějším klubem světa. Má nejlepší hřiště, je pravidlovou autoritou a prosazuje golf jako sport (Česká golfová federace, 2010). Odtud se golf začal šířit do celého světa, zvláště díky Britské kolonizaci.

V roce 1860 byl založen první golfový turnaj British Open Championship. Dalším se stal v roce 1895 ve Spojených státech Amerických US Open. Tam také byla v roce 1916 vytvořena Professional Golfers's Association (PGA) (Táborský, 2002). Dnes golf hraje na celé planetě přes 55 milionů lidí, a to na více než 3500 hřištích.

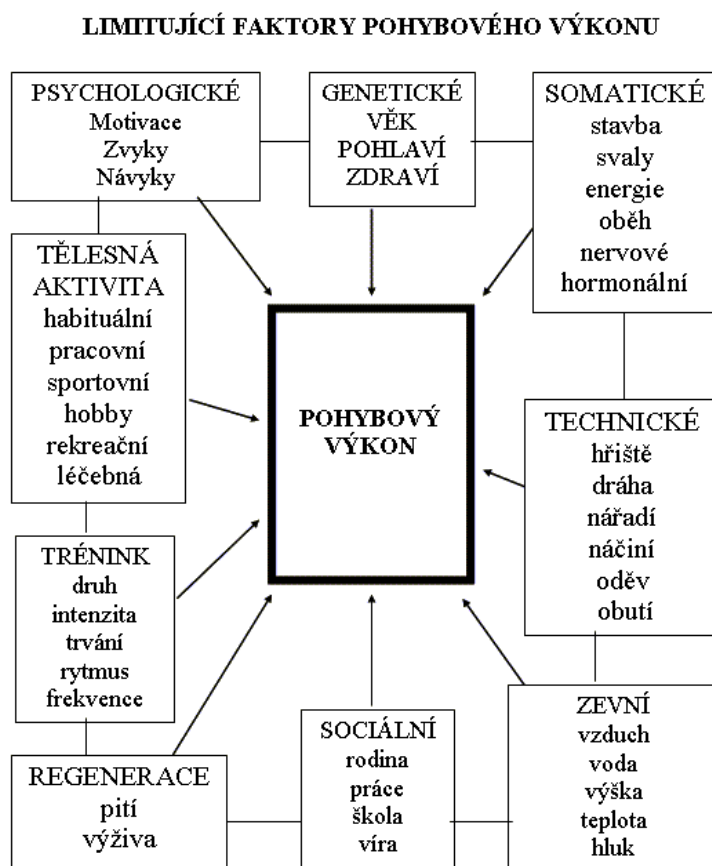
2.2.2 Historie Golfu v České republice

V Čechách má tento skotský sport již stoletou tradici. Nepočítáme-li první pokusy Gutha-Jarkovského v roce 1900, pak historickým milníkem je zaležení golfového hřiště v Karlových Varech v roce 1904 v místech, kde se dnes nachází Gejzír Park. Hned o rok později vybudoval anglický král Edvard VII. hřiště v Mariánských lázních, kde je jeho velká část zachována až dodnes. V roce 1931 vznikl český golfový svaz a nedlouho potom v roce 1937 byla založena Evropská golfová asociace a čeští golfisté byli jedni z 11 zakládajících členů.

Během 2. Světové války byl golf pro Čechy zakázán a hrát se muselo potají, stejně tak udržovat hrací plochy. Ani po válce a zvláště v dobách socialismu nebylo však pro tento ušlechtilý sport pochopení a hřiště se nadále uzavírala. Naštěstí však řada nadšenců a dobrovolníků hřiště udržovala a postupem vlivu z ciziny se golf znovu dostal do povědomí. Od roku 1990 se počet členů z necelé tisícovky markantně znásobil a v dnešní době má Česká golfová federace (ČGF) přes 50 tisíc členů (Bradley, Kolbing, 2000)

2.3 Faktory ovlivňující výkon

Sportovní výkon je výsledkem sportovní činnosti, cílem sportovců je dosáhnout v daných podmínkách co nejlepšího výkonu. „Schopnost člověka k pohybu je limitována faktory endogenními (vnitřní prostředí těla) a exogenními (zevní prostředí). Každý může mít trochu jiný názor na klasifikaci faktorů; žádný z nich asi nebude dokonalý. Většina faktorů by mohla být zařazena do více složek, protože mívají společné vlastnosti, vzájemně se prolínají a ovlivňují” (Novotný, 2009, [online]). Dovalil (2005) uvádí pojem systémový přístup, který umožňuje interpretovat sportovní výkon jako vymezený systém prvků, který má určitou strukturu. Rozděluje dále sportovní výkon na faktory somatické, kondiční, technické, taktické a psychické. Jeden z přehledů limitujících faktorů je uveden v následujícím schématu (obr. 1)



Obr. 1: Limitující faktory pohybového výkonu (Novotný, 2009, [online]).

2.3.1 Faktory ovlivňující výkon v golfu

Golf z hlediska sportovního výkonu vyžaduje, aby hráč provedl mnohokrát vzorec náročných pohybů. Hráč se musí vyrovnat se stresory, které narušují fyziologický proces pohybu. V závislosti na konkrétních požadavcích daného terénu musí hráč opakovaně vytvořit komplexní kyvadlový pohyb neboli swing. Výsledky výzkumů ukazují, že součet pohybů vyžaduje multifaktoriální přístup k výkonu zahrnující fyzické, psychické, taktické a technické parametry (Smith, 2007). Z energetického hlediska je nezbytná souhra mezi biochemickými, neurologickými endokrinologickými a svalovými funkcemi.

Na fyzickou zdatnost golfisty nebyl brán z historického hlediska velký zřetel. Profesionální golfista však provede přes 2000 odpalů týdně (Pink, Perry, Jobe, 1993) a 300 silově náročných pohybů během jedné tréninkové lekce (Theriault, Lachance, 1998). Pokud zvážíme námahu opakovaného zpomalení a zrychlení těla při odpalu v kombinaci s rotací páteře, můžeme začít oceňovat fyzickou zdatnost a svalovou a kosterní připravenost.

2.3.1.1 Technický faktor

Technika má v golfu rozhodující význam a je nejdůležitější součástí přípravy zejména začínajících a pokročilých hráčů. Při technice trénujeme různé druhy úderů - plný švih, zkrácený švih, chipy a pitche (krátké rány, přihrávky, užívané v okolí jamkoviště), a patování

„Technikou rozumíme účelný způsob řešení pohybového úkonu, který je v souladu s možnostmi jedince, biomechanickými zákonitostmi a uskutečňuje se na základě neurofyzických mechanismů” (Dovalil a kol., 2005, str. 34).

„Golfový švih představuje gradující akceleraci pružného svalstva” (Barret, Hobbs, 1997, str. 27). Takováto aktivace však nevylučuje přítomnost síly. Vylučuje její špatné využití. Nejdůležitější vlastností švihu je jeho opakovatelnost, která má přednost i před technickou ortodoxností, stylem hráče nebo krásou pohybu, neboť hlavním cílem hráče je pomocí golfového švihu, udeřit míček tak, aby letěl požadovaným směrem a urazil požadovanou vzdálenost.

2.3.1.1.1 Fáze švihu – přípravná, nápřah, prošvihnutí, protažení

Přípravná fáze se skládá z úchopu, postoje, pozice míčku a pozice těla. Uchopení je základ dobrého golfového švihu. Primárně je důležité se ujistit, že ruce a zápěstí pracují společně za účelem transferu energie vytvořené pohybem těla a dolních končetin.

U golfových hráčů se běžně vyskytují tři druhy úchopů. Rozdíl mezi těmito třemi je v pozici malíčku pravé ruky a ukazováčku levé ruky. Výzkum však ukazuje, že rozdíl v úchopu nehraje velkou roli při výkonu (Wadlington, 1974).

Golfová hůl je držena levou rukou v dlani a prstech a pravou rukou spíše v prstech. Tento fakt je dán tím, že přenos vyprodukované energie z těla na hůl je zajišťován spíše levou rukou, zatímco pravá hůl spíše ovládá. Hlavní sílu v držení golfové hole zajišťují poslední tři prsty levé ruky a prostředníček a prsteníček ruky pravé. Levý ukazováček a pravý malíček zajišťují správné spojení a souhru obou rukou, palec levé ruky je umístěn na držadle hole a překryt pravou dlaní a ukazováček a palec pravé ruky zajišťují cit pro hůl. Hlavními svaly ovládající úchop jsou palmaris longus, abductor pollicis brevis, flexor pollicis brevis.

Nápřah při golfovém švihu je charakterizován jako současný rotační pohyb horní části těla (trup, ramena), horních končetin (paže, zápěstí, ruce) a hole ze základního postavení směrem od cíle, následovaného pohybem boků (Hogan, Wind, 2003; Hume, Keogh, Reid, 2005). Profesionální trenéři zdůrazňují co největší rotaci ramen v průběhu nápřahu a současnou rotaci malé pánve pro vytvoření odporu mezi trupem a pánví. Takto nahromaděná energie je při švihu k míči uvolněna a zvyšuje impuls a rychlost hlavy hole, která je následně přenesena na míček a vede k delšímu doletu (Myers a kol., 2008).

Švih k míči začíná rotačním pohybem boků zpět k cíli, okamžitě následovaný rotací trupu a pohybem paží, zápěstí, rukou a hole až do kontaktu s míčkem (Cochran & Stobbs, 1996; Hogan & Wind, 2003). Spolu s rotačním pohybem boků se znovu objevuje přenos hmotnosti mezi dolními končetinami, tentokrát je váha přenesena na přední chodidlo. Tento přenos zpřesňuje úhel oblouku a tím se zlepšuje přesnost plochy zásahu míčku.

Prošvihnutí má stejné plochy jako nápřah a je zde uplatňován Newtonův zákon akce a reakce. Ruce spolu s pažemi zahajují proces pohybu hole. Jakmile se paže dostanou do swingu nastává otáčení ramen. Jakmile je zahájeno prošvihnutí otáčením boků, uvolní se horní část těla, ramena a paže tak snadno plynou v kyvadlovém pohybu. Tento pohyb je nazýván shrnutím principu sil (Copper, 1976).

Při odpalu se vyrovná zápěstí a spolu se získanou silou během nápřahu a při prošvihnutí vzniká maximální síla odpalu.

Pohyb při protažení v golfovém švihy slouží ke zpomalení těla, obzvláště paží po odpálení míčku. Tato fáze švihy je velmi namáhavá, protože se svaly stahují hlavně excentricky, aby se tělo zpomalilo. Celý střed těla golfisty – šikmé svaly, čtyřhranný sval bederní, velký sval bederní a příčný a přímý sval břišní – pracují na maximum, aby vytvořily sílu na zpomalení těla. Široký sval zádový a svaly, které pojí lopatku s páteří a hrudním košem (pilovitý sval přední, rhombické svaly a zdvihač lopatky), stejně jako svaly rotátorové manžety (sval nadhřebenový, sval podhřebenový, malý sval oblý, sval podlopatkový), chrání ramenní kloub před přetočením (Davies, 2013)

2.3.1.2 Kondiční faktory

Ačkoliv je golf vnímán širokou veřejností jako mírná hra bez větších nároků na tělesnou kondici, studie (Smith, 2010) dokazuje, že kondiční složka je nedílnou součástí přípravy hráče golfu. Budeme-li vycházet z rozlišení kondičních pohybových schopností na silové, rychlostní, vytrvalostní, rychlostně vytrvalostní, koordinační a pohyblivost, pak je v pohybovém výkonu v golfu (golfovém švihy) nejpatrnější vliv především silových, koordinačních schopností a pohyblivosti.

V rámci silových schopností je pak nejdůležitější rozvoj rychlé a výbušné (explozivní) síly. Tato schopnost je spojena s překonáváním nemaximálního odporu vysokou až maximální rychlostí a může být realizována při dynamické (koncentrické) svalové činnosti (Dovalil a kol., 2005). V oblasti rozvoje silových schopností u hráčů golfu se jedná především o přiměřený silový základ, kde není potřeba dosahovat hraniční úrovně.

Hráč golfu potřebuje při švihy dobré udržení rovnováhy, jak při základním postavení, tak zejména při přechodu do švihové (dynamické) fáze a opětovnému

návratu do stabilizované polohy po dokončení švihů. Golfový švih vyžaduje určitou flexibilitu. Při švihů golfovou holí se hráč otáčí v postavení, které mu dovoluje maximální rotaci trupu, rychlost hlavy hole a sílu ve chvíli úderu (Weeks, 2008).

Pokud vezmeme v úvahu golfový turnaj jako celek a zahrneme tak časovou náročnost, jsou nároky na vytrvalostní schopnosti jedince vzhledem k charakteru pohybového výkonu v golfu spojeny zejména s rozvojem dlouhodobé vytrvalosti, kde zcela převládá aerobní úhrada energie.

2.3.1.3 Kardio-respirační faktor

Požadavky na kardiorespirační systém nejsou považovány za intenzivní a pokládají se za níže energeticky náročné (Lindsay, Horton, 2000). McKay a kol. (1997) zjistil zvýšení srdeční frekvence o 17% procent v porovnání mezi tréninkovým a soutěžním kolem.

Intenzita se pohybuje v mezích 52,1% až 78,7% maximální srdeční frekvence.

2.3.1.4 Metabolická a hormonální odpověď

Ukazatele metabolické a hormonální odpovědi před, během a po golfovém turnaji ukazují zvýšenou fyziologickou a psychickou zátěž, která by mohla mít vliv na efektivní odpal. Laktátová odpověď během 18- ti jamkového kola byla zaznamenána kolem 0,8 – 1,1 mmol/L orientačně vzhledem na klidovou úroveň. Po ukončení soutěže se hladina glukózy v krvi snížila s kontaminací zvýšením volných mastných kyselin (Murase, 1989)

Bylo prokázáno, že se hladina kortizolu mění v průběhu hry. Kortizol ovlivňuje regulaci psychologických a psychických procesů, slouží jako emocionální ovladač a metabolický podpůrce. McKay a kolektiv (1997) dokázali, že hladina kortizolu během závodního kola je prokazatelně vyšší než u kola tréninkového. Bylo také zjištěno, že neprofesionální hráči mají hladinu kortizolu mnohem vyšší než hráči elitní. Jedná se pravděpodobně o tréninkem lépe rozvinutou schopnost vypořádat se s konkurenčním tlakem.

2.3.1.5 Energetický výdej

Celkový výdej energie je určen řadou podmínek. Odhadujeme ho měřením kardiovaskulárních a respiračních nároků během hry. Na základě měření (Sell a kol., 2008) v kopcovitém terénu se vzdáleností 8.96 km zdolanou v čase 2 hodiny a 46 minut byl průměrný energetický výdej 1954 kcal (11,8 kcal/min). Energetický výdej může být snížen za předpokladu použití vozíku místo nošeného pytle – 1527 kcal (9,2 kcal/min). Odhadované nároky na respirační systém a výdej energie však mohou podceňovat skutečné energetické nároky.

2.3.1.6 Nutriční nároky

S ohledem na délku trvání (2,5 – 6 hodin) kola a v závislosti na terénu, vzdálenosti a přírodních podmínkách, musí efektivní strava splňovat energetické požadavky a dostatečnou hydrataci hráče. Musíme také brát v úvahu stravovací návyky během cestování a v přípravném období. Tělesná nadváha může mít vliv na pohybové vlastnosti.

Nástup psychického a tělesného vyčerpání z důvodu nesprávného výživového programu bude mít signifikantní dopad na schopnosti hráče při výkonu. Výzkum provedený Deravem a kol. (1998) ilustruje dopad hydratace na funkční, zejména dynamickou posturální stabilitu. To nevyhnutelně ohrozí schopnost dynamického pohybu a tím pádem vede ke sníženému optimálnímu výkonu. Bylo zjištěno, že hráči v dehydrovaném stavu podceňují odhad vzdálenosti.

Správná výživa a hydratace je prevencí k nástupu svalové únavy, nízkou spotřebou energie a hladu. Nízká hladina cukru po zdolání 18 jamek může způsobit špatnou koncentraci, podrážděnost, netrpělivost a špatné rozhodování (Brooks a kol., 2000).

2.3.1.7 Aerobní požadavky

Golf vyžaduje relativně nízkou kardiovaskulární a respirační poptávku. Uváděné hodnoty (Brooks a kol., 2000) jsou nižší než u ostatních vytrvalostních sportů a

podobné jako u běžné zdravé populace. U elitním ženských golfistek byly pomocí byciklo-ergonometru naměřeny hodnoty VO₂ max 45,7 ml/min/kg. Některé výzkumy na běžeckém páse (Magnusson, 1999) uvádějí hodnoty 33,6 ml/min/kg u amatérů středního věku .

2.3.1.8 Anaerobní požadavky

Golfový švih trvá méně než dvě sekundy. V této době se podle Kosendiaca a kol. (2007) naměřila pomocí Wingatova sprintu u elitních juniorských hráčů síla dosahujících 722,3 W (9,64W/kg), což se jedná o podobnou sílu naměřenou u elitních atletů a fotbalistů. Tento výzkum nemá přímou závislost na golfovém švihu, může se však použít jako vodítko pro celkovou kondici hráčů a odpověď na adekvátní trénink.

2.3.1.9 Funkční síla

Pro optimální výkon je nezbytná svalová síla především okolo boků, pánve a dolní části zad. Každý úder začíná takovou pozicí hráče, aby provedl opakovaný efektivní pohyb zakončený střelou. Při tomto rozhraní je mezi podložkou a tělem využíváno kinetické energie, a dochází tak ke stabilizaci. Skrz zahájení pohybu jsou tyto síly budovány od země nahoru s kinetickou vazbou mezi horními a dolními segmenty vyvolávající pohyb a rotaci mezi boky a rameny. S vyšší rychlostí pohybu těchto segmentů je potřeba více aktivovat svalstvo (Kosendiac a kol., 2007).

Při posuzování síly svalstva trupu, ramene a kyčle u hráčů různé výkonnosti (nízký handicap < 0, střední handicap 1-9, vysoký handicap 10-20) byla zaznamenána výrazně lepší abdukce a addukce pravého bohu, abdukce levého boku, rotace trupu, vnitřní a vnější rotace pravého ramene a vnitřní rotace levého ramene u hráčů s nízkým handicapem (Sell a kol., 2007). Tyto závěry ukazují, že velmi zdatní hráči jsou schopni generovat vyšší rychlost hlavy hole a vytvořit větší napětí v tzv. X-faktoru (úhel mezi spojnicí ramen a boků ve vrcholu náprahu).

2.3.1.10 Stabilita a flexibilita

Cílem základního postavení v golfu je zaujmout takovou polohu, která hráči zajistí dostatečnou stabilitu, ale také umožní dostatečný rozsah pohybu (flexibilitu). Z tohoto pohledu je nejdůležitějším faktorem šířka postavení chodidel, která by při hře středními železy měla být rozkročena na šíři ramen. Pokud hráč není v takovém základním postavení, které mu zajišťuje dostatečnou stabilitu i flexibilitu, ztrácí v průběhu švihů možnost provedení efektivního pohybového vzorce, který by vedl k efektivnímu odpalu. (Sell a kol., 2007).

2.3.1.11 Psychický faktor

V golfu, více než v kterémkoliv jiném sportu, platí pravidlo, že ať je technika sebelepší, je nutné ji podpořit ocelovými nervy. Hošek (2002) definuje psychologickou přípravu jako „*cílevědomé využití psychologických poznatků k prohloubení efektivity tréninkového procesu.*“ Způsob, jakým hráči přemýšlí na golfovém hřišti, výrazně ovlivňuje jejich hru. Mentální dovednosti jako je imaginace, vnitřní řeč, regulace nabuzení, stanovení reálných cílů a mnohé další pomáhají změnit myšlenky a chování, které vedou ke stabilizaci výsledků (Finn, 2009). Špatné mentální návyky se promítají do fyzického stavu, zejména pak ovlivňují napětí ramen a ztuhlost paží. Hráči golfu se během turnaje snaží o regulaci aktuálních psychických stavů (APS). Regulační prostředky APS se dělí do čtyř skupin: snížení aktivace, zvýšení aktivace, snížení negativních prožitků neúspěchu a odstranění psychologických důsledků únavy (Hošek, 2002). V současné době vrcholoví sportovci využívají kromě podpory ze strany trenéra také služby sportovních psychologů.

Ve sportovním psychologickém koučingu je nejdůležitějším prvkem umět provést automatický pohyb bez přemýšlení.

Podle slov sportovního spisovatele Grantland Rice, "Osmnáct jamek golfu vás naučí více o člověku, než osmnáct let jednání s ním přes stůl." Golf je z 90% mentálním výkonem, to je důvodem, proč sportovní psychologové jsou nápomocni těm nejlepším světovým golfistům. Rovněž nelze opomíjet, že je třeba prozkoumat všechny aspekty psychologie golfu.

Obor sportovní psychologie zaměřený na techniku tréninku vedoucí ke zvýšení duševních schopností a tím i zvýšení výkonnosti (Burton, Raedeke, 2008) je již dlouhou dobu přijímaný golfovou komunitou jako nezbytná součást přípravy. Bylo prokázáno, že tréninkové programy sportovní psychologie jsou efektivní ve spolupráci z golfisty na individuální bázi (Thomas; Fogarty, 1997). Výsledky byly znatelně výraznější u individuálního tréninku než u skupinového, proto je zapotřebí lepší porozumění myšlenkových procesů golfisty.

Ve sportovní psychologii golfu musíme zohlednit profesionalitu hráčů. Základními 4 komponenty psychologie v golfu jsou: stanovení cílů, konkurenční úzkost, prožívání očekávání a sociální srovnání (Burton, 2008), důležitost těchto komponent se velmi liší v porovnání mezi amatéry a profesionály.

Pochopení myšlenek amatérských golfistů může mít pozitivní dopad i v jiných prostředích. Elitní golfisté prokazují sportovně specifické mentální dovednosti (Barnicle a kol., 2012), které je odlišují od průměrných hráčů. Tato myšlenka podnítila Stodela (2004) zkoumat faktory sportovního vyžití v golfu. Výsledky individuálních rozhovorů s amatérskými golfisty ukazují, že prožitek je přímo úměrný výkonu jako výsledek egocentrické motivace. Po 15 týdenním výcviku a testování dospěl Stodel (2004) k závěru, že hráči s lepšími mentálními schopnostmi jsou schopni dosahovat lepších výsledků a také si hru více užít. Golf slouží také jako prostředek pro zlepšení sociálních dovedností a formování osobnosti.

Rekreační hráči podléhají stresu a záchvatům vzteku v daleko větší míře na hřišti než kdekoli jinde. Tyto aspekty hněvu a stresu nejen negativně ovlivňují výkon, ale také mohou ublížit sociální reputaci v očích spoluhráčů, kteří jsou často také obchodními partnery..

2.1 Srdce a krevní oběh

Předpokladem pro svalovou práci je zajištění přísunu kyslíku a živin do činných svalů (Bartůňková, 2006, str. 19). Centrální složkou krevního oběhu je srdce, pracující jako pumpa. „*Srdce je dutý orgán, tvarově podobný kuželi, jeho hmotnost se pohybuje kolem 300g*” (Dylevský, 2010, str. 157). „*Mezi ukazatele jeho činnosti patří srdeční frekvence (SF), systolický objem srdeční (Qs) a minutový objem srdeční (Q)*” (Bartůňková 2006, str. 19).

2.1.1 Srdeční frekvence

Srdeční frekvence znamená počet srdečních cyklů za minutu. Je zrychlována vlivem zvýšené okolní teploty, rozrušení, cvičení (Cinglová, 2010). „*Frekvence srdeční je dána rytmicitou vzruchů vytvářených sinoaurikulárním uzlem a stojí pod vlivem parasymptiku a sympatiku*” (Selinger, 1957, str. 47). Srdeční frekvence je tímto způsobem jemně regulována s ohledem na potřeby organismu. Srdeční frekvence se nejvíce a nejnápadněji mění při tělesné práci, ale i při různých vlivech jako jsou duševní procesy (zlost, strach, leknutí), změny ve startovním stavu, při představě práce atd. (Selinger, 1957).

Srdeční frekvence (SF), na periférii hodnocená jako tepová frekvence (TF), se nemění pouze při vlastním výkonu. Změny můžeme pozorovat již před i během výkonu. Z tohoto hlediska hodnotíme tři fáze. Úvodní fáze představuje zvýšení srdeční frekvence před výkonem vlivem podmíněných reflexů a emocí. Tyto změny spolu s dalšími vyvolávají komplex změn označovaných jako startovní a předstartovní stavy. Zvýšenou aktivitu primárního centra v sinusovém uzlíku vyvolávají impulsy z kůry mozkové, podkorových oblastí a sympatikotonické dráždění. Fáze průvodní je pokračováním změn. Srdeční frekvence zprvu stoupá rychle, později se zpomaluje, až se ustálí na hodnotách, odpovídajících podávanému výkonu. Hovoříme o setrvalém stavu, tedy steady-state. Fáze následná představuje návrat srdeční frekvence k výchozím hodnotám. Křivka návratu je nejdříve ostrá, později povolnější (Bartůňková, 2006).

2.2 Intenzita zatížení

Každá aktivita je prováděna s různým stupněm úsilí (Dovalil a kol., 2005). Míra úsilí charakterizuje „aspekt zatížení“ - intenzitu. Ta primárně souvisí s energetickým výdejem; čím vyšší intenzita, tím vyšší energetický výdej (množství energie za jednotku času, KJ, kcal) (Dovalil a kol., 2005).

Díky fyziologickým a biochemickým poznatkům uvedených v literatuře (Bartůňková, 2006; Dovalil a kol., 2005) lze rozdělit stupně zatížení dle zdrojů energetického krytí a tomu odpovídající srdečních frekvencí (Tab. 1). V praxi se běžně pro vyjádření intenzity používá tepová frekvence, i když Dovalil (2005) spekuluje nad univerzálností dělení. *“Přestože mnozí vůči tomuto postupu vyslovují určité námitky, lze tepovou frekvenci jako pohotový ukazatel doporučit.”* (Dovalil, 2005) Měření tepové (srdeční) frekvence je hlavně díky své dostupnosti i v terénních podmínkách nejpoužívanější kontrolou tréninkového zatížení.

Tab. 1: Rozdělení intenzity zatížení dle srdeční frekvence a aktivizace energetických systémů

Intenzita zatížení	Srdeční frekvence	Energetický systém
maximální intenzita	-	anaerobní alaktátové krytí (ATP-CP)
submaximální intenzita	přes 180	anaerobní laktátové krytí (LA)
střední intenzita	150 - 180	aerobně-anaerobní krytí (LA-O ₂)
nízká intenzita	do 150	aerobní zóna (O ₂)

Individuálnější metodu hodnocení zatížení v průběhu pohybové aktivity lze určit dle % maximální srdeční frekvence a klidové srdeční frekvence, toto dělení (uvedené v tabulce 2) popisuje Miller (1993).

Klidová frekvence se měří za pomoci přístroje sport-testeru ráno v klidu po probuzení (Miller, 1993)

Nejznámějším a nejjednodušším vzorcem (Fox, 1971) pro výpočet maximální srdeční frekvence je:

$$\mathbf{SF_{max} = 220 - \text{věk}}$$

Tento vzorec však nebyl původně určený pro výpočet maximální srdeční frekvence a proto je jeho užití diskutabilní.

Výzkum provedený v roce 2010 (Gulati a kol.) poukazuje na nesprávnost vzorce u žen, kdy výpočet maximální srdeční frekvence převyšuje hodnoty, které byly zjištěny laboratorně. Při studii 5437 žen byl stanoven vzorec:

$$\mathbf{SF_{max} = 206 - (0.88 \times \text{věk}).}$$

Studie provedená Londereem and Moeschbergerem (1982) na Univerzitě v Missouri potvrzuje, že maximální srdeční frekvence je závislá především na věku, ale závislost není lineární. Proto navrhli alternativní vzorec:

$$\mathbf{SF_{max} = 206.3 - (0.711 \times \text{věk})}$$

Potvrdili, že maximální srdeční frekvence není závislá na rase a pohlaví, ale liší se stupněm trénovanosti. Frekvence se také liší prováděným sportem. Na běžeckém páse jsou výsledky o 5 až 6 tepů vyšší než na byciklovém ergometru a v porovnání s plaváním o 14 tepů za minutu nižší. Trénovaný 50 letý jedinec bude mít maximální srdeční frekvenci mnohem vyšší, než jaký je průměr.

Miller a kol. (1993) navrhují tento vzorec:

$$\mathbf{SF_{max} = 217 - (0.85 \times \text{věk})}$$

Mezi nejnovější patří vzorec Jacksona a kol. (2007), který přesněji reflektuje vztah mezi věkem a maximální srdeční frekvencí:

$$\mathbf{SF_{max} = 206.9 - (0.67 \times \text{věk})}$$

Procenta zatížení X% (uvedené v tab. 2) vycházejí ze vzorce (Miller a kol., 2003), kde:

$SF_{max} - SF_{klidová} = SF_{pracovní}$

$X\% \text{ z } SF_{pracovní} = A$

$A + SF_{klidová} = \text{odpovídající srdeční frekvence } X\%$

Tab 2: Zóny zatížení a fyziologické účinky (Miller et al, 2003)

Zóna zatížení	Procento zatížení (X%)	Fyziologické účinky
Energeticky úsporná zóna/Zóna zotavení	60% - 70%	Trénink v této zóně vyvíjí základní vytrvalost a aerobní kapacitu. Tělo pálí tuk a přitom jsou svaly schopné znovu doplnit zásoby glykogenu.
Aerobní zóna	70% - 80%	Trénink v této zóně ovlivňuje kardiiovaskulární systém. Tělo spotřebovává vdechovaný kyslík. Nejvíce pálíme tuk a zvyšuje se kapacita plic.
Anaerobní zóna	80% - 90%	Hlavním zdrojem energie je zásobní glykogen. Vedlejší produkt přeměny glykogenu na energii je kyselina mléčná, kterou tělo již nestíhá odbourávat. Právě zde se nachází anaerobní práh. Prostřednictvím tréninku je možné AP posunout.
Hraniční zóna	90% - 100%	Trénink v této zóně může trvat pouze krátkou dobu. Zapojují se rychlá svalová vlákna, a tím se rozvíjí rychlost.

V laboratorních podmínkách lze individuálně naměřit maximální hodnoty srdeční frekvence, které jsou nejpřesnější, časově a finančně však nejnáročnější.

Jako ukazatele intenzity zatížení slouží i další fyziologické proměnné jako je spotřeba kyslíku nebo koncentrace laktátu v krvi (Dovalil a kol., 2005). V terénním testování jsou však tyto metody jen velmi obtížně proveditelné.

2.2.1 Intenzita zatížení v golfu

Člověk, který si golf nezkusí, často nevěří, že golf není jen procházka s pár švihnutími holí. „Přistupujete-li ke golfu aktivně, čeká vás při jedné hře kolem 8km svižné chůze se zátěží, kdy zhruba padesátkrát až stokrát technicky velmi náročným pohybem těla odpálíte docela těžký míček rychlostí nezdědka dosahující 150-200km/h” (Česká golfová federace, 2002, [online]). Výdejem energie při hraní golfu se zabývala studie realizovaná Německým golfovým svazem (Deutsche golf verand), která uvádí, že jednou hrou golfu na hřišti plné délky (3 až 4 hodiny) se spálí 1500 kalorií. V porovnání uvedu 1 hodinu joggingu, při které se spálí zhruba 700 kalorií.

Chůze je rytmická, dynamická a aerobní aktivita velkých svalů, která poskytuje mnoho výhod s minimálními nežádoucími účinky (Morris, Hardman, 1997). Intenzita chůze při golfu závisí na tempu hry, převýšení terénu a hmotnosti nástrojů, které hráč nese nebo táhne (Magnuson, 1998).

Fyziologické zatížení může být rozděleno do dvou hledisek (Smith, 2010). Z makro aspektu, který je definován veškerým fyzickým pohybem, který se vyskytuje mimo provedení golfového švih. Tento pohled zahrnuje schopnost pohybu po hřišti s minimálním dopadem na mentální a technické dovednosti, které ovlivňují samotný švih.

Mikro aspektem nazýváme jakýkoliv pohyb při samotném švih, který trvá méně než 1.3 sekundy (Mcteigue, 1994). Zdatný hráč odehraje kolem 70-76 ran za kolo, to je o něco méně než 100 sekund, avšak doba kola může trvat až 6 hodin. Z toho plyne, že asi 0,5% času kola hráč provádí samotné údery. Navzdory tomuto procentu se jedná o čas, který určuje úspěch či neúspěch.

Fyziologii pohybu v nejširším smyslu chápeme, jako odezvu biologických systémů během pohybu a bezprostředně po vykonání pohybu, stejně jako reakci na

fyzický trénink (Robergs, 2001). Anatomické charakteristiky, složení těla, měření a vyhodnocování, výživa, ergogenické pomůcky, únavové mechanismy a vlivy závodního prostředí jsou také faktory, které neméně ovlivňují mentální, taktický a fyzický stav hráče během daného kola.

Dynamika švihů je do značné míry závislá na anatomickém a fyziologickém složení těla. Typ švihů se obvykle řídí tím, co daný hráč může a nemůže provést se svým tělem v závislosti na statickém a dynamickém polohování. Mezi genotypové atributy ovlivňující provedení golfového švihů patří například pohlaví, končetinové parametry (délka, symetrie) a postava.

2.3 Hypokinéze a golf

Dle Sovové a kol (2008) je nezbytně nutné zachování určité úrovně tělesné zdatnosti. Zdatnost můžeme dělit na výkonově orientovanou a zdravotně orientovanou. Schopnost provádět každodenní činnost bez větší námahy patří mezi zdravotně orientovanou zdatnost, působí také jako prevence civilizačním onemocněním. Naproti tomu výkonově orientovaná zdatnost již souvisí s individuálním výkonem, většinou ve sportovním odvětví (Bouchard a kol, 2002).

Vyšší mortalita může být z části zapříčiněna sportovní (pohybovou) neaktivitou. Je dokázáno, že nedostatek sportovní (pohybové) aktivity je jedním z pěti faktorů ovlivňujících předčasná úmrtí (Lee a kol., 2012). Švédská studie (Farahmand, 2009) spekuluje o 40% nižší úmrtnosti u těch, kteří pravidelně hrají golf a přirovnává to tak k prodloužení života o 5 let.

Podle Státního zdravotního ústavu (2009) nesplňuje více než polovina české populace doporučenou úroveň pohybové aktivity.

Pro zdravé dospělé jedince ve věku 18 až 65 let WHO doporučuje jako cíl dosažení minimálně 30 minut pohybové aktivity střední intenzity po 5 dnů týdně nebo alespoň 20 minut pohybové aktivity vysoké intenzity po 3 dny týdně. Potřebnou dávku pohybové aktivity lze sestavit z více částí v trvání alespoň 10 minut a může ji tvořit kombinace bloků o střední a vysoké intenzitě (Sek, 2007).

Pate a kol. (2007) doporučuje 150 minut nízké až střední zátěže nebo 75 minut střední až vysoké zátěže (a nejlépe jejich kombinace) týdně, zahrnující také silová cvičení.

Aktivita středního zatížení je obecně ekvivalentní rychlé chůzi a zrychluje srdeční frekvenci. Intenzivní aktivitou se rozumí taková činnost, která ovlivňuje frekvenci dechu a podstatně zvyšuje srdeční frekvenci. Vhodná pohybová aktivita je 30 minutová chůze dvakrát týdně a běh po dobu 20 minut dvakrát týdně. Podle Pateho (2007) zdravotní benefity sportu vysoce převyšují zdravotní rizika. Zdravotní benefity sportu také nejsou závislé na věku, pohlaví a rase.

Pokud pojmemme golf jako aktivitu středního zatížení, je pravděpodobné, že tato aktivita bude mít pozitivní vliv při prevenci a léčbě kardiovaskulárních onemocnění, včetně ischemické choroby srdeční, diabetes 2. typu, mozkové mrtvice a rakoviny tlustého střeva (Lee a kol., 2012). Pravidelná hra může zlepšit funkci plic, zejména u starší populace, a také stavbu tělesného složení (váhu, BMI, procento tuku). Golf ovlivňuje stabilitu posturálních svalů, celkovou rovnováhu a sílu (Sell, 2008), což může být podstatným faktorem udržování dobrého zdraví zejména u starších jedinců. U zdravotně postižených jedinců, hrajících golf se projevuje lepší sebedůvěra, ukázněnost, emocionální kontrola a sociální interakce (Kim, Clompton, Robb, 2011).

Cílem hry je dostat míček do jamky na co nejmenší počet úderů. Pokud má hráč dosáhnout co nejnižšího skóre, musí být schopen zahrát míček správným směrem a také dostatečně daleko. Zároveň musí vykazovat dobrý cit pro míč při krátké hře, zejména při patování. Je pravděpodobné, že hráč, který dosahuje vysoké výkonnosti, bude hrát z odpaliště co nejkratší cestou k jamce a při ranách na jamkoviště se více přiblíží jamce. Naproti tomu hráč s nižší úrovní bude pravděpodobně nejen kratší při odpalech z odpaliště, ale hlavně bude ve své hře výrazně méně přesný, což se projeví, jak při ranách z odpaliště tak i při hře na jamkoviště. Je tedy pravděpodobné, že hráč nižší výkonnostní úrovně urazí za kolo golfu větší vzdálenost. Ostatní parametry zatížení v golfu by měli být u hráčů různých úrovní srovnatelné, samozřejmě s ohledem na aktuální fyzickou kondici a psychické rozpoložení.

3 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

3.1 Cíl práce

Cílem práce bylo zhodnotit míru zatížení hráčů golfu různých výkonnostních a věkových kategorií a zjistit možný vliv na zdraví jedince.

3.2 Hypotézy

H1: Úroveň zatížení v golfu pozitivně ovlivňuje zdraví jedince

H2: Hráčská výkonnost nemá vliv na parametry zatížení hráče během golfové hry

H3: Hráč lepší výkonnostní úrovně zdolá většinou menší vzdálenost během hry než hráč nižší výkonnostní úrovně

....3.3 Vědecká otázka

Má úroveň zatížení hráčů golfu při hře stejný pozitivní vliv na zdraví jedince bez ohledu na hráčskou výkonnost?

4 METODIKA PRÁCE

4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor byl tvořen 5 hráči (věk: $\mu = 32$ let $\sigma = 15$, $R = 39$; výška: $\mu = 186$ cm, $\sigma = 7$, $R = 19$; váha: $\mu = 85$ kg $\sigma = 14$, $R = 36$) různé výkonnosti a věku. Pro potřeby srovnání uvádím jednotlivé hráče a jejich parametry. Pracovně jsem tyto testované numericky označila jako hráč 1, hráč 2, hráč 3, hráč 4 a hráč 5.

Hráč 1 – profesionál, věk 32 let, výška 184 cm, váha 98kg

Hráč 2 – amatér, handicap 12, věk 39 let, výška 188, váha 85 kg

Hráč 3 – amatér, handicap 2,8, věk 20 let, výška 188 cm váha 87 kg

Hráč 4 – amatér, handicap 18,8, věk 54let, výška 194 cm, váha 108 kg

Hráč 5 – amatér, handicap 14, 9, věk 15 let, výška 175cm, váha 72 kg

Všichni hráči byly v průběhu testování zdraví a netrpěli žádnými bolestmi pohybového aparátu. Data byla získávána při hře, kterou by absolvovali bez ohledu na výzkum. Sběr dat probíhal jako součást výzkumných aktivit Laboratoře sportovní motoriky.

4.2 Metoda výzkumu a typ studie

Tento smíšený výzkum vychází z míchání přístupů kvalitativního a kvantitativního, kde kvantitativní metody převažují. Na základě kvalitativního výzkumu docházím k poznatkům a interpretuji je pomocí meta-analýzy a komparace.

Hendl (1997) definuje kvantitativní výzkum jako metodu standardizovaného vědeckého výzkumu, který popisuje jevy pomocí proměnných (znaků), které jsou sestrojeny tak, aby měřily určité vlastnosti. Výsledky takových měření jsou pak zpracovány a interpretovány, například s využitím statistiky. Kvalitativní výzkum na druhé straně označuje výzkum, který se zaměřuje na to, jak jednotlivci a skupiny nahlízejí, chápou a interpretují svět.

Meta - analýza se používá při kombinaci výsledků o měřeních nejistého typu, pochopení jejich variace a možné průměrné velikosti efektu. Získává se zpracováním výsledků z příslušné literatury a testováním hypotéz (Hendl, 1997). Tuto metodu používám při hypotéze, zda golf pozitivně ovlivňuje zdraví jedince.

Dále pak využívám metodu komparace, kdy porovnávám jednotlivé hráče, různých věkových kategorií a výkonosti a zkoumám tak závislost tělesného zatížení. Komparace Zkoumá se dvě nebo více existujících situací, aby se zjistily typy, stupeň a příčina jejich podobnosti a rozdílnosti (Hendl, 1997)

4.2.1 Výpočet maximální srdeční frekvence

V tabulce 3 uvádím hodnoty výpočítané maximální srdeční frekvence podle vzorce Jacksona a kol. (2007).

$$SF_{\max} = 206.9 - (0.67 \times \text{věk})$$

Jedná se o nejaktuálnější a v současné době jeden z nejpřesnějších vzorců pro měření maximální srdeční frekvence vůči věku.

Tab. 3 : Vypočítané hodnoty maximální srdeční frekvence

	SF max
Hráč 1	186
Hráč 2	181
Hráč 3	194
Hráč 4	171
Hráč 5	197

4.3 Sběr dat

Sběr dat probíhal na oficiálních golfových hřištích ve Skotsku a v České republice v průběhu roku 2017, tedy v přípravném období vrcholových hráčů a začínající golfové sezoně hráčů rekreačních.

V tabulce 4 uvádím seznam hřišť, jejich oficiální délku z bílých odpališť a par hřiště (par můžeme označit jako normu hřiště, neboli očekávaný průměrný výsledek profesionála). V příloze se nacházejí GPS mapy z programu Garmin Connect. Old Course St. Andrews, New Course St. Andrews a Jubilee Course St. Andrews můžeme označit jako klasická linksová hřiště, charakteristická plochým profilem hřiště, kde převýšení tvoří nejvíce duny v okolí jamek a hluboké písečné překážky. Všechna tato hřiště jsou hned vedle sebe na pobřeží moře a mají minimální převýšení. Castle Course St. Andrews, The Dukes Course St. Andrews a Fairmont The Kittocks Course se nachází nedaleko vlastního města, avšak již v kopcích a jejich charakter je již mírně kopcovitý a málokterá jamka je hrána po rovině. Hřiště golf clubu Telč a Loreta golf clubu Pyšely jsou zástupci také spíše mírně kopcovitých hřišť, kde je většina jamek hrána s mírným až vyšším převýšením. Hřiště Golf clubu Mstětice je charakterizováno spíše rovinou, kde je poměr rovných jamek a jamek s mírným převýšením spíše rovnoměrný.

Hráčům byly zapůjčeny sport-testery (hodinky) s hrudním pásem po dobu několika dní až týdnů. Hráči byli detailně seznámeni s přístrojem a poučení o podmínkách testování (typ přenosu holí, načasování). Bylo snahou zachovat co nejpodobnější podmínky měření. Hráči byli instruováni ke hře, kdy si sami nosí hole. Záznam měření měli spustit v okamžiku, kdy se ocitnou v okolí prvního odpaliště, ale s dostatečným předstihem před hrou tak, aby je tato činnost nerušila krátce před samotnou hrou. Vypnutí měřeného záznamu mělo být provedeno vždy po opuštění 18tého jamkoviště, tedy po dohrání a to v okamžiku, kdy dojdou do blízkosti klubovny, resp. opustí oblast posledního jamkoviště tak, aby touto činností navíc neovlivnili hru dalších hráčů.

Tab. 4 : Seznam hřišť

Hřiště	vzálenost [m]	par
Old Course St. Andrews	5866	72
New Course St. Andrews	5811	71
Fairmont The Kittocks Course	6171	71
Jubilee Course St. Andrews	6162	72
Castle course, St. Andrews	6178	71
The Dukes course, St .Andrews	5987	71
Golf club Telč	6252	73
Loreta golf club Pyšely	5991	72
Golf Mstětice	6201	70

4.4 Použité přístroje

Měření proběhlo 2 přístroji (sporttestery) s hrudním snímačem tepové frekvence. Oba výrobky se používají převážně v běhu, cyklistice, chůzi či plavání. Je tedy zaručena v nejvyšší míře přesnost měření srdeční frekvence a určování polohy.

Garmin Vivoactive

Hodinky s hrudním pásem pro měření srdeční frekvence a GPS (General positioning systém), který měří dráhu pohybu.

Zařízení monitoruje denní aktivity a spánek. Podporuje funkci SMART – synchronizace s mobilním telefonem a automatický přenos výsledků do Garmin Connect díky WI-FI nebo mobilního připojení

Tyto hodinky mají funkci Golf. Hodinky umožní po stažení podkladů zobrazit vzdálenost ke konci, středu a začátku jamkoviště, měřit délku odpalu a vést individuální skóre kartu. K dispozici jsou ke stažení podklady více než 38 000 světových hřišť. Při měření jsme však využili funkci chůze, abychom využili naplno funkci hodinek pro snímání polohy, rychlosti a srdeční frekvence.

Garmin Forerunner 610

Zařízení s hrudním pásem určené zvláště pro běžce. Podporuje GPS a přenos dat probíhá přes USB kabel do počítače

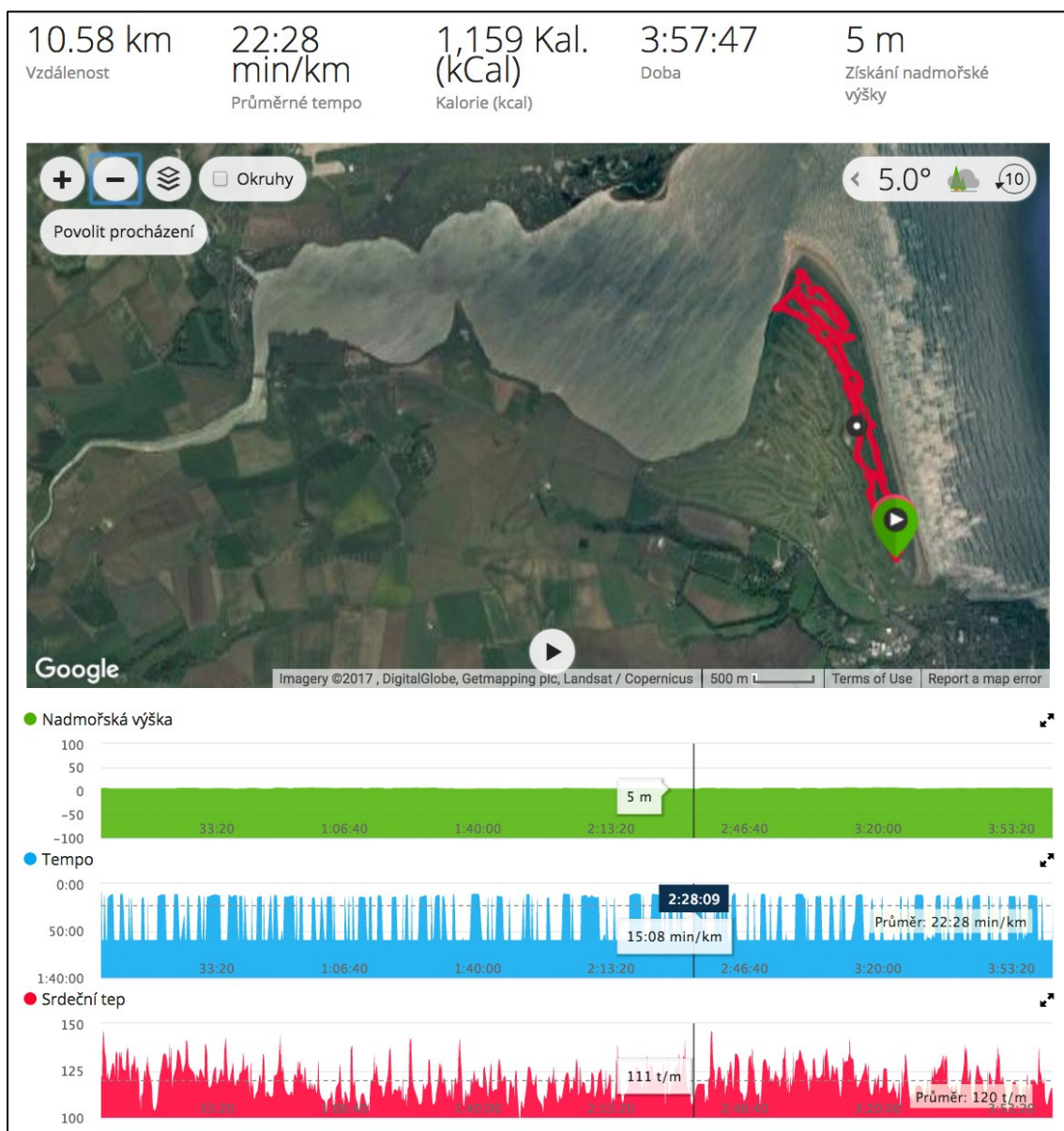
Sport-testery podporují záznam trasy a vyhodnocení tréninku pomocí tréninkového serveru Garmin Connect, který umožňuje automatickou tvorbu tréninkového deníku včetně možnosti zobrazení tréninku v PC nad digitální mapou.

Naměřená data byla přenášena do počítače, kde v program Garmin Connect byla vyhodnocena daná měření : čas hry, čas pohybu, zdolaná vzdálenost, průměrná srdeční frekvence, maximální dosažená srdeční frekvence, zdolaná nadmořská výška. Při měření byla využita funkce pro měření běhu, která nejlépe ze všech funkcí tohoto modelu odpovídá požadavkům na měřená data.

4.5 Analýza dat

Naměřené hodnoty (zdolaná vzdálenost, průměrná srdeční frekvence, maximální srdeční frekvence, převýšení, čas pohybu) jsem získala prostřednictvím sporttesterů Garmin Vivoactive a Garmin Forerunner s hrudním pásem.

Měření bylo přeneseno pomocí USB a WIFI do softwarového programu GARMIN CONNECT, které zobrazuje mapu pohybu, ušlou vzdálenost, překonané převýšení, rychlost pohybu (maximální a průměrnou), údaje o srdeční frekvenci (maximální a průměrné) a údaj o spotřebovaných kaloriích a další údaje, které jsme však ve výsledcích práce neuváděli. Příklad výstupu z programu Garmin Connect je uveden v obrázku 2.



Obr. 2: Ukázka zpracování dat v programu Garmin Connect

4.6 Statistické zpracování dat

Při vyhodnocování byly využity základní statistické metody (aritmetický průměr - \bar{x} , směrodatná odchylka - σ , rozptyl - R , procentní vyjádření). Data byla zpracovávána v programu Microsoft Excel 2010 a následně podrobena logické a expertní analýze a hodnocení.

5 VÝSLEDKY

5.1 Výsledky jednotlivých hráčů

5.1.1 Hráč 1

Hráč 1 odehrál 7 kol a všechna měření proběhla ve Skotsku v St Andrews. Tabulka 5 udává výsledky jeho měření a základní statistické výsledky. Průměrná oficiální délka odehraných hřišť z bílých odpališť byla 6,048 km ($\sigma = 0,158$; $R = 0,367$).

Hráč během jednoho kola průměrně zdolal 10,73 km ($\sigma = 1,47$; $R = 4,35$). Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště průměrně o 177%.

Hráč se pohyboval průměrně rychlostí 2,4 km/h ($\sigma = 0,36$; $R = 1,1$). Celkový čas strávený na 18-ti jamkovém hřišti byl průměrně 268 min z toho čas aktivního pohybu (rychlostí 5 km za hodinu) po hřišti činil 130 min. Během 18-ti jamkové hry tak hráč tráví 49% času aktivním pohybem – chůzí.

Průměrná srdeční frekvence hráče se pohybovala okolo 115 tepů za minutu ($\sigma = 5,7$; $R = 17$) a maximální srdeční frekvence dosahovala průměrné hodnoty 147 tepů za minutu ($\sigma = 7,5$; $R = 20$). Z výpočtů dle tabulky XY jsem zjistila maximální srdeční frekvenci 186 tepů za minutu. Průměrná hodnota 115 tepů za minutu během 4 hodin a 28 minut tak odpovídá 62% maximální srdeční frekvence a nejvyšší dosažená srdeční frekvence 149 tepů/min odpovídá 79% SFmax. Pohyboval se tak v mírném pásmu zatížení, místy jeho srdeční frekvence dosahovala středního – aerobního zatížení.

Během hry průměrně spálil 1143 kcal, což odpovídá 255 kcal za hodinu.

Tab. 5. Výsledky měření hráče 1

HRÁČ 1	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/ h]	PRP [km/ h]	rSF [tep/ min]	SFm ax[te p/mi n]	NV[m]	[kcal]	VZ: DH [%]	%SF max	ČK:Č P [%]
HR1	5,866	10,96	277	112	2,4	6	111	144	111	1422	186	60	40
HR2	6,171	8,4	285	132	1,6	3,6	113	155	29	1302	136	61	46
HR3	5,811	9,54	227	100	2,5	5,7	115	139	7	1022	164	62	44
HR4	6,162	10,58	238	108	2,7	5,9	120	147	5	1159	171	66	45
HR5	6,178	12,75	293	179	2,6	4,3	124	157	128	1120	206	67	61
HR6	5,987	12,11	302	128	2,4	5,7	113	147	130	1284	202	61	42
HR7	6,162	10,77	257	155	2,5	4,2	107	137	6	692	174	58	60
μ	6,048	10,73	268	130	2,4	5	115	147	57	1143	177	62	49
σ	0,158	1,47	28,4	28,1	0,36	0,99	5,7	7,5	58,3	239	24	3	8
R	0,367	4,35	75	79	1,1	2,4	17	20	125	730	70	9	20

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

5.1.2 Hráč 2

Hráč 2 odehrál 7 kol a všechna měření proběhla ve Skotsku v St Andrews stejně jako u hráče 1. Z tabulky 6 můžeme odpozorovat všechny výsledky měření. Průměrná oficiální délka odehraných hřišť z bílých odpališť byla 6,048 km ($\sigma = 0,158$; $R = 0,367$). Hráč během jednoho kola průměrně zdolal 10,33 km ($\sigma = 1,26$; $R = 3,68$). Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště průměrně o 170%.

Hráč se pohyboval průměrně rychlostí 2,4 km/h ($\sigma = 0,36$; $R = 1,1$). Celkový čas strávený na 18-ti jamkovém hřišti byl průměrně 268 min z toho čas aktivního pohybu (rychlostí 6 km za hodinu) po hřišti činil 99 min. Během 18-ti jamkové hry tak hráč trávil 37% času aktivním pohybem – chůzí.

Průměrná srdeční frekvence hráče se pohybovala okolo 111 tepů za minutu ($\sigma = 4,4$; $R = 14$) a maximální srdeční frekvence dosahovala průměrné hodnoty 148 tepů za minutu ($\sigma = 3,7$; $R = 11$). Z výpočtů dle tabulky XY jsem zjistila maximální srdeční frekvenci 181 tepů za minutu. Průměrná hodnota 111 tepů za minutu během 4 hodin a 28 minut tak odpovídá 61% maximální srdeční frekvence a nejvyšší dosažená srdeční frekvence 149 tepů/min odpovídá 81% SFmax. Pohyboval se tak v mírném pásmu zatížení, místy jeho srdeční frekvence dosahovala středního – aerobního zatížení. Během hry průměrně spálil 1118 kcal, což odpovídá 250 kcal za hodinu.

Tab 6: Výsledky měření hráče 2

HRÁČ 2	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/ h]	PRP [km/ h]	rSF [tep/ min]	SFmax [tep/ min]	NV[m]	[kcal]	VZ: DH [%]	%SF max	ČK: ČP [%]
HR1	5,866	10,55	277	103	2,5	6,1	109	151	29	1345	179	60	37
HR2	6,171	8,13	284	101	1,5	4,2	109	149	97	1260	132	60	35
HR3	5,811	9,48	228	95	2,5	5,8	113	147	7	1002	163	62	441
HR4	6,162	10,07	238	93	2,6	6	119	149	5	1023	163	66	39
HR5	6,178	11,81	294	93	2,4	6,3	110	149	119	1176	191	60	31
HR6	5,987	11,6	302	101	2,5	4,2	109	140	129	1054	193	60	33
HR7	6,162	10,68	258	104	2,5	6,1	105	150	6	969	173	58	40
μ	6,048	10,33	268	99	2,4	6	111	148	56	1118	170	61	37
σ	0,158	1,26	28,4	4,7	0,36	0,15	4,4	3,7	57	144	21	2	4
R	0,367	3,68	75	11	1,1	0,3	14	11	124	376	62	8	10

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

5.1.3 Hráč 3

Hráč 3 odehrál 3 18-ti jamkové kola na hřištích v České republice. Z tabulky 7 můžeme odpozorovat všechny výsledky měření. Průměrná oficiální délka odehraných hřišť z bílých odpališť byla 6, 148 km ($\sigma = 0,138$; $R = 0,261$). Hráč během jednoho kola průměrně zdolal 10,46 km ($\sigma = 0,26$; $R = 0,5$). Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště průměrně o 170%.

Hráč se pohyboval průměrně rychlostí 2,7 km/h ($\sigma = 0,25$; $R = 0,5$). Celkový čas strávený na 18-ti jamkovém hřišti byl průměrně 243 min z toho čas aktivního pohybu (rychlostí 6 km za hodinu) po hřišti činil 103 min. Během 18-ti jamkové hry tak hráč trávil 43% času aktivním pohybem – chůzí.

Průměrná srdeční frekvence hráče byla 98 tepů za minutu ($\sigma = 3$; $R = 5$) a maximální srdeční frekvence dosáhla průměrné hodnoty 144 tepů za minutu ($\sigma = 8$; $R = 16$). Z výpočtů dle tabulky XY jsem zjistila maximální srdeční frekvenci 194 tepů za minutu. Průměrná hodnota 98 tepů za minutu během 4 hodin a 23 minut tak odpovídá 50% maximální srdeční frekvence a nejvyšší dosažená srdeční frekvence 149 tepů/min odpovídá 76% SFmax. Pohyboval se tak v mírném pásmu zatížení, místy jeho srdeční frekvence dosahovala středního – aerobního zatížení.

Během hry průměrně spálil 801 kcal, což odpovídá 197 kcal za hodinu.

Tab. 7: Výsledky měření hráče 3

HRÁČ 3	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/ h]	PRP [km/ h]	rSF [tep/ min]	SFm ax[te p/mi n]	NV[m]	[kcal]	VZ: DH [%]	%SF max	ČK: ČP [%]
HR1	6,252	10,17	204	101	3	6	96	153	118	666	163	49	49
HR2	6,201	10,68	261	100	2,5	6,5	98	137	60	823	172	50	38
HR3	5,991	10,52	264	109	2,7	6,2	101	142	120	915	176	52	41
μ	6.148	10,46	243	103	2,7	6,2	98	144	99	801	170	50	43
σ	0,138	0,26	34	5	0,25	0,25	3	8	34	126	6,7	1,3	5,7
R	0,261	0,51	60	9	0,5	0,5	5	16	60	249	13	2,5	11

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště,

5.1.4 Hráč 4

Hráč 4 odehrál 3 18-ti jamkové kola na hřištích v České republice. Z tabulky XY můžeme odpozorovat všechny výsledky měření. Průměrná oficiální délka odehraných hřišť z bílých odpališť byla 6, 148 km ($\sigma = 0,138$; $R = 0,261$). Hráč během jednoho kola průměrně zdolal 10,49 km ($\sigma = 0,37$; $R = 0,73$). Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště průměrně o 170%.

Hráč se pohyboval průměrně rychlostí 2,6 km/h ($\sigma = 0,15$; $R = 0,3$). Celkový čas strávený na 18-ti jamkovém hřišti byl průměrně 240 min z toho čas aktivního pohybu (rychlostí 5,8 km za hodinu) po hřišti činil 103 min. Během 18-ti jamkové hry tak hráč trávil 45% času aktivním pohybem – chůzí.

Průměrná srdeční frekvence hráče byla 136 tepů za minutu ($\sigma = 2$; $R = 3$) a maximální srdeční frekvence dosáhla průměrné hodnoty 164 tepů za minutu ($\sigma = 7$; $R = 13$). Z výpočtů dle tabulky XY jsem zjistila maximální srdeční frekvenci 171 tepů za minutu. Průměrná hodnota 136 tepů za minutu během 4 hodin a 20 minut tak odpovídá 79% maximální srdeční frekvence a nejvyšší dosažená srdeční frekvence 149 tepů/min odpovídá 87% SFmax. Většinu času tento hráč trávil ve střední intenzitě zatížení vůči jeho SF max.

Během hry průměrně spálil 1695 kcal, což odpovídá 423 kcal za hodinu.

Tab 8: Výsledky měření hráče 4

HRÁČ 4	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/h]	PRP [km/h]	rSF [tep/min]	SFmax [tep/min]	NV[m]	[kcal]	VZ:DH [%]	%SF max	ČK:ČP [%]
HR1	6,252	10.1	201	110	2,8	5,7	138	171	119	1650	161	80	55
HR2	6,201	10,55	255	99	2,6	6	135	158	59	1712	170	78	39
HR3	5,991	10,83	264	117	2,5	5,6	137	163	120	1723	180	80	44
μ	6.148	10,49	240	109	2,6	5,8	136	164	99	1695	170	79	45
σ	0,138	0,37	34	9	0,15	0,2	2	7	34	39	10	1	8
R	0,261	0.73	63	18	0,3	0,4	3	13	61	73	19	2	15

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

5.1.5 Hráč 5

Hráč 5 odehrál 3 18-ti jamkové kola na hřištích v České republice. Z tabulky XY můžeme odpozorovat všechny výsledky měření. Průměrná oficiální délka odehraných hřišť z bílých odpališť byla 6, 148 km ($\sigma = 0,138$; $R = 0,261$). Hráč během jednoho kola průměrně zdolal 10,49 km ($\sigma = 0,37$; $R = 0,73$). Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště průměrně o 169%.

Hráč se pohyboval průměrně rychlostí 2,6 km/h ($\sigma = 0,26$; $R = 0,5$). Celkový čas strávený na 18-ti jamkovém hřišti byl průměrně 240 min z toho čas aktivního pohybu (rychlostí 5,4 km za hodinu) po hřišti činil 115 min. Během 18-ti jamkové hry tak hráč trávil 48% času aktivním pohybem – chůzí.

Průměrná srdeční frekvence hráče byla 126 tepů za minutu ($\sigma = 2$; $R = 4$) a maximální srdeční frekvence dosáhla průměrné hodnoty 171 tepů za minutu ($\sigma = 3$; $R = 6$). Z výpočtů dle tabulky XY jsem zjistila maximální srdeční frekvenci 194 tepů za minutu. Průměrná hodnota 126 tepů za minutu během 4 hodin a 20 minut tak odpovídá 48% maximální srdeční frekvence a nejvyšší dosažená srdeční frekvence 171 tepů/min

odpovídá 88% SFmax. Většinu času tento hráč trávil ve mírné - odpočinkové intenzitě zatížení vůči jeho SF max.

Během hry průměrně spálil 970 kcal, což odpovídá 242 kcal za hodinu.

Tab 9: Výsledky měření hráče 5

HRÁČ 5	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/h]	PRP [km/h]	rSF [tep/min]	SFm ax[tep/min]	NV[m]	[kcal]	VZ: DH [%]	%SF max	ČK: ČP [%]
HR1	6,252	10,14	201	108	2,9	5,8	124	174	116	970	162	62	54
HR2	6,201	10,76	255	105	2,5	6	125	168	63	950	174	63	41
HR3	5,991	10,4	264	134	2,4	4,6	128	172	127	989	174	64	50
μ	6.148	10,43	240	115	2,6	5,4	126	171	102	970	169	63	48
σ	0,138	0,31	34	15	0,26	0,75	2	3	34	19	7	1	6
R	0,261	0,62	63	29	0,5	1,4	4	6	64	39	11	2	12

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

5.2 Porovnání skupin

5.2.1 Skupina A - Hráč 1 a Hráč 2

Hráč 1 a Hráč 2 se spolu účastnili hry golfu na stejných hřištích.

Výkonnost (hráč 1 - profesionální hráč, hráč 2 - amatér s handicapem 12) a věk (hráč 1 – 32let, hráč 2 - 39 let) se liší.

Z tabulky 10 je možno porovnat údaje výsledků jednotlivých kol.

Čas celkové hry se téměř neliší. Hráč 1 zdolal o 2% delší vzdálenost než hráč 2. Strávil také o průměrně o 32 minut více aktivním pohybem z celkového času 268 min, což je o 11% času více. Průměrná rychlost chůze se však neliší. Liší se pouze rychlost chůze v aktivním pohybu (hráč č. 1: 5km/H hráč č. 2: 6 km/h).

Průměrné zatížení odpovídá u hráče č. 1 62% jeho maximální srdeční frekvence (SF max), zatímco u hráče číslo 2 61% jeho SF max.

Hráč 1 spálil průměrně 255 kilokalorií za hodinu a hráč 2 v průměru 250 kilokalorií.

Tab. 10: Porovnání Hráče 1 a Hráče 2

		DH [km]	VZ [km]	ČP [h:min]	PR [km/h]	PRP [km/h]	rSF [tep/min]	SFmax [tep/min]	NV[m]	[kcal]
HR1	Hráč 1	5,866	10,96	4:37	2,4	6	111	144	111	1422
	Hráč 2	5,866	10,55	4:37	2,5	6,1	109	151	109	1345
	rozdíl	0	0,41	0:00	-0,1	-0,1	2	-7	2	77
HR2	Hráč 1	6,171	8,4	4:45	1,6	3,6	113	155	29	1302
	Hráč 2	6,171	8,13	4:44	1,7	4,2	109	149	29	1260
	rozdíl	0	0,27	0:01	-0,1	-0,6	4	6	0	42
HR3	Hráč 1	5,811	9,54	3:47	2,5	5,7	115	139	7	1022
	Hráč 2	5,811	9,48	3:48	2,5	5,8	113	147	7	1002
	rozdíl	0	0,06	-0:01	0	-0,1	2	-12	0	18
HR4	Hráč 1	6,162	10,58	3:58	2,7	5,9	120	147	5	1159
	Hráč 2	6,162	10,07	3:58	2,6	6	119	149	5	1023
	rozdíl	0	0,51	0:00	0,1	-0,1	1	-2	0	136
HR5	Hráč 1	6,178	12,75	4:53	2,6	4,3	124	157	128	1120
	Hráč 2	6,178	11,81	4:54	2,4	4,6	110	149	119	1176
	rozdíl	0	0,94	-0:01	0,2	-0,3	14	8	9	56
HR6	Hráč 1	5,987	12,11	5:02	2,4	5,7	113	147	130	1284
	Hráč 2	5,987	11,60	5:02	2,5	4,2	109	140	129	1054
	rozdíl	0	0,51	0:00	-0,1	1,5	4	7	1	230
HR7	Hráč 1	6,162	10,77	4:17	2,5	4,2	107	137	6	692
	Hráč 2	6,162	10,68	4:18	2,5	6,1	105	150	6	969
	rozdíl	0	0,11	-0:01	0	-1,9	2	-130	0	-277

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmožská výška; kcal - kilokalorie; Rozdíl : hráč 1 – hráč 2

5.2.2 Skupina B – hráč 3, hráč 4 a hráč 5

Hráč 3, hráč 4 a hráč 5 se účastnili 3 her na třech stejných hřištích v České republice. Jejich průměrné výsledky všech odehraných kol můžeme vyčíst z tabulky 11. Oficiální délka hřiště byla průměrně 6,148 km. Zdolaná vzdálenost se mezi těmito hráči lišila průměrně o méně než 100 metrů. Zdolaná vzdálenost tak převyšuje oficiální délku hřiště o 70%. Průměrná rychlost se také velmi nelišila (2,7 km/h a 2,6 km/h) Hráč číslo 3 průměrně dosahoval 50% jeho maximální srdeční frekvence, zatímco hráč číslo 4 dosahoval 79% jeho SF max a hráč 5 se pohyboval v pásu 63% jeho SF max. Maximální srdeční frekvence dosahovala hodnot 144 (76% SF max), 164 (88% SF max) a 171 (87% SF max) tepů za minutu.

Tab. 11. : Porovnání průměrných výsledků hráčů 3, 4 a 5

	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/ h]	PRP [km/ h]	rSF [tep/ min]	SFm ax[te p/mi n]	NV[m]	[kcal]	VZ: DH [%]	%SF max	ČK: ČP [%]
Hráč 3 μ	6.148	10,46	243	103	2,7	6,2	98	144	99	801	170	50	43
Hráč 4 μ	6.148	10,49	240	109	2,6	5,8	136	164	99	1695	170	79	45
Hráč 5 μ	6.148	10,43	240	115	2,6	5,4	126	171	102	970	169	63	48

Legenda: HR – hřiště, DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

5.3 Průměrné hodnoty výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořil 5 hráčů (věk: $\mu = 32$ let $\sigma = 15$, R = 39; výška: $\mu = 186$ cm, $\sigma = 7$, R = 19 ; váha: $\mu = 85$ kg $\sigma = 14$, R = 36), kteří celkově odehráli 23 kol 18- ti jamkového hřiště na celkově 9 různých hřištích. Tabulka 12 udává přehledné výsledky aritmetického průměru celkového měření, směrodatné odchylky a variační rozpětí.

Průměrná oficiální délka hřiště z bílých odpališť tvoří 6,108 km ($\sigma = 0,138$; R = 0,261) a hráči průměrně zdolali 10,51 km ($\sigma = 0,138$; R = 0,261), což je o 73% více, než je délka hřiště. Průměrné převýšení během hry činilo 73 metrů nad mořem.

Během hrací doby 257 ($\sigma = 30$; $R = 101$), minut se hráči aktivně pohybovali 112 ($\sigma = 20$; $R = 86$), minut (43% celkové hrací doby). Průměrná rychlost za celkovou dobu hry byla 2,5 km za hodinu ($\sigma = 0,28$; $R = 1,3$), kdy průměrná rychlost pohybu (přemístění mezi jamkami a odehranými míčky) byla 5,4 km za hodinu.

Hráči měli průměrný energetický výdej 1057 kcal, při přepočtu spálili 246 kcal za hodinu.

Průměrná srdeční frekvence byla 115 tepů za minutu ($\sigma = 11$; $R = 42$), což odpovídá 62% ($\sigma = 8$; $R = 31$), maximální srdeční frekvence vypočítané dle věku. Maximální hodnoty srdeční frekvence průměrně dosahovali 152 tepů za minutu ($\sigma = 11$; $R = 37$),

Tab 12: Průměr hodnot testovaného výzkumného souboru

	DH [km]	VZ [km]	ČH [min]	ČP [min]	PR [km/h]	PRP [km/h]	rSF [tep/min]	SFmax [tep/min]	NV[m]	[kcal]	VZ:DH [%]	%SF max	ČK:ČP [%]
μ	6,108	10,51	257	112	2,5	5,4	115	152	73	1140	172	62	43
σ	0,138	1,03	30	20	0,28	0,75	11	11	50	290	17	8	8
R	0,261	4,62	101	86	1,3	1,4	42	37	125	1057	74	31	29

Legenda: HR – hřiště , DH - délka hřiště; VZ - zdolaná vzdálenost; ČK - čas kola; ČP - čas v pohybu; PR - průměrná rychlost; PRP - průměrná rychlost v pohybu; rSF - průměrná srdeční frekvence; SF max - maximální srdeční frekvence; NV - získaná nadmořská výška; kcal – kilokalorie, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí, VZ:DH – poměr zdolané vzdálenosti k délce hřiště, %SF – průměrná srdeční frekvence k maximální srdeční frekvenci, ČK:ČP – celkový čas hry k času v pohybu, μ – aritmetický průměr, σ – směrodatná odchylka, R – variační rozpětí

6 DISKUZE

Dle zjištěných výsledků trvá jedno kolo hry na osmnácti jamkovém hřišti průměrně 4 hodiny a 17 minut. Aktivním pohybem, převážně chůzí, po kopcovitém povrchu stráví hráči průměrně 112 minut, což je 43,6% celkového času stráveného na hřišti. Tato doba však nezahrnuje přípravu švihů a samotný švih (který trvá přibližně 1,3 sekundy a dobrý hráč tento pohyb provede více než 70 krát), kdy je do pohybu zapojena celá řada svalů, a dochází tak ke stimulaci zvláště posturálních svalů. Pate a kol. (1997) doporučuje 150 minut střední nebo 75 minut intenzivní pohybové aktivity týdně společně s aktivitou, podporující svalovou stimulaci. Budeme-li vycházet z uvedených doporučení, je jedno kolo golfu týdně dostatečnou pohybovou aktivitou pro udržení dobrého zdraví. Uvážíme-li skutečnost, že hráčům byl měřen pouze úsek od prvního odpaliště po odchod z 18tého jamkoviště, jedná se pouze o hru samotnou. Ve většině případů však hráči stráví asi hodinu rozvíčování na tréninkových plochách, kde odehrají přibližně 40 míčků plným švihem (asi 30 minut) a zbylý čas stráví tréninkem krátké hry (rány na jamkoviště z 50m a blíže a patováním). Je otázkou a možným předmětem dalšího výzkumu započítání také času stráveného na cvičných plochách.

Testování byli sledováni pouze v určitém časovém úseku (jaro 2017) a pouze ve hře na hřišti. Zajímavé by bylo sledování v delším časovém horizontu, kde by se kromě hry samotné zjišťovala také zátěž při tréninku, četnost tréninku a četnost hry. Možným rozšířením takového výzkumu by bylo dlouhodobé sledování tělesného složení a zdatnosti na bicyklovém ergometru, čímž bychom mohli sledovat souvislost mezi parametry zatížení v golfu a změnami v parametrech tělesného složení a zdatnosti.

Mezi aspekty zdraví patří nejen dobrý tělesný ale i psychický stav. Farahmand (2009) zmiňuje výhody fyzické aktivity na stimulaci psychiky. Golfový švih je technicky náročným pohybem a vyžaduje tak soustředěnost, která nás odvádí od běžných stresových faktorů, kterým čelíme během dne. Golf je navíc společenská aktivita prováděná většinou v přírodě. Navazuje zdravou soutěživost a stimuluje sociální interakci. Golfový švih vyžaduje určitou flexibilitu, proto by hráč měl vykonávat protahovací cvičení, zvláště před samotnou hrou. Během cvičení – opakovaném švihání holí se tak může zvýšit rozsah pohybu těla.

U sledovaného souboru hráčů jsme zjistili průměrnou srdeční frekvenci 115 tepů za minutu a to odpovídá 62% maximální srdeční frekvence. Aktivita dosahující 60-

70% maximální srdeční frekvence se považuje za aktivitu mírnou až střední. Tělo v této zóně zvyšuje aerobní kapacitu, pálí tuk a svaly jsou schopné doplnit zásoby glykogenu (Miller a kol., 2003).

Během hrací doby dochází k energetickému výdeji mezi 888 a 1700 kcal, což může signifikantně zlepšit parametry tělesného složení (hmotnost, BMI, procento tuku), zvláště pak u starších jedinců. Energetický výdej je závislý na intenzitě zatížení a hmotnosti jedince. Pro porovnání můžeme uvést, že energetický výdej při středně rychlém tempu běhu se pohybuje okolo 700kcal za hodinu. Průměrná hodinová spotřeba při hraní golfu je 250 kcal. Energetický výdej při plné hře (osmnáctijamkové hřiště) tak odpovídá přibližně 1,5 hodině běhu.

Podle světové zdravotnické organizace dostatek pohybu snižuje možnost vzniku civilizačních onemocnění jako je diabetes 2. typu, kardiovaskulárního onemocnění, rakoviny tlustého střeva a dalších.

Ze sportovního a motivačního hlediska můžeme hráče rozdělit do několika skupin. Pro každou pak platí jiný parametr ovlivňování zdravotně a výkonově orientované zdatnosti, který ovšem nesouvisí s herní výkonností. U jedinců, kteří jinak aktivně nesportují, můžeme považovat golf za jejich hlavní sportovní aktivitu. Při předpokladu, že takový jedinec odehraje jedno až dvě kola týdně, splní požadované týdenní zatížení pro běžnou populaci. Naproti tomu aktivní a profesionální sportovci působící v jiném odvětví hrají golf zejména pro zpestření jejich tréninkového programu, relaxaci a navození dobrého psychického stavu. Pro vrcholové golfové hráče je pak bývá vytvořen tréninkový plán, který rozvíjí veškeré faktory ovlivňující jejich výkon v samotné hře.

Žádný sledovaný parametr nepoukazuje na vztah mezi výkonností a zatížením. H2 tímto přijímáme.

Z pohledu zdravotně orientované zdatnosti můžeme říci, že golf pozitivně ovlivňuje lidský organismus. H1 tedy přijímáme. Studie ale nezohledňuje správnost provedení švihů, která může mít negativní vliv na pohybový aparát člověka.

Čas hrací doby se v jednotlivých skupinách (A a B) testovaných hráčů nelišil z důvodu hry ve stejném flightu (skupině), která se přesouvá mezi jamkami společně. Ve skupině A profesionální hráč ušel o 11% více než hráč amatér. Dalo by se očekávat, že profesionální hráč díky přesnosti své hry z odpaliště a následně i na

jamkoviště, zdolá menší vzdálenost. Na momentální výkonnost v dané hře však nebyl brán zřetel. Obdobné výsledky jsme zjistili také u skupiny B, kde hráč s výrazně nižším hendikepem (hráč 3) oproti ostatním dvěma hráčům (hráči 4 a 5), zdolal srovnatelnou vzdálenost.

Po rozhovoru s profesionálním hráčem jsme společně došli k závěru, že ačkoliv jeho přesnost hry je lepší, tráví signifikantní čas hry procházením se po greenu a čtením jeho terénu. Tím se i vysvětluje čas strávený v pohybu, který byl o 32 minut delší než u amatéra. Zamítáme tak hypotézu, kdy hráč lepší výkonnostní úrovně zdolá menší vzdálenost než hráč výkonnostně horší. Otázkou zůstává, jak by se pohybovali po hřišti elitní profesionálové, kteří mají své kedíky, kteří jim se čtením jamkoviště výrazně pomáhají. H3 tedy zamítáme.

Průměrná zdolaná vzdálenost byla 10,5 km a hráči tak nachodili o 70% (s variabilním rozpětím 74%) více, než je udaná délka hřiště. Celková vzdálenost jakou hráči urazí na jednotlivých hřištích, závisí zejména na umístění překážek (vodní a písečné překážky, zídky, biozóny, apod.), které hráči musí obejít, na délce přechodu mezi jednotlivými jamkami a také na aktuální herní přesnosti všech hráčů (je pravidlem, že pokud jeden hráč hledá svůj míč, ostatní mu jdou pomoci a všichni tak ujdou více). Skutečný rozdíl mezi oficiální délkou hřiště a zdolanou vzdáleností bychom mohli posuzovat na základě pohybu nana jednotlivých jamkách, bez započítání pohybu mezi jednotlivými jamkami. Toto testování by však podléhalo vysokému faktoru lidského selhání při jeho měření, neboť používané přístroje a software neumožňují rozdělení pohybu na jednotlivé úseky. Pro představu v příloze 1-9 uvádím mapy jednotlivých hřišť a zaznamenaný pohyb pomocí GPS systému přístroje Garmin.

Průměrná srdeční frekvence hráčů byla 62% SF max. Variabilní rozpětí je 31%. Hráč dosahující nejmenšího průměru SF max (50%) je elitní atlet, studentFTVS UK, a je participující v mnoha odvětvích sportu. Na druhou stranu hráč dosahující největšího průměru SF max (79%) je osoba se sedavým typem zaměstnání, astmatik a již jinak aktivně nesportující. Ostatní hráči (zahrnující profesionálního hráče golfu) dosahovali průměru kolem 60% jejich SF max. Můžeme tak říci, že úroveň výkonu v golfu nesouvisí s tělesným zatížením. Mohli bychom však více diskutovat o zatížení u vrcholových profesionálů, využívajících služeb kondičních trenérů, fyzioterapeutů, psychologů, a jejichž životní styl a tréninky jsou zaměřeny na co nejlepší výkon.

Srdeční frekvence se také může zvyšovat důležitostí turnaje, jak bylo zjištěno v bakalářské práci (Kunčická, 2012). Při soutěžním kole je naměřená průměrná srdeční frekvence o 17% vyšší než u kola tréninkového (Kunčická, 2012; McKay, 1997). Vlivem je pravděpodobně psychický faktor a aktivační úroveň organismu. V této diplomové práci se všechna měření uskutečnila při tréninku a rekreační hře. Můžeme tak očekávat, že SF max bude dosahovat vyšších hodnot u kol turnajových.

Dá se také předpokládat, že intenzitu zatížení ovlivňuje umístění jamek v terénu a tedy celkové převýšení, které musejí jednotlivci zdolat.

V tomto výzkumu jsem zvolila metodu zjišťování maximální srdeční frekvence výpočet dle vybraného vzorce. Žádný vzorec výpočtu však nezohledňuje úroveň trénovanosti jednotlivých hráčů. Pro přesnější porovnání intenzity zatížení vztažené procentuálně k maximální srdeční frekvenci jednotlivých hráčů by bylo vhodné využít zátěžové diagnostiky. Tyto testy se provádí laboratorně pomocí sub-maximálního nebo přesnějšího maximálního zatížení. Nevýhodou je však časová náročnost pro testované a dostupnost takových metod. Laboratoř sportovní motoriky sice disponuje potřebným zařízením, avšak nebylo možné otestovat všechny hráče výzkumného souboru přímo v laboratořích.

7 ZÁVĚR

Hra golfu má potenciál zajistit fyzickou aktivitu a tím zdravotní a sociální benefity napříč generacemi. Golf je zatím zejména populární u starší generace, která je běžně méně aktivní.

Rozdíly ve výdeji energie mohou být velmi rozdílné, závislé na jedinci a specifických faktorech hry, golf však může poskytnout až střední fyzickou aktivitu, kdy průměrná srdeční frekvence odpovídá 62% maximální srdeční frekvence jedince. Střední fyzická aktivita je doporučena pro všechny věkové kategorie – má blahodárné účinky na fyzické i mentální zdraví. Golf je skvělým nástrojem k socializaci a zároveň jeho pomocí lze překonat minimální množství doporučené sportovní aktivity.

Intenzita zatížení se liší podle profilu terénu a trénovanosti jedince, neliší se však úroveň výkonu v golfu. Během soutěže se srdeční frekvence liší podle vykonávané aktivity – swing, chůze, stání.

Hráč během kola hry vydá energii podobající se hodině a půl běhu mírného tempa běhu.

Hráč během golfového kola zdolá přes 10 km, což převyšuje oficiální délku hřiště o 70%. Osmnácti jamkové kolo trvá v tréninku průměrně 4 hodiny a 17 minut, hráči z toho tráví aktivním pohybem 43% (1 hodina 52 minut). Profesionální hráči tráví více času plánováním úderů a čtením hry, proto se po hřišti pohybují více.

SOUPIS BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

- 1) BARRET, T., HOBBS, M. *Velká encyklopedie Golf*. Praha: Svojtka a Vašut, 1997. ISBN 80-7180-299-9.
- 2) BARTŮŇKOVÁ, S. *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 80-7184-875-1.
- 3) BARNICLE, S. P., POLLOCK, D.C., BURTON, D., LEE, A.M. *Examining enjoyment and stress factors in golf: Comparing elite and recreational amateur golfers*. Journal of Applied Golf Research 2012, 10, 2–22.
- 4) BARNES, J., BARNICLE, S.P., & LEE, A.M. A woman's guide to climbing the corporate ladder: One swing at a time. The Sport Journal 2014
- 5) BECHLER, J. R., JOBE, F. W., PINK, M., PERRY, J., RUWE, P. A. *Electromyographic Analysis of the Hip and Knee During the Golf Swing*. Clinical Journal of Sport Medicine, 1995, 5, 162-166.
- 6) BOUCHARD, C., BLAIR, S. N., HASKELL, W. L. Physical activity and health. *Human Kinetics*, Champaign, 2002.
- 7) BRADLEY, J., KOLBING, A., Hrajeme golf. České Budějovice: Protisk, 2000
- 8) BURTON, D., RAEDEKE, T. *Sport Psychology for Coaches*. Champaign: Human Kinetics 2008.
- 9) CINGLOVÁ, L. Vybrané kapitoly z tělovýchovného lékařství pro studenty FTVS. Praha: Karolinum, 2010. ISBN 978-80-246-1778-7
- 10) COCHRAN, A. J. & STOBBS, J. *The Search for the Perfect Swing: The Proven Scientific Approach to Fundamentally Improve Your Game*: 1996, Triumph Books.
- 11) COOPER, J. M., GLASSOW, R. B. (1976) *Kinesiology*. St Louis
- 12) ČESKÁ GOLFOVÁ FEDERACE. Hraj golf změň život. *Hraj golf změň život* [online]. 2010 [cit. 2012-07-30]. Dostupné z: <http://www.hrajgolfzmenzivot.cz/>
- 13) DAVIES, C. & DISAIA, V. (2013) *Golf – Anatomie*. Brno: Albatros Media.
- 14) DERAIVE, W., DE CLERCQ, D., BOUCKAERT, J. a kol. The influence of exercise and dehydration on postural stability. *Ergonomics* 1998; 41: 782-9

- 15) DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-928-4.
- 16) DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-7387-324-0.
- 17) FARAHMAND, B., BROMAN, G., DE FAIRE, U. a kol. Golf: a game of life and death— reduced mortality in Swedish golf players. *Scand J Med Sci Sports* 2009;19:419–24.
- 18) FINN, J. Using Mental Skills to Improve Golfing Performance: A Theory-Based Case Study for Golf Coaches. *International Journal Of Sports Science & Coaching* [serial online]. September 2, 2009, 4, 223-245.
- 19) FRADKIN, A. J., SHERMAN, C. A., FINCH, C. F. How well does club head speed correlate with golf handicaps?, *J Sci Med Sport*, 2004, 7, 465-472.
- 20) GRIMSHAW, P. N., BURDEN, A. M. Case report: reduction of low back pain in a professional golfer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2000, 32, 10, 1667–1673.
- 21) GULATI, M. a kolektiv, Heart Rate Response to Exercise Stress Testing in Asymptomatic Women. *Exercise Physiology, 2010*
- 22) HALADA, A. *Golf křížem krázem po Česku*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2007. ISBN 978-80-253-0377-1.
- 23) HENDL, J. *Úvod do kvalitativního výzkumu*. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-549-3.
- 24) HOGAN, B. , WIND, H. W. (2003) *Pět lekcí: Moderní základy golfu*. Praha: Pragma.
- 25) HORTON, J. F., LINDSAY, D. M., MACINTOSH, B. R. Abdominal muscle activation of elite male golfers with chronic low back pain. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 2001, 33, 10, 1647–1654.
- 26) HOŠEK, V. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia, 2005, s. 199-213. ISBN: 80-7033-928-4.
- 27) HUME, P., KEOGH, J., REID, D. The Role of Biomechanics in Maximizing Distance and Accuracy of Golf Shots. *Sports Medicine*, 2005, 35, 5, 429-449.
- 28) JACKSON, A.S. a kol, Estimating Maximum Heart Rate From Age: Is It a

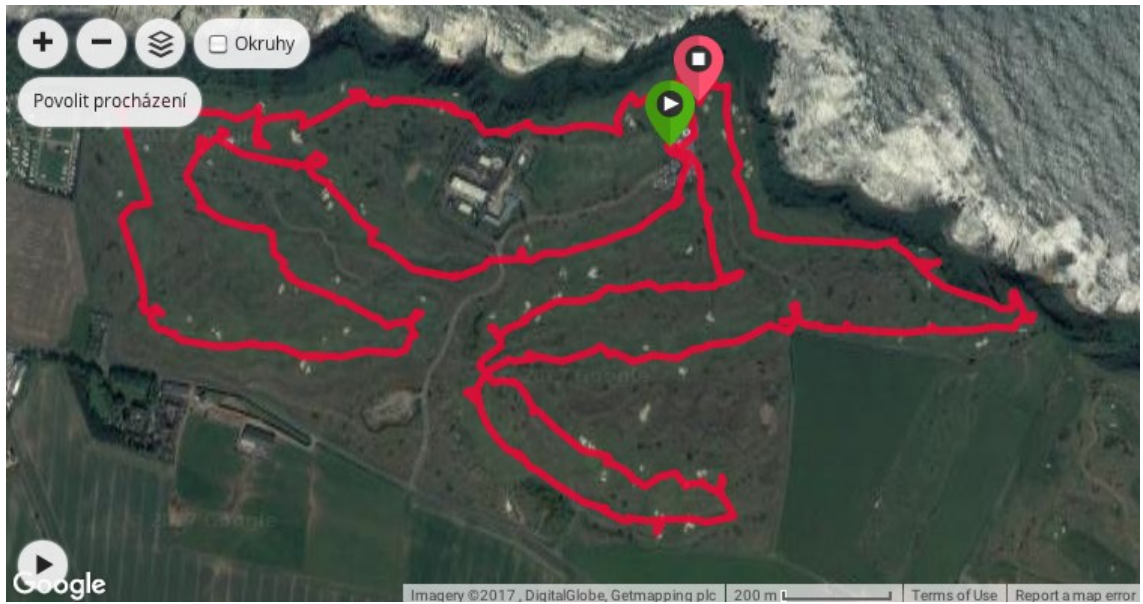
- Linear Relationship? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2007, 39(5), p. 822-829
- 29) KIM, K., COMPTON, D. M., ROBB, D., B., Increasing self-efficacy of individuals with disability through a theory based curriculum applied to playing golf. *International Journal of Human development*, 2011, 10: 157
- 30) KOBRIGER, S., SMITH, J., HOLLMAN, J., SMITHH, A. The Contribution of Golf to Daily Physical Activity Recommendations: How Many Steps Does It Take to Complete a Round of Golf? *Mayo Clinic Proceedings*, 2006, 81, 8: 1041-1043.
- 31) KOSENDIAK, J., NAGLAG, F. Evaluation of the polish national junior team golf players' anaerobic function and motor capacity. *Stud Phys Culture Tourism* 2007; 14: 265-70
- 32) KUNČICKÁ, Z., *Intenzita zatížení hráčů v průběhu hry*. Praha, 2012, s.45
Diplomová práce na FTVS UK, Vedoucí práce Tomáš Gryc
- 33) LEE, I. M., SHIROMA, E. J., LOBELO, F. a kol. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012
- 34) MCKAY, J.M., SELIG, S.E., CARLSTON, J.S. a kol. Psychophysiological stress in elite golfers during practice and competition. *Austr J Sci Med Sport* 1997; 29: 55-61
- 35) MEINEL, K., SCHNABEL, G. *Bewegungslehre – Sportmotorik*. Berlin: Sportverlag, 1987 In: NIH Consensus Development Panel. Physical activity and cardio-vascular health, *JAMA*. 2005, 276, 241-246 In: Beets, M. W., Pitetti K. H. Contribution of Physical Education and Sport to Health-Related Fitness in High School Students. *Journal of School Health*. 1996, 75, 1, 25-30.
- 36) MAGGNUMSON, G. Golf: exercise for fitness and health. World Scientific Congress of Golf, St. Andrews, England. *Champaign, Ill: Human Kinetics*, 1998.
- 37) MILBURN, P. D. (). Summation of segmental velocities in the golf swing. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 1982, 14, 1, 60-64.
- 38) MILLER, W. C., WALLACE, J. P., EGGERT, K. E.. Predicting max HR and

- the HR-VO₂ relationship for exercise prescription in obesity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1993, 25, 9, 1077-1081.
- 39) MORRIS, J. N., HARDMAN, A., E. Walking to health. *Sports Med.*, 1997, 23, 306–332.
- 40) NIH Consensus Development Panel. Physical activity and cardio-vascular health, *JAMA*. 1996, 276, 241-246 In: BEETS, M. W., PITTETI, K. H. Contribution of Physical Education and Sport to Health-Related Fitness in High School Students. *Journal of School Health.*, 2005, 75, 1, 25-30.
- 41) NOVOTNÝ, J. Kapitoly sportovní medicíny: Limitující faktory pohybové činnosti člověka [online]. Brno: Fakulta sportovních studií, Masarykova univerzita, 2009 [cit. 2012-07-16]. Dostupné z: <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/index.html>
- 42) PARRKARI, J., NATRI, A., KANNUS, P. A controlled trial of the health benefits of regular walking on a golf course. *American Journal of Sports Medicine*, 2000, 109, 102-108.
- 43) PATE, R. R., PRATT, M., BLAIR, S. N., HASKELL, W. L., BOUCHARD, C., Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 1995; 273, 402-427.
- 44) PATE, R. R. The Evolving Definition of Physical Fitness. *Quest*, 1988, 40, 174-179. In: BOUCHARD, C., BLAIR, S.N., HASKELL, W. L. Physical activity and health. *Champaign: Human Kinetics*, 2007.
- 45) PINK, M., PERRY, J., JOBE, F.W. Electromyographic analysis of the trunk in golfers. *Am J Sports Med* 1993; 21: 385-8
- 46) PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. Pedagogický slovník. Praha : Portál, 2001. 3. rozšířené a aktualizované vydání. ISBN: 80-7178-579-2.
- 47) SELINGER, V. Praktika z fyziologie pro studující tělesnou výchovu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1957.
- 48) SELL, T. C., ABT, J. P., LEPHART S. M. Physical activity-related benefits of walking during golf. In: Crews D, Lutz R, editors. Science and golf: V. *Proceedings of the World Scientific Congress of Golf*, 2008, 128-32

- 49) SEK. Pracovní dokument útvarů Komise. The EU and Sport. 2007
- 50) SHRIER, I. Health Benefits of Walking the Golf Course. *Physician & Sportsmedicine*, 2001, 29, 5, 21.
- 51) SMITH, M.F. Diagnosis and management of golfing injuries on the PGA European tour. In: Crews D, Lutz R, editors. Science and golf: V. *Proceedings of the World Scientific Congress of Golf*; 2008 Mar 24-28; Phoenix (AZ). Mesa (AZ): *Energy in Motion*, 2008
- 52) SMITH, M. F. The Role of Physiology in the Development of Golf Performance. *Sports Medicine*, 2010, 40, 8, 635-655.
- 53) SOVOVÁ, E., ZAPLETAOVÁ, B., CYPRIANOVÁ, H. *100+1 otázek a odpovědí o chůzi nejen nordické*. Praha: Grada, 2008. ISBN: 978-80-247-2280-1.
- 54) STODEL, E.J. The meaning of enjoyment for recreational golfers: Insights for enhancing sport enjoyment. *The Journal of Excellence*, 2004 6, 6–34.
- 55) TÁBORSKÝ, F. *Cílové sporty*. Praha: Grada, 2002. ISBN: 978-80-247-1637-4.
- 56) UNVERDORBEN, P., KOLB, M., BAUER, I., BAUER, U., BRUNE, M., BENES K., NOWACKI, P.E. Cardiovascular load of competitive golf in cardiac patients and healthy controls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000, 32, 10, 1674-1678.
- 57) WEEKS, J. B. S., NYE, S. B. Developing the Four Domains Through Golf. *Virginia Journal*, 2008, 3, 12-13.
- 58) WORD HEALTH ORGANIZATION. Surveillance of Risk Factors related to non-communicable diseases: *Current status of global data*. Geneva: WHO, 2002.

Přílohy

Příloha 1 : Mapa hřiště Castle Course



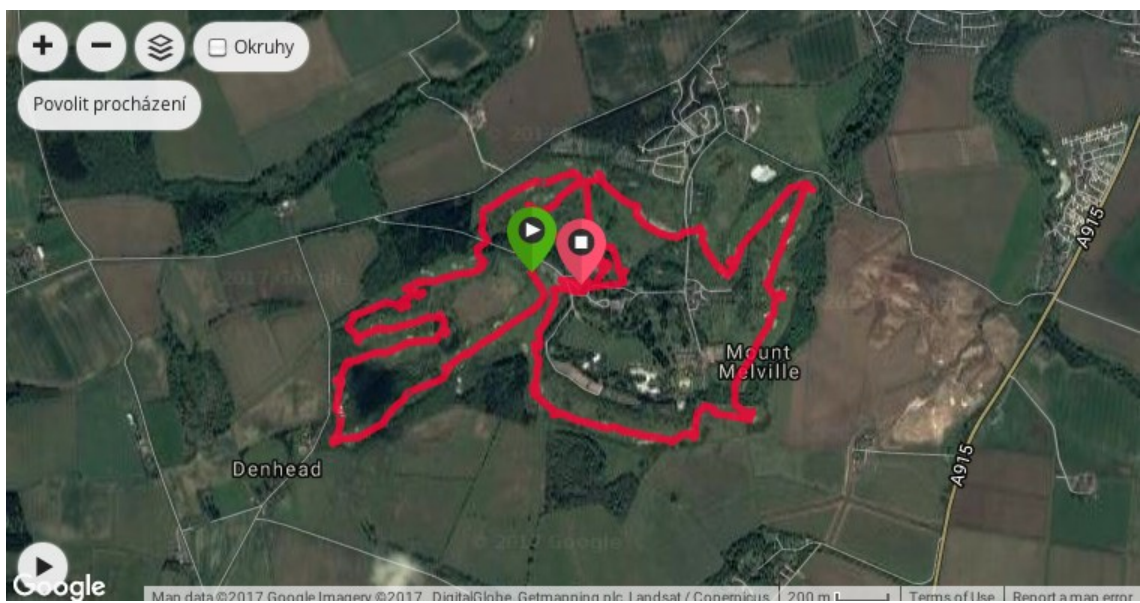
Příloha 2: Mapa hřiště Fairmont The Kittocks Course, St. Andrews



Příloha 3: Mapa hřiště Jubilee



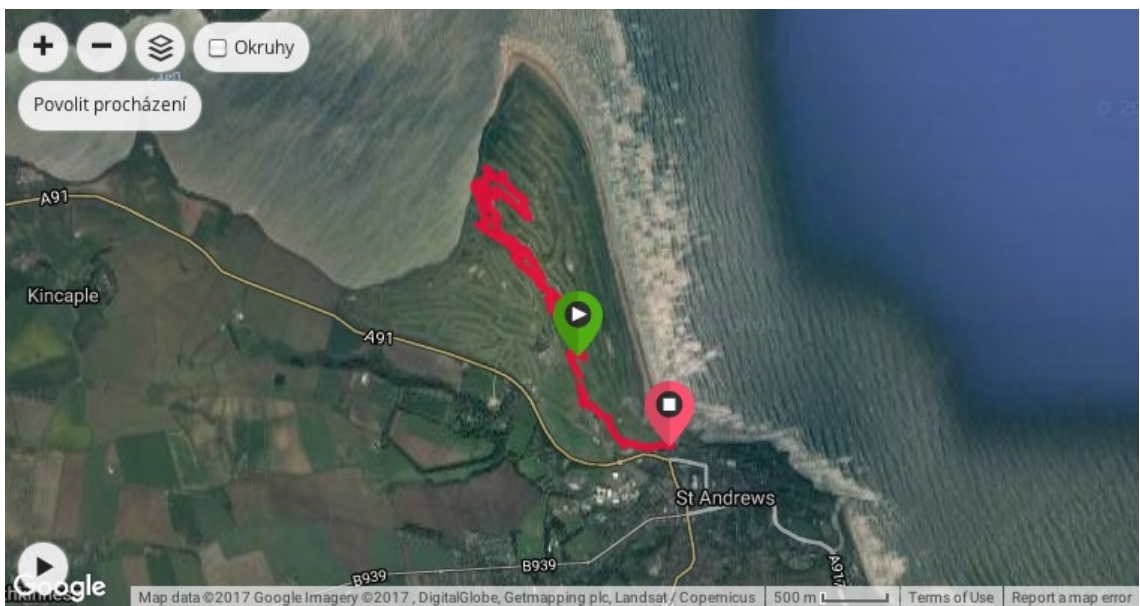
Příloha 5: Mapa hřiště The Dukes course, St .Andrews



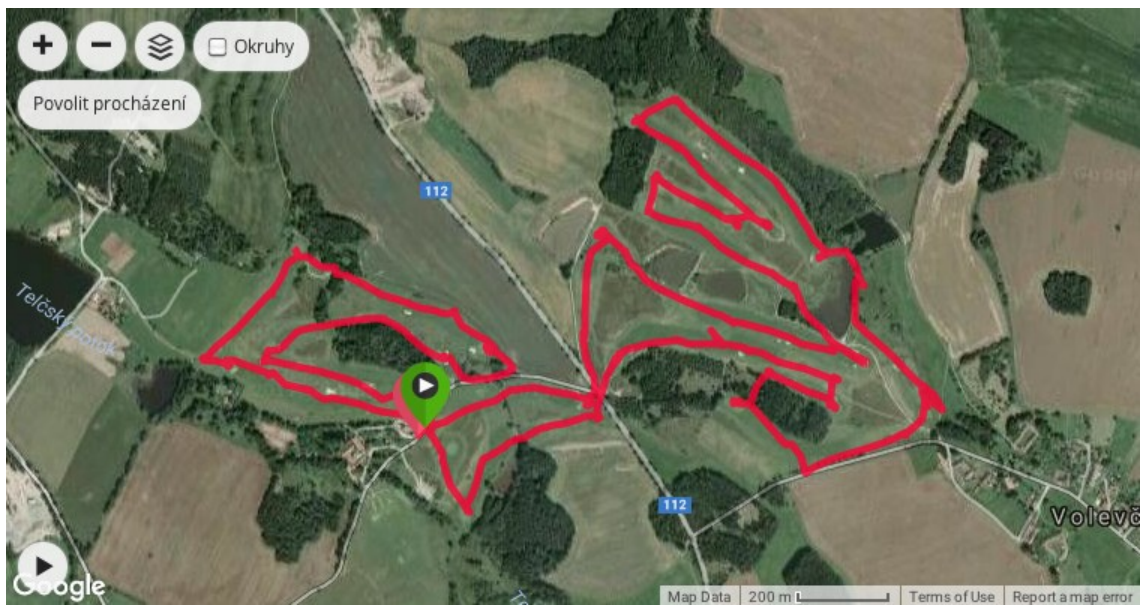
Příloha 5: Mapa hřiště New course St. Andrews



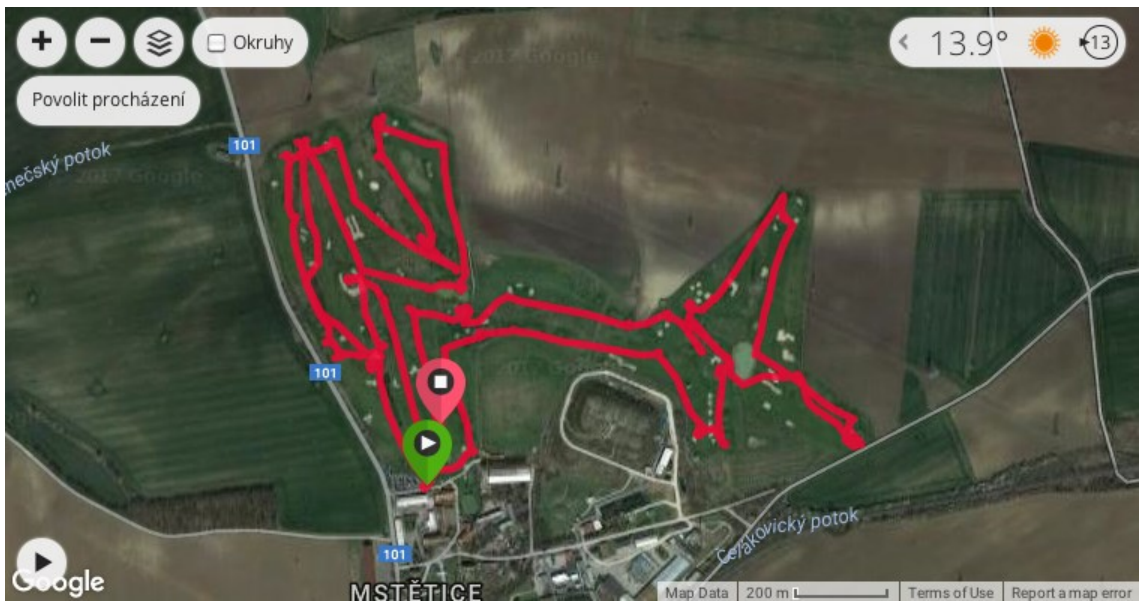
Příloha 6 : Mapa hřiště Old course St. Andrews



Příloha 7: Mapa hřiště Golf club Telč



Příloha 8 : Mapa hřiště Golf Mstětice



Příloha 9: Mapa hřiště Loreta Pyšely

