

FIVE STAR ACADEMY



Závěrečná práce

3D a Trackman Technology vo výučbe golfu

Autor: Ing. Kianička Roman

3. ročník Five Star Academy

Prehlasujem týmto, že som autorom tejto záverečnej práce, a že som ju vykonal samostatne a svedomite.

Dňa 1. 9. 2014

.....

Podpis

Obsah

Úvod	3
História spoločnosti Trackman	4
Súčasnosť systému Trackman	6
Parametre merania	8
Používatelia systému Trackman	15
Software a jeho praktické využitie	17
Konkurencia v 3D analýze golfového švihu	22
Záver	26
Zoznam zdrojov a použitej literatúry	27

Úvod

Na záverečnú prácu môjho trojročného štúdia na Five Star Academy som si vybral tému 3D a Trackman Technology vo výučbe golfu. Táto téma ma zaujala, aj keď som váhal medzi ďalšími zaujímavými témami. Nakoľko som však priaznivec nových technológií a zaujíma ma novátorský prístup v golfe, predsa len som sa rozhodol pre túto.

Golf som pred vstupom do PGA nehral tak dlho ako väčšina mojich spolužiakov a kolegov v PGA, ktorí sa mu venovali už od malička. Nebolo to možné, nakoľko sa prvé golfové ihrisko pri Žiline otvorilo až v roku 2007. Po absolvovaní zelenej karty a pri mojom výkonnostnom raste som túžil poznať kvalitné informácie, ktoré mi mali pomôcť stále sa zlepšovať. Študoval som väčšinu dostupnej golfovej literatúry, zháňal si dvd nosiče s inštruktážnymi videami od slávnych trénerov, preskúmal krížom krážom internet a skúšal nájsť každú možnú informáciu ohľadne tréningu a golfu samotného. Potom som sa horlivo pustil do skúšania preštudovaných vecí. Ako študent vysokej školy ekonomickej, s nie vysokým príjmom z brigád, som si nemohol dovoliť vysokú cenu za trénera v klube, takže som sa pustil do skúšania sám. Pomocou videa a systémom pokus omyl som postupne zisťoval, čo môjmu telu vyhovuje a čo je pre mňa dobré. Bolo to ťažké obdobie plné driny a neúspechov, avšak moja túžba po stále lepšom výkone bola väčšia a teda som to vydržal. Úspechy sa dostavili. Nevedel som však prečo mi to ide celkom dobre.

Keď som si prvýkrát išiel v roku 2010 skúsiť fitting golfových palíc, na vlastné oči som uvidel zariadenie Trackman. Z malej oranžovej krabičky za mnou som bol unesený. Neúnavne chrlila informácie o mojom švihu, vedela určiť, s ktorou palicou som švihol najlepšie, vzbudzovala vo mne dôveru a palice na základe jej odporúčaní som si aj nakoniec kúpil. Z krátkeho kontaktu so mnou vedela tá vec o mojom švihu viac, ako som vedel ja dovtedy. Už vtedy som si rýchlo našiel informácie o tomto novom systéme. V tej dobe neboli ešte tak pekne spracovávané ako dnes a po zistení ceny za tento systém som naň aj rýchlo zabudol.

Po vstupe do PGA, štúdiu na Five Star Academy, individuálnom samoštúdiu a mojej praxi v klube som sa k systému Trackman opäť vrátil. Najmä v zimnom období, keď rástla moja túžba vytvoriť si svoju vlastnú tréningovú miestnosť nabitú technológiami a odovzdať tak to najlepšie pre svojich študentov. Zatiaľ je to stále len v ríši snov, ale každému dobrému činu predchádzajú odvážne predstavy.

Cieľom mojej práce je zoznámiť sa s históriou a súčasnosťou systému Trackman, vysvetliť ako tento systém funguje, popísať parametre systému, zistiť, kto tento systém využíva a aké má naň názory, všeobecnú mienku o Trackmane. Analýzou softvéru zistiť možnosti jeho využitia v praxi a pozrieť sa na konkurenciu systému.

História spoločnosti Trackman

Zariadenie Trackman sa vyrába v spoločnosti Trackman A/S. Je to dánska technologická spoločnosť. História výroby systému Trackman siaha do roku 2003. Spoločnosť založili traja zakladatelia, z ktorých dvaja sú dodnes aktívne v riadení spoločnosti. Doktor Klaus Eldrup Jorgensen s bratom Mortenom sa spojili s expertom na balistické systémy Frederikom Tuxenom.

Klaus Jorgensen bol výborný amatérsky hráč golfu. Hrával za dánsky golfový národný tím a dokonca sa kvalifikoval na tri turnaje European Tour ako amatér. V jeho hlave sa zrodil nápad, ktorý neskôr zmenil spôsob nazerania sa na golfový tréning a používanie technológií v golfe. Do tej doby neexistoval systém, ktorý by dôsledne meral a vyhodnocoval let golfovej lopty. To sa však čoskoro zmenilo. Frederik Tuxen sa celý život zaoberal radarovým meraním balistických striel. Po spojení sa s bratmi Jorgensenovými sa zmenilo jeho vedecké zameranie z vojenského na civilné. Z merania projektilov sa stalo meranie a analýza letu golfových lôpt.

Prvé pokusy o zostrojenie meracieho zariadenia sa uskutočnili v garáži Klauza Jorgensena s partiou inžinierov a golfových nadšencov. Ako vstupný systém pre meranie letu lopty si spoločnosť zvolila unikátnu technológiu, ktorá využíva tzv. Dopplerov radar. Dopplerov radar sa dlhodobo používal vo vojenskom priemysle na analýzu letu projektilov a balistických striel. Merania pomocou Dopplerovho systému sa vykonávajú od šesťdesiatych rokov 20teho storočia. Tento systém urobí v priebehu jednej sekundy až 48 000 meraní, v ktorých porovnáva a vyhodnocuje zadané parametre. Na výrobu systému pre golf bolo potrebné vypracovať mnoho patentov, ktoré sú v golfovom priemysle unikátne. Tieto patenty sa nachádzajú na stránke: <http://trackmangolf.com/company/patents> . Nakoľko impact golfovej lopty trvá len zlomok sekundy a let môže ovplyvniť mnoho faktorov, nebolo jednoduché zostrojiť tento unikátny systém.

Fáza testovania a vyladovania systému trvala spoločnosti do roku 2004, kedy sa zostrojil prvý funkčný Trackman. V tomto roku sa taktiež spoločnosť rozhodla predstaviť svoj systém významným spoločnostiam zaoberajúcim sa predajom golfových potrieb. Prebehlo päť predvádzacích akcií pre určené spoločnosti a výsledok bol ohromujúci. Všetkých päť spoločností si prístroj zakúpilo a stali sa prvými majiteľmi systému Trackman na svete. V tejto

dobe stál systém Trackman cca. 250 000 dolárov a prístroj vyzeral ako obrovský kufor, ktorý vnútri skrýva jadrovú bombu.

Prvých päť majiteľov systému Trackman: Mizuno, Nike, Ping, Callaway, TaylorMade



Po tomto úspechu sa s ešte väčším úsilím pokračovalo v zdokonaľovaní systému Trackman. A nasledoval jeden úspech za druhým. Po kladných referenciách od prvých piatich spoločností prejavili záujem o zariadenie aj v USGA a Randa. Tieto organizácie využívajú systém pri testovaní palíc a elitných hráčov. V roku 2006 podpísala spoločnosť zmluvu s PGA Tour a stala sa tak lídrom a štandardom v meraní letu lopty. Po týchto obrovských úspechoch nasledoval podpis zmlúv s televíznymi spoločnosťami ako ESPN, Golf Channel, BBC a inými. Televízne spoločnosti využívajú Trackman vo svojich televíznych prenosoch, vďaka čomu sa k divákovi dostanú zaujímavé informácie o švihy najlepších hráčov na svete.

CLUB SPEED
110MPH

THE PLAYERS
TECH CENTER

SPOTLIGHT
THE PLAYERS
TPC SAWGRASS
LIVE ON NBC NBC

	FRANCESCO MOLINARI	-10	RD 1	RD 2	RD 3	RD 4
	FAIRWAYS HIT		6/14	11/14	12/14	9/12

PGA TOUR You are watching Spotlight Coverage of THE PLAYERS CHAMPIONSHIP on GOLF

V roku 2008 sa spoločnosť Trackman A/S začína zaoberať aj výrobou meracích zariadení pre bejzbal, kriket a futbal.

Trackman ako systém využíva viac ako 150 hráčov na PGA Tour a je predávaný celosvetovo. Od roku 2008 po súčasnosť sa systém stále zdokonaľoval, prichádzali nové verzie prístroja, ktorý sa stáva lepšie prenositeľný. Pracovalo sa na interaktívnom užívateľskom prostredí, sprístupnenie údajov na smartfónoch a tabletoch a iných vylepšeniach.



Súčasnosť systému Trackman

V súčasnej dobe je na trhu variant systému Trackman PRO, verzia IIIe. Táto verzia sa vyznačuje svojou presnosťou meraní a jednoduchosťou používania. Užívateľské prostredie je spracované na vysokej úrovni a využíva sa softvér TPS. V predaji sú outdoorové verzie systému a taktiež samostatné indoorová verzie. Indoorová verzia zariadenia sa používa v miestach, kde je maximálny let lopty do 30 metrov od odpálenia. V prípade, že má používateľ verziu s videokamerou integrovanou v Trackmane, je možné analyzovať video švihy priamo v softvéri. Zariadenie dokáže odmerať plnú trajektóriu letu lopty od vzdialenosti 6tich stôp po 400 yardov. Presnosť pri tomto meraní je s odchýlkou 1 stopa na 100 yardov. Na základe tohto merania následne zobrazí presný let lopty a 26 parametrov merania. Tieto parametre rozdeľuje Trackman do štyroch kategórií.

Merania priblíženia sa palice k lopte a impact s ňou(Club Data): Club speed, Attack Angle, Club Path, Dynamic Loft, Face Angle, Spin Loft, Face To Path, Swing Plane, Swing Direction.

Merania začiatku letu lopty (Launch Data): Ball Speed, Smash Factor, Launch Angle, Launch Direction, Spin Rate, Spin Axis.

Merania letu lopty (Flight Data): Carry, Height, Total, Side, Side Total, Landing Angle, From Pin, Hang Time, Last Data.

Kombinované dáta (Combine Data): Score, Target.

Na základe týchto dát je možné vykonať plnú analýzu golfového švihy hráča.

Novinkou v systéme je možnosť využitia štandardizovaných testov Trackman Combine. Tieto testy sa sústreďujú na odhalenie slabých a silných stránok golfového švihy a golfovej hry. Je preukázaná priama úmera vo výkonnosti hráča a výsledkov testu. Ak je hráč schopný zahrať vysoké skóre na tomto teste, dokáže následne zahrať aj výborný výsledok v golfovej hre. Test je zostavený na odohranie 60tich úderov na rôzne vzdialenosti. Trackman boduje úspešnosť každej rany na stupnici od 0 do 100. Po skončení testu vypočíta výsledné skóre, odhalí slabé a silné stránky hry z jednotlivých vzdialeností. Hráč dostane jednotlivé výsledky za vzdialenosti a taktiež celkové výsledky. Výstup z testu je v súbore Pdf. Výsledok je zaradený na stránku mytrackman.com, kde je možné sledovať ostatných používateľov a ich úspešnosť. V rámci tréningu je potom možné venovať sa slabým stránkam odhaleným na základe tohto testu.

V súčasnej dobe je Trackman považovaný za jednotku na trhu, čo dokazuje jeho celosvetová obľúbenosť u elitných hráčov, trénerov, národných tímov, univerzitách a clubfiteroch. Nevýhodou systému je na naše pomery extrémne vysoká obstarávacia cena systému.



Parametre merania

Trackman rozdeľuje namerané dáta do štyroch kategórií na Club Data, Launch Data, Flight Data a Combine Data. V tejto kapitole sa budem venovať detailnejšiemu popisu vybraných dát.



Club Speed je rýchlosť hlavy palice.

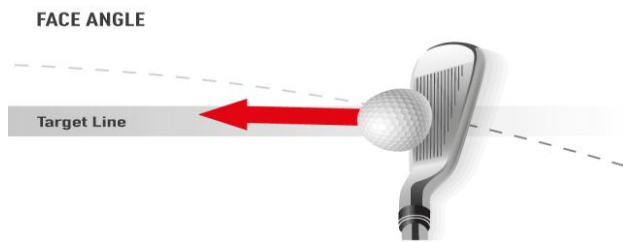
Trackman meria túto veličinu ako rýchlosť hlavy palice (jej centra gravity) v prvom bode kontaktu s golfovou loptou. Tento parameter má zásadný vplyv na možnú vzdialenosť úderu hráča. Čím je vyššia nameraná rýchlosť, tým je možná vyššia vzdialenosť odpalu. Podľa dlhodobých štatistík Trackmanu sa uvádza, že pridanie 1 mph na rýchlosti môže znamenať zvýšenie vzdialenosti úderu o 3 yardy. Najvyššia doteraz nameraná rýchlosť hlavy palice bola 150 mph. Túto hodnotu namerali u dvojnásobného majstra sveta v dlhých odpaloch Jamieho Sadlowskieseho.

Priemerné hodnoty:

Pga Tour	Driver 113 mph	6 iron 92 mph
LPGA Tour	Driver 94 mph	6 iron 78 mph

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)
Scratch a lepší	110 mph	90 mph
5 HCP	101 mph	87 mph
10 HCP	95 mph	83 mph
15 HCP	92 mph	79 mph

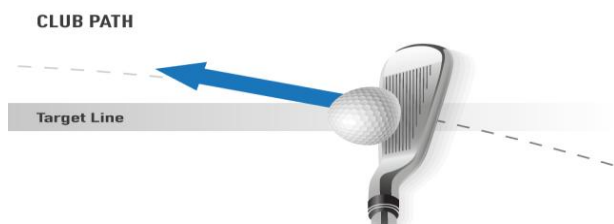


Face Angle je nastavenie hlavy palice vzhľadom na Target Line v momente úderu.

Trackman meria tento údaj v dobe, keď je najväčšia kompresia hlavy palice s loptou.

V reči amatérskych golfistov sú známe pojmy ako otvorená hlava palice, zatvorená hlava palice. Profesionál by sa mal vyjadrovať vždy o tom, že hlava palice smeruje doprava, alebo doľava od cieľa. Hodnoty v Trackmane sú udávané v stupňoch. V prípade, že je výsledné číslo pozitívne, znamená to nasmerovanie hlavy palice doprava od cieľovej línie. V prípade negatívneho čísla je hlava palice nasmerovaná doľava od cieľovej línie. Ak je číslo nulové, hlava palice je kolmo na cieľovú líniu.

Uhol nasmerovania je veľmi dôležitý na smer vzletu lopty po impacte. Na základe meraní sa zistilo, že lopta vyštartuje veľmi blízko smeru namierenia hlavy palice v impacte. K zahraniu rovnej rany je potrebné, aby bola hlava palice kolmo na cieľovú líniu. Nedá sa povedať, aký uhol nasmerovania je najlepší. Toto vždy záleží od typu rany, ktorú chce hráč zahrať. Je iný, ak sa hráč pokúša zahrať 10 metrové draw, a iný ak chce zahrať 5 metrový fade.



Club Path je smer pohybu hlavy palice v momente impactu vzhľadom na Target Line.

Švihová dráha môže byť in to in, in to out a out to in. V systéme Trackman sa ukazuje číselná hodnota tohto pohybu v stupňoch. Ak je výsledné číslo kladné, znamená to švih in to out, teda, že hlava palice sa cez impact pohybuje doprava od cieľovej línie (pre praváka). Ak je výsledné číslo záporné, znamená to švih out to in, teda, že hlava palice sa cez impact pohybuje doľava od cieľovej línie (pre praváka). Pre rovnú ranu je potrebné, aby sa hodnota rovnala nule.

Švihová dráha ovplyvňuje najmä spôsob zatáčania lopty vo vzduchu. Taktiež má vplyv na smer začiatkovej dráhy letu lopty. Opäť sa nedá presne určiť optimálna hodnota. Závisí totiž od typu rany, ktorú chce hráč zahrať. Ak má byť výsledná dráha letu s točením doľava, je potrebná dráha švihu in to out, ak má byť let lopty stočený doprava, je potrebná dráha švihu out to in (pre praváka).



Attack Angle je uhol hlavy palice pohybujúcej sa smerom hore, alebo dole k zemi v momente úderu do loptičky.

Tento parameter je dôležitý pri hre zo zeme, kde je potrebné, aby bol úder vedený zhora dole, pretože chceme trafiť najskôr loptičku a potom zem. Trackman meria tento parameter v uhle, keď je číslo záporné, znamená to, že sa palica pohybuje zhora dole, keď je číslo kladné, palica sa pohybuje zdola hore po vzostupnej trajektórii. Pri hre železami by si mal hráč s menšou švihovou rýchlosťou dať pozor, aby tento uhol nebol až príliš záporný, pretože to má vplyv na dĺžku rán, ktoré by boli kratšie. Pri hre driverom sa najlepšie výsledky dosahujú, keď je uhol kladný a hlava driveru pri impacte mierne stúpa.

Priemerné hodnoty

PGA Tour Driver -1,0 stupňa 6 iron -4,1 stupňa

LPGA Tour Driver +3,0 stupňa 6 iron -2,3 stupňa

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)	
Scratch a lepší	-0,9 stupňa	-0,9 stupňa	
5 HCP	-1,1 stupňa	-1,8 stupňa	
10 HCP	-1,2 stupňa	-1,7	stupňa



Dynamic Loft je veľkosť uhla hlavy palice pri kontakte s loptou.

Dynamický loft je dôležitou súčasťou analýzy golfového švih, nakoľko je možné vďaka nemu ovplyvniť trajektóriu a maximalizovať carry vzdialenosť doletu lopty. Ak je dynamický loft príliš vysoký, je golfová rana príliš vysoká a odrazí sa to na strate vzdialenosti. Príliš nízky dynamický loft spôsobuje nízku ranu a veľký dobeh golfovej lopty. Potom je ťažké dostať loptičku na správne miesto, podľa očakávania hráča.

Trackman udáva dynamický loft v stupňoch.

Priemerné hodnoty

PGA Tour Driver 12,8 stupňa 6 iron 20,2 stupňa

LPGA Tour Driver 15,5 stupňa 6 iron 23,6 stupňa

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)
Scratch a lepší	13,0 stupňa	14,8 stupňa
5 HCP	13,2 stupňa	14,4 stupňa
10 HCP	14,1 stupňa	15,0 stupňa
15 HCP	15,1 stupňa	16,5 stupňa

BALL SPEED



Ball Speed udáva rýchlosť lopty okamžite po impacte.

Táto rýchlosť sa vytvára vďaka rýchlosti hlavy palice a impactu. Trackman meria túto rýchlosť v mph. Zlý kontakt lopty s hlavou palice, trafenie na pätku a špičke golfovej palice redukuje dosiahnutú rýchlosť lopty. Taktiež rany typu hook, slice a v prípade príliš strmého uhlu priblíženia sa hlavy palice ku golfovej lopte redukovujú výslednú rýchlosť lopty. Ball Speed určuje, ako dlho sa loptička udrží vo vzduchu. Podľa výsledkov meraní sa ukázalo, že pridanie 1 mph na rýchlosti lopty sa odzrkadlí na zvýšení doletu lopty o 2 yardy.

Priemerné hodnoty:

Pga Tour Driver 167 mph

LPGA Tour Driver 139 mph

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)
Scratch a lepší	161 mph	131 mph
5 HCP	147 mph	125 mph
10 HCP	138 mph	119 mph
15 HCP	131 mph	111 mph

CARRY



Carry je vzdialenosť, ktorú sa loptička udrží vo vzduchu po odpale až po návrat na zem.

Trackman meria vzdialenosť Carry po miesto dopadu v rovnakej výške ako bol odpal. Preto sa niekedy udáva pri tomto parametre aj názov Carry Flat. Pri ranách z a do kopca sa preto rana predlžuje alebo skrakuje. Vzdialenosť je udávaná v yardoch.

Na dosiahnutie najdlhšej carry vzdialenosti je potrebné správne optimalizovať ball speed, launch angle a spin rate. Vtedy je možné dosiahnuť maximálny potenciál vzdialenosti rán. V optimalizácií rán vynikajú najmä hráčky na LPGA Tour. Rýchlosť švihy u týchto hráčok je porovnateľná s priemerným mužom, avšak správnou kombináciou faktorov dosiahnu až o 20 yardov dlhšiu carry vzdialenosť ako muži.

Priemerné hodnoty:

Pga Tour Driver 275 yards

LPGA Tour Driver 218 yards

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)
Scratch a lepší	252 yards	197 yards
5 HCP	223 yards	178 yards
10 HCP	205 yards	163 yards
15 HCP	195 yards	149 yards



Spin Rate udáva množstvo spinu loptičky okolo svojej osi v momente tesne po impacte.

Spin má najväčší vplyv na výšku rany a dĺžku úderu. Najmä v náročných a veterných podmienkach je nutné uvažovať so spinom a s jeho vplyvom na ranu. Veľké množstvo spinu je neprijemné hlavne vo veterných podmienkach. V tomto počasí je možné zredukovať spin pomocou výberu palice s menším loftom a ľahkým švihom. Tento spôsob zabezpečí lepšiu kontrolu nad ranou. Trackman meria spin a výsledok ukazuje v rpm.

Zásadné zistenie je, že väčší loft produkuje viac spinu. Taktiež je tomu rovnako aj u rýchlosti švihu, čím je väčšia, tým väčší spin vyprodukuje.

Priemerné hodnoty

PGA Tour	Driver 2686 rpm	6 iron 6231 rpm
LPGA Tour	Driver 2611 rpm	6 iron 5943 rpm

Zaujímavé sú aj hodnoty z dlhodobých testov pomocou Trackman Combine

	Muž (Driver)	Žena (Driver)
Scratch a lepší	2896 rpm	2831 rpm
5 HCP	2987 rpm	3027 rpm
10 HCP	3192 rpm	3207 rpm
15 HCP	3275 rpm	3287 rpm

Používatelia systému Trackman

V poslednej dobe sa možnosti používania Trackmanu veľmi rozšírili. Trackman si získal srdcia golfových profesionálov, hráčov, trénerov, clubfitterov ale aj mnohých amatérskych nadšencov. Výhodou je to, že sa z pozície pocitovej dostáva hráč do pozície, v ktorej musí prijímať elementárne fakty. Vďaka tomuto úžasnemu prístroju sa tak isto zvýšila vedomosť o samotnej fyzike letu loptičky, príčinách a dôsledkoch. Tréneri aj hráči sa stávajú viac vzdelanými, už len možnosťou používať tento prístroj. Ľahšie dokážu pochopiť príčinu problému a výučba sa vďaka interaktívnemu systému stáva ľahšia a prehľadnejšia.



Medzi používateľov systému sa radia títo hráči: Ben Crane, Ben Curtis, Darren Clarke, David Howell, Edoardo Molinari, Greame McDowell, Hunter Mahan, Jason Dufner, Joost Luiten, Justin Rose, Martin Kaymer, Mateo Manassero, Michelle Wie, Paul Casey, Peter Hanson, Rory McIlroy, Suzann Pettersson, Ian Poulter, Tiger Woods a mnohí iní.



Medzi týmito menami hráčov a používateľov sú mnohí víťazi Major turnajov, Pga tour, European Tour. Trackman využívajú na svoje zdokonalenie sa, aj keď sú na expertnej úrovni golfovej hry.

Na tento trend museli zareagovať aj špičkoví tréneri, ktorí tiež využívajú Trackman. Medzi tými, ktorí tento systém používajú vo výučbe sú: Sean Foley, Jim McLean, Pete Cowen, Chuck Cook, David Leadbetter, Denis Pugh a mnohí iní.

David Leadbetter sa vyjadril na adresu Trackmanu: „Spôsobil podobnú revolúciu vo výučbe golfu, ako pred pár rokmi video analýza. Dnes má už video vo svojom repertoári každý dobrý tréner, myslím si, že na tom bude podobne aj Trackman v budúcnosti. Je to vec, ktorú musíte mať, aby ste vedeli podať kompletnú analýzu švihu.“



Sean Foley sa vyjadril takto: „ Výhodou je, že Trackman dáva presné čísla, tým pádom faktor dôvery medzi trénerom a žiakom je výrazne vyšší. Toto pomáha výučbe golfu, pretože bez dôvery nie je istota v správnosť výučby a prevláda strach, či zmena vo švihu bude správna.“

Jim McLean: „ Myslím si, že Trackman prispel vo veľkej miere k otvoreniu očí a mysle mnohým trénerom. Táto pozitívna zmena v prípade používania Trackmanu priniesla veľké pozitíva do výučby golfu a zlepšila ju rapidne.“

Chuck Cook: „Najpozitívnejšie na Trackmane je to, že to nie je len prístroj na meranie, ale je to prístroj, ktorý prináša pozitívnu spätnú väzbu. A keď dostane klient dobrú spätnú väzbu a vie odmerať reálne svoje zlepšenie, je to oveľa lepšie, ako keď má len dobrý pocit bez tejto odozvy.“

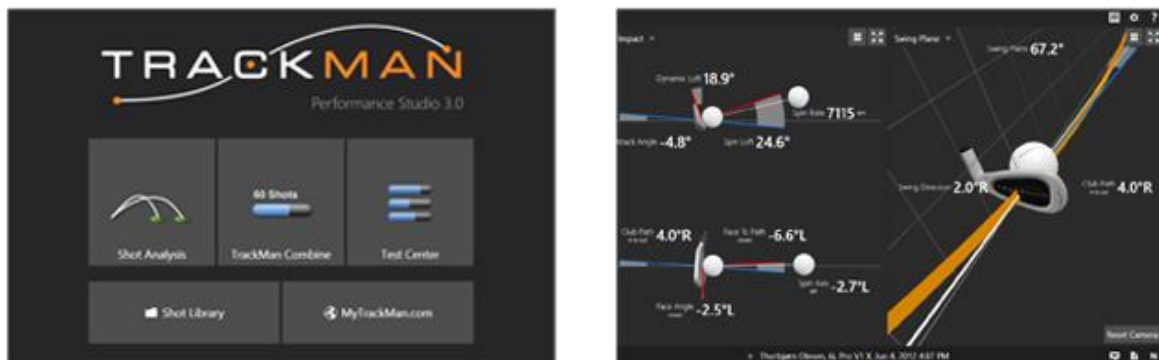
Tieto slová potvrdzujú aj samotní hráči, ktorí už nemusia trénerom posilať video zo svojho švih, stačí zaslať odmerané parametre a tréner vie nastaviť ďalší proces výučby. Príkladom tohto tvrdenia je Justin Rose, ktorý spolupracoval s trénerom Seanom Foleyom. Justin Rose pred turnajom odosielal trénerovi dáta zo svojho prístroja a ten mu naordinoval tréningový plán, aj keď bol od neho vzdialený tisícky kilometrov. A že sa to vydarilo, svedčí aj víťazstvo Justina Rosa na US OPEN.

Sean Foley sa vyjadril takto: „ Pre mňa je Trackman zázračný prístroj. Čo som pred časom robil systémom pokusu a omylu sa teraz zmenilo na jednoduchú výučbu. Šetrí to čas na hľadanie chýb, menej musím s klientmi stáť pred zrkadlom a videom, môžem sa venovať kinetike, pocitom, vizuálnym aspektom golfového švih.“

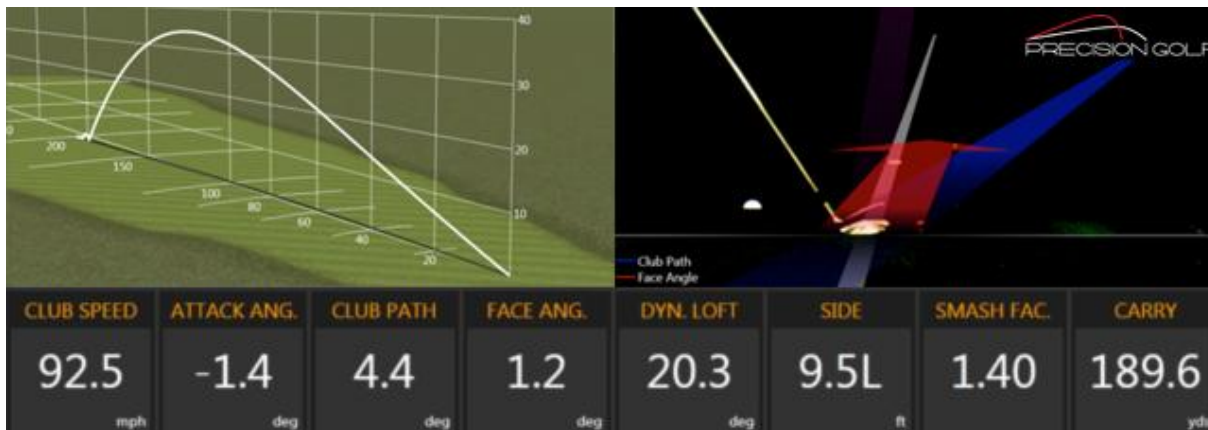
V neposlednom rade sa na Trackman hľadí ako na výborný nástroj na fitting. Spoločnosť PING kúpila v poslednom období 70 ks týchto prístrojov pre svojich clubfitterov a predajcov.

Software a jeho praktické využitie

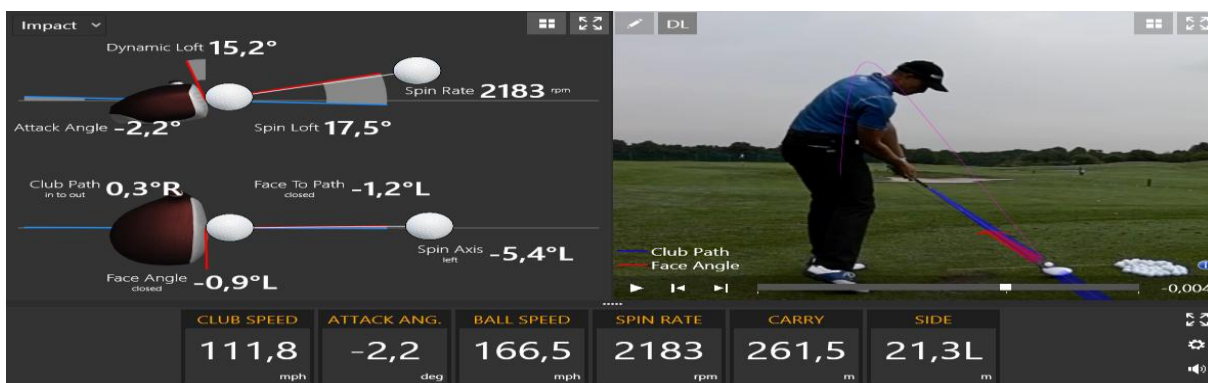
Silnou stránkou Trackmana je jeho užívateľské prostredie a software. Tento software sa nazýva Trackman Performance Studio a v súčasnosti je dostupná verzia TPS 3.1.



Prostredie je 3D a dá sa v ňom pracovať podľa vlastných požiadaviek . Je to prvý software, ktorý dokáže spracovávať namerané dáta a prispôbovať k tomu video. Je to plne integrovaný systém. K užívateľovi sa dostanú spracované dáta v číselnej aj grafickej podobe. Systém dokáže spracovať v 3d zobrazení let golfovej lopty, dráhu švih, postavenie hlavy palice voči švih a ďalšie. Tieto parametre dokáže zapracovať do reálneho videa. Umožňuje pracovať s videom, rozdeľovať obrazovku, zobrazovať len parametre vybrané užívateľom.



Jeho používanie je intuitívne a jednoduché. Umožňuje porovnávať staršie dáta s novšími a zobrazovať ich graficky vedľa seba. Podporuje mnoho formátov videokamier, taktiež vysokorýchlostné snímky.



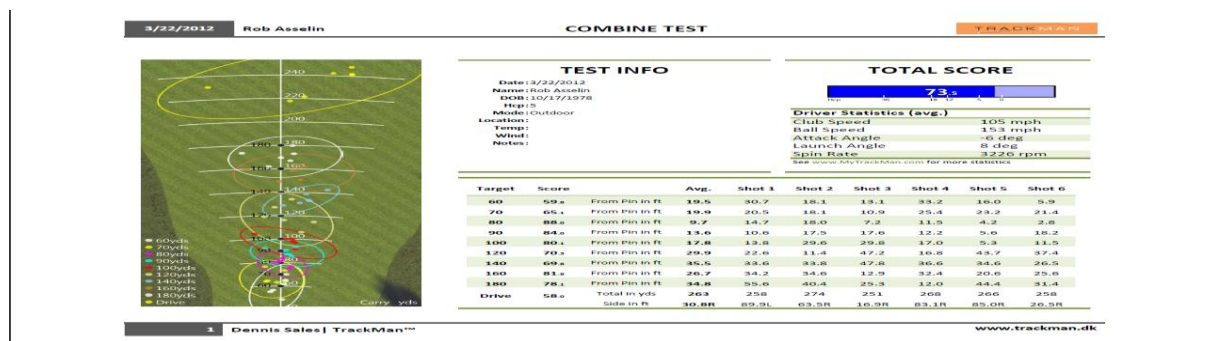
Už len používaním tohto systému sa tréner a žiak naučia veľa o golfovom švih. Tieto unikátne vlastnosti predurčujú tento systém k spokojnosti všetkých strán.



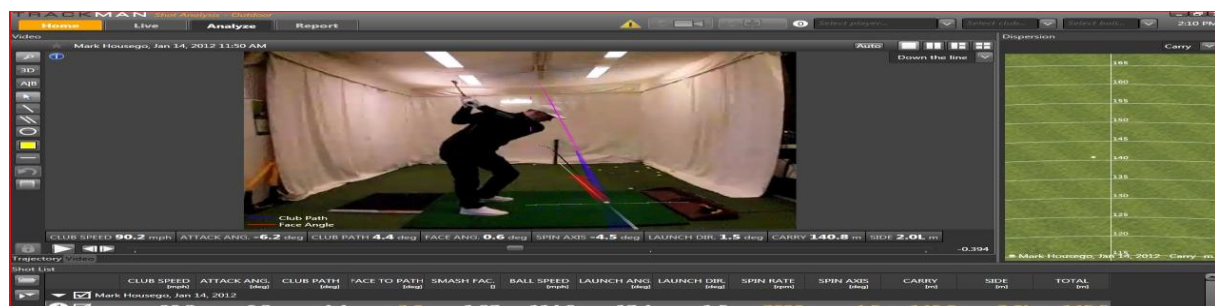
Známy golfový tréner Martin Hall sa vyjadril, že on pri výučbe používa tento systém nielen pre vrcholových športovcov, ale hlavne pre začiatočníkov. Pri nich však vyberie len jeden, maximálne dva parametre podľa potreby a s nimi pracuje na lekcii. Klient má teda možnosť interaktívne vidieť nedostatky vo švihy, postup pri ich odstraňovaní a taktiež si overí úspešnosť výučby.

V tomto software je možnosť nielen tréningu samotného a všetkých ponúkaných informácií, ale je unikátny aj možnosťou vloženia modelových švihov od najlepších profesionálov vo svete. Vďaka tomuto môže užívateľ porovnať svoj švih so svetovou špičkou, zistiť, v čom sa odlišujú jeho parametre od tých najlepších.

V najnovšej verzii software sa nachádza aj sekcia na tréning krátkej hry od vzdialenosti 6 stôp od jamky, teda je možné pracovať na úderoch chip, pitch, bunker. Jediný úder, ktorý nedokáže Trackman spracovať je putt, avšak po pripojení špeciálneho senzoru sa aj tento úder zaznamenáva. Ďalšou výhodou je aj systematicky spracovaný test Combine, kde hráč odohrá 100 rán na určené vzdialenosti a systém ich vyhodnotí v škále od 1 do 100. Čím je výsledok lepší, tým má hráč viac hru pod kontrolou. Svoju úspešnosť si môže porovnať v online tabuľke s hráčmi z celého sveta.



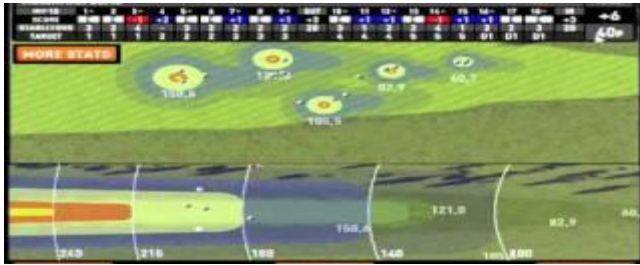
Systém sa dá používať plnohodnotne vo vonkajších, ale aj vnútorných podmienkach. To ho predurčuje na celosezónne používanie aj do horších poveternostných destinácií.



Software je unikátny aj v tom smere, že sa za poplatok dá dokúpiť integrácia golfových ihrísk. V tomto momente sa z Trackmanu stáva plnohodnotný simulátor s maximálnou presnosťou pri vyhodnocovaní rán. Je ho možné teda využiť mnohostranne. Ihriská do TPS zabezpečuje software E6. Tento software poskytuje možnosť hrania až 81 ihrísk, ako Pebble Beach, St. Andrews a mnohých iných. Vďaka týmto možnostiam sa môže stať tento systém plnohodnotnou náhradou za tradičné simulátory ako Full Swing.



Pre základné použitie na účely tréningu, testovania sa a hrania na simulátore sú určené prístroje Trackman Pro. Spoločnosť však začala vyrábať špecializované systémy vhodné k používaniu na driving range, kde sa využíva radarová technológia a softvér TPS. Tieto systémy tvoria tretiu časť celku, nazývajú sa Trackman Range.



Sú určené pre golfové strediská, odpaliská, tréningové centrá. Golfové kluby na svete môžu spojiť výhody systému Trackman pre svojich klientov a vytvoriť im priestor na zábavu a plnohodnotný tréning. Je možné nastaviť centrálné mesačné poplatky, hodinové poplatky a poskytnúť golfistom špičkové zariadenia na pevných miestach pre ich tréning. Nakoľko investícia pre bežného človeka je astronomická, takto sa môže efektívne cez svoj klub dostať k vytúženým informáciám.



Vo svete sa zrealizovalo zopár takýchto stredísk, známe je stredisko v Japonsku Tappan Golf Centre, alebo vo Švajčiarsku v Crans Sur Sierre Golf Club. Výhodou je veľmi ľahká obsluha a príjemné užívateľské prostredie. Klubu to môže priniesť prestíž a uznanie zo strany golfistov, ktorí sa radi dozvedia pravdivé informácie o svojom golfovom švih. Je to však veľmi nákladná záležitosť, preto vidím primárne určenie na takéto golfové strediská v miestach s vysokým počtom golfistov. Napríklad v husto osídlených oblastiach veľkých miest, kde sú vybudované poschodové driving range.

Konkurencia v 3D analýze golfového švih

Trackman je síce dominantný na trhu a dokonale využil svoje prednosti k ovládnutiu trhu, avšak ani konkurencia v tejto oblasti nie je malá. V porovnaní sa budem zaoberať prístrojmi, ktoré sú primárnou konkurenciou. Nebudem porovnávať tradičné golfové simulátory, ktoré sú neprenosné a nehodia sa k takej forme tréningu, akú poskytuje Trackman.

Ako hlavnú konkurenciu by som videl tieto značky - Flightscope X2, Foresight GC2, Ernest Sport 2014

Flightscope X2

Flightscope X2 je radarový systém na založený Dopplerovom radare. Je to bezdrátový prístroj, vhodný pre indoor aj outdoor. Na jedno nabitie vydrží pracovať až 10 hodín. V prístroji je zabudovaný wifi vysielateľ a taktiež videokamera. Pri hre železami nie je nutné hrať z podložky pre dobrý výsledok merania.



Prístroj odmeria 24 parametrov . Namerané údaje sa delia na dáta lopty a dáta pre palicu.

Ball Data - Ball Speed, Vertical Launch Angle, Horizontal Launch Angle, Vertical Descent Angle, Smash Factor, Spin Rate, Spin Axis, Carry Distance, Roll, Total Distance, Lateral Landing, Apex Height, Flight Time, Shot Dispersion

Club Data - Club Speed, Club Speed Profile, Club Acceleration Profile, Face Angle, Face to Path, Dynamic Loft, Angle of Attack, Club Path, Vertical Swing Plane, Horizontal Swing Plane

Výhodou oproti Trackmanu je jednoznačne cena. Flightscope X2 sa dá kúpiť o 40 % lacnejšie ako Trackman a výsledky oboch prístrojov sú porovnateľné. Prístroj má tiež veľmi dobré užívateľské prostredie, nie však tak interaktívne a vyspelé ako Trackman. Väčšinou ho využívajú clubfitteri, nakoľko pre ich prácu je viac podstatné dostať správne čísla meraní ako interaktívny softvér a viac pro trénerský prístup spoločnosti Trackman.

Nevýhodou je mierna nepresnosť v meraní Angle of Attack, na ktorú upozornili používatelia obidvoch systémov. Spoločnosť pracuje na odstránení tejto chyby, v najnovšej verzii je odchýlka minimálna. Taktiež komunita okolo Flightscope je menšia a doplnkové aktivity sú menej podporované. Najviac sa Flightscope využíva v USA, odkiaľ aj pochádza.

Medzi hráčov čo používajú tento prístroj patria: Nicolas Colsaerts, Gregory Havret a iní.

Foresight GC2

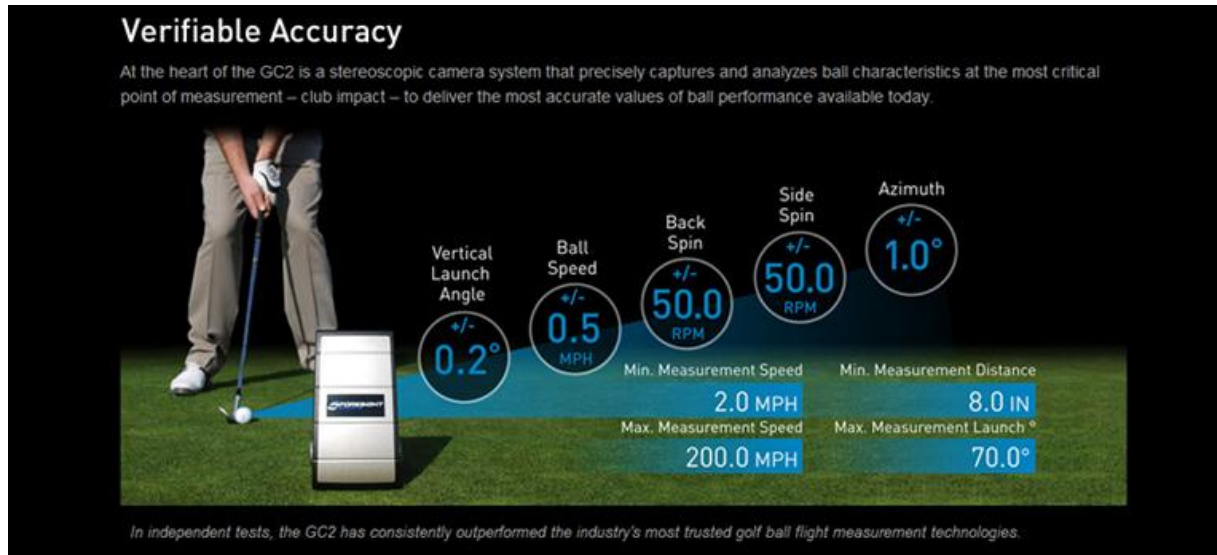
Foresight Game Changer 2 je produkt spoločnosti Foresight Sports, ktorá sídli v San Diegu v USA.



Oproti Trackman a Flightscope nevyužíva Dopplerov radar ako základ systému pre merania, ale zameriava sa na vysokorýchlostné stereoskopické kamery, ktoré snímajú úder do golfovej lopty. Veľkou výhodou sú malé rozmery systému, ktorý sa pohodlne vojde do golfového bagu. Taktiež je to systém, ktorý môžeme používať vonku aj vo vnútri. Pre jeho malé rozmery je ideálny na golfový tréning hocikde.

V základnej verzii sleduje prístroj: Ball speed, horizontal & vertical launch angles, spin & spin axis, carry distance.

V prípade dokúpenia Head measurement sleduje naviac tieto parametre: Club Head Velocity, Swing Path, Attack Angle, Club Face Angle, Smash Factor, Dynamic Loft at Impact, Dynamic Lie at Impact, Impact Position on Club Face



Výhody: Cena za 1/3 ceny Trackmanu, veľmi presné zariadenie, možnosť hrania kdekoľvek, príjemný užívateľský softvér, možnosť dokúpenia prídavného modulu na sledovanie hlavy palice, vtedy je to výborný nástroj aj na fitting, možnosť hrania ihrísk, plne integrovaný s mobilnými zariadeniami

Nevýhody: Nesleduje celý let lopty, iba prvú časť letu, bez Head measurement nevhodný na dobrú analýzu švihy, pri hraní ihrísk ako simulátor je určený len na jednu stranu (pravá alebo ľavá).

Znami hráči a tréneri používajúci systém GC2 - Ian Poulter, Rickie Fowler, Ryo Ishikawa, Martin Hall, Mark Crossfield, Rickie Shields

Spoločnosti používajúce systém GC2 – Titleist, Ping, TaylorMade, Adams, Cobra, Nike, Callaway, Cleveland, Srixon

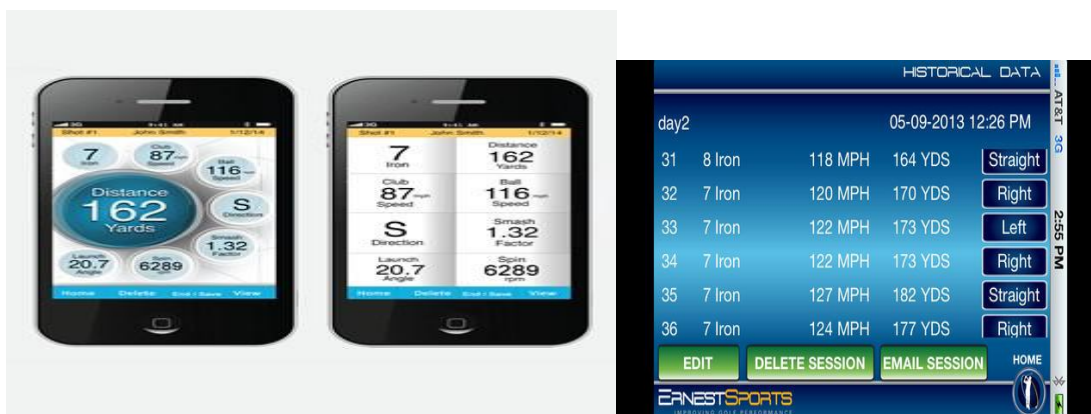
Ernest Sports ES14

Z porovnávaných prístrojov je to najlacnejší prístroj. Používa princíp Dopplerovho radaru, avšak meria iba pár dát.



Prístroj meria tieto dáta: Ball Speed, Spin Rate, Launch Angle, Smash Factor, Club Speed, Distance.

Nakoľko je to relatívne malý prístroj, ktorý sa hodí na každodenné používanie, svoj okruh používateľov si určite nájde. Nie je to prístroj primárne určený pre golfových trénerov, avšak hodí sa ako prvá investícia v tomto segmente. Merané dáta sú oproti ostatným prístrojom v menšom rozsahu, avšak testy na internete potvrdili, že tento prístroj je spoľahlivý vo výsledkoch.



Výhody: Veľmi lacný prístroj, výborná cena za dobré služby, ľahký, spratný, výborne zosúladený s mobilnými aplikáciami.

Nevýhody: Nehodí sa príliš na trénerské účely, veľmi málo nameraných dát pre dobrú analýzu švihy, žiadne dáta o impacte palice s loptou.

Záver

V práci 3D a Trackman Technology vo výučbe golfu som sa zameril na zhodnotenie a preskúmanie celej problematiky. Nie je úplne jednoduché dostať sa k informáciám ohľadne systému, veľa informácií je pred záujemcami odkrytých až po kúpe zariadenia. Dajú sa absolvovať aj online kurzy ohľadne používania Trackmanu a taktiež vyštudovať tzv. Trackman University. Do väčšiny týchto kurzov som sa aktívne zapojil a budem v nich pokračovať aj naďalej. Nakoľko som nemal možnosť vyskúšať si zariadenie v praxi, výsledok môjho výskumu je ovplyvnený mnohými názormi na internete a štúdiom o produkte. Nakoľko nemám problém s anglickým jazykom, dostal som sa k zaujímavým zisteniam.

V prvej časti práce som zhromaždil informácie týkajúce sa histórie vývoja spoločnosti Trackman A/S a histórie vývoja Trackmanu ako prístroja na analýzu golfového švih. V ďalšej časti som zhodnotil súčasný stav produktu, jeho nové funkcie, obľúbenosť a pozíciu na trhu. Zistil som, že Trackman si upevnil pozíciu lídra v tomto odvetví golfového priemyslu. V tretej časti práce som zistil, aké parametre sa dajú pomocou tohto systému odmerať a detailne som popísal pár dôležitých parametrov. K týmto parametrom som vyhľadal aj štatistiky z meraní na prístroji, ktoré sú zaujímavé a poučné. Po ich preštudovaní si vie golfista utvoriť názor na to, v čom sa odlišujú špičkoví hráči od hráčov rekreačných. Rozdiely medzi nameranými hodnotami sa líšia od sledovaného parametra. V štvrtej časti práce som preskúmal obľúbenosť systému zhodnotením používateľov. Najviac som sa zameril na sledovanie názorov špičkových trénerov, ich vnímanie tohto revolučného prístroja a zozbieranie ich skúseností s prácou na ňom. V piatej časti som popísal výhody 3D interaktívneho prostredia softvéru, skúsenosti s prácou v ňom a ďalšie možnosti využitia softvéru a systému ako takého. Nakoľko je dobré byť vždy krok pred konkurenciou, v šiestej časti mojej práce som zistil, aká konkurencia sa v tomto segmente nachádza a s akými výhodami a nevýhodami sa spája. Zistil som, že konkurencia rastie a určite bude postupom času rásť aj tlak na úpravu ceny za prístroj.

V súčasnej dobe je systém Trackman unikátny v mnohých popísaných oblastiach. Keďže však ide o lukratívne informácie, cena za tento prístroj je veľmi veľká. Investíciu do takto drahého prístroja si musí každý sám zvážiť, treba si to dobre prepočítať, lebo v tomto objeme sa nehrá na pokus a omyl.

Práca mi dala možnosť dôkladne sa zoznámiť s novátorským zariadením, pri jej písaní som nadobudol kontakty na spoločnosť, zistil kontakty na konkurenčné výrobky, preskúmal stav trhu a zistil výhody z používania takéhoto systému. V mojom ďalšom profesionálnom raste by tento prístroj znamenal veľký skok dopredu a dúfam, že sa raz stanem hrdým majiteľom jedného z týchto systémov.

Ďakujem za možnosť vypracovania takejto zaujímavej témy.

Zoznam zdrojov a použitej literatúry

<http://trackmangolf.com/>

<http://trackmangolf.com/products/trackman-pro>

<http://mytrackman.com/>

<https://www.youtube.com/user/TrackManGolf>

<http://www.golfdigest.com/golfworld/2014-03/gwar-trackman-0310>

<http://flightscope.com/products/flightscope-x2/>

<http://www.foresightsports.com/en/products/gc2-smart-camera-system>

<http://ernestsports.com/es14/>

<http://www.worldofgolf.co.uk/golf-centres/glasgow/trackman-pro-range/>

<http://www.golfwrx.com/146509/what-flightscope-and-trackman-can-tell-you-and-me/>

<https://www.youtube.com/watch?v=h6VY-YVqOzY>

<https://www.youtube.com/watch?v=swcOw9JCzTg>

<http://www.rotaryswing.com/golf-lessons-blog/trackman-iiiie-vs-flightscope-x2-2013-review/>