

Универзитет у Београду
Факултет спорта и физичког васпитања



**ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА ИНФОРМАЦИЈА
СИСТЕМА СПОРТИСТА-ДИГИТАЛНИ УРЕЂАЈ У
ПРАКСИ ТРЕНЕРА ВРХУНСКОГ ПЛИВАЧА**

-М а с т е р р а д-

Ментор:

Студент:

Проф. др Бранислав Јевтић

Урош Симић 4001/2019

Београд, 2020.

Универзитет у Београду
Факултет спорта и физичког васпитања



**ОПЕРАЦИОНАЛИЗАЦИЈА ИНФОРМАЦИЈА
СИСТЕМА СПОРТИСТА-ДИГИТАЛНИ УРЕЂАЈ У
ПРАКСИ ТРЕНЕРА ВРХУНСКОГ ПЛИВАЧА**

-М а с т е р р а д-

Ментор:

Проф. др Бранислав Јевтић

.....

Студент:

Урош Симић 4001/2019

Чланови комисије:

Доц. др Зоран Братуша

.....

Доц. др Марко Ћосић

.....

Београд, 2020.

Сажетак:

Циљ овог рада јесте да приближи посматрање као вид технике у раду тренера пливања, на основу кога он развија, унапређује и примењује стечено знање које ће му користити у теорији и пракси достизања врхунског нивоа, а који се посматра успехом тренираног спортисте. Стечено знање, тј информације се путем анализе и дијагностике обрађују и доноси крајњи суд о тренажној пракси и примени одговарајућих метода у циљу постизања што бољег резултата. Рад показују како и на који начин можемо путем савремене технологије и примене дигиталних уређаја доћи до релевантних информација у реалном времену о целокупном тренингу, такмичењу и на основу њих радити на побољшању и унапређењу технике. Конкретно, у овом раду ћемо се бавити технологијама у спорту којима је омогућено креирање система спортиста-дигитални уређај (ССДУ). Овом анализом се тежи повезивању предмета рада, а то је ССДУ са примером праксе једног од најбољих светских пливача кратких дисциплина Кејлеб Дресел, чиме ће бити омогућено закључивање о могућим утицајима ССДУ на тренинг и такмичење. Поред анализе такмичења, живота представљени су и дигитални уређаји (енг. *Gadgets*) који директно или индиректно утичу на спортски резултат.

Кључне речи: Кејлеб Дресел, дигитални уређаји (енг. *Gadgets*), софтвери, тренинг, пливање, технологија.

Summary:

The aim of this paper is to approach observation as a type of technique in the work of a swimming coach, based on he develops, improves and applies the acquired knowledge that will be useful in theory and practice of reaching the top level, which is observed by the success of a trained athlete. The acquired knowledge, e.g information is processed through analysis and diagnostics and is made by the final judgment on training practice and the application of appropriate methods in order to achieve the best possible result. The paper show show and in what way we can through modern technology and the application of digital devices, get relevant real-time information about the entire training, competition and, based on them, work to improve the technique. Specifically, in this paper, we will deal with technologies in sports that enable the creation of the athlete-digital device (ADDS) system. This analysis seeks to connect the subject of the work, which is ADDS with the example of the life and training one of the world's best swimmers in short disciplines, Caealeb Dressel, which will enable the conclusion about the possible influences of ADDS on training and competition.. In addition to the analysis of competition and life, digital devices are presented, which directly or indirectly affect the sports result.

Keywords: Caealeb Dressel, digital devices, softwers, traininig, swimming, technology.

САДРЖАЈ

1. Увод.....	1
2. Предмет рада, циљ рада, методе рада и теоријски оквир рада.....	5
2.2 Циљ рада	6
2.3 Методе истраживања	7
3. Теоријски оквир рада.....	8
3.1 Теорије технологије	8
3.2 Анохинова теорија (теорија функционалних система)	11
4. Спортски тренер – учење посматрањем	13
5. Посматрање као метод сазнања у раду спортског тренера.....	17
5.1 Посматрање – корак у развоју вештине анализе спортског тренера.....	18
6. Технологија и пливање.....	19
6.1 Класификација технололошких искорака спорта-спортског пливања	19
7. Дигитални уређаји (енг. <i>Gadgets</i>).....	23
8. Спортска биографија оквир за разумевање пливачког резултата	28
9. Место технологије и пример анализе перформанси пливача	35
9.1 Видео технологија	39
9.2 Видео анализа у оцени перформани на стару и током пливања Кејлеба Дресела.....	42
10. ЗАКЉУЧАК	48
11. Литература.....	54

1. Увод

Пливање је научена човековавештина која га прати од његовог настанка. Прве слике пливања датирају из каменог доба, док први запис о пливању потиче из периода 2000. године пре нове ере. Међу најстаријим писаним документима у којима се помиње пливање су Гилгамеш, Илијада, Одисеја и Библија. Прва пливачка такмичења су одржана у Јапану у 16. веку, док су прва такмичења у Европи одржана у Енглеској (середина 18. века), када су први аматерски пливачи одмерили снаге у пливању техником прсног пливања. Пливање је спортска грана од модерних олимпијских игара у Атини 1896. године. Европска првенства се одржавају од 1926. године, а светска од 1973. У овом кратком наводу садржани су акценти на два бића пливања, прво је пливање као цивилизацијска тековина, док се друго односи на развој пливања као спортске гране унутар које се налази већи број такмичарских дисциплина и које се пливају у предетерминисаним пливачким техникама (спортско пливање). Заједнички именитељ цивилизацијског и спортског бића пливања је *обука пливања – његово учење* (у сваком периоду развоја цивилизације неко је био носилац процеса обуке пливања) и *тренирање* (у свим периодима развоја пливања човек је тежио унапређењу својих пливачких вештина и способности са дуалним циљем, повећање укупне брзине пливања и продужетак одвијања ове цикличне активности) (Јевтић, 2011). Једна од суштинских, и промена којом је напредовало спортско пливање и сам такмичарски резултат и рекорди, догодила се, и даље се догађа, у простору тренинга и тренирања. Другим речима, да би се испунили захтеви такмичења и постизање рекорда потребно је нарочито учење и припрема - такозвано „тренирање“. Сваком пливачу потребна је припрема за мало дуже пливање којом би могао оценити своју издржљивост у толикој мери да може издржати све напоре у води и припремити своје дисање, ако су такмичења и утакмице дуже. Та припрема што веће брзине у води, издржљивост и правилног дисања назива је „тренирање“ (Вељковић, 1922, према Јевтић, 2011). Исто као што је обука пливања, тако је и тренинг у пливању испуњен педагошким изазовима. Тренинг је сложена когнитивна активност, током које тренери нису само учитељи спортске вештине, него и васпитачи.

Једна од савремених карактеристика спорта је стремљење ка његовој масовности, тако да су учитељи спорта (енг. coaches) и тренери (енг. trainer) истовремено и креатори,

иноватори, мотиватори, али и васпитачи односно педагози, који децу и младе усмеравају кроз најосетљивије фазе њиховог раста и, свеобухватно, развоја. Савремени спорт тежи ефикасности тренера и исту описује као конструкт кога испуњава димензија тренера да мотивише спортисту, оплемени и, на реалним основама, постави такмичарску стратегију, биомеханички целисходно обучи базичне и специфичне моторичке вештине и технику самог спорта; стреми ка изградњи карактера спортисте (Graham & Renshaw, 2005).

Спортско пливање је постало популарно у 19. веку. Циљ такмичења у пливању високог нивоа је оборити личне или светске рекорде. Спортско пливање је један од најпопуларнијих олимпијских спортова, са разноврсним индивидуалним дисциплинама у техникама спортског пливања („делфин“, „леђно“, „прсно“, слободни стил). Поред појединачних догађаја, четворо пливача – пливачица се такмиче и у штафетним дисциплинама у слободном стилу и мешовитој штафети.

За разлику од већине спортова, пливање је спорт који се тренира током целе године. Ван сезоне је само двонедељна пауза у августу и неколико „слободних“ дана за празнике. Не могу да одвоје више времена за одмор од тога, јер пливачи морају да остану на високом нивоу припремљености да би акумулирали све изазове тренинга и да не би изгубили осећај за воду, али и способности којима граде резултат, доминантно издржљивост, снагу и укупну брзину пливања. Већина пливача тренира шест дана у недељи - најчешће два пута дневно. Сваки тренинг траје око два или више сати у води и ван воде. Једном када пливачи уђу у воду, одвија се пливање које је непрекидано паузама између серија и сетова. У структури тренажне припреме, пливачи проводе најмање тридесет минута, или више, у сувом тренингу (енг. *drylandtraining*) који се састоји од тренинга са теговима, кор тренинга (енг. *coretraining*) и разних вежби за тонус, гипкост, снагу. Такође, пливачи стално морају да пазе на исхрану, хидратацију, суплементацију, правилан опоравак, одмор, сан...

У бити пливачког такмичења је напор да максимално побољша лични резултат и настојање победе у својој такмичарској групи. Пласман је резултат током трке.

У врхунском пливању, на његовом самом врху, доминирају пливачи који резултат граде на основу личних атрибута. Сазнање о тренингу врхунских пливача није једноставан процес. Зато је потребно имати резултате претходних анализа, али најчешће се о њима и њиховом тренингу сазнаје на основу посматрања (систематско или ad hoc) тренажних активности, животних навика, атрибута технике, способности, психолошких и других припрема. На крају процеса посматрања долази закључивање о предмету посматрања, најчешће у форми које то личне особености, делови тренинга, вежбе, утичу на пливачку технику и сам резултат који проистиче из исте (схема 1).



Схема 1. Аналитички приказа композиције такмичарског резултата у пливању (Јевтић, 2014).

Конкретно, предмет овог рада је технологија у спорту, нарочито онај део којима је омогућено креирање система спортиста-дигитални уређај (ССДУ) у личној спознаји спортисте и одлукама тренера у односу на програм. Поред теоријског приступа разради

ССДУ, у раду је примењена методама посматрања у форми каузалне анализе у посматрању тренажног процеса пливача КејлебаДресела. Овом анализом се тежи повезивању предмета рада а то је ССДУ са примером праксе једног од најбољих светских пливача кратких дисциплина, чиме ће бити омогућено закључивање и о могућим утицајима ССДУ на судове тренера у односу на тренинг и такмичење. Стим у вези важно је разумети технолошке искоракe спортског пливања и детерминисати оне садржаје тренинга за које се верује да су одлучујући у изградњи ефикасности, брзине и снаге у кореспонденцији са пливачком техником делфин (дисциплине 50м и 100м). Поред анализе тренинга, такмичења и спортске биографије репрезентативног пливања, рад садржи и представља софтвер и уређај (енг. *Gadgets*) који директно или индиректно утичу на креирање програма рада, самим тиме и на крајњи резултат. Циљ посматрања је осврт на оне бенефите за које се верује да доприносе такмичарском резултату.

2. Предмет рада, циљ рада, методе рада и теоријски оквир рада

2.1 Предмет рада

Спорт као јединствен феномен прати промене друштва кроз све периоде развоја, сходно чему је, у овом данашњем времену, исти постао простор за пројектовања и имплементације савремене технолошке опреме. Савремена технолошка средства су плод индустријске револуције и иста утичу на операционализацију информација на основу којих се програмира спортски тренинг, врши припрема и учешће на такмичењу, али и превенција повреда и лечење спортиста. Основ за писање овог рада су искораци спорта кроз достигнућа треће индустријске револуције, односно искоришћеност електронике и информационих технологија за операционализацију тренинга и такмичења (еквивалентно аутоматизацији производње у индустрији), као и анализа технологије тренинга пре улазак у Четврту или дигиталну револуцију, коју ће описивати губљење граница између физичке, дигиталне и биолошке сфере. Инжењери, дизајнери и архитекте, уз помоћ тренера врхунских спортиста, комбинују рачунски дизајн у инжењерингу информација као и материјала којима ће створити симбиозу између тела спортисте, окружења у коме тренира до објеката у којима такмичи¹. Под технологијом у спорту подразумевамо вештачка средства која су развијена да би се достигли циљеви човекових интересовања и потреба у вези са одређеним спортом. Она се представља са дигиталним уређајима који, као техничка решења 21. Века, постају средство којим тренери покушавају да операционализују информације о спортисти и тако унапреде тренинг и припрему за такмичења. Технолошка средства мењају и такмичарско окружење како би се способности спортиста испољиле у окружењу са мало изазова по њихово здравље, креирало спортско окружење интересно за непосредне и гледаоце путем ТВ-а и интернет канала. Разматрајући предмет овог рада, могла би се формирати и сазнајна хипотеза а она је да су у **технолошким искорацима савременог спорта су садржана знање из најбржег периода цивилизационог развоја, обликована у дигиталне уређаје који се кроз систем са тренером и спортистом преводе**

¹Cave, A. & Miller, A. (2015). Technology in sport: the speed of science. *The Telegraph*.

у дигиталну дидактику спортског тренинга.² Спортисти и тренери су свесни значаја технологије и формирању суда и доношењу одлуке у правцу развоја тренажних и такмичарских перформанси. Овај рад настоји да осветли поступке, процедуре, мере, евалуационе закључке и мере о функционисању тренера кроз дигитални свет кроз посматрање и закључке који проистичу из анализе система кога чини спортиста и дигитални уређај (енг. *Gadgets*) – (оквирно трећа индустријска револуција). Није далеко период у коме ће дигитални свет и роботика прећи границу биолошке сфере човека и, самим тиме и спортисту и тренинг увести четврту индустријску револуцију. Ова граница је прескочена у организацији спортских догађаја. Ради се, дакле и о савременом у спорту, али, у неку руку и модерном приступу у доношењу закључака и судова који претходе планирању и програмирању тренажног рада. Ипак, сведоци смо се у појединим примерима примећује оксиморонски приступ истинитости у закључивању тренера проистекло из неселективне примене искорака индустрије и технологије у спорту.

Предмет овог рада су сазнање до којих тренер стиже кроз аквизицију података из непосредног посматрања и анализе записа дигиталних уређаја, као и вештине и управљање тренингом у савременом врхунском пливању. Предмет сучељавање са праксом је високотехнолошка опрема и процеси попут сензора за ношење, компактних видео камера и технологије непосредне репродукције који су неодвојиви део посматрања, анализе, закључивања, програмирања и управљања пливачким тренингом и којима се долазак до такмичарске форме чини ефикаснији.

2.2 Циљ рада

- Продубљивање знања и вештина тренера које се односе на истинитост и веродостојност информације система спортиста-дигитални уређај ради унапређења и достизања нивоа врхунски пливач.
- Изучавање различитих врста софтвера и уређаја (енг. *Gadgets*) који могу да побољшају перформансе и самим тим допринету крајњем врхунском резултату.

²Односи се на активност тренера и спортиста и тако се технологије интегришу у процес учење, тренирања и евалуације у датом спорту.

- Упознавање, коришћење и примена интернет платформе као извор података, информација и нових (са)знања (**улазак у дигиталну револуцију и дигитализовану дидактику спорта**).
- Метода посматрања и аквизиција релевантних података о тренажно-такмичарској активности врхунских пливача.
- Посматрање, бележење и тумачење информација о технолошким искорацима у спорту применом биографског метода у анализи спортске каријере светског рекордера у дисциплини 100м делфин..

2.3 Методе истраживања

Пут сазнања се одвија као дедуктивно закључивање за које ће се користити техника посматрања, дескриптивна, функционална, и каузална анализа као и биографски метод.

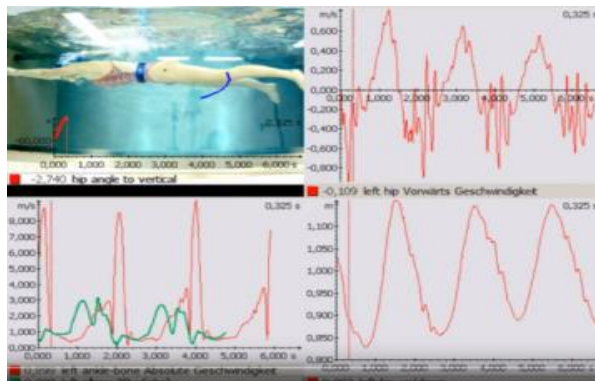
3. Теоријски оквир рада

Теорије којима је могуће покрити сазнајни простор по предмету овог рада могу се, условно, поделити на теорије технологије (инструменталистичка, детерминистичка, супстантивистичка, критичка и теорија динамичких система)³ и теорије спорта (Анохинова теорија функционалних система)⁴.

3.1 Теорије технологије

Простор интересовања и закључивања теорија технологије могуће је, ближе, приказати кроз примере спортског пливања, и то:

- *Инструменталистичка теорија* нуди најшире прихваћен поглед на технологију. Заснована је на идеји да су технологије „алати – уређаји-средства“ која служе сврхама својих корисника. Технологија се сматра „неутралном“, без сопственог евалуативног садржаја. Тако се пливачки костими који су коришћени до 2010. године, у оквиру ове теорије могу посматрати као индустријски производ намењен пливачима.



Слика 1. Инструменталистички приступ технологији пливања Анализа кретања пливача кроз модел Симија – (Batorova, M, Stastny, J. Motucka, J. Januar, M., 2016).⁵

- *Детерминистичка теорија* каже да је технологија само-усмерена. У примеру пливачких костима, кроз перспективу детерминиста, пливачи сами бирају пливачки

³Omoregie, O.P. (2016). The impact of technology on sport performance. Proceedings of INCEDI 2016 Conference. Accra.

⁴Јевтић, Б. (2011). Пливање у настави. Београд, Факултет спорта и физичког васпитања.

⁵Batorova, M, Stastny, J. Motucka, J. Januar, M., (2016). Development of an analysis of swimming techniques using instrumentation and the development of a new measurement method at Brno University of Technology. 10th INSHS International Christmas Sport Scientific Conference, International Network of Sport and HealthScience. Szombathely, Hungary.

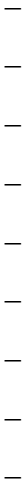
костим у коме ће пливати (само одређење избора се види у примеру Чавића и Фелпса у финалној трци у дисциплини 100 делфин на ОИ у Пекингу). Поменути костими су имали капацитет да промене спортско пливање по више атрибута (детерминанте), па тако и кроз резултат какав су у дисциплини 100 делфин постигли Чавић и Фелпс на СП у Риму (2009). Ипак, како је светски рекорд у дисциплини 100 делфин померен након забране костима којима се покривало цело тело пливача, то се добија и одговор на питање о детерминантости пливачких костима у резултату у односу на надареност спортисте.



Схема 2. Детерминистички оквир за изградњу програма врхунског пливача (Јевтић, 2014)⁶.

- *Супстантивистичка теорија* тврди да технологија није ни неутрална, као и да није потпуно у нашој контроли. Оно што се чини у афирмацији технологије има ефекат на спортско пливање. Технологија је оставила трагове развоја тако да се није лако вратити на претходне, у спорту „природније“ облике и форме тренинга.
- *Критичка теорија* тврди да технологија није ствар у уобичајеном смислу појма, већ „амбивалентан“ процес развоја између различитих могућности. Расправа о

⁶Јевтић, Б. (2014) Програмолимпијских припрема Велимира Стјепановића. Пливачки клуб Партизан.



2016).

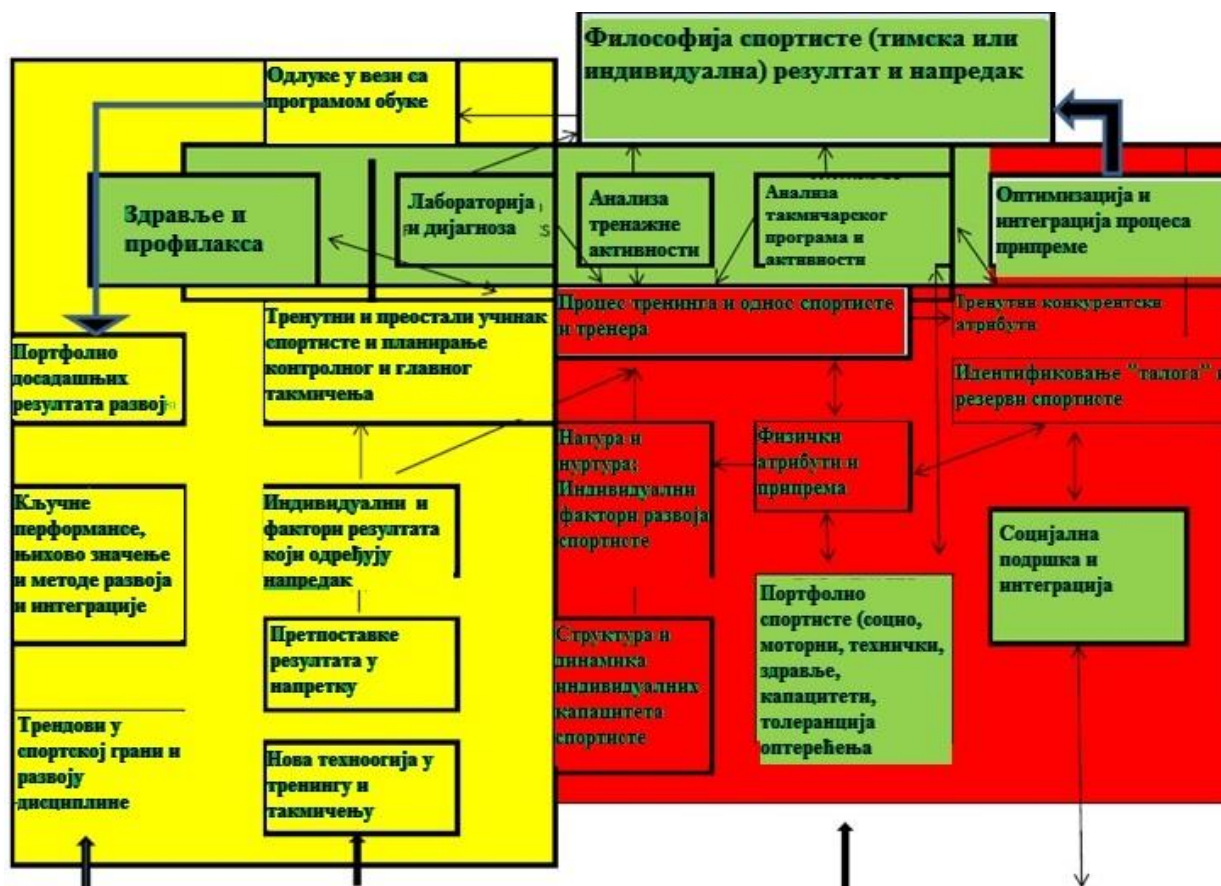


Схема 3. Прилагођено према: Програм тренинга врхунског пливача као динамични систем (Јевтић, 2019)⁷. Легенда: Зелено је означено познато, жутом бојом оно мало познато, црвено оно што је непознаница тренирајне активности.

3.2 Анохинова теорија (теорија функционалних система)

У теорији и пракси спорта закључивање може бити индуктивног и дедуктивног карактера. У практичном смислу то значи да након посматрања следи закључивање које се креће од појединачног ка општем, и обрнуто. Већ дуго низ година опстаје правац посматрања и закључивања од општег ка појединачном, и у томе се цео процес успоставља око Анохинове теорије функционисања целине система којим се гради резултат (Теорија функционалних система).

⁷Jevtic, B. (2019). Progress of competition results in top and elite sport –challenge for sports medicine and sports sciences. Invited Lecture The 2nd Serbian International Sports Medicine Conference NEW DIMENSION IN SPORTS MEDICINE. Book of abstracts 75-76.

Човекова активност у спорту припада специјализованим кретањима базираним на чулним и конативним способностима, на психо-физиолошким механизмима који учествују у грађењу тзв. функционалних система. У основи, ова теорија изводи закључке полазећи и рашчлањујући такмичарски резултат са образложењем да је коначан циљ тренажне активности резултат који се постиже на такмичењу.

Под функционалним системима творац ове теорије, Анохин, сматра постојање функционалних творевина које обједињују функционисање организма нарочито са аспекта корисности, у овом случају резултата. Значај теорије функционалних система полази од три услова, и то (Јевтић, 2010):

- амбијенталних стимулуса (тип, интензитет, трајање стимулуса);
- повезаност између функција генетског апарата ћелије и оптерећења;
- функционалност укупног система организације.

Теорија функционалних система подразумева одвијање тренажних адаптација у правцу изградње динамичког система који је у равнотежи са ефектима средине (тренинг и такмичење). Стога, тренинг се може посматрати као ефикасно средство деловања на биосоцијалну природу човека.

Она је истовремено средство које претпоставља постојање „јаких“ знања о тренажном оптерећењу и његовим ефектима на функционалне промене организма којима се мењају спортски капацитети и тиме утиче на такмичарски резултат.

Анохин је 1968. у појединостима формулисао поставку по којој је овај систем назвао "комплекс изабрано уведених компоненти". У моделу Анохина, моторичка активност је сагледана кроз добијања корисног резултата. Да би се остварио резултат, кретања на тренингу морају бити потчињена тачности, брзини, учесталости, трајању и другим параметрима специфичног кретања током такмичења.

У основи, ова теорија изводи закључке рашчлањујући такмичења са образложењем да је коначан циљ тренажне активности резултат који се постиже на такмичењу. Идеја је јасна, потребно је трагати за смислом и разумевањем чињеница у контексту померања такмичарских резултата.

4. Спортски тренер – учење посматрањем

Тренер је једно од најстаријих занимања које своје порекло води из периода античких цивилизација. Данас се спортски тренери школују и оспособљавају кроз дефинисане програме за стицање стручне квалификације који су испуњени знањима, вештинама и рутином у корист спортисте-вежбача .

Спортског тренера описују његове когнитивне, практичне, афективне и пословне вештине. Тренер приоритетно планира и реализује програме који ће довести до побољшања тренираних перформанси у односу на неки од, узрасних, полних, здравствених, моторичких, социјалних, васпитних атрибута појединца-групе-тима. Занимање спортски тренер обликовало се око пет главних улога тренера (Dick, 2011):

- улога у тренингу;
- специјализована улога према групама спортиста (деца, инвалиди, таленти...);
- васпитна улога;
- руководећа улога (као селектор или шеф стручног штаба), и
- компактна и комплексна улога око управљања изградњом врхунског спортског резултата.

Оно што је важно за разумевање занимања спортски тренер, а са позиције предмета овог завршног рада јесу извори из којих тренер учи (табела 1) и како доћи до оних диспозиција за целоживотно учење тренера.

Табела 1: Врсте образовања и извори знања за занимање спортски тренер (преузето из Радојевић Ј. и сар., 2019):

Формално образовање		Неформално и информално образовање		
предавања	курсеви	рефлексива	посматрања и анализа такмичења	стручна путовања
вежбе	наставници	конференције	посматрања рада других тренера	инострани тренери
практична настава	формални и неформални ментори	конгреси	посматрања врхунских спортиста	тренерска периодика
семинари (као форма наставе)	други студенти	семинари	видео анализе	приручници
књиге и периодика	информациони системи	курсеви	блогови	ментори, старији тренери,
комплементарне науке и области	технологија других спортова	клинике	интернет презентације и модели учења	тренинг један на један
физичко васпитање, прилагођено вежбање, спорт у институцијама...	писање пројеката, завршних радова	вођења својих спортиста – тимова, спаринг партн.	информационе платформе	индустрије спорта
	управљање и руковођење у спорту	други спортови	планирање и реализација тренинга појединца и тима	друге области комплементарних спорту, тренингу и резултату
тематске радионице	образовна и стратегија спорта	родитељи спортиста, наставници	сертификовани тренажни програми НСФ и МСФ	научници, запослени у спорту (селектори, директори програма, аналитичари, физиотерапеути...)
програми оспособљавања	тутори и методе пројекта и проблемске наставе	искуства из спорта - спортова	самотренирање	...
Учење – теоријски и концептуални оквир биомедицинских, друштвено-хуманистичких и наука о спорту (не и о професији и занимању спортски тренер)		Учење усмерено пословима спортског тренера (знања и вештине адекватна занимању)		

С друге тачке гледишта, тренер треба да има и своју аналитичку страну како би могао јасно и објективно сагледати ситуацију у којој се налази и самим тим применити адекватне мере како би решио проблем или унапредио досадашњи рад.



Схема 4. Аналитичка страна у раду тренера (Јевтић, 2018).

Извори које тренери цене као релевантне за даље учење, по редоследу разврставају се од комуникације са другим тренерима, следе клинике, семинари, конференције, **анализе видео материјала, гледање такмичења (непосредно и на ТВ)**, књиге, часописи, па све до прегледних и апликативних чланака у научним часописима.

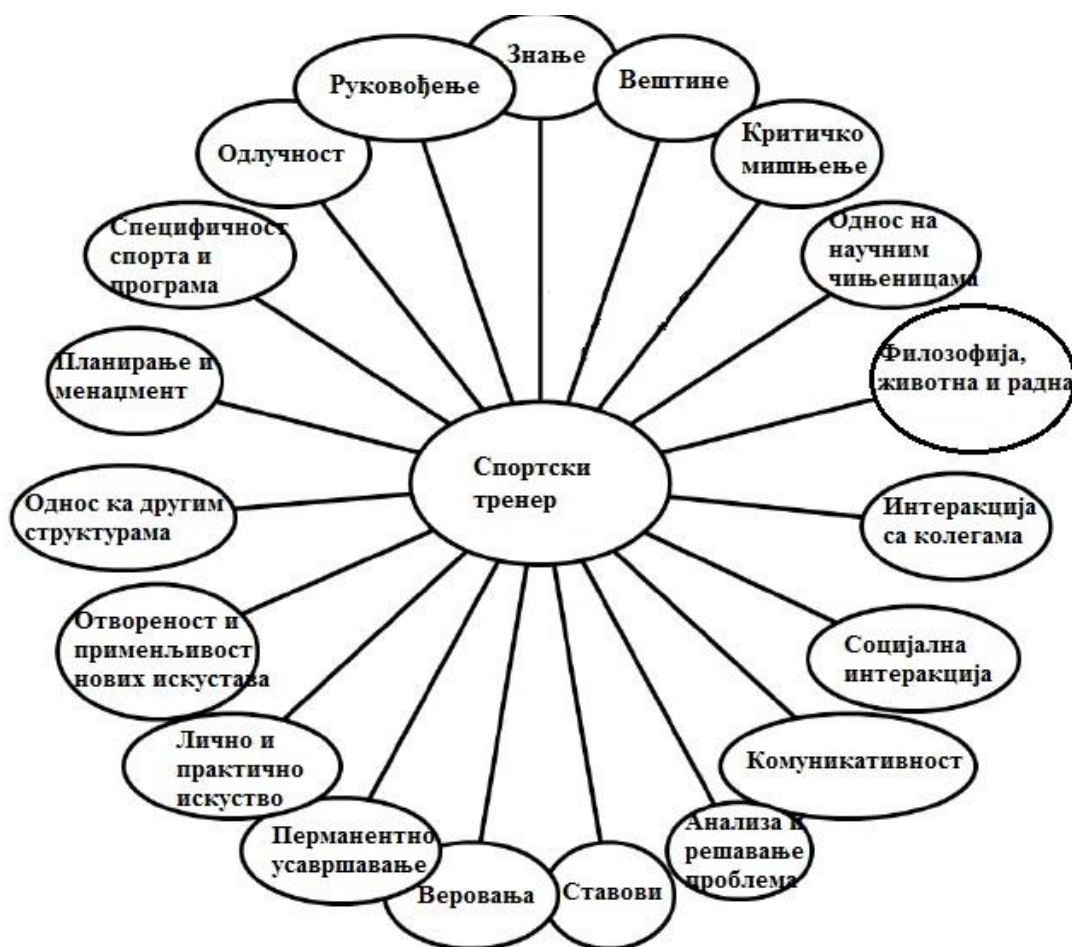


Схема 5. Атрибути у раду тренера-наставника спорта (Јевтић, 2011).

5. Посматрање као метод сазнања у раду спортског тренера

Метод је начин - пут којим се долази до сазнања. Потиче од грчке речи метходос – пут, тражење. Да би се стигло до нових сазнања потребно је придржавати се одређених правила – методолошког приступа, поступака и средстава сазнања. Метод је и у функцији провере већ стечених знања. При томе, метод сазнања се, као и све у човековом когнитивном процесу, континуирано развија и дограђује. Задатак методологије је да опише и објасни методе научног сазнања, тј. начин долажења до научних сазнања.

Метод посматрања, сем социологије, користе и друге науке, мада, он се опет разликује од науке до науке, јер га свака наука прилагођава својим потребама. У социологији се овај метод највише примењује, чак и до 80% од укупно прикупљених података, прикупљено је овом методом. Важно је одмах раздвојити свакодневна посматрања – опсервације и научна посматрања. „Свакодневна, обична посматрања сваког човека могу да буду намерна и ненамерна. Нису систематска, планска, унапред осмишљена, немају одређен циљ, немају селекције, нити место и време посматрања. Научно посматрање је потпуно другачије, и битно се разликује од свакодневног. Оно има унапред одређен циљ, испланиран сваки детаљ – план посматрања: које се популације надгледају, место где ће се вршити надгледање или посматрање, време почетка и завршетка, начин описивања онога што се догађа, фотографисање или снимање дате појаве, која ће се места посматрати, карта и мрежни план, фазе посматрања, као и обим односно узорак посматрања.“ (Милић, 1996).

На њу утичу:

- Брзина, прецизност и структурне карактеристике опажаја
- Различита способност за психичку усресређеност у опажању
- Индивидуалне особине памћења
- Тренутно психичко расположење
- Друштвене карактеристике посматрача (Милић, 1996).

5.1 Посматрање – корак у развоју вештине анализе спортског тренера

Посматрање је једна од врло популарних техника којима се користе тренери у свом раду. Након посматрања, потом анализе и дијагностике, следе активности и мере које су усмерене на закључивању, као и отклањању уочених слабости. За пун капацитет посматрања тренера, неопходно је сачинити „стратегију посматрања“ која је подржана инструментима којима се бележе чињенице о предмету посматрања. Валидно посматрање није могуће без претходног вишестраног искуства у односу на проблем, као ни без вештине посматрања и вештине анализе која следи. Тренери свој субјективан и објективан суд о проблему посматрања даје се у форми вредности – евалуација. Објективан суд садржи посматрање и анализу који су засновани на стицању објективних параметара о предмету посматрања (најчешће се ради о резултатима мерења и тестирања). Субјективан суд је заснован на личном суду и личној интерпретацији предмета посматрања и анализе. Најчешће коришћена техника приликом посматрања је нотациона анализа. Тренер бележи чињенице о предмету посматрања према унапред сачињеном протоколу посматрања. Предмет нотационе анализе су најчешће: простор тренинга, такмичења (**скаутинг**), понашање спортисте у тренажној, такмичарској, социјалној ситуацији (Јевтић, 2012).

Табела 2. Посматрање у развоју вештине анализе спортског тренера (Јевтић, 2012).

Посматрање	Предмет анализе
Шта се посматра	Тренажно, такмичарско, социјално... понашање спортисте
Шта се издваја посматрањем	Чиниоци који су повезани са узрастом, полом, адаптацијама на тренинг, тренажним стањем, такмичарском ситуацијом.
Подаци који се добијају	Дескриптивни, квантитативни параметри о предикторима развоја спортисте (морфолошки, моторички, психолошки, социјални).
Снага посматрања	Порекло и блискост са тренажном и такмичарском ситуацијом
Слабости процеса посматрања	Субјективност и недовољно искуство тренера. Чест недостатак теоријског упоришта у посматрању, анализи и формирању закључака (смањен капацитет аналитичности тренера)
Стратегија развоја (проистиче из слабости)	Вишестепени модел развоја тренерске компетентности који је успостављен око стратегије развоја аналитичких капацитета тренера

6. Технологија и пливање

6.1 Класификација технололошких искорака спорта-спортског пливања

Технологија мења лице модерног спорта, спортске психологије и тренирања. Последња реч технологије се користи за оптимизацију перформанси у тако разноликим спортовима као што су бициклизам, брзо клизање, пливање, голф, скијање... Разумевање импликација технологије у спорту захтева класификацију односу на:

- **Лична технолошка средства**, међу њом су најпознатији фитнес сатови и фитнес наруквице, али и технолошки искораци и мода у хидратацији, суплементацији, сходно томе у допингу и коришћењу забрањених супстанци. Другим речима, у природи примене ове технологије је лични избор, и иста је етички неутрална. Њој припадајући технолошка средства каква су пливачки костими, пливачке наочаре са различитим дигиталним фидбеком, аудио системи за ритам, темпо и разоноду током пливања, као и остала лична опрема, справе и реквизити.
- **Имплементивна технолошка средства**, која подразумевају справе, реквизите и уређаје које користи спортиста. У пливачкој пракси то су дисаљке, пераја, пливачке наочаре, али и ваљци, лопте, пливачки костими различите намене (отпора, релаксације, опоравка, пловности...), Овој групи припадају уређаји којима се обезбеђују социјални контакти.
- **Профилактичка и рехабилитациона технолошка средства** подразумева супстанце и поступке који се користе у профилакси, превенцији лечењу умерених до тешких повреда. Укључују и лекове. Ова група се налази у спортским клиникама и објектима за тренинг, а њима управљају специјалисти. Укључују хидромасажне машине, хладне каде, азотне шаторе, али и ултразвучну опрему која се користи за лечење болних мишића и зглобова. У овом систему и модулатори електронске стимулације или слабе струје којима се стимулишу проток крви и помажу у процесу опоравка и растања повређеног ткива.

Иако нису технолошка средства, ипак, у уобичајеном смислу, технике као што су акупунктура и киропрактика, али и механички и топлотни васкулатор такође се

користеу механичким и компјутеризованим третманима. Ова технологија се може посматрати и као тренажна јер омогућавају спортистима ранији опоравак и бржи повратак у тренинг и такмичење.

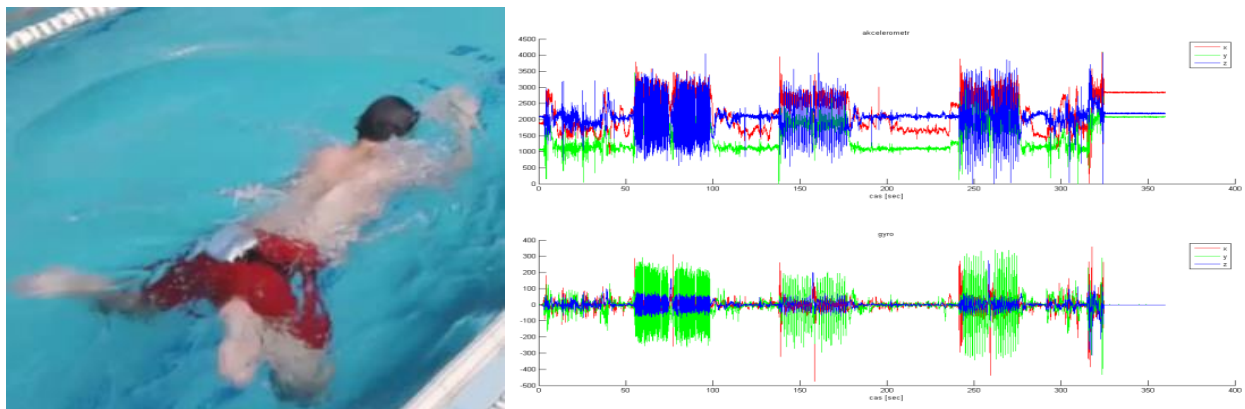
Табела 3. Превентивна анализа спортског пливања први корак у разумевању изазова тренинга у свим периодима каријере пливача (Јевтић, 2019).

Анатом. локација најчешћих повреда	Узрок повреде	Тип повреде - болести	Унутрашњи извори повреде	Спољни извори повреде - болести	Тренажна и здравствена превенција
• Рамени зглоб • Колено • Лумбални део леђа	• Механика цикличних покрета и Overuse синдром • Тренинг је претежно место повреде (у води и ван воде) • Хронична грешка у техници пливања, недовољно развијено мишићно ткиво у окружењу зглова • Упале средњег уха	• Тендинитис у односу на технику пливања • Синовитис • Бурзитис • Истегнуће лигамената • Лумбални синдром	• осећај воде и техника пливања • оординација • претходне повреде • Темпо пливања • Тип мишићне контракције • Стање покретљивости (активне и пасивне) • Пропорције и симетризација скелета • Хипоксия и хиперкапнија • Фактори замора	• реквизити за тренинг • простор око базена • видљивост у води • наочаре • такмичење • карактер вежбе • заснованост вежбе • претходни тренинг • фактори замора	• неуро-мишићни баланс око примарних зглобова • кор вежбе • гипкост • снага • механизам завеслаја • хидратација • исхрана (без изглађивања) • taper у пуном садржају • суперкомпензација • ацидо-базна равнотежа • равнотежа електролита и микронутриената • акрофаза и промене дневног ритма

Технолошка средства за аквизицију података простора спорта и окружења спортисте, ова група укључује праћење спортског окружења које укључује начин на који се гледаоцима преноси спортске догађаје. Најзначајнији у овој групи је Глобални систем позиционирања (ГПС) који користи 24 сателита и земаљске станице као референтне тачке за израчунавање географске локације и тачно праћење одређене активности. Овај систем је

активан у води, како у затвореном, тако и у отвореном простору. ГПС јединица пружа информације о надморској висини, удаљености, времену и просечној брзини. Такође садржи графикон који приказује делове трасе, а у садејству са акцелерометрима обезбеђује процену и надгледање физичке активности. Информације које доноси садрже податке о SWOLF-у као мере ефикасности пливања. Износ SWOLF-а у пливању, као и голфу, треба да буде нижа јер је исти избор броја завесаја и времена које је потребно да се исплива одређена деоница.

Технологија анализе кретања, односи се на уређаје и поступке који су дизајнирани за процену облика и ефикасности кретања. Најчешћи међу њима су видео анализе исофистициранији уређаји и софтвери који пружају детаљне компјутеризоване информације о биомеханици спортисте. Поред помоћи у побољшању постојеће технике, подаци добијени техникама кретања могу олакшати концептуалне или стилске промене које дозвољавају спортисти да се такмичи на механички, естетски и кинестетски (нов) начин. Камере, сензори који се носе на телу, технологија бежичног преноса поставили нове стандарде и учиниле су револуцију у раду тренера, физиолога, биомеханичара, психолога. Подаци се стичу у реалном времену.



Слика 3. Прототип акцелрометра и први записи током пливања. (Batorova et al, 2016).

Технологија обраде аквизираних података, укључује рачунарске системе које као тренажна иновација, спортистима и тренерима омогућава велики број чињеница о тренингу али и супраницима. Програми база података су у великој мери утицали наначин

на који тренери и спортисти раде свој посао. Технологије повратних информација подржава спортисте индивидуалних али тимских спортова да континуирано прате напредак. Садрже чињенице о физиолошким, кинематичким, психофизиолошким али социјалним активностима и перформансама. Другим речима, технологија може одиграти значајну улогу у подстицању на тренинг, у ефикасној самопроцени, али и у придржавању здравствених рутина током вежбања.

7. Дигитални уређаји (енг. *Gadgets*)

Готово на свим Олимпијским играма чујемо о новом обореном светском рекорду у једном или другом спорту. Иако се много тога може приписати бољем тренингу, подучавању и прехрамбеним техникама, наслови се никада не фокусирају на утицај који технологија има на ове записе. Иако волимо да верујемо да су нови рекорди резултат тога што људи померају границе, то није нужно случај с обзиром на бројне примере да су се спортски рекорди померили у корак са технолошким иновацијама. То се посебно видело у пливању, где су технолошке иновације достигле тачку када су угрозиле интегритет такмичења. Технологија је револуционирала свет и пливање. Сада можемо мерити и пратити све наше резултате како бисмо били бољи пливачи. Докле ће се проширити технологија пливања у будућности, са огромном потражњом из света такмичарског пливања, остаје нам само да се питамо и надамо да то неће непоправљиво угрозити интегритет такмичења.

С аспекта предмета овог рада битно је да прво увидимо које су се то промене догодиле у дизајну купаћих костима и упркос тим променама и пре свега доступности данашњим врхунским пливачима, Кејлеб Дресел је успео да обори светски рекорд без употребе модерних, једноделних купаћих костима (у односу на горе наведене пливаче Милорада Чавића као и Мајкл Фелпса). Прво је почело са унапређењем тадашњих купаћих костима како би се смањио отпор кретања тела кроз воду и олакшало пливање али и унапређење резултата. Развој *Fast skina* променио је све то. *Fast skin* је биомиметички материјал заснован на дизајну коже ајкуле; *Fastskin* имитира дермалне зубце пронађене на кожи ајкула које смањују отпор ефикасније од глатке површине људске коже. Развој *Fast skina* инспирисао је даљу модификацију концепта одела за цело тело; Спидо (енг. *Speedo*) је у сарадњи са НАСА-ом развио нову врсту купаћег костима (тачно названу ЛЗР) која је посебно пројектована да смањи отпор и повећа перформансе коришћењем динамике флуида. Ове динамичке студије флуида довеле су до стварања нове ултразвучне технике лепљења, јер је утврђено да је шивење повећало отпор и до 6 процената. Даље, одело је нудило компресију у одређеним деловима попут стомака, што је смањило потребу спортиста да троше енергију на одржавање правилне форме; ова компресија је такође имала ефекат заробљавања ваздуха у оделу, што је повећало пловност пливача.

Примера ради, када је уведен у олимпијско пливање на Олимпијским играма у Пекингу 2008. године, ЛЗР је имао огроман утицај на резултате такмичења. Скоро 94% победених трка и 98% оборених рекорда направили су такмичари који су носили одело.

Иако изгледа да такмичарско пливање захтева само купаћи костим и пар наочара за пливање, ако бацимо један поглед на ивицу базена током пливања, брзо ћемо увидети другачије. Крајеви базена су препуни мрежастих врећа за пливање које супуни од опреме. Од боца с водом, лопатица, пераја, резервних наочара, капа, паметних сатова, камера итд. У даљем тексту ћемо се осврнути на оне дигитале уређаје (енг. *Gadgets*) за које се верује да могу унапредити, побољшати и учврстити резултат.

1. Tempo Trainer Pro

Постоји неколико различитих начина које тренери и пливачи користе Финис Темпо Траинер Про, али у пракси се највише користи подешавање жељене брзине удараца (енг. *Stroke Rate*), а затим квалитетно понављање у базену циљаном темпу удараца. Направа је мала и водоотпорна, тако да се лако може ставити испод капе за пливање или бити причвршћена на каиш наочара. Овај једноставан технички комад ради тако што даје један звучни сигнал који се може подесити на жељену брзину, као и режим који контролише колико завеслаја имамо у кругу, или алтернативно режим пејсинга у деоници за све потребе замишљеног тренинга. Када се зарони у воду на дан трке, спортиста ће моћи да плива на готово аутоматском режиму, јер је тело толико пута већ одрадило циљно пливање и сам темпо завеслаја.



Слика 4. Tempo Trainer Pro

2. Паметни сат (енг. *SmartWatch*)

Најпопуларнији сат који се користи међу врхунским пливачима јесте. Овај водоотпорни сат ради са апликацијом *FINIS Live* који пружа детаљну анализу темпа, времена круга, сагорених калорија и дистанце по завеслају, а све се то може видети на таблету или паметном телефону. Сат за пливање је компатибилан са блутутом (енг. *Bluetooth*) и има уграђене алгоритме који паметно могу да препознају коју врсту технике радимо, било да се ради о лептиру, слободном стилу, леђно или прсно и да ће водити тачну евиденцију интервала и удаљености. Синхронизација са апликацијом додаје потпуно нову димензију вашем тренингу, тако да је сјајно помагало за обуку за праћење напретка и препознавање свих слабости. Уз потпуно пуњење, сат ће трајати до седам сати и може чувати податке до 14 пливања; фантастичан уређај ако пливачу треба мало мотивације да максимално искористи своје време у води.



Слика 5. Паметни сат (енг. *SmartWatch*)



Слика 6. *SwimovatePoolmate HR*

Ако желимо да видимо тренутни пад пулса, кругове, брзине, удаљеност, калорије, дужину удара и ударце у минути, *SwimovatePoolmateHR* (слика 6.) може пружити потребну мотивацију у базену. Као и *SwimsenseLive*, такође може да се прегледа статистика пливања тако што ћемо преузети податке, али такође омогућава брзу анализу средњег пливања.

3. AquaPulse

Провера пулса је одличан начин за мерење интензитета тренинга. Различити тренинзи и различити делови тренинга захтевају различите нивое интензитета. Обично морате зауставити и измерити пулс провером пулса, што може бити тешко када имате само тридесет секунди одмора.

Аква Пулс је брзо решење проблема. Мери пулс мерењем крвотока у капиларама у близини слепоочница. Аква пулс затим очитава пулс да бисмо га чули. Аква пулс је причвршћен на капу и наочаре.



Слика 7.Аква пулс (енг. AquaPulse)

4. SwimSensePerformance Monitor

SwimSensePerformance Monitor одличан је начин за мерење, праћење и анализу темпа, брзине, раздаљине, броја удараца, брзине удара и сагорених калорија током све четири технике.

Монитор је сат који се поставља на зглоб. Користи сложене алгоритме, акцелерометре и друга бројила. Сви податци се могу учитати на интернет (енг. *Online*) ради даље анализе и праћења историје. Може се применити тестирање како ће спавање утицати на пливање, попут дремања (енг. *Powernap*) пре трке или слушања музике пре пливања. Можемо пратити ове задатке месец дана и видети да ли они утичу на пливање или не.

Поред ових наведених дигиталних уређаја (енг. *Gadgets*) постоји још доста њих који дају сличне или исте параметре. Уношење технологије у воду револуционирало је свет пливања, омогућавајући узбудљивије тренинге, али и начин да добијемо повратне информације о пливању. Постоје пливачки уређаји помоћу којих можемо слушати музику и друге ствари, нпр. *FinisTechToc* - Овај „алат“ за тренинг савршен је за пливаче који желе инстант повратне информације о својој техници удараца и завеслаја. Појас са капсулом која садржи куглу ствара звук када се нагне са једне на другу страну, тако да пливач може чути и осетити покрете - ово ће помоћи да направимо доследану, симетричну ротацију с једне на другу страну. Даље имамо *FINIS PostureTrainer* је дизајниран да промовише правилно држање, поравнање главе и кичме, што је кључ за ефикасан пливачки завеслај. Ставља се на исти начин на који бисмо ставили наочаре за пливање, али да пластични 'шиљак' лежи на потиљку и врату. Ту су још и дисаљка, пераја, лопатице, даска, пловак, траке (енг. *Resistancebands*) за тренинг на сувом (енг. *Drylandtraining*). *DragSox*- у основи су то мале мреже које се вежу око ногу и омогућавају да се повећа отпор и повлачење. *FinisNeptune*- је водоотпорни МПЗ плејер који пружа најквалитетнији звук у води без употребе слушалица. Нептун користи револуционарни аудио пренос (енг. *Bone Conduction*) за пренос кристално чистог звука кроз јагодичне кости директно у унутрашње ухо.

8. Спортска биографија оквир за разумевање пливачког резултата



Кејлеб Ремел Дресел (рођен 16. августа 1996) је амерички пливач слободним стилем и техником делфин, специјализован за спринтерске дисциплине. Тренутно представља Cali Condors који је део Међународне пливачке лиге. Освојио је седам златних медаља на Светском првенству у пливњу 2017. у Будимпешти и рекордних осам медаља, укључујући шест златних, на Светском првенству у пливању 2019. у Гвангжуу. Дресел је двоструки освајач златне олимпијске медаље и тренутно држи светски рекорд на 100 метара делфин (дуга стаза) и 50 метара слободно (кратка стаза).

Дресел држи америчке рекорде у дисциплинама 50 и 100 метара слободно и на 50 и 100 метара делфин (у свим већим базенима/стазама). Његов талент је био откривен у младости, а пре него што је био тинејџер, Дресел је рушио рекорде свакодневно; на јуниорском државном првенству 2011. године у Пало Алту, Дресел је оборио рекорд Националне старосне групе за дечаке од 13 до 14 година на 50 метара слободно. Током целог клупског и средњошколског пливања Дресел је тренирао са тренером Серхио Лопез (*BollesSchoolSharks*) у време када је клуб био познат као „тим из снова“. Био је један од ретких чланова који није похађао Болес, али је уместо тога био ученик средње школе Клеј (енг. *ClayHighSchool*). Дресел је бивши јуниорски светски шампион, свеамерички НЦАА (енг. *NationalCollegiateAthleticAssociation*) и вишеструки носилац рекорда Националне старосне групе.

Анализа спортке каријере као извор сазнања

2012

На Олимпијскомизборним такмичењу у Сједињеним Државама 2012. године, Дресел је био најмлађи пливач са 15 година и пласирао се на 145. место на 50 метара слободно и изједначио се на 152. месту на 100 метара слободно. Штафету слободним стилем од 200 јарди пливао је 19.82, где је постао први пливач млађи од 16 година који је испливао испод 20 секунди.

2013

На светском јуниорском првенству у пливању ФИНА у Дубаију 2013. године Дресел је освојио шест медаља, укључујући златну медаљу на 100 метара слободно, оборивши рекорд шампионата. На зимском јуниорском државном првенству Спидо 2013. године (санкционисано државно првенство САД у пливању за 18 и мање пливача), Дресел је постао најмлађи пливач у историји који је пливао брже од 19 секунди и померио баријеру на 50 јарди слободно, испливавши 18,94.

2015

Током прве године студија на Универзитету у Флориди освојио је НЦАА титулу 2015. у дисциплини 50 јарди слободно. На сениорском државном првенству 2015. (дуга стаза) у Сан Антонију, освојио је две појединачне титуле, на 50 метара и 100 метара слободно. Његово победничко време од 21,53 на 50 метара слободно заузело је 4. место на свету за 2015. годину.

2016

На НЦАА дивизији за мушкарце 2016. године оборио је рекорде *Usopen* и САД у дисциплини 50 метара слободним стилем са временом 18,20 и 100 метара слободним стилем 40,46.

Летње олимпијске игре 2016. године

На Летњим олимпијским играма 2016. у Рио де Женеиру, Дресел је освојио своју прву златну медаљу у штафети 4×100 метара слободно. У финалу је испливао први за 48,10 (друга најбржа почетна позиција на такмичењу), а пратили су је саиграчи Мајкл Фелпс, Рајан Хелд и Нејтан Адриан. Амерички тим забележио је време 3:09,92.

У дисциплини 100 метара слободно Дресел је у финалу завршио шести са временом 48,02.

Дресел је такође штафету 4×100 метара мешовито, а своју другу златну медаљу зарадио је када су САД завршиле прве у финалу. У трци је забележио техником слободног стила од 47,74.

2017

На Светском првенству у 2017. у Будимпешти у Мађарској, Дресел је освојио седам златних медаља и поставио бројне америчке рекорде. Дресел је именован за мушког пливача сусрета. Такође је постао други пливач који је освојио седам златних медаља на једном Светском првенству, после Мајкла Фелпса 2007. године.

Првог такмичарског дана, 23. јула, Дресел је поставио амерички рекорд на 50 метара делфин са временом 22,76, предводећи полуфинале. Касније те вечери у штафети 4×100 метара слободним стилем, Дресел је поставио амерички рекорд на 100 метара слободним стилем са временом 47,26. У комбинацији са Товнлеи Хаас-ом, Блаке-ом Перони-ем и Нејтан-ом Адриан-ом, амерички тим је освојио злато са временом 3:10,06, чиме је стекао прво злато на шампионату.

Дресел је другог дана завршио четврти у финалу на 50 метара делфин са временом 22,89, пропустивши медаљу за 0,05 секунди. Четвртог дана, Дресел је учествовао у мешовитој штафети 4×100 метара, пливајући делфин за 49,92. Заједно са саиграчима Метом Греверсом, Лили Кинг и Симоне Мануел-ом, амерички тим је освојио злато у новом светском рекордном времену од 3:38,56.

Петог дана, Дресел је поново поставио амерички рекорд на 100 метара слободним стилем са 47,17 у финалу на 100 метара слободним стилем, на путу ка освајању злата са разликом од 0,70 секунди над сребрном медаљом и саиграчем Нејтаном Адрианом.

Седмог дана Дресел је постао први пливач који је икада освојио три златне медаље у једном дану. Победио је на 50 метара слободно у 21.15. Пола сата касније освојио је злато делфин техником на 100 метара за 49,86, поново нови светски рекорд и 0,04 секунде изнад светског рекорда који је држао Мајкл Фелпс. Трећа златна медаља дошла је у штафети мешовитог слободног стила 4×100 метара, где је повео за 47,22. Дресел и саиграчи Адриан, Комефорд и Мануел оборили су светски рекорд у овој штафети временом 3:19,60.

Осмог и последњег такмичарског дана, Дресел је освојио своје 7. злато у штафети 4×100 метара мешовито. Пливајући делфин, Дресел је забележио време 49,76, а амерички тим Мет Греверс, Кевин Кордес и Нејтан Адриан победили су временом 3:27,91.

2018

22. марта 2018, Дресел је три пута оборио амерички и ЈУ-ЕС Опен рекорд у дисциплини 50 јарди слободно. Прво је испливао 18.11 у појединачној припремној трци у јутарњој серији. Касније је побољшао тај рекорд у вечерњим сатима против штафете националног шампионата Универзитета Флорида са временом од 17,81, а свој рекорд је довршио са 17,63 у финалу на 50 јарди слободним стилем. Следећег дана оборио је амерички у „делфину“ на 100 јарди, испливавши 42,80. Последњег такмичарског дана, Дресел је победио на 100 јарди слободним стилем за више од секунде, у времену од 39.90. Ово му је трећу годину заредом обезбедило ЦСЦАА (енг. *CollegeSwimming&DivingCoachesAssociation of America*) пливача сусрета, пошто је постао први пливач који је икада пробио 18 секунди баријеру на 50 метара слободним стилем, 40 секунди на 100 метара слободним стилем и 43 секунде 100 метара делфин у историји пливања по јардима (енг. *Yard*).

2019

Светско првенство 2019

На Светском првенству у пливачким спортовима 2019. одржаном у Гвангжуу у Јужној Кореји, прво је освојио злато као део тима у мушкој штафети 4×100 м слободно. Потом је освојио злато на 50 метара делфин, догађај који није успео да победи 2017. Први је Американац који је победио на том догађају, а за тај догађај поставио је нови рекорд у времену од 22,35 секунде у држави. Након тога следи национални рекорд и треће најбрже време у историји (46,96) на 100 метара слободно. Учинио је то у текстилном купаћем-доњи део, које је знатно мање полетно од одеће целог тела коришћене за постављање рекорда.

У дисциплини 100 метара делфин, Дресел је у полуфиналу срушио десетогодишњи рекорд Мајкла Фелпса за 0,32 секунде, поставивши ново време светског рекорда **од 49,50** секунди. Следећег дана је у финалу освојио злато. Истог дана, у року од два сата, Дресел је освојио још два злата - на 50 метара слободно у рекордном времену шампионата и као део екипе у мешовитој штафети 4x100 метара слободно, која је освојена у рекордном времену од 3:19,40 секунди. Ово је понављање његовог постигнућа у Мађарској 2017. године, а такође је и први пут да је неко два пута освојио три златне медаље у једном дану на шампионатима.

У последњем дану првенства, Дресел је помогао Сједињеним Државама да освоје сребро у мушкој штафети 4×100 метара мешовито. Медаља је осма по реду коју је Дресел освојио на шампионату и највише што је ико освојио на једном првенству. Проглашен је ФИНА мушким пливачем сусрета, за који је такође био проглашен 2017. године.

Један дан у животу Кејлеба Дресела

Код куће на Флориди, где вежба под туторством бившег тренера Универзитета на Флориди Грега Троја, Дресел одржава строг распоред тренинга који ипак оставља време за ствари које воли.

7:00 Устајање

Након буђења, иде директно по контактна сочива, јер уопште нема добар вид. Кад их ставим, кажем цимеру добро јутро и пустим пса Џејн да изађе.

Она је црни лабрадор која има скоро годину дана и обично устаје пре Дресела. У ствари, Џејнга обично пробуди, често око 10 минута пре него што му се аларм огласи.

7:15: Доручак

Доручак је обично овсена каша са медом – „ја апсолутно волим мед - или пшеница. Трудим се да се клоним слатких ствари. Изашао сам на врата за вежбање до 7:30.“

8:00: Вежбање и тегови!

Трчи неко време да се загреје, а одатле обично одлази право у теретану. Пре сваке сесије са теговима проведе око 20 минута истезања, котрљања ваљка (енг. *Foamrolling*) и усмеравања ка ономе шта ће радити, јер се мноштво места стегне услед пливања, и заиста је тешко направити неке од олимпијских дизања ако имамо затегнута рамена и стегнуте тетиве. Већина онога што ради у теретани су набачаји, енергични набачаји и трзај. После тога ради вежбе како би избегао бол у рамену, вежбе с медицинком и завршава са тренингом језгра (енг. *Coretraining*), отприлике два сата рада одмах након пливања. “Постаје прилично заморно, али кад се навикнете на распоред, нађете добар ритам. Тренирам са заиста добром групом момака, што тренинг чини занимљивијим.“

12.30: Тренинг са Џејн.

„После тегова одлазим кући да тренирам Џејн. Мој отац је ветеринар, а ја сам цео живот одрастао око животиња. Волим имати пса. Обично је тренирам сваки дан. Само трчимо околу јурећи се за неким стварима, узимајући неке играчке и тренинг са одбраном од оружја. Водим Џејн са собом где год могу, а она је постала позната у мом окружењу! Многи људи су сазнали ко је Џејн, иако не знају моје име. Чујем пуно „Здраво Џејн!“ док шетамо уоколо.“

13:00: Други доручак. Или ручак.

„У зависности од тога шта ми се једе. Једем здраво, мешајући пуно протеина и угљених хидрата. Могао бих да једем морске плодове сваког obroка, али ако кувам код куће, то ће обично бити нека врста пилетине. Једем док се не заситим, јер знам да ћу све „изгорети“, а током целог дана „грицкам“ јабуке и поморанце.

Тренутно интензивно тренирамо, али имамо крафне средом - чак и ако понекад није среда. Понекад вам требају само угљени хидрати.“

13:30: Дремка/ радно време.

Ако будем имао времена, покушаћу да одспавам 30-минутно. Ако не, покушаћу да избацам из главе тренинге, програме, а у супротном ћу одговарати на е-пошту, обавити неколико интервју-а.

14.30: Тренинг # 2

Други тренинг почиње у 3. У базену је два сата, а после тога је време за храну. Тада ће имати велики оброк у току целог дана, а ако буде имао времена, Џејн и Дресел ће поново тренирати поподне. На тај начин и она има два тренинга дневно, иако је њен много краћи Дреселовог.

18:00: Дружење.

Нема више радних ствари - вечери су моје време за опуштање и опоравак од вежбања. Навече ћу радити нешто сасвим друго, дружити се са пријатељима или читати. „Такође свирам бубњеве и укулеле, мада се сматрам прилично глувим. Почео сам да свирам бубњеве у шестом разреду и држао сам се тога, па када сам отишао на Флориду, мој електрични комплет је пошао са мном. Нисам баш добар у укулелеу, али има само четири жице и прилично је лако саставити акорде. У једном тренутку имао бенцо, али то је била катастрофа. Волим видео игре, али не волим да их играм сам, па ако су пријатељи ту одиграмо по коју партију.. Ако се нешто догађа у нечијој кући, отићи ћу на то. Често се дружимо и гледамо телевизију.

22:30: Спавање

„Покушавам да спавам осам сати ноћу, па ако устанем у 7 сати, циљам да будем у кревету најкасније до 10:30 или 11. Волим да спавам.“

9. Место технологије и пример анализе перформанси пливача

Предности технологије и како је она нашла пут до пливања, пре свега до школског пливања и показала напредак са применом видео технологије у односу на класичан начин обучавања уз повратну вербалну информацију. Иако је технологија нашла свој пут до модерног спорта, технологија - „непријатна“ окружења изван теретане, попут базена, још увек нису били усредсређени у погледу технолошки побољшаног тренинга. Приступ овој слепој тачки, било је истраживање које је за главни циљ имало да утврди утицај видео технологије као вид повратне информације о пливачким перформансама на учење технике пливања. Студенти експерименталне групе су изложени стандардизованом програму за видео анализу и повратне информације помоћу таблет рачунара које је вршио обучени наставник физичког васпитања у трајању од 7 недеља. Контролна група уопште није користила ниједан вид технологије и користили су само традиционалне наставне методе као што је вербална повратна информација. Испитивана су перформансе краул техника у трајању од 7 недеља. Експериментална група која је користила технологију показала је знатан напредак после 7 недеља и тај процес је приписан континуираним повратним информацијама које су стицали путем видеа. Показало се да су побољшали своју технику и олакшали сам процес учења и самим тим, за очекивати је да овај приступ може утицати и на такмичарске перформансе. Ова експериментално посматрање се показало као одлична метода за учење и усавршавање технике грудног краула. Наставни сценарио дигитализоване дидактике се показао супериорним у поређењу са традиционалним наставним методама и изводљив је у окружењу базена.⁸

Техничка процена пливачких перформанси је битан фактор елитне атлетске припреме. Нове методе анализе, које укључују инерцијалне сензоре који се носе на телу (тј. Микроелектромеханички системи или МЕМС, акцелерометри и жирокопи), у последње време добијају велику пажњу како од истраживачких, тако и од комерцијалних

⁸Kretschmann, R. (2017). Employing tablet technology for video feedback in physical education swimming class.. Journal of e-Learning and Knowledge Society, 13: 101/115.

заједница, као алтернативу приступима заснованим на видео записима. Ова технологија може омогућити побољшану анализу механике удара, перформанси трке и утрошка енергије, као и повратне информације тренеру у реалном времену, што потенцијално омогућава ефикасније, конкурентније и квантитативније тренирање. Последице повезане са различитим местима причвршћивања сензора такође се узимају у обзир и за појединачне и за више конфигурација сензора. Додатне информације попут ове требале би помоћи практичарима да одаберу најприкладније системе и методе за издвајање кључних параметара повезаних са перформансама који су им важни за анализу перформанси њихових пливача и могу послужити за информисање како о примењеној тако и о истраживачкој пракси.⁹

Један од примарних циљева спорта са високим перформансама је постизање успеха мерено освојеним шампионатима или медаљама и одржаним светским рекордима. Радна снага одговорна за таква достигнућа укључује образоване људе, спортске научнике, тренере и саме спортисте. Ове заинтересоване стране користе стручно знање из низа доминантних научних дисциплина, укључујући физиологију, биомеханику, моторну контролу, перцепцију, моторичко учење, па чак и исхрану и психологију, како би максимализовали перформансе тренинга и такмичења. Софтверски пројекат, *Visual Data Analysis Toolbox* (ВДАТ), иницијатива је да се подаци о перформансама спортиста у реалном времену учине визуелно доступним са било ког места путем интернета. Процес спровођења процене, потреба, засноване на контексту укључује груписање заинтересованих страна у главне категорије (спортиста, тренер, спортски научник, истраживач) и дефинисање низа ситуационих контекста који могу бити релевантни за све њих. Ови контексти су изведени из „скупова“ општих података који узимају у обзир локацију (базен или теретану), време (сесија или сезона) и / или промене током времена (упоређивање спортиста). Осам ствари које се прате:

⁹Mooney, R.; Corley, G.; Godfrey, A.; Quinlan, L.R.; ÓLaighin, G. (2016). Inertial Sensor Technology for Elite Swimming Performance Analysis: A Systematic Review. *Sensors*.

- Серија у базену: Док спортиста тренира или се такмичи у базену, а тренер надгледа.
- Серија вежбања: Док спортиста вежба у теретани или на неки други начин, а тренер надгледа.
- Пост-сесија: Након завршетка једног тренинга или такмичења.
- Унутар сезоне: У оквиру групе тренинга и / или такмичења.
- Међусезона: Између годишњих доба.
- Више сезона: подаци у вредности од две или више сезона.
- Више спортиста: Упоредивање перформанси два или више спортиста у истом спорту.
- Мулти-Спорт: Разлике у захтевима за спортове који нису пливање.

Табела 4. Прилагођено према: Захтеви спортиста и тренера за сваки од осам контекста (Ride, J., Ringuet, C., Rowlands, D., James. D. (2013). A SportsTechnologyNeedsAssessment for Performance Monitoring in Swimming. ,ProcediaEngineering, Volume 60, Pages 442-447.)

	Серија у базену	Серија вежбања	Пост сесија	Унутар сезоне	Међу сезона	Више сезона	Више спортиста	Мулти спорт
Спортиста	Време, голф скор, типови тренинга, оптерећења	визуелни подаци, повратна инф, валидација инф, снимање покрета	видео снимак, дневник тренинга (завеслаји, повреде, расположење	Мапирање ист. прогресије, прекретнице, оптерећења	Прекретнице у такмичењу, кључни индикатор перформанси (КИП)	Дугорочни циљеви, стопа напретка	Ранг, тимски напредак, узор (модел)	Неограничено окружење
Тренер	Подводни видео, фаза завеслаја, утицај на перформансе	Историјски подаци за употребу, ређивање, процена умора	видео напомена, визуализација повреда, технике, алат за тестирање спортиста	Праћење: повреда, интервенција, фреквенције усаглашеност	Тренерска интеракција, интервенција, усаглашеност	Напредак у техници, моделовати стратегију	Програми помери	Превенција повреда и лечење

Чини се да су комерцијални системи више прилагођени рекреативцима и да им недостаје довољна дубина аналитичког потенцијала, као и оперативна ваљаност, да би тренутно били релевантни у елитном пливању. Поред тога, истраживање би требало да настоји да укључи све четири технике пливања приликом валидације алгоритама за

откривање карактеристика како би се повећала применљивост ове технологије у стварним поставкама.¹⁰

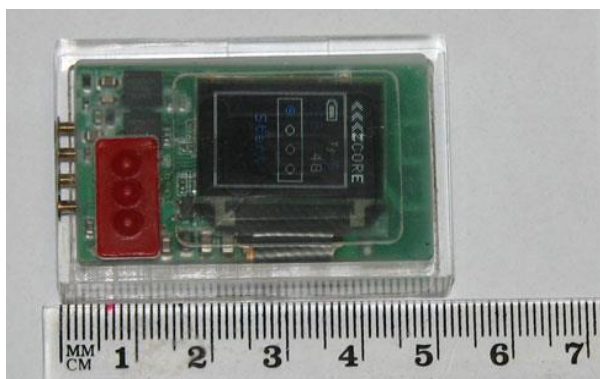
До сада представљени докази сугеришу да технологија инерцијалних сензора има огроман потенцијал да утиче на праксу тренирања у пливању у наредним годинама. Због потешкоћа у добијању тачних података у воденом окружењу, постоји велика потражња за софистицираним алатима за анализу како би се квантификовале кључне променљиве повезане са перформансама, попут убрзања и брзине. Технологија заснована на МЕМС има потенцијал да пружи потребну тачност, прецизност и брзину повратних информација. На крају, међутим, ова технологија се такмичи са аналитичким алатима заснованима на видео снимцима и истраживачи би требало да наставе да теже ка пружању довољне доказне основе за заслуге инерцијалних сензора. До тада, вероватно је да ће се тренери и даље ослањати на традиционалне приступе за анализу пливачких перформанси.

Нови приступ у обради података са инерцијалног сензора:

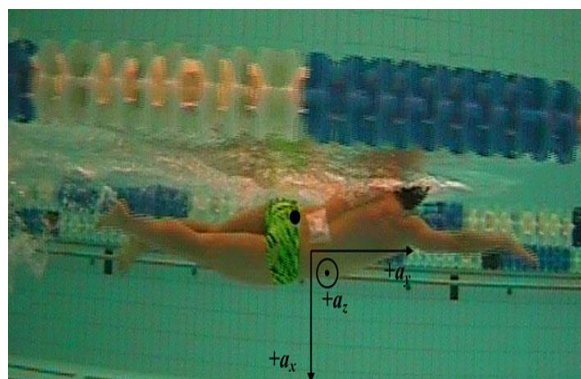
Могућност мерења брзине у воденом окружењу без икаквих ограничења за пливаче главни је изазов за инжењере и научнике у пољу спорта. У прошлости су видео системи били први избор у праћењу и анализи пливача током тренинга. Примена малих инерцијалних сензора омогућила је појаву нових метода за анализу покрета пливача. Ови мали системи су лагани, једноставни за употребу и не ограничавају пливаче током тренинга, омогућавајући лако праћење, што након анализе доводи до побољшања у тренингу. Истраживање аутора из Хонг Конга (Stamm, Burkett, Hageman & Thiel, 2013) описано у овој публикацији, користи сопствени развијени јефтини систем инерцијалних сензора, који су причвршћени за доњи део леђа и омогућавају бележење убрзања пливача. Снимљени подаци обрађени су у МАТЛАБ-у. Мерења су извршена и анализирана за седам пливача. Измерена брзина је упоређена са прикљученим кабловским акцелерометром и анализирана регресијом и Bland-Altman анализом брзине¹¹.

¹⁰Mooney, R.; Corley, G.; Godfrey, A.; Quinlan, L.R.; ÓLaighin, G. (2016). Inertial Sensor Technology for Elite Swimming Performance Analysis: A Systematic Review. *Sensors*.

¹¹Stamm, A., James, A.D., Thiel, V.D. (2012). Velocity profiling using inertial sensors for freestyle swimming. *Sports Eng* (2013) 16:1–11



Слика 8. Инерцијални сензор водоотпорном



Слика 9. Инерцијални сензор је залепљен

на сакруму, ах представља медиолатерални правац, ау смер кретања пливача, аз предњи и задњи смер кућишту

9.1 Видео технологија

Видео пружа тренеру додатни алат када ради са спортистом. Користећи неколико видео камера и снимајући видео снимке са предње, бочне и задње стране, тренер може имати приступ неколико различитих погледа на перформансе спортиста. Даље, користећи успорено понављање и заустављање акције, тренер може више пута испитати перформансе. За разлику од спортиста, видео снимак се неће умарати понављаним покушајима. Сlike перформанси могу помоћи тренеру да убеди спортисту у погледу аспеката његове „акције“. Спортиста и тренер треба да имају исту перцепцију тог тренинга, „наступа“ након испитивања и расправе о видео снимку. За спортисте је гледање видео записа о њиховим наступима добар начин да побољшају своје перформансе. Понекад спортисти који направе мале промене у техници осећају да су направили велика прилагођавања, али тренер и даље инсистира на већим променама. Преглед видео снимка њихових наступа са тренером омогућава спортисти да види тачно колико је промена направљено. Камера се може поставити на места где тренер не може да иде. Записан током пливања даје показатељ како лоши подводни ударци могу утицати на целокупан положај тела у води и самим тим утиче на време на основу кога се оцењује резултат. Видео снимак користан је многим спортским научницима који су део тима за подршку тренеру и спортисти. На пример, видео снимак загревања, тренинга или такмичења користи кондициони тренер за проверу квалитета кондиционог рада и потврду да одговара захтевима кретања у датом спорту. Физиолог користи видео за процену припреме за наступ - да ли је спортиста заказао у каснијим фазама догађаја који указује на аеробни

дефицит система. Спортски психолог проучава видео како би доказао доследност рутине пред такмичење или необичан стрес. Нутрициониста прегледа видео како би проценио да ли спортиста користи добре стратегије рехидрације током меча. Спортски биомеханичар користи видео технологију како би помогао тренеру на начине који се могу категорисати као квалитативни или квантитативни приступи. Обоје могу побољшати перформансе и / или смањити ризик од повреда током наступа.

Шта је SwimPro?

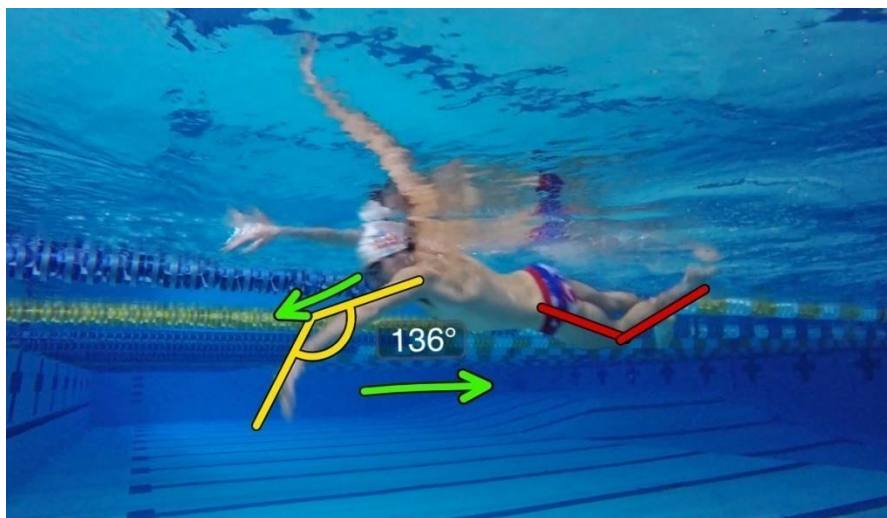
СвимПро је елитни систем перформанси у пливању који је дизајниран заједно са професионалним тренерима и водећим спортистима који помаже у максимализацији пливачких

перформанси. СвимПро се састоји од низа прилагођених



дизајнираних бежичних камера високе резолуције које снимају сваки тренутак пливања како изнад тако и испод воде, слике се потом шаљу у централни систем који се зове ИК2 (енг. IQ2). ИК2 омогућава тренерима да виде, сачувају и бележе записе и то је велика уштеда времена. Могу их отпремити и касније анализирати. Специјално дизајниран за усклађивање са процесом рада тренера, СвимПро је попут електронске табле за тренере, једном сачуване сесије се могу преузети на УСБ или тренутно отпремити на „пливајући облак“ (енг. *SwimmingCloud*), који дозвољава да се сесије чувају и преузимају било где у свету. Водећи светски тренери, институције и такмичари користе СвимПро свакодневно да побољшају перформанце и самим тим времена на такмичењима. Камере су високе резолуције које могу да „ухвате“ и најмањи детаљ током технике пливања. Потпуно су бежичне и садрже батерије које могу трајати и до 6 сати рада без пуњења. ИК2 софтвер је дизајниран да се користи одмах поред базена тако да тренери добијају повратну информацију у реалном времену, тј. одмах и анализу после тренинга. Постоји могућност додавања коментара - звучне поруке и инструкција видео снимцима које смо

направили. Може се цртати по екрану, тј остављати поруке, подсетнике у бази технике, а такође се могу мерити углови екстремитета и самим тим дати повратну информацију такмичару. Тренер са „обале“ истог тренутка док је пливач у води може пратити елементе технике као што су скокови, окрети, пливања.



Слика 10. Подводна слика пливача са измереним угловима.



Слика 11. Праћење пливача

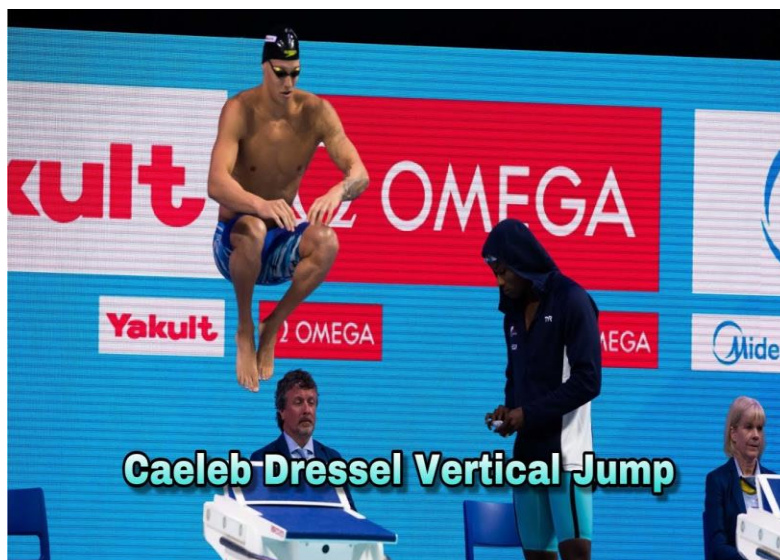


Слика 12. Давање инструкција пливачу

Сваки прогресивни видео кадар дизајниран је за хватање објеката који путују до 56м/с. Врхови прстију пливача путују максималном брзином од 3м/с. Стога ће сваки кадар који СвимПро камера забележи бити кристално јасан без видљивих знакова замућења (у условима јаког/пожељног осветљења). У пожељном примеру осветљења, брзина затварања бленде је до 1/10000секунди може се ручно одабрати кадар по кадар јер је видео кристално јасан.¹²

9.2 Видео анализа у оцени перформани на стару и током пливања КејлебаДресела

КејлебДреселима вероватно један од најбољих и најбржих стартова на планети. Испод запажања о томе шта у почетку добро ради и зашто то доприноси његовој брзини, слике су са такмичења Светског првенства из 2017 у Будимпешти.



Слика 13. Вертикални скок КејлебаДресела

¹²<https://www.swimmingcam.com/>

За поставку мерења одређује се неколико неколико кључних елемената које ћу пратити:

- Положај
- Одраз
- Лет
- Улазак у воду
- Ударци под водом
- Пробијање на површину- Изрон и прелазак у пливање (енг. *Breakout*)

Преглед времена реакције укључених у Дреселов старт показује неке импресивне бројеве:

- Време реакције: 0.63с
- Време улазка у воду: 0.85с
- Време лета: 0,22с
- Удаљеност при улазу: 4.8м
- Просечна брзина од блока до воде: 5,58м / с
- Удаљеност до избијања: 12м (6 подводних удараца)
- Време до 15м: 4,35с

Положај на стартном блоку



Слика 14. „Агресивни“ атлетски положај на стартном блоку

Задња нога је виша на клину, површина ослонца је мало исподглава метатарзалних костију стопала. Ово је добро за производњу енергије кроз чврсту везу са блоком. Такође његова пета је у „ваздуху“ пружајући опруге за мишиће листа како би допринео стварању силе. Задња нога је 90 степени. Ово долази због тога што је стопало високо уздигнуто, што омогућава оптимално укрштање мишићних влакана у квадрицепсу, тако да када испружи колено при полетању може постићи већу акумулацију и производњу силе. Тежина тела преко предњег дела блока: ово долази због високих кукова, а високе кукове доноси постављање стопала и ногу. Имати телесну тежину изнад предњег дела блока добра је полазна тачка из више разлога, доприноси бржем времену напуштања блока. Благо савијање руку, ово омогућава оптерећење кроз руке и горњи део тела да би се користила полуга о блок и обезбеђује даље генерисање силе.

Одрас

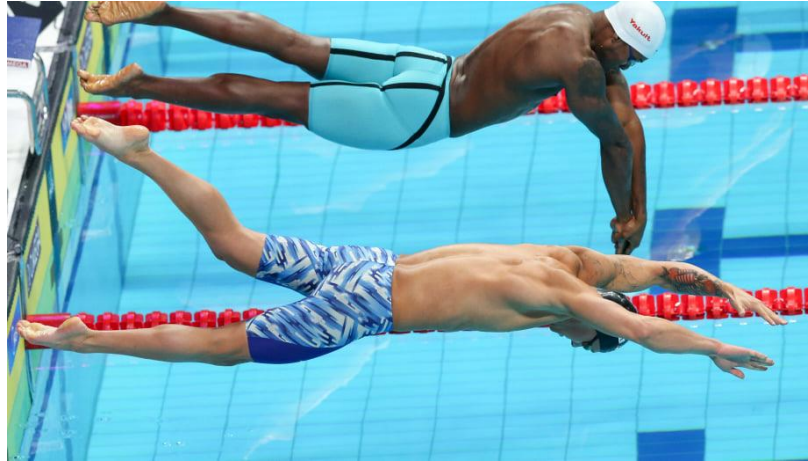
Први покрети који укључују Дрселов старт јављају се у рукама и стопалима. Постављање руку и вршење притиска на задњу плочу задњим стопалом може се видети на слици 8. Оптерећење руку обезбеђује потискивање уз блок да би се створила додатна снага, док притиском на задњу плочу настаје прво усмерено кретање вођено главним мишићним групама ногу. Наравно, постоји велика количина експлозивности на којој Дрсел ради током тренинга на сувом (енг . *Drylandtraining*).

Други део скока укључује главу, руке и предњу ногу, сви заједно синхронизовано иду напред. То доводи до већег замаха у старту који максимализује одбијање од блока. Ово се завршава подизањем главе, руке, кукови и стопала „лете“ напред.

Лет

Најважнији аспект лета за анализу је намештање руку од блока до усмеравања. Дрсел поставља руке иза тела на начин лептира (изнад и око њега). Зашто то чини? Подизањем руку горе и иза тела током опоравка, он подиже тежину и тиме повећава време лета, додајући своју доминацију од почетка, јер је добро познато да се путује брже ваздухом него водом. Још једна корист од постављања руку на овај начин је та што улазећи у стримлајн (енг. *Streamline*) то чини на начин који ствара импулс бацајући тежину напред. То ће довести до убрзања при уласку. Свеобухватни ефекат јединственог

постављања руку је тај што даје Дреселу идеалну путању за пливање напред, а не право доле, као што је наглашено у наставку.



Слика 15. Поређење Дреселовог старта и стримлајна са једним од противника.

Улазак



Слика 16. Улазак КејлебаДресела у воду.

Подразумева се да елитни спортиста као што је КејлебДресел савладао стримлајн и са почетка ушао у воду савршеном линијом. Сви делови тела путују кроз једну тачку у води. Као што се види на слици16.

Под водом

Дресел је познат по његовим подводним делфин ударцима светске класе које праве значајну предност у односу на друге такмичаре. Неколико кључних ставки Дреселове подводне фазе од почетка:

- бделфин удараца на 12м
- Сваки ударац је врло моћан
- Од првог ударца до изласка троши само 2,31с
- Просечна брзина је нешто више од 2 ударца у секунди

Не може се заборавити колико је важна подводна фаза за почетак, јер јесјајан скокузалудан ако се брзина не спроведе кроз подводну фазу у пробој.



Слика 11. Делфин током рођења1



Слика 12.Делфин ударци током рођења 2

Пробијање на површину (енг. *Breakout*)

Прво шта се примети у подводном делу КејлебаДресела јесте амплитуда његових делфин удараца која је невероватна, плус руке су му мирне како не би нарушио баланс тела. Приликом раздвајања руку и почетног завеслаја десном руком он уради још два

делфин удараца. Први делфин ударац је одмах након раздвајања руку (слика 13), док је други синхронизован са појавом лакта изнад површине воде (слика 14). Глава је у продужетку кичме и тако неће створити непотребан отпор.



Слика 13. 1 делфин ударац пре избијања



Слика 14. 2 делфин ударац по изласку лакта.

Ова два наведена елемента представљају Дресела као најбољег у подводној фази, такође и најбољи делфин ударици што га одваја од других такмичара и доноси му знатну предност.

Да закључимо, јасно је да Дресел има један од најбољих стартава на свету, ова анализа је покушала да истакне неке од разлога како и зашто Дресел добија додатну предност на самом старту.

10. ЗАКЉУЧАК

У форми закључка, исти би требао да садржи кључна питања која долаза из посматрања предмета рада и наравно њихови одговори на та питања. Нека од кључних одговора могла би бити:

1. Технологија је омогућила много тога чега раније није било у тренингу врхунских пливача?

Док још увек технологија није узела маха, на сцени су доминирали спортисти на основу својих личних квалитетаодносно утицаја природе и нуртуре. Еволуција бројних истраживачких поља и развој технологије у недавном добу у суштини су користили индустријализованим земљама. Технолошко унапређење је такође помогло повећању интернационализације спортских сусрета, омогућавању повећане конкуренције међу народима и повећању значаја и значења спорта у друштву. Анализа показује чињеницу да је технологија постала главни фактор за повећање спортских перформанси људи. У теорији тренинга су заступљене технологије: Инструменталистичка теорија, детерминистичка теорија, супстантивистичка теорија, критичка теорија, теорија динамичких система и теорија функционалних система. Са појавом технологије спортисти су ефикасније, квалитетније напредовали смањујући утрошено време него што је то био случај у претходној ери када се тренер ослањао само на сопствено знање и „експертско око“. Међутим, код нас, технолошко побољшање перформанси спортисте може постати ограничено финансијским трошковима потребним за развој и одржавање такве технологије. Ово доводи у питање способност спортских званичних власти да субвенционишу иновације у покретном економском контексту. Са или без технологије пливачки резултат зависи од физичких способности, тј технички од два аспекта, физичка способност је основа али техника је гаранција.

2. Имплицитни наводи – Технолошки „пробој“ у тренинг врхунских пливача је обезбеђен кроз који део технологије:

Огроман и убрзан развој дигиталних уређаја и саме технологије током протекле деценије отворио је сасвим нову димензију пливања, тј тренинга пливања. Постоји

мноштво уређаја који постоје и неколицина су наведени у раду, који директно или индиректно утичу на побољшање пливачке технике која је у кореспонденцији са пливачким резултатом. Праћење пулса, задавање темпа (енг. *Pace*), подводне камере, паметни сатови, уређаји за разоноду, сви они утичу на побољшање перформанси пливача. Већина ових уређаја нам дају повратне информације о припремљености спортисте и простор у коме треба реаговати ради подизања форме на жељени ниво. Правилна примена и комбинација ових уређаја „олакшаће“ и уштедеће тренеру време потребно за исправљање, одржавање и напредак пливачке технике, самим тим помаже и у побољшању њихове снаге и издржљивости. Користећи видео анализу и дигиталне уређаје чији је један од општих циљева побољшати вештину закључивања тренера и перформансе спортисте кроз боље разумевање свих аспеката тренинга. Оно што је јако важно јесте да се повратне информације нпр. Подводни снимак окрета пливача добијају у реалном времену и што могу на лицу места да се обраде и самим тим пренесу пливачу како би радио на томе. Наравно, технологија и сви ови уређаји не значе толико уколико тренер не поседује одређе компетенције и вештину посматрања и закључивања узрочно последичних веза.

3. Технологија је подигла ефикасност и економичност тренажно-такмичарских активности?

После сваког тренинга, потребно је да тренер изврши систематизацију учињеног на претходном тренингу, односно прикупи информације, видео снимке, које ће анализирати, а потом представити спортисти, након чега ће заједно извршити анализу и донети суд који ће уштедети време и труд. Предност технологије је та да се информације добијају у реалном времену и самим тим спортиста на лицу места може добити информације о кључним стварима елемената које се обрађују. Технологија анализе кретања, односи се на уређаје и поступке који су дизајнирани за процену облика и ефикасности кретања. Најчешћи међу њима су видео анализе и софистициранији уређаји и софтвери који пружају детаљне компјутеризоване информације о биомеханици спортисте. Поред помоћи у побољшању постојеће технике, подаци добијени техникама кретања могу олакшати концептуалне или стилске промене које дозвољавају спортисти да се такмичи на механички, естетски и кинестетски (нов) начин. Камере, сензори који се носе на телу, технологија бежичног преноса поставили нове стандарде и учиниле су револуцију у раду

тренера, физиолога, биомеханичара, психолога. Док технологија није узела маха, за све то је требало доста труда док се сними, обраде снимци, премотавају ручно, изискивало је пуно више времена. Моментална повратна информација нпр. пулса, помаже тренеру да види у којој се зони оптерећења налази спортиста и самим тим благовремено реагује. Уштеда времена ће растеретити и спортисте и тренере.

4. Експертиза тренера кроз технологију и дигиталне уређаје:

У школовању и оспособљавању тренера, као и у њиховом даљем професионалном развоју треба истрајати на примени посматрања, вештни анализе и закључивања на основу већег броја параметара из објективних, видљивих, али и латентних извора. Савременог тренера описује и предузетничка иницијатива која се односи, како на капацитет размишљања, тако и у правцу иновационог деловања унутар свог пливачког спорта. Са развојем технологије, да би био успешан, тренер мора да иде у корак с њом. Да упознаје различите врсте софтвера, сензора и уређаја приликом чега се „развија“ и његово око. На основу технологије тренер ће побољшати целокупну комуникацију са тимом у смислу преношења информација и деловању када је то најпотребније (тренинг, такмичење, психолошка припрема итд.). Са бољом комуникацијом долази и до бољих и бржих резултата, тачнијом и сигурнијом прогностиком као и сигурношћу. Спортског тренера описују његове когнитивне, практичне, афективне и пословне вештине. Тренер приоритетно планира и реализује програме који ће довести до побољшања тренираних перформанси у односу на неки од, узрасних, полних, здравствених, моторичких, социјалних, васпитних атрибута појединца-групе-тима. Срећом, развојем технологије утицај је био позитиван, стварајући свеобухватнији поглед на обуку за боље разумевање безбедности, комплетну комуникацију, широку покривеност видео записима и инклузивну аналитику података.

5. Информациона „експлозија“ садржаја тренерског рада:

Технологија у спорту учинила је прикупљање података и статистику изузетно важним и инклузивним аспектом који је важан и навијачима, играчима и тренерима. Помоћу аналитике података тренери знају све о својим играчима, као и о својим противницима. Тренери знају како ће сваки такмичар највероватније понашати на

такмичењу и њихове просечне слабости у сваком тиму. То омогућава разговоре о одржавању перформанси, како да се побољша и зашто у одређеним ситуацијама у којим се пливач буде налазио. Бележење, чување, праћење и касније упоређивање података, видео снимака у великој мери помаже тренеру да увиди напредак или пад способности његовог спортисте и самим тим може увидети који му то „алати“ требају да би успешно поправио или унапредио тренутне перформансе. Комбинујући телеметрију у реалном времену са историјским подацима са уређаја који мере и бележе податке/резултате, заједно са платформама које омогућавају бољу и бржу анализу, у стању смо да завиримо у спортисту, закључујући о генетским даровима, облику „мотора“ и нивоу кондиције. Али једна од највећих користи је видети потенцијал свих тих елемената и утврдити када су ментални и емоционални фактори заправо ограничења успеха. Технологија обраде аквизираних података, укључује рачунарске системе које као тренажна иновација, спортистима и тренерима омогућава велики број чињеница о тренингу али и супраницима. Програми база података су у великој мери утицали на начин на који тренери и спортисти раде свој посао. Технологије повратних информација подржава спортисте индивидуалних али тимских спортова да континуирано прате напредак. Садрженици о физиолошким, кинематичким, психофизиолошким али социјалним активностима и перформансама. Другим речима, технологија може одиграти значајну улогу у подстицању на тренинг, у ефикасној самопроцени, али и у придржавању здравствених рутина током вежбања.

6. Будућност тренерског занимања заснованог на дигиталној дидактици

У модерном животу 21. века све се ослања на технологију и иде ка томе да се све дигитализује. Технологија у спорту представља незаобилазну станицу приликом тренирања спортиста, самим тим и алат помоћу кога може да се постигне много уколико тиме рукује компетна особа. Неке делове технике које сам човек не може да уочи које камера може. Камера има вештачку интелигенцију која се не умара и не може јој промаћи нешто што би људском мозгу промакло. У томе се огледа ослањање тренера на целокупну технологију. У раду се види у којој мери технологија има утицај на тренера и на целокупан спортски систем. Има доста примера у пракси где тренери говоре о значају технологије и њиховом ослањању на њу, тим што с друге стране се налази на неразумевање клубова и организација о њеном утицају на тренинг, због недовољно

средстава за исту. Што се тиче будућности, сви ови описани уређаји и технологија се налазе у трећој индустријској револуцији, на којој се гради четврта индустријска револуција која ће довести до брисања граница између физичке, дигиталне и биолошке сфере. Иако волимо да верујемо да су нови рекорди резултат тога што људи померају границе, то није нужно случај с обзиром на бројне примере да су се спортски рекорди померили у корак са технолошким иновацијама. Самим тим технологија се развија ка спорту и спорт ка технологија, тако да је неминовно да ће будућност донети све више и више вештачке интелигенције и „помоћи“ у раду тренера.

7. Тренер и експертски системи:

Као што сам већ навео четврта индустријска револуција се ближи и када се упореди са претходним развија се експоненцијално, а не линеарно. Појавиће се нове технолошке иновације у простору роботике, вештачке интелигенције и сл. које ће утицати на глобални ниво прихода али и на побољшање квалитета живота с једне стране. С обзиром на то да аутоматизација замењује рад, део радника би морао да се отпусти или премести, што би могло погоршати раскорак између приноса капитала и приноса од рада. Да ће се то догодити и у пливању тешко је рећи јер мислим да и на крају свега, поред дигиталних уређаја и свих технолошких искорака експертско око, и све што спада уз њега, врсног стручњака ипак остати као једна од најважнијих особина тренера 21. века. С друге стране машине могу да прате неке варијабле, техничке ствари, уско специфично нпр. положај главе у току завеслаја, док експертско око сагледа ширу слику, а то је целокупан емотивни и психолошки статус спортисте који у великој мери може да утиче на његове способности. Тако да машина, технологија и сви остали уређаји неће моћи да се такмиче са човеком, јер човек може одједном ситуацију да сагледа из више углова док машина само из задатог. Технологија се такмичи са аналитичким алатима заснованима на видео снимцима и истраживачи би требало да наставе да теже ка пружању довољне доказне основе за заслуге инерцијалних сензора. До тада, вероватно је да ће се тренери и даље ослањати на традиционалне приступе за анализу пливачких перформанси.

У овом раду су такође посматране и анализиране интернет презентације о Кејлебу Дреселу, олимпијском победнику, светском прваку и рекордеру у дисциплини 100м делфин. Посматрани су и анализирани параметри личне и спортске биографије (као

извор закључивања о вишегодишњем планирању спортске каријере), дневни распоред тренинга, као и циљеви пливачког тренинга. Дресел је један од најбољих стартера на свету, па је у том циљу и урађена анализа његовог скока и који то параметри утичу на предност који има над осталим такмичарима. Циљ ових анализа био је утврдити специфична места и особености у тренингу са циљем генерализације о функционалном систему којим се гради врхунски пливачки резултат (условно елементи за теорију функционалних система).

11. Литература

1. Barry, W. (2008). Development in video technology for coaching. London. Taylor&FrancisGroup.
2. Batorova, M, Stastny, J. Motucka, J. Januar, M., (2016). Development of an analysis of swimming techniques using instrumentation and the development of a new measurement method at Brno University of Technology. 10th INSHS International Christmas Sport Scientific Conference, International Network of Sport and Health Science. Szombathely, Hungary.
3. Cave, A. & Miller, A. (2015). Technology in sport: the speed of science. The Telegraph
4. Dick, F. (2011). The coaches pathway. Presentation to the Pathways in coaching excellence international workshop, Köln.
5. Graham, A., & Renshaw, B. (2005). Supercoaching. London. BusinessBooks.
6. Jevtic, B. (2019). Progress of competition results in top and elite sport—challenge for sports medicine and sports sciences. Invited Lecture The 2nd Serbian International Sports Medicine Conference NEW DIMENSION IN SPORTS MEDICINE. Book of abstracts 75-76.
7. Koputko, R. (2016). Olympic Innovations: How Technology Impacted Swimming.
8. Kretschmann, R. (2017). Employing tablet technology for video feedback in physical education swimming class.. Journal of e-Learning and Knowledge Society, 13: 101/115.
9. Mooney, R.; Corley, G.; Godfrey, A.; Quinlan, L.R.; ÓLaighin, G. (2016). Inertial Sensor Technology for Elite Swimming Performance Analysis: A Systematic Review. Sensors.
10. Omoregie, O.P. (2016). The impact of technology on sport performance. Proceedings of INCEDI 2016 Conference. Accra.
11. Ride, J., Ringuet, C., Rowlands, D., James. D. (2013). A Sports Technology Needs Assessment for Performance Monitoring in Swimming. Procedia Engineering, Volume 60, Pages 442-447.
12. Јевтић Б. (2010). Пливање, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
13. Јевтић, Б. (2011). Пливање у настави, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.

14. Јевтић, Б. (2012). Аналитика и дијагностика у спорту и увод у вештину анализе (Нерецензирани и нелекторисан текст за прва три нивоа оспособљавања спортских тренера), Београд, Факултет спорта и физичког васпитања.
15. Радојевић, Ј., Грбовић, М., Јевтић, Б. (2019). Академски студијски програми и школовање за професију спорт, занимање спортски тренер, 2019, вол.73, бр.1, стр.89-105, Физичка култура 73:1:89-105.)

Непубликовани документи:

1. Јевтић, Б. (2018).Теорија и технологија спортског пливања, (нерецензиран и нелекторисан подсетник за усмеранте на академским студијама).

Интернет адресе:

1. <http://www.alabamawritingtutor.com/Swimming.html>
2. <https://blog.1life.co.uk/must-have-swimming-gadgets>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Caeleb_Dressel
4. [https://en.wikipedia.org/wiki/Swimming_\(sport\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Swimming_(sport))
5. <https://myswimpro.com/blog/2018/03/28/how-caeleb-dressel-swims-a-17-63-50-yard-freestyle-whiteboard-wednesday/#:~:text=Reaction%20Time%20is%20the%20time,Dressel%20took%20just%209.15%20seconds.>
6. <https://outdoorswimmer.com/product-reviews/finis-posture-trainer>
7. <https://samoobrazovanje.rs/>
8. <https://www.coachesontario.ca/>
9. <https://www.swimmingcam.com/>
10. <https://www.swimmo.com/blog/inspiration/swimming-gadgets/>
11. <https://www.teamusa.org/News/2019/January/24/A-Day-In-The-Life-Caeleb-Dressels-Recipe-For-Success-Includes-Puppy-Training-Downtime-And-Food>
12. <https://www.thepoolsidepass.com>
13. <https://www.workinsports.com/>
14. <https://www.yourswimlog.com/swimming-gear/>

Видео снимци:

<https://www.youtube.com/watch?v=1j58H34bGG4>