

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**ПРИСУТНОСТ ТЕХНОЛОШКОГ ДОПИНГА У  
ПРОФЕСИОНАЛНОМ СПОРТУ**

**ЗАВРШНИ РАД**

Ментор: др Сандра Раденовић

Студент: Лазар Ђурђевић

Београд, 2021.

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА



**ПРИСУТНОСТ ТЕХНОЛОШКОГ ДОПИНГА У  
ПРОФЕСИОНАЛНОМ СПОРТУ**

**ЗАВРШНИ РАД**

**Студент:**

Лазар Ђурђевић

2018/2014

**Ментор:**

проф. др Сандра Раденовић

---

**Чланови комисије:**

---

проф. др Владимир Мрдаковић

---

доц. др Милош Марковић

Београд, 2021.

# САДРЖАЈ

1.	Увод.....	1
2.	ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА.....	2
3.	ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА.....	3
3.1.	Појам технолошког допинга .....	3
3.2.	Резултати досадашњих истраживања .....	5
3.3.	Предмет и циљ рада .....	6
3.4.	Начин обраде података.....	7
4.	РЕЗУЛТАТИ.....	8
4.1.	Последице технолошког допинга .....	9
4.1.1.	Мењање вештина које су потребне за бављење спортом .....	9
4.1.2.	Смањивање вештина које су потребне за бављење спортом ...	10
4.1.3.	Дискриминација у свету спорта .....	11
4.2.	Технолошки допинг у професионалном спорту.....	14
4.2.1.	Технолошке иновације у бициклизму .....	14
4.2.2.	Технолошке иновације у трчању .....	16
5.	Закључак.....	19
6.	Литература .....	20

## Сажетак

Технолошки прогрес погађа апсолутно све сфере живота данас, па ни спорт није изузетак. Технолошки допинг већ годинама уназад окупира пажњу спортиста и спортских стручњака. Ова све више присутна тема у јавности изискује додатну пажњу са истраживачког аспекта. *Технолошки допинг* се према Светској анти-допинг агенцији дефинише као „пракса којом се стиче конкурентска предност коришћењем спортске опреме“. Олимпијске игре у Токију 2021. године су значајно повећале присутност ове теме у стручној литератури и медијима, с обзиром на то коју су опрему спортисти користили. Примена савремене технологије у спорту се углавном манифестује кроз коришћење подржавајуће терапеутске технологије у спорту и хипоксичног окружења за време тренинга спортисте. Ово даље има за последицу мењање вештина које су потребне да би се бавили спортом, што се популарно назива „рескилинг“, па онда и редуковање вештина које су потребне да би се бавили спортом, односно „дескилинг“, а све услед нове технологије. Веома важно питање у контексту технолошког допинга тиче се неједнакости међу спортистима. У циљу спречавања технолошког допинга и успостављања једнакости међу спортистима, међународне спортске институције прописују правила у вези са карактеристикама спортске опреме и редовно обављају инспекцију исте. Овај рад настао је са циљем да укаже на последице којима води присуство технолошког допинга у спорту.

**Кључне речи:** технолошки допинг, професионални спорт, технолошке иновације

## Abstract

Technological progress affects absolutely all spheres of life today, so sport is no exception. Technological doping has been occupying the attention of athletes and sports experts for years. This increasingly present topic in the public requires additional attention from the research aspect. According to the World Anti-Doping Agency, technological doping is defined as "a practice which gains a competitive advantage by

using sports equipment". The Tokyo Olympics in 2021 significantly increased the presence of this topic in the professional literature and media, considering what equipment the athletes used. The application of modern technology in sports is mainly manifested through the use of supportive therapeutic technology in sports and a hypoxic environment during the training of athletes. This further results in changing the skills needed to play sports, popularly called "re-skilling", and then reducing the skills needed to play sports, or "de-skilling", all due to new technology. A very important issue in the context of technological doping concerns inequality among athletes. To prevent technological doping and establish equality among athletes, international sports institutions prescribe rules regarding the characteristics of sports equipment and regularly inspect it. This paper was created to point out the consequences of the presence of technological doping in sports.

**Key words:** technology doping, professional sport, technology innovations

## **Abstrakt**

Der technologische Fortschritt betrifft heute absolut alle Lebensbereiche, Sport ist also keine Ausnahme. Technologisches Doping beschäftigt seit Jahren die Aufmerksamkeit von Sportlern und Sportexperten. Dieses in der Öffentlichkeit zunehmend präsente Thema erfordert zusätzliche Aufmerksamkeit aus Forschungsaspekten. Laut der Welt-Anti-Doping-Agentur wird technologisches Doping als „eine Praxis definiert, die sich durch die Verwendung von Sportgeräten einen Wettbewerbsvorteil verschafft“. Die Olympischen Spiele in Tokio 2021 haben die Präsenz dieses Themas in der Fachliteratur und in den Medien deutlich erhöht, wenn man bedenkt, welche Ausrüstung die Athleten verwendeten. Die Anwendung moderner Technologie im Sport manifestiert sich hauptsächlich durch den Einsatz unterstützender Therapietechnologien im Sport und einer hypoxischen Umgebung beim Training von Sportlern. Dies führt weiter dazu, dass die für die Ausübung von Sport erforderlichen Fähigkeiten geändert werden, im Volksmund "Umschulung" genannt, und dann die für die Ausübung von Sport erforderlichen Fähigkeiten oder "Entqualifizierung" aufgrund neuer Technologien reduziert werden. Ein sehr wichtiges Thema im Zusammenhang mit

technologischem Doping betrifft die Ungleichheit unter Sportlern. Um technologisches Doping zu verhindern und die Gleichstellung der Athleten herzustellen, geben internationale Sportinstitutionen Regeln für die Eigenschaften von Sportgeräten vor und überprüfen diese regelmäßig. Dieses Papier wurde erstellt, um auf die Folgen des technologischen Dopings im Sport hinzuweisen.

**Schlüsselwörter:** Technologie-Doping, Profisport, Technologie-Innovationen

## 1. Увод

Свет спорта се умногоме променио у току последњих неколико деценија. Овај значајни скок у погледу перформанси професионалних спортиста дугује се, пре свега, проширеном фонду знања у области медицине, биологије, хемије, али и технологије. Технолошки прогрес погађа апсолутно све сфере живота данас, па ни спорт није изузетак. Иако се ради о напретку, што се, подразумева се, разматра у позитивном контексту, поменути тренд има и својих негативних импликација.

Технолошки допинг већ годинама уназад окупира пажњу спортиста и спортских стручњака. Ова све више присутна тема у јавности изискује додатну пажњу са истраживачког аспекта. Хаке (Хааке, 2009) истиче да коришћење технологије има значајно место у бициклизму, спринту на 100 метара и бацању копља, као и скоку с мотком, скоку у даљ. Нарочито након 2009. године овом списку се придодаје и трчање с протезама (Jones & Wilson 2009, Baker 2015, Dyer 2013). У светлу Олимпијских игара 2021. године, технолошки допинг испоставио се као једини сигуран начин да се обезбеди предност над осталим учесницима. Иако технологија која знатно побољшава успех спортиста није забрањена, она евидентно доприноси креирању, а онда и продубљивању неједнакости између такмичара из развијених и неразвијених земаља. Наиме, како они такмичари који имају највећу финансијску подршку могу да приуште и најсавременију технологију, то они могу да остваре боље резултате у поређењу са онима који се ослањају на мање напредна решења.

## 2. ПРЕДМЕТ, ЦИЉ И ЗАДАЦИ РАДА

- **Предмет рада** јесте присутност технолошког допинга у професионалном спорту, а посебни фокус биће на Олимпијским играма у Токију 2021. године.
- **Циљ рада** јесте указивање на последице којима води присуство технолошког допинга у спорту. Наиме, идеја је да се прикаже ситуација у којој се тренутно налазе професионални спортисти из развијених земаља са једне стране и они из неразвијених или из земаља у развоју, са друге.
- **Задачи рада:**
  - Прикупити релевантну литературу;
  - Прикупити и анализирати релевантну документацију која уређује ово питање у професионалном спорту;
  - Анализирати радове стручњака на тему технолошког допинга у спорту;
  - Прикупити и анализирати податке о тренинзима спортиста из развијених земаља;
  - Прикупити и анализирати податке о тренинзима спортиста из земаља у развоју;
  - Упоредити перформансе спортиста из развијених и земаља у развоју.



### 3. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

Пре него што буде изнет преглед досадашњих истраживања на тему технолошког допинга, потребно је дефинисати овај појам. Како би се дошло до појма технолошког допинга, прво је потребно дати дефиницију самог допинга и приближити услове за забрањивање неке ствари.

#### 3.1. Појам технолошког допинга

Допинг је у спорту познат одавно и учињено је много како би се осигурало да такмичари који учествују на професионалним такмичењима не користе никакве супстанце које би подстакле њихову физичку издржљивост и снагу на нефер основама. Ипак, технолошки допинг је појам новијег датума и још увек постоји много простора за истраживање. Допингом се сматра следеће<sup>1</sup>:

- Присутност забрањених ствари или метаболитета или трагова тих ствари у узорку који спортиста даје, а што може бити крв или мокраћа. Овде је потребно нагласити да се не спроводи доказивање да је спортиста забрањене ствари унео у организам намерно или случајно. Другим речима, само присуство забрањених ствари се означава као допинг и спортиста се за то терети аутоматски.
- Коришћење или покушај коришћења забрањених ствари или забрањених метода. У овом случају је неопходно спровести доказивање, тако да се овде користе изјаве сведока, снимци, али и сама признања спортиста, као и закључци изведени из такозваног атлетског биолошког пасоша (енг. *Athlete Biological Passport – APB*). За разлику од прве ставке, овде је неопходно да се докаже да је постојала намера допинга.
- Избегавање, односно одбијање да се да узорак крви или мокраће за анализу без оправданог разлога.
- Правило је да сваки професионални спортиста мора да пријави локацију на којој ће бити доступан свакодневно. С тим у вези, уколико није могуће

---

<sup>1</sup> The World Anti-Doping Code International Standard, „Prohibited List“ (Montreal: World Anti-Doping Agency, 2021)

пронаћи спортисту на пријављеној локацији у време тестирања или изостајање са тестирања три пута у току једне године се сматра допингом.

- Допингом се сматра и уплитање, односно покушај уплитања спортисте у процес контроле допинга, као и ометање службене особе која је задужена за контролу допинга, али и давање лажних информација Светској анти-допинг агенцији, као и застрашивање, тј. покушај застрашивања потенцијалних сведока.
- Допингом се сматра и поседовање забрањених ствари, односно забрањених метода.
- Допингом се сматра и трговина, односно покушај трговине забрањеним стварима, тј. забрањеним методама.

Светска анти-допинг агенција сваке године ажурира листу забрањених ствари и самим тим се и проширује дефиниција допинга. Основни услов да се нека ствар сматра забрањеном јесте да испуњава минимум две од следеће три тврдње:

- постоје медицински, односно научни докази, односно фармаколошки ефекат да испитивана ствар, то јест метода побољшава спортске перформансе;
- постоје медицински, односно научни докази, односно фармаколошки ефекат да испитивана ствар, то јест метода може да угрози здравље спортисте који је користи;
- коришћење одређене ствари или методе угрожава интегритет спорта.

Поред ових услова, свака ствар којом настоји да се прикрије дејство, односно раније коришћење неке од забрањених ствари, такође представља забрањену ствар и исто је кажњива. Наравно, спортисти могу да користе поједине забрањене ствари уз услов да поседују адекватну документацију којом се правда овакав поступак, а то је само онда када је то закључак доктора.

**Технолошки допинг** се према Светској анти-допинг агенцији (енг. *World Anti-Doping Agency - WADA*) дефинише као „пракса којом се стиче конкурентска

предност коришћењем спортске опреме“<sup>2</sup>. Осим израза „технолошки допинг“, користе се и други називи. Неки од њих су: „спортски инжењеринг“, „техноспорт“, „технолошки побољшивачи перформанси“, „механичка ергогеника“ и слично<sup>3</sup>. У сваком случају, ради се о коришћењу технолошки напредне спортске опреме која би поставила поједине спортисте у нефер позицију, будући да им даје предност која није у складу са спортским духом који се негује на спортским такмичењима.

Иако технолошки допинг све до недавно није био схваћен за озбиљно, у последње време се велика пажња поклања овој теми, и то са оправданим разлогом. Наиме, од 2006. године, WADA је иницирала консултације у вези са технолошким допингом, тако да је он данас препознат као реална претња.

### **3.2. Резултати досадашњих истраживања**

Ставови аутора који су се бавили темом технолошког допинга нису увек хомогени у вези са тим да ли је коришћење напредне технологије у складу са етичким начелима спорта или не. Наиме, док неки аутори сматрају да би савремену технологију требало изоставити из света спорта и инсистирају на истим принципима који су деценијама, ако не и вековима присутни у конкретним спортовима, други аутори сматрају да коришћење технологије са циљем побољшања перформанси спортиста може донети бројне бенефите и то за све људе на свету, а не само за спортисте.

Професор Енди Маја са Универзитета у Салфорду истиче да текући трендови који се односе на примену савремене технологије у спорту захтевају да се редефинишу правила која се тичу допинга и у складу са тим мере за санкционисање спортиста који коришћењем технологије и науке доприносе креирању нефер атмосфере, чиме се дискриминишу они спортисти који немају приступ истим средствима. Такође, Маја истиче да се питања присуства науке и

---

<sup>2</sup> British Association of Sport & Exercise Medicine, „Technological Fairness or Technological Doping?“ <https://basem.co.uk/technological-fairness-or-technological-doping/> (преузето 20.10.2021)

<sup>3</sup> Ема Радић, „Технолошки допинг“, [https://www.academia.edu/43293158/TEHNOLO%C5%A0KI\\_DOPING\\_1\\_UVOD](https://www.academia.edu/43293158/TEHNOLO%C5%A0KI_DOPING_1_UVOD) (приступљено 20.10.2021).

технологије у спорту морају разматрати у контексту „перформанси“, пре него „допинга“ (Miah, 2005).

Тара Магдалински (2009) тврди да комбинација природног и вештачког у спорту ствара парадоксалну ситуацију. Наиме, од спортиста се захтева да негују „природност“ својих перформанси, мада су истовремено готово приморани да користе технологију не би ли њоме побољшали своје перформансе (Magdalinski, 2008).

С тим у вези, поједини аутори (Ljungqvist, 2005) истичу да је коришћење технологије у сврхе побољшавања перформанси спортиста заправо злоупотреба науке. Такође, истиче се да је највећи притисак да не посежу за овим средствима која ће им учинити тренинг и победу лакшим управо на самим спортистима, па се самим тим и одговорност поставља на њих.

Ипак, као што је раније истакнуто, нису сви аутори мишљења да технологија у спорту представља нужно зло. Примера ради, Лоланд (Loland, 2002) преиспитује скептицизам људи у вези са технологијом која побољшава перформансе спортиста. Он истиче да ова технологија може да помогне како људима који се баве спортом професионално, тако и онима који се уопште и не баве спортом. С тим у вези, Лоланд истиче да негативни ставови у погледу технологије у спорту сужавају наше погледе на могућности које нам оне нуде, те самим тим успоравају општи друштвени напредак (Loland, 2009).

### **3.3. Предмет и циљ рада**

Предмет рада јесте присутност технолошког допинга у професионалном спорту, као тема која све више окупира јавност. Технолошки допинг је све чешће присутан у професионалном спорту, тако да заслужује пажњу и са академске стране. У раду ће посебни фокус бити на Олимпијским играма, односно случајевима са Олимпијских игара који су добили посебну пажњу јавност због сумње да је био присутан технолошки допинг. Осим Олимпијских игара, биће

коришћени и други примери на којима могу да се објасни утицај технологије на перформансе професионалних спортиста.

Циљ овог рада јесте указивање на последице којима води присуство технолошког допинга у спорту. Конкретно, идеја је да се прикаже на који начин технолошки допинг мења свет спорта данас, што кроз подизање лествице на међународним такмичењима, што кроз постављање нових изазова пред спортисте – како етичних, тако и конкретних физичких.

### **3.4. Начин обраде података**

Подаци до којих се може доћи кроз релевантну литературу биће обрађени са теоријског аспекта. Пре свега, прикупљени су релевантни извори у виду академских и других стручних радова који се баве темом технолошког допинга. Потом су издвојени конкретни случајеви за анализу, као и општи закључци до којих су истраживачи долазили.

Истраживане су последице технолошког допинга ослањајући се на ранија истраживања која се баве иновацијама у области спорта. Овде су коришћени радови аутора који су се бавили питањем технолошког допинга и науке у спорту. За конкретну анализу присутности технолошког допинга у професионалном спорту су одабране технолошке иновације у бициклизму и у трчању. Подаци су добијени са Интернета.

## 4. РЕЗУЛТАТИ

Резултати које постижу професионални спортисти данас су деловали немогуће спортистима пре само пола века. У многим категоријама су оборени рекорди више пута у релативно кратким временским размацама, међутим, ово се не може увек доводити само бољим тренинзима. Наиме, у једном тренутку долази се до тачке у којој су исцрпљене могућности за унапређење тренинга, тако да се верује да ће даљи напредак у спорту бити остварен захваљујући или унапређењу технологије или унапређивањем технике. Ипак, како се то коси са основним принципима једнакости на којима почивају системи у оквиру којих се организују светска спортска такмичења, то је реакција на примену ма каквих напредних решења неопходна у том правцу да се овакво понашање санкционише. Главни разлог за то јесте чињеница да нису свим спортистима доступна оваква решења, што одмах само по себи креира неправедну атмосферу. Такође, различити аутори воде дебате у вези са тим како напредна технологија мења поимање спортисте као човека. Поставља се питање да ли савремена технологија умањује значај талента и напорног тренирања, као и физичке способности човека.

Технолошком допингу у професионалном спорту се посебна пажња посвећује тек током последњих неколико година. Олимпијске игре у Токију 2021. године су значајно повећале присутност ове теме у стручној литератури и медијима, с обзиром на то коју су опрему спортисти користили.

Имајући у виду наведено, предстојећи део биће посвећен прегледу перформанси спортиста који су осумњичени или оптужени за технолошки допинг на Олимпијским играма са посебним освртом на Олимпијске игре 2021. године. Ослонац ће представљати резултати истраживања која се односе на ову прилику, али и оних која су спроведена и пре Олимпијских игара 2021. године како би се што боље осветлила ова проблематика.

## 4.1. Последице технолошког допинга

Примена савремене технологије у спорту се углавном манифестује кроз коришћење подржавајуће терапеутске технологије у спорту и хипоксичног окружења за време тренинга спортисте. Ово даље има за последицу мењање вештина које су потребне да би се бавили спортом, што се популарно назива „рескилинг“ (енг. *Re-skilling*), па онда и редуковање вештина које су потребне да би се бавили спортом, односно „дескилинг“ (енг. *De-skilling*), а све услед нове технологије.

### 4.1.1. Мењање вештина које су потребне за бављење спортом

Мењање вештина које су потребне за бављење спортом је једна од важних последица технолошког напретка у спорту, будући да подразумева да се мењају вештине које се захтевају од спортиста. До мењања вештина које су потребне за бављење спортом долази када се уводи нови дизајн спортске опреме, нови материјали и слично.

Добар и често коришћен пример за објашњавање рескилинга јесу клизаљке за брзо клизање. Крајем деведесетих година је уведен нови дизајн клизаљки који је почивао на другачијем механизму који омогућава да се задњи део ципеле одваја од оштрица клизаљки. Последица коришћења оваквих клизаљки јесте да су клизачи који су их користили морали да прилагоде свој стил клизања њима, тако да би они морали да више користе колена и ножни зглоб, а мање мишиће листа (Van Hilvoorde, Vos, & De Wert, 2007).

Још један пример где је примењена савремена техника како би се оствариле боље перформансе јесте пример „Супермен“ положаја у бициклизму као техника која је омогућила развијање веће брзине (Fotheringham, 1996). Наиме, контроверзни „супермен“ положај у бициклизму постао је забрањен делимично јер је отежао просечном човеку на улици да се идентификује са професионалним бициклистима, будући да захтева далеко већу спретност, стабилност, снагу и издржљивост. Дакле, ова нова техника је у великој мери променила вештине потребне за бициклизам да је његова примена забрањена (Fotheringham, 1996). На

месту у раду где је реч о технолошким иновацијама у бициклизму укратко су представљене иновације у погледу дизајна бицикла до којих је дошло крајем деветнаестог века, а које су у великој мери промениле вештине које су потребне да би се бавили бициклизмом чак и на рекреативном нивоу.

#### **4.1.2. Смањивање вештина које су потребне за бављење спортом**

Редуковање вештина које су потребне да би се бавили спортом се тиче редукције потребних вештина за бављење неким спортом, тако да се он углавном односи на новине у дизајну опреме којом се смањује тежина опреме, а где се захтева снага спортисте и слично. Коришћењем нових материјала и увођењем нових детаља или избацивањем неких елемената спортске опреме се постиже овај ефекат. Дакле, последица је да спортисти не морају да улажу исти напор сада, тако да они који користе ову савремену опрему мање тренирају одређене мишиће или групу мишића, а остварују чак и боље перформансе од оних који користе стандардну опрему.

Такође, неки од познатих примера који су довели до мењања вештина које се захтевају за бављење спортом су и:

- U-groove палице за голф које су омогућиле већу прецизност при сваком ударцу (Gardner, 1989) и
- „трагачи“ за велике дубине у пецању који су олакшали проналажење великих јата риба на већим дубинама и тиме променили пецање као спорт (Hummel & Foster, 1986).

Гарднер описује како су играчи на такмичењима осетили да палице дају предност играчу голфа стварајући већу брзину окретања, што се потом преноси на бољу контролу лопте. Неки професионални играчи су се противили њиховој употреби због забринутости да обезвређују истинске вештине голф играча.

Што се тиче „трагача“ као изума који је намењен олакшавању пецања, чињеница је да би ове модификације и новине биле прилично корисне за почетнике којима је можда потребна помоћ да се укључе у неки спорт. Међутим није сасвим извесно да ли су такве ствари корисне у оквиру елитних такмичења.



### 4.1.3. Дискриминација у свету спорта

Веома важно питање у контексту технолошког допинга тиче се (не)једнакости међу спортистима. Ово питање произилази из неједнаких могућности спортиста које су последица економских услова у њиховом окружењу. Осим тога, компаније које се баве производњом спортске опреме каткад спонзоришу само спортисте које се такмиче за националне тимове, тако да се у том случају ствара дискриминација на основу географског подручја. Самим тим, спортска опрема није једнако доступна свим спортистима, чиме се креира нефер атмосфера.

Данас се забрањеном опремом сматра сва она опрема која није доступна свим спортистима, што би значило да се смањује простор за кастомизацију опреме. Ипак, резултати истраживања која се односе на контроверзна одела за пливање *S2000*, *Aquablade*, *Fastskin* и *LZR Racer* показала су да технолошке иновације у опреми за спортисте нису саме по себи побољшале њихове перформансе. Нова одела су само *помогла* да спортисти остваре боље перформансе. Ово је доказано повратком на одела за пливање која су доступна свим пливачима. С тим у вези, може се закључити да технолошке иновације иако стварају неправедно окружење и доводе до дискриминације међу спортистима, некада немају реалних последица у смислу да оне саме по себи доприносе бољим перформансама, већ се успех ових спортиста може објаснити психолошким утицајем.

Упркос напорима да се изједначе могућности свих професионалних спортиста, економске разлике између земаља из којих они потичу и даље имају озбиљног утицаја на доступност опреме и техника. Самим тим не треба да чуди што највећи број медаља на Олимпијским играма добијају спортисти из економски најразвијенијих земаља у свету<sup>4</sup>. У табели 1 је дат сумарни преглед броја медаља освојених на Олимпијским играма укључујући Олимпијске игре у Токију 2021. године по државама.

---

<sup>4</sup> Europeana, „European Sport Heritage: The Olympic and Paralympic Games“, <https://www.europeana.eu/en/exhibitions/european-sport-heritage/the-olympic-and-paralympic-games> (приступљено: 25.10.2021).

Табела 1: Првих пет држава са највећим бројем освојених медаља на Олимпијским играма укључујући Токио 2021.

Држава	Број медаља
Сједињене Америчке Државе	2980 медаља
Уједињено Краљевство	948 медаља
Немачка	892 медаље
Француска	874 медаље
Италија	742 медаље

Извор: <https://olympics.com/en/olympic-games/olympic-results> приступљено 27.10.2021.

На основу увида у претходну табелу може се закључити да подаци нису релевантни за разматрање из простог разлога што ове земље имају и велику популацију. С обзиром на то, потребно је посматрати број медаља освојених на Олимпијским играма по становнику. Међутим, чак и када се отклони утицај многољудности, долази се до сличних закључака. Наиме, поново су државе које су економски снажне оне које имају највећи рацио број медаља по глави становника државе (табела 2).

Табела 2: Државе са највећим бројем медаља на милион становника

Држава	Број медаља на милион становника
Сан Марино	88.6
Финска	55.1
Мађарска	50.8
Шведска	50.1

Извор: <https://www.topendsports.com/events/summer/medal-tally/all-time-comparison-pop.htm> приступљено 27.10.2021.

Како би се санирале негативне последице технолошких иновација, одређене новине су окарактерисане као технолошки допинг, па су самим тим и забрањене. Осим тога, прописане су и стандардне карактеристике спортске опреме у одређеним категоријама, како се не би манипулисало спецификацијом спортске опреме у корист индивидуалних спортиста.

Истраживања (Nunes, 2017; Bernard & Busse, 2004) су показала да постоји позитивна корелација између бруто домаћег производа по глави становника<sup>5</sup> једне државе и висине средстава која се издвајају за спорт, као и између висине средстава која се издвајају за спорт и броја медаља које државе освајају на Олимпијским играма. Бруто домаћи производ по глави становника се поставља као значајнији фактор који одређује број медаља него популација, односно број становника неке државе, тако да је кроз ова и бројна друга истраживања постало евидентно да је економија државе оно шта одређује у великој мери успех спортиста на овим такмичењима. Наиме, економски ресурси су веома важни како би се привукли, а онда и тренирали и развијали квалитетни спортисти. Иако су талентовани спортисти присутни свуда у свету, њихове могућности за напредак никако нису једнаке у различитим земљама.

У вези са технолошким допингом и једнакости у спорту, поставља се питање шта би се догодило када би се Олимпијске игре поново играле без спортске опреме. Иако је ово само реторичко питање, важна поента стоји иза њега. Наиме, Олимпијске игре су се у античкој Грчкој играле без опреме, тако да је фокус био на брзини, снази и издржљивости самог спортисте. Иако је сасвим извесно да ће се на Олимпијским играма учесници и даље такмичити обучени у адекватну опрему, ово питање оставља доста места за расправу. Наиме, сада се услед свих актуелних технолошких достигнућа која помажу професионалним спортистима да обарају рекорде, фокус помера са њих, спортиста на њихову опрему. Ово даље покреће дебату у вези са тим да се услед оваквих трендова губи тај античкогрчки дух у којем су Олимпијске игре и настале, будући да се овиме продубљују

---

<sup>5</sup> Бруто домаћи производ дефинише се као тржишна вредност свих финалних добара и услуга произведених у једној земљи у одређеном временском периоду, а најчешће периоду од годину дана (Менкју, 2008). Бруто домаћи производ по глави становника се, стога добија када се бруто домаћи производ подели бројем становника у држави.

неједнакости између нација, док је сама идеја, основно начело Олимпијских игара да међусобно зближе људе са свих крајева света.

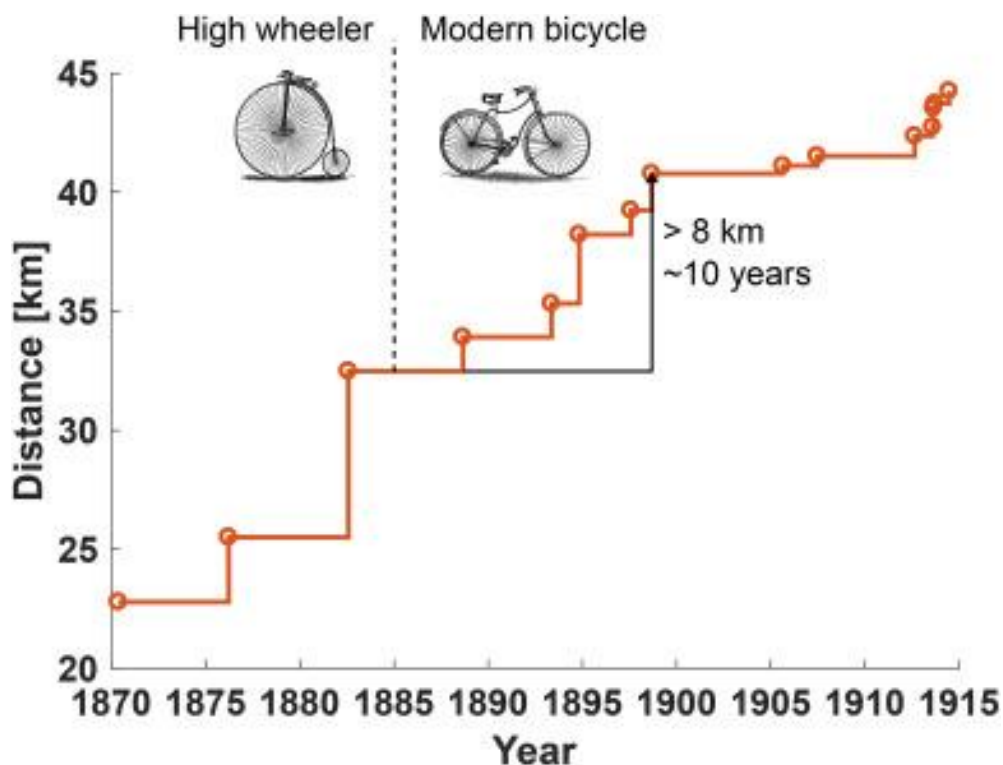
## **4.2. Технолошки допинг у професионалном спорту**

Данашња спортска опрема помаже такмичарима на различите начине. Примера ради, појасеви који се користе код подизања тегова помажу у стабилизовању мишића такмичара, тако да они могу сву своју енергију да усмере управо на оно шта раде. Другим речима, без ових „додатака“, не само што би обављање неке спортске активности било теже, већ би могло да доведе и до озбиљних повреда и сличног (Troynikov, et al., 2010). С обзиром на ову чињеницу, у неким случајевима је веома тешко одредити да ли је нека новина у виду додатака опреми или просто промене материјала од које се опрема састоји оправдана и може да допринесе напретку у спорту или крши основна начела у спорту и руши спортски дух и дух једнакости.

Технолошки допинг није ограничен на једну спортску дисциплину, већ се може срести било где. У наставку ће пажња бити усмерена на бициклизам и трчање како би се истакли они моменти у историји Олимпијских игара који су од значаја за развој професионалног спорта, али и који подижу забринутост у вези са технолошким допингом.

### **4.2.1. Технолошке иновације у бициклизму**

Историја бициклизма као професионалног спорта почиње 1868. године, а на Олимпијским играма је ово спорт који је на програму још од Атине 1896. године. Током последњих 111 година, перформансе бициклизма су побољшане за 221%, углавном пратећи увођење нових типова бицикала. Временом се мењао облик бицикла, што се у грубим цртама и може видети на слици 1 где је истакнут велики скок у броју пређених километара када је промењен дизајн бицикла. Нови дизајн бицикла је свакако захтевао и промену вештина, па и промену положаја тела током вожње, што је све допринело побољшању перформанси бициклиста. Ова иновација је прихваћена и унапредила је бициклизам као спорт.



Слика 1: Еволуција бициклизма; број пређених километара за сат времена током историје у периоду 1870-1915. године (Malizia & Blocken, 2020)

Међутим, једна дуга иновација није учинила исто. Ради се о скривеном мотору који покреће бицикл и он је први пут примећен 2010. године, а током последњих година се редовно обавља инспекција бицикала како би се отклониле сумње на постојање манипулација. У овом случају ради се о механичкој врсти технолошког допинга у спорту. Примера ради, Ленс Армстронг је недавно оптужен од стране Жан-Пјер Вердија, бившег шефа француске Анти-допинг агенције, за коришћење скривеног мотора у току бициклистичких трка Тур де Франс (фра. *Tour de France*) између 1998. и 2011. године (Cycling Today, 2021).

За бициклисте, као и пливаче на пример, јако је важно одеело које носе, будући да оно може да помогне у смањивању отпора када се тело креће кроз ваздух, односно воду. Наиме, и бициклисти могу да имају велике користи од ношења уске одеће, где постоји веома низак отпор приликом кретања кроз ваздух.

#### 4.2.2. Технолошке иновације у трчању

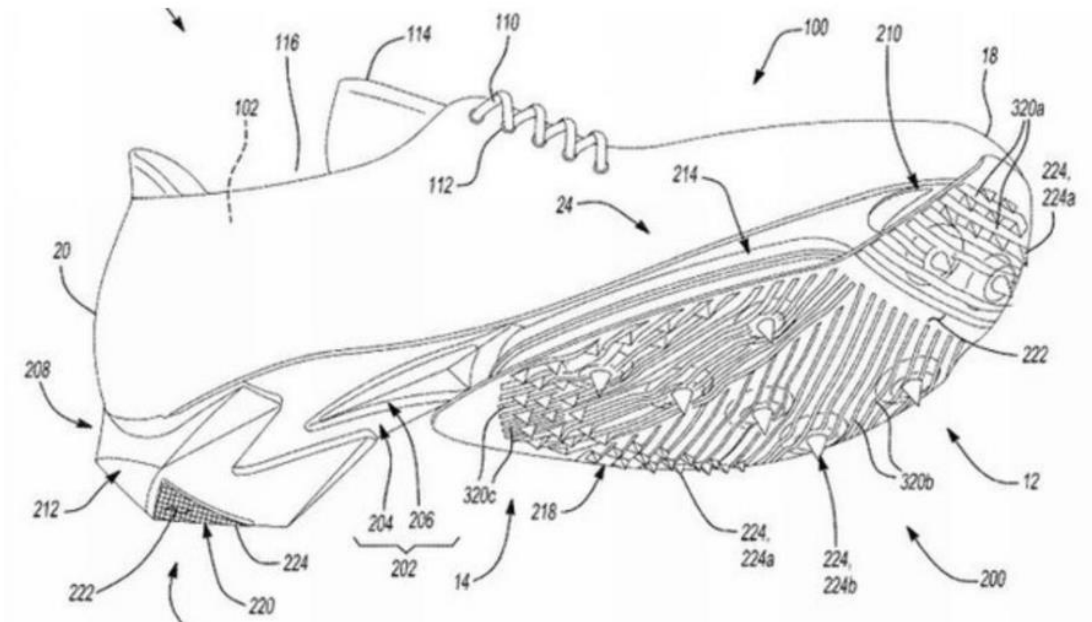
Перформансе у спринту на 100 метара су се значајно побољшале током времена, смањивши се са светског рекорда од 11,8 секунди Томаса Берка из 1896. године на свега 9,58 секунди Јусеина Болта на првенству света у Берлину 2009. Постоји много фактора који су могли да утичу на побољшање перформанси, а који немају никакве везе са технологијом, међутим, постоје случајеви који доприносе томе да се овакве све појаве добро преиспитају.

Један од добрих примера који указују на присуство технолошког допинга јесте трчање за време Олимпијских игара 2016. године. Наиме, на летњим олимпијским играма 2016. у Рио де Жанеиру свих 6 медаља током маратона освојили су спортисти који су носили исте „Nike“ ципеле, што је изазвало забринутост да увођење ове технологије доводи до јасне нефизиолошке предности за спортисте које спонзорише „Nike“.

Такође, у вези са патикама за трчање, године 2019. је чак 31 од 36 људи који су се нашли на подијуму на главним маратонима носило патике марке Nike. Међу њима се нашао и Еулид Кипчоге, тркач из Кеније, који је учинио нешто што је до тада било незамисливо – претрчао је маратон за мање од два сата. Самим тим, за сат времена, 59 минута и 40 секунди колико му је било потребно, он је трчао брзином од око 21 километара на час у просеку. Он је тада носио Nike-ове патике „Alphafly“ . Како је овај модел потом забрањен, Nike се убрзо потом појавио са новим моделом – “Varofly” патикама. У овим патикама је поменути 31 тркач освојио неко од прва три места на тркама. Скица ових патика приказана је на слици број 2.

На олимпијским играма у Токију 2021. године су у трци на 100 метара медаље однели спортисти из Италије, Америке и Канаде, а заједничко свима јесте то што су носили чувене „суперспајк“ патике које имају клинове на платформи,

чиме се елиминише могућност губитка силе потиска тела у чеоном правцу и чиме се редукује потрошња енергије тркача за чак 4% у поређењу са другим патикама<sup>6</sup>.



Слика 2: Nike-ове "Vaporfly" патике

Реакција на овакве трендове је усмерена ка успостављању једнакости између свих тркача. Године 2020. су уведена нова правила у којима се наводи да дебљина ђона патике не сме бити већа од 40 мм и да ципела мора бити у продаји најмање четири месеца пре употребе на такмичењу<sup>7</sup>. Овако би требало да буде омогућено да сваки тркач има могућност да купи жељене патике и чак тренира у њима.

У вези са трчањем треба истаћи да се технолошки допинг може приметити и у унапређивању самих подлога за трчање. Инжењеринг тркачких стаза је допринео обарању рекорда тако што је омогућио тркачима да трче брже уз мање напора.

<sup>6</sup> Момчило Ђорђевић, „Патике за олимпијске рекорде: Технолошки допинг у атлетици“, <https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3238/sport/4509465/sport-i-tehnologija.html> (приступљено 25.10.2021).

<sup>7</sup> Kate Kelland, „Nike Vaporflys: World Athletics set to clamp down on ‘technological doping’ as records tumble“, <https://www.independent.co.uk/sport/general/athletics/nike-vaporflys-world-athletics-record-rules-soles-latest-news-a9299951.html>, (приступљено 25.10.2021).

Тркачке стазе су еволуирале од траве и шљаке до синтетичких стаза. Последње поменуто, синтетичке стазе омогућиле су спортистима да значајно побољшају брзину трчања. Статистички подаци говоре о томе да је на последњим Олимпијским играма управо унапређење тркачке стазе допринело уштеди времена од приближно 2%<sup>8</sup>.

Један од нарочито занимљивих случајева односи се на Оскара Писториуса, атлетичара и параолимпијца из Јужне Африке, који је користио две протетичке ноге за учествовање на Олимпијским играма и на Параолимпијским играма. Како су протезе произведене од закривљених сечива направљених од карбонских влакана, која могу да буду различитих облика, то се оне могу сабити и развући под притиском које ствара његово тело. Самим тим, ствара се ефекат полуге и овде се може видети примена Хуковог закона<sup>9</sup> (Scholz, и други, 2011). У вези са овим случајем се потеже питање праведности. Дакле, ради се о томе да ли је материјал од којег су протезе израђене могао да значајно допринесе томе да Писториус оствари предност над осталим такмичарима, с обзиром на то да оваква протеза може да помогне тркачу на два начина: кроз повећање брзине тркача и кроз смањивање енергије која му је потребна да трчи. Поврх тога, овде се може дискутовати и о смањеној тежини тркача који нема доње екстремитете, што додатно може да допринесе остваривању предности.

Ипак, у оваквом случајеву када се ради о такмичењу између тркача који имају оба екстремитета и оних који немају, обе стране уживају одређене предности, али се и суочавају са разним изазовима. Конкретан изазов за тркаче са протезама тиче се старта, односно, сматра се да је теже почети трчати са протезама него ногама. Такође, сматра се да тркачи који користе протезе имају потешкоћа приликом трчања у кривини, будући да протезе омогућавају мању стабилност у тим тренуцима и при тој брзини (Jones & Wilson, 2009).

---

<sup>8</sup> Момчило Ђорђевић, „Патике за олимпијске рекорде: Технолошки допинг у атлетици“, <https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3238/sport/4509465/sport-i-tehnologija.html> (приступљено 25.10.2021).

<sup>9</sup> Према Хуковом закону, нормалан напон је сразмеран релативном истезању. Другим речима, овај закон еластичности је апроксимација према којем је релативна деформација еластичног тела, у одређеним границама, директно пропорционална напону који на њега делује.



## 5. Закључак

Технолошке иновације су значајно промениле свет спорта. Какав је конкретан утицај технолошких промена на спорт – позитиван или негативан, не може се једнозначно утврдити иако одговор на први поглед може деловати евидентно. Наиме, технолошки напредак је довео до значајних побољшања перформанси спортиста на светском нивоу када се посматрају и светски рекорди, али и просечне вредности. Ипак, ове новине су довеле и до продубљивања неједнакости између спортиста који долазе из економски развијених и спортиста који представљају економски неразвијене земље. Овакву дискриминацију је изузетно тешко адекватно адресирати с обзиром на то да је веома тежак задатак утврдити тачне факторе који су довели до рекордних перформанси појединих спортиста. Ипак, досадашња пракса међународних институција у области спорта осигурала је да се означе као забрањени сви они делови спортске опреме који су ексклузивно произведени за поједине спортисте.

Технолошки допинг је израз новијег датума и током последњих година му се придаје све већа пажња, и то са разлогом. Анализа перформанси и спортске опреме спортиста који су освајали златне медаље на Олимпијским играма током последњих неколико година указала је на постојање позитивне корелације између коришћења спортске опреме одређених произвођача и остварених резултата. Ово је подигло свест о значају неговања фер атмосфере и спортског духа на оваквим такмичењима, тако да су се изменили услови за коришћење спортске опреме. Исто тако, овиме је доказано да савремена технологија помаже напредак у свету спорта онда када су физички капацитети исцрпљени.

Иако са једне стране постоји јасна повезаност одређених брендова и врхунских спортских перформанси, технолошки допинг остаје деликатна тема будући да су нека истраживања показала да постоји и чисто психолошки утицај на спортисте. У оба случаја, питање технолошког допинга заслужује пажњу будући да нема сумње да ће се технолошки напредак и даље одвијати и мењати свет спорта.

## 6. Литература

- Bernard, A., & Busse, M. (2004). Who Wins the Olympic Games: Economic Resources and Medal Totals. *The Review of Economics and Statistics*, 86:1, 413-417.
- British Association of Sport & Exercise Medicine, „Technological Fairness or Technological Doping?“ <https://basem.co.uk/technological-fairness-or-technological-doping/> (преузето 20.10.2021)
- Cycling Today. (2021, april 11). 'I am convinced that Armstrong had a motor in his bikes', says former boss of the French Anti-Doping Agency. Преузето са Cycling Today: <https://cycling.today/armstrong-had-motor-says-former-boss-of-anti-doping/>
- Ема Радић, „Технолошки допинг“, [https://www.academia.edu/43293158/TEHNOLO%C5%A0KI\\_DOPING\\_1\\_UVOD](https://www.academia.edu/43293158/TEHNOLO%C5%A0KI_DOPING_1_UVOD) (приступљено 20.10.2021).
- Fotheringham, W. (1996). Cycling: hour of pain, shame or glory. *The Guardian*, 6.
- Gardner, R. (1989). On performance-enhancing substances and the unfair advantage argument. *Journal of the Philosophy of Sport* XVI, 59–73.
- Haake SJ. „The impact of technology on sporting performance in olympic sports“, *J Sports Sci.* 27,13, (2009):1421–31

- Hummel, R., & Foster, G. (1986). A sporting chance: relationships between technological change & concepts of fair play in fishing. *Journal of Leisure Research*, 40-52.
- Jones, C., & Wilson, C. (2009). Defining advantage and athletic performance: the case of Oscar Pistorius. *Eur J Sports Sci* 9: Jones C, Wilson C (2009) Defining advantage and athletic performance: the case of Oscar Pistorius. *Eur J Sports Sci* 9, 125–131.
- Kate Kelland, „Nike Vaporflys: World Athletics set to clamp down on ‘technological doping’ as records tumble“, <https://www.independent.co.uk/sport/general/athletics/nike-vaporflys-world-athletics-record-rules-soles-latest-news-a9299951.html>, (приступљено 25.10.2021).
- Loland, S. (2009). The Ethics of Performance-Enhancing Technology in Sport. *Journal of the Philosophy of Sport*, 36(2), 152–161.
- Ljungqvist, A. (2005). The international anti-doping policy and its implementation. У C. Tamburrini, & T. Tannsjo, *Genetic Technology and Sport: Ethical Questions* (стр. 13-19). Abingdon: Routledge.
- Miah, A. (2005). From anti-doping to a “performance policy” sport technology, being human, and doing ethics. *European Journal of Sport Science*, 5(1), 51–57.
- Magdalinski, T. (2008). *Sport, Technology and the Body: The Nature of Performance*. Oxfordshire: Routledge.

- Менкју, Г. (2008). Принципи економије. Београд: Економски факултет у Београду.
- Момчило Ђорђевић, „Патике за олимпијске рекорде: Технолошки допинг у атлетици“, <https://www.rts.rs/page/oko/sr/story/3238/sport/4509465/sport-i-tehnologija.html> (приступљено 25.10.2021).
- Nunes, J. P. (2017). The Effect of Public Sporting Expenditures on Medal Share at the Summer Olympic Games: A Study of the Differential Impact by Sport and Gender. Carlisle: Dickinson College.
- Scholz, M., Blanchfield, J., Bloom, L., Coburn, B., Elkington, M., Fuller, J., & Bond. (2011). The use of composite materials in modern orthopaedic medicine and prosthetic devices: a review. *Compos Sci Technol* 71, 1791–1803.
- The World Anti-Doping Code International Standard, „Prohibited List“ (Montreal: World Anti-Doping Agency, 2021)
- Troynikov, O., Ashayeri, E., Burton, M., Subic, A., Alam, F., & Marteau, S. (2010). Factors influencing the effectiveness of compression garments used in sports. Melbourne: Elsevier.
- Van Hilvoorde I, Vos R, De Wert G. „Flopping, klapping and gene doping: Dichotomies between “natural” and “artificial” in elite sport“. *Soc Stud Sci*.37,2, (2007):173–200.