

# Skijanje na umjetnim podlogama

---

**Marić, Dinko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:117:360895>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-07**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**

**KINEZIOLOŠKI FAKULTET**

studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije u edukaciji i skijanje

**Dinko Marić**

**SKIJANJE NA UMJETNIM PODLOGAMA**

Diplomski rad

Mentor:

Izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Cigrovski

Zagreb, rujan 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završna verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna električnoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor

izv. prof. dr. sc. Vjekoslav Cigrovski

Student:

Dinko Marić

## SKIJANJE NA UMJETNIM PODLOGAMA

### Sažetak

Cilj ovoga rada je istražiti prednosti i nedostatke skijanja na umjetnoj podlozi kroz proučavanje dostupne literature i kroz pregled dosadašnjih istraživanja. Sama ideja i potreba za izgradnjom umjetnih skijaških podloga vezana je uz globalno zatopljenje, te vremenske uvjete na planinama u zimskim mjesecima. Skijaški centri s umjetnim podlogama uglavnom se otvaraju na područjima nepovoljnim za skijanje, što zbog nedovoljne nadmorske visine, što zbog nepovoljnih klimatskih uvjeta, ili kombinacije ta dva slučaja. U uvodnom dijelu rada prikazani su najvažniji podatci o povijesti skijanja i povijesti skijanja na umjetnoj podlozi. U središnjem se dijelu rada analiziraju prednosti i nedostaci skijanja na umjetnim podlogama i uspoređuje se sa skijanjem na prirodnom snijegu, od same podloge za skijanje do tehnika skijanja i potrebne opreme. Glavna i najveća prednost umjetnih skijaških podloga je cjelogodišnja dostupnosti i stalni nepromijenjeni uvjeti. Predstavljani su i centri za takvo skijanje koji postoje u Hrvatskoj. Trenutno ih je samo dva, ali je pretpostavka da će ih u idućih nekoliko godina biti još novootvorenih. Provedeno je istraživanje na skijalištu Kecerin u Šestinama i na *Ski trak* simulatoru na Velesajmu u Zagrebu. U završnom se dijelu rada navode najvažniji proizvođači opreme za skijanje na umjetnim podlogama i daje se zaključak.

**Ključne riječi:** alpsko skijanje, rekreativni skijaši, natjecatelji, umjetni skijaški tereni, skijaške staze

## SKIING ON ARTIFICIAL SKI SLOPE

### **Abstract:**

The aim of this work is to investigate the advantages and disadvantages of skiing on artificial surfaces through the study of available literature and through an overview of previous research. The very idea and need to build artificial ski surfaces is related to global warming and the weather conditions on the mountains in the winter months. Ski centers with artificial surfaces are mostly opened in areas unfavorable for skiing, due to insufficient altitude, unfavourable climatic conditions, or a combination of the two cases. In the introductory part of the work, the most important information about the history of skiing and the history of skiing on artificial surfaces is presented. In the central part of the paper, the advantages and disadvantages of skiing on artificial surfaces are analyzed and compared with skiing on natural snow, from the surface itself, skiing to skiing techniques and the necessary equipment. The main and greatest advantage of artificial ski surfaces is the year-round availability and constant unchanged conditions. The centers for such skiing that exist in Croatia were also presented, currently there are only two of them, but it is assumed that there will be more newly opened in the next few years. Research was carried out at the Kecerin ski resort in Šestine and on the *Ski track* simulator at the Velesajam in Zagreb. In the final part of the paper, the most important manufacturers of equipment for skiing on artificial surfaces are listed and the conclusion is given.

**Key words:** alpine skiing, recreational skiers, competitors, artificial ski fields, ski slopes

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Povijest skijanja .....	3
2.1. Povijest skijanja u svijetu .....	3
2.2. Povijest skijanja u Hrvatskoj .....	4
2.3. Povijest skijanja na umjetnim podlogama .....	5
3. Skijanje na umjetnoj stazi .....	7
4. Oprema za skijanje na umjetnoj stazi .....	8
5. Skijanje na travi .....	9
6. Prednosti i nedostaci skijanja na umjetnoj stazi .....	11
7. Usporedba umjetne podloge za skijanje i zatvorenih skijališta .....	13
8. Umjetne skijaške staze u Hrvatskoj .....	14
8.1. Skijaški poligon Kecerin u Šestinama .....	14
8.1.1. Ideja o umjetnom skijalištu .....	15
8.1.2. Pronalazak odgovarajuće umjetne podloge .....	16
8.2. <i>Ski trak</i> simulator .....	18
9. Dosadašnja istraživanja .....	19
9.1. „Od umjetnog do autentičnog? Razvoj umjetnih skijaških podloga u Engleskoj i Walesu“ .....	19
9.2. Ozljede gornjih ekstremiteta na umjetnim skijaškim podlogama .....	20
9.3. Temperatura skijaškog potplata i trošenje skija .....	21
10. Proizvođači umjetnih skijaških podloga u svijetu .....	23
10.1. Tvrtka Osborn – model Dendix .....	23
10.2. Tvrtka Skitrax .....	24
10.3. Tvrtka Geoplast .....	24
10.4. Tvrtka Innova-Ski .....	25
10.5. Tvrtka MR. Snow .....	25
10.6. Tvrtka Neveplast .....	26
10.7. Skijaški stroj Alpine Engineering .....	27
10.8. Skijaški stoj Maxxtracks Indoor Ski Slopes .....	27
11. Najveće umjetne skijaške podloge u svijetu .....	28
11.1. Ski resort Veduchi, Russia .....	28
11.2. Ski resort Kagura, Japan .....	28
11.3. Ski resort Kopaonik, Srbija .....	28

11.4.	Ski resort Bears Town, Južna Korea.....	28
11.5.	Ski resort Nozawa Onsen, Japan .....	29
12.	Zaključak.....	30
13.	Literatura: .....	31

## 1. Uvod

Skijanje, bilo alpsko ili nordijsko i u suvremenoj se organizaciji sportskih aktivnosti, bilo na natjecateljskoj ili na rekreacijskoj razini, susreće s mnogim infrastrukturnim poteškoćama i preprekama. Glavni je nedostatak skijanja, kao i ostalih sportova čija provedba izravno ovisi o vremenskim uvjetima, što se održava na otvorenim prirodnim padinama koje su pod direktnim utjecajem trenutnog vremena. Naime, osnovni je problem skijaških centara trajanje sezone koja izravno ovisi o vremenskim uvjetima i snježnim padalinama. Iako većina suvremenih skijaških centara danas koristi sustave za proizvodnju umjetnog snijega, bavljenje skijanjem najčešće je ograničeno na tri do četiri mjeseca na godišnjoj razini. Budući da je učestalost i količina snježnih padalina, zbog globalnog zatopljenja, sve manja na nižim nadmorskim visinama, isplativost ulaganja u skijaške centre na potencijalno nezadovoljavajućim nadmorskim visinama postaje sve većim problemom.

Osim navedenog, teža je dostupnost centara potencijalnim korisnicima koji žive u nizinama ili daleko od visokih planina i skijaških centara. Zbog geografske udaljenosti, a time i većih troškova putovanja do centra i povratak iz centru, jedna je od većih prepreka za njihovo uspješno djelovanje. Kako bi se i oni mogli baviti skijanjem, potrebno je pronaći adekvatnu zamjenu u vidu specijaliziranih dvorana za skijanje ili staza s umjetnim podlogama. Takvi centri imaju prednost što se mogu koristiti tijekom cijele kalendarske godine, a ne samo tijekom zimskih mjeseci. Najveća prednost skijaških terena s umjetnim podlogama mogućnost je edukacije skijaških početnika osnovama skijanja u mjestu prebivališta ili u blizini mjesta stanovanja, kako bi tijekom boravka u planinskim skijaškim centrima mogli u potpunosti iskoristiti sve mogućnosti koje skijaški tereni pružaju. Međutim, nedostatak takvih staza i terena je izostanak prirodnog, planinskog ambijenta, koji ukupni doživljaj ovog sporta na snijegu čini većim.

Promatrajući iz perspektive natjecateljskog skijanja, također postoji potreba za stazama s umjetnim podlogama. Iako postoje određene razlike u skijanju po snježnoj i umjetnoj podlozi, postoje primjeri kako se pomoću umjetne podloge alpsko skijanje može približiti i natjecateljima koji u svojim životnim sredinama nemaju planinske skijaške centre, a pomoću umjetnih terena mogu trenirati i izvan sezone. Jedan takav primjer je i natjecatelj Dave Ryding (Velika Britanija), koji do svoje trinaeste godine života nikada nije skijao na snježnoj



podlozi, nego isključivo na umjetnoj, a danas je vrlo uspješan natjecatelj Svjetskog skijaškog kupa u disciplini slalom.

## **2. Povijest skijanja**

U sljedećih nekoliko odlomaka proći će se kroz značajnije događaje u povijesti skijanja. Od prvih skijaških zapisa u svijetu, preko Hrvatske skijaške povijesti, do začetaka umjetnih skijaških podloga.

### **2.1. Povijest skijanja u svijetu**

Počeci skijanja sežu u daleku prošlost. Prvi tragovi skija pronađeni su još u kamenom dobu, prije otprilike 4000.g. u Rodoyu u sjevernoj Norveškoj. To su bili pećinski zapisi o uporabi skija za prijevoz, lov i ratovanje. Izraz skijanje potječe od norveške riječi „ski“ koja znači trijeska. Prva uporaba skija bila je kao prijevozno sredstvo. Norveški vojnici su u 12. stoljeću prelazili velike udaljenosti prekrivene snijegom upravo na skijama. Uz to na skijama se odvijao poštanski promet (Matković i sur., 2004).

Pokrajina Telemark u Norveškoj ima velike zasluge u razvoju sportskog skijanja. Braća Nordheim krajem 19. st. izmijenila su oblik skije i veza. Prednji dio skije postao je nešto širi, a na kliznoj plohi dodani su žljebovi koji pomažu držanju pravca skije (Maleković, 2019).

U skandinavskoj mitologiji spominje se bog na skijama, Skadi. To je zabilježeno 800-te godine. Ratnici i lovci koriste skijanje za svrhe lova, vojsku i preživljavanje u hladnim zimskim uvjetima (HZUTS, 2008).

O skijanju se pisalo i u knjigama. Najpoznatija iz tog vremena je knjiga švedskog biskupa, imena Olaus Magnus. Knjiga je izdana 1555. Godine te je sadržavala ilustracije lova na skijama. Širenju skijanja u svijetu pridonijela su dva znatna događaja. To su izdavanje knjige o ekspediciji na skijama 1888. godine. Knjigu je izdao Fridtojf Nansen. U knjizi je opisao svoj prelazak preko Grenlanda gdje je za 40 dana prešao put od 500 kilometara koristeći se sanjkama i skijama. Drugi značajan događaj je emigracija Norvežana (HZUTS, 2008).

Austrijanac Mathias Zdarsky pokazao je nove ideje o tehnici i metodama poduke. Uz to eksperimentirao je s vezovima i skijama. Postao je prvi metodičar u području skijanja razvivši sistematsku školu skijanja. Škola skijanja bazirana na njegovim teoriji i utemeljenju koje je u ono vrijeme urodilo plodom. Njegovu školu je već 1906. godine pohađalo 1200 učenika.

Zdarsky je dobio epitet oca alpskog skijanja na temelju njegovih doprinosa u tehnici skijanja, metodici obučavanja elemenata te novitetima opreme (Jajčević, 1994. prema HZUTS, 2008).

## **2.2. Povijest skijanja u Hrvatskoj**

Mnogi sportovi u svojoj povijesti u Hrvatskoj imaju jedno zajedničko ime, a to je Franjo Bučar. Skijanje kao sport na snijegu Hrvatima je predstavio Franjo Bučar po povratku sa studija iz Stockholma 1894. godine. Na Centralnom gimnastičkom zavodu u Stockholmu upoznao je osnove skijaške tehnike, koju je odmah uvrstio i u svoj tečaj za učitelje gimnastike. Franjo Bučar podučavao je skijanju na padinama Tuškanca i Cmroka u Zagrebu (Maleković, 2019).

Bučareva tehnika s jednim štapom, bez skretanja i s otežanim zaustavljanjem nije naišla na veliki odjek među Hrvatima. Međutim, početkom 20. stoljeća tehnika pluzenja Mathiasa Zdarskyog, koju je prenio Rudolph Zigmundovski, bila je puno prilagođena skijaškim početnicima. Ljubitelji skijanja u Hrvatskoj tada su vrijeme provodili na obroncima Medvednice te Samoborskog gorja (Matković i sur., 2004).

Godine 1909. u Zagrebu je osnovan Hrvatski sportski savez, koji je uključivao i skijanje a 1939. godine utemeljen je Hrvatski skijaški savez (Matković i sur., 2004).

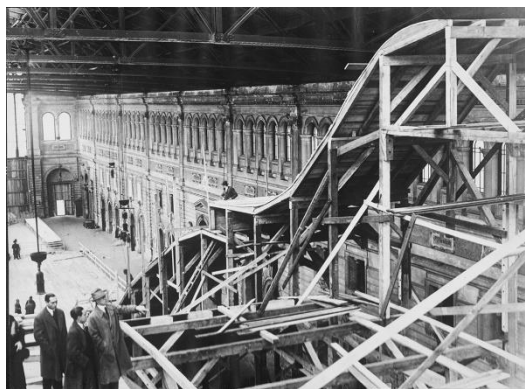
Do sada, najveći uspjeh u natjecateljskom skijanju ostvarili su Janica i Ivica Kostelić. Ostvarili su zapamćene rezultate na Zimskim olimpijskim igrama i u Svjetskom kupu. Ukupno su za Hrvatsku osvojili 10 olimpijskih medalja na četiri zimskih olimpijskim igrama te su veliki broj pobjeda i postolja na utrkama Svjetskog skijaškog kupa. Ne samo njihove pobjede, već sam način skijanja i odnosa prema sportu, doveli su na snijeg i nove poklonike skijanja. Zbog njihovih izvrsnih rezultata grad Zagreb dobio je utrku Svjetskog skijaškog kupa, koja se godinama redovno organizira u disciplini slalom na Sljemenu.

### 2.3. Povijest skijanja na umjetnim podlogama

Skijanje, bilo alpsko ili nordijsko, danas se susreće s brojnim problemima provedbe na natjecateljskoj i na rekreacijskoj razini. Glavni nedostatak skijanja kao i ostalih sportova na snijegu, vezan je uz trajanje sezone svakog skijaškog centra. Naime, osnovni je problem skijaških centara trajanje sezone koja direktno ovisi o vremenskim uvjetima i snježnim padalinama. Iako većina suvremenih skijaških centara danas koristi sustave za proizvodnju umjetnog snijega, bavljenje skijanjem najčešće je ograničeno na tri do četiri mjeseca na godišnjoj razini. Kako je snježnih padalina sve manje na nižim nadmorskim visinama upitno je financijsko ulaganje u izgradnju novih skijaških centara, koji nemaju zadovoljavajuću nadmorsku visinu (Gamma, 1981).

U samom početku pokušalo se skijati na najraznolikijim površinama: borovim iglicama, slami, tepihu, prostirki od kokosova oraha i komadićima plastike. Niti jedan pokušaj nije bio uspješan. Od tada se umjetne staze rade od plastike ili najlona koji se ponašaju slično kao snijeg kada se skija po njemu. Englezi i Talijani prvi su napravili podlogu izrađenu od najlonskih čekinja. Kasnije je najlon zamijenjen PVC masom da bi se stvorile elastične površine koje podsjećaju na četkicu za zube (Gamma, 1981).

Prva poznata skijaška dvorana otvorena je davne 1927. godine u Beču. Nazvana je *Schneepalast* (Snježna palača). Stara prazna željeznička postaja bila je odlična za tu namjenu. Skela (scaffolding) je bila prekrivena podlogom od kokosa i umjetnim snijegom proizvedenim od sode. Bila je dugačka svega 20 metara, ali je uspijevala dočarati doživljaj skijanja na snijegu (Griffithis, 2016).



*Slika1: Schneepala. Preuzeto sa: <https://www.historytoday.com/grand-tour/worlds-first-indoor-ski-slope>*

Umjetne su se podloge prvo izrađivale u Velikoj Britaniji početkom šezdesetih godina dvadesetog stoljeća. Bile su namijenjene uporabi u zatvorenim prostorima, vrlo malih dimenzija, a njihovu su namjenu predstavljali ovlaštteni demonstratori. Prva takva podloga u zatvorenom prostoru postavljena je u Londonu 1961. godine (Rayner, 1989). Prve staze na otvorenom izgrađene su u Torquayu i u Nacionalnom sportskom centru Crystal Palaceu. Nakon toga su se velikom brzinom širile nove. Do 1978. godine u funkciji je bilo sedamdeset i devet takvih staza. Sredinom osamdesetih godina dolazi do novog trenda kada se četiri ili pet novih staza otvorilo svake sljedeće godine (Trivers, 1997).

Umjetne su staze već osamdesetih godina dvadesetog stoljeća bile rasprostranjene po Velikoj Britaniji, Francuskoj, Japanu i Australiji (Gamma, 1981).

Pokušaji da se konstruira stroj za simuliranje skijanja datiraju još iz četrdesetih godina dvadesetog stoljeća. Prvi uspješni poznati stroj je *Mogulslope*. Taj stroj oponaša padinu. Koristi se u zatvorenoj prostoriji i radi po principu trkaće trake. Prednost stroja je mogućnost mijenjanja nagiba i brzine kretanja trake (Gamma, 1981).

### **3. Skijanje na umjetnoj stazi**

Kao što je već navedeno skijanje je sezonski sport, a mogućnost skijanja zbog toga je prije ovisila samo o količini snijega pod nogama. Danas tomu nije tako i korištenjem različitih inovacija skijati se može tijekom cijele godine. Upravo su umjetne skijaške podloge omogućile cjelogodišnje skijanje (Gamma, 1981).

Velika je prednost takvih podloga što se ne grade samo na padinama prirodnih brežuljaka nego i na posebno izgrađenim umjetnim padinama. Najčešće su izgrađene za skijanje na kraćoj relaciji te omogućuju izvedbu tri do četiri zavoja pri jednom spuštanju. Upotrebljavaju se uglavnom za vježbanje i da bi početnici usvojili osnove. Danas postoje i mnogo dulje staze koje su izgrađene pod različitim nagibima i pružaju veću mogućnost promjene pravca. Na takvim stazama mogu se odvijati i prava slalom natjecanja za napredne skijaše. Umjetne površine nisu nikad tako skliske kao snijeg, stoga su često strmije od padina u skijaškim centrima. Radi optimalne sigurnosti skijanja, proizvođači preporučuju minimalan nagib od  $12^\circ$  (21%) i maksimalan od  $25^\circ$  (47%). Na njima se polakše vozi jer pružaju veći otpor skijama od pravog snijega (Gamma, 1981).

#### **4. Oprema za skijanje na umjetnoj stazi**

Osnovna oprema za skijanje na umjetnim stazama gotovo je jednaka potrebnoj opremi za skijanje na pravom snijegu. Pancerice, skije i štapovi su isti, s tim da na vrhove štapova možemo dodati kapice koje djeluju kao dodatna zaštita za samu skijašku podlogu. Kapice se stavljaju jer su skijaški štapovi uglavnom izrađeni s oštrim vrhom i mogu oštetiti podlogu. Isto tako štapovi se mogu i iznajmiti u samom skijaškom centru s umjetnom podlogom. Prilagođeni štapovi izrađeni su od debljeg alumina bez oštrih vrhova. Odjeća može biti lakša ako odlazimo u toplije doba godina na skijanje. Kaciga je poželjna radi vlastite i sigurnosti drugih. Rukavice su obavezne jer su mehanička zaštita od mogućih ozljeda. Treba napomenuti kako je pad na umjetnoj podlozi znatno neugodniji nego na pravome snijegu. Svaki proizvođač umjetne skijaške podloge u svojoj ponudi nudi i vosak s kojim je najbolje mazati skije (Gamma, 1981).

## 5. Skijanje na travi

U Sjedinjenim Američkim Državama i Velikoj Britaniji, državi u kojoj inače nema mnogo snijega, popularno je skijanje na travi, koje je i samostalan sport. Neki se njime bave kao alternativom za skijanje na snijegu tijekom godišnjih doba kada nema snijega. Korisno je za početnike kako bi se priviknuli na skijanje, a profesionalcima može poslužiti kao vrsta treninga.

Idejni začetnik skijanja na travi njemački je proizvođač šivaćih strojeva Kurt Kaiser, a prvi prototipi pojavljuju se šezdesetih godina dvadesetog stoljeća. U povijesti se može pronaći i ime Richarda Martina, koji je tehniku skijanja na travi prenio u Francusku.

Prvi festival skijanja na travi održan je 1970. godine u Windermereu u Engleskoj te se i danas ljeti održavaju natjecanja. Sljedeće godine održano je prvo Europsko prvenstvo u skijanju na travi. Prvo Svjetsko prvenstvo u skijanju na travi održano je 1979. godine i od tada se održava svake dvije godine (Lež, 2016).

Danas postoji nekoliko proizvođača opreme za skijanje na travi. Budući da su skije za skijanje na travi mnogo kraće te se skijaš nalazi znatno više iznad zemlje kada su mu skije na nogama, potrebno je određeno vrijeme prilagodbe. Postoje dvije vrste skija: s kotačićima i s gusjenicama. Skije s kotačićima koriste se za različite terene i neuređene staze, a skije s gusjenicama koriste se za travnate uređene terene. Skijaške cipele i skijaški štapovi, koriste se standardni kao i na snijegu. Na vrhove štapova trebalo bi nataknuti krpice kako se ne bi zabijali površinu. Štapovi za skijanje na travi trebali bi biti 5 centimetara veći od onih koje koristimo na snijegu zbog veće visine skija (Lež, 2016).

Prednost skijanja na travi je upravo raširenost travnatih površina i moguće je skijati na bilo kojem prostoru s travnatom površinom. Klubovi uglavnom treniraju na istim terenima. Najpogodniji tereni za skijanje su golf tereni. S obzirom na to da je takvih malo, skijaši najčešće skijaju na alpskim stazama kada se snijeg otopi (Lež, 2016). Skijaški klubovi organiziraju treninge i natjecanja te iznajmljuju potrebnu opremu za skijanje na travi. Klubovi imaju prenosive vučnice koje skijaše prevoze na vrh padine, a neke staze imaju i sjedalnice i vučnice s tanjurom (Gamma, 1982).



Tehnika u alpskom i skijanju na travi gotovo je identična. Jedina značajna razlika je start iz startnog bloka koji se koristi u skijanju na travi. Izvodi se zakoračni start kojim se postiže veliko startno ubrzanje.

Iz svega navedenog može se zaključiti da se skijanje na travi razlikuje od skijanja na snijegu, ali tehnika je poprilično slična. Dvije osnovne razlike su nemogućnost pluženja i bočnog otklizavanja. Alpski skijaši koji se natječu u slalomu i veleslalomu koriste se različitim vrstama prijestupne tehnike. Suvremene skije za travu lagane su i kraće su od skija za snijeg. Gotovo sve funkcioniraju na principu gusjenica (Gamma, 1982).



*Slika 2: Skijanje na travi. Preuzeto sa: <http://m.metro-portal.hr/skijanje-na-travi-ljetna-verzija-skijanja-na-rolama/60659>*

## 6. Prednosti i nedostaci skijanja na umjetnoj stazi

Glavna prednost umjetnih skijaških staza je lakša dostupnost, niža cijena održavanja te mogućnost korištenja tijekom cijele godine, a ne samo tijekom zimske sezone. Skijaši koji imaju određenu razinu skijaške tehnike na umjetnoj podlozi, ljetne mjeseci koriste za usavršavanje tehnike i uživanje u ovom sportu, a natjecatelji mogu biti aktivni tijekom cijele godine (Gamma, 1981). Najbolji je primjer toga već spomenuti britanski skijaš Dave Ryding koji je svoje prve spuste napravio na umjetnoj podlozi i na takvim je podlogama i naučio skijati. Zatim trenirati i natjecati se, a tek je prvi puta skijao na pravom snijegu u dvanaestoj godini života. Danas je vrlo uspješan natjecatelj Svjetskog skijaškog kupa u disciplini slalom, te je vjerojatno najuspješniji britanski skijaš („Dave Ryding“). To pokazuje kako najveću korist skijanja na umjetnoj stazi imaju početnici. Idealne su za učenje skijanja, jer su polaganije, te se uvjeti skijanja ne mijenjaju i početnik može vježbati u najsigurnijim i najstabilnijim mogućim uvjetima.

Glavni i najveći nedostatak je to što skijanje na umjetnoj podlozi nije sasvim jednako skijanju po prirodnom snijegu. Na umjetnoj površini je moguće postići znatno manju brzinu nego na snijegu, podloga je neugodnija u slučaju pada te je u većini slučajeva staza kratka (Gamma, 1981).

Nadalje, najveća razlika koju skijaš može uočiti između snijega i umjetne površine za skijanje je koeficijent trenja. Kada bi umjetna skijaška staza simulirala snijeg, prijelaz na snijeg bi naknadno bio puno jednostavniji. Smanjenje koeficijenta trenja bi također omogućilo potpunije korištenje umjetnih podloga u suhim uvjetima. U takvim uvjetima koeficijent trenja može biti dovoljno visok (Baker, 1979).

Što se tiče najpogodnijih skija za umjetne podloge, ne postoji znatna razlika u učinkovitosti skija stoga se u većini skijališta može koristiti i skijama nižeg cjenovnog ranga (Baker, 1979).

*Tablica 1. Prikaz prednosti i nedostataka izgradnje i skijanja na umjetnoj stazi. Podaci djelomično preuzeti i prilagođeni: Maleković, N. (2019) „Mogućnost sportova na snijegu u zatvorenim skijaškim centrima (diplomski rad), Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu*

PREDNOSTI	NEDOSTACI
Dostupnost	Drugačije od snijega
Jeftino	Vrijeme prilagodbe
Cjelogodišnja dostupnost	Sporije od snijega
Produženje sezone za natjecatelje	Neugodnije u slučaju pada
Aktivnost tijekom cijele godine za rekreativce	Kratkoća staze
Idealni uvjeti za obuku početnika	Veliki troškovi ulaganja
Blaže u odnosu na snježne staze	Pronalazak sponzora
Nepromjenjivi uvjeti	Loša informiranost
Stvaranje veće selekcije skijaša	Iskoristivost u ljetnim mjesecima
Spajanje sporta i turizma	

## 7. Usporedba umjetne podloge za skijanje i zatvorenih skijališta

Geografski promatrano Velika Britanija uglavnom je zemlja bogata ravninama i brežuljcima, a ima velik broj zaljubljenika u skijanje i snježne sportove. S obzirom na navedenu činjenicu kod njih postoji velik broj umjetnih skijališta i zatvorenih skijališta s umjetnim snijegom. Novinar Pete Fletcher učinio je usporedbu te dvije vrste skijališta kako bi olakšao ljudima koji se ne mogu odlučiti što je za njih bolja opcija.

Daleko je veći broj umjetnih skijališta nego zatvorenih te je zbog toga puno veća šansa da je skijalište u neposrednoj blizini mjesta stanovanja.

Skijališta su otvorena tijekom cijele godine te veliki broj umjetnih skijališta ima ugrađenu rasvjetu tako da se može skijati i u večernjim satima, kada nema dovoljno prirodne svjetlosti. Gotovo svaka staza u svojoj ponudi ima školu alpskog skijanja.

I na umjetnim stazama i na zatvorenim skijalištima mogu se pronaći rampe za skokove. Što se tiče *freestyle skijanja*, novinar Pete F. daje prednost umjetnim podlogama. Razlog toga je što na nekim dijelovima konstrukcije zbog dizajna može biti nedostatak snijega, što se na umjetnima podlogama ne može dogoditi.

Najveća prednost umjetnih podloga u odnosu na zatvorena skijališta je cijena. Često je i upola manja u odnosu na zatvoreno skijalište. Prosječna cijena za unutarnja skijališta u Velikoj Britaniji je od 30 do 40 funti, dok je za umjetne podloge između 11 i 17 funti. Ušteda se može uložiti u novu opremu, odlazak u skijaški centar, ili jednostavno na povećanje broja dana na umjetnoj skijaškoj podlozi.

Najveća razlika između umjetne podloge i umjetnog snijega u skijaškim dvoranama jest trenje. Podloga je puno abrazivnija i zato je poželjno koristiti tvrdi vosak. Pod tvrdi vosak podrazumijeva se vosak za hladnije temperature ili vosak posebno dizajniran za umjetne podloge. Tvrdi vosak također se preporučuje i za skijanje u dvoranama jer je tamo snijeg često prljav i leden. Iako temperatura nije tako niska tvrdi vosak zaštitit će bazu skija i omogućiti lakše skretanje na padini.

Uz samo skijalište nalaze se razni popratni sadržaji. Od klubova, restorana, kafića, igraonica, kako bi upotpunili doživljaj skijanja na stvarnoj planini. Sve je podređeno druženju i skijanju, kako bi bilo ugodno u svako doba godine.

## 8. Umjetne skijaške staze u Hrvatskoj

U trenutku pisanja rada u Hrvatskoj postoje dva mjesta za skijanje na umjetnoj podlozi. Skijaški poligon Kecerin u Šestinama te skijaška traka *Ski track simulator* na Zagrebačkom Velesajmu. U daljnjem tekstu biti detaljnije biti opisane.

### 8.1. Skijaški poligon Kecerin u Šestinama

Još prije desetak godina pojavila se ideja o umjetnom skijalištu u gradu Zagrebu. Od tada neprestano tražimo, isprobavamo i napokon uspješno realiziramo umjetni skijaški poligon. Za održavanje školice ne ovisimo o snježnim uvjetima već uvijete imamo uvijek i na dohvat ruke. Poligon je odličan za početnike, nesigurne skijaše i daskaše na snijegu. Tekstilno-plastična podloga odlično imitira snijeg. Ne topi se, nema leda i hupsera i nikad ga ne fali. Tu je i pokretni tepih koji skijaše podiže gore, a njihovo je samo da se bezbrižno skijaju. Uz takve uvijete moguće je u vrlo kratkom vremenu napraviti puno ponavljanja. Puno ponavljanja znači puno kilometara, a puno kilometara znači sigurnost na bilo kojoj ozbiljnijoj stazi. Riječi su osnivača Igora Kecerina („Zagreb city slope“).



Slika 3: Umjetni skijaški poligon u Šestinama. Preuzeto sa: <https://www.kecerin.hr/zagreb-city-ski-slope/>

Sama ideja za umjetno skijalište proizašla je iz geografske slike Hrvatske. Hrvatska je zemlja bez visokih planina, snijega i leda. Najviši vrh ne doseže niti 2000 metara. U okolici Zagreba nalazi se planina Medvednica. Njen najviši vrh je Sljeme s 1024 metra nadmorske visine. Na

toj visini prirodnog snijega ima nekoliko tjedana godišnje ali uz zasnježivanje skijaška sezona uspije trajati nekoliko mjeseci.

Skijalište Sljeme se sastoji od tri skijaške žičare, dvije vučnice ( na Bijelom i Zelenom spustu) i trosjedne žičare (na Crvenom spustu). Staze započinju na samom vrhu i nastavljaju se blago pružati istočnom stranom Medvednice. Skijalište se sastoji od staza: Bijeli, Plavi, Zeleni i Crveni spust. Ukupna dužina staza iznosi 4000 metara. Na Bijeloj livadi početnici uvijekavaju svoje prve skijaške spusteve. Crveni spust ugošćuje skijaše Svjetskog kupa na utrci Snježne Kraljice. Cijelo skijalište opremljeno je sustavom za umjetno zasnježivanje („Sljeme“).

### **8.1.1. Ideja o umjetnom skijalištu**

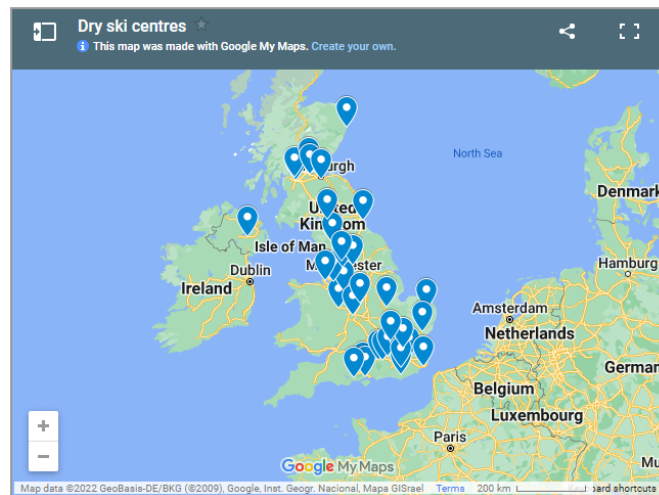
Sljeme je malo skijalište i nepogodno za obuku skijaša početnika. Tijekom prvih dana, kada se obučava skijaše početnike, počinje se s radom na ravnoj površini. To su osnovne vježbe privikavanja na skije, hodanja, okretanja, pluzenja, zaustavljanja. To su osnove bez kojih se niti jedan skijaš ne može uputiti na ozbiljnije strmine. Budući da skijaške staze na Sljemeni započinju na samom vrhu planine, odgovarajućeg prostora za to je jako malo i to znatno otežava provedbu obuke početnika. Zato je skijaški poligon odličan za početnike, kako za djecu tako i za odrasle. Osnovne kretnje mogu se naučiti na siguran i jednostavan način te se kasnije zaputiti na obližnje Sljeme i skijati do dna staze. Poligon u Šestinama se sastoji od dvije strmine, s manjim i većim nagibom te pokretne trake. Velika prednost poligona je što se u kratko vrijeme može napraviti puno ponavljanja. Puno ponavljanja znači puno kilometara koje vode stjecanju tehnike. Nagib je idealan, nema remetećih faktora niti gužve. Još jedna od prednosti jest lokacija. Poligon se nalazi u gradu, u dometu gradskog autobusa, te se lako može doći u pauzi, skijati sat-dva i vrati se svojim redovnim obavezama.

### **8.1.2. Pronalazak odgovarajuće umjetne podloge**

Osnivač i pokretač skijaškog poligona u Šestinama, Igor Kecerin otkrio nam je detalje kako je sve započelo. Ideja i obilazak umjetnih skijališta u Europi i svijetu započeo je još 2010. godine. Prvo skijanje na umjetnoj podlozi isprobao je u Budimpešti. Već tada je u glavnom gradu Mađarske postojalo 7-8 malih umjetnih skijališta. Ona su uglavnom bila u privatnom vlasništvu, male površine ali idealnih uvjeta za prve skijaške korake. U obilasku umjetnih skijališta skijao je na nekoliko podloga i najveći nedostatak tih podloga potreba je za stalnom opskrbom vode. Većina staza i danas treba stalan dovod vode kako bi bila vlažna te imala adekvatnu kliznost. Nedostatak toga je dovod vode i moguće smrzavanje cijevi. Temperature u Hrvatskoj znatno variraju, od +5 do -5 u toku jednog dana i noći.

Dubai je poznat po svojoj skijaškoj dvorani. Dvorana održava stalnu temperaturu od -4 stupnja te je ispunjena umjetnim snijegom koji je konzistentan. Ali takav snijeg iziskuje održavanje i ravnanje ratrakom. Skijaški centar u Dubaiju je izgrađen u sklopu trgovačkog centara, te su staze uređene tako da odaju osjećaj prave planine i pravog skijaškog doživljaja. Takva vrsta skijaškog centra u Hrvatskoj za sada ne postoji.

Velika Britanija je poznata po velikom broju umjetnih skijališta. Broji ih preko 30 aktivnih. Razlog tome su reljefna obilježja otoka i mala nadmorska visina. To su nadomjestili izgradnjom umjetnih skijališta. Na takvim podlogama održavaju se natjecanja te na njima treniraju njihovi natjecatelji koji ostvaruju vrijedne rezultate u Svjetskom skijaškom kupu. Hrvatska također nema visoke planine, gdje se snijeg ne zadržava duži period. Po uzoru na Veliku Britaniju i Hrvatska treba graditi mrežu umjetnih skijališta.



*Slika 4: Skijaški centri s umjetnom podlogom u Velikoj Britaniji. Preuzeto sa: <https://www.onthesnow.co.uk/news/uk-dry-ski-slopes/>*

Igor Kecerin je u svojem traženju idealne podloge posjetio i Japan. Staza koja je tamo postavljena napravljena je od puno manjih kvadratića, koji se povezuju jedna na drugu i zajedno daju veću površinu za skijanje. Staza je relativno kratka ali zato široka. Širinom se postiže da veći broj učenika može biti u istom trenutku na stazi.



*Slika 5: Prikaz skijališta u Japanu. Preuzet sa: Kecerin, I. ŽŠSS Skijalište Šestine*

U Münchenu je Igor Kecerin pronašao podloga koju nije potrebno zalijevati vodom, već ima dobru kliznost i bez prisustva vlage. Ne uništava skije kao neke druge podloge te je izrazito mekana u slučaju pada.



Podloga na kojoj se skija je tekstilno–plastična kao imitacija snijega. Proizvela ju je njemačka tvrtka Mr. Snow. Poligon u Šestinama otvoren je u prosincu 2021. godine i prvo je umjetno skijalište Hrvatskoj. Zanimljivost skijanja na ovoj podlozi je da iako ne treba zasnježivanje, kada je podloga vlažna skije puno bolje klize i idu puno brže, a kada je podloga suha skijaš je znatno sporiji.

## **8.2. *Ski trak simulator***

U skijaškoj sezoni 2021/2022 u Zagrebu, na Velesajmu otvoren je *Ski trak* simulator. Skijaški simulator predstavlja sistem pokretne skijaške staze, koja uz pomoć hidraulične platforme može mijenjati nagib i podešavati brzinu rada. Simulira različite uvijete na terenu i različite vrste snijega.

Sustav je savršen za skijaše početnike zbog idealnih uvjeta i kontroliranog načina obuke. Već pet sati je dovoljno da se završi obuka. Nakon toga početnici sigurni odlaze na pravi snijeg („*Ski track*“).

Za potrebe pisanja ovog diplomskog rada posjećena je traka na Velesajmu. Isproban je simulator i dobiveno je izravno iskustvo skijanja na pokretnoj traci. Prvo što se primjećuje je veličina prostora. Traka je velika otprilike 7 m širine i 3-4 m dužine. Materijal od kojeg je napravljena traka mekane su dlačice koje najviše podsjećaju na umjetnu travu. Traka se navlaži običnom vodom kako bi bila klizava kako bi se moglo efikasno po njoj skijati. Skijanje na pravome snijegu i na traci nije isto. Pokreti i radnje su iste, zakonitosti su iste, ali osjećaj skijanja je drugačiji. Treba vremena da bi se naviknulo na skijanje na novom terenu, pogotovo za skijaše koji su naučili na pravi snijeg. Nakon dvadesetak minuta skijanja uhvati se lijep ritam i može se neometano i vrlo ugodno skijati. Najveća razlika koja se mora naglasiti jest da traka ne prašta pogreške i da najsitnija greška dovodi do pada. Pad na umjetnim podlogama nešto je neugodniji nego pad na pravom, prirodnom snijegu. Ako skija mrvicu uhvati vanjskim rubom, odmah se pada. Kada se nauči skijati u uvjetima koji traže maksimalnu fokusiranost i odmjerenost pokreta, početnik koji je počeo na takvoj podlozi neće imati nikakvih poteškoća kada počne skijati na pravom snijegu.

## 9. Dosadašnja istraživanja

Ova tema nažalost nije dovoljno zastupljena u stručnoj literaturi. Dostupni radovi su skromni i objavljeni prije više od dvadeset godina. Razvoj umjetnih skijaških podloga se istraživao u Engleskoj i Walesu još devedesetih godina dvadesetog stoljeća. Istraživane su ozljede gornjih ekstremiteta zadobivene na umjetnima skijaškim podlogama. Uspoređena je temperatura na potplatu skija s njezinom potrošnjom.

### 9.1. „Od umjetnog do autentičnog? Razvoj umjetnih skijaških podloga u Engleskoj i Walesu“

Godine 1997. izdan je rad na temu „Od umjetnog do autentičnog? Razvoj umjetnih skijaških podloga u Engleskoj i Walesu“.

Moderni turist odvaja prirodno iskustvo od umjetno stvorenog (MacCannell, 1996). Industrija je stvorila isceniranu autentičnost koju definira kao proračunatu konstrukciju stvarnosti ili prirodnosti. Treba se zapitati koje značajke krajolika mogu biti potrebne za stvaranje pojava autentičnosti u kontekstu skijaške aktivnosti. Percepcija proizvođača i samih skijaša navodi da bi padine trebale izgledati prirodnije, da okolina treba izgledati zanimljivije i složenije a time i više realističnije. Poželjno je da drveće sakrije mehaničke vučne uređaje koji dominiraju skijaškim stazama. Podloga za skijanje trebala bi biti bijela, kako bi što više dočarala osjećaj snijega i stvarnog skijanja (Tivers, 1997).

Autentičnost nije vezana samo za prostor već i za vrijeme. Jedan od glavnih problema s kojima se susreću osnivači skijaških centara je uvjeriti posjetitelje da koriste skijalište i tijekom ljeta. Unatoč činjenici da su cijene niže tijekom ljetne sezone ljudi nemaju dovoljno želje za skijanjem u to doba godine. Čini se da ljudi skijaško iskustvo povezuju s hladnim vremenom (Tivers, 1997).

Umjetni skijaški krajolici mogu se koristiti samo u jednu svrhu. To je provedba sportova na snijegu, od skijanja, daskanja do sanjkanja. To bi se moglo promijeniti prezentacijom drugačije priče. Uređenje okoliša i raznolikost elemenata trebao bi privući ljubitelje prirode i avanturiste. Treba se maknuti od uređenog svijeta i pobjeći u prirodu. Umjetna skijališta nude autentičan doživljaj prirode (Tivers, 1997).

Tivers zaključuje da su razlike između skijaških centara veće nego sličnosti. Skijaški centri u početku su mali, s kratkim stazama, do 60 metara. Prije 1980-ih samo su tri skijaška centra u Velikoj Britaniji imala stazu dužu od 200 metara. Kod postavljanja skijaških staza nije se obraćalo pažnju na uređenje okoliša. Osnovna svrha skijališta bila je obuka vojske, te nastavne svrhe, škole i fakulteti. Unutrašnjost dvorana više je sličila na gradilište nego na skijalište (Tivers, 1997).

## **9.2. Ozljede gornjih ekstremiteta na umjetnim skijaškim podlogama**

Skijanje postaje sve zanimljivije populaciji Velike Britanije ali nedostatak alpskih uvjeta doveo je do konstruiranja umjetnih skijaških staza. Shephard i suradnici 2000. godine proveli su istraživanje o ozljedama gornjih ekstremiteta zadobivenim na umjetnim skijaškim podlogama. Testirali su 174 pacijenta u istraživanju koje je trajalo tri godine. Od toga je 95 muškaraca i 79 žena životne dobi od 5 do 65 godina.

Od svih testiranih, 161 ispitanik imao je samo jednu ozljedu, 12 ispitanika s 2 ozljede i samo jedan s 3 ozljede.

Od ispitanika 67% ih dobilo je instrukcije od kvalificiranog instruktora, 18.5% je dobilo upute od prijatelja ili rodbine a 14.5% nije dobilo nikakve upute.

Ozljeda na ruci (*distal to the carpus*) bilo je 59%, a ako ubrojimo i zglobove dolazimo do brojke od 73%. Samo 10% ukupnih ozljeda otpada na donje ekstremitete. Na temelju toga dobivamo omjer između ozljeda gornjih i donjih ekstremiteta 7,9:1. Daleko najviše ozljeda je pretrpio palac, od ozljeda mekog tkiva, iščašenja do prijeloma.

Prijašnja istraživanja dala su rezultate da je omjer između ozljeda gornjih i donjih ekstremiteta u alpskom skijanju 12:1, dok je na umjetnim podlogama između 3:1 i 4:5. Njihovo istraživanje pokazuje omjer od 7,9:1 što je jako velika razlika. Razlog tomu može biti da se ozljede donjih ekstremiteta u alpskom skijanju smanjuju, što možemo zahvaliti napretku u tehnologiji skijaških cipela i vezova.

Razlog ozljeda 94,2% ispitanika je pad, a preostalih 5,8% je sudar između skijaša međusobno (Shephard, 2000).

Tablica 2: Tipovi ozljeda i lokacije ozljeda zadobivenih na umjetnim skijaškim podlogama (Shephard, 2000).

	Ozljeda mekog tkiva	Iščašenje		Slom	Intraartikularna ozljeda
Palac	43	5	3	19	-
Prst	7	5	10	19	-
Dlan	7	-	-	20	-
Podlaktica	-	-	-	5	-
Lakat	10	-	--	1	-
Rame	3	-	-	3	-
Glava	4	-	-	-	-
Vrat	5	-	-	-	-
Koljeno	10	-	-	-	3
Noga	-	-	-	2	-
Skočni zglob	3	-	2	-	-
Donja kralježnica	-	-	-	1	-

### 9.3. Temperatura skijaškog potplata i trošenje skija

Za kontrolne rezultate izmjerene su neke temperature skijaškog potplata izravnim očitanjem zračnog pirometra na skijaškoj stazi Hillend u Edinburgh u Velikoj Britaniji. Rezultati pokazuju da se povećanje temperature događa tijekom vrlo kratkog vremena ukoliko je svaka vožnja s manje od trideset sekunda razmaka. Nakon završetka vožnje dolazi do vrlo brzog pada temperature što označava da je temperatura tijekom vožnje znatno iznad 30°C. Temperatura se mjerila što je brže moguće nakon završetka vožnje. Iskustvo s brzim vožnjama pokazalo je da su skijaški potplati nedodirljivi na kraju vožnje, tako da je temperatura potplata tijekom skijanja vjerojatno čak i dvostruko veća od zabilježene. U dane kada je temperatura zraka blizu 30°C, površina za skijanje će se povećati za dodatnih 30°C, dajući moguće temperature do 100°C.

Podmazivanje je najučinkovitiji način smanjenja trenja, trošenja i temperature potplata skije. S ekonomskog i praktičnog stajališta premazi za vodu i prskanje su poželjna maziva. Osim što

manjuje trenje voda je također dobra rashladna tekućina. Prema Bowden i Taboru optimalno stanje za učinkovito skijanje na snijegu je kada se na skiji formira tanak sloj vode od otopljenog snijega (Bowden i Tabor, 1964). Sa snijegom na 0°C trenje između skija i snijega je vrlo malo, ali statično trenje i trenje pri malim brzinama skijanja na -10°C vrlo je slično skijanju na umjetnoj podlozi. Sa snijegom na -10°C velikim brzinama skijanja temperatura potplata se smanjuje na onu pri 0°C vjerojatno zato što zagrijavanjem dobijemo tanak sloj vode.

Utvrđeno je da je temperatura potplata skije konstantna tijekom svih ispitivanja s podmazivanjem vodom. Konstantna temperatura je varirala za 3°C, razlog tomu bio je jeli voda bila svježija iz slavine ili je odstajala u buretu neko vrijeme. S vodom stopa trošenja je znatno smanjena. Značajan faktor bilo je smanjenje temperature, a time i stope trošenja. Koeficijent trenja varirao je od testa do testa. Općenito pri velikim brzinama i podmazivanja vodom bilo je značajno niže nego u uvjetima rada na suhom.

Iz eksperimentalnih rezultata proizlazi da je zagrijavanje trenjem i njegovo podmazivanje dominantan čimbenik u trošenju skija. Postoji izravna korelacija između stope trošenja skija na umjetnoj podlozi i temperature. Dokazano je da će za svako povećanje temperature skijaškog potplata za 13°C uzrokovati deseterostruko povećanje stope trošenja. Podmazivanje vodom značajno smanjuje trošenje materijala skijaškog potplata. Osim smanjenja koeficijenta trenja s vodom, radna se temperatura drži niskom, dakle hlađenje kao i podmazivanje može biti od koristi za smanjenje trenja. Stoga se čini da je podmazivanje vodom potencijalno poželjno sredstvo za smanjenje trošenja skija. Podmazivanje voskom u spreju bilo je učinkovito u svim uvjetima opterećenja i brzine (Baker, 1979).

## 10. Proizvođači umjetnih skijaških podloga u svijetu

U svijetu postoji velik broj proizvođača umjetnih podloga za skijanje, daskanje na snijegu, i sanjkanje. Postoje i posebno specijalizirani proizvođači opreme samo za umjetne podloge. Neki proizvođači prave površinu poput tepiha, dok kod drugih to više nalikuje na četku ili čekinje. Neki oblikuju plastiku poput prevrnute četke dok neki kombiniraju dijelove svega toga. Debljina površine može varirati od samo jednog pa do pet-šest centimetara. Ima proizvođača koji u svojoj ponudi imaju više različitih modela namijenjenih raznim potrebama („Manufacturers“).

Važne razlike između površina uključuju:

- Grip – mogu li skije ili daska izrezbariti podlogu kao na snijegu
- Skliskost – koliko dobro daska ili skije klize po površini (neke staze koriste prskalice za vodu koje prskaju površinu kao bi bila skliskija)
- Trajnost – hoće li podloga stajati samo par mjeseci ili nekoliko godina ili desetljećima
- Sigurnost – kolika je sigurnost skijanja na svakoj od tih podloga
- Cijena/vrijednost – uobičajeno pitanje je li jeftinija površina dobra i traje li dugo u usporedbi sa skupljom površinom koja može biti bolja od prvog dana i trajati mnogo dulje.

Najpoznatijih proizvođača umjetnih podloga za skijanje su:

### 10.1. Tvrtka Osborn – model Dendix

Jednu od najuspješnijih proizvođača umjetne podloge za skijanje proizvela je engleska tvornica četki Dendix. Sastoji se od plastičnog tepiha pričvršćenog na konstrukciju od nehrđajućeg čelika i ima karakteristike srednje tvrdog snijega (Gamma, 1981). Osborn pionir je u skijaškim prostirkama. Smatra se najpouzdanijim i najpriznatijim imenom u sklopu skijaških tepiha. Od 1961. godine izrađuju visokokvalitetne podloge za skijanje u Velikoj Britaniji. U ponudi imaju podloge od pocinčanog čelika s PVC-om, nehrđajućim čelikom s PVC-om, i nehrđajućim čelikom s PBT-om. („Manufacturers“) Dendix je jedna od najstarijih i najpoznatijih skijaških podloga. (PBT – Polibutilen tereftalat je termoplastični inženjerski polimer koji se koristi kao izolator u električnoj elektroničkoj industriji.)

## 10.2. Tvrtnka Skitrax

Skitrax je Njemačka tvrtka koja ima više od 40 godina iskustva. Skitrax podloga jednostavno se postavlja sa slojem od flisa na padine. Za korištenje nije potrebna voda te ima niske operativne troškove. Može se koristiti za alpsko ili skijaško trčanje i dostupna je u različitim bojama. („Manufacturers“) U svojoj ponudi još imaju i podloge za tube (tobogane), vodene tobogane za skokove, karting podloge... („Skitrax“)



Slika 6: Umjetna skijaška podloga tvrtke Skitrax. Preuzeto sa:

<https://drysloopenews.com/manufacturers/>

## 10.3. Tvrtnka Geoplast

Geoski je sintetička podloga posebno kreirana za skijaške padine. Geoski je kreiran s unaprijed postavljenim sustavom praćenja kako bi se lakše postavili elementi za slalom. Na taj način mogu se stvoriti realni uvjeti za trening skijaša tijekom ljetnih mjeseci.

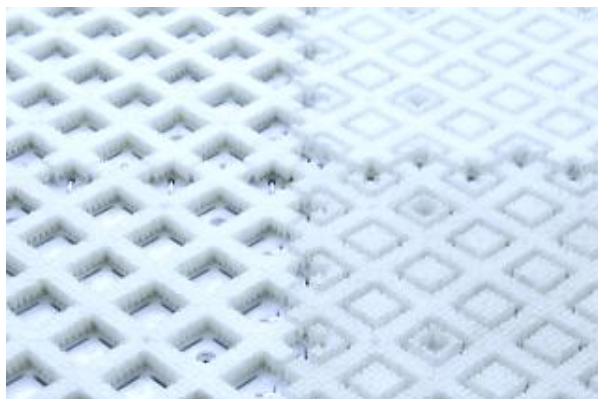
Postavljanje slalomskih elemenata ostvaruje se kroz navojne cilindre koji se ukopavaju prilikom ugradnje. Kada se postavlja natjecateljska ili trenažna staza ne mora se bušiti tlo već je dovoljan samo vijak elemenata staze. Ako to zahtjeva kupac mogu se izraditi posebne instalacije („Competition and training tracks“). Geoplast izrađuje podloge za unutarnje i vanjske terene za gotovo sve sportove od nogometa, tenisa, košarke, pa sve do imitacije leda za klizanje.



*Slika 7: umjetna skijaška podloga tvrtke Geoplast. Preuzeto sa:  
<https://www.geoplastglobal.com/en/solutions/sport/competition-and-training-tracks/>*

#### **10.4. Tvrtnka Innova-Ski**

Iz Innova-Ski poručuju kako su izmislili prostirku s plastičnim umetkom s PBT filamentima. Može se koristiti za sve vrste sportova i pogodna je za sve razine. Innova-Ski podloga pruža realističan izgled, dobro rubljenje, skretanje i zaustavljanje. Elementi se povezuju kopčama koje ne dovode skijaše u opasnost. („Manufacturers“)



*Slika 8: Umjetna skijaška podloga tvrtke Inova-Ski. Preuzeto sa:  
<https://drysloopenews.com/manufacturers/>*

#### **10.5. Tvrtnka MR. Snow**

Mr. Snow njemačka je tvrtka koja koristi tekstilne skijaške staze. Jamče zabavu u zimskim sportovima tijekom cijele godine. Bilo skijanje, sanjkanje ili skijaško trčanje – nove visoko



tehnološke klizne prostirke kao zamjena ili dodatak snijegu uvjerljive su zahvaljujući izvrsnim voznim svojstvima i jednostavnom rukovanju. („*Mr. Snow*“)



*Slika 9: Umjetna skijaška podloga MR. Snow, uslikano u Zagrebu, Šestinski trg 5*

## **10.6. Tvrtnka Neveplast**

Neveplast je osnovan 1998. godine s namjerom da svima pruži mogućnost skijanja tijekom cijele godine u blizini urbanih centara i po vrlo niskoj cijeni. Tvrtnka proizvodi niz proizvoda za različite zahtjeve uključujući staze za skijaško trčanje i staze za sanjkanje. Njihov najpoznatiji proizvod je Neveplast NP30, preteča svih Neveplast proizvoda, inovativni je sintetički tepih koji omogućuje skijanje simulirajući prave snježne uvijete. Njihove staze zahtijevaju sustav navodnjavanja tj. stalnu opskrbu vodom kako bi dale odgovarajuću kliznost skijama. („*Neveplast*“)

Ovo su samo neki od najpoznatijih proizvođača umjetnih skijaških podloga. Njihove podloge rasprostranjene su po cijelome svijetu. Uz to postoje i skijaški simulatori, pokretne trake na kojima se skija u mjestu. Pa ćemo nabrojati i neke od njih.

## **10.7. Skijaški stroj Alpine Engineering**

Alpin Revolving Slope sličan je traci za trčanje. Može primiti do četiri skijaša ili daskaša na snijegu u isto vrijeme. Skijaški stroj podesiv je po brzini i po kutu što ga čini stazom pogodnom kako za početnike tako i za profesionalne skijaše i daskaše na snijegu. Imati instruktora u blizini i veliko ogledalo ispred padine velika je pomoć koja korisniku pruža izravnu povratnu informaciju. Neke od prednosti skijaškog simulatora su da se koristi u zatvorenim prostorijama te se ne mora čekati u redu za žičaru. Dostupan je u nekoliko dimenzija, do 7 metara širine i 11 metara dužine. Uz to postoje i prijenosni simulatori. (*„Manufacturers“*)

## **10.8. Skijaški stoj Maxxtracks Indoor Ski Slopes**

Osnovan 1991. Godine Maxxtracks ima preko dvjesto zatvorenih skijaških staza u skijaškim centrima i sportskim klubovima diljem svijeta. Tvrtka sama projektira, proizvodi i instalira sve simulatore skijaških staza diljem svijeta. Maxxtracks trake proizvode se u Nizozemskoj. (*„Maxxtracks profile“*)

## **11. Najveće umjetne skijaške podloge u svijetu**

Umjetne skijaške staze postoje već više od 100 godina, suhe podloge dizajnirane posebno samo za skijanje oko 60 godina. Većina njih je bila kratka. U zadnjih 20-ak godina pojavile su se i neke jako dugačke. Imamo popis od nekoliko trenutno najdužih umjetnih skijaških podloga.

### **11.1. Ski resort Veduchi, Russia**

Ovo je trenutno najduža suha skijaška staza u svijetu. Duga je 1130 m, postavljena u regiji Checheny. Ski resort Veduchi sadrži 2 žičare. Najviša točka nalazi se na 1470 m nadmorske visine. („*Ski resort Veduchi*“) Otvorena je krajem 2019. godine a postavila ju je talijanska tvrtka Neveplast.

### **11.2. Ski resort Kagura, Japan**

Južnokorejski proizvođač instalirao je umjetnu stazu na regularnu skijašku stazu. Skijalište Kagura nalazi se blizu poznatog skijaškog grada Yazuwa. Staza je dugačka 1100 m, a otvorena je samo u nekim dijelovima ljeta i jeseni.

### **11.3. Ski resort Kopaonik, Srbija**

Treća najveća skijaška staza u svijetu nalazi se nama u susjedstvu. Postavljena je u Srbiji na skijalištu Kopaonik, te je ujedno i najduža umjetna skijaška staza u Europi s dužinom od 800m. Skijalište se proteže na 50 km uređenih skijaških staza za alpsko i 12 km staza za nordijsko skijanje. Centar je opremljen s 24 žičare, od toga 1 šesterosjedežnica, 7 četverosjedežnica, 3 dvosjedežnice te 10 ski liftova (Stanić, 2015).

### **11.4. Ski resort Bears Town, Južna Korea**

Slično kao i u Japanu, stazu je postavljala ista tvrtka, te funkcioniše na isti princip. Radi u nekim periodima ljeta i jeseni. Staza je dužine 800 m.

## 11.5. Ski resort Nozawa Onsen, Japan

Japan je jedina zemlja s dva skijališta u top 10 po dužini. Odnosno obje staze su u top 5 najdužih u svijetu. Staza je dužine 500 m te je u uporabi samo tijekom ljeta.

U 20 najvećih umjetnih skijaških staza pretežno su Europske destinacije te Japan, SAD. Svega tri staze su duže od 1-og kilometra, dvije su dužinom između 1-og kilometra i 500 metara, a sve ostale su kraće od toga. Velika većina tih staza je postavljena nakon 2000. godine te može se očekivati da će broj staza rasti, da će se otvarati nove. Nadajmo se da će biti i sve veće („*The world 20 longest*“).

## 12. Zaključak

Skijanje na rekreativnoj i natjecateljskoj razini dobilo je na popularnosti u Europi i Sjedinjenim Američki Državama u zadnjih nekoliko desetljeća. Raširilo se iz Skandinavije gdje je nastalo još prije četiri tisuće godina i postalo jednim od najraširenijih zimskih sportova. Budući da skijanje primarno ovisi o vremenskim uvjetima i snježnoj podlozi, postoje određene prepreke koje sputavaju mnoge zaljubljenike u skijanje da treniraju izvan skijaške sezone ili u mjestima prebivališta. Zato je skijanje na umjetnoj podlozi mnogima alternativa skijanju na prirodnom snijegu i može poslužiti kao učinkovita zamjena za treniranje, kako početnika tako i natjecateljima. Što se tiče početnika, zbog jako slične tehnike skijanja i opreme, početnici mogu svoje prve skijaške korake napraviti na umjetnoj podlozi i lako će se prilagoditi kasnije prirodnom snijegu. Budući da skijanje na umjetnoj podlozi zahtijeva veću razinu koncentracije i odmjerenosti pokreta zato što svaki krivi pokret može značiti pad (koji je daleko neugodniji nego na prirodnom snijegu), početnici koji savladaju osnovne tehnike na umjetnoj podlozi bit će i više nego spremni za pravi snijeg. Natjecateljima umjetne podloge služe kao podloga za trening izvan sezone. Isto tako natjecatelji koji u blizini svog mjesta prebivališta nemaju skijaški centar tako ne zaostaju u treningu. Naravno da skijanje na umjetnoj podlozi ne može zamijeniti iskustvo skijanja na prirodnom snijegu, svakako može poslužiti kao solidna zamjena. Čak se i sami centri za skijanje na umjetnoj podlozi uređuju kako bi što dosljednije imitirali klasične skijaške centre, pogotovo što se tiče dodatnih sadržaja i aktivnosti. Kako je Hrvatska zemlja bez visokih planina i velike količine snijega, skijanje na umjetnoj podlozi ispostavilo se kao izvrsna opcija. U Hrvatskoj tako postoji skijalište Kecerin na podnožju Medvednice, koje ima tekstilno - plastičnu podlogu za skijanje i pruža optimalne uvjete za podučavanje početnika. U Hrvatsko također postoji *Ski trak* simulator na Zagrebačkom Velesajmu u Zagrebu, koji je isto tako odličan za potpune početnike.

### 13. Literatura:

- Baker, D., Scottt, D., (1979) An exploratory investigation of the wear of ski soles on artificial ski slopes, *Wear*, 63 (1980) 245-256, Paisley College of Technology (GB)
- Bowden F. P., Tabor, D., (1964) *Friction and Lubrication of Solid*, Part II, Oxford Univ. Press: Clarendon Press, Oxford
- Competition and training ski tracks, (10.04.2022). Na *Geoplast global*. Dostupno na <https://www.geoplastglobal.com/en/solutions/sport/competition-and-training-tracks/>
- Dave Ryding, (08.04.2022). U Wikipedia. Dostupno na [https://en.wikipedia.org/wiki/Dave\\_Ryding](https://en.wikipedia.org/wiki/Dave_Ryding)
- Fletcher, P. (15.02.2016). Indoor versus dryslope, *Ellis Brigham*. Dostupno na <https://www.ellis-brigham.com/news-and-blogs/indoor-versus-dryslope>
- Gamma, K. (1982). *Sve o skijanju*. Zagreb: Mladost.
- Griffiths, R. (28.05.2016). Worlds first indoor ski slope. *History today*. Dostupno na <https://www.historytoday.com/grand-tour/worlds-first-indoor-ski-slope>
- HZUTS (2008). *Alpsko skijanje*. Zagreb. Dostupno na: [http://www.skijasko-uciliste.hr/repozitorij/2014/10/udzbenik\\_alpsko-skijanje\\_SU\\_i\\_HZUTS.pdf](http://www.skijasko-uciliste.hr/repozitorij/2014/10/udzbenik_alpsko-skijanje_SU_i_HZUTS.pdf)
- Informacije o skijaškim stazama i žičarama, (15.04.2022). Sljeme. Dostupno na <https://www.sljeme.hr/skijaliste/informacije-o-skijaskim-stazama-i-zicarama/56>
- Jajčević, Z. (1994), 100 godina skijanja u Zagrebu 1894-1994, Zagrebački skijaški savez, Zagreb
- Kecerin, I. (2021), ŽŠSS Skijalište Šestine
- Lež, A. (2016). Skijanje na travi – Grasski (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
- MacCannell, D (1976), *The tourist* (Schocken, New York)
- Maleković, N. (2019). Mogućnost sportova na snijegu u zatvorenim skijaškim centrima (diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
- Manufacturers, (19.05.2022). Na Dry slope news. Dostupno na <https://dryslope.news.com/manufacturers/>
- Matković, B., Ferenčak S., Žvan M. (2004.) „Skijajmo zajedno“, Zagreb
- Maxxtracks profile, (10.04.2022). Na Maxxtracks. Dostupno na <https://www.maxxtracks.com/en/maxxtracks-profile>

Mr. Snow, (2022). Dostupno na <https://www.mr-snow.de/en>

Neveplast, (2022). Dostupno na <https://www.neveplast.com/>

Shephard, G.J., M. Saab, K.H. Ali (2000), Upper limb injuries in dry slope skiing – a continuing problem, European journal of Emergency medicine, 2000, 7, 31-34

Skitrack, (2022). Dostupno na <https://skitrack.hr/>

Skitrax, (2022). Dostupno na <https://www.skitrax.de/en#>

Ski resort Veduchi, (19.05.2022). Ski resort. Dostupno na <https://www.skiresort.info/ski-resort/veduchi/>

Stanić, N. (22.20.2015). Kopaonik. *Skijanje*. Dostupno na <https://www.skijanje.hr/skijalista/srbija/clanak/kopaonik?id=22736>

The worlds 20 longest dry ski slopes (17.05.2021). Dostupno na <https://drysloopenews.com/2021/05/17/the-worlds-20-longest-dry-ski-slopes/>

Triverse, J. (1997) From artificial to authenticity? The development of dry ski-slopes in England and Wales

Taylor, A. (2022). UK dry ski slopes, *On the snow*. Dostupno na <https://www.onthesnow.co.uk/news/uk-dry-ski-slopes/>

Zagreb city ski slope, (15.04.2022). Na Kečerin. Dostupno na <https://www.kecerin.hr/zagreb-city-ski-slope/>