



Bojan Jošt

Kaj pomeni 291 m dolg polet Rjojuja Kobajašija na improvizirani letalnici?

Izvleček

Japonski skakalec Rjoju Kobajaši je 24. marca 2024 v Hlidarfjallu na severu Islandije na povsem improvizirani letalnici pristal pri 291 m. S tem poletom se je povsem približal novi magični meji poletov na smučeh – 300 m. Problem rekordnega poleta japonskega skakalca je tudi v tem, da ga osrednja krovna športna organizacija Mednarodna smučarska zveza FIS ne more priznati, ker polet ni bil izveden v okviru njenih uradnih tekmovanj. Kakšen smisel pa ima potem, da želi bogati športni sponzor Red Bull nelegitimno in nelegalno prehiteti pristojno športno organizacijo, ki tovrstnih enkratnih poskusov doseganja novih svetovnih rekordov oziroma najdaljših poletov ne priznava? Morda je bil glavni namen – odmevna medijska promocija dogodka in posredno glavnega sponzorja dogodka Red Bulla. Z vidika marketinške logike sponzorja je bil projekt prav gotovo uspešen. Z vidika nadaljnjega razvoja najdaljših poletov na smučeh, ki bi moral potekati pod okriljem FIS, pa prav gotovo ni bil koristen. Po drugi strani je odličen japonski skakalec s poletom 291 m v visoki meri potrdil hipotezo, da se z današnjo opremo in tehniko že da varno poleteti prek 300 m. Da se to še ni zgodilo, je problem v premajhnih letalnicah, ki tovrstne dolžine poletov ne dopuščajo. Prav tukaj se negativno kaže precej zadržano delovanje Mednarodne smučarske zveze, ki ne najde pravih vzvodov za povečanje letalnic. Z njene strani bo najprej potreben prenovljen koncept razvoja letalnic z jasnimi načeli in pravili tega razvoja ter pozneje tudi povsem konkreten načrt povečanja letalnic.

Ključne besede: poleti na smučeh, Rjoju Kobajaši, 291 m, razvoj letalnic



What does Ryoyu Kobayashi's flight at 291 m on an improvised ski-flying hill mean?

Abstract

On 24 March 2024, Japanese ski jumper Ryoyu Kobayashi flew 291 m on a completely improvised ski-flying hill in Hlidarfjall, northern Iceland. With this flight, he has come very close to the new magical limit of ski flying – 300 m. Yet the problem with the Japanese jumper's record-breaking flight is that it cannot be recognised by the FIS, the main umbrella organisation for the sport, because it was not made in the context of an official FIS competition. What sense does it make, then, that the rich sports sponsor Red Bull should want to illegitimately and illegally overtake the competent sports organisation, which does not recognise such one-off attempts at new world records or longest flights? Perhaps the main purpose was to promote the event in the media and indirectly the main sponsor of the event, Red Bull. From the point of view of the sponsor's marketing logic, the project was certainly a success. However, from the point of view of the further development of the longest ski flying, which should take place under the auspices of the FIS, it was certainly not beneficial. However, the excellent Japanese jumper's 291-metre flight has substantially confirmed the hypothesis that with today's equipment and technique it is already possible to fly safely over 300 m. That this has not happened yet is a problem of too small ski-flying hills, which do not allow this kind of flight length. This is where the rather restrained action of the FIS, which cannot find the right levers to increase ski-flying hills, is having a negative impact. What is needed from the FIS is, first of all, a renewed concept for the development of ski-flying hills, with clear principles and rules for this development, and, secondly, a fully concrete plan for increasing ski-flying hills.

Keywords: ski flying, Ryoyu Kobayashi, 291 m, development of ski-flying hills

Uvod

Polet japonskega skakalca Rjojuja Kobajašija, dolg 291 m, je postal prava spletna medijska senzacija. V očeh številnih ljubiteljev poletov na smučeh je bil dosežen tudi nov svetovni rekord! Priprave na ta polet so potekale dokaj prikrito pred strokovno javnostjo in očitno tudi brez soglasja osrednje panožne športne organizacije – Mednarodne smučarske zveze (v nadaljevanju: FIS). Ta naj bi legitimno skrbela za razvoj najdaljših poletov na smučeh. Te poti pa očitno ne spoštujejo vsi akterji športa, med katerimi se je pojavil tudi Red Bull, ki slovi kot sponzor športnikov in športa nasploh. Problem tega sponzorja športa je prav gotovo v tem, da se je za ta posamični dogodek odločil povsem mimo pristojne krovne športne organizacije. Prav gotovo se je nove največje daljave poletov na smučeh razveselil japonski skakalni zvezdnik, ki je medijsko reklamiral 291 m dolg polet kot nov svetovni rekord (Slika 1).

V medijih, ki se spoznajo na področje priznavanja svetovnih rekordov v skokih, je bila takoj navedena dopolnitev, da gre zgolj za neuradni svetovni rekord. Najvišja krovna športna organizacija FIS ne priznava svetovnih rekordov. Za takšno priznavanje nima sprejetih ustreznih meril in kriterijev. Dejstvo je, da se že od vsega začetka razvoja smučarskih skokov zapisujejo najdaljši



Slika 1. Reklamiranje svetovnega rekorda 291 m
Opomba. Povzeto po <https://www.redbull.com/int-en/ryoyu-kobayashi-ski-jumper-makes-history>



Slika 2. Zaletišče improvizirane letalnice je bilo precej daljše od zaletišča planiške letalnice
Opomba. Povzeto po <https://www.redbull.com/int-en/ryoyu-kobayashi-ski-jumper-makes-history>

poleti. Te bi lahko, glede na dotik skakalca s podlago, ločili v dve podkategoriji najdaljših poletov na smučeh. V prvi skupini so poleti, ki so jih skakalci izvedli brez dotika podlage, v drugi skupini pa so najdaljši poleti z dotikom oziroma padcem. Na podlagi te vsebinsko dokaj jasne kriterijske delitve bi lahko vodili dve ločeni evidenci najdaljših poletov. Tako pa se poleti z dotikom ves čas povsem zanemarjajo in niso deležni nobene medijske slave in pozornosti. Prav gotovo bi morala najvišja krovna panožna organizacija oblikovati natančno zgodovinsko lestvico najdaljših poletov v obeh kategorijah.

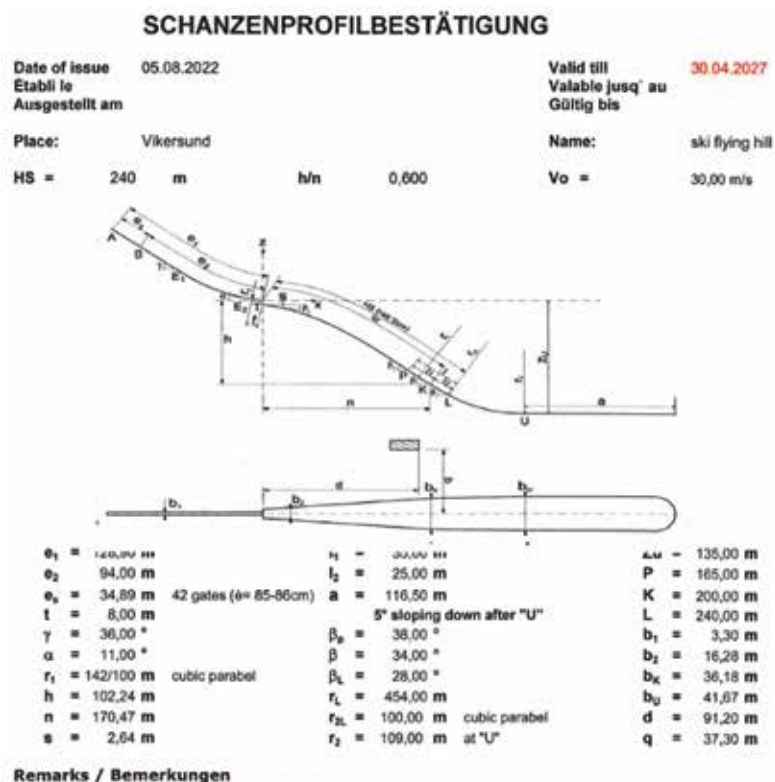
S tem bi izkazala spoštovanje letalcem kot tudi rekordnemu poletu, kajti doseči najdaljši polet, tudi tistega z dotikom, je velik dosežek tako za letalca kot športno organizacijo. Koliko je ta dosežek pri doskoku z dotikom resnično vreden, pa bo vedno predmet razprave in verjetno nikoli dokončana zgodba. Rekord v smučarskih skokih ne morejo biti primerljivi z rekordnimi dosežki v atletiki, plavanju in tistih športih, pri katerih so ti doseženi v dokaj enakih in medsebojno primerljivih pogojih.

Problem rekordnega poleta japonskega skakalca pa je tudi v tem, da ga osrednja krovna športna organizacija FIS ne more priznati, ker polet ni bil izveden v okviru njenih uradnih tekmovanj. Kakšen smisel pa potem ima, da želi bogati sponzor nelegitimno in nelegalno prehiteti pristojno športno organizacijo, ki tovrstnih enkratnih poskusov doseganja novih svetovnih rekordov oziroma najdaljših poletov ne priznava. Na spletnem sestanku 17. junija 2024 je predstavnik Red Bulla in projektni vodja Bernhard Rupitsch izbranim članom FIS in članom znanstvene komisije FIS (WG Science and Ski jumping) v neformalnem pogovoru predstavil nekatere značilnosti izvedbe projekta. Ideja za ta eksperiment je stara že 16 let. Prava zamisel se je pojavila v Avstriji pred 14 leti. Takrat je poskušal s prvim načrtom gradnje 300-metrške letalnice. V takratnem eksperimentu naj bi sodelovala dva odlična avstrijska skakalca Thomas Morgenstern in Gregor Schlierenzauer. Projektu je takrat nasprotovala avstrijska smučarska zveza. Zaradi tega nasprotovanja se je po dveh letih projekt končal. Po nekaj letih je projekt ponovno oživel. V njem naj bi sodeloval japonski skakalni zvezdnik Rjoju Kobajaši. Lokacija je bila izbrana na Islandiji (start zaletišča na 1100 m nadmorske višine, nizka temperatura, 1 km dolgi naravni teren brez gradbenih posegov v teren).

Vzdolžni profil terena improvizirane letalnice HS 300 m naj bi bil povzet po profilu planiške letalnice HS 240 m, ki je najbolj priljubljena pri japonskem skakalcu. Tudi nadmorska višina obeh letalnic je precej podobna. Profil planiške letalnice je bil najprej izmerjen neposredno na terenu, nato pa je

bila narejena primerjava s podatki o profilu na internetni strani FIS. Planiške letalnice ni bilo mogoče kopirati na zaletišču. Poskusna letalnica je imela bolj blago zaletišče (30 kotnih stopinj) kot planiška letalnica z naklonom zaletišča 35 kotnih stopinj. Zaletna smučina je bila zaradi blage strmine zato znatno daljša od planiške (zaletna smučina je bila izdelana s pomočjo posebnih desk). Da bi dosegli zaletno hitrost med 105 km/h in 110 km/h, so izbrali in naredili 175 m dolgo zaletno smučino (Slika 2).

Zaletna smučina se je drugi dan eksperimenta precej poslabšala in je ni bilo več mogoče podaljšati. Prehodni lok zaletišča je bil podoben planiškemu, dolžina odskočne mize je znašala 8 m, naklon odskočne mize je bil 11 kotnih stopinj in višina odskočne mize 2 m. Izmerjena hitrost (izmerjena z lasersko napravo) med eksperimentom se je spreminjala med 105 km/h in 108 km/h. Naklon doskočišča je bil v zgornjem delu med 40 in 41 kotnimi stopinjami. Želeli so si sicer tak naklon, kot je pri planiški letalnici, 35 kotnih stopinj. Naklon doskočišča v drugem delu je ostal med 33 in 34 kotnimi stopinjami vse do razdalje 380 m. Potem je sledil spodnji prehodni lok z naklonom 28 kotnih stopinj pri točki 400 m. Iztek je potekal pri naklonu 10 kotnih stopinj, pri zadnjih 100 m je bil iztek vodoraven. Priprava letalnice je v začetni fazi vključevala štiri teptalnike (Pistenbully machine). V sklepnem delu je pri pripravi profila letalnice sodelovalo od 60 do 70 ljudi. Prvi dan, 23. aprila 2024, so bili opravljeni štirje poleti in dan pozneje trije. Za kontrolo vetra so imeli na voljo tri merilnike hitrosti vetra. Da bi se izognili vplivu vetra, so poskusom začeli ob šesti uri zjutraj. Širina doskočišča je dosegla 60 m (predpisana širina je 40 m). Maksimalna višina leta ni presegla petih metrov. Profil letalnice se je zdel dokaj primeren. Poleti so bili izvedeni s standardno opremo japonskega skakalca. Ob letalnici ni bila zgrajena predpisana varnostna ograda (postavljena je bila zgolj mreža). Nadaljevanje projekta je s strani Red Bulla možno. Treba pa bo najti optimalno lokacijo in prave športnike. Prav slednje sporočilo predstavnika Red Bulla je bistveno. Treba bo najti pravo lokacijo za polete čez 300 m in razvijati pogoje za razvoj najdaljših poletov v okviru delovanja FIS. Samo ta pot je legitimna in legalna. Vse drugo je zgolj velika in nevarna improvizacija. Profil improvizirane letalnice je precej odstopal tako od planiške letalnice kot tudi letalnice v Vikersundu. To sta danes največji letalnici na svetu, na katerih je bilo doslej



Slika 3. Homologacijsko potrdilo za letalnico v Vikersundu

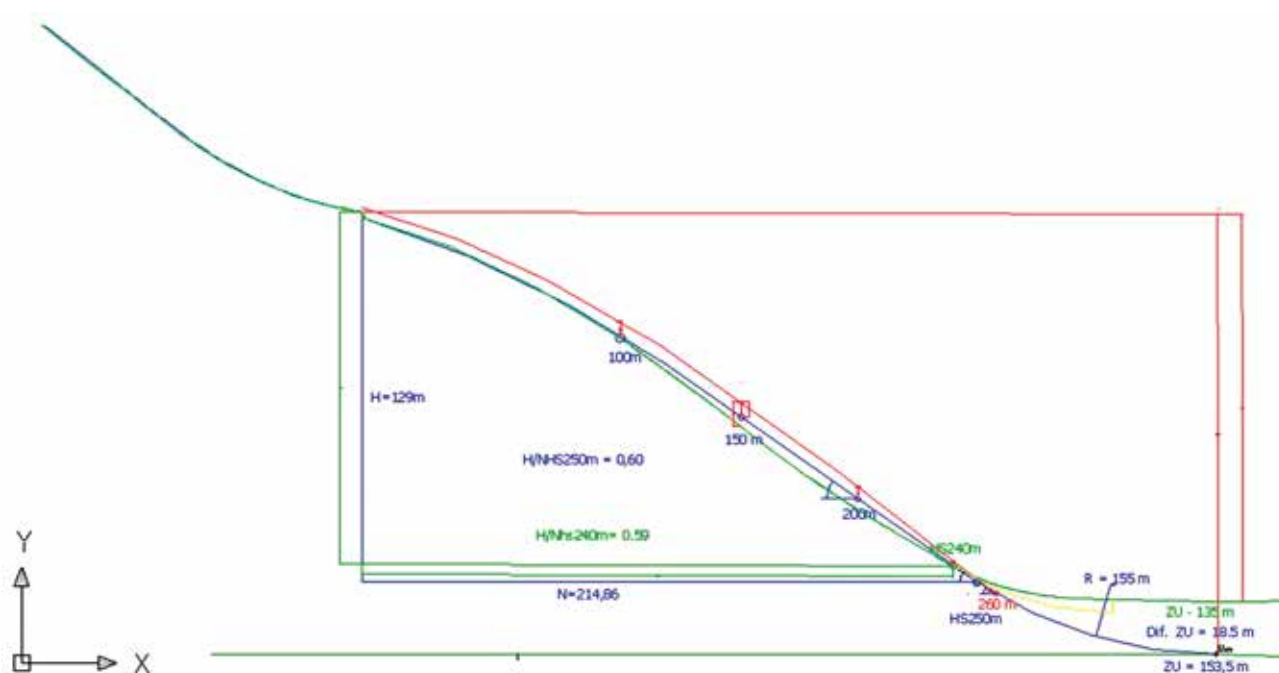
Opomba. Povzeto po trenutno veljavni homologaciji FIS (<https://www.fis-ski.com/DB/ski-jumping/homologations.html>)



Slika 4.

Značilnosti planiške letalnice

Opomba. Povzeto po trenutno veljavni homologaciji FIS (<https://www.fis-ski.com/DB/ski-jumping/homologations.html>)



Slika 5. Model vzdolžnega profila letalnice HS 250 m

doseženih tudi največ rekordnih poletov. Obe imata možnosti postopnega razvoja rekordnih poletov na smučeh.

Današnja tehnika poletov in z njo povezana oprema že dovoljujeta polete prek 300 m (Jošt, Čoh in Vodičar, 2013). To je skoraj potrdil tudi pričujoči eksperiment. Zmanjkalo je le 10 m. Trenutni rekord v poletih na smučeh, ta znaša 253,5 m, je leta 2017 dosegel Avstrijec Stefan Kraft na letalnici v Vikersundu. Rekordni polet je bil dosežen na letalnici HS 225 m oziroma današnji HS 240 m. Polet Stefana Kraftha je potekal pri majhni zaletni hitrosti 99,6 km/h, ugodnih vetrovnih razmerah in razmeroma nizki krivulji leta, ki je za letalnico v Vikersundu tipična. Letalnica leži na nizki nadmorski višini in ima zato dokaj ugodne aerodinamične pogoje za polete na smučeh. Doskok v točki rekordne dolžine 253,5 m je bil izveden brez telemarka z namenom, da skakalec vzdrži velik pritisk ob stiku s podlago in ravnotežni položaj. Ublažitev velikega pritiska na podlago in ohranjanje ravnotežnega položaja je Stefan Kraft izvedel v značilnem nizkem položaju globokega počepa. Vrhunski avstrijski skakalec je moral pokazati izjemno gibalno spretnost, da mu je uspelo skok opraviti brez dotika telesa s podlago. Njegov polet je meril kar 28,5 m čez točko velikosti skalnice pri 225 m (HS – hill size). To je bila neverjetna prekoračitev točke velikosti letalnice, zato je Mednarodna smučarska zveza letalnico HS 225 m 12. marca

2018 zgolj na papirju pretvorila na velikost HS 240 m (Slika 3).

Rekordni polet Stefana Kraftha je bil ne glede na zgolj papirno povečanje točke velikosti skalnice na velikost HS 240 m izveden kar 13,5 m prek te točke. Letalnica v Vikersundu ima pri novi točki velikosti letalnice HS 240 m naklon zgolj 28 kotnih stopinj. Ta pa se je do točke 253,5 m še značilno pomanjšal. Skakalec je bil tako kot vsi drugi, ki so poleteli v bližino rekordne daljave, močno izpostavljen nevarnosti padca in poškodb. Letalnica v Vikersundu ima – zaradi nizke nadmorske višine letalnice – zelo dobre aerodinamične pogoje za letenje na smučeh. Dolgi poleti se tako lahko dosežejo pri razmeroma majhni zaletni hitrosti in tudi nizki krivulji leta.

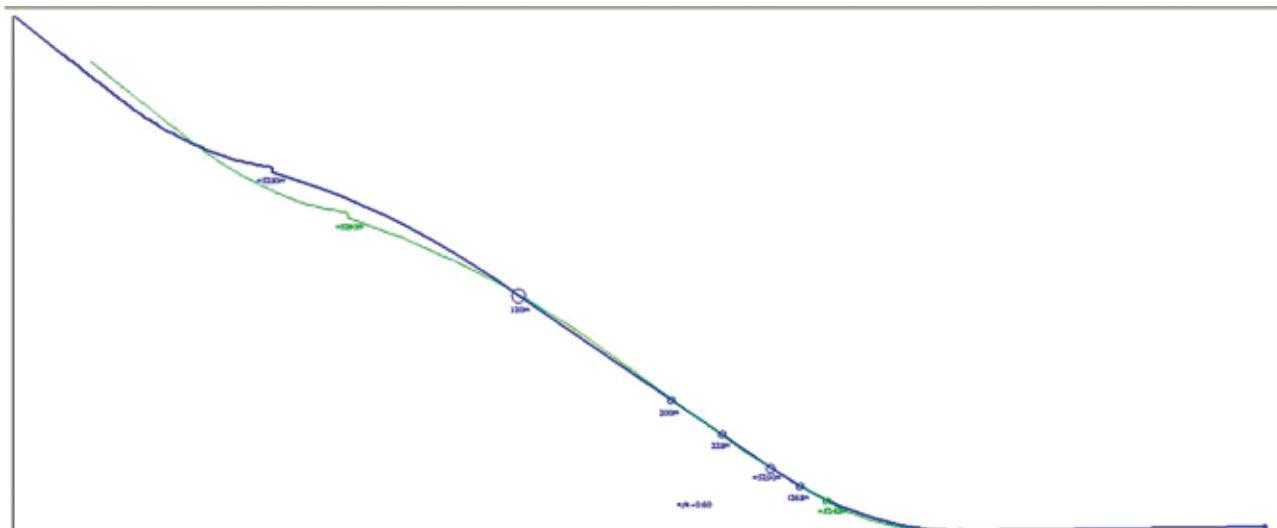
Precej drugačna aerodinamična situacija je na planiški letalnici, ki je sicer po velikosti podobna letalnici v Vikersundu (Slika 4).

Planiška letalnica leži na precej višji nadmorski višini. Zaradi ugodne lege letalnice se lahko zlasti v dopoldanskem času pri ugodnem vzgonskem vetru dosežejo tudi rekordne daljave. Na finalu svetovnega pokala v Planici 2018 je Avstrijec Gregor Schlierenzauer poletel na točko do tedaj najdaljšega poleta 253,5 m. Polet je bil izveden v kvalifikacijski seriji 22. marca 2018 s šestega zaletnega mesta pri zaletni hitrosti 102,9 km/h. Vetrovne razmere za njegov polet so bile odlične (vzgonski veter +1,87 m/s). Pri

točki 125 m je letel približno 8,3 m visoko nad hrbtiščem letalnice. Kot letenja glede na horizontalo je znašal v tej točki poleta 36 kotnih stopinj. Pri doskoku je imel Gregor Schlierenzauer visok vpadni kot doskoka 17 kotnih stopinj. Avstrijskega skakalca je polet presenetil – že pri 220 m je tako začel zavirati polet in se pripravljati na doskok. Doskok avstrijskega šampiona se je zaradi visokega pritiska končal v globokem počepu in z dotikom rok s snežno podlago.

Želja po novem rekordnem poletu seveda ostaja in predstavlja magnet, ki privlači veliko množico ljubiteljev smučarskih poletov. Novi rekordni poleti pa so glede na sedanjo velikost obeh letalnic preprosto prenevarni za smučarje skakalce. V nevarnosti so predvsem najboljši skakalci. Odličen japonski skakalec Rjoju Kobajaši je v Planici 24. marca 2019 poletel 252 m in le s težavo doskočil brez dotika s podlago.

Praktični primeri najdaljših poletov tako kažejo na nujnost povečanja največjih letalnic na svetu. Za polete prek trenutnega najdaljšega poleta bi se morala v skladu s trenutnimi pravili FIS zgraditi letalnica velikosti najmanj HS 250 m. Tako bi bila točka sedanjega svetovnega rekorda locirana na koncu doskočišča letalnice, ne pa v spodnjem prehodnem loku izteka letalnice. Pri razvoju profila povečane letalnice bi bilo pametno upoštevati možnost nadaljnega razvoja letalnice vse do velikosti poletov čez novo magično mejo 300 m. Namen



Slika 6. Za varno preseženje rekordnega poleta 253,5 m bi se morala planiška letalnica povečati vsaj na velikost HS 250 m

pričujoče študije je prikazati možnosti za postopni razvoj vzdolžnega profila letalnice do velikosti HS 300 m.

Metode

Za izhodišče postopnega razvoja je bil izbran vzdolžni profil planiške letalnice (profil letalnice HS 215 m iz leta 2009 in profil letalnice HS 225 m iz leta 2015). Današnji profil planiške letalnice HS 240 m je dokaj podoben letalnici HS 240 m v Vikersundu. Osnovni podatki o vzdolžnem profilu planiške letalnice so povzeti iz homologacijskega dokumenta FIS. Načrtovanje povečanih profilov letalnic je potekalo v programu za računalniško podprto konstruiranje AutoCAD. Načrtovanje modelov vzdolžnih profilov letalnic je bilo izvedeno v 2D-formatu. Izbrani sta bili dve velikosti postopno povečane letalnice HS 250 m in HS 300 m. Pri prikazovanju geometrijskih razsežnosti vzdolžnih profilov povečanih letalnic je bil izhodiščni referenčni prostor postavljen na rob odskočne mize manjše letalnice.

Rezultati in razlaga

Povečanje letalnice na velikost HS 250 m

Sedanja planiška letalnica HS 240 m bi se morala za novo rekordno dolžino poleta prek 253,5 m povečati na velikost najmanj HS 250 m (Slika 5). Pri tem bi morala točka velikosti skakalnice HS 250 m pomeniti začetek faze doskoka, in ne njen konec, kot je to v sedanjih pravilih mednarodne smučarske zveze FIS (FIS, 2023). Na tej letalnici bi

se dalo varno poleteti do 260 m. Razvoj takšnega vzdolžnega profila letalnice bi moral upoštevati več vidikov oziroma načel:

- načelo varnega poleta prek 253,5 m,
- načelo varne letalnice za vse skakalce, tudi tiste najslabše v hipotetično najtežjih razmerah, ter
- načelo atraktivnosti poletov za gledalce ob letalnici in pred televizijskimi zasloni.

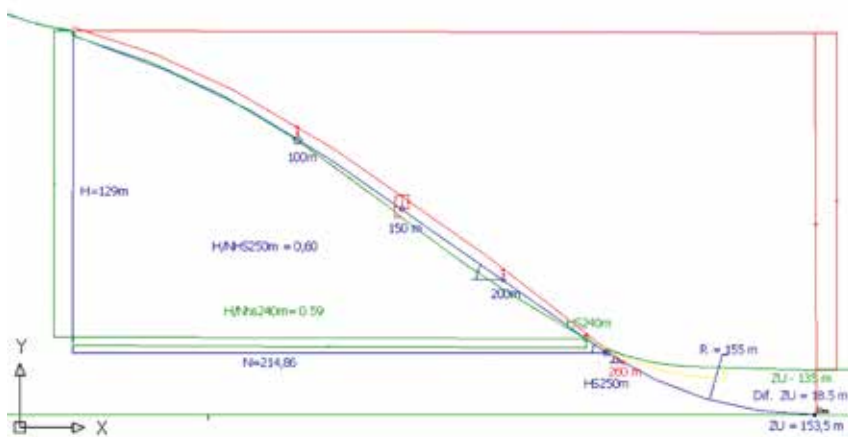
Bistvene spremembe glede na sedanje letalnice HS 240 m bi se zgodile na doskočišču nove letalnice HS 250 m. Izvedba večje letalnice HS 250 m z možnostjo maksimalnega poleta 260 m bi od FIS zahtevala spremembo dovoljenih izbranih ključnih geometrijskih razsežnosti letalnice. Pri tem se mora glede na sedanje letalnice HS 240 m bistveno povečati razdalja Zu na 153,5 m.

To pomeni, da bi morala FIS dovoliti povečanje te razdalje za 18,5 m. Nekateri strokovnjaki razmišljajo, da bi bilo dovolj že povečanje za 5 m. Tako minimalno povečanje bi morda zgolj ublažilo polete do 250 m, nikakor pa ne bi omogočilo varnega letenja čez 253,5 m. To povečanje sedanje največje letalnice bi bila zgolj cenena, lahko tudi trenutno koristna kompromisna rešitev za kratek čas. Pristojni na FIS morajo spoštovati lastna pravila o določanju bistvenih parametrov vzdolžnega profila letalnic. In najmanj, kar je, tudi spoštovati določilo o velikosti doskočišča (HS). Konec doskočišča mora omogočiti varen doskok (zaželeno v telemark) za vse skakalce, slabše in odlične. Za normalno povečavo letalnice na velikost HS 250 m bo tako treba poseči

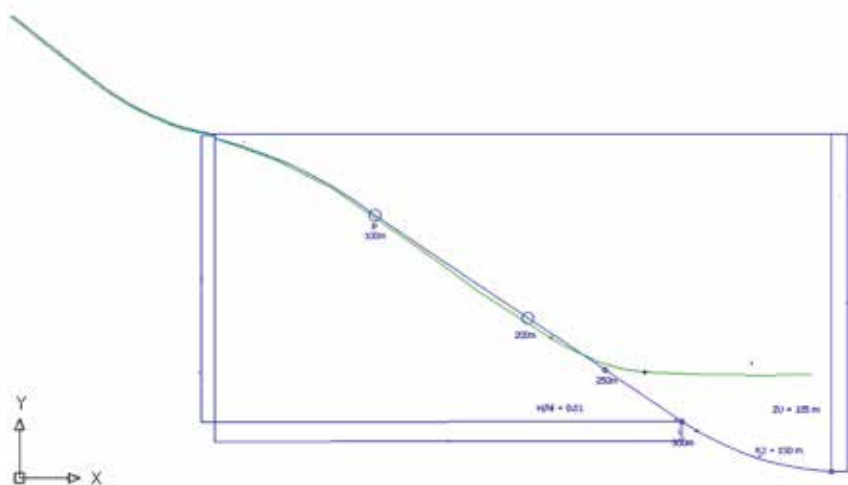
po dokaj obsežnih gradbenih posegih na doskočišču obstoječih letalnic in predvsem v njihovem spodnjem prehodnem loku. To pa verjetno za obe največji letalnici na svetu, v Planici in Vikersundu, predstavlja velik gradbeni in finančni problem. Seveda se sedanja planiška letalnica HS 240 m lahko poveča tudi zgoraj s pomikom odskočne mize (Slika 6). To bi terjalo novo zaletišče in obsežen gradbeni poseg na odskočni mizi in prvem delu doskočišča nove letalnice HS 250 m.

Povečana letalnica HS 250 m bi morala biti zgrajena po geometrijskih značilnostih, ki ustrezajo sodobni tehniki leta najboljših skakalcev sveta in hkrati zagotavljajo čim bolj varne polete najslabšim letalcem. Na vzdolžnem profilu doskočišča povečane letalnice HS 250 m bi se lahko odpravil vzdolžni lok med točko P in točko L. To bi zagotovilo bolj enakomerno občutljivost glede dolžine poletov na celotni dolžini pristajalnega dela doskočišča.

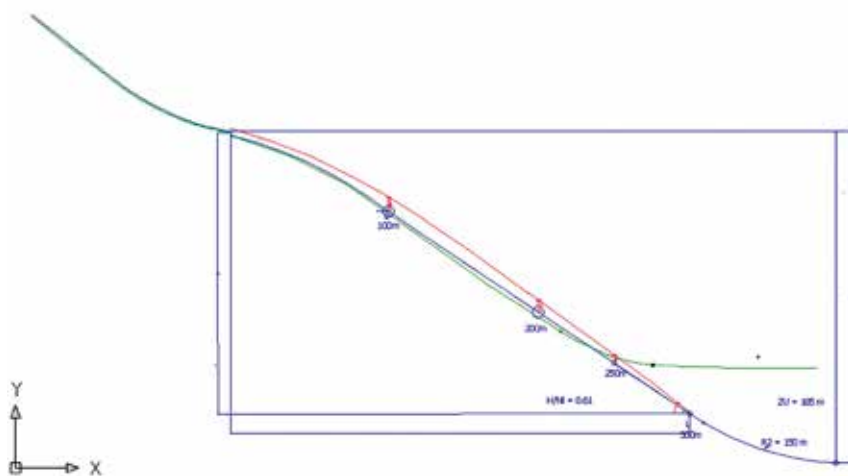
Sedanji vzdolžni lok med točkama P in L dviguje višino leta, ki se v točki 150 m od roba odskočne mize lahko poveča tudi do 3,0 m. Brez tega vzdolžnega loka bi bila višina leta v osrednjem delu poleta lahko bolj enakomerna in predvsem nižja. Pristojni na FIS bi lahko počasi spremenili način ovrednotenja nekaterih ključnih parametrov doskočišča skakalnic in letalnic. Razmerje H/N se še vedno izračunava na točko K. Ta pa je na letalnici postavljena na točko 200 m, torej 53,5 m pred sedanjim svetovnim rekordom. Takšno vrednotenje je morda lahko primerno za 15-metrске skakalnice, težko pa je primerno in smiselno za letal-



Slika 7. Simulacija 253,5 m dolgega poleta Gregorja Schlierenzauerja na povečani letalnici HS 250 m



Slika 8. Vzdolžni profil letalnice HS 300 m



Slika 9. Simulacija poleta Gregorja Schlierenzauerja (dolžina 253,5 m) na povečani letalnici HS 300 m

nico. Razmerje H/N je ključno za določitev točke velikosti skalalnice ob koncu doskočišča, ne pa na njegovem srednjem delu. Točka K je bila verodostojna v času, ko točka velikosti skalalnice ni odstopala od nje ($K = L$). Danes pa so med njima velike razlike. V zadnjih 30 letih se pri načrtovanju ključnih geometrijskih elementov vzdolžnega profila letalnic ni spremenilo praktično nič. Še vedno se načrtovalci profilov skalnic in letalnic bolj opirajo na zapletene in težko razumljive matematične teoretične enačbe (Gasser, 2008) kot pa na empirične strokovne ugotovitve raziskav na področju proučevanja kinematičnih značilnosti leta smučarjev skalincev (Jošt, Vodičar, Štuhec in Vertič, 2009; Jošt, Ulaga in Vodičar, 2013).

Če bi bilo doskočišče med točkama P in L ravno brez loka, bi bil naklonski kot med točkama za vse skakalce enak in nespremenjen. Ravna linija doskočišča bi bolj pravično odrazila kakovostno razliko letalcev in izenačila zahtevnost doskoka za vse letalce. Avstrijski skakalec Gregor Schlierenzauer bi lahko pri poletu 253,5 m na povečani letalnici HS 250 m pri maksimalni višini leta približno 5,5 m brez težav doskočil v telemark pri dolžini poleta 255 m (Slika 7).

Povečanje letalnice na velikost HS 300 m

Povečava letalnice na velikost HS 250 m bi omogočila zgolj varen polet prek trenutnega najdaljšega poleta 253,5 m. Za polete prek 300 m pa je potreben povsem nov konceptualni pristop. Načrtovanje letalnice HS 300 m je smiselno, ker današnja tehnika smučarskih skokov že dopušča varne polete do dolžine 300 m (Jošt in Vodičar, 2019). To je na improvizirani letalnici z 291 m dolgim poletom dokazal tudi japonski skakalec Rjoju Kobajaši. Za izdelavo vzdolžnega profila letalnice HS 300 m je bil uporabljen vzdolžni profil planiške letalnic HS 215 m iz leta 2009. Vzdolžni profil te letalnice je bil dokaj prijazen za slabše in povprečne letalce ter hkrati dopušča razmeroma enostavno povečanje letalnice na velikost HS 300 m. Na tako povečani letalnici bi lahko švicarski skakalec Simon Ammann pri 233 m dolgem poletu leta 2009 že poletel prek 300 m (Jošt, 2010). Višina njegovega takratnega poleta pri 195 m je znašala 10 m. Letalnica HS 300 m (Slika 8) bi bila precej večja od današnje planiške letalnice.

Profil zaletišča in odskočne mize se ne bi spreminjal. V prvem delu doskočišča ne bi bilo večjih sprememb. Med točko P (začetek doskoka) in točko L (konec doskoka)

bi bilo ravno doskočišče brez vzdolžnega prehodnega loka. Naklon doskočišča med obema točkama bi bil po celotnem doskočišču enak (34 kotnih stopinj). Simulacija poleta Gregorja Schlierenzauerja (Slika 9) je pokazala, da bi lahko pri 253,5 m dolgem poletu na povečani letalnici HS 300 m poletel prek 300 m in pri tem opravil doskok v telemark.

Gregor Schlierenzauer bi lahko na povečani planiški letalnici HS 300 m poletel približno 304 m. V zaključnem delu poleta bi lahko dosegel pristajalni kot leta tik pred doskokom 38 kotnih stopinj. Letalnica bi dopuščala najdaljše polete do 310 m pri naklonu doskočišča letalnice 30 kotnih stopinj. Po doskoku (Slika 10) bi letalnica imela večji prehodni lok ($R2 = 150$ m).

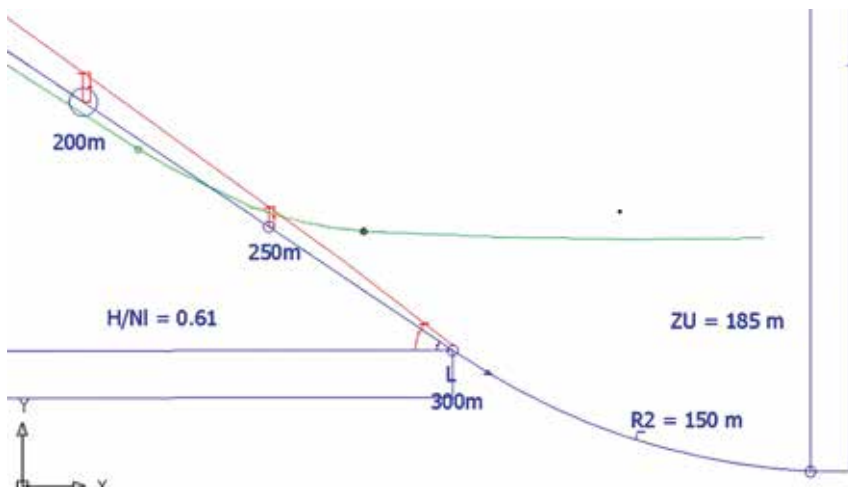
Vertikalna razdalja med robom odskočne mize in najnižjo točko ob koncu spodnjega prehodnega loka (ZU) bi znašala 185 m. Ta razdalja bi bila za kar 50 metrov večja od razdalje ($ZU = 135$ m) na današnjih največjih letalnicah HS 240 m v Planici in Vikersundu.

Postopne povečave letalnice do velikosti HS 300 m bodo vse obsežnejše in tudi vse dražje. Terjale bodo vse več naravnega prostora. Zato bi bilo verjetno smiselno že pri naslednji povečavi določiti lokacijo letalnice, ki bo omogočila optimalno povečavo vse do velikosti HS 300 m. V Planici je razvoj letalnice mogoč na trenutni lokaciji po dveh različicah položaja vzdolžne osi letalnice.

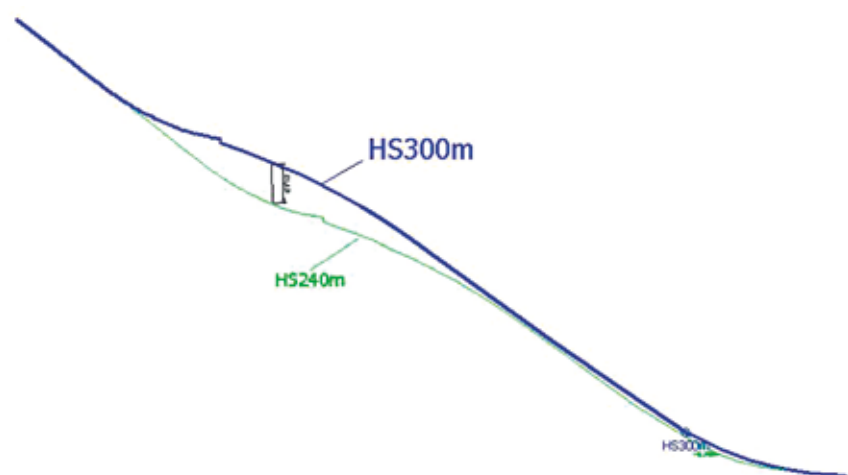
Različica z isto postavitvijo vzdolžne osi planiške letalnice HS 300 m (Slika 11) bi zahtevala velike gradbene posege na zaletišču, odskočni mizi in prvi polovici doskočišča. Največja težava te različice bi bila ustrezna vetrovna zaščita prve polovice doskočišča.

Različica z novo postavitvijo vzdolžne osi planiške letalnice HS 300 m (Slika 12) bi zahtevala rahlo rotacijo vzdolžne osi v desno smer.

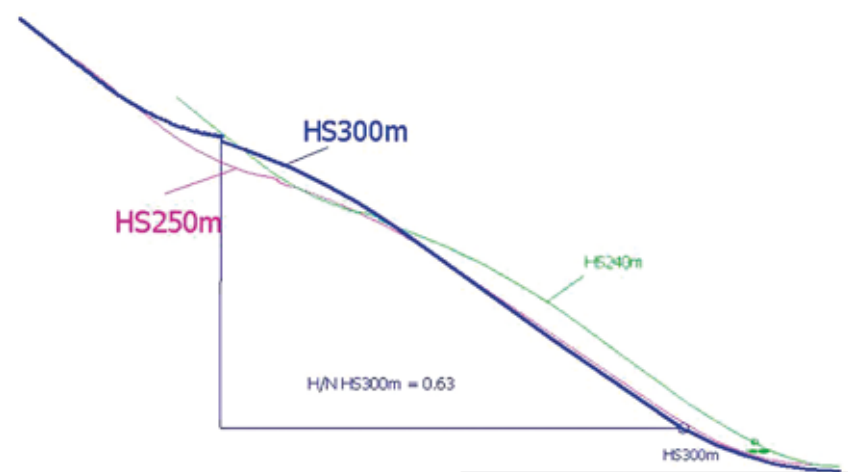
Prednost te različice je prav gotovo boljša umeščenost vzdolžnega profila v naravni teren. Letalnica HS 300 m bi bila naravno bolje zaščiten pred neugodnim vplivom vetra (tudi umetna zaščita pred vetrom bi bila cenejša). Višina leta bi bila bolj nizko nad naravnim terenom ob doskočišču letalnice. Nad doskočiščem letalnice bi se prav gotovo izboljšala termika, kar bi olajšalo dolge polete. Ob doskočišču letalnice bi lahko uredili naravne tribune za gledalce. Vzdrževanje letalnice bi bilo manj zahtev-



Slika 10. Večji spodnji prehodni lok letalnice HS 300 m po doskoku



Slika 11. Letalnica HS 300 m na sedanji vzdolžni osi planiške letalnice HS 240 m



Slika 12. Različica z novo postavitvijo vzdolžne osi letalnice HS 300 m

no in cenejše. Ne glede na končno rešitev povečanja planiške letalnice je prav, da se v Planici ohrani bogata kulturna tradicija in zagotovi njen nadaljnji razvoj. Samo s tem se bo ohranjala njena zgodovina (Planica, 1999) in zagotovila svetla prihodnost.

■ Zaključek

Polet Rjojuja Kobajašija na improvizirani letalnici, dolg 291 m, je potrdil hipotezo, da so lahko poleti prek nove magične meje 300 m povsem dosegljivi s trenutno opremo smučarjev skakalcev. Za polete prek 300 m bi bilo modro izbrati postopen razvoj trenutnih letalnic, med katerimi sta morda še najprimernejši trenutno največji letalnici HS 240 m v Planici in Vikersundu. Prvi korak postopnega razvoja letalnic prav gotovo predstavlja povečanje letalnice za varno preseganje trenutnega najdaljšega poleta 253,5 m. To bi bilo mogoče doseči na letalnici velikosti HS 250 m. Ta najmanjša povečava letalnice bi že povzročila velik poseg v spodnji del doskočišča in iztek obeh trenutno največjih letalnic v Planici in Vikersundu. Letalnica HS 250 m bi zahtevala povečanje vertikalne razdalje med robom odskočne mize in najnižjo točko izteka za vsaj 18,5 m. Na takšni letalnici bi odlični japonski skakalec Rjoju Kobajaši brez težav povečal rekordno dolžino poletov prek 253,5 m. Daljši poleti prek 260 m pa bi terjali povsem nov koncept razvoja letalnice vse tja do velikosti letalnice HS 300 m. Možen je enkratni in postopni razvoj letalnice do velikosti HS 300 m.

Letalnica HS 300 m bo precej večja od današnje največje letalnice HS 240 m. Na zaletišču, odskočni mizi in prvem ločnem delu doskočišča ne bi bilo večjih sprememb. V osrednjem delu doskočišča med točkama P in L bi se lahko odpravil vzdolžni lok, ki po nepotrebnem dviguje krivuljo leta in povzroča neenake pogoje z vidika doseganja dolžine poletov. Vzdolžni lok bi se lahko nadomestil z ravnim doskočiščem, pri katerem bi bil naklon ves čas enak pri 34 kotnih stopinjah. Ta naklon povsem ustreza najslabšim in tudi najboljšim letalcem. Bistvena sprememba pri vzdolžnem profilu doskočišča in spodnjega prehodnega loka v izteku bi nastala pri velikosti vertikalne razdalje (ZU) med robom odskočne mize in najnižjo točko izteka. Ta bi se s sedanjih 135 m povečala na 185 m. Razlika bi bila kar 50 m. Letalnica HS 300 m bi bila tudi precej širša na doskočišču in izteku. Celotna dolžine povečane letalnice bi se povečala za

približno 100 m in bi znašala okoli 600 m. Modeli vzdolžnega profila letalnice HS 300 m so bili že narejeni in preverjeni s pomočjo simulacije konkretno izvedenih odličnih poletov izbranih vrhunskih skakalcev. Poleti na takšni letalnici bodo tehnično povsem podobni današnjim poletom. Če bodo vzdolžni profili letalnice HS 300 m zaščiteni pred vetrom, bodo na teh letalnicah poleg odličnih letalcev lahko nastopili tudi povprečni smučarji skakalci oziroma letalci. Na vrsti oziroma potezi je pristojna Mednarodna smučarska zveza FIS, da se jasno opredeli do postopnosti razvoja letalnic in pri tem tudi spoštuje lastna pravila o načrtovanju vzdolžnih profilov letalnic. Njeno pasivno delovanje na tem področju ni dobro za razvoj poletov na smučeh in posledično smučarskih skokov v celoti. To je bilo tudi ključno sporočilo, ki ga je vodstvu FIS v smučarskih skokih namenil predstavnik ekipe Red Bulla, ki je izvedla eksperiment, pri katerem je Rjoju Kobajaši poletel 291 m. Poleti na smučeh in še zlasti rekordni so dokaj atraktivni za gledalce ob letalnicah in pred televizijskimi zasloni. Prav to dejstvo so očitno prepoznali tudi nekateri bogati sponzorji športa, ki pa z enkratno izvedenimi eksperimenti prav gotovo niso poklicani za legitimni razvoj najdaljših poletov na smučeh.

■ Literatura

1. FIS (2023). The International Ski Competition rules (ICR). Book III Ski jumping. Approved by the FIS Council, October 2023.
2. Gasser, H. H. (2008). *Grundlagen der Auslegung des Langsprofils einer Skisprungschanze*. Bern: Internationaler Ski-verband.
3. Jošt, B., Vodičar, J., Štuhec, S. in Vertič, R. (2009). *Kinematična analiza krivulje leta smučarjev skakalcev na finalu svetovnega pokala Planica 2009*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
4. Jošt, B. (2010). *Geometrijske značilnosti postopnega razvoja profila letalnice do velikosti HS300m*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za kineziologijo.
5. Jošt, B., Ulaga, M. in Vodičar, J. (2013). *Kinematična analiza krivulje leta smučarjev skakalcev – na finalu svetovnega pokala v Planici 2013*. Ljubljana: Fakulteta za šport.
6. Jošt, B., Čoh, M. in Vodičar, J. (2013). *Design of a ski flying hill with the profile HS300m*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
7. Jošt, B. in Vodičar, J. (2019). *Development of the Ski Jump Hill Profile from the Viewpoint of Skijumping Technique*. Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
8. *Planica 1934–1999* (1999). Ljubljana: Društvo Proplanica.

prof. dr. Bojan Jošt,
Uiverza v Ljubljani, Fakulteta za šport,
bojan.jost@fsp.uni-lj.si