

Lutrija kao poslovna investicija

Bogdanović, Mladen

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics and Business in Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet u Osijeku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:145:666538>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[EFOS REPOSITORY - Repository of the Faculty of Economics in Osijek](#)



Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Ekonomski fakultet u Osijeku

Sveučilišni diplomski studij Poslovna Informatika

Mladen Bogdanović

Lutrija kao poslovna investicija

Diplomski rad

Osijek, 2024.

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Ekonomski fakultet u Osijeku
Sveučilišni diplomski studij Poslovna Informatika

Mladen Bogdanović

Lutrija kao poslovna investicija

Diplomski rad

Kolegij: Poslovne simulacije

JMBAG: 0010223888

e-mail: mbogdanovic@efos.hr

Mentor: doc. dr. sc. Domagoj Ševerdija

Komentor: dr. sc. Adela Has

Osijek, 2024.

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Economics and Business in Osijek
University Graduate Study Business Informatics


Mladen Bogdanovic

Lottery as a business investment

Final Paper

Osijek, 2024.

IZJAVA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI,
PRAVU PRIJENOSA INTELEKTUALNOG VLASNIŠTVA,
SUGLASNOSTI ZA OBJAVU U INSTITUCIJSKIM REPOZITORIJIMA
I ISTOVJETNOSTI DIGITALNE I TISKANE VERZIJE RADA

1. Kojom izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je diplomski
(navesti vrstu rada: završni / diplomski / specijalistički / doktorski) rad isključivo rezultat osobnoga rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu. Potvrđujem poštivanje nepovredivosti autorstva te točno citiranje radova drugih autora i referiranje na njih.
2. Kojom izjavljujem da je Ekonomski fakultet u Osijeku, bez naknade u vremenski i teritorijalno neograničenom opsegu, nositelj svih prava intelektualnoga vlasništva u odnosu na navedeni rad pod licencom *Creative Commons Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima 3.0 Hrvatska*. 
3. Kojom izjavljujem da sam suglasan/suglasna da se trajno pohrani i objavi moj rad u institucijskom digitalnom repozitoriju Ekonomskoga fakulteta u Osijeku, repozitoriju Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku te javno dostupnom repozitoriju Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu (u skladu s odredbama Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti, NN 119/2022).
4. izjavljujem da sam autor/autorica predanog rada i da je sadržaj predane elektroničke datoteke u potpunosti istovjetan sa dovršenom tiskanom verzijom rada predanom u svrhu obrane istog.

Ime i prezime studenta: Mladen Bogdanović

JMBAG: 0010223888

OIB: 28981868714

e-mail za kontakt: Mladenbog@hotmail.com

Naziv studija: Diplomski Studij Poslovna Informatika

Naslov rada: Lutrija kao poslovna investicija

Mentor rada: doc. dr. sc. Domagoj Ševerdija

Komentor: dr. sc. Adela Has

U Osijeku, 2024. godine

Potpis _____



Lutrija kao poslovna investicija

SAŽETAK

Ovaj diplomski rad istražuje lutriju kao potencijalnu investiciju, s naglaskom na strategije odabira brojeva. Cilj je bio analizirati strategije poput biranja najčešće, najrjeđe izvučenih brojeva te nasumičnih kombinacija pomoću Monte Carlo simulacija, te ih usporediti sa stvarnim rezultatima iz 2023. godine. Analizirano je 104 izvučenih brojeva u igri EuroJackpot, pri čemu nijedna strategija nije donijela profit. To je potvrdilo nasumičnu prirodu lutrije i postavilo temelje za daljnju analizu vezanu uz zabludu kockara (Gamblers Fallacy).

Ovaj koncept je osobito značajan jer sugerira da igrači vjeruju da prethodni ishodi mogu utjecati na buduće rezultate, što često dovodi do pogrešnih zaključaka prilikom odabira brojeva. Kroz rad se pokazalo kako ta percepcija nije isplativa niti dugoročno održiva. Kao kontrast, iznimni primjeri poput Jerryja i Marge Selbee, koji su otkrili matematičku nepravilnost u lutriji i iskoristili je za višestruke dobitke, predstavljaju izuzetak od pravila. Njihov slučaj dokazuje da "pobjeđivanje" lutrije nije nemoguće, ali je izrazito rijetko i ovisi o specifičnim uvjetima.

Zaključno, simulacije i analiza stvarnih brojeva iz 2023. godine pokazale su da ni jedna strategija odabira brojeva nije donijela profit. Lutrija se stoga ne može smatrati isplativom investicijskom opcijom. Rad predlaže dodatna istraživanja na većem uzorku, kako bi se dublje razumjeli matematički i psihološki aspekti igara na sreću, a osobito istraživanje različitih formata lutrije te kombinacija uplata.

Ključne riječi: Lutrija, EuroJackpot, Statistika, Simulacije, Excel

Lottery as a business investment

ABSTRACT

This thesis examines the lottery as a potential investment, with an emphasis on number selection strategies. The goal was to analyze strategies such as choosing the most frequently, least frequently drawn numbers and random combinations using Monte Carlo simulations, and compare them with the actual results from 2023. 104 numbers drawn in the EuroJackpot game were analyzed, where no strategy brought a profit. This confirmed the random nature of the lottery and laid the foundation for further analysis related to the Gamblers Fallacy.

This concept is particularly significant because it suggests that players believe that previous outcomes can influence future outcomes, often leading to erroneous conclusions when choosing numbers. The work showed that this perception is neither profitable nor sustainable in the long term. By contrast, exceptional examples like Jerry and Marge Selbee, who discovered a mathematical irregularity in the lottery and used it to win multiples, are the exception to the rule. Their case proves that "winning" the lottery is not impossible, but it is extremely rare and depends on specific conditions.

In conclusion, simulations and analysis of real numbers from the year 2023 showed that no number selection strategy brought profit. The lottery cannot therefore be considered a profitable investment option. The paper proposes additional research on a larger sample, in order to gain a deeper understanding of the mathematical and psychological aspects of games of chance, and especially the research of different lottery formats and payment combinations.

Keywords: Lottery, EuroJackpot, Statistics, Simulations, Excel

Sadržaj

| | |
|--|----|
| 1. Uvod | 1 |
| 2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja..... | 1 |
| 4.1. Prethodna istraživanja..... | 1 |
| 2.2. Što je lutrija?..... | 2 |
| 2.3. Povijest lutrije | 2 |
| 2.4. Primjeri “pobjeđivanja” lutrije..... | 3 |
| 2.5. Strategije biranja brojeva | 4 |
| 2.5.1. Najčešći brojevi..... | 4 |
| 2.5.2. Najrjeđi brojevi | 4 |
| 2.5.3. Nasumični brojevi | 4 |
| 2.5.4. Osobni brojevi..... | 4 |
| 2.6. Zabluda kockara - Gamblers Fallacy | 5 |
| 2.7. EuroJackpot | 6 |
| 3. Metodologija rada..... | 7 |
| 4. Simulacija procesa ulaganja u EuroJackpot izvlačenja | 9 |
| 4.1 Simuliranje izučeni EuroJackpot brojeva | 9 |
| 4.2 Odabir brojeva na temelju strategija | 10 |
| 4.3 Usporedba izvučenih i izabranih brojeva..... | 13 |
| 5. Rezultati istraživanja | 16 |
| 5.1 Izvučeni brojevi | 17 |
| 5.2 Analiza dobitaka | 17 |
| 5.3 Usporedba strategija s izvučenim brojevima iz 2023. Godine | 19 |
| 6. Rasprava | 20 |
| 7. Zaključak | 20 |
| 8. Literatura | 21 |
| 9. Popis tablica | 22 |
| 10. Popis slika..... | 23 |
| 12. Prilozi | 23 |

1. Uvod

Lutrija, kao oblik igre na sreću, zauzima istaknuto mjesto u društvima diljem svijeta, privlačeći ljude različitih profila željom za velikim dobitkom uz relativno mali ulog. Povijest lutrije seže stoljećima unatrag, ali moderni oblici lutrijskih igara, poput EuroJackpota, donose mogućnosti osvajanja milijunskih iznosa, što dodatno povećava njezinu privlačnost. Unatoč tome, lutrija nosi značajan financijski rizik, koji je često zanemaren ili nedovoljno razumljiv..

Ovaj diplomski rad ima za cilj istražiti lutriju kroz prizmu poslovne investicije, analizirajući različite strategije biranja brojeva putem Monte Carlo simulacija. Analiza će obuhvatiti ispitivanje isplativosti lutrijskih igara, s posebnim naglaskom na EuroJackpot, i istražiti može li sudjelovanje u lutriji biti opravdano kao oblik ulaganja. Kroz simulacije i analizu rezultata, rad će nastojati pružiti odgovore na pitanje: može li lutrija biti više od pukog oslanjanja na sreću i može li ponuditi stvarnu mogućnost financijskog uspjeha?

2. Teorijska podloga i prethodna istraživanja

2.1. Prethodna istraživanja

Lutrija se može smatrati oblikom igre na sreću s dugom poviješću i značajnim društvenim i ekonomskim utjecajem. Turner, Nigel i Ferentzy (2010) analiziraju ključnu ulogu velikih dobitaka u održavanju lutrija, ističući da ti dobitci pomažu u privlačenju igrača te time održavaju popularnost igre. Lutrije su poznate još od antike, gdje su služile za financiranje javnih radova, a s vremenom su se razvijale u složenije igre s ciljem financiranja projekata od društvenog značaja (lutrija, Hrvatska enciklopedija, 2013-2024).

Matematička analiza lutrija, poput rada Barboianu (2014), pokazuje da izračunavanje vjerojatnosti igra ključnu ulogu u razumijevanju sustava i kombinacija brojeva u igrama kao što su EuroJackpot i druge međunarodne lutrije. Mukherjee (2018) razmatra teorijske i eksperimentalne pristupe lutrijskim natjecanjima, naglašavajući važnost vjerojatnosti i strategije. Monte Carlo simulacije, kako ih opisuje Kenton (2024), omogućuju analizu velikog broja ishoda i korisne su za procjenu potencijalnih dobitaka u lutriji.

Posebno su zanimljive zablude poput "Gambler's Fallacy", gdje igrači vjeruju da prošli događaji utječu na buduće ishode. Ova zabluda opisana je kroz rad Aytona i Fischera (2004), koji ističu pogrešne percepcije vjerojatnosti kod igrača lutrije.

Rad također uzima u obzir prikupljene statistike iz izvlačenja, koje se redovito prate na službenim stranicama EuroJackpota, kako bi se dodatno analizirali obrasci i učestalost pojavljivanja određenih brojeva.

Statistički aspekt lutrija također se naglašava kroz primjer Gerald i Marge Selbee iz istraživanja Huffington Posta (Fagone, 2018) ističe strategijski pristup igri, gdje su velike nagrade omogućile uspjeh kroz promišljeno ulaganje. Ovaj primjer pokazuje kako statistička analiza i poznavanje pravila igre mogu značajno povećati šanse za dobitak. Slučaj Selbee-a i MIT tima, koji su također "pobjedili" WinFall lutriju, je detaljno opisan u knjizi *How Not to Be Wrong: The Power of Mathematical Thinking* (Ellenberg, 2014) kao i u službenom pismu generalnog inspektora Gregoryja W. Sullivana, upućenom državnom blagajniku Massachusetts-a Stevenu Grossmanu. Statistička analiza WinFall lutrije je također vidljiva u radu Hao Li-a. (2006.) Takvi slučajevi ukazuju na to da lutrija nije uvijek samo stvar sreće, već može uključivati i planirane strategije.

2.2. Što je lutrija?

Hrvatska enciklopedia definira lutriju kao "vrstu igre na sreću, ždrijebanje koje provodi javna ili privatna ustanova na temelju izvlačenja srećki prema unaprijed određenom planu, sastavljenu tako da priređivaču donosi određenu korist." Lutrija je igra na sreću u kojoj sudionici kupuju listiće s brojevima ili kombinacijama brojeva, s nadom da će njihovi brojevi biti izvučeni u nasumičnom izvlačenju. Ishod lutrije temelji se na potpunoj slučajnosti, a pobjednici su oni čiji brojevi odgovaraju izvučenim brojevima. Lutrije su često regulirane i koriste se za prikupljanje sredstava za javne projekte. Matematički gledano, lutrija je oblik igre s negativnim očekivanim ishodom, što znači da su šanse za dobitak znatno manje od uloženog iznosa.

2.3. Povijest lutrije

Lutrija kao oblik prikupljanja sredstava ima dugu povijest koja seže tisućama godina unazad. Jedan od najranijih zabilježenih oblika lutrije datira iz Kine, gdje je "Keno" lutrija korištena za financiranje Velikog zida. U Europi su lutrije postale popularne tijekom srednjeg vijeka, a prva službena lutrija u Engleskoj organizirana je 1567. godine pod pokroviteljstvom kraljice Elizabete I. Cilj je bio prikupiti sredstva za obnovu luka i izgradnju brodova za kraljevsku flotu.

Za razliku od današnjih lutrija, ova je bila namijenjena bogatijim slojevima društva, s cijenom listića od 10 šilinga, što je većini stanovnika Engleske u to vrijeme bilo nepojmljivo. Osim novčane nagrade od 5000 funti, pobjednik je mogao dobiti i luksuzne robe poput tapiserija i finog platna. Zanimljivo je da su svi sudionici ove lutrije dobili imunitet od uhićenja za

određene zločine, osim za piratstvo, ubojstvo, feloniju ili izdaju, što je dodatno povećalo privlačnost sudjelovanja (Lewis, 2016).

Kroz povijest, lutrije su se koristile kao sredstvo za financiranje javnih projekata, a njihov format se mijenjao s vremenom. Primjerice, u Velikoj Britaniji nacionalna lutrija ponovno je uspostavljena tek 1994. godine. U Sjedinjenim Američkim Državama, lutrije su se počele službeno organizirati na razini država 1964. godine, kada je New Hampshire uveo svoju državnu lutriju.

Prema Hrvatska enciklopediji “U Hrvatskoj od 1973. djeluje Lutrija Hrvatske (od 1993. Hrvatska lutrija) kao javno društvo s ograničenom odgovornošću, koje organizira i priređuje igre na sreću i zabavne igre.”

2.4. Primjeri “pobjeđivanja” lutrije

U povjest lutrije postoji par primjera dobitnika koji su kroz statističku analizu uspjeli zaraditi na lutriji. Jedan od najslavnijih primjera nadmudrivanja lutrije dolazi iz priče o Jerryju i Marge Selbee, umirovljenom paru iz Michigana, koji su uspjeli pronaći način da sistematski pobjeđuju igru WinFall. Jerry Selbee, matematičar po struci, uočio je matematičku anomaliju u ovoj lutriji koja mu je omogućila da poveća izgleda za dobitak kupnjom velikih količina listića u ključnim trenucima. Kada jackpot nije dostigao određeni prag, igra je prelazila u takozvanu "roll down" fazu, gdje su se nagrade raspoređivale na dobitke niže kategorije. Jerry je izračunao da bi uloženi novac u tom trenutku gotovo sigurno vratio kroz brojne manje dobitke.

Zajedno sa suprugom Marge, Jerry je počeo koristiti ovu strategiju i ubrzo uključio rodbinu i prijatelje, formirajući pravu malu investicijsku grupu. Tijekom godina, Selbeeovi su osvojili milijune dolara prije nego što su promjene u pravilima igre zatvorile ovu priliku. Njihova priča poslužila je kao inspiracija za brojne članke, uključujući i jedan na Huffington Post-u, gdje je detaljno opisana njihova avantura i financijski uspjeh koji su ostvarili iskorištavanjem lutrijskog sistema (HuffPost, 2018).

Ovaj slučaj nije samo primjer kako duboko razumijevanje matematičkih principa može nadvladati lutrijske igre, već također pokazuje da pravilna analiza i strategija mogu preoblikovati igre na sreću u priliku za profit. Međutim, s promjenama pravila i povećanom regulacijom, ovakve prilike postaju sve rjeđe.

2.5. Strategije biranja brojeva

Kod sudjelovanja u lutrijama, igrači često koriste različite strategije za odabir brojeva, u nadi da će povećati svoje šanse za dobitak. Iako je svaka lutrija po svojoj prirodi igra na sreću, ove strategije nude različite pristupe i načine razmišljanja pri izboru brojeva. U nastavku su detaljnije objašnjene najčešće korištene strategije:

2.5.1. Najčešći brojevi

Ova strategija temelji se na statističkoj analizi prošlih izvlačenja. Igrači koriste povijesne podatke kako bi identificirali brojeve koji su se najčešće pojavljivali u prethodnim kolima lutrije. Pretpostavka je da se ovi brojevi mogu i dalje češće pojavljivati u budućim izvlačenjima. Iako ova strategija ne garantira dobitak, mnogi igrači vjeruju da se povećava vjerojatnost odabira brojeva koji su se već pokazali "sretnima".

2.5.2. Najrjeđi brojevi

Suprotno strategiji najčešćih brojeva, ova metoda uključuje odabir brojeva koji su se rijetko pojavljivali u prošlim izvlačenjima. Zagovornici ove strategije vjeruju da brojevi koji nisu dugo izvučeni imaju veću šansu da se pojave u nadolazećim kolima zbog "zakona velikih brojeva". Iako ovaj zakon nije primjenjiv u kontekstu neovisnih događaja kao što su lutrije, igrači često koriste ovu strategiju u nadi da će "zakasnili" brojevi napokon biti izvučeni.

2.5.3. Nasumični brojevi

Ova strategija podrazumijeva odabir brojeva bez ikakvog uzorka ili logike, obično pomoću generatora slučajnih brojeva. Korištenjem nasumičnih brojeva, igrači se oslanjaju isključivo na sreću, izbjegavajući svaku vrstu analize ili predviđanja. Nasumični brojevi često se biraju i putem funkcija kao što je "Quick Pick" u mnogim lutrijskim sustavima, gdje računalo generira potpuno nasumične brojeve za igrača.

2.5.4. Osobni brojevi

Mnogi igrači biraju brojeve koji imaju osobno značenje, poput datuma rođenja, godišnjica, brojeva iz telefonskog imenika ili čak kućnih brojeva. Ova strategija često ima emocionalnu komponentu, jer igrači vjeruju da im brojevi povezani s važnim događajima ili osobama donose

sreću. Iako ova strategija može stvoriti veći osjećaj povezanosti s igrom, važno je napomenuti da brojevi odabrani na ovaj način nemaju veće šanse za dobitak u odnosu na bilo koji drugi slučajni odabir. U radu je također korišten set brojeva koji ostaju konzistentni tijekom svih izvlačenja no nemaju posebnu sentimentalnu vrijednost te su oni kroz ostatak rada referirani kao **fiksni brojevi**.

Sve navedene strategije imaju jednu zajedničku osobinu: bez obzira na pristup, šanse za dobitak ostaju izrazito niske. Lutrije su po svojoj prirodi igre na sreću, i iako strategije mogu pružiti osjećaj kontrole ili sigurnosti, ishod ostaje nepredvidljiv. U konačnici, uspjeh u lutriji ne ovisi o strategiji, već o čistoj sreći, što nas dovodi do vrlo bitne napomene, zablude kockara.

2.6. Zabluda kockara - Gamblers Fallacy

Zabluda kockara (*Gambler's Fallacy*), također poznata kao zabluda Monte Carlo, proizlazi iz uvjerenja da će događaj koji se nije dogodio kroz niz ponovljenih pokušaja uskoro nastupiti. To je iracionalno vjerovanje da se "duguje" određeni ishod. Zabluda se temelji na nerazumijevanju zakona vjerojatnosti i neovisnosti događaja.

Pierre-Simon Laplace, poznat po svojim radovima iz teorije vjerojatnosti, opisao je ovu pojavu tvrdeći: "Mi ocjenjujemo vjerojatnost budućih događaja na osnovi prošlih događaja" (Laplace, 1814).

Na primjer, ako broj nije izvučen u nekoliko prethodnih kola lutrije, osoba koja je podložna ovoj zabludi može vjerovati da je taj broj sada "dužan" da bude izvučen. Ipak, svaki put kada se izvlače brojevi, šanse za svaki broj ostaju iste, bez obzira na prošle rezultate.

Ova zabluda može navesti igrače da donose iracionalne odluke, oslanjajući se na iluziju da mogu predvidjeti ishode temeljene na prethodnim događajima. Iako prošli rezultati nemaju nikakav utjecaj na buduće ishode u neovisnim događajima kao što su lutrije, mnogi ljudi i dalje vjeruju u ovu zabludu, što često vodi do loših ulaganja i neuspjeha u igrama na sreću.

Zabluda kockara ističe važnost razumijevanja osnovnih principa vjerojatnosti i statistike kako bi se izbjegle iracionalne odluke prilikom sudjelovanja u lutrijama i sličnim igrama na sreću.

2.7. EuroJackpot

Ovaj rad kao temelj koristi EuroJackpot lutriju. EuroJackpot je paneuropska lutrija koja je pokrenuta 23. ožujka 2012. godine, s ciljem stvaranja visokih jackpota kroz zajednički fond država sudionica. Lutrija obuhvaća igrače iz 18 europskih zemalja, uključujući Njemačku, Finsku, Španjolsku, Italiju i Hrvatsku, među ostalima.






Svaki EuroJackpot izvlači se jednom tjedno, a igra se sastoji od biranja pet brojeva između 1 i 50 te dodatnih dva broja (Euro brojeva) između 1 i 12. Da bi osvojio jackpot, igrač mora pogoditi svih sedam brojeva.

Jedna od glavnih karakteristika EuroJackpota je njegova struktura nagrada. Minimalni jackpot iznosi 10 milijuna eura, dok maksimalni jackpot može narasti do 120 milijuna eura, ovisno o broju sudionika i količini prodanih listića. U slučaju da nitko ne osvoji jackpot, nagradni fond se prebacuje u sljedeće kolo, što često rezultira vrlo visokim jackpotovima.

Iako su šanse za osvajanje glavnog jackpota relativno niske (1:139,838,160), lutrija privlači igrače zbog velikih potencijalnih nagrada. Struktura nagrada EuroJackpota također uključuje manje nagrade za pogađanje kombinacija od najmanje tri broja, što povećava privlačnost igre.

EuroJackpot je postao jedan od najpopularnijih lutrijskih igara u Europi, a broj sudionika i iznosi jackpota nastavljaju rasti, čime se jača njegova pozicija na tržištu lutrija.

Prema statistici EuroJackpot.org (pristupljeno 2024), u tekućoj godini je izvučeno 8 jackpota u vrijednosti 626 milijuna dolara te je prosječna vrijednost po dobitniku 57 milijuna eura.

| Prize Tier | Odds of Winning Eurojackpot | Average Prize* |
|---|-----------------------------|----------------|
| Match 5 and 2 Euro Numbers  | 1 in 139,838,160 | €48,388,928.67 |
| Match 5 and 1 Euro Number  | 1 in 6,991,908 | €1,062,470.62 |
| Match 5  | 1 in 3,107,515 | €180,996.39 |
| Match 4 and 2 Euro Numbers  | 1 in 621,503 | €6,080.59 |
| Match 4 and 1 Euro Number  | 1 in 31,075 | €329.68 |
| Match 3 and 2 Euro Numbers  | 1 in 14,125 | €170.48 |
| Match 4  | 1 in 13,811 | €113.82 |
| Match 2 and 2 Euro Numbers  | 1 in 985 | €27.51 |
| Match 3 and 1 Euro Number  | 1 in 706 | €20.56 |
| Match 3  | 1 in 314 | €17.14 |
| Match 1 and 2 Euro Numbers  | 1 in 188 | €13.64 |
| Match 2 and 1 Euro Number  | 1 in 49 | €10.16 |

Slika 1: Šanse dobitaka EuroJackpot lutrije

Izvor: <https://www.euro-jackpot.net/odds-of-winning>

(Datum pristupa: 20.08.2024)

3. Metodologija rada

U izradi ovog diplomskog rada korištene su različite istraživačke metode kako bi se temeljito analizirala lutrija kao poslovna investicija. Glavni fokus bio je na korištenju sekundarnih izvora podataka, uz primjenu induktivne, statističke, deskriptivne metode i desk metode, koje su u kombinaciji omogućile detaljno razumijevanje i evaluaciju rezultata.

Induktivna metoda: Ova metoda bila je ključna za izvođenje općih zaključaka na temelju specifičnih slučajeva. Analiza je obuhvatila različite strategije biranja brojeva u lutriji, pri čemu su rezultati simulacija korišteni za generalizaciju o isplativosti ulaganja u lutriju. Na temelju pojedinačnih primjera i njihovih ishoda, induktivna metoda omogućila je uočavanje obrazaca i donošenje zaključaka o ukupnoj uspješnosti različitih strategija.

Statistička metoda: Statistička analiza omogućila je kvantitativno istraživanje rezultata simulacija, pružajući čvrstu osnovu za generalizaciju. Ova metoda je korištena za analiziranje podataka o dobitcima i troškovima, omogućujući precizno mjerenje uspješnosti pojedinih strategija biranja brojeva. Statistički podaci korišteni su za dokazivanje osnovne teze rada, da lutrija nije isplativa kao oblik investicije, te za kvantifikaciju rizika povezanih s ulaganjima u lutriju. Prema definiciji, "statistika je znanost o metodama za istraživanje masovnih pojava s pomoću brojčanog izražavanja" (Serdar, 1977), što dodatno potvrđuje relevantnost statističke metode u kontekstu ovog rada.

Deskriptivna metoda: Kroz deskriptivnu metodu detaljno su opisani procesi i strategije korištene u simulacijama, uključujući objašnjenje kako se biraju brojevi, kako se provode simulacije, te kako se analiziraju rezultati. Ova metoda omogućila je jasno i razumljivo predstavljanje postupaka istraživanja, čime se osigurava transparentnost i razumijevanje korištenih metoda i dobivenih rezultata.

Desk metoda: Desk metoda, koja se oslanja na analizu već postojećih i javno dostupnih informacija, korištena je za prikupljanje potrebnih podataka. Primarni izvori podataka bili su službene stranice EuroJackpota i Hrvatske lutrije, s kojih su preuzeti statistički podaci o izvlačenjima i dobitcima. Desk metoda omogućila je uštedu vremena i resursa te je osigurala da su korišteni podaci pouzdani i relevantni za analizu.

Korištenje Microsoft Excela: Za praktični dio rada, koji uključuje simulacije izvlačenja brojeva, korištena je web verzija Microsoft Excela. Excel je omogućio precizno provođenje simulacija uz korištenje funkcija kao što je RANDARRAY, što je bilo ključno za nasumično generiranje brojeva u skladu s pravilima EuroJackpota.

Kombinacijom ovih metoda, rad je omogućio sveobuhvatno i dubinsko istraživanje lutrije kao potencijalne investicije. Korištenjem induktivne i statističke metode, uz podršku deskriptivne i desk metode, rad je pružio čvrste zaključke temeljene na empirijskim podacima i analizi stvarnih rezultata. Ovaj pristup osigurao je da su svi zaključci u radu potkrijepljeni relevantnim podacima i analizama, te da su rezultati predstavljeni na jasnom i razumljivom način.

4. Simulacija procesa ulaganja u EuroJackpot izvlačenja

Kako bi se učinkovito proveo eksperiment, potrebno je prvo definirati opseg simulacije i korake koji čine prosječno izvlačenje EuroJackpot lutrije. Budući da se promatra lutriju kao godišnju investiciju, u ovoj simulaciji se ponavlja 104 iteracije izvlačenja brojeva. Taj broj odgovara ukupnom broju izvlačenja u godini budući da se EuroJackpot izvlači svakog utorka i petka, što daje ukupno 104 izvlačenja u 2025. godini (52 utorka i 52 petka). Taj broj također odgovara broju izvlačenja u 2023. godini, koja se koristila kao baza za analizu strategija na stvarno izvučenim brojevima.

Proces lutrije može se ugrubo definirati kroz četiri koraka:

1. Simuliranje EuroJackpot izvlačenja
2. Odabir brojeva na temelju strategije
3. Usporedba odabranih brojeva s izvučenim brojevima
4. Izračun dobitaka

4.1 Simuliranje izučenih EuroJackpot brojeva

Izvlačenje EuroJackpot lutrije sastoji se od 5 nasumično izvučenih brojeva između 1 i 50, plus dodatna 2 "Euro" broja izvučenih između 1 i 12. Kako bi se uspješno replicirao ovaj proces, potrebno je stvoriti nasumično izvlačenje 5 brojeva i dodatno izvlačenje još dva broja. Za simulaciju nasumičnosti, Excel nudi funkciju pod nazivom "RANDARRAY" pomoću koje je omogućen odabir raspona i cifri brojeva koji će biti izvučeni iz tog raspona. Na primjer, upisivanjem "=RANDARRAY(5,1,1,50,TRUE)" moguće je dobiti:

| |
|----|
| 44 |
| 32 |
| 11 |
| 10 |
| 48 |

Tablica 1: Primjer rezultata RANDARRAY funkcije

Izvor: Izrada autora

Na nakon par iteracija uočavae se prvi problem pri simulaciji izvlačenja. Koristeći RANDARRAY moguće je proizvesti rezultate kao što su vidljivi u tablici 2:

| |
|---|
| 1 |
|---|

| |
|----|
| 19 |
| 19 |
| 32 |
| 7 |

Tablica 2: Problem RANDARRAY funkcije

Izvor: Izrada autora

Međutim, pomoću samo RANDARRAY nije moguće filtrirati duplikate u funkciji pa postoji mogućnost da se izvuče isti broj više puta što je u stvarnom izvlačenju nemoguće. Da bi se taj problem zaobišao potrebno je kombinirati funkcije. Krajnja formula glasi :

=INDEX(UNIQUE(RANDARRAY(5^2, 1, 1, 50)), SEQUENCE(5))

Svetlana Cheusheva s ablebits.com objašnjava prethodno navedene funkcije:

1. „Funkcija RANDARRAY stvara niz nasumičnih brojeva na temelju minimalnih i maksimalnih vrijednosti koje navedete. Kako biste odredili koliko vrijednosti generirati, podižete željeni broj jedinstvenih na kvadrat. Budući da rezultat može imati mnogo duplikata, morate osigurati dovoljan broj vrijednosti za funkciju UNIQUE. U ovom primjeru, potrebni su nam samo 5 jedinstvenih nasumičnih brojeva, ali RANDARRAY generira 25 (5^2).
2. Funkcija UNIQUE uklanja sve duplikate i prosljeđuje niz bez duplikata funkciji INDEX.
3. Iz niza koji je prosljedio UNIQUE, funkcija INDEX izdvaja prvih n vrijednosti kako je navedeno u SEQUENCE (u našem slučaju 5 brojeva). Budući da su vrijednosti već nasumično poredane, nije bitno koje će preživjeti.”

Koristeći tu formulu 104 puta, te ponavljajući je za Euro brojeve (uz modifikaciju formule), dolazi se do tablice sa simuliranim izvlačenjima. Tablica simuliranih izvučenih brojeva se nalazi u prilogima na kraju rada.

4.2 Odabir brojeva na temelju strategija

U prethodnom poglavlju definirane su četiri strategije biranja brojeva koje će biti korištene u ovom radu, to su “hot numbers”, “cold numbers”, nasumični brojevi i fiksni brojevi.

Za odabir “hot” i “cold” brojeva, tj. najčešće izvučenih brojeva potrebni su podatci o frekvenciji prijašnje izvučenih brojeva. EuroJackpot.net prati informacije o izvlačenjima te javno objavljuje te podatke. U tablici 3 moguće je vidjeti frekvencije izvučenih brojeva na dan 29.06.2024, to je ujedno tablica koja će biti korištena pri određivanju početnih “hot” i “cold” brojeva.

| Frekvencija Brojeva 1-17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 23 | 30 | 21 | 21 | 20 | 29 | 23 | 26 | 24 | 24 | 36 | 22 | 27 | 19 | 23 | 31 | 29 |
| Frekvencija Brojeva 18-34 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 13 | 32 | 25 | 20 | 27 | 23 | 10 | 23 | 16 | 21 | 22 | 30 | 27 | 23 | 13 | 30 |
| Frekvencija Brojeva 35-50 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 24 | 27 | 20 | 31 | 19 | 26 | 16 | 22 | 17 | 32 | 21 | 26 | 23 | 29 | 19 | |

Tablica 3: Frekvencija brojeva

Izvor: <https://www.euro-jackpot.net/statistics/number-frequency>

(Datum pristupa: 30.06.2024)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|
| 36 | 36 | 54 | 31 | 46 | 39 | 41 | 36 | 38 | 43 | 34 | 40 | | | | | |

Tablica 4: Frekvencija Euro brojeva

Izvor: <https://www.euro-jackpot.net/statistics/number-frequency>

(Datum pristupa: 30.06.2024)

Pomoću frekvencija, moguće je iskoristiti Excel funkcije LARGE i SMALL kako bi se došlo do pet najčešće i pet najrjeđe izvučenih brojeva. Funkcija koja se koristi za dobivanje najčešćih brojeva glasi:

"=XLOOKUP(LARGE(Izvlacenja!B\$89:B\$138,
1),Izvlacenja!B\$89:B\$138,Izvlacenja!\$A\$89:\$A\$138)"

Korištenje dane formule na gornju trenutnu tablicu frekvencija donosi rezultat vidljiv u tablici 5:

| |
|----|
| 11 |
|----|

| |
|----|
| 20 |
| 20 |
| 16 |
| 16 |

Tablica 5: Primjer rezultata XLOOKUP formule bez RAND funkcije

Izvor: Izrada autora

Kao i u nasumičnom izvlačenju iznad, funkcija XLOOKUP ne podnosi dobro duplikate brojeva. Gornji rezultat se dogodio se zbog toga što brojevi 20 i 45 oboje dijele drugu najveću frekvenciju izvlačenja (32) no XLOOKUP uzima samo prvi broj s tom vrijednosti. Da bi se zaobišao ovaj problem, potrebno je listi frekvencija dodati pseudo vrijednost pomoću koje će XLOOKUP preciznije rangirati frekvencije. Da se to postigne, frekvencijama se pridodaje funkcija RAND koja frekvenciji nadodaje nasumičnu decimalnu vrijednost između 0 i 1. S time se dobiva:

| Broj | Frekvencija | Frekvencija + RAND |
|------|-------------|-----------------------|
| 11 | 36 | 36.22270135 |
| 20 | 32 | 32.7934355 |
| 45 | 32 | 32.23566757 |
| 16 | 31 | 31.06731751 |
| 39 | 31 | 31.8225108 |

Tablica 6: Utjecaj RAND funkcije na frekvenciju

Izvor: Izrada autora

Nakon rangiranja, dolazi se do početnih “hot” i “cold” brojeva, no budući da se simulira veći broj izvlačenja brojeva isto tako bi se i trenutni “hot” i “cold” brojevi trebali mijenjati ovisno o izvučenim brojevima. Da bi se to postiglo, potrebno je za svako simulirano izvlačenje kreirati prateću promjenu u frekvenciji. To se postiže pomoću COUNTIF funkcije u kojoj se provjerava je li zadani broj u izvučenim brojevima, te ukoliko je, prijašnju frekvenciju povećavamo za jedan.

=COUNTIF(izvucenibrojevi "=1") + prijasnjafrekvencija

Koristeći gore navedenu formulu na tablicu izvučenih brojeva, moguće je pratiti i ažurirati frekvencije nakon svakog izvlačenja. Koristeći LARGE i small funkciju na tablicu frekvencija dolazi se do tablice “hot i “cold” brojeva koje su također vidljive na kraju rada. Proces generiranja nasumičnih i fiksnih izabranih brojeva je puno lakši od procesa generiranja “hot” i “cold” brojeva. Da bi se dobili nasumične brojeve jednostavno je potrebno ponoviti RANDARRAY funkciju koja je prijašnje definirana pri simuliranju izvučenih brojeva. Time se dolazi do tablice nasumičnih odabranih brojeva. Za fiksne brojeve jednostavno se odabire kombinacija brojeva te se oni uspoređuju s izvučenim 104 puta. U ovom radu su to, bez posebnog razloga, brojevi 1 13 30 47 te euro brojevi 3 7.

4.3 Usporedba izvučenih i izabranih brojeva

Nakon što su određeni izvučeni i izabrani brojeve, vrijeme je usporediti ih i odrediti dobitke. To je moguće postići pomoću sljedeće formule:

"=VLOOKUP(Izvlacenja!A2:A6,Strategije!B2:B6,1,FALSE)"

VLOOKUP uspoređuje stupac izvučenih brojeva sa stupcem izabranih brojeva te vrati sve podudarajuće:

| Izabrani broj | Izvučeni broj | Pogodak |
|---------------|---------------|---------|
| 11 | 41 | #N/A |
| 45 | 33 | #N/A |
| 20 | 20 | 20 |
| 16 | 21 | #N/A |
| 39 | 13 | #N/A |

Tablica 7: Tablica pogođenih brojeva

Izvor: Izrada autora

Da bi se utvrdili dobitci prvo je potrebno definirati potencijalne dobitne kombinacije te odgovarajući iznos. Budući da se nagrade dodjeljuju na “pari-mutuel” principu (tj. svota novčanih nagrada ovisi o broju kupljenih listića) nije moguće precizno utvrditi promjene u nagradama te će su u svrhe ovog izvlačenja koristiti potencijalne nagrade zadnjeg izvučenog kola, u ovom slučaju su to:

| Dobitna kombinacija | Dobitak |
|---------------------|---------|
|---------------------|---------|

| | (€) |
|-----|---------------|
| 5+2 | 63,000,000.00 |
| 5+1 | 1,103,751.90 |
| 5+0 | 138,325.50 |
| 4+2 | 7,898.00 |
| 4+1 | 410.6 |
| 3+2 | 241.7 |
| 4+0 | 133.9 |
| 2+2 | 36.8 |
| 3+1 | 27 |
| 3+0 | 19 |
| 1+2 | 17.8 |
| 2+1 | 12.4 |

Tablica 8: Tablica dobitaka

Izvor: Izrada autora

Naposljetku je potrebno prebaciti dobivene rezultate u gore navedeni format te usporediti broj pogodnih kombinacija s tablicom dobitaka. To je moguće postići pomoću sljedeće funkcije:

“=COUNTIF(Usporedba!B46#,"<>#N/A")”

Countif prolazi kroz tablicu pogodnih brojeva te zbroji sve rezultate koji nisu “#N/A” tj. sve pogođene brojeve. Poslije čega se zbrajaju pogođeni brojevi s odgovarajućim pogođenim euro brojevima te se prebacuju u format u kojem je moguće usporediti rezultate direktno s tablicom dobitaka.

| Izabrani broj | Izabrani Euro broj | Rezultat |
|-------------------|--------------------|----------|
| #N/A | #N/A | - |
| #N/A | #N/A | - |
| 20 | - | - |
| #N/A | - | - |
| #N/A | - | - |
| Pogođeni brojevi: | 1 | 0 |
| | | 1 + 0 |

Tablica 9: Pretvaranje izvučenih brojeva u čitljiv rezultat

Izvor: Izrada autora

Konačno sve je spremno za utvrđivanje dobitaka i gubitaka u izabranom razdoblju. U svim strategijama se za trošak uzima cijena uplate listića što je u ovom slučaju 2 EUR. Budući da se gleda 104 izvlačenja, ukupni trošak pojedine strategije kroz period od godinu dana iznosi 208 EUR (2x104). Da bi se utvrdila dobit pojedine strategije potrebno je usporediti pogođene brojeve s tablicom dobitaka. To se postiže pomoću funkcije “=XLOOKUP” koja je prijašnje korištena za odabir hot i cold brojeva. Pri pisanju funkcije označuje se dobiveni rezultat, uspoređuje se s tablicom dobitaka te se dodjeli pripadajući dobitak. Nakon ovog koraka, kreiran je cijeli sistem EuroJackpot lutrije, od biranja i izvlačenja brojeva do usporedbe rezultata i kalkuiranja dobitaka. Formule korištene kroz cijeli proces moguće je vidjeti u sljedećoj tablici:

| Naredba | Funkcija |
|---|--|
| Izvlacenje brojeva | "=INDEX(UNIQUE(RANDARRAY(5^2, 1, 1, 50, TRUE)), SEQUENCE(5))" |
| Izvlacenje euro brojeva | "=INDEX(UNIQUE(RANDARRAY(2^2, 1, 1, 12, TRUE)), SEQUENCE(2))" |
| Pocetna frekvencija | "=COUNTIF(\$A\$2:\$A\$6, "=1") + 'Frekvencija brojeva - 29.06.'!C4" |
| Frekvencije nakon prvog izvlacenja | "=COUNTIF(B2:B6, "=1") + B17" |
| Euro brojevi pocetna frekvencija | "=COUNTIF(\$A\$9:\$A\$10, "=1") + 'Frekvencija brojeva - 29.06.'!M4" |
| Euro brojevi nakon prve frekvencije | "=COUNTIF(\$B\$9:\$B\$10, "=1") + B72" |
| Frekvencija izvlacenja (dec.) | "=RAND() + B17" |
| Hot Numbers | "=XLOOKUP(LARGE(Izvlacenja!B\$89:B\$138, 1), Izvlacenja!B\$89:B\$138,Izvlacenja!\$A\$89:\$A\$138)" |
| Cold Numbers | "=XLOOKUP(SMALL(Izvlacenja!B\$89:B\$138, 1), Izvlacenja!B\$89:B\$138,Izvlacenja!\$A\$89:\$A\$138)" |
| Random numbers | "=INDEX(UNIQUE(RANDARRAY(5^2, 1, 1, 50, TRUE)), SEQUENCE(5))" |
| Random euro numbers | "=INDEX(UNIQUE(RANDARRAY(2^2, 1, 1, 12, TRUE)), SEQUENCE(2))" |
| Usporedba odabranih brojeva s izvucenim | "=VLOOKUP(Izvlacenja!A2:A6,Strategije!B2:B6,1,FALSE)" |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Pretvaranje rezultata u broj pogodnih znamenki | "=COUNTIF(Usporedba!B46#,"<>#N/A")" |
|--|-------------------------------------|

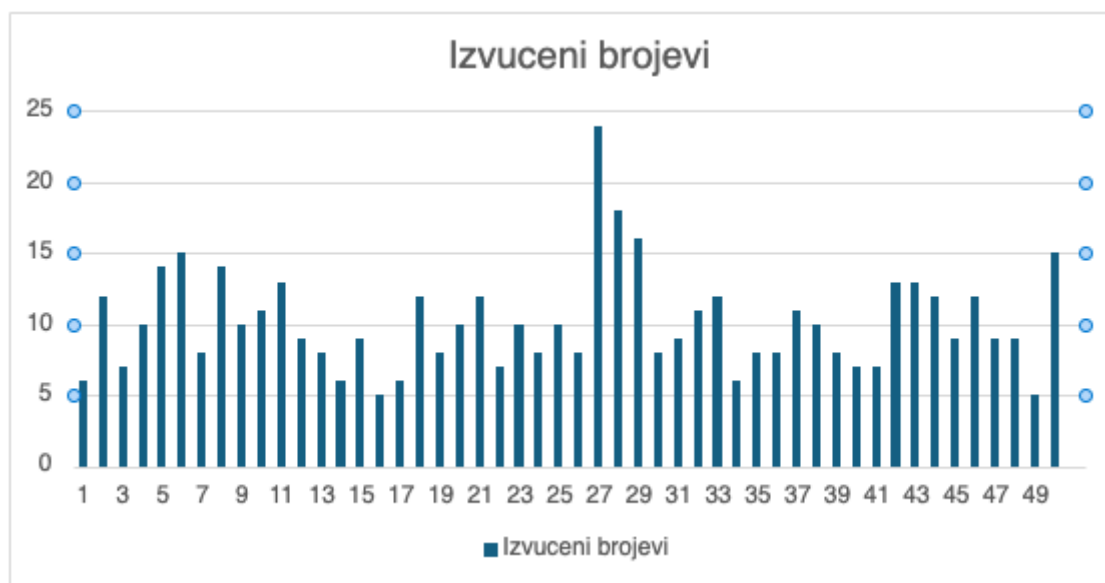
Tablica 10: Formule

Izvor: Izrada autora

5. Rezultati istraživanja

U ovom poglavlju će fokus biti na rezultatima simulacije i usporedbi s stvarnim brojevima izvučenim u 2023. godini. Cilj je analizirati uspješnost različitih strategija odabira brojeva u EuroJackpot igri te utvrditi odgovaraju li rezultati onima iz stvarnih izvlačenjima. Pomoću vizualnih prikaza, uspoređuje se profitabilnost glavnih stategija te utvrđuje koliko one zapravo odstupaju od stvarnih ishoda.

5.1 Izvučeni brojevi



Slika 2: Distribucija izvučenih brojeva

Izvor: Izrada autora

Po gore vidljivom grafu može se primijetiti da je, kao očekivano, distribucija brojeva nasumična. Brojevi 16 i 49 pojavljuju samo u 5 izvlačenja dok se broj 27 najčešće ponavlja sa znatnih 24 izvlačenja. Kao što je vidljivo, varijacija je znatna te se neki brojevi pojavljuju u 4% izvlačenja dok drugi čak u 23%.

5.2 Analiza dobitaka

| Strategije | Hot | Cold | Random | Fixed |
|-----------------|---------|-------|----------|----------|
| Dobitni listići | 6 | 0 | 5 | 2 |
| Profit | €118.8 | €0 | €72.8 | €24.8 |
| Gubitak | €208 | €208 | €208 | €208 |
| Total | € -89.2 | €-208 | € -135.2 | € -183.2 |

Tablica 11: Rezultati simulacije

Izvor: Izrada autora

U simuliranih 104 izvlačenja, kroz sve odabrane strategije, uviđa se samo 13 dobitnih listića. Što znači da na sveukupno 416 odigranih listića, svega 3.13% njih su zadovoljili minimalan uvjet za isplatu dobitka. Najveći pojedini dobitak dogodio se u 96. izvlačenju koristeći

strategiju najčešće izvučenih brojeva. U tom izvlačenju je pogođena kombinacija 2+2 te je ostvaren dobitak od €37.

Strategija Hot brojeva je bila najuspješnija sa šest dobitnih listića. Individualni najviši dobitak bio je €36.8 s kombinacijom 2+2. Dobitni listić je izvučen u 15.,30.,68.,90.,95. i 96. kolu. Trošak na izvučenih 104 listića je €208. Ukupni dobitak listića Hot brojeva je €118.8. Strategija Hot brojeva nije izvukla profit. Ukupni gubitak strategije hot brojeva iznosi €-89.2.

| Kolo | Dobitak | Kombinacija |
|------|---------|-------------|
| 15 | €12.4 | 2+1 |
| 30 | €27 | 3+1 |
| 68 | €12.4 | 2+1 |
| 90 | €12.4 | 2+1 |
| 95 | €17.8 | 1+2 |
| 96 | €36.8 | 2+2 |

Tablica 12: Dobitci hot brojeva

Izvor: Izrada autora

Strategija Cold brojeva je performirala najgore u odrađenoj simulaciji. Nije izvučena niti jedna dobitna kombinacija te je sveukupni dobitak cold brojeva €0. Trošak na izvučenih 104 listića je €208. Ukupni gubitak strategija Cold brojeva iznosi - €208.

Strategija nasumičnih brojeva je druga “najprofitabilnija” strategija u simulaciji sa 5 dobitnih listića. Individualni najviši dobitak bio je €17.5 s kombinacijom 1+2. Dobitni listić je izvučen u 5.,25.,28.,42. i 87. kolu. Trošak na izvučenih 104 listića je €208. Ukupni dobitak listića Hot brojeva je €72.8 Strategija nasumičnih brojeva nije izvukla profit. Ukupni gubitak strategije nasumičnih brojeva iznosi €-135.2

| Kolo | Dobitak | Kombinacija |
|------|---------|-------------|
| 5 | €12.4 | 2+1 |
| 25 | €12.4 | 2+1 |
| 28 | €17.8 | 1+2 |
| 42 | €17.8 | 1+2 |
| 87 | €12.4 | 2+1 |

Tablica 13: Dobitci nasumičnih brojeva

Izvor: Izrada autora

Strategija Fiksni brojeva je također bila neuspješna sa samo 2 dobitna listića. Individualni najviši dobitak bio je €12.4 s kombinacijom 2+1. Dobitni listić je izvučen u 62. i 83. kolu. Trošak na izvučenih 104 listića je €208. Ukupni dobitak listića fiksnih brojeva je €24.8. Strategija fiksnih brojeva nije izvukla profit. Ukupni gubitak strategije fiksnih brojeva iznosi €-183.2

| Kolo | Dobitak | Kombinacija |
|------|---------|-------------|
| 62 | €12.4 | 2+1 |
| 83 | €12.4 | 2+1 |

Tablica 14: Dobitci fiksnih brojeva

Izvor: Izrada autora

5.3 Usporedba strategija s izvučenim brojevima iz 2023. Godine

U svrhu povećanja veličine uzorka i učvršćivanja zaključka, provedena je usporedba strategija s rezultatima stvarnih izvlačenja EuroJackpot brojeva iz 2023. godine. Korišteni su podaci sa službene stranice EuroJackpota, gdje je redovito praćena statistika svih izvlačenja. Pri računanju frekvencije izvučenih brojeva, korišteni su podatci iz 2022. kao početne frekvencije.

| Strategije | Hot | Cold | Random | Fixed |
|-----------------|---------|--------|--------|--------|
| Dobitni listići | 9 | 0 | 4 | 3 |
| Profit | €170.4 | €0 | €55 | €86 |
| Gubitak | €208 | €208 | €208 | €208 |
| Total | € -37.6 | € -208 | € -153 | € -122 |

Tablica 15: Rezultati strategija provedeni na stvarnim izvlačenjima u 2023. Godini

Izvor: Izrada autora

Ni simulirani brojevi, niti stvarni rezultati izvlačenja iz 2023. godine nisu pokazali profitabilnost niti jedne strategije biranja brojeva. S time je moguće utvrditi da, ukoliko je poduzeće odlučilo ulagati u Eurojackpot 2023. godine, neovisno o korištenoj strategiji, bili bi u gubitku. Ovi rezultati pokazuju da, unatoč analizama učestalosti izvučenih brojeva, nijedna

strategija biranja brojeva ne može značajno povećati šanse za pobjedu, što je u skladu s teorijom vjerojatnosti i nasumičnosti lutrije.

6. Rasprava

Rezultati simulacija pokazuju da je lutrija inherentno neisplativa kao investicijska strategija. Unatoč testiranju različitih metoda, uključujući biranje najčešćih brojeva, najmanje izvučenih brojeva i nasumičnih kombinacija, niti jedna strategija nije uspjela ostvariti pozitivan financijski ishod. Ova činjenica naglašava problematičnost pokušaja manipulacije ili "pametnog" pristupa lutrijskim igrama.

Važno je napomenuti da lutrijske igre poput EuroJackpota imaju strukturiran model u kojem su izgledi namjerno postavljeni protiv sudionika. Operateri lutrije zarađuju kroz negativan očekivani povrat, čime osiguravaju profitabilnost za organizatora, dok igrači preuzimaju rizik znatno većeg gubitka nego dobitka. Lutrije također često koriste marketinške strategije kako bi privukle igrače obećanjima o velikim nagradama, čime dodatno pojačavaju iluziju o realnim šansama za dobitak.

Simulacije su pokazale i određeni stupanj varijabilnosti u ishodima, no ni u jednom slučaju nije ostvaren pozitivan rezultat, čak ni u kratkoročnom razdoblju. To upućuje na zaključak da su lutrijske igre visoko volatilne, a nepredvidivost ih čini neodrživima za ozbiljne investicije.

Osim financijskih gubitaka, potrebno je razmotriti i psihološki utjecaj sudjelovanja u lutrijama. Igrači se često suočavaju s razočaranjem i gubitkom, a kontinuirano ulaganje u lutrijske listiće može dovesti do dugoročnih financijskih problema. Čak i kada igrači povremeno osvoje manji iznos, ukupan saldo na duge staze gotovo uvijek ostaje negativan.

Konačno, iako lutrije nude prividnu mogućnost brzog bogaćenja, stvarnost pokazuje da je ta mogućnost izrazito mala. Simulacije provedene u ovom radu pružaju empirijski dokaz da sudjelovanje u lutrijama ne nudi realnu šansu za financijski uspjeh i da bi se lutrija trebala promatrati isključivo kao oblik zabave, a ne investicije.

7. Zaključak

Zaključak ovog rada pokazuje da, unatoč privlačnosti lutrije kao potencijalne poslovne investicije, analiza i simulacije provedene u okviru EuroJackpot igre ukazuju na visoki rizik i nisku vjerojatnost ostvarivanja dobitka. Bez obzira na primijenjenu strategiju, bilo da je riječ o biranju najčešćih, najrjeđih ili nasumičnih brojeva, rezultati pokazuju da nijedna strategija nije

rezultirala pozitivnim financijskim povratom. Ova istraživanja naglašavaju nasumičnost lutrijskih igara, čime se lutrija potvrđuje kao izrazito nesiguran oblik ulaganja.

Dublja analiza otkrila je važne matematičke aspekte lutrijskih igara te zablude kao što je zabluda kockara, koja često navodi igrače na pogrešne zaključke i očekivanja. Primjerice, ideja da određeni brojevi imaju veću ili manju šansu za pojavljivanje zbog prethodnih ishoda nije utemeljena na statističkoj stvarnosti. Ovi uvidi ističu kako je lutrija prije svega igra na sreću, a ne racionalna investicija, te bi se trebala promatrati isključivo kao oblik zabave, a ne kao način za ostvarivanje financijskog dobitka.

Dodatno, povijesni pregled lutrije ukazuje na dugu tradiciju ove igre, koja se kroz stoljeća koristila kao način prikupljanja sredstava za javne projekte, ali uvijek s inherentnim rizicima za sudionike. Ovaj rad pridonosi razumijevanju lutrijskih igara, nudeći praktične smjernice onima koji razmišljaju o sudjelovanju u ovim igrama, ali i upozorenje na potencijalne financijske gubitke koji su znatno vjerojatniji od velikih dobitaka. U konačnici, zaključak je da je lutrija daleko od racionalne investicije te da je sudjelovanje u njoj naj mudrije ograničiti na razinu rekreativnog sudjelovanja, svjesni minimalnih šansi za stvarni dobitak.

Nedostatak ovog rada je relativno usko fokusiranje na jednu vrstu lutrije, EuroJackpot, i korištenje samo nekoliko strategija biranja brojeva. To ograničava generalizaciju rezultata na druge vrste igara na sreću. Osim toga, ograničeni broj simulacija može utjecati na preciznost zaključaka.

Za buduća istraživanja, bilo bi korisno proširiti analizu na različite vrste lutrijskih igara i jackpota, kao i uključiti druge oblike kockanja, poput sportskog klađenja ili kasino igara. Proučavanje kombinacija različitih strategija i njihovo uspoređivanje moglo bi pružiti dublji uvid u optimalne pristupe za sudjelovanje u igrama na sreću. Također, uključivanje više simulacija i korištenje različitih vremenskih razdoblja moglo bi doprinijeti točnijim i robustnijim rezultatima.

8. Literatura

1. **Ayton, P. & Fischer, I.** The Hot Hand Fallacy and the Gambler's Fallacy: Two faces of Subjective Randomness? https://www.researchgate.net/publication/7840516_The_Hot_Hand_Fallacy_and_the_Gambler's_Fallacy_Two_faces_of_Subjective_Randomness (Pristupljeno: 20.08.2024).
2. **Barboianu, C.** (2014) The mathematics of lottery: Odds, combinations, systems, Academia.edu.

- [https://www.academia.edu/6993598/The Mathematics of Lottery Odds Combinations Systems](https://www.academia.edu/6993598/The_Mathematics_of_Lottery_Odds_Combinations_Systems) (Pristupljeno: 21.04.2024).
3. **Ellenberg, Jordan.** How Not to Be Wrong: The Power of Mathematical Thinking. United States: Penguin Publishing Group, 2014. (Pristupljeno: 20.09.2024).
 4. **Fagone, J.,** Huffington Post, Jerry and Marge go large <https://highline.huffingtonpost.com/articles/en/lotto-winners/> (Pristupljeno: 20.08.2024).
 5. **Kaplan, R.** Lottery winners: The myth and reality <https://www.stat.berkeley.edu/~aldous/157/Papers/kaplan.pdf> (Pristupljeno: 21.04.2024).
 6. **Kenton, W.** Monte Carlo Simulation: What it is, history, how it works, and 4 key steps, Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/m/montecarlosimulation.asp> (Pristupljeno: 21.04.2024).
 7. **Laplace, P.-S.** Essai philosophique sur les probabilités (Philosophical Essay on Probabilities) https://fr.wikisource.org/wiki/Essai_philosophique_sur_les_probabilit%C3%A9s (Pristupljeno: 20.08.2024).
 8. **Li, H.** Statistics and Probability in Lottery of “WINFall”. The Journal of American Science <https://www.jofamericanscience.org/journals/am-sci/0201/06-lihao-0106.pdf> (Pristupljeno: 20.09.2024).
 9. **Lutrija.** Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2013. – 2024. <https://enciklopedija.hr/clanak/lutrija> (Pristupljeno: 24.8.2024).
 10. **Mukherjee, A.** (2018) Essays on lottery contests: Theory and experiments, Academia.edu. Available at: https://www.academia.edu/112071729/Essays_on_lottery_contests_theory_and_experiments (Pristupljeno: 21.04.2024).
 11. **Sullivan, G. W.** Letter to state treasurer Steven Grossman regarding the lottery. The Commonwealth of Massachusetts, Office of the Inspector General <https://www.mass.gov/doc/letter-to-state-treasurer-steven-grossman-regarding-the-lottery-july-2012/download>. (Pristupljeno: 20.09.2024).
 12. **Team, T.I.** The lottery: Is it ever worth playing?, Investopedia. <https://www.investopedia.com/managing-wealth/worth-playing-lottery/> (Pristupljeno: 21.04.2024).
 13. **Turner, Nigel & Ferentzy, Peter.** (2010). The natural life history of a lottery: The importance of large wins in the establishment and survival of a lottery. International Gambling Studies. 10. 19-30. 10.1080/14459790903437492.

9. Popis tablica

| Tablica | Broj stranice |
|---|---------------|
| Tablica 1: Primjer rezultata RANDARRAY funkcije | 9 |

| | |
|--|----|
| Tablica 2: Problem RANDARRAY funkcije | 9 |
| Tablica 3: Frekvencija brojeva | 10 |
| Tablica 4: Frekvencija Euro brojeva | 11 |
| Tablica 5: Primjer rezultata XLOOKUP formule bez RAND funkcije | 11 |
| Tablica 6: Utjecaj RAND funkcije na frekvenciju | 12 |
| Tablica 7: Tablica pogodjenih brojeva | 13 |
| Tablica 8: Tablica dobitaka | 13 |
| Tablica 9: Pretvaranje izvučenih brojeva u čitljiv rezultat | 14 |
| Tablica 10: Formule | 14 |
| Tablica 11: Rezultati simulacije | 17 |
| Tablica 12: Dobitci hot brojeva | 17 |
| Tablica 13: Dobitci nasumičnih brojeva | 18 |
| Tablica 13: Dobitci nasumičnih brojeva | 18 |
| Tablica 15: Rezultati strategija provedeni na stvarnim izvlačenjima u 2023. godini | 19 |

10. Popis slika

| Slika | Broj stranice |
|---|---------------|
| Slika 1: Šanse dobitaka EuroJackpot lutrije | 7 |
| Slika 2: Distribucija izvučenih brojeva | 16 |

12. Prilozi

| Izvučeni brojevi 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8 | 25 | 41 | 8 | 19 | 5 | 46 | 32 | 17 | 12 | 26 | 10 | 7 | 11 | 15 | 27 | 35 | 37 | 32 | 33 |
| " | 40 | 33 | 35 | 5 | 45 | 5 | 7 | 18 | 15 | 39 | 41 | 40 | 12 | 45 | 8 | 24 | 28 | 22 | 29 |
| 43 | 6 | 20 | 50 | 11 | 33 | 47 | 11 | 20 | 9 | 25 | 50 | 43 | 38 | 4 | 44 | 48 | 33 | 35 | 17 |
| 41 | 42 | 21 | 13 | 35 | 46 | 2 | 40 | 46 | 46 | 28 | 43 | 47 | 20 | 5 | 6 | 8 | 36 | 24 | 40 |
| 35 | 48 | 13 | 11 | 22 | 28 | 11 | 21 | 19 | 37 | 12 | 21 | 45 | 24 | 2 | 28 | 17 | 48 | 45 | 18 |
| Euro brojevi 1-20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 8 | 12 | 10 | 10 | 6 | 10 | 2 | 12 | 9 | 7 | 7 | 2 | 10 | 1 | 9 | 11 | 3 | 9 | 7 |
| 8 | 12 | 3 | 5 | 1 | 7 | 8 | 6 | 9 | 11 | 2 | 1 | 5 | 1 | 10 | 10 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Izvučeni brojevi 21-40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 42 | 5 | 42 | 27 | 42 | 14 | 27 | 30 | 27 | 14 | 42 | 36 | 30 | 32 | 15 | 48 | 15 | 29 | 10 |
| 27 | 38 | 7 | 28 | 43 | 48 | 29 | 9 | 41 | 11 | 26 | 28 | 28 | 2 | 33 | 4 | 33 | 7 | 25 | 48 |
| 9 | 37 | 30 | 15 | 12 | 22 | 50 | 41 | 47 | 37 | 2 | 36 | 19 | 34 | 23 | 21 | 1 | 26 | 27 | 27 |
| 50 | 3 | 35 | 7 | 38 | 25 | 33 | 18 | 6 | 6 | 39 | 8 | 29 | 29 | 44 | 8 | 31 | 22 | 23 | 20 |
| 37 | 6 | 47 | 47 | 23 | 37 | 35 | 10 | 18 | 35 | 18 | 22 | 37 | 32 | 47 | 3 | 11 | 44 | 43 | 3 |
| Euro brojevi 21-40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6 | 9 | 1 | 9 | 10 | 10 | 7 | 5 | 8 | 10 | 4 | 1 | 10 | 10 | 10 |
| 12 | 2 | 8 | 10 | 1 | 12 | 3 | 4 | 11 | 12 | 12 | 2 | 7 | 12 | 8 | 1 | 6 | 4 | 8 | 6 |
| Izvučeni brojevi 41-60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 19 | 49 | 38 | 50 | 27 | 35 | 20 | 50 | 50 | 34 | 32 | 13 | 24 | 4 | 36 | 23 | 34 | 2 | 45 |
| 49 | 44 | 27 | 8 | 34 | 43 | 50 | 27 | 29 | 23 | 37 | 21 | 11 | 6 | 1 | 28 | 50 | 38 | 25 | 34 |
| 42 | 49 | 32 | 2 | 38 | 7 | 39 | 29 | 34 | 41 | 46 | 39 | 32 | 41 | 2 | 27 | 12 | 39 | 37 | 10 |
| 3 | 35 | 50 | 41 | 19 | 20 | 2 | 50 | 35 | 8 | 6 | 27 | 33 | 25 | 29 | 11 | 27 | 35 | 5 | 22 |
| 10 | 30 | 12 | 27 | 13 | 5 | 33 | 18 | 27 | 6 | 14 | 31 | 7 | 12 | 11 | 40 | 10 | 28 | 33 | 19 |
| Euro brojevi 41-60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 5 | 11 | 10 | 8 | 5 | 11 | 12 | 12 | 9 | 2 | 3 | 1 | 12 | 2 | 9 | 4 | 12 | 9 | 11 |
| 7 | 2 | 7 | 11 | 5 | 2 | 6 | 9 | 9 | 2 | 5 | 8 | 2 | 10 | 12 | 2 | 8 | 1 | 12 | 10 |
| Izvučeni brojevi 61-80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 32 | 27 | 6 | 50 | 26 | 21 | 20 | 9 | 29 | 20 | 8 | 46 | 42 | 15 | 9 | 5 | 21 | 23 | 37 |
| 10 | 1 | 1 | 41 | 48 | 16 | 1 | 39 | 3 | 35 | 43 | 16 | 18 | 40 | 39 | 8 | 4 | 28 | 19 | 27 |
| 41 | 28 | 31 | 5 | 5 | 23 | 8 | 23 | 49 | 28 | 47 | 47 | 42 | 6 | 45 | 29 | 9 | 24 | 26 | 4 |
| 25 | 48 | 24 | 38 | 27 | 21 | 44 | 18 | 45 | 27 | 29 | 30 | 28 | 29 | 20 | 13 | 21 | 37 | 3 | 39 |
| 16 | 33 | 8 | 30 | 24 | 41 | 28 | 17 | 50 | 2 | 32 | 31 | 4 | 12 | 13 | 42 | 44 | 50 | 38 | 5 |
| Euro brojevi 61-80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2 | 8 | 10 | 10 | 9 | 1 | 3 | 2 | 8 | 11 | 2 | 4 | 3 | 11 | 9 | 11 | 10 | 4 | 10 |
| 9 | 7 | 7 | 9 | 7 | 7 | 5 | 2 | 9 | 2 | 3 | 7 | 9 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 12 | 4 |
| Izvučeni brojevi 81-104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | 44 | 21 | 36 | 28 | 42 | 8 | 46 | 1 | 25 | 29 | 14 | 24 | 10 | 10 | 6 | 29 | 46 | 27 | 4 |
| 44 | 20 | 47 | 42 | 29 | 11 | 43 | 45 | 6 | 26 | 27 | 43 | 40 | 4 | 42 | 4 | 49 | 3 | 13 | 31 |
| 36 | 27 | 48 | 35 | 18 | 21 | 11 | 11 | 44 | 2 | 14 | 6 | 15 | 30 | 6 | 31 | 16 | 23 | 6 | 28 |
| 27 | 30 | 5 | 46 | 26 | 22 | 44 | 32 | 15 | 45 | 23 | 17 | 32 | 19 | 46 | 2 | 9 | 16 | 43 | 44 |
| 18 | 18 | 13 | 33 | 14 | 27 | 31 | 25 | 17 | 44 | 35 | 10 | 18 | 43 | 15 | 38 | 31 | 43 | 38 | 36 |
| Euro brojevi 81-100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 3 | 3 | 1 | 8 | 10 | 6 | 5 | 11 | 11 | 11 | 4 | 4 | 11 | 10 | 10 | 5 | 3 | 2 | 10 |
| 4 | 5 | 10 | 8 | 2 | 1 | 9 | 2 | 4 | 10 | 10 | 9 | 7 | 7 | 3 | 3 | 9 | 4 | 3 | 3 |

| Izvučeni brojevi 101-104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 46 | 26 | 43 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 9 | 31 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 4 | 50 | 21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 41 | 25 | 42 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5 | 29 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Euro brojevi 101-104 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 12 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 7 | 3 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | |

Prilog 1: Tablica simuliranih brojeva