

Bojana M. Budimir¹

Univerzitet u Beogradu – Filološki fakultet

 <https://orcid.org/0009-0007-8658-2724>

ANALIZA GREŠAKA U MAŠINSKI GENERISANIM PREVODIMA KNJIŽEVNIH TEKSTOVA S HOLANDSKOG NA SRPSKI JEZIK: UPOREDNA ANALIZA JEZIČKOG MODELA *CHATGPT* I GUGLOVOG PREVODIOCA

S pojavom i usavršavanjem sistema za mašinsko prevođenje zasnovanih na neuronskim mrežama i velikih jezičkih modela, kvalitet mašinski generisanih prevoda neprestano se poboljšava. Kao rezultat, veštačka inteligencija i programi za mašinsko prevođenje koriste se sve češće za prevođenje u raznim domenima, uključujući i književno prevođenje. Međutim, primena ovih programa na srpskom jeziku, koji spada u manje zastupljene jezike na internetu, još uvek nije dovoljno istražena. Cilj ovog rada je da istraži mogućnosti i ograničenja mašinskog prevođenja za manje zastupljene jezičke parove i njegovu primenu na književni žanr. Istraživanje je zasnovano na kvalitativnoj i kvantitativnoj manuelnoj analizi grešaka u mašinski generisanim prevodima odlomaka iz dva romana s holandskog na srpski jezik pomoću Guglovog prevodioca (*Google Translate*) i jezičkog modela *ChatGPT-4*. Analiza je pokazala da prevodi generisani pomoću aplikacije *ChatGPT* sadrže manje grešaka kada je u pitanju i tečnost i tačnost prevoda. Osim toga, potvrđeni su rezultati ranijih istraživanja da su mašinski generisani prevodi leksički siromašniji i manje kreativni od prevoda profesionalnih prevodilaca.

Ključne reči: mašinsko prevođenje, književno prevođenje, *ChatGPT*, srpski jezik, holandski jezik

¹ boj.budimir@gmail.com

Mašinsko prevođenje je oblast koja se razvija već nekoliko decenija, a savremeni programi za mašinsko prevođenje, kao što su *Google Translate*, *Yandex*, *DeepL* i veliki jezički modeli poput *ChatGPT*-a i Guglove aplikacije *Gemini*, omogućavaju prevode na mnoge svetske jezike uz relativno visoku brzinu i pristupačnost. To je dovelo i do široke primene ovih alata u gotovo svim domenima, uključujući i književno prevođenje. Istraživanje Evropskog saveta udruženja književnih prevodilaca (CEATL, 2024) o upotrebi veštačke inteligencije i programa za mašinsko prevođenje među književnim prevodiocima iz 34 zemlje članice pokazalo je da većina prevodilaca (54%) povremeno koristi ove alate u svom radu i to najčešće (62%) za prevod par rečenica. Međutim, zanimljivo otkriće ovog istraživanja je da prevodioci takođe dobijaju ponude od izdavača da izvrše redakturu mašinskog prevoda književnog teksta, među kojima i oko 7% prevodilaca u Srbiji (CEATL, 2024: 19-20). Ovi rezultati ukazuju na potrebu za istraživanjima kvaliteta mašinski generisanih prevoda i njihove primene na književni žanr.

Uprkos konstantnom unapređenju ovih jezičkih tehnologija, kvalitet mašinski generisanih prevoda ostaje podložan kritikama, posebno kada je reč o književnim tekstovima. Književni prevod zahteva ne samo preciznost u prenosu značenjskih nijansi, već i očuvanje kohezije, stila i emotivnog utiska originala, što predstavlja značajan izazov za sisteme za mašinsko prevođenje. Do sada je sproveden veliki broj istraživanja koji mašinsko prevođenje književnog žanra posmatraju iz različitih aspekata. Kada je u pitanju kvalitet mašinskih prevoda, prethodna istraživanja pokazala su različite nivoe uspešnosti sistema za mašinsko prevođenje koji se kreću od 44% (Fonteyne i dr. 2020) do 20% (Webster i dr. 2020). Matusov (2019) i Kuzman i saradnici (2019) istraživali su mogućnost primene modela za mašinsko prevođenje prethodno obučenih na književnim tekstovima. Dok je Matusovo istraživanje pokazalo da su prilagođeni modeli imali bogatiji vokabular i ostvarivali bolji rezultat pri automatskoj evaluaciji od modela obučenih na opštim tekstovima, u istraživanju Kuzmana i saradnika za englesko-slovenački jezički par, Guglov neuronski prevodilački model ostvario je bolje rezultate od modela obučenih na književnim tekstovima. Webster i saradnici otišli su dalje od ustaljene analize grešaka i proširili istraživanje na druge bitne aspekte književnog žanra. Njihova analiza potvrdila je zaključak iz prethodnih istraživanja da mašinski generisani prevodi imaju niži stepen leksičke i sintaksičke raznovrsnosti i kohezije u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca (Webster i dr. 2020). Toral (2019) je istraživao kvalitet mašinskih prevoda uz redakturu prevodilaca (*post-edited machine translation*) u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca i utvrdio postojanje specifičnih odlika takvih prevoda koje je nazvao *post-editeše*. Njegovo istraživanje pokazalo je da su takvi prevodi jednostavniji i da imaju veći stepen interferencije sa izvornim tekstom u odnosu na prevode profesionalaca. Gerberof Arenas i Toral analizirali su uticaj mašinskih prevoda na kreativnost prevodilaca i čitalačko

iskustvo i došli do zaključka da prevodi profesionalnih prevodilaca imaju veći stepen kreativnosti u odnosu na mašinske prevode uz redakturu prevodilaca. Međutim, ovo istraživanje nije utvrdilo značajnu statističku razliku između ova dva tipa prevoda kada je u pitanju čitalačko iskustvo (Guerberof Arenas/Toral, 2020). Kad je reč o uticaju kvaliteta mašinskog prevoda na kognitivni napor prevodilaca prilikom redakture, Dams i saradnici utvrdili su da određeni tip grešaka kao što su greške na nivou koherencije, gramatike i zamene značenja otežavaju proces redakture prevodiocima (Daems i dr. 2017). I na samom kraju, zanimljivo je pomenuti i istraživanja mašinskih prevoda sa aspekta stilometrije. Vinters i Keni su uporednom analizom ključnih reči koje predstavljaju odraz stila prevodilaca utvrdile da postoji značajan uticaj mašinskog prevoda na stil prevodioca prilikom redakture, odnosno da prevodioci češće preuzimaju rešenja iz mašinski generisanih prevoda, za probleme koje bi rešili na drugačiji način da samostalno prevode tekst (Winters/Kenny, 2023: 84-85).

Međutim, pomenuta istraživanja mahom se odnose na jezičke parove koji uključuju engleski kao trenutno najdominantniji svetski jezik, dok su manje zastupljeni jezici poput srpskog ređe obuhvaćeni takvim istraživanjima. Prema istraživanju projekta ELE (*European Language Equality*) o razvijenosti jezičkih tehnologija za evropske jezike, srpski spada u najmanje razvijene jezike uz malteški, irski, luksemburški i bosanski jezik (vidi Srebnik, 2023: 234). Imajući to u vidu, postoji velika potreba za empirijskim istraživanjima manje zastupljenih jezika kao što je srpski i mogućnostima primene jezičkih tehnologija na takve jezike.

Korpus i metodologija istraživanja

Ovo istraživanje temelji se na manuelnoj analizi grešaka u prevodima književnih tekstova generisanih pomoću programa za mašinsko prevođenje Guglovog prevodioca (*Google Translate*) i jezičkog modela *ChatGPT-4*. Prevodi su generisani u maju 2024. godine. Zbog ograničenja broja znakova na Guglovom prevodiocu (5.000 karaktera) i *ChatGPT*-ju (4.096 karaktera), tekstovi su podeljeni u dva dela i potom zasebno uneti u sistem. Prilikom generisanja prevoda putem sistema *ChatGPT*, korišćena je samo komanda „prevedi tekst na srpski jezik“. Budući da je primećeno da prelom teksta utiče na kvalitet prevoda Guglovog prevodioca, odlomci su očišćeni i uklonjen je prelom pre nego što je pristupljeno njihovom prevodu.

Korpus čine odlomci iz romana *Tirza* holandskog autora Arnona Grunberga i *Zaludnost življenja* (hol. *De helaasheid der dingen*) flamanskog autora Dimitrija Verhulsta. Iz oba dela preuzete su prve dve strane koje se mogu naći na sajtu izdavača kao promotivni odlomci. Prilikom odabira tekstova vodili smo se sledećim kriterijumima: postojanjem prevoda na srpski, godinom objavljivanja

romana i kompleksnošću jezika. Oba romana dela su savremenih autora i prvi put su objavljeni 2006. godine. Roman *Zaludnost življenja* u prevodu jednog od najiskusnijih prevodilaca s holandskog jezika, Jelice Novaković-Lopušine, objavila je izdavačka kuća Clio 2015. godine, dok je *Tirza* prvi prevod mlade prevoditeljice Mile Vojinović. Objavila ga je izdavačka kuća Booka 2022. godine. Odabir romana savremenih autora omogućava nam uporedivost lingvističkih karakteristika budući da romani reflektuju trenutne jezičke norme. Pored toga, izbegavaju se i razlike koje bi mogle proizaći iz promene jezičkih stilova kroz različite epohe.

Analizirani odlomak iz romana *Zaludnost življenja* sastoji se od 39 rečenica odnosno 845 reči. Prosečna dužina rečenice je 21,7 reči. Indeks čitljivosti teksta prema formuli Fleš (*Flesch Reading Ease index*) koji ukazuje na lakoću čitanja i razumevanja teksta iznosi 41. U ovom slučaju indeks pokazuje da je tekst težak za čitanje. S druge strane, odlomak iz romana *Tirza* sadrži 57 rečenica odnosno 686 reči. Prosečna dužina rečenice je 12,1 reči. Indeks čitljivosti teksta prema formuli Fleš (*Flesch Reading Ease index*) iznosi 59.2 što znači da je tekst malo teži za čitanje. Zahvaljujući razlikama u čitljivosti teksta i dužini rečenice možemo da ispitamo da li složenost teksta utiče na kvalitet mašinskog prevoda, kao i da procenimo koliko su profesionalni prevodioci uspešniji u rešavanju složenijih prevodilačkih problema. To nam može pomoći da razumemo gde mašinski prevodi zaostaju za profesionalnim prevodiocima i koje aspekte mašinskog prevoda treba poboljšati.

Analiza prevoda sprovedena je u tri faze. U prvoj fazi anotator, diplomirani profesor srpskog jezika i književnosti, analizirao je prevod bez konsultacije sa izvornim tekstom. Cilj ove faze bio je ocenjivanje tečnosti (*fluency*) prevoda na ciljnom jeziku. Anotator je procenjivao koliko prevod zvuči prirodno i tačno, to jest da li je tekst koherentan i gramatički ispravan na ciljnom jeziku. Greške u prevodima klasifikovao je prema prilagođenoj MQM² tipologiji grešaka koja sadrži sledeće kategorije: a) gramatika: oblik reči, slaganje, vreme, vid, način, red reči, nepromenljive reči; b) registar/stil; c) transkripcija; d) pravopis: velika i mala slova, interpunkcija; e) nerazumljiva greška.

U drugoj fazi anotator, profesionalni prevodilac i diplomirani filolog holandskog jezika, poredio je izvorni tekst s prevodom. Fokus ove faze bio je na tačnosti (*accuracy*) prevoda, odnosno na vernosti prenosa značenja iz izvornog teksta u ciljni jezik. Anotator je klasifikovao greške na osnovu prilagođene MQM tipologije koja sadrži sledeće kategorije: a) gramatika: vid, vreme, rod, broj; b) leksika/semantika: potpuno pogrešan prevod, zamena značenja, fraza; c) dodavanje; d) izostavljanje; e) spajanje/odvajanje rečenica; f) ostavljeno neprevedeno. Za anotaciju prevoda u prve dve faze koristili smo program CATMA³.

² MQM – Multidimensional Quality Metrics. <https://themqm.org/the-mqm-full-typology/>

³ <https://catma.de/>

U poslednjoj, trećoj fazi poredili smo mašinski generisane prevode s prevodima profesionalnih prevodilaca. Cilj ove faze bilo je identifikovanje razlika u kvalitetu između mašinskih prevoda i onih koje su izradili profesionalni prevodioci. U ovoj analizi fokusirali smo se na leksičku raznovrsnost i primenu prevodilačkih postupaka, budući da su istraživanja pokazala da su mašinski prevodi leksički siromašniji i jednostavniji (Webster i dr. 2020; Toral, 2019; Vanmassenhove i dr. 2019), kao i da su manje kreativni u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca (Guerberof-Arenas/Toral, 2020, 2022). U ovoj fazi koristili smo paralelni korpus koji smo dobili pomoću alata za automatsko poravnanje teksta *Hungalign*. Paralelni korpus se sastojao od izvornog teksta, prevoda profesionalnog prevodioca i dva mašinski generisana prevoda.

Podaci su kvantitativno i kvalitativno analizirani kako bi se a) dobio uvid u ukupni kvalitet mašinskih prevoda, b) utvrdilo postojanje razlika u kvalitetu između Guglovog prevodioca i jezičkog modela *ChatGPT* i c) identifikovale specifične oblasti gde mašinski prevodi pokazuju nedostatke u odnosu na profesionalne prevodioce. Međutim, potrebno je istaći i metodološka ograničenja ove analize. Istraživanje se oslanja na relativno mali korpus, koji obuhvata samo 1531 reč iz dva romana, zbog čega se zaključci doneti na osnovu ovih tekstova ne mogu nužno primeniti na širi spektar književnih dela ili drugih tekstualnih formi. Pored toga, broj anotatora uključenih u analizu je ograničen. Zbog manuelne prirode anotacije, koja zahteva značajno vreme i trud, i ograničenog broja stručnjaka koji poznaju oba jezika, korišćen je minimalni tim anotatora. Ovo može dovesti do subjektivnosti i varijabilnosti u ocenjivanju kvaliteta prevoda.

Rezultati

Opšti kvalitet mašinski generisanih prevoda

Prvi cilj našeg istraživanja bio je da se utvrdi opšti kvalitet mašinski generisanih prevoda književnih tekstova. Dosadašnja istraživanja dala su različite rezultate u pogledu prihvatljivosti ovakvih prevoda, s rezultatima koji se kreću od oko 44% do 20% prihvatljivosti (Fonteyne i dr, 2020; Webster i dr, 2020; Matusov, 2019). Međutim, u ovim istraživanjima jedan od jezika u paru je bio engleski, kao najzastupljeniji i najdominantniji jezik kada je u pitanju razvoj jezičkih tehnologija.

Što se tiče broja rečenica bez grešaka, od 96 analiziranih rečenica izdvojeno je 17 (17,7%) takvih rečenica u prevodu koji je generisao *ChatGPT*, dok je u prevodu Guglovog prevodioca bilo 12 (12,5%) rečenica bez greške. Ako posmatramo romane zasebno, u 26% (*ChatGPT*) odnosno 17,5% (Guglov prevodilac) rečenica u prevodu romana *Tirza* ne javlja se nijedna greška.

Rezultati za roman *Zaludnost življenja* znatno su lošiji, jer su od 39 rečenica samo dve rečenice (0,5%) u oba mašinski generisana prevoda bile bez grešaka. Razlika u kvalitetu prevoda između dva romana može da ukazuje na izazove koje programi za mašinsko prevođenje imaju u zavisnosti od složenosti i stila izvornog teksta. Pored toga, rezultati ukazuju da dve analizirane aplikacije daju lošije rezultate kad su u pitanju manje zastupljeni jezički parovi poput holandskog i srpskog.

Analiza grešaka

Kako bismo utvrdili da li postoje razlike u kvalitetu i učestalosti određenih vrsta grešaka između dve aplikacije, analizirali smo najfrekventnije greške. Suprotno prethodnim istraživanjima (Fonteyne i dr. 2020; Webster i dr. 2020) našom analizom ustanovljeno je više grešaka u tačnosti (126) prevoda u odnosu na tečnost (71). Zanimljivo je da se najmanji broj grešaka u tečnosti javlja u prevodu odlomka iz romana *Zaludnost življenja* koji je generisao *ChatGPT*. S obzirom na to da je *ChatGPT* jezički model čija je primarna funkcija da generiše tekstove i održava konverzaciju s korisnicima na najprirodniji mogući način, nije iznenađujuće da je upravo u prevodima generisanim na ovoj platformi pronađen manji broj grešaka na nivou tečnosti jezika (vidi Grafikon 1). Međutim, ove rezultate treba uzeti sa zadrškom jer je tečnost rečenice možda najsubjektivnija kategorija. Ono što jednom govorniku ne zvuči prirodno, drugom ne predstavlja problem.

Kada uporedimo dve aplikacije, kod obe je najveći broj grešaka na nivou tečnosti jezika zabeležen u kategoriji „gramatika“. Međutim, dok se u prevodima koje je generisao *ChatGPT* najveći broj grešaka javlja kod slaganja u padežu, Guglov prevodilac je najveći broj grešaka napravio u kategoriji „nepromenljivih reči“, pogrešno prevodeći ili izostavljajući veznike, zamenice ili druge vrste reči koje nose bitne gramatičke informacije. Takođe, u prevodima Guglovog prevodioca pronađen je veći broj grešaka u upotrebi interpunkcijskih znakova. Dok oba sistema prave greške u prilagođavanju naziva iz stranog jezika, u prevodima Guglovog prevodioca ustanovljena je i nedoslednost. Tako se na primer tetka *Rosie* iz romana *Zaludnost življenja* javlja u tri različita oblika: *Rozi*, *Rosie* i *Rouzi*, dok se prezime glavnog junaka iz romana *Tirza* prenosi na dva načina: *Hofmeester* i *Hofmister*.

U prevodima koje je generisao Guglov prevodilac javlja se i problem slaganja u rod. Glavnu junakinju po kojoj je roman *Tirza* dobio ime, Guglov prevodilac tumači kao osobu muškog roda, pa su tako izdvojene rečenice poput *Kako se Tirza nadao...*, *Tirza je i ranije pravio...* S druge strane, kod *ChatGPT*-a zabeleženo je da povremeno meša prisvojne zamenice i povratnu (pridevsku) zamenicu *svoj*. Sa aspekta stila zabeležena je i preterana upotreba ove zamenice koja se često može izostaviti ako nije naglašena. Tako je analizom prevoda zamenica *svoj* zabeležena 18 puta u prevodima *ChatGPT*-a, u poređenju s 13

kod ljudskog prevoda, odnosno 10 kod Guglovog prevodioca. Takođe, kad su u pitanju stilske greške uočena je učestala upotreba infinitivne konstrukcije umesto konstrukcije da + prezent koja u srpskom ima prednost, kao i trpnog stanja koje se takođe sa aspekta stila smatra manje prihvatljivim.

Kada su u pitanju gramatičke kategorije roda, broja i glagolskog vida, u analizi prevoda bez konsultovanja izvornog teksta ove greške često se ne opažaju, jer rečenice zvuče prirodno i gramatički ispravno na ciljnom jeziku. Uočavaju se tek kada se prevod uporedi sa originalom, zbog čega ih svrstavamo u greške u tačnosti. Tako na primer u rečenici *De dag brak open met haar naam, Rosie!, Rosie!, die hoop bracht*, imperfekat glagola *brenge* (*doneti*) u oba mašinska prevoda javlja se svršeni glagolski vid *donelo*, što zvuči ispravno u srpskom jeziku, dok je profesionalni prevodilac ovaj glagol preveo nesvršenim glagolskim vidom *donosilo* uzimajući u obzir nijansu u značenju između perfekta kojim se izražava radnja koja se desila jedanput, i imperfekta kojim se izražava radnja koja se ponavlja u prošlosti. Takođe, rečenica *...pronalazio je prazne flaše piva, čaša vina...* na prvi pogled deluje samo kao greška u slaganju u padežu, ali kada se uporedi sa izvornim tekstom, ispostavlja se i da je imenica *čaša* pogrešno prevedena kao jednina umesto u množini *čase*.

Kada je reč o greškama na nivou tačnosti prevoda, ovde je uočena značajna razlika između dva sistema u kategoriji „leksika/semantika“ u kojoj se javlja i najveći broj grešaka. Naime, dok *ChatGPT* najveći broj grešaka pravi u kategoriji „zamena značenja“, u prevodima generisanim pomoću Guglovog prevodioca uočen je veći broj pogrešnih prevoda (vidi Grafikon 2). Kao primer „zamenje značenja“ možemo da navedemo glagol *voorzien van* koji se u rečenici *Niet alleen zal hij de gasten van voedsel en drank voorzien...* (*Neće samo donositi hranu i piće gostima...*) javlja u značenju *dati, doneti*, dok ga je *ChatGPT* preveo u osnovnom značenju *obezbediti* koje nije adekvatno u ovom kontekstu. S druge strane, kao primer potpuno pogrešnog prevoda možemo da navedemo prevod glagola *weggaan* (*otići*) u rečenici *...dat alles van schoonheid er wegging of kapot moest* (*da sve što je lepo mora da ode ili propadne*), koji je Guglov prevodilac pogrešno preveo kao *izgubljeno*.

Kako u prevodima koje je generisao Guglov prevodilac, tako i u prevodima *ChatGPT*-a fraze su uglavnom prevedene doslovno. Tako je frazu *tussen neus en lippen door iest zeggen* u značenju *reći nešto usput/uzgred*, Guglov prevodilac doslovno preveo kao: *između nosa i usana*, dok je *ChatGPT* dao slobodniji, ali pogrešan, prevod: *između reči*. Upravo u ovoj kategoriji, kao i kod kolokacija i glagolskih perifraza, vidi se i najveća razlika između mašinski generisanih prevoda i prevoda profesionalnih prevodilaca koje ćemo analizirati u narednom odeljku.

Još jedna značajna razlika između dve aplikacije je i učestalost kategorije „izostavljanja“ u prevodima Guglovog prevodioca, koja se javlja sedam puta u odnosu na jedan zabeležen slučaj u prevodu generisanom pomoću *ChatGPT*-a. Osim toga, Guglov prevodilac je u dva navrata spojio dve rečenice u jednu.

Uporedna analiza mašinskih prevoda i prevoda profesionalnih prevodilaca

Kao što smo ranije pomenuli, u prethodnim istraživanjima se pokazalo da su mašinski prevodi leksički siromašniji u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca, jer modeli imaju tendenciju da koriste najučestalije reči što dovodi do pojednostavljenja vokabulara (Webster i dr. 2020; Toral, 2019; Vanmassenhove i dr. 2019). Osim toga, utvrđeno je i da su manje kreativni, odnosno skloni doslovnim prevodima (Guerberof-Arenas/Toral, 2020, 2022). Imajući u vidu rezultate ovih istraživanja u poslednjem koraku analize, prvo smo uporedili indekse leksičke raznovrsnosti (*Type Token Ratio – TTP*) mašinski generisanih prevoda i prevoda profesionalnih prevodilaca, a potom smo izvršili kvalitativnu uporednu analizu mašinskog prevoda odlomka iz romana *Zaludnost življenja* i prevoda profesionalnog prevodioca, budući da je ovaj odlomak leksički i sintaksički složeniji. Pritom smo se fokusirali na analizu prevoda sadržajnih reči odnosno imenica, punoznačnih glagola i prideva, kao i primenu prevodilačkih strategija koje se uglavnom dovode u vezu s kreativnošću u prevodu (Bayer-Hohenwarter, 2009, 2011).

Leksička raznovrsnost

Leksička raznovrsnost predstavlja odnos jedinstvenih i ukupnih reči u tekstu. Za potrebe ovog istraživanja ovaj indeks smo izračunali manuelno tako što smo podelili broj jedinstvenih reči (t) sa ukupnim brojem reči (n): $TTR = t/n$. Kod utvrđivanja jedinstvenih reči prvo smo sve flektivne oblike jedne reči sveli na osnovni oblik (na primer oblike *bogatstvu*, *bogatstvom*, *bogatstvima* smo računali kao jednu reč: *bogatstvo*). Imajući u vidu da su analizirani tekstovi približne dužine, te dužina ne utiče na indeks leksičke raznovrsnosti, nije bilo potrebno primenjivati dodatne formule.

U Tabeli 1 jasno se može videti da prevodi profesionalnih prevodilaca prevazilaze mašinske prevode kako u broju ukupnih reči, tako i u broju jedinstvenih. Ovi rezultati potvrđuju zaključke dosadašnjih istraživanja prema kojima mašinski prevodi imaju siromašniji vokabular i tendenciju da koriste najučestalije reči iz ciljnog jezika. To se može potvrditi i analizom tekstova na mikro nivou, odnosno direktnim poređenjem prevodnih ekvivalenata imenica, prideva i glagola (vidi Tabelu 2). Kao ilustraciju navodimo primer izvedenica i složenica od glagola *drinken* (*piti*) u romanu *Zaludnost življenja*, za koje profesionalni prevodilac koristi četiri različite reči (*ispičuture*, *šljokadžijski*, *pijanke*, *opijanje*), dok ChatGPT i Guglov prevodilac mahom koriste osnovnu glagola *piti* (*pijani*, *pijanke*, *pijanice*). Takođe je uočljiva i tendencija ka upotrebi reči sa opštijim značenjem, kao na primer kod glagola *smeken* (*preklinjati*, *ponizno tražiti*) i *losrukken* (*iščupati*, *naglo*, *uz trzaj osloboditi*), koji se u mašinskim prevodima prenose glagolima *moliti* i *osloboditi*, čime se ne prenose sve značenjske nijanse pomenutih glagola. Ovu tendenciju u mašinskim prevodima možemo ilustrovati i pomoću složenih prideva poput *pekwart*

(*zift crn*) i *peperduur* (*papreno, basnoslovno skup*) kod kojih je prevedena samo osnova *crn* odnosno *skup*. Imajući u vidu značaj leksičke raznovrsnosti i nijansi u značenju za književni žanr, ova pojava predstavlja bitan nedostatak u primeni alatki za mašinsko prevođenje u književnom prevođenju.

Prevodilačke strategije

Na samom kraju, želimo da istaknemo ključnu razliku između prevoda profesionalnih prevodilaca i mašinskih prevoda, koja se odnosi na doslovnost prevoda. Prevođenje književnih tekstova često zahteva od prevodilaca da kreativno pristupe rešavanju prevodilačkih problema i da primenjuju različite strategije i postupke. S druge strane, u mašinskim prevodima zabeležen je veći stepen doslovnosti, što često rezultira pogrešnim prevodima.

Kao prvi primer, analizirajmo uvodnu rečenicu iz romana *Zaludnost življenja* (vidi Tabelu 3). Možemo da počnemo od analize prevoda glagolske perifraze *als een schok ervaren* koju je profesionalni prevodilac preveo glagolom *uzdrmati*, dok je u mašinskim prevodima doslovno prevedena kao: *doživljen je kao prijatno iznenađenje⁴/šok*. Prevodilac je ovde primenio prevodilački postupak „transpozicija“ u kombinaciji s „parafrazom“ uzimajući u obzir da su glagolske perifraze u srpskom ređe i da se vezuju za pojedine stilove poput novinarskog, pravnog i naučnog (Zvekić-Dušanović, 2023: 296-298). Prevodilac time izbegava i upotrebu pasiva koji se u srpskom jeziku znatno ređe koristi u odnosu na holandski. Takođe, na kraju rečenice prevodilac perifrazu *in wording zijn* prevodi glagolom *stasavati*, *ChatGPT* daje doslovan prevod (*bio u nastajanju*), dok je Guglov prevodilac izostavlja. U istoj rečenici, prevodilac takođe dodaje kontekst za čitaoca u Srbiji, objašnjavajući značenje izmišljenog mesta Rejtverdehem, koji u osnovi ima reč *reet* u značenju *zadnjica*, čime se takođe ilustruje kreativan pristup prevodilaca.

Drugi interesantan primer koji ćemo ovde analizirati je fraza *in zijn gratie zopen* kod koje je prevodilac primenio prevodilačku strategiju „parafraza“ te prevod glasi *koji su se opijanjem borili za njegovu naklonost*. Oba sistema frazu pogrešno prevode, pri čemu *ChatGPT* malo odstupa od doslovnog prevoda kako bi tekst zvučao tečnije (*koji su se opijali u njegovu čast*), dok Guglov prevodilac daje doslovan prevod (*koji su pili u njegovoj milosti*). U istoj rečenici (vidi Tabelu 3) oba sistema pogrešno tumače i kauzativni pomoćni glagol *laten* u konstrukciji *zich laten trakteren* (doslovno: *dopustiti nekome da vas časti*) što dovodi do potpuno pogrešnih prevoda od kojih je posebno zanimljivo rešenje Guglovog prevodioca koje glasi: *moj deda je svojevolejno dozvolio da se počasti mladim, hrabrim muškarcima*.

Ovi primeri pokazuju da sistemi za mašinsko prevođenje često ne uspevaju da prepoznaju kontekst i kulturne specifičnosti, što rezultira

⁴ *ChatGPT* je takođe imenicu *schok* (snažan osećaj straha, događaj koji osobu snažno uzdrma) pogrešno preveo kao *iznenađenje* čime je značenje ublaženo.

doslovnim i neprirodnim prevodima. Profesionalni prevodioci, s druge strane, koriste kreativne i prilagođene strategije kako bi precizno preneli značenje na ciljni jezik i očuvali stil izvornog teksta.

Zaključak

Naše istraživanje, iako na malom uzorku, pokazuje da je kvalitet mašinskih prevoda književnih tekstova kod manje zastupljenih jezičkih parova lošiji u odnosu na jezičke parove koji uključuju engleski, trenutno najdominantniji jezik u razvoju jezičkih tehnologija. Rezultati su pokazali da i Guglov prevodilac i jezički model *ChatGPT* prave više grešaka na nivou tačnosti prevoda, za razliku od tečnosti gde se javlja manji broj grešaka, a u čemu se posebno ističe jezički model *ChatGPT*. Imajući u vidu prirodu ovog sistema koji je obučen da proizvodi tekstove koji zvuče tačno, prevodioci bi trebalo da budu posebno obazrivi pri njegovoj upotrebi, jer zbog varljive prirodnosti jezika lako mogu u konačan prevod da prenesu i greške na nivou tačnosti koje se u ovom sistemu javljaju u velikom obimu. Ovo je od posebnog značaja i zbog rezultata dosadašnjih istraživanja koja su pokazala da se rešenja u mašinskim prevodima prilikom redakture nameću prevodiocima koji imaju tendenciju da ih zadrže u većoj meri (Guerberof-Arenas/Toral, 2020; Winters/Kenny, 2023).

Što se tiče razlika između dve aplikacije, analizom je utvrđeno da *ChatGPT* daje nešto bolje rezultate od Guglovog prevodioca i na nivou tačnosti, što je pomalo iznenađujuće jer je Guglov prevodilac specifično obučen da prevodi. Razlog tome može biti u činjenici da Guglov prevodilac manje zastupljene jezičke parove poput srpskog i holandskog prevodi preko međujezika, odnosno engleskog.

Naše istraživanje takođe je potvrdilo aktuelnu hipotezu da je leksička raznovrsnost u mašinskim prevodima manja u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca. Profesionalni prevodioci koriste bogatiji vokabular i prenose nijanse značenja koje su ključne za književni žanr. Pored toga, profesionalni prevodioci koriste kreativne prevodilačke strategije kako bi preneli stil i slojevitost originalnog teksta. Analizirane aplikacije često pribegavaju doslovnim prevodima, što rezultira neprirodnim i ponekad netačnim prevodima. Ovo se posebno vidi u prevodu fraza i kolokacija, gde mašinski sistemi ne prepoznaju kontekst i kulturne specifičnosti.

Na samom kraju možemo da zaključimo da ni programi za mašinsko prevođenje ni veliki jezički modeli još uvek ne mogu da se nose sa složenosti i slojevitosti književnog prevođenja, koje zahteva visoku kreativnost i prilagođenost cilnom jeziku i kulturi. Iako mašinsko prevođenje može biti korisno za osnovno razumevanje teksta i kao izvor inspiracije, još uvek su neophodni profesionalni prevodioci za izradu prevoda koji prenose sve nijanse i stil izvornog dela. Međutim, neophodno je sprovesti slična istraživanja na

većem korpusu i uz učešće većeg broja anotatora kako bi se dobili značajniji rezultati. Takođe, bilo bi zanimljivo istražiti i na koji način greške koje se javljaju u mašinskim prevodima različitih sistema na manje zastupljene jezike utiču na kognitivni napor prevodilaca pri njihovoj redakturi, odnosno da li se redakturom mašinskih prevoda dobijaju prevodi sličnog kvaliteta u odnosu na prevode profesionalnih prevodilaca. To su samo neka od istraživačkih pitanja koja su trenutno aktuelna u ovoj oblasti.

Literatura

Korpus

- Grunberg, Arnon. (2006). *Tirza*. Amsterdam: Nijgh & Van Ditmar.
 Grunberg, Arnon. (2022). *Tirza*. Beograd: Booka.
 Verhulst, Dimitri (2006). *De helaasheid der dingen*. Amsterdam: Contact.
 Verhulst, Dimitri. (2015). *Zaludnost življenja*. Beograd: Clio.

Bibliografija

- Bayer-Hohenwarter, G. (2009). Translational Creativity: How to Measure the Unmeasurable. In Susanne Göpferich, Arnt Lykke Jakobsen, and Inger M. Mees (Ed), *Behind the Mind: Methods, Models and Results in Translation Process Research* (pp. 39–59). Copenhagen: Samfundslitteratur.
- Bayer-Hohenwarter, G. (2011). Creative Shifts as a Means of Measuring and Promoting Translational Creativity. *Meta*, 56 (3), 663–692. <https://doi.org/10.7202/1008339ar>.
- CEATL. (2024). AI Survey for individual translators. https://www.ceatl.eu/wp-content/uploads/2024/04/CEATL_AI_survey_for_members.pdf
- Daems, J., Vanderpitte, S., Hartsuiker, R. J., Macken, L. (2017). Identifying the Machine Translation Error Types with the Greatest Impact on Post-editing Effort. *Frontiers in Psychology*, 8 (1281). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01282>
- Fonteyne, M., Tezcan, A., Macken, L. (2020). Literary Machine Translation under the Magnifying Glass: Assessing the Quality of an NMT-Translated Detective Novel on Document Level. In *Proceedings of the 12th Language Resources and Evaluation Conference* (pp. 3790–3798). European Language Resources Association (ELRA). <https://biblio.ugent.be/publication/8662553>
- Guerberof-Arenas, A., Toral, A. (2022). Creativity in translation: machine translation as a constraint for literary texts. *Translation Spaces*, 11(2), 184–212. <https://doi.org/10.1075/ts.21025.gue>
- Guerberof-Arenas, A., Toral, A. (2020). The impact of post-editing and machine translation on creativity and reading experience. *Translation spaces*, 9(2), 255–282. https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/145416952/generated_66287684.pdf
- Kuzman, T., Vintar, Š., Arčan, M. (2019). Neural Machine Translation of Literary Texts from English to Slovene. In *Proceedings of the Qualities of Literary Machine Translation* (pp. 1–9). Dublin: European Association for Machine Translation. <https://aclanthology.org/W19-7301.pdf>
- Matusov, E. (2019). The Challenges of Using Neural Machine Translation for Literature. In *Proceedings of the Qualities of Literary Machine Translation* (pp. 10–19).

- Srebnik, A. (2023). Het taaltechnologische landschap van het Nederlands in een meertalig Europa. *Internationale Neerlandistiek*, 61(3), 217–241.
- Toral, A. (2019). Post-editese: an Exacerbated Translationese. In *Proceedings of Machine Translation Summit XVII: Research Track* (pp. 273–281). Dublin: European Association for Machine Translation. <https://aclanthology.org/W19-6627.pdf>
- Vanmassenhove, E., Shterionov, D., Way, A. (2019). Lost in Translation: Loss and Decay of Linguistic Richness in Machine Translation. In *Proceedings of Machine Translation Summit XVII: Research Track* (pp. 222–232). Dublin: European Association for Machine Translation.
- Webster, R., Fonteyne, M., Tezcan, A., Macken, L., Daems, J. (2020). Gutenberg Goes Neural: Comparing Features of Dutch Human Translations with Raw Neural Machine Translation Outputs in a Corpus of English Literary Classics. *Informatics* 7(32). <https://doi.org/10.3390/informatics7030032>
- Winters, M., Kenny, D. (2023). Mark My Keywords. A Translator-Specific Exploration of Style in Literary Machine Translation. In Andrew Rothwell, Andy Way i Roy Youdale (Ed.), *Computer-Assisted Literary Translation* (pp. 69–87). New York: Routledge.
- Zvekić-Dušanović, D. (2023). Glagolske perifraze u nastavi predmeta srpski kao nematernalni jezik. In Весна Крајишник (Ed.), *Српски као страни језик у теорију и пракси : тематски зборник радова* 5, (pp. 295–306). Beograd: Filološki fakultet.
- [Vesna Krajišnik (Ed.) Srpski kao strani jezik u teoriji i praksi: tematski zbornik radova] <https://doi.org/10.18485/ssjtip.2023.5.ch23>

ERROR ANALYSIS OF MACHINE TRANSLATION OUTPUT OF LITERARY TEXTS FROM DUTCH TO SERBIAN: A COMPARATIVE ANALYSIS OF CHATGPT AND GOOGLE TRANSLATE

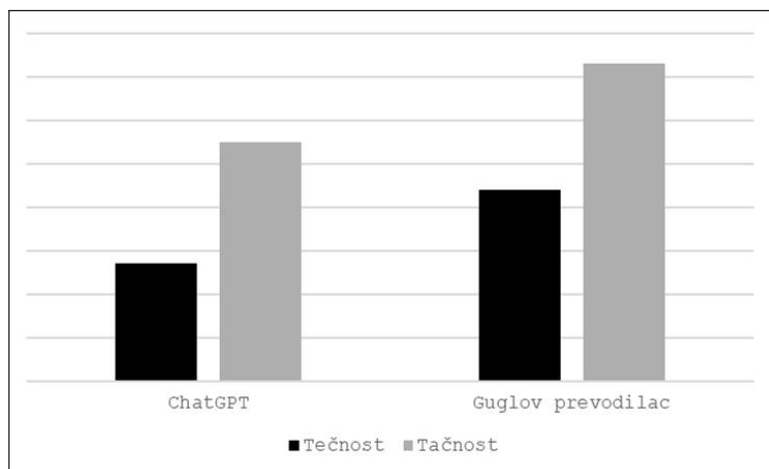
S u m m a r y

With the emergence and continuous advancement of neural network-based machine translation systems, the quality of machine-generated translations has been steadily improving. Consequently, these systems are increasingly being used across various domains, including literary translation. However, their application in translating Serbian, a language that remains underrepresented on the internet, has not yet been thoroughly explored. This study investigates the application of Machine Translation (MT) to the literary genre, focusing on a minor language, Serbian. We conduct a manual error analysis of translations generated by Google Translate and ChatGPT 4 for excerpts from two Dutch novels. Our findings indicate that ChatGPT 4 produces translations with greater fluency and accuracy compared to Google Translate. Additionally, the study confirms existing research suggesting that NMT translations in the literary domain exhibit decrease of lexical richness and lack the creative nuance of human translators.

Keywords: machine translation, literary translation, ChatGPT, Serbian language, Dutch language

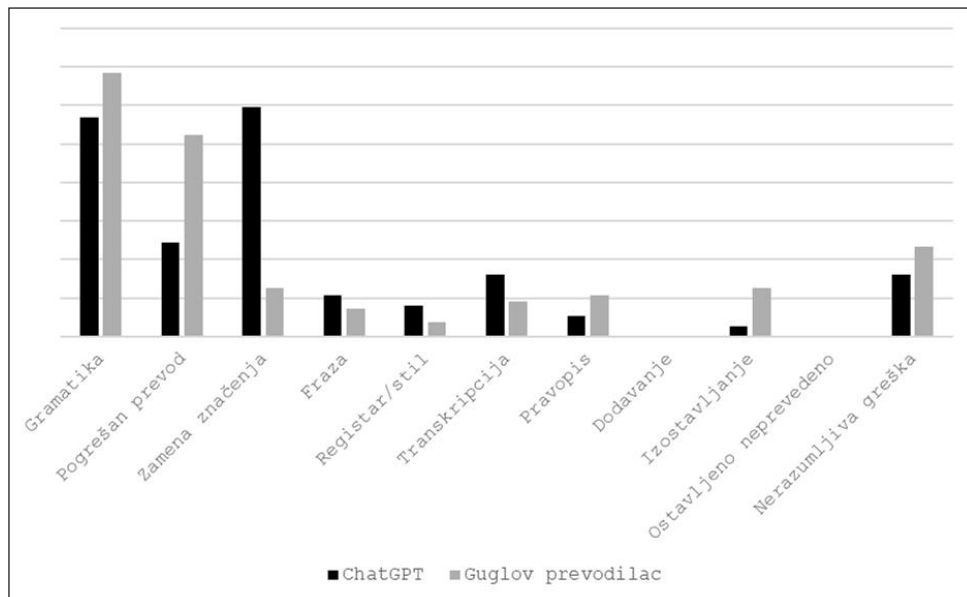
Prilog A

Grafikon 1: Distribucija grešaka prema tečnosti odnosno tačnosti u apsolutnim brojevima u dva sistema



Prilog B

Grafikon 2: Distribucija kategorija grešaka u procentima u dva sistema



Prilog C

Tabela 1: Indeks leksičke raznovrsnosti (TTP) prema romanu za ljudski prevod (HT), ChatGPT i Guglov prevodilac (GP).

	HT	ChatGPT	GP
<i>Zaludnost življenja</i>			
Ukupan broj reči	794	780	697
Broj jedinstvenih reči	423	394	333
TTP	0,53	0,51	0,48
<i>Tirza</i>			
Ukupan broj reči	591	570	564
Broj jedinstvenih reči	341	304	299
TTP	0,58	0,53	0,53

Prilog D

Tabela 2: Primeri prevoda sadržajnih reči (imenica, prideva, glagola) u ljudskom prevodu i dva mašinski generisana prevoda iz romana „Zaludnost življenja“.

Izvorni tekst	HT	ChatGPT	GP
<i>Imenice</i>			
dronkaard	ispičutura	pijanac	pijanica
hoofdstad	prestonica	glavni grad	prestonica
prestige	ugled	prestiz	prestiz
stad	velegrad	grad	gradskoj
<i>Složenice</i>			
drankcapaciteiten	šljokadžijski kapaciteti	sposobnost da pije	sposobnost za piće
drinkduels	megdani u opijanju	pićački dueli	pijani dvoboji
drunksessies	pijanke	pijanke	seanse opijanja
<i>Kolokacije</i>			
goedertieren aarde	laka zemlja	milostiva zemlja	pitoma zemlja
oudtestamentisch teken	starozavetni znamen	starozavetni znak	starozavetni znak
(verre) bestemmingen	daleki krajevi	daleke destinacije	daleke destinacije
<i>Kultunospecifični elementi</i>			
vijf adem	jedan hvat	pet hvati	pet hvati
<i>Pridevi</i>			

dapper	odvažni	hrabrim	hrabrim
<i>Izvedenice</i>			
fantasieloos	nemaštovit	dosadan	nemaštovit
wiskundig	prostom računicom	matematički	matematički
<i>Složenice</i>			
pekzwart	zift crni	crni	crni
peperduur	basnoslovno skup	skup	skup
<i>Glagoli</i>			
bezat	posedovao	imao	nije mu ostalo ništa
smeekten	preklinjali smo	molili smo	molili smo
had losgerukt	iščupala	oslobodila	oslobodila
ontsnapt	umakla	izbegla	izbegla
in wording zijn	stasavao	u nastajanju	izostavljeno

Prilog E

Tabela 3 Odlomak iz romana „Zaludnost življenja“ s prevodom Jelice Novaković-Lopušina, sistema ChatGPT i Guglovog prevodioca.

Izvorni tekst	Jelica Novaković-Lopušina	ChatGPT	Guglov prevodilac
De vermeende terugkeer van tante Rosie naar Reetveerdegem werd als een aangename schok ervaren in de levens van onze volstrekt nutteloze mannen, waarvan ik er op dat ogenblik een in wording was.	Navodni povratak tetke Rozi u naš flamanski Pičkovac zvani Rejtverdehem prijatno je uzdrmao život naših potpuno beskorisnih muškaraca u kakve sam u tom trenutku i ja stasavao.	Nagađeni [sic!] povratak tetke Rozie u Reetveerdegem doživljen je kao prijatno iznenađenje u životima naših potpuno beskorisnih muškaraca, među kojima sam u tom trenutku i sam bio jedan u nastajanju.	Navodni povratak tetke Rozi u Reetveerdegem doživeo je kao prijatan šok u životima naših potpuno beskorisnih muškaraca, od kojih sam u to vreme bila i ja.

Op het toppunt van haar schoonheid liet mijn grootvader zich gewillig trakteren door jonge, dappere kerels die zich in zijn gratie zopen (hij had geen greintje respect voor mannen die niet konden drinken) en die hem uitdaagden in drinkduels met als inzet het aanzien van de ideale schoonzoon.	Kad je bila na vrhuncu lepote, moj deda je rado prihvatao čašćavanja mladih, neustrašivih momaka koji su se opijanjem borili za njegovu naklonost (deda nije imao ni trunke poštovanja prema muškarcima koji nisu umeli da piju) i koji su ga izazivali na megdan u opijanju u nadi da će tako steći status idealnog zeta.	Na vrhuncu svoje lepote, moj deda se rado družio sa mladim, hrabrim momcima koji su se opijali u njegovu čast (nije imao nimalo poštovanja prema muškarcima koji nisu mogli da piju) i koji su ga izazivali na pićačke duele u kojima je ulog bio ugled idealnog zeta.	Na vrhuncu njene lepote, moj deda je svojevoljno dozvolio da se počasti mladim, hrabrim muškarcima koji su pili u njegovoj milosti (nije imao poštovanja prema muškarcima koji ne umeju da piju) i koji su ga izazivali u pijanim dvobojima za prestiž ideala Zet.
---	---	---	---