

Dr. sc. Blanka Škrabić Perić

Redovita profesorica
Sveučilište u Splitu
Ekonomski fakultet
E-mail: bskrubic@efst.hr
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7448-3821>

Dr. sc. Lana Kordić

Izvanredna profesorica
Sveučilište u Splitu
Ekonomski fakultet
E-mail: lkordic@efst.hr
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5398-4152>

Josip Cikojević, mag. oec.

Kontrolor dokumentacije
Global Offshore Engineering
E-mail: josip.cikojevic11@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8695-220X>

DETERMINANTE ZDRAVSTVENOG STATUSA POPULACIJE U ZEMLJAMA EUROPSKE UNIJE: DINAMIČKI PANEL MODELI

UDK / UDC: 614:316.728:316.344:504](4-67EU)

JEL klasifikacija / JEL classification: C23, I10, I12, I15, Q53, F64

DOI: 10.17818/EMIP/2025/19

Izvorni znanstveni rad / Original scientific paper

Primljeno / Received: 27. siječnja 2025. / January 27, 2025

Prihvaćeno / Accepted: 18. ožujka 2025. / March 18, 2025

Sažetak

Ovaj rad istražuje utjecaj socioekonomskih varijabli, karakteristika zdravstvenog sustava, stanja okoliša i životnog stila na zdravstveni status populacije u zemljama Europske unije primjenom dinamičkih panel modela. Rezultati su potvrdili važnost, prethodno navedenih skupina varijabli. BDP po glavi stanovnika, privatna zdravstvena potrošnja, nezaposlenost, korištenje uslugama pitke vode, konzumacija alkohola i pušenje statistički su značajni i očekivanog predznaka. Udio visokoobrazovane radne snage u ukupnoj radnoj snazi, potrošnja za zdravstvo po stanovniku, javna zdravstvena potrošnja i emisija CO2 imaju statistički značajan utjecaj, ali im je predznak suprotan očekivanom. Negativan utjecaj javne zdravstvene potrošnje ukazuje na potrebu provođenja ekonomskih evaluacija pri donošenju odluka, uz provođenje mikroekonomskih reformi na strani ponude s ciljem povećanja učinkovitosti. S druge,



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

pak, strane, značajan utjecaj konzumacije alkohola i pušenja zahtjeva multidisciplinarni pristup u promoviranju i poticanju zdravih životnih navika s naglaskom na jačanje primarne zdravstvene zaštite.

Ključne riječi: zdravstveni status populacije, dinamički panel modeli, socioekonomski indikatori, zdravstveni sustav, okoliš, životni stil.

1. UVOD

Pojam zdravlja na svjetskoj razini sve više dobiva na međunarodnoj vidljivosti. Zdravlje ljudi kao jedan od najvažnijih resursa dobilo je na svojoj važnosti uslijed vrednovanja ljudskog kapitala kao ključnog čimbenika gospodarskog rasta i razvoja. Brojna empirijska istraživanja potvrdila su značajan utjecaj zdravstvenog statusa radne snage na rast produktivnosti, a samim time i na povećavanje BDP-a u zemljama diljem svijeta (Bloom, Canning & Sevilla, 2004; Rivera IV & Currais, 1999; Wang, Chen, Zhou, Ye, Li, Xu, Xu, Li, Wei, Liu, Lv, Y. & Shi, 2023). Dodatno, Tijanić i Kersan-Škabić (2023) povezuju zdravlje i s ostalim ekonomskim indikatorima kao što su povećanje zaposlenosti, smanjenje siromaštva, socijalna inkluzija i smanjenje društvene nejednakosti.

Neka od istraživanja istaknula su i mogućnost veze u drugom smjeru, tj. utjecaja BDP-a na zdravstveni status populacije. Samim time većina autora koja razmatra determinante očekivanog životnog vijeka u model uvrštava neku od varijabli dohodaka (Becchetti, Conzo & Trovato, 2023; Miladinov, 2020; Roffia, Buccioli & Hashlamoun, 2023). Velik broj dosadašnjih istraživanja povezuje životni vijek s ulaganjima u zdravstvo, izdacima za zdravstvo (Erwin, Mays & Riley, 2012), modelima financiranja u zdravstvu i elementima pružanja zdravstvenih usluga (Roffia et al., 2023). Dio istraživača uočava povezanost očekivanog životnog vijeka sa stanjem okoliša, prvenstveno s emisijom CO₂ i dostupnošću pitke vode (Majeed & Ozturk, 2020).

U posljednje vrijeme životni stil sve se češće spominje kao važna determinanta sprečavanja prerane smrti (Ford, Bergmann, Boeing, Li & Capewell, 2012) kao i važna determinanta očuvanja zdravlja (Bryne et al., 2016). Međutim, istraživanja koja povezuju životni stil s očekivanim životnim vijekom uglavnom su bazirana na anketnim upitnicima i jednostavnoj statistici (Lo, Hu, Shih, Lin & Hwang, 2024; Wang et al., 2023; Yu, Lu & Piggott, 2022) te su rijetko uključena u sveobuhvatnija istraživanja očekivanog životnog vijeka (Roffia et al., 2023).

Prije izbijanja pandemije bolesti COVID-19 zemlje Europske unije bilježile su uglavnom kontinuirani rast očekivanog životnog vijeka. Očekivano trajanje života pri rođenju u Europi se tijekom prošlog desetljeća povećavalo, a službene statistike pokazuju da se od 1960-ih očekivani životni vijek u prosjeku produžavao za više od dvije godine po desetljeću. S obzirom na kontinuirani rast očekivanog životnog vijeka u Europskoj uniji, istraživanja nisu bila fokusirana na

determinante očekivanog životnog vijeka, već su se fokusirala na starenje nacije (Kordić & Višić, 2023; Poças, Soukiazis & Antunes, 2020), kao i na produženje radnog vijeka stanovništva (Carmel, Hamblin & Papadopoulos, 2007; Mustačić, Mačkić & Rogić Dumančić, 2022). Izbijanjem pandemije bolesti COVID-19, prema Eurostatovim izvješćima, životni vijek u prosjeku je pao u Europskoj uniji za 0,3 godine. Međutim, zanimljivo je da taj pad nije bio ujednačen. Neke zemlje zabilježile su značajan pad, dok je u nekih životni vijek stagnirao i čak lagano porastao (*Eurostat*; 2023). Primjerice, Slovenija i Bugarska bilježile su pad očekivanog životnog vijeka za 2,2 godine. U Austriji i Finskoj nije došlo do promjene, dok su Švicarska i Lihtenštajn zabilježile najveći rast. Uočeni pad koji je nastao izbijanjem pandemije bolesti COVID-19 ponovno je očekivani životni vijek vratio u fokus istraživanja, a temu su dodatno zaintrigirale uočene razlike između zemalja Europske unije, što je dodatno potaknulo ovo istraživanje.

Dakle, iz dostupnih istraživanja može se zaključiti da se determinante očekivanog životnog vijeka mogu podijeliti u četiri velike skupine. Prvu skupinu čine socioekonomske varijable, drugu skupinu čine varijable koje ukazuju na karakteristike zdravstvenog sustava, treću okolišni čimbenici, dok se u novijim istraživanjima kao četvrta skupina nameće životni stil.

Međutim, među dostupnim istraživanjima jako je malo onih koja u modeliranje očekivanog životnog vijeka uključuju sve četiri skupine varijabli. Od dostupnih, jedino istraživanje koje razmatra sve četiri skupine jest istraživanje Poças i sur. (2020) koje istražuje očekivani broj godina života ljudi iznad 65 godina. Stoga će se u ovom radom odrediti značajne determinante očekivanog životnog vijeka stanovništva u Europskoj uniji, uključujući varijable iz svih četiriju uočenih skupina, što je i glavni doprinos ovog istraživanja. Postojeća istraživanja najčešće su bazirana na korištenje varijablama iz jedne ili dviju skupina varijabli, najviše triju skupina u ovisnosti o ciljevima istraživanja (Antonelli & Marini, 2024; Majeed & Ozturk, 2020; Roffia et al., 2023), dok se preostale skupine varijabli izostavljaju.

Drugo, iz skupine socioekonomskih varijabli najčešće se koristi dohodak, dok se ostale varijable uopće ne razmatraju. Ovo istraživanje razmotrit će mogući utjecaj obrazovanja i nezaposlenosti. Prema teorijskim pretpostavkama, obje bi varijable trebale imati utjecaj na očekivani životni vijek, a rezultati nekoliko anketnih istraživanja i empirijski su potvrdili njihov značajan utjecaj.

Treće, istraživanja koja povezuju životni vijek sa stanjem okoliša uglavnom se odnose na najzagađenije zemlje ili promatraju sve svjetske zemlje, dok je jako malo istraživanja koja se bave utjecajem okolišnih čimbenika na očekivani životni vijek u zemljama Europske unije.

Četvrto, iako je životni stil uočen kao važna determinanta očekivanog životnog vijeka, ta je varijabla jako rijetko uključena u modeliranje zdravstvenog statusa populacije jer su podaci o životnom stilu na razini zemlje uglavnom dobiveni na temelju rezultata anketa koje se provode svakih nekoliko godina. Od

istraživanja koja razmatraju očekivani životni vijek tijekom više razdoblja i promatraju više skupina varijabli, jedino su Roffia i sur. (2023) uključili životni vijek na uzorku OECD zemalja.

Nakon uvoda slijedi poglavlje Pregled literature u kojem su sumirani rezultati dosadašnjih istraživanja očekivanog životnog vijeka. Nakon pregleda literature slijedi poglavlje Podaci i metodologija u kojem će biti opisani podaci i korištena metodologija. Nakon toga slijede Rezultati istraživanja i analiza rezultata. Posljednje je poglavlje Zaključak u kojem su sumirani rezultati te dane preporuke za daljnja istraživanja.

2. PREGLED ISTRAŽIVANJA

Očekivani životni vijek jedan je od najčešćih indikatora zdravstvenog stanja populacije u nekoj zemlji. Stoga ne začuđuje što se očekivani životni vijek ne istražuje samo u medicini, već je često predmet istraživanja u ekonomskim, okolišnim te općenito društvenim istraživanjima. S obzirom na različita područja koja istražuju očekivani životni vijek uočava se da je malen broj istraživanja koja obuhvaćaju sve potencijalne determinante životnog vijeka. Većina dosadašnjih istraživanja fokusirana je na jednu ili dvije skupine varijabli, dok ostale varijable zanemaruje. Da bi se u empirijskom dijelu rada mogao formirati model očekivanog životnog vijeka koji će obuhvatiti četiri najvažnije skupine varijabli koje utječu na očekivani životni vijek, u nastavku su sumirani rezultati najvažnijih istraživanja bez obzira na područje i korištenu metodologiju.

Gotovo neizostavna varijabla svih istraživanja na makro- i mikrorazini, bez obzira na koju je skupinu varijabli istraživanje fokusirano, jest dohodak. U svim istraživanjima potvrđuje se pozitivan i značajan utjecaj dohotka na očekivani životni vijek (Aanegola, Nakamura Sakai & Kumar, 2022; Raghupathi & Raghupathi, 2020; Roffia et al., 2023). Nadalje, mnogo je istraživanja na skupinama pojedinaca koja očekivani životni vijek povezuje s razinom obrazovanja pojedinca. Luy, Zannella, Wegner-Siegmundt, Minagawa, Lutz i Caselli (2019) na uzorku triju razvijenih svjetskih zemalja – SAD-a, Italije i Danske – pronalaze jaku vezu između obrazovanja i zdravlja populacije općenito te ističu da politike obrazovanja imaju neizravan učinak na zdravstvene politike dugovječnosti. Do sličnih zaključaka u svom radu dolaze i Raghupathi i Raghupathi (2020). Oni su zaključili da je visoko obrazovanje značajno povezano sa smanjenjem smrtnosti dojenčadi, cijepljenjem djece i životnim vijekom. Dodatno, smatraju da obrazovanje omogućava pojedincu stjecanje vještina o važnosti zdravlja, zdravih navika i preventivnih pregleda. Osim utjecaja obrazovanja, nezaposlenost se često razmatra kao neprijatelj ljudskog zdravlja i očekivanog životnog vijeka. Bianchi, Bianchi i Song (2023) su na uzorku stanovništva SAD-a pronašli da je za vrijeme pandemije bolesti COVID-19 utjecaj nezaposlenosti na smrtnost i smanjenje očekivanog životnog vijeka značajno narastao. Norström, Waenerlund, Lindholm, Nygren, Sahlén i Brydsten (2019)

pokazali su da su nezaposleni u Švedskoj u prosjeku deset posto lošijeg zdravlja nego zaposleni. Ilić, Ledinski Fičko, Hošnjak, Kovačević, Smrekar i Sedić (2019) navode četiri razloga zbog kojih su nezaposleni lošijeg zdravlja od zaposlenih. Prvo je izloženost stresu kao izravna posljedica nezaposlenosti, a slijede gubitak zdravstvenog osiguranja i nemogućnost pristupa privatnim uslugama, promjena životnih i prehrambenih navika zbog smanjenih prihoda, kao i izostanak preventivnih pregleda. Herbig, Dragano i Angerer (2013) pokazali su da nezaposlenost ima negativan utjecaj na mentalno zdravlje te da je njezin učinak u dugom roku još izraženiji. Razmatrajući rezultate ovih istraživanja nameće se potreba uključivanja obrazovanja i nezaposlenosti u modeliranje očekivanog životnog vijeka.

Osim dohotka, često se u istraživanja uključuju karakteristike zdravstvenog sustava. Pritom se najčešće promatra potrošnja za zdravstvo (Aanegola et al., 2022; Roffia et al., 2023). Uglavnom istraživanja potvrđuju pozitivan utjecaj potrošnje za zdravstvo na očekivani životni vijek. Međutim, Aanegola i sur. (2022) zaključuju da javna zdravstvena potrošnja ima značajan utjecaj na očekivani životni vijek, dok privatna zdravstvena potrošnja ima značajan učinak na zdravi životni vijek. Neka istraživanja razmatraju medicinsko osoblje i bolničke krevete (Antonelli & Marini, 2024; Roffia et al., 2023) kao determinante očekivanog životnog vijeka, ali se ne dobivaju jasni rezultati.

U posljednje vrijeme veliku pozornost u znanstvenoj i medijskoj javnosti dobiva utjecaj okolišnih promjena na zdravlje populacije. Velik dio znanstvenih studija koje se bave okolišem uglavnom je kvalitativan i vezan za neku lokaciju, gdje je došlo do ugrožavanja okoliša te je rezultate istraživanja teško generalizirati. Stoga su Majeed i Ozturk (2020) na uzorku 180 zemalja pokušali ispitati utjecaj zagađivanja okoliša na zdravlje populacije. Kao mjerom zagađenja okoliša koristili su se emisijom CO₂ te su pokazali da zagađivanje okoliša ima negativan utjecaj na zdravlje populacije, dok korištenje uslugama pitke vode ima pozitivan utjecaj. Do sličnih rezultata došli su Rahman, Rana i Khanam (2022) na uzorku 31 najzagađenije svjetske zemlje. S druge, pak, strane, Das i Debanth (2023) ističu da učinak CO₂ na očekivani životni vijek može biti dvojak, tj. potvrđuju nelinearnu vezu između životnog vijeka i emisije CO₂. Naime, povećanjem proizvodnje koja je nužna na gospodarski rast dolazi do rasta CO₂, stoga se može očekivati pozitivan utjecaj CO₂ na očekivani životni vijek. Međutim, kad emisija CO₂ prijeđe određenu granicu, njezin učinak postaje negativan. S obzirom na rezultate navedenih istraživanja zanimljivo će biti ispitati utjecaj CO₂ na zdravstveni status populacije u zemljama Europske unije jer se u Europskoj uniji provode razne mjere zaštite okoliša u sklopu više ciljeva održivog razvoja (engl. *Sustainable Development Goals, SDGs*), a najistaknutije u okviru ciljeva 6, 7, 12, 13, 14 i 15, odnosno ciljeva definiranih u dugoročnoj strategiji do 2050., prema kojoj Europska unija teži postati klimatski neutralnim kontinentom do 2050. godine.

Novija istraživanja sve češće ističu važnost utjecaja životnog stila na očekivani životni vijek. U modeliranju očekivanog životnog vijeka najčešća je

varijabla životnog stila konzumacija alkohola. Gotovo u svim istraživanjima potvrđen je negativan i statistički značajan utjecaj konzumacije alkohola na očekivani životni vijek (Dobis, Stephens, Skidmore & Goetz, 2020; Roffia et al., 2023). Velik broj anketnih istraživanja potvrđuje negativan utjecaj konzumacije alkohola na povećanje smrtnosti i smanjenje očekivanog životnog vijeka (Lo et al., 2024; Wang et al., 2023; Yu et al., 2022). Uz konzumaciju alkohola, velik broj anketnih istraživanja potvrđuje i negativne učinke pušenja na očekivani životni vijek (Ford et al., 2012; Wang et al., 2023). Ostale varijable životnog stila rijetko su uključene u složenije ekonomske modele, ali je porastao broj istraživanja koja povezuju razne komponente životnog stila s očekivanim životnim vijekom. Ford i sur. (2012) su na uzorku odraslih osoba u SAD-u zaključili da odrasli koji ne puše, zdravo se hrane i bave fizičkim aktivnostima mogu znatno smanjiti rizik od rane smrti. Wang i sur. (2023) konstruirali su indeks zdravog životnog stila upotrebljavajući više pokazatelja životnog stila: pušenje, konzumacija alkohola, fizička aktivnost i zdrava prehrana. Na uzorku stanovništva Kine pokazali su 'da stanovnici sa zdravim životnim stilom imaju manji rizik od smrti i duži životni vijek. Byrne, Rolando, Aliyu, McGown, Connor, Awalt, Holmes, Wang i Yarbrough (2016) razmatrali su deset indikatora životnog stila na uzorku zaposlenih ljudi te zaključili da niskokalorijska prehrana, aerobik, vježbanje, nepušenje i prikladan san doprinose produženju života. Iz pregleda istraživanja vidljivo je da su razne studije uspjele pronaći pozitivnu vezu između zdravih životnih navika i očekivanog životnog vijeka. Ovi rezultati ohrabrujući su jer je životni stil jedina skupina varijabli na koju pojedinac izravno može utjecati i svojim ponašanjem doprinijeti svojem zdravlju i produženju života.

Dani pregled istraživanja iskristalizirao je najvažnije determinante zdravstvenog statusa populacije. Međutim, vidljivo je da je jako malo istraživanja provedeno za zemlje Europske unije. Osim toga, većina istraživanja provedena je za određenu skupinu zemalja ili su rezultat anketnih istraživanja u samo jednoj zemlji te je rezultate teško generalizirati. Kao što je već spomenuto, jako je malo istraživanja uspjelo obuhvatiti sve četiri skupine varijabli i razmotriti više varijabli unutar svake skupine, što je upravo cilj ovog istraživanja.

3. PODACI, MODEL I METODOLOGIJA

U radu se razmatraju podaci za 27 država Europske unije u razdoblju od 2010. do 2021. godine. Podaci su preuzeti iz baze Svjetske banke, OECD-ove baze i Eurostata. Zavisna je varijabla očekivani životni vijek pri rođenju, a nezavisne varijable podijeljene su u četiri skupine. Imena varijabli te očekivani predznak prikazani su u Tablici 1.

Tablica 1. Varijable i očekivani predznaci

Varijabla	Očekivani predznak
Očekivani životni vijek pri rođenju	Zavisna varijabla
Socioekonomske varijable	
Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku (%)	+
Godišnja stopa rasta neto dohotka (%)	+
Stopa nezaposlenosti (%)	-
Postotak visokoobrazovane radne snage (% ukupne radne snage)	+
Varijable zdravstvenog sustava	
Zdravstvena potrošnja po stanovniku (USD)	+
Javna zdravstvena potrošnja (% ukupne potrošnje za zdravstvo)	+
Privatna zdravstvena potrošnja (% ukupne potrošnje za zdravstvo)	+
Okolišne varijable	
Emisija CO ₂ (kilogram po stanovniku)	-
Emisija metana (kt od CO ₂)	-
Populacija koja se koristi uslugama pitke vode (%)	+
Varijable životnog stila	
Konzumacija alkohola (litre po stanovniku)	-
Udio populacije 15 – 24 koju čine dnevni pušači (%)	-
Gram duhana po glavi stanovnika	-

Izvor: Izrada autora

Korelacijska matrica nezavisnih varijabli pokazala je da ne bi trebao postojati problem multikolinearnosti u modelima jer su koeficijenti korelacije između varijabli iz različitih skupina manji od 0,5. Koeficijenti korelacije visoki su samo između različitih varijabli iste skupine, što neće predstavljati problem jer je tijekom analize u svaki model uključena samo jedna varijabla iz svake skupine (Dodatak 1). Primjerice, različiti indikatori potrošnje za zdravstvo imaju koeficijente korelacije preko 0,5.

Iz skupine socioekonomskih varijabli razmotrit će se tri varijable. Budući da je varijabla dohotka najčešće korištena, razmotrit će se dva indikatora – godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku i godišnja stopa rasta neto dohotka. Dodatno će se razmotriti nezaposlenost i udio visokoobrazovane radne snage u ukupnoj radnoj snazi. Od varijabli koje prikazuju karakteristike zdravstvenog sustava, razmotrit će se tri indikatora potrošnje u zdravstvu. Od okolišnih varijabli, u obzir će se uzeti emisija CO₂, udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode i emisija metana. Od varijabli životnog stila u razmatranje će se uzeti konzumacija alkohola i dva indikatora koja se odnose na konzumaciju duhana jer su podaci za pušenje slabo dostupni. Naime, podaci za prvi indikator pušenja dostupni su svakih nekoliko godina, dok su podaci za drugi indikator dostupni za pojedine zemlje u više

razdoblja. Stoga, da bi se donekle osigurali relevantni rezultati, u razmatranje se uzimaju oba indikatora. Ostale varijable životnog stila, kao što su fizička aktivnost, prehrambene navike i debljina, nisu uzeti u razmatranje jer su podaci o njima dostupni samo za dva razdoblja, 2014. i 2018. godinu, te kao takvi nisu dostatni za kvalitetniju panel analizu.

Istraživanje se nastavlja formiranjem modela.

Empirijski model izgleda ovako:

$$\begin{aligned} \text{Očekivani životni vijek}_{i,t} = & \mu + \gamma \text{Očekivani životni vijek}_{i,t-1} + \\ & + \beta_1 \text{Socioekonomsko okruženje}_{i,t-1} + \beta_2 \text{Zdravstveni sustav}_{i,t-1} + \\ & + \beta_3 \text{Okoliš}_{i,t-1} + \beta_4 \text{Životni stil}_{i,t-1} + \alpha_i + \varepsilon_{it}; i = 1, \dots, 27, t = 1, \dots, 12 \end{aligned} \quad (1)$$

pri čemu je:

*Očekivani životni vijek*_{*i,t*} vrijednost je očekivanog trajanja života pri rođenju u zemlji *i* u razdoblju *t*. *Očekivani životni vijek*_{*i,t-1*} je vrijednost očekivanog trajanja života pri rođenju u zemlji *i* u razdoblju *t-1*. *Socio ekonomsko okruženje*_{*i,t-1*} je vrijednost varijable socioekonomskog okruženja zemlje *i* u razdoblju *t-1*. *Zdravstveni sustav*_{*i,t-1*} je vrijednost varijable zdravstvenog sustava zemlje *i* u razdoblju *t-1*. *Okoliš*_{*i,t-1*} je vrijednost varijable okoliša u zemlji *i* u razdoblju *t-1*. *Životni stil*_{*i,t-1*} je vrijednost varijable životnog stila zemlje *i* u godini *t-1*, μ je konstantni član, $\gamma, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ su parametri koje treba procijeniti, α_i je dio pogreške specifičan za zemlju *i*, a ε_{it} je preostali dio pogreške.

Da bi se izbjegao problem prevelikog broja varijabli i mogućnost pojave problema multikolinearnosti, ideja je ovog modela da se u svakoj specifikaciji modela koristi jedna varijabla iz svake skupine. Kao što je vidljivo u jednadžbi (1), u model je uključena i vrijednost zavisne varijable iz prethodnog razdoblja.

Uzimajući u obzir broj jedinica promatranja i razdoblje promatranja, za procjenu modela odabran je Arellanov i Bondov procjenitelj (Arellano & Bond, 1991). Da bi otklonio problem endogenosti između zavisne varijable iz prethodnog razdoblja *Očekivani životni vijek*_{*i,t-1*} i α_i , ovaj procjenitelj diferencira jednadžbu (1) i tako dobiva sljedeću jednadžbu:

$$\begin{aligned} \Delta \text{Očekivani životni vijek}_{i,t} = & \gamma \Delta \text{Očekivani životni vijek}_{i,t-1} + \\ & + \beta_1 \Delta \text{Socio ekonomsko okruženje}_{i,t-1} + \beta_2 \Delta \text{Zdravstveni sustav}_{i,t-1} + \\ & + \beta_3 \Delta \text{Okoliš}_{i,t-1} + \beta_4 \Delta \text{Životni stil}_{i,t-1} + \Delta \varepsilon_{it}; i = 1, \dots, 27, t = 1, \dots, 12 \end{aligned} \quad (2)$$

Na taj je način iz jednadžbe (1) uklonjen α_i , međutim, problem endogenosti i dalje postoji između $\Delta \text{Očekivani životni vijek}_{i,t-1} = \text{Očekivani životni vijek}_{i,t-1} - \text{Očekivani životni vijek}_{i,t-2}$ i $\Delta \varepsilon_{it} = \varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1}$. Naime, $\varepsilon_{i,t-1}$ se nalazi u jednadžbi (2), a ujedno je sadržan i u varijabli *Očekivani životni vijek*_{*i,t-1*}. Da bi se uklonio

novonastali problem, Arellano i Bond (1991) uvode za instrumente vrijednosti zavisne varijable počevši od razdoblja $t-2$. U ovom radu korištena su dva najbliža instrumenta *Očekivani životni vijek* $_{i,t-2}$ i *Očekivani životni vijek* $_{i,t-3}$. Korištenjem većim brojem instrumenata procjenitelj postaje učinkovitiji, no korištenjem prevelikim brojem instrumenata procjene postaju pristrane. Stoga je preporuka u istraživanjima da broj instrumenata ne smije biti veći od broja jedinica promatranja (Roodman, 2008), a navedene se upute pridržavalo tijekom provođenja ovog istraživanja.

Zbog prevelikog broja instrumenata nije korišten ni Blundellov i Bondov procjenitelj, poznat u praksi kao System GMM (Blundell & Bond, 1998). Budući da istovremeno procjenjuje jednadžbu u razinama (1) i prvim diferencijama (2), inicijalno se koristi za zavisnu varijablu znatno većim brojem instrumenata, što za broj jedinica promatranja u ovom istraživanju nije prihvatljivo. Zbog broja zemalja u uzorku, nije moguće koristiti se instrumentima za potencijalno endogene „nezavisne varijable“ jer bi u tom slučaju broj instrumenata prelazio broj jedinica promatranja. Taj je problem posebno istaknut pri indikatoru potrošnji za zdravstvo jer je primjerice moguće da viši životni vijek uzrokuje veće izdatke za zdravstvo. Da bi se izbjegao problem endogenosti, a da se istodobno ne ugrozi kvaliteta procjene, sve nezavisne varijable pomaknute su za jedno razdoblje. Tako se osiguralo da u modelu nema problema endogenosti. S druge, pak, strane, slična istraživanja istaknula su važnosti korištenja vrijednostima nezavisnih varijabli iz prethodnog razdoblja jer je potrebno neko vrijeme da se učinci bilo koje varijable odraze na očekivani životni vijek (Roffia et al., 2023; Dobis et al., 2020), što dodatno opravdava predloženi model. Nakon procjene raznih specifikacija modela, provedena su dva dijagnostička testa. Sarganovim testom testira se problem endogenosti u modelu, a testom autokorelacije drugog reda diferenciranih reziduala AR(2) testira se postojanje autokorelacije prvog reda u originalnom modelu.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I ANALIZA REZULTATA

Da bi se ispitao utjecaj pojedinih varijabli na očekivani životni vijek, procijenjeno je 10 različitih specifikacija modela. Rezultati osam modela dani su u Tablici 2, dok su za dva modela, u kojima se koriste različiti indikatori za pušenje, rezultati prikazani u Tablici 3.

Tablica 2. Rezultati osam modela očekivanog životnog vijeka stanovništva u zemljama Europske unije

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Očekivani životni vijek _{i,t-1}	0.308*** (0.0563)	0.369*** (0.0417)	0.241*** (0.0354)	0.582*** (0.0765)	0.330*** (0.0352)	0.326*** (0.0374)	0.444*** (0.0473)	0.379*** (0.0449)
Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku _{i,t-1}	0.0301*** (0.0042)				0.0250*** (0.0024)	0.0243*** (0.00270)	0.0186*** (0.00334)	-0.00192 (0.00275)
Privatna zdravstvena potrošnja _{i,t-1}	0.106*** (0.0058)	0.0925*** (0.00530)	0.0886*** (0.0138)	0.0919*** (0.00902)			0.0889*** (0.00603)	0.0123 (0.0167)
Udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode _{i,t-1}	0.0498*** (0.0177)	0.0503*** (0.0142)	0.0509*** (0.0149)	0.0700*** (0.0165)	0.0405*** (0.0115)	0.0417*** (0.0124)		
Konzumacija alkohola _{i,t-1}	-0.262*** (0.0581)	-0.264*** (0.0476)	-0.245*** (0.0338)	-0.270*** (0.0420)	-0.240*** (0.0387)	-0.259*** (0.0489)	-0.320*** (0.0522)	-0.346*** (0.0450)
Godišnja stopa rasta neto dohotka _{i,t-1}		0.0243*** (0.00620)						
Rast stope nezaposlenosti _{i,t-1}			-0.149*** (0.0182)					
Postotak visokoobrazovane radne snage _{i,t-1}				-0.0399*** (0.0138)				
Zdravstvena potrošnja po glavi stanovnika u USD _{i,t-1}					-0.00044*** (0.0001)			
Javna zdravstvena potrošnja _{i,t-1}						0.0005*** (0.0001)		
Emisija CO ₂ _{i,t-1}							0.00017*** (0.00003)	
Emisija metana _{i,t-1}								-0.0000428 (0.00005)
Konstantni član (μ)	49.97*** (4.275)	45.55*** (2.821)	55.52*** (2.123)	27.90*** (4.503)	53.35*** (2.510)	53.70*** (2.629)	43.96*** (4.121)	53.34*** (4.517)
N	207	231	207	231	207	207	215	200
Number of countries	24	24	24	24	24	24	24	25
Number of instruments	23	24	23	24	23	23	23	21
Sargan test	0.1521	0.1837	0.1596	0.2183	0.1566	0.1468	0.1130	0.0937
AR(2) test	0.521	0.714	0.4947	0.8135	0.4229	0.4945	0.5871	0.7111

Napomena: U zagradama su standardne greške, *, **, *** označavaju statističku značajnost na razini 10%, 5% i 1%. Model (1) je osnovni model. U modelima (2), (3) i (4) se umjesto varijable godišnja stopa rasta BDP-a redom koriste: godišnja stopa rasta neto dohotka (2), rast stope nezaposlenosti (3) i postotak visokoobrazovane radne snage (4). U modelima (5) i (6) se umjesto varijable privatne zdravstvene potrošnje iz modela (1) koriste sljedeće varijable: zdravstvena potrošnja po glavi stanovnika u USD (5) i javna zdravstvena potrošnja (6). U modelima (7) i (8) se umjesto varijable udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode iz modela (1), koriste sljedeće varijable: emisija CO₂ (7) i emisija metana (8).

Izvor: Izrada autora

U Tablici 2 model (1) je osnovni model. U osnovni model uključena je jedna varijabla za svaku skupinu. Prije odabira osnovnog modela procijenjene su sve moguće kombinacije s varijablama prikazanim u Tablici 1. Pritom, varijable nisu mijenjale predznak s obzirom na uvrštavanje različitih varijabli za svaku skupinu. Za osnovni model izabrani su po predstavnik iz svake skupine po rezultatima značajnosti iz prethodnih studija, ali je razmotrena i značajnost u specifikacijama ovog istraživanja, stoga su uzete varijable koje su statistički značajne i očekivanog su predznaka. U osnovni model kao socioekonomska varijabla korišten je rast BDP-a po stanovniku, za varijablu zdravstvenog sustava odabran je udio privatne zdravstvene potrošnje u ukupnoj potrošnji, za praćenje stanja okoliša postotak stanovništva koji ima koristi usluge pitke vode, dok je za

varijablu životnog stila odabrana konzumacija alkohola u litrama po stanovniku. Kao što je vidljivo, svi modeli zadovoljavaju dijagnostičke testove: Sarganov test i test autokorelacije drugog reda diferenciranih reziduala. Broj korištenih instrumenata ne prelazi broj jedinica promatranja ni u jednom modelu.

Na temelju rezultata istraživanja može se zaključiti da od socioekonomskih varijabli, rast BDP-a po stanovniku i rast neto dohotka po stanovniku imaju statistički značajan i pozitivan utjecaj, što je u skladu sa svim dosadašnjim istraživanjima (Aanegola et al., 2022; Kabir, 2008; Roffia et al., 2023). S druge, pak, strane, rast nezaposlenosti ima negativan i statistički značajan utjecaj. Iako su dosadašnja istraživanja rijetko uključivala nezaposlenost u modeliranje očekivanog životnog vijeka, neka su ga povezivala sa životnim vijekom (Bianchi et al., 2023). Pritom su brojna istraživanja isticala negativne učinke nezaposlenosti na razne aspekte zdravlja (Herbig et al., 2013; Ilić et al., 2019; Norström et al., 2019), što posljedično zasigurno utječe i na smanjenje očekivanog životnog vijeka. Postotak visokoobrazovane radne snage u ukupnoj radnoj snazi ima negativan predznak i statistički je značajan. Ovaj rezultat nije u skladu s očekivanjima i rezultatima prethodnih istraživanja. Naime, dosadašnja istraživanja uglavnom povezuju visoko obrazovanje s boljim zdravstvenim statusom populacije (Luy et al., 2019; Raghupathi & Raghupathi, 2020). Međutim, Becchetti et al. (2023) su na uzorku 33 europske zemlje pronašli negativan utjecaj visokog obrazovanja od smrti koje su se mogle izbjeći. Također, Buljan i Šimović (2022) su na uzorku odabrane 21 zemlje Europske unije u razdoblju od 2013. do 2018. dobili negativan predznak utjecaja visokog obrazovanja na životni vijek, međutim, utjecaj nije statistički značajan. Uzimajući u obzir da uzorak iz istraživanja u ovom radu ima više zemalja i više razdoblja, dobiven rezultat prikazan u Tablici 2 nije toliko iznenađujući. U prilog tom rezultatu ide i činjenica da je u Europskoj uniji više od 20 posto visokoobrazovanih prekvalificirano za posao koji radi. Prema podacima Eurostata, taj postotak s godinama raste. Stoga ne začuđuje broj radova novijeg datuma koji se bavi posljedicama prekvalificiranosti (NERI Report Series, 2024) u zemljama u razvoju, a i u razvijenim zemljama. Kao glavne posljedice navode se manja primanja i smanjeno zadovoljstvo s poslom u usporedbi s visokoobrazovanim koji su na poslovima u skladu sa svojim obrazovanjem. Prekvalificiranost vodi do smanjenja zadovoljstva poslom koje se posljedično odražava na smanjeno zadovoljstvo životom (Iverson & Maguige, 2000), što je jedan od preduvjeta za mentalno zdravlje visokoobrazovanog stanovništva. Nadalje, Feinstein, Sabates, Anderson, Sorhaindo i Hammond (2006) istaknuli su da visoko obrazovanje nosi i neke negativne posljedice. Spominju da su neka istraživanja pronašla pozitivnu vezu između konzumacije alkohola i droga te visokog obrazovanja, kao i da su ljudi sa srednjom stručnom spremom zadovoljniji životom i manje skloni depresiji od visokoobrazovanih. To može biti rezultat složenosti posla, odgovornosti koju visoke funkcije nose, ali i očekivanja okoline da bi s visokim stupnjem obrazovanja trebali ostvarivati visoke prihode i osigurati bolji društveni status. Dodatno, u promatranom razdoblju od 2010. do 2021. godine postotak visokoobrazovane radne snage narastao je gotovo za 10 postotnih poena te se možda može pretpostaviti da je pozitivan učinak visokog

obrazovanja na očekivani životni vijek iscrpljen. Prema Eurostatovu izvješću o zadovoljstvu životom, pojedinci s visokom stručnom spremom zadovoljniji su svojom financijskom situacijom od pojedinaca sa srednjom stručnom spremom, međutim, osobe sa srednjom stručnom spremom zadovoljnije su količinom slobodnog vremena za odmor (Eurostat, 2024) koje je je također neophodno za očuvanje mentalnog zdravlja.

Od skupine varijabli koji ukazuju na karakteristike zdravstvenih sustava, jedina varijabla koja je statistički značajna i očekivanog je predznaka jest udio privatne potrošnje u ukupnoj potrošnji za zdravstvo. Udio javne potrošnje u ukupnoj potrošnji za zdravstvo, kao i zdravstvena potrošnja po stanovniku imaju negativan predznak i statistički su značajne. Dobiveni rezultati nisu u skladu s očekivanjima jer bi veća potrošnja za zdravstvo trebala omogućavati bolju zdravstvenu zaštitu, a samim time i produljiti očekivani životni vijek. Pozitivan utjecaj zdravstvene potrošnje potvrđen je i u dosadašnjim istraživanjima (Majeed & Ozturk, 2020; Rahman et al., 2022) koja, pak, nisu bila provedena za zemlje Europske unije. Međutim, Aanegola i sur. (2022) dali su naslutiti veći učinak privatne potrošnje za zdravstvo na zdravstveni status. Naime, zaključili su da za 30 europskih zemlja privatna zdravstvena potrošnja, u odnosu na javnu, ima snažniji utjecaj na zdravi životni vijek. Beccetti et al. (2023) pokazali su da potrošnja za zdravstvo ima negativan utjecaj na smrti koje su se mogle spriječiti u 33 europske zemlje. Na širem uzorku zemalja Garcia-Escribano, Juarros i Mogues (2022) također su potvrdili da potrošnja za zdravstvo po glavi stanovnika ima negativan utjecaj na učinkovitost zdravstvenog sustava te je utjecaj izraženiji u zemljama u razvoju. Dodatno su pronašli negativan utjecaj na učinkovitost zdravstvenog sustava uslijed povećanja udjela javne potrošnje za zdravstvo. Sve je veći broj autora koji ističu da povećanje javnih izdataka za zdravstvo ne znači nužno njihovo učinkovito trošenje (Gaspar, Amaglobeli, Garcia-Escribano, Prady, i Soto, 2019) te da njihovo povećanje može povećati tehničku neučinkovitost (Dhaoui, 2019). Drugim riječima, izvori i količina javnih izdataka nisu garancija njihova učinka. Za potvrdu navedenog provedena je dodatna analiza utjecaja javnih izdatka za Bismarck i Beveridge zdravstvene sustave. Rezultati ukazuju kako način prikupljanja sredstava nema utjecaj na učinkovitost korištenja njima (Dodatak, Tablica A2).

Stoga rezultati dobiven u ovom istraživanju o pozitivnom učinku privatne zdravstvene potrošnje daju novu sliku o zdravstvenim sustavima u Europskoj uniji. Uvidom u deskriptivnu statistiku vidljivo je da u državama članicama Europske unije javni udio u izdacima za zdravlje čini čak 72%, dok privatna izdvajanja čine preostalih 28% ukupnih zdravstvenih izdataka. Navedena razlika sada objašnjava i negativan predznak ukupne zdravstvene potrošnje po stanovniku Dakle, rezultati ovog istraživanja ukazuju na neučinkovitost javnog izdvajanja za zdravstvo u zemljama Europske unije. Javni izdaci za zdravstvo mogu se poboljšati korištenjem ekonomskim evaluacijama pri donošenju obrazaca ponude. Nadalje, analizirajući tri skupine reformskih mjera koje je moguće poduzimati u sklopu zdravstvene politike, a s ciljem poboljšanja učinkovitosti zdravstvenih sustava,

mikroekonomske reforme na strani ponude jedine ukazuju na dugoročne pozitivne učinke. Uslijed nezaustavljivog rasta izdataka za pružanje zdravstvene zaštite, uz istodobno ograničene financijske resurse za njihovo financiranje, reorganizacija zdravstvenog sustava na mikrorazini ostaje neizostavan korak prema povećanju učinkovitosti. Jedno je od mogućih rješenja značajnija primjena modela javno-privatnog partnerstva. Tako privatnik potiče učinkovitost, a javni partner osigurava kvalitetu i dostupnost zdravstvene zaštite. Navedeno doprinosi učinkovitijem zdravstvenom sustavu, odnosno ostvarivanju cilja SDG3.

Zaključno, s obzirom na trenutno stanje, a s ciljem produljenja životnog vijeka, može se očekivati povećanje sudjelovanja stanovnika ovih zemlja u budućnosti, bilo u okviru privatnih dopunskih i dodatnih zdravstvenih osiguranja ili izravnim plaćanjima „iz džepa“.

Što se tiče skupine varijabli okoliša, jedino postotak stanovništva koji se koristi uslugama pitke vode ima pozitivan i statistički značajan utjecaj na očekivani životni vijek. Iako se CO₂ smatra najvećim neprijateljem čovjekova zdravlja, u zemljama Europske unije rezultati pokazuju pozitivan i statistički značajan utjecaj, što je u suprotnosti s većinom dosadašnjih istraživanja (Majeed & Ozturk, 2020; Rahman et al., 2022). Pritom su Das i Debanth (2023) objasnili da je gospodarski rast usko povezan s povećanjem proizvodnje i emisije CO₂. S obzirom na tehnološki status, veća emisija CO₂ ima za posljedicu veću proizvodnju i višu razinu prihoda, koja bi u konačnici trebala pozitivno utjecati na bolji životni standard i dulje očekivano trajanje života. Issaoui, Toumi i Touili (2015) zaključili su da emisiju CO₂ ne bi trebalo smatrati negativnom dok njezino povećanje ne počne ugrožavati životni vijek. Dobivenom rezultatu zasigurno doprinosi i to što se u Europskoj uniji ulažu kontinuirani naponi prema smanjenju emisije CO₂ te je u posljednjih desetak godina zabilježen značajan pad (European Environment Agency, 2024), stoga se može zaključiti da emisija CO₂ nije na razini koja ugrožava životni vijek. Dodatno je, u ovoj skupini varijabli, promatrana i emisija metana, međutim, ta se varijabla nije pokazala statistički značajnom.

Od varijabli životnog stila, konzumacija alkohola pokazuje negativan i statistički značajan utjecaj. Rezultat je očekivan i u skladu je s rezultatima dosadašnjih istraživanja (Dobis et al., 2020; Lo et al., 2024; Roffia et al., 2023). Osim konzumacije alkohola, razmotrena su i dva indikatora koji se odnose na pušenje. Naime, kako je prethodno u tekstu navedeno, uvidom u podatke o pušenju uočeno je da za velik broj zemalja ili razdoblja nedostaju podaci. Za varijablu „dnevni pušači“ podaci su dostupni svakih nekoliko godina, dok su podaci o gramu cigareta po pušaču dostupni za manji broj zemalja. Da bi se donekle dobila cjelovitija slika o utjecaju pušenja na očekivani životni vijek, razmotrila su se oba indikatora. S ciljem sprečavanja dodatnog gubitka opažanja zbog složenosti procjenitelja, za ispitivanje utjecaja pušenja na zdravlje procijenjen je statički model. Rezultati statičkih modela prikazani su u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati dvaju modela očekivanog životnog vijeka populacije s varijablom pušenje

	(9)	(10)
Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku it	0.00406 (0.0136)	0.0279*** (0.00942)
Privatna zdravstvena potrošnja it	0.0265 (0.0294)	-0.000947 (0.0164)
Udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode it	0.373*** (0.0895)	0.443*** (0.110)
Udio populacije 15 – 24 koju čine dnevni pušači it	-0.0549*** (0.0149)	
Gram duhana po glavi stanovnika it		-0.00106*** (0.000252)
Konstantni član it	43.89*** (8.953)	37.99*** (11.03)
N	101	91
Broj jedinica promatranja	22	10
F test	0.000	0.000
LM test	0.000	0.000
Hausman test	0.3147	0.3276

Napomena: U zagradama su standardne greške, *, **, *** označavaju statističku značajnost na razini 10%, 5% i 1%. U modelu (9) je za varijablu pušenja korišten indikator Udio populacije 15 – 24 koju čine dnevni pušači, dok je u modelu (10) korišten indikator Gram duhana po glavi stanovnika.

Izvor: Izrada autora

Iz Tablice 3 vidljivo je da je za oba modela, na temelju rezultata F testa, LM testa i Hausmanova testa, odabran model sa slučajnim efektima. Bez obzira na malen broj opažanja, oba modela potvrđuju negativan i statistički značajan utjecaj duhana na očekivani životni vijek. Zbog malenog broja opažanja, neke su varijable izgubile značajnost, međutim, potvrđen je negativan i statistički značajan utjecaj pušenja. Na temelju provedenog istraživanja i rezultata modela (1 – 10) možemo zaključiti da varijable životnog stila imaju značajnu ulogu u produljenju očekivanog životnog vijeka. Iako rezultati imaju ograničenja jer nije bilo moguće sagledati sve aspekte životnog stila, ovi su rezultati značajni za formiranje ekonomskih politika.

Ističući važnost zdravih životnih navika, a u kontekstu formiranja zdravstvenih politika, nositelji zdravstvene politike trebaju jačati kapacitete primarne zdravstvene s ciljem povećanja broja sistematske preglede te osiguravanja kontinuiranog i sustavnog praćenja zdravstvenog statusa građana. Pritom, prema izvješću Europske Komisije (2023) o stanju zdravstvenih sustava i zdravstvenom statusu stanovništva u zemljama Europske unije, svega 6% ukupnih izdataka za zdravstvo u 2021. godini odlazi na preventivne mjere.

Empirijski rezultati rada dodatno ukazuju na specifičnosti determinanti životnog vijeka u zemljama Europske unije. Razlike se u rezultatima ne očituju samo u ovisnosti o promatranim zemljama, već je vidljivo da se utjecaj nekih

varijabli mijenjao i tijekom vremena. Razlike se prvenstveno očituju u rezultatima koji ukazuju na stanje okoliša. Rahman, Rana i Khanam (2022) na uzorku 31 najzagađenije zemlje, uglavnom zemlje u razvoju, pokazali su negativan utjecaj emisije štetnih plinova i zagađenja vode na životni vijek. Isto tako u svom radu Das i Debanth (2023) potvrđuju značajan negativan i značajan utjecaj u CO₂ u Indiji. Međutim, u Europskoj uniji emisija CO₂ još uvijek ima pozitivan utjecaj jer je zasigurno još emisija štetnih plinova povezana s proizvodnjom, što za posljedicu ima veći dohodak zemlje, kao što navode Das i Debanth (2023). Razlika u rezultatima očituje se i u utjecaju potrošnje za zdravstvo na očekivani životni vijek. Na uzorku OECD zemalja Roffia i sur. (2023) pokazali su da utjecaj potrošnje ima nelinearni utjecaj na životni vijek. Do neke razine potrošnje utjecaj je pozitivan, međutim, od neke razine dodatni rast ima negativan utjecaj na životni vijek. Očito je da su zemlje Europske unije prešle granicu pozitivnog utjecaja potrošnje za zdravstvo te je sad utjecaj negativan. S druge, pak, strane, za Indiju i zemlje u razvoju potvrđen je pozitivan utjecaj potrošnje za zdravstvo (Rahman, Rana i Khanam, 2022; Das i Debanth, 2023). Utjecaj visokog obrazovanja rijetko se uključivao u model očekivanog životnog vijeka za zemlje u razvoju. Za europske zemlje možemo zaključiti da se s godinama utjecaj visokog obrazovanja promijenio. Luy i sur. (2019) potvrdili su pozitivan učinak visokog obrazovanja na životni vijek u Italiji i Danskoj. Međutim, novije istraživanje Buljan i Šimović (2022) pokazalo je negativan utjecaj visokog obrazovanja na očekivani životni vijek, što je ovim istraživanjem dodatno potvrđeno. Jedina varijabla koja ima pozitivan i značajan utjecaj bez obzira na razdoblje i skup zemalja na kojem se istraživanje provodi jest varijabla dohodaka.

5. ZAKLJUČAK

Zdravstveni status populacije tema je koja se ponovno aktualizirala među istraživačima nakon izbivanja pandemije bolesti COVID-19. Uočene razlike između pada očekivanog životnog vijeka po zemljama unutar Europske unije dodatno su motivirale ovo istraživanje. Uvidom u postojeću literaturu uočeno je da se varijable koje utječu na zdravstveni status populacije, odnosno determinante očekivanog životnog vijeka mogu podijeliti u četiri skupine: socioekonomske, varijable koje ukazuju na karakteristike zdravstvenog sustava, okolišne i varijable životnog stila. Postojeća istraživanja uglavnom razmatraju samo jednu do najviše triju skupina varijabli, dok preostale izostavljaju. Najčešće izostavljena skupina varijabli u modeliranju jesu varijable životnog stila zbog nedostatka podataka na godišnjoj razini. Stoga je cilj ovog rada bio istražiti utjecaj varijabli iz svih četiriju skupina odjednom.

Rezultati istraživanja pokazali su da su sve četiri skupine varijabli važne u modeliranju očekivanog životnog vijeka. Međutim, nisu se sve razmatrane varijable pokazale značajnima, dok je nekoliko varijabli značajno, ali nemaju očekivani predznak.

Iz skupine socioekonomskih varijabli sve su varijable statistički značajne. Varijable dohotka i nezaposlenosti imaju očekivan predznak. Dohodak utječe pozitivno, dok nezaposlenost utječe negativno na očekivani životni vijek. Suprotno očekivanjima i rezultatima prethodnih istraživanja, visoko obrazovanje ima negativan i statistički značajan utjecaj na očekivani životni vijek. Od skupine varijabli kojom se prikazuju karakteristike zdravstvenog sustava, jedino udio privatne zdravstvene potrošnje u ukupnoj zdravstvenoj potrošnji statistički je značajan i ima pozitivan utjecaj. Potrošnja za zdravstvo po stanovniku i javna zdravstvena potrošnja imaju negativan i statistički značajan utjecaj. Navedeni rezultati ukazuju na neučinkovitost javnih izdataka za zdravstvo. Od okolišnih varijabli, jedino postotak stanovništva koji se koristi uslugama pitke vode ima pozitivan i statistički značajan utjecaj, dok je emisija CO₂ statistički značajna i ima pozitivan utjecaj, što je suprotno od očekivanog. U konačnici promatrane su i dvije varijable životnog stila, alkohol i pušenje. Za obje je potvrđen negativan i statistički značajan utjecaj.

Ovo istraživanje dalo je odgovore o važnosti svih četiriju skupina varijabli u modeliranju očekivanog životnog vijeka. Međutim, otvorilo je dodatna pitanja s obzirom na pojedine varijable čiji je utjecaj značajan, ali suprotnog predznaka od očekivanog. S obzirom na negativan utjecaj javne potrošnje za zdravstvo, potrebno je provesti istraživanje koja će detektirati neučinkovitost javnih izdataka i mogućnosti unapređenja. Nadalje, zabrinjava i rezultat o negativnom utjecaju visokoobrazovane radne snage na očekivani životni vijek. Posebice raduje rezultat da su obje varijable životnog stila pokazale značajan utjecaj na životni vijek. Životni je stil skupina na koju pojedinac najviše može sâm utjecati, stoga ovi rezultati nameću potrebu da se provedu dodatna istraživanja koja će razmotriti i ostale varijable životnog stila kao što su prehrambene navike i tjelesna aktivnost, a ovdje nisu uvrštene zbog nedostatka podataka.

Ovo istraživanje ima i svoje nedostatke. Jedan je od uočenih nedostataka malen broj podataka za analiziranje utjecaja pušenje na očekivani životni vijek. Nadalje, zdravstveni sustav promatran je samo na temelju potrošnje, dok u obzir nisu uzimani zdravstveni resursi ili pokazatelji učinkovitosti. Promatrana su samo dva aspekta životnog stila. Naposljetku, istraživanje je provedeno za zemlje Europske unije koje su prostorno blizu jedna drugoj, a budući da su povezane ekonomski i politički, preporuka je da se u budućim istraživanjima razmotri i prostorna ovisnost između susjednih zemalja.

Doprinosi autora: Konceptualizacija, B. Š. P. i L. K.; metodologija, B. Š. P. i J. C.; *Software*, J. C.; formalna analiza, B. Š. P., L. K. i J. C.; čuvanje podataka, B. Š. P.; pisanje – priprema izvorne radne verzije, J. C.; pisanje – pregled i Priređivanje, B. Š. P., L. K. i J. C.

Financiranje: Istraživanje prikazano u rukopisu nije dobilo nikakva sredstva iz vanjskih izvora financiranja.

Sukob interesa: Nema.

LITERATURA

- Aanegola, R., Nakamura Sakai, S., & Kumar, N. (2022). Longitudinal analysis of the determinants of life expectancy and healthy life expectancy: A causal approach. *Healthcare Analytics*, 2, 100028. <https://doi.org/10.1016/j.health.2022.100028>
- Antonelli, M. A., & Marini, G. (2024). Do institutions matter for citizens' health status? Empirical evidence from Italy. *The European Journal of Health Economics*. <https://doi.org/10.1007/s10198-024-01689-9>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58 (2), 277-297. <https://doi.org/10.2307/2297968>
- Becchetti, L., Conzo, G., & Trovato, G. (2023). The social value of health: A frontier analysis of life expectancy gaps across 33 European countries. *Health Policy*, 133, 104824. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2023.104824>
- Bianchi, F., Bianchi, G., & Song, D. (2023). The long-term impact of the COVID-19 unemployment shock on life expectancy and mortality rates. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 146, 104581. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2022.104581>
- Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2004). The Effect of Health on Economic Growth: A Production Function Approach. *World Development*, 32 (1), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.07.002>
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87 (1), 115-143. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Buljan, A., & Šimović, H. (2022). Učinkovitost hrvatskog zdravstvenog sustava - usporedba sa zemljama Europske unije. *Revija za socijalnu politiku*, 29 (3), 21-354.
- Byrne, D. W., Rolando, L. A., Aliyu, M. H., McGown, P. W., Connor, L. R., Awalt, B. M., Holmes, M. C., Wang, L., & Yarbrough, M. I. (2016). Modifiable Healthy Lifestyle Behaviors: 10-Year Health Outcomes From a Health Promotion Program. *American Journal of Preventive Medicine*, 51 (6), 1027-1037. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2016.09.012>
- Carmel, E., Hamblin, K., & Papadopoulos, T. (2007). Governing the activation of older workers in the European Union. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 27 (9/10), 387-400. <https://doi.org/10.1108/01443330710822084>
- Das, S., & Debanth, A. (2023). Impact of CO2 emission on life expectancy in India: An autoregressive distributive lag (ARDL) bound test approach. *Future Business Journal*, 9 (1), 5. <https://doi.org/10.1186/s43093-022-00179-9>
- Dhaoui, I. (2019). Healthcare system efficiency and its determinants: A two-stage Data Envelopment Analysis (DEA) from MENA countries. *Economic Research Forum (ERF)*, Working Paper No. 1320.
- Dobis, E. A., Stephens, H. M., Skidmore, M., & Goetz, S. J. (2020). Explaining the spatial variation in American life expectancy. *Social Science & Medicine*, 246, 112759. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112759>
- Erwin, P. C., Mays, G. P., & Riley, W. J. (2012). Resources That May Matter: The Impact of Local Health Department Expenditures on Health Status. *Public Health Reports*, 127 (1), 89-95. <https://doi.org/10.1177/003335491212700110>
- European Environment Agency (2024). Total net greenhouse gas emission trends and projections in Europe. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/total-greenhouse-gas-emission-trends>
- Europska komisija (2023). Synthesis Report 2023 - State of Health in the EU. European Commission, Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://health.ec.europa>

eu/document/download/66d6601b-8a37-4d44-ae2b-3ba2f8f34f41_en?filename=state_2023_synthesis-report_en.pdf

Eurostat (2023). Life expectancy continued to decrease in 2021 in the EU. https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/product/-/asset_publisher/VWJkHuaYvL IN/ content/id/14624750/pop_up

Eurostat (2024). High overall life satisfaction in the EU. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240423-1>

Feinstein, L., Sabates, R., Anderson, T. M., Sorhaindo, A., & Hammond, C. (2006). What are the effects of education on health. *Measuring the Effects of Education on Health and Civic Engagement: Proceedings of the Copenhagen Symposium*, 171-354. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=32e9079959269c5af50f7ad11a74712968cb01cb>

Ford, E. S., Bergmann, M. M., Boeing, H., Li, C., & Capewell, S. (2012). Healthy lifestyle behaviors and all-cause mortality among adults in the United States. *Preventive Medicine*, 55 (1), 23-27. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2012.04.016>

Garcia-Escribano, M., Juarros, P., & Mogues, T. (2022). Patterns and Drivers of Health Spending Efficiency. *IMF Working Papers* 22/48. <https://doi.org/10.5089/9798400204388.001>

Gaspar, V., Amaglobeli, D., Garcia-Escribano, M., Prady, D. & Soto, M. (2019). Fiscal Policy and Development: Human, Social, and Physical Investment for the SDGs. *IMF Staff Discussion Note SDN/19/03*. <https://doi.org/10.5089/9781484388914.006>

Herbig, B., Dragano, N., & Angerer, P. (2013). Health in the Long-Term Unemployed. *Dtsch Arztebl International*, 110 (23-24), 413-419. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2013.0413>

Ilić, B., Ledinski Fičko, S., Hošnjak, A. M., Kovačević, I., Smrekar, M., & Sedić, B. (2019). Unemployment and Access to Health Care. *Croatian Nursing Journal*, 3 (2), 183-192. <https://doi.org/10.24141/2/3/2/6>

Issaoui, F., Toumi, H., & Touili, W. (2015). The Effects of Carbon Dioxide Emissions on Economic Growth, Urbanization, and Welfare: Application to Countries in the Middle East and North Africa. *The Journal of Energy and Development*, 41 (1/2), 223-252.

Iverson, R. D., & Maguire, C. (2000). The Relationship between Job and Life Satisfaction: Evidence from a Remote Mining Community. *Human Relations*, 53 (6), 807-839. <https://doi.org/10.1177/0018726700536003>

Kabir, M. (2008). Determinants of Life Expectancy in Developing Countries. *The Journal of Developing Areas*, 41 (2), 185-204. <https://doi.org/10.1353/jda.2008.0013>

Kordić, L., & Višić, J. (2023). Total factor productivity change of long-term care system in selected OECD countries. *Ekonomika misao i praksa*, 32 (1), 3-18. <https://doi.org/10.17818/EMIP/2023/1.1>

Kozuń-Cieślak, G., & Zdrazil, P. (2021). Efficiency of healthcare systems in the European Union states: who performs better: Bismarckians or Beveridgeans?. *European Research Studies Journal*, XXIV (4) (Special Issue), 397-411. <https://doi.org/10.35808/ersj/2725>

Lo, W.-C., Hu, T.-H., Shih, C.-Y., Lin, H.-H., & Hwang, J.-S. (2024). Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancy and Lifetime Health Care Expenditure: Nationwide Cohort Study. *JMIR Public Health and Surveillance*, 10 (1), e57045. <https://doi.org/10.2196/57045>

Luy, M., Zannella, M., Wegner-Siegmundt, C., Minagawa, Y., Lutz, W., & Caselli, G. (2019). The impact of increasing education levels on rising life expectancy: A decomposition analysis for Italy, Denmark, and the USA. *Genus*, 75 (1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41118-019-0055-0>

Majeed, M. T., & Ozturk, I. (2020). Environmental degradation and population health outcomes: A global panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 27 (13), 15901-15911. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08167-8>

- McPake, B., & Normand, C. (2008). *Health Economics. an international perspective*. Second edition. Routledge, London, New York.
- Medeiros, J., & Schwierz, C. (2015). Efficiency estimates of health care systems. *European Commission Economic Papers*, No. 549.
- Miladinov, G. (2020). Socioeconomic development and life expectancy relationship: Evidence from the EU accession candidate countries. *Genus*, 76 (1), 2. <https://doi.org/10.1186/s41118-019-0071-0>
- Mustać, N., Mačkić, V., & Rogić Dumančić, L. (2022). No country for old men? Microsimulation effects of activating pensioners on the labour market. *Croatian Operational Research Review*, 13 (2), 217-225. <https://doi.org/10.17535/crorr.2022.0016>
- Neri Report Series (2024). Over-qualification rate (of tertiary graduates). <https://www.cedefop.europa.eu/en/tools/skills-intelligence/over-qualification-rate-tertiary-graduates?year=2022&country=EU#1>
- Norström, F., Waenerlund, A.-K., Lindholm, L., Nygren, R., Sahlén, K.-G., & Brydsten, A. (2019). Does unemployment contribute to poorer health-related quality of life among Swedish adults?. *BMC Public Health*, 19 (1), 457. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6825-y>
- Poças, A., Soukiazis, E., & Antunes, M. (2020). Factors Explaining Life Expectancy at Age 65: A Panel Data Approach Applied to European Union Countries. *Social Indicators Research*, 150 (1), 265-288. <https://doi.org/10.1007/s11205-020-02290-2>
- Raghupathi, V., & Raghupathi, W. (2020). The influence of education on health: An empirical assessment of OECD countries for the period 1995–2015. *Archives of Public Health*, 78 (1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13690-020-00402-5>
- Rahman, M. M., Rana, R., & Khanam, R. (2022). Determinants of life expectancy in most polluted countries: Exploring the effect of environmental degradation. *PLoS ONE*, 17 (1), e0262802. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262802>
- Rivera IV, B., & Currais, L. (1999). Economic growth and health: Direct impact or reverse causation? *Applied Economics Letters*, 6 (11), 761-764. <https://doi.org/10.1080/135048599352367>
- Roffia, P., Bucciol, A., & Hashlamoun, S. (2023). Determinants of life expectancy at birth: A longitudinal study on OECD countries. *International Journal of Health Economics and Management*, 23 (2), 189-212. <https://doi.org/10.1007/s10754-022-09338-5>
- Tijanić, L., & Kersan-Škabić, I. (2023). Europski strukturni i investicijski fondovi u zdravstvu – pregledni rad. *Ekonomski misao i praksa*, 32 (1), 293-311. <https://doi.org/10.17818/EMIP/2023/1.15>
- Wang, J., Chen, C., Zhou, J., Ye, L., Li, Y., Xu, L., Xu, Z., Li, X., Wei, Y., Liu, J., Lv, Y., & Shi, X. (2023). Healthy lifestyle in late-life, longevity genes, and life expectancy among older adults: A 20-year, population-based, prospective cohort study. *The Lancet Healthy Longevity*, 4 (10), e535-e543. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(23\)00140-X](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(23)00140-X)
- Yu, D., Lu, B., & Piggott, J. (2022). Alcohol consumption as a predictor of mortality and life expectancy: Evidence from older Chinese males. *The Journal of the Economics of Ageing*, 22, 100368. <https://doi.org/10.1016/j.jeoa.2022.100368>

Dodatak 1.

Tablica A1. Korelacijska matrica nezavisnih varijabli

	Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku	Godišnja stopa rasta neto dohotka	Rast stope nezaposlenosti	Postotak visokoo- brazovane radne snage	Privatna potrošnja za zdravstvo	Ukupna potrošnja za zdravstvo po glavi stanovnika u USD	Državna potrošnja za zdravstvo	Udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode	Emisija CO2	Emisija metana	Konzumacija alkohola	Udio populacije 15 – 24 koju čine dnevni pušači	Gram duhana po glavi stanovnika
Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku	1												
Godišnja stopa rasta neto dohotka	0.7276	1											
Rast stope nezaposlenosti	-0.2685	-0.1345	1										
Postotak visokoo- brazovane radne snage	0.0743	-0.0477	-0.0732	1									
Privatna zdravstvena potrošnja	0.0812	0.0341	0.3195	-0.0011	1								
Zdravstvena potrošnja po stanovniku	-0.179	-0.1819	-0.2797	0.5157	-0.4378	1							
Javna zdravstvena potrošnja	-0.2357	-0.1635	-0.2913	0.484	-0.5366	0.9892	1						
Udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode	-0.3799	-0.1968	0.0324	0.4207	0.0076	0.4966	0.4564	1					
Emisija CO2	0.0146	0.0953	-0.1999	0.3287	-0.2517	0.3744	0.4099	0.2761	1				
Emisija metana	-0.1656	-0.0853	0.0756	-0.1324	-0.1153	0.1988	0.1713	0.0716	-0.156	1			
Konzumacija alkohola	0.3072	0.2412	-0.2372	0.0194	0.0104	-0.1676	-0.1595	-0.2471	0.0787	-0.013	1		
Udio populacije 15 – 24 koju čine dnevni pušači	-0.0874	0.0295	0.1856	-0.4698	0.1233	-0.3504	-0.3564	-0.2261	-0.147	0.5494	0.4367	1	
Gram duhana po glavi stanovnika	-0.0287	0.066	-0.0776	-0.7672	-0.239	-0.4791	-0.4109	-0.1294	0.0586	0.0029	0.3566	0.2741	1

Izvor: Izrada autora

Tablica A2. Modeli očekivanog životnog vijeka za Bismarck i Beveridge zdravstvene sustave

	(1)	(2)	(3)
Očekivani životni vijek $_{i,t-1}$	0.268*** (0.0992)	0.338** (0.160)	0.349*** (0.0366)
Godišnja stopa rasta BDP-a po stanovniku $_{i,t-1}$	0.0564*** (0.00658)	-0.00349 (0.0155)	0.0247*** (0.00304)
Javna zdravstvena potrošnja $_{i,t-1}$	-0.000747*** (0.000159)	-0.000445* (0.000238)	-0.000433** (0.000179)
Udio populacije koja se koristi uslugama pitke vode $_{i,t-1}$	0.0607* (0.0350)	0.346 (0.442)	0.0362*** (0.00947)
Konzumacija alkohola $_{i,t-1}$	-0.202*** (0.0509)	-0.145 (0.296)	-0.261*** (0.0546)
Bismarck $_{i,t-1}$			-0.000183 (0.000279)
Konstantni član (μ)	55.58*** (6.572)		52.32*** (3.125)
<i>N</i>	129	78	207
<i>Number of countries</i>	15	15	9
<i>Number of instruments</i>	23	22	24
<i>Sargan test</i>	0.6424	0.9641	0.1562
<i>AR(2) test</i>	0.5161	0.595	0.4893

Napomena: U zagradama su standardne greške, *, **, *** označavaju statističku značajnost na razini 10%, 5% i 1%.

U modelu (1) su rezultati za Bismarck sustave, u modelu (2) su rezultati za Beveridge sustave. U modelu (3) formiran je „interaction“ varijabla kao umnožak javne potrošnje i Bismarck sustava. Njezin koeficijent pokazuje razliku u utjecaju javne potrošnje između Bismarck i Beveridge sustava.

Izvor: Izrada autora

Blanka Škrabić Perić, PhD

Full Professor
University of Split
Faculty of Economics, Business and Tourism
E-mail: bskrabic@efst.hr
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7448-3821>

Lana Kordić, PhD

Associate Professor
University of Split
Faculty of Economics, Business and Tourism
E-mail: lkordic@efst.hr
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5398-4152>

Josip Cikojević, mag. oec.

Document Controller
Global Offshore Engineering
E-mail: josip.cikojevic11@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-8695-220X>

DETERMINANTS OF HEALTH STATUS IN THE EUROPEAN UNION COUNTRIES: DYNAMIC PANEL MODELS

Abstract

This paper examines the influence of socioeconomic variables, health system characteristics, environmental conditions and lifestyle on health status in the European Union countries using dynamic panel data models. The results confirm the importance of all groups of variables. GDP per capita, private health expenditure, unemployment, use of drinking water services, alcohol consumption and smoking are statistically significant and have the expected sign. The share of highly skilled labor force in the total labor force, per capita health expenditure, public health expenditure and CO2 emissions have statistically significant effects, but their sign is unexpected. The negative impact of public health expenditure indicates the need for economic evaluations in decision-making, along with microeconomic supply-side reforms to increase efficiency. On the other hand, the significant impact of alcohol consumption and smoking requires a multidisciplinary approach to promote and support healthy lifestyles with a focus on strengthening primary health care.

***Keywords:* health status, dynamic panel data models, socioeconomic indicators, health system, environment, lifestyle**

***JEL classification:* C23, I10, I12, I15, Q53, F64**