

UDK: 364-787.52: 378.091.6(560İnönü)
doi:10.5379/urbani-izziv-2024-35-01-03

Prejeto: 21. 1. 2024
Sprejeto: 27. 3. 2024

Hatice KOCAASLAN
Sima POUYA
Sahar SÖNMEZ

Določanje najboljše poti za gibalno ovirane: študija kampusa univerze İnönü v Turčiji

Gibalno ovirani študenti imajo pravico, da se samostojno gibajo po celotnem območju kampusa. Avtorice v članku predstavljajo model vrednotenja poti, ki temelji na kriterijih dostopnosti in omogoča, da se v univerzitetnem kampusu določijo najustreznejše poti za invalidne osebe. Najprej so glavne dejavnike dostopne mobilnosti določili in ovrednotili gibalno ovirani študenti, nato pa so avtorice z metodo analitičnega hierarhičnega procesa določile uteži kriterijem in alternativam poti. Študenti so ovrednotili mrežo poti v kampusu univerze İnönü, ki so ga avtorice izbrale za raziskavo, pri čemer so ocenili tudi dostopnost

treh glavnih poti v kampusu. Izsledki so pokazali, da sta med desetimi ključnimi kriteriji najpomembnejša naklon klančin in vrsta tlaka. Avtorice so s terensko analizo potrdile pravilnost rezultatov, pridobljenih z metodo analitičnega hierarhičnega procesa. Na podlagi izsledkov so oblikovale model določanja optimalne poti s čim manj ovirami za čim lažje vsakodnevno gibanje invalidnih oseb.

Ključne besede: univerzitetni kampus, urbanistično oblikovanje, analitični hierarhični proces (AHP), gibalna oviranost, gibanje, Turčija

1 Uvod

Invalidne osebe imajo tako kot vsi drugi temeljno pravico do izobraževanja (Della Fina idr., 2017). Med invalidnimi študenti prevladujejo tisti z gibalno oviranostjo, ti pa imajo težave pri gibanju po prostorsko slabo zasnovanih univerzitetnih kampusih (Ashigbi idr., 2017). Nekatere značilnosti grajenega okolja (npr. pločniki in njihovi robovi, klančine in stopnice) namreč ovirajo njihovo premikanje po poteh po kampusih - ti bi morali biti načrtovani in zgrajeni s čim manj ovirami, ki lahko takim študentom preprečujejo učinkovit dostop do predavanj in družabnih aktivnosti (Imrie in Kumar, 1998; Ferreira in Sanches, 2007). Čeprav se v zadnjih letih močno spodbuja urejanje površin za pešce, ki so prilagojene gibalno oviranim, zlasti univerzitetni kampusi še vedno ne zagotavljajo dobre dostopnosti za invalide (Chiarella in Vurro, 2020).

Mobilnost se nanaša na zmožnost varnega in samostojnega gibanja za potrebe vsakodnevnih aktivnosti ali opravil (Clarke idr., 2009). Za invalidne osebe in zlasti gibalno ovirane je to lahko velika težava. Na poteh, ki jih uporabljajo, lahko naletijo na ovire, kot so visoki robniki, stopnice, neravna ali slabo tlakovana tla, ozki pločniki in strme klančine (Kasemsuppakorn idr., 2015). Mnogi gibalno ovirani posamezniki se izogibajo novim potem, saj se bojijo, da bodo v neznanem okolju naleteli na nepričakovane ovire. Brez informacije o tem, kako dostopna je pot, je gibanje po njej lahko zanje težavno (Ugalde idr., 2022). To je lahko zlasti velika težava v univerzitetnih kampusih v predmestjih, kamor se vsak dan vozi veliko študentov in osebja ter v katerih prevladuje raba osebnih avtomobilov (Miralles-Guasch in Domene, 2010). Ljudje običajno uporabljamo najkrajšo pot do nečesa, mobilno ovirani pa imajo raje daljše poti brez klančin. Ker število gibalno oviranih študentov na univerzah narašča (Organizacija združenih narodov, 2023), je ključno, da se ovrednotijo poti v kampusih in se ustvari dostopno okolje za te študente.

Na podlagi ovrednotenja kakovosti poti se lahko izdelajo modeli ali karte dostopne mobilnosti, s katerimi se lahko določi najboljša pot za invalide (Menkens idr., 2011). Kasemsuppakorn in Karimi (2009) sta določila glavne prostorske ovire, ki otežujejo dostop osebam na vozičkih, in razvila metodo za določitev najboljših poti za posameznega uporabnika na podlagi opredelitve stopnje oviranosti. Izumi idr. (2009) so predstavili spletno orodje za določanje najboljših poti na podlagi podatkov o ovirah, s katerim lahko osebe z oviranostmi ugotovijo zahtevnost posamezne poti. Matthews idr. (2003) so na podlagi povratnih informacij oseb na invalidskih vozičkih opredelili glavne ovire in oblikovali karte dostopnosti za gibalno ovirane. Mariela A. Alfonzo (2005) je razvila hierarhični

model človekovih potreb po hoji, ki temelji na petih ravneh odločanja, povezanih z izvedljivostjo hoje (odvisno od telesnih omejitev), dostopnostjo, varnostjo, udobjem in užitkom. Kasemsuppakorn idr. (2015) so z metodo AHP izdelali model določanja najboljše poti za uporabnike vozičkov, ki temelji na nekaterih značilnostih pločnikov (naklon, vrsta tlaka, širina, stopnice, razdalja in pretok ljudi). Na podlagi želja in potreb uporabnikov so vsaki poti določili številsko utež. Gharebaghi idr. (2021) so ovrednotili in določili najpomembnejše kriterije dostopnosti, ki vplivajo na dnevno mobilnost gibalno oviranih ljudi, nato pa predlagali metodo določanja poti, prilagojeno posameznikovim potrebam in primerno za uporabo na spletu. Ugalde idr. (2022) so predlagali algoritem za navigacijski sistem, ki temelji na geografskem informacijskem sistemu in osebam na vozičku omogoča določanje najkrajših poti brez ovir. Še vedno pa se le malo raziskav ukvarja z dostopom za gibalno ovirane v univerzitetnih kampusih. Univerze, ki upoštevajo potrebe vseh študentov, tudi gibalno oviranih, so namreč lahko zgled za načrtovanje ustrezno dostopnih območij tudi drugod po mestu.

V Turčiji je velik delež invalidnih oseb, res pa je, da trenutno njihovo točno število ni znano. V anketi o zdravju, ki jo je leta 2016 izvedlo turško ministrstvo za družino, delo in socialne zadeve, ni bilo ugotovljeno točno število invalidnih oseb (Engelliler Konfederasyonu, 2020), po podatkih turškega statističnega urada iz leta 2002 pa naj bi bilo invalidnih oseb v Turčiji 12,29 %, od katerih naj bi bilo 23,9 % gibalno oviranih (Engelsiz Yaşam Derneği, 2024). V primerjavi s podobnimi raziskavami v drugih evropskih državah 16,2 % turških prebivalcev spada v kategorijo invalidnih oseb, ki imajo stalne težave z izvajanjem najosnovnejših aktivnosti. Na podlagi omenjenih izsledkov in neuradnih podatkov naj bi bilo tako v Turčiji najmanj 8,5 milijona invalidnih oseb (Engelliler Konfederasyonu, 2020). Po podatkih turškega visokošolskega informacijskega sistema je bilo v študijskem letu 2022/2023 v Turčiji 56.000 invalidnih študentov (Yükseköğretim Kurulu, 2023). Pravica invalidnih oseb do univerzitetne izobrazbe je v državi zagotovljena z zakoni in drugimi predpisi (Zencir idr., 2017). Zadnjih nekaj let je na vsaki univerzi na voljo služba za svetovanje in pomoč invalidnim študentom, ki skrbi, da so univerzitetni kampusi zanje dostopni, in rešuje razne težave, s katerimi se ti študenti spopadajo (Pouya in Demirel, 2019). Kljub vsemu univerze še vedno niso zagotovile kart dostopnosti, ki bi gibalno oviranim študentom pomagale izbrati najboljšo pot po posameznem kampusu.

Gibalno ovirani študenti izberejo najboljšo pot tako, da primerjajo značilnosti več možnih poti in določijo tisto, na kateri je čim manj fizičnih ovir. Avtorice so v članku postavile hipotezo, da bi z razvrščanjem kriterijev dostopnosti in vrednotenjem poti na podlagi teh kriterijev oblikovalcem in upravljavcem

lahko zagotovili uporabne informacije za oblikovanje območij, dostopnim za vse, tudi gibalno oviranim.

Avtorice so v raziskavi proučevale glavne kriterije okolja brez ovir za invalidne osebe in načine, kako bi se lahko uporabili za določanje najboljše poti po univerzitetnem kampusu za gibalno ovirane študente. Kot primer so analizirale mrežo možnih poti za invalidne študente v kampusu univerze İnönü. Poti, ki jih gibalno ovirani študenti v kampusu običajno uporabljajo, so analizirale z metodo AHP in terenskimi analizami. Izsledki njihove raziskave dajejo uporabne informacije, ki lahko pripomorejo k boljšemu načrtovanju in upravljanju univerzitetnih kampusov z vidika zagotavljanja pravic gibalno oviranih študentov do samostojnega in varnega gibanja.

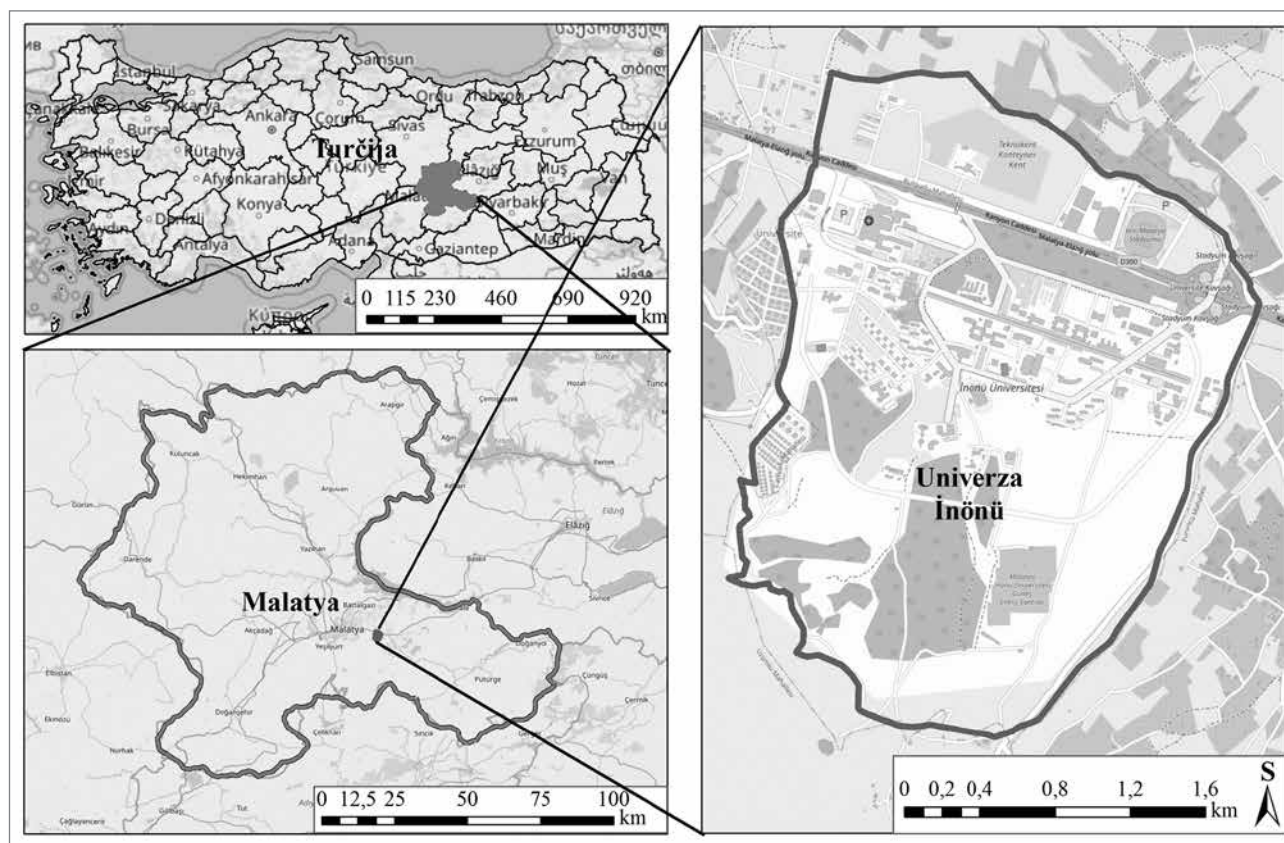
2 Metodologija

Osebe s telesnimi okvarami se pri gibanju v grajenem okolju spopadajo s številnimi težavami, zato morajo vnaprej proučiti poti in izbrati tiste, ki so zanje najdostopnejše. Glavni cilj raziskave je bil določiti glavne kriterije, ki jih gibalno ovirani študenti upoštevajo pri izbiri najboljše poti. Vanjo je bila zato vključena skupina gibalno oviranih študentov, ki so ovrednotili različne poti v kampusu z vidika kriterijev mobilnosti.

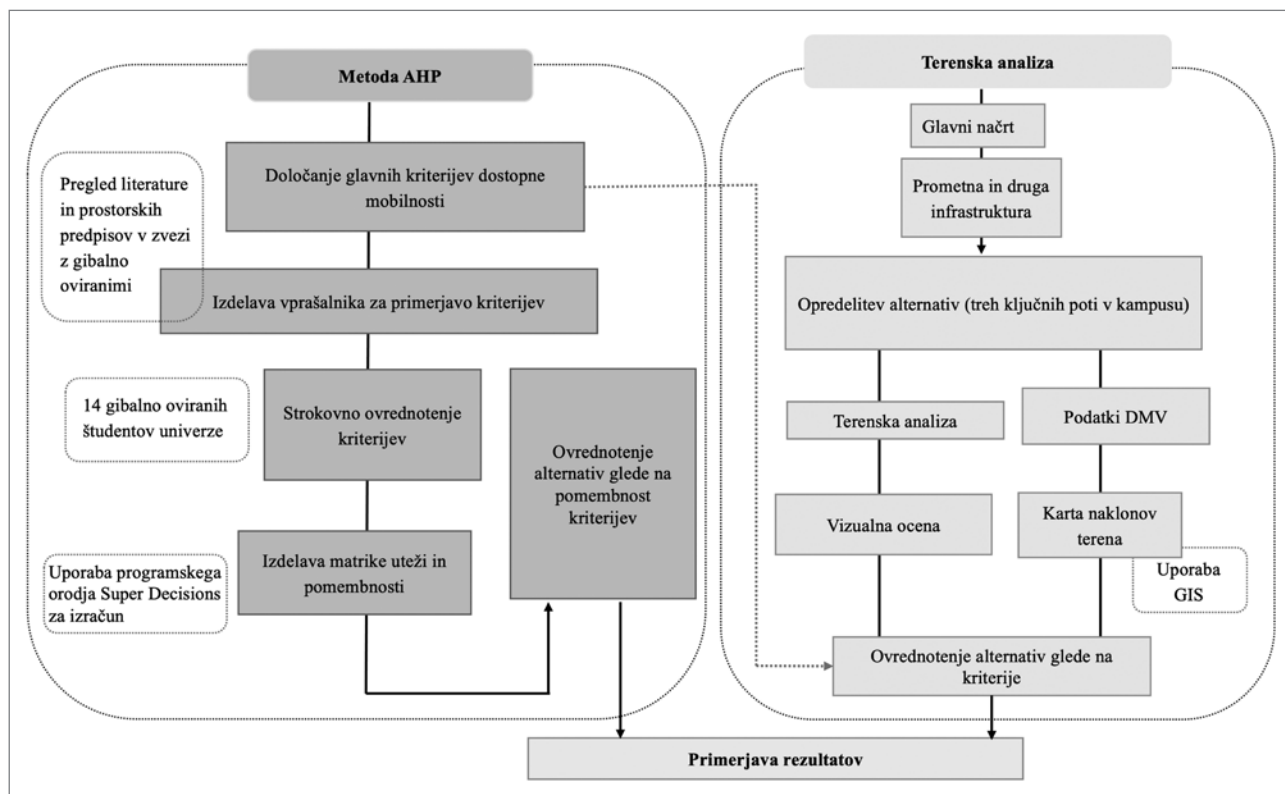
2.1 Študija primera

Avtorice so za študijo primera izbrale kampus univerze İnönü (slika 1), ki je od Malatye, mesta v turški pokrajini Vzhodna Anatolija, oddaljen 10 km. Kampus obsega 700 ha in meji na sosesko Yıldıztepe. Univerza je bila ustanovljena leta 1975, obiskuje pa jo približno 40.000 študentov (Univerza İnönü, 2022). Vključuje 13 fakultet, konservatorij, dva kolidža, štiri visoke šole, šest inštitutov, tehnološki park in 31 raziskovalnih središč. V kampusu so upravne stavbe, predavalnice, menze, športni objekti in študentski domovi. Glavno javno prevozno sredstvo v Malatyi je trolejbus (trambüs), ki vozi po 37 km dolgi progi med avtobusno postajo Maşti in univerzo. Ima 37 postajališč, od katerih jih je osem v univerzitetnem kampusu (Motaş, 2022).

V študijskem letu 2022/2023 je univerzo obiskovalo 120 oseb z oviranostmi (npr. okvarami sluha ali vida, gibalno oviranostjo ali kroničnimi boleznimi). Gibalno oviranih je bilo 47 (39 %) študentov, med njimi so štirje obiskovali visoko šolo, štirideset fakulteto in trije podiplomski študij. Večina je bila vključena v redni študij, pri čemer so nekateri obiskovali večerne programe ali so se šolali na daljavo (Yükseköğretim Kurulu, 2023).



Slika 1: Lokacija univerze İnönü v Turčiji (ilustracija: Hatice Kocaaslan)



Slika 2: Postopek, uporabljen v raziskavi (ilustracija: Sahar Sönmez)

V kampusu deluje posebna služba za invalidne študente, ki je med drugim izdala tudi priročnik o osebah z invalidnostjo, v katerem so predstavljene vrste invalidnosti in potrebe invalidnih študentov. Univerza vsako leto organizira tudi razne konference in družabne dogodke za invalidne študente. Leta 2022 je bila ena izmed desetih turških univerz, ki so prejele nagrado univerza brez ovir, prejela pa je tudi posebno priznanje, ki ga turški svet za visoko šolstvo podeljuje univerzam, ki zagotavljajo študijsko okolje, dostopno za vse (Engelsiz İnönü Koordinatörlüğü, 2022).

2.2 Metoda AHP

Glavna metoda, ki so jo avtorice uporabile, je bila metoda AHP. Pri odločanju, ki vsebuje veliko kompleksnih podatkov, je nujno, da se ti razvrstijo v hierarhijo. Saaty (1988) je razvil metodo razstavljanja problema v podprobleme, ki so lažje razumljivi in jih je lažje ovrednotiti. Z metodo AHP se subjektivne ocene pretvorijo v kvantitativne vrednosti in obdelajo, na podlagi česar se nato alternative razvrstijo na številski lestvici. Z metodo se določijo vsi kriteriji, ki imajo kakršen koli vpliv na obravnavani problem, in vse pomembne alternative (Bhushan in Rai, 2014). Metoda AHP vključuje štiri glavne korake: urejanje kriterijev v hierarhijo, vrednotenje njihove relativne pomembnosti, primerjavo alternativ za vsak kriterij in končno razvrščanje alternativ. Metoda je bila uspešno uporabljena za

vrednotenje dostopnosti javnih prostorov za gibalno ovirane osebe (Lima in Machado, 2019), razvrščanje inteligentnih sistemov mobilnosti kot storitve (MaaS) (Belossarov idr., 2023), proučevanje razlik med potrebami uporabnikov in prednostnimi nalogami oblikovalcev politik pri načrtovanju dostopnih sistemov javnega prevoza (Park idr., 2020), določanje dejavnikov, ki vplivajo na izbiro najboljše poti za gibalno ovirane (Ugalde idr., 2022), ter analizo dostopnosti in primernosti območij za postavitev zdravstvenih ustanov (Parvin idr., 2021). Raziskava, predstavljena v tem članku, pa dokazuje, da se lahko metoda AHP uporablja tudi za določanje najdostopnejše poti z najmanj ovirami za gibalno ovirane študente.

V skladu z metodo AHP so avtorice najprej določile ključne kriterije mobilnosti gibalno oviranih študentov. Nato je kriterije ovrednotila skupina gibalno oviranih študentov in jih razvrstila po pomembnosti. Na podlagi uteži vsakega kriterija so avtorice na koncu določile najboljše poti v kampusu.

Avtorice so dobljene rezultate potrdile s terenskimi analizami, vključno z analizo naklonov terena. Kot je razvidno s slike 2, so v raziskavi uporabile dve glavni metodi za oblikovanje modela vrednotenja poti z vidika mobilnosti gibalno oviranih študentov: AHP in terensko analizo. Posamezni koraki obeh metod so razloženi v nadaljevanju.

Preglednica 1: Glavni kriteriji (dejavniki) dostopne mobilnosti za gibalno ovirane osebe

Kriterij	Vidiki	Oznaka
Klančine	Ustrezen naklon klančine: 5 % ali manj	K1
	Ograja na obeh straneh klančine	K2
Tlak	Površine so prekrte s primernimi materiali (gladkimi, obstojnimi in mehki materiali, ki ne drsijo)	K3
Širina poti	Dovolj široke poti (120 cm na območjih, kjer ni veliko ljudi, in 150 cm na območjih, kjer je večja gneča)	K4
Smetnjaki	Smetnjaki na poteh so na dostopni višini (90 do 120 cm)	K5
Označbe	Primerni in čitljivi smerokazi, označbe in znaki	K6
Razsvetljava	Primerna razsvetljava	K7
Avtobusna in železniška postajališča	Postajališča, ki jih lahko invalidne osebe varno dosežejo, ne da bi naletele na ovire ali potrebovale pomoč	K8
	Prostor za invalide (vsaj 120 cm ob klopih na postajališčih mora biti prostih za osebe na invalidskih vozičkih)	K9
Rastline	Rastline ne smejo ovirati prehoda (ne smejo imeti povešenih listov ali trnja in ne smejo biti nižje od 220 cm)	K10

Legenda: K = kriterij.

Vir: Evropska konferenca ministrov za promet (2000); Erkovan (2013); Kuter in Çakmak (2017); Saplıoğlu in Ünal (2019); Department of Transport (2021).

2.2.1 Določanje glavnih kriterijev dostopne mobilnosti gibalno oviranih študentov

Prvi korak po metodi AHP je vključeval določitev ključnih parametrov, značilnih za pot, da bi ta lahko omogočala neoviran prehod gibalno oviranim študentom. Raziskave, v katerih so gibalno ovirane osebe ovrednotile značilnosti površin za pešce, so pokazale, da so glavne težave, s katerimi se te osebe spopadajo, preozki pločniki in prehodi, stopnice, strmi ali kako drugače nagnjeni predeli, premalo klančin, slabo tlakovane površine, odkriti jaški, razpoke, neravna tla, pritrjena oprema na poteh, visoki robniki in slab dostop do javnega prevoza (Lysack idr., 1999; Meyers idr., 2002; Inada idr., 2014; Kasemsuppakorn idr., 2015)

Gibalno ovirane osebe si gibanje olajšajo s pripomočki, kot so nožne proteze, invalidski vozički, bergle in palice, nekatere pa lahko hodijo tudi brez pripomočkov, čeprav stežka (Department for Transport, 2021). Z vidika mobilnosti so to osebe s posebnimi potrebami. V zvezi z njihovimi potrebami pri gibanju na odprtih površinah, tudi v mestih, so bili v Evropi in ZDA določeni nekateri posebni standardi in smernice za načrtovanje površin in poti za pešce (Evropska konferenca ministrov za promet, 2000). Tudi v Turčiji so bili sprejeti načrtovalski in oblikovalski predpisi, ki se nanašajo na mobilnost invalidnih oseb v odprtem prostoru. Avtorice so v raziskavi proučevale pomembne prvine, povezane z mobilnostjo gibalno oviranih oseb, in ovrednotile dejavnike, ki so zanje najbolj ključni. Na podlagi pregleda tuje in turške literature so dolo-

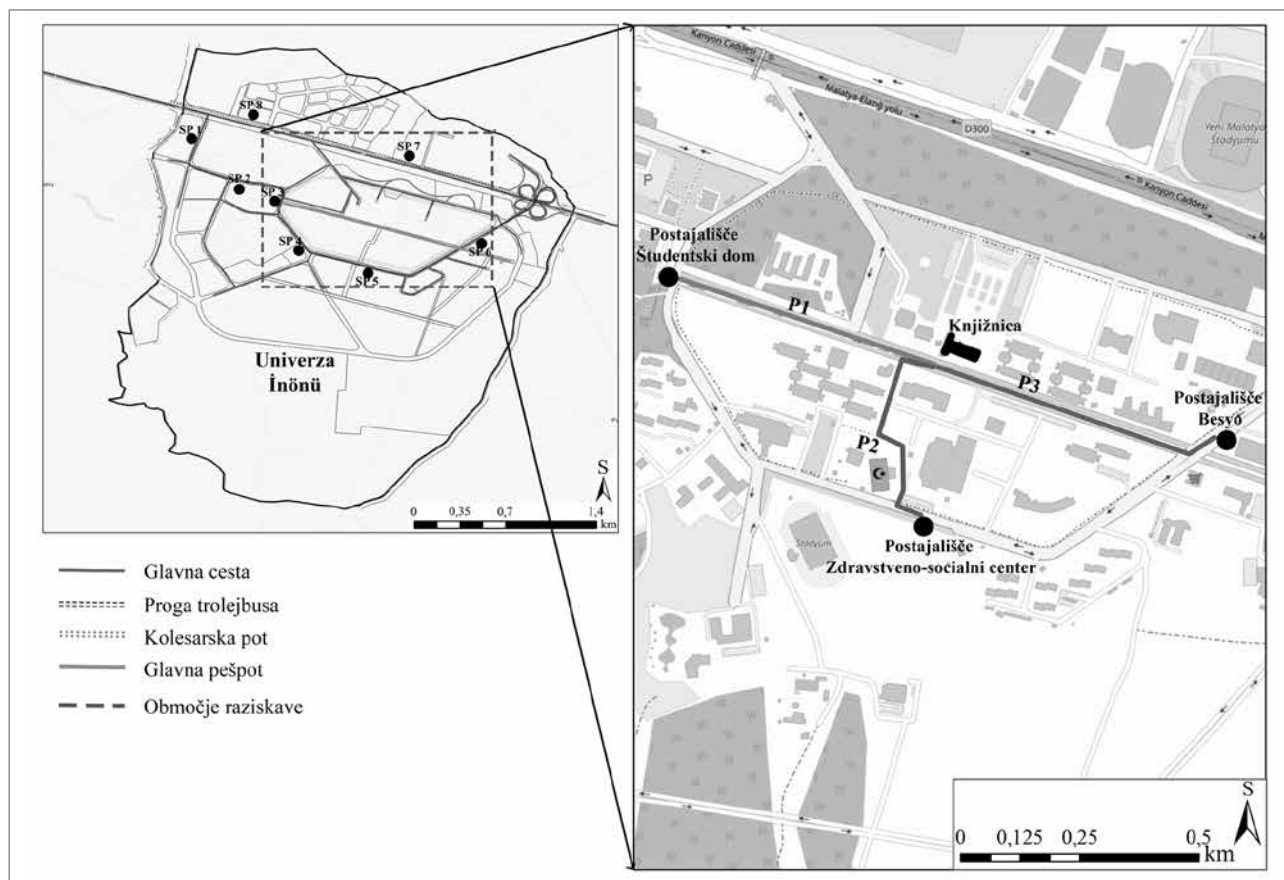
čile deset ključnih dejavnikov, povezanih z gibanjem teh oseb (preglednica 1).

Nato so te dejavnike ovrednotili gibalno ovirani študenti. Nekateri dejavniki niso bili vključeni na seznam, ker niso pomembni za vse gibalno ovirane posameznike (npr. invalidi na vozičkih ne uporabljajo stopnic, zato niso bile dodane na seznam).

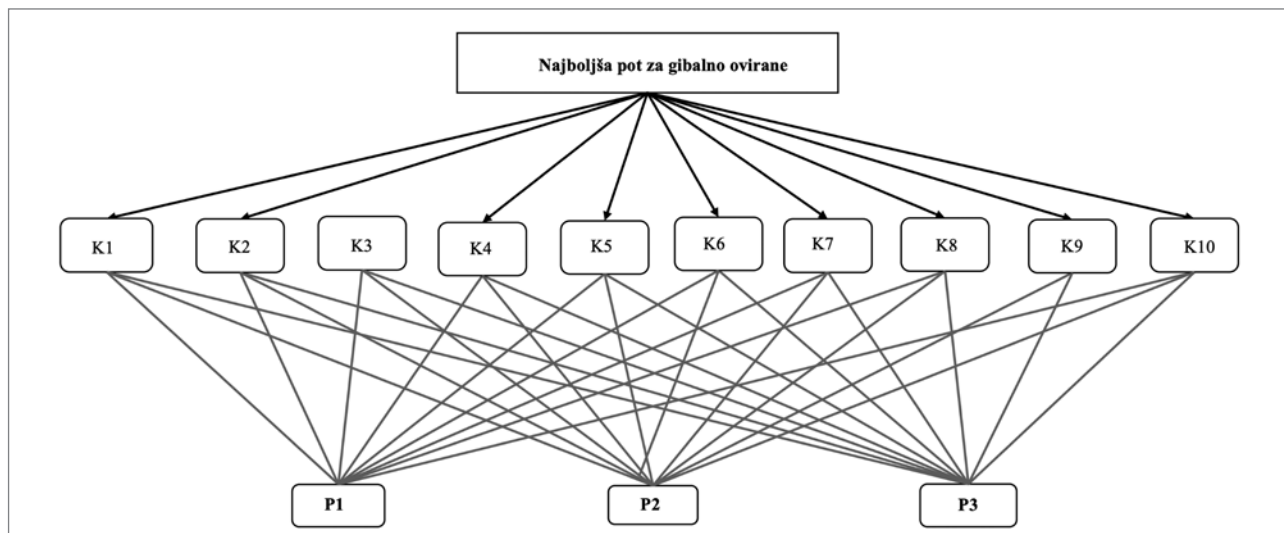
2.2.2 Določanje alternativ

V naslednjem koraku so avtorice določile poti v kampusu kot alternative, ki so jih ovrednotile na podlagi izbranih kriterijev. Eno izmed ključnih vprašanj v raziskavi je bilo, katera pot med postajo trolejbusa in univerzitetnim kampusom bi bila najboljša za gibalno ovirane študente. Analiza sistema javnega potniškega prevoza v kampusu in njegovega glavnega načrta je pokazala, da so v kampusu tri postajališča trolejbusa, kar pomeni, da lahko študenti v kampus vstopajo na treh mestih, in da ima knjižnica središčno lego v kampusu, saj stoji ob glavni pešpoti, od koder so dobro dostopne tudi druge stavbe (poleg tega je knjižnica priljubljeno zbirališče študentov, tudi invalidnih).

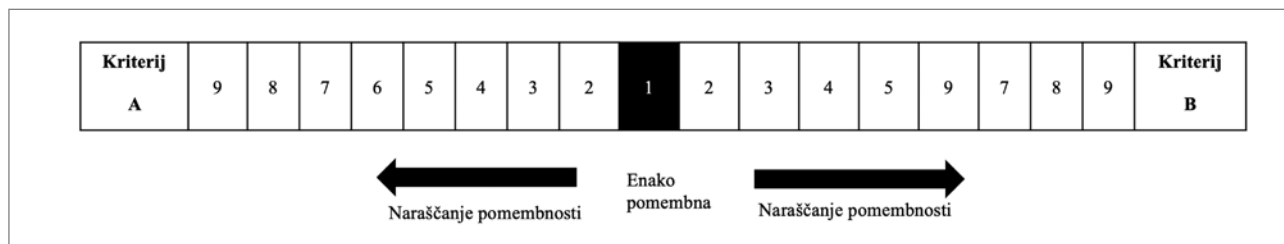
Avtorice so zato za tri glavne alternative izbrale poti med postajališči trolejbusa in osrednjo knjižnico (ki jih dnevno uporablja večina študentov). Te tri poti so prikazane na sliki 3: pot med postajališčem ob študentskem domu in knjižnico (P1), pot med postajališčem ob zdravstveno-socialnem centru in knjižnico (P2) ter pot med postajališčem Besyo in knjižnico (P3).



Slika 3: Izbrane tri poti (ilustracija: Hatice Kocaaslan)



Slika 4: Hierarhični model odločanja po metodi AHP; K = kriterij (ilustracija: Sahar Sönmez)



Slika 5: Parna primerjava pomembnosti kriterijev (A in B) (Saaty, 1994). Opomba: Višja ko je vrednost, bolj pomemben je kriterij.

2.2.3 Razvrščanje kriterijev in alternativ

V zadnjem koraku so avtorice oblikovale hierarhijo po metodi AHP, z ravno pomembnih kriterijev in ravno treh alternativ (slika 4).

V tem koraku so avtorice najprej kvantitativno primerjale in ovrednotile deset ključnih dejavnikov grajenega okolja, ki vplivajo na mobilnost gibalno oviranih oseb. Nato so glede na posamezne kriterije med seboj primerjale še tri opredeljene alternative. Na tej podlagi so pripravile dva vprašalnika, enega za parno primerjavo in razvrščanje glavnih kriterijev (45 vprašanj) ter enega za razvrščanje poti (30 vprašanj).

Vprašalnika sta temeljila na parnih primerjavah kriterijev po metodi AHP, pri čemer so anketiranci primerjali pomembnost kriterijev v posameznem paru na podlagi vrednostne lestvice (preglednica 2), kot je prikazano na sliki 5.

Vprašalnika so izpolnili gibalno ovirani študenti. Avtorice so domnevale, da bodo gibalno ovirane osebe namreč bolje poznale izzive ali ovire na posamezni poti kot osebe, ki nimajo tovrstnih težav. Poleg tega so gibalno ovirani študenti dobro poznali izbrane tri alternative poti, saj so jih redno uporabljali. Ker so osebni podatki teh študentov zaupni, se avtorice z njimi niso mogle osebno srečati, zato so z njimi navezale stik prek posebne skupine v aplikaciji WhatsApp, namenjeni invalidnim študentom na univerzi İnönü.

V skupino so najprej poslale splošno sporočilo o anketi, nato pa so študentom, ki so bili pripravljeni v njej sodelovati, poslale vprašanja v zasebnem sporočilu. Po potrebi so jim pri izpolnjevanju vprašalnikov nudile pomoč po telefonu. V anketi je sodelovalo 14 gibalno oviranih študentov univerze İnönü. Odgovori dveh niso bili veljavni, tako da so za nadaljnjo analizo uporabile samo odgovore preostalih dvanajstih študentov. Za izvedbo ankete so potrebovale štiri mesece, od junija do septembra 2022.

2.2.4 Izračun in razvrščanje podatkov

V skladu z metodo AHP je treba izračunati in normalizirati odgovore strokovnjakov pri parnih primerjavah kriterijev, da se lahko določijo prednostne izbire. Srednje vrednosti so urejene v matrike, parcialna pomembnost kriterijev pa se določi z izračunom največje lastne vrednosti matrik in z normalizacijo odgovorov. Največja lastna vrednost se izračuna tako, da se najprej pomnožijo vsi elementi v vsaki vrstici matrike, nato pa se izračuna n -ti koren tega zmnožka (enačba 1).

Preglednica 2: Lestvica pomembnosti po metodi AHP

Vrednost	Pomembnost
1	Enaka
3	Zmerna
5	Močna
7	Zelo močna
9	Izjemna

Vir: Saaty (1994)

$$n\text{-ti koren zmnožka podatkov} = II = \sqrt[n]{a_1 a_2 a_3 a_4 \dots}$$

pri čemer je n število presoj v posamezni matriki, a pa označuje elemente v vsaki vrstici matrike.

Zadnji korak vključuje razvrščanje alternativ. Vrednost vsake alternative se pomnoži z utežmi kriterijev, zmnožki pa se seštevajo, s čimer dobimo končne vrednosti alternativ.

Metoda AHP vključuje tudi določanje konsistentnosti posamezne primerjalne matrike problema odločanja. Stopnja konsistentnosti (CR) pokaže veljavnost odgovorov, izračuna pa se kot kvocient indeksa konsistentnosti (CI) in naključnega indeksa (RI) (enačba 2).

$$CR = CI/RI$$

pri čemer je RI naključni indeks, odvisen od reda matrike.

Indeks konsistentnosti se izračuna na naslednji način (enačba 3):

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

pri čemer je $\lambda_{\max}$ največja lastna vrednost primerjalne matrike, n pa je število primerjanih značilnosti.

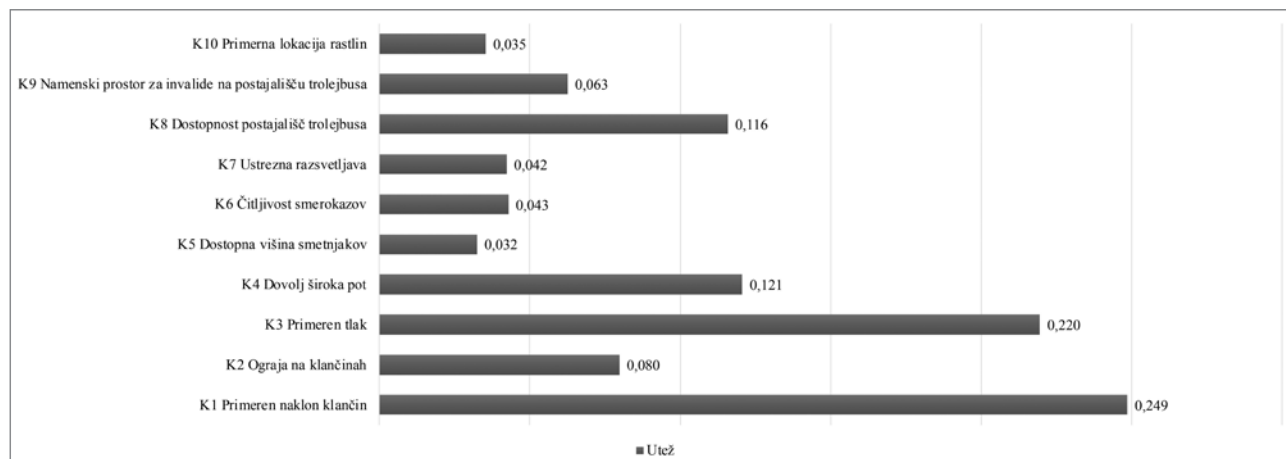
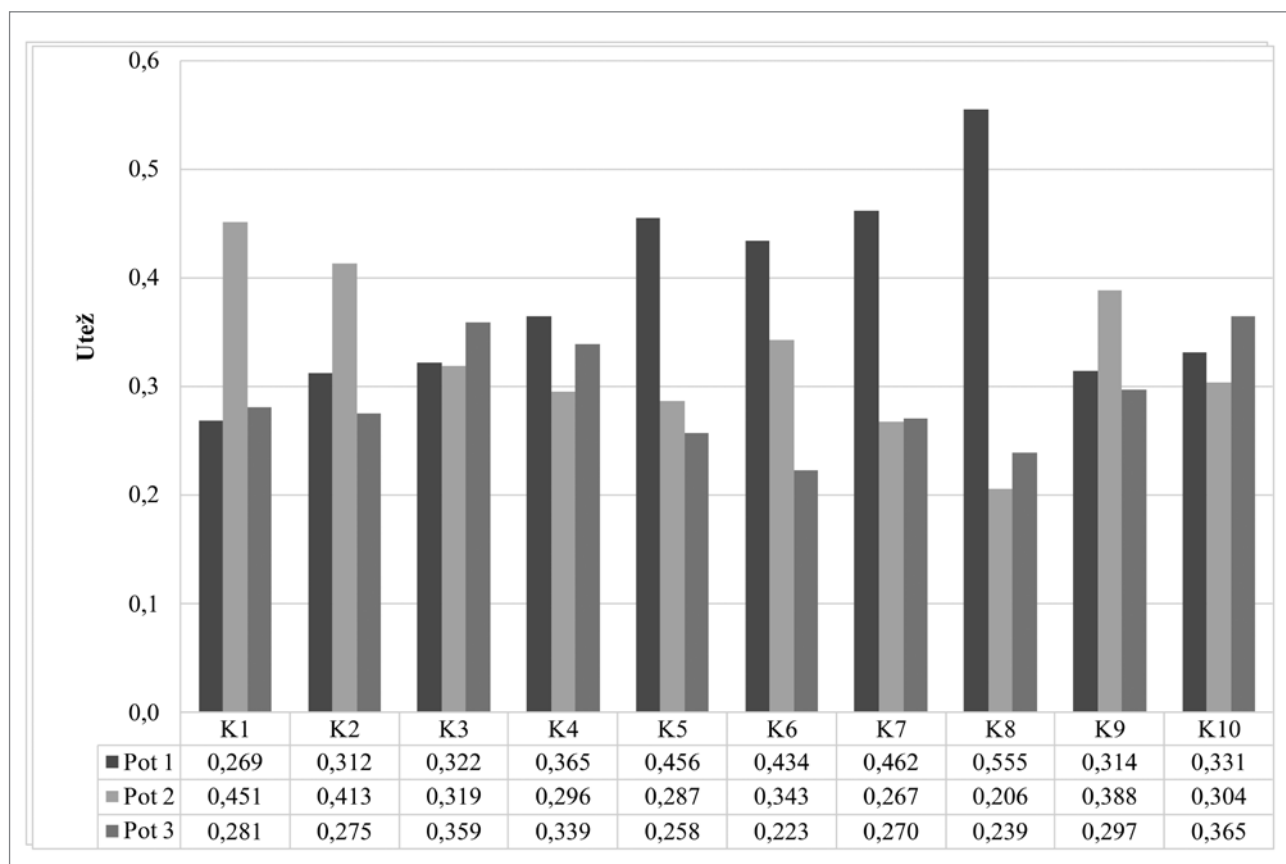
Indeks konsistentnosti lahko primerjamo z vrednostmi naključnih indeksov, navedenimi v preglednici 3. Po Saatyju (1994) stopnja konsistentnosti ne sme biti višja od 0,1.

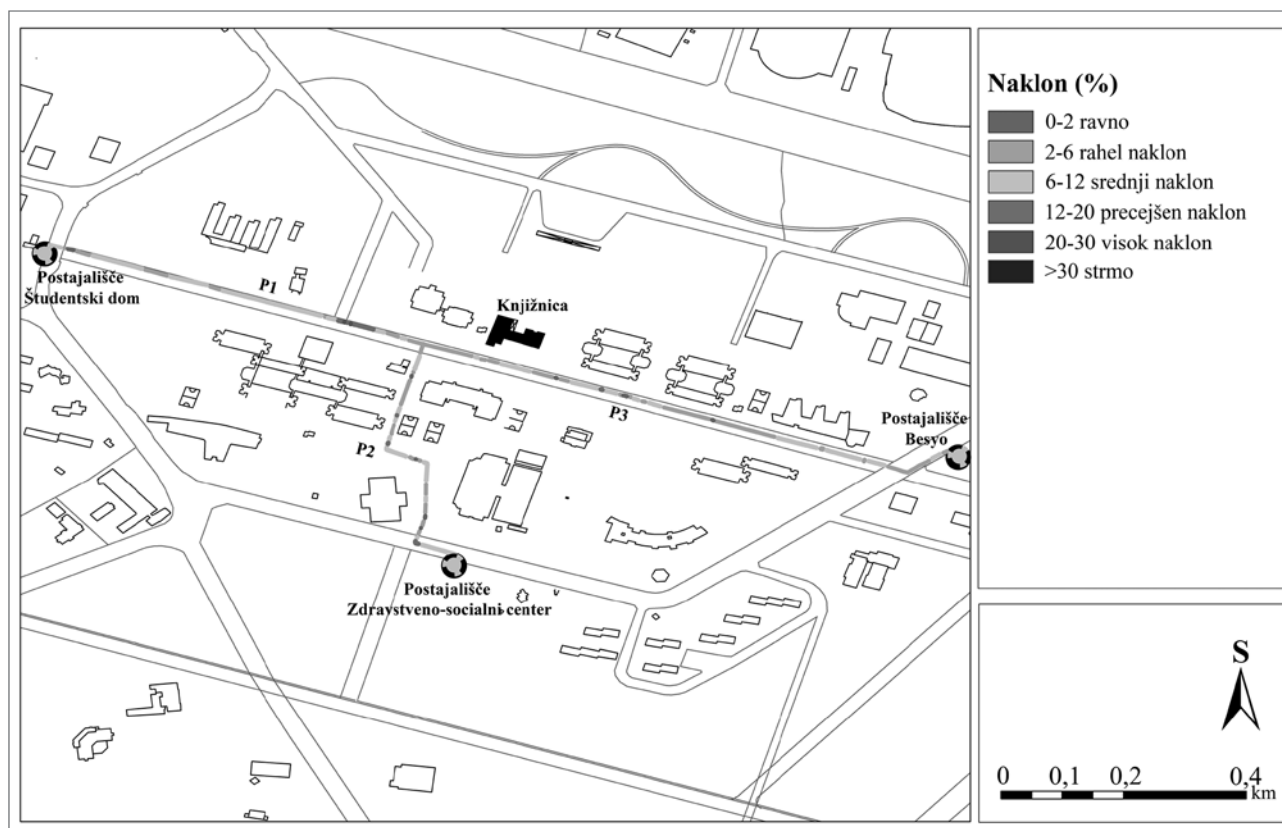
Potem ko so avtorice pridobile odgovore vseh študentov, so izračunale povprečne vrednosti parnih primerjav in jih ročno vnesle v spletno orodje Super Decisions, ki omogoča izvedbo kompleksnih izračunov po metodi AHP. Rezultati dveh študentov niso bili upoštevani, saj je bila stopnja konsistentnosti njunih presoj višja od 0,1. Tako so pridobile kvadratno matriko vrednosti in diagrame prednostnih izbir s sprejemljivo stopnjo konsistentnosti.

Preglednica 3: Vrednosti naključnih indeksov (RI) za velikosti matrik (n)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Vir: Saaty (1994)

**Slika 6:** Relativne uteži in stopnje pomembnosti ključnih kriterijev dostopne mobilnosti za gibalno ovirane študente (ilustracija: Sahar Sönmez)**Slika 7:** Primerjava normaliziranih uteži alternativ, izračunanih z metodo AHP (ilustracija: Sahar Sönmez)



Slika 8: Karta naklonov na treh proučevanih poteh v kampusu (ilustracija: Hatice Kocaaslan)

2.2.5 Razvrščanje naklonov poti in terenska analiza

Da bi avtorice zbrale še več podatkov za učinkovito analizo rezultatov, pridobljenih z metodo AHP, so izvedle tudi terenske analize. Na podlagi podatkov digitalnega modela višin (DMV) so izdelale karto naklonov proučevanega območja, s katero so lahko analizirale naklon poti. Poleg tega so za vsako proučevano pot izpolnile kontrolni seznam pozitivnih in negativnih vidikov. Rezultate terenskih analiz so obdelale v treh preglednicah na podlagi vnaprej določenih kriterijev dostopne mobilnosti za gibalno ovirane osebe. Na koncu so rezultate terenskih analiz primerjale s podatki, pridobljenimi z metodo AHP.

3 Rezultati

3.1 Uteži kriterijev

Avtorice so z anketo pridobile številске vrednosti pomembnosti desetih izbranih kriterijev, povezanih z mobilnostjo gibalno oviranih oseb. Po tem ko so prejele izpolnjene vprašalnike, so srednje vrednosti parnih primerjav vnesle v programsko orodje Super Decisions, na podlagi česar so pridobile končne uteži (prednostne izbire) in stopnje konsistentnosti (slika 6).

Rezultati so pokazali, da na gibanje gibalno oviranih ljudi in njihovo izbiro poti kot najpomembnejša dejavnika vplivata ustrezen naklon klančin (K1) in kakovost tlaka (K3). Najmanj pomembna dejavnika pa sta višina smetnjakov (K5) in ustreznost lokacija rastlin (K10).

3.2 Razvrščanje poti

V tej fazi so avtorice primerjale tri poti, ki so jih izbrale za vrednotenje z modelom AHP. Za vsako so izračunale normalizirane uteži glede na posamezni kriterij (slika 7).

Avtorice so vse tri alternative poti v univerzitetnem kampusu nazadnje razvrstile po primernosti. Vrednosti vsake alternative so pomnožile z utežmi kriterijev in jih nato seštele, da so za vsako dobile končno vrednost: 0,355 za pot 1, 0,345 za pot 2 in 0,300 za pot 3. Dobljene vrednosti kažejo, da so bile razlike med tremi proučevanimi potmi majhne.

Na podlagi teh rezultatov je najprimernejša pot za gibalno ovirane pot 1, ki pelje od postajališča trolejbusa pri študentskem domu do osrednje knjižnice. Največ ovir za gibalno ovirane študente pa ima pot 3 (med postajališčem Besyo in knjižnico).

Preglednica 4: Dolžina odsekov s posameznimi nakloni na treh proučevanih poteh

Naklon (v %)	Pot 1, v m (v %)	Pot 2, v m (v %)	Pot 3, v m (v %)
0–2	13 (2,1)	29 (5,7)	19 (3)
2–6	203 (34,3)	241 (47,7)	332 (52,7)
6–12	323 (54,6)	211 (41,7)	174 (43,4)
12–20	43 (7,3)	25 (4,9)	6 (1)
20–30	9 (1,6)	0	0
> 30	0	0	0
Dolžina (v m)	592	506	630

Preglednica 5: Analiza treh proučevanih poti z vidika desetih kriterijev mobilnosti

Pot	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
1	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+
3	+	–	–	+	+	+	+	+	+	–

Legenda: + = primerna, – = ni primerna.

Preglednica 6: Vizualna ocena kriterijev mobilnosti za vsako alternativo

Pot	Kriterij	Negativni vidik	Pomembnost
1	K2	Ograja na stopnicah, ne pa tudi na klančinah.	5
	K3	Obrabljen, razpokan ali prekinjen tlak.	2
	K6	Neustrezni smerokazi in table.	7
2	K7	Neustrezna razsvetljava.	8
	K8	Do postajališča trolejbusa ni pločnika, peron pa je dostopen s klančino, ki ni varna.	4
3	K2	Ograja na stopnicah, ne pa tudi na klančinah.	5
	K3	Kamenje na tleh lahko povzroča težave osebam na invalidskih vozičkih.	2
	K10	Lokacija rastlin na pločnikih ni ustrezna.	9

3.3 Razvrščanje naklonov poti

Nakloni treh proučevanih poti so bili razvrščeni v razrede in kartirani s programom ArcGIS. Kot je razvidno s slike 8, so avtorice naklone za vsako pot razvrstile v šest razredov.

V preglednici 4 so navedeni nakloni vsake poti in dolžine odsekov s posameznimi nakloni. Najprimernejša naklona za gibalno ovirane ljudi sta v razponih od 0 do 2 % in od 2 do 6 %. Po podatkih iz preglednice 4 je torej na približno 36 % poti 1, 53 % poti 2 in 56 % poti 3 naklon primeren.

Pot 1 ima najmanj odsekov z nakloni, primernimi za gibalno ovirane študente, poleg tega je edina, ki ima na nekaterih odsekih naklon od 20 to 30 %. Naklon poti 2 in 3 ne presega 20 %, pot 3 ima tudi najmanj odsekov z naklonom med 12 in 20 %. To pomeni, da imata primernejši naklon za gibalno ovirane osebe kot pot 1.

Primerjava skupne dolžine posameznih poti je pokazala, da je pot 3 najdaljša, pot 2 pa najkrajša. Obe pa imata približno enako skupno dolžino odsekov s primernim naklonom za gibalno ovirane študente. Z vidika naklona je najprimernejša pot od postajališč do knjižnice pot 3, sledi ji pot 2. Na podlagi razvrščanja poti po metodi AHP pa je najprimernejša pot 1, kar pomeni, da bi lahko prevelik naklon te poti, ki je lahko za invalidne študente resna ovira, odpravili z ustreznimi rešitvami.

3.4 Terenske analize

Terenske analize lahko pripomorejo k boljši analizi rezultatov, pridobljenih z metodo AHP. Avtorice so fotografirale nekatere značilnosti proučevanih poti, nato pa so fotografije analizirale z vidika desetih prej opredeljenih kriterijev. Tako so na primer za vsako pot proučile tlak, klančine in razsvetljava. Rezultati njihove analize so navedeni v preglednici 5.

Analiza je pokazala, da ima pot 1 dva negativna vidika, poti 2 in 3 pa jih imata po tri. Negativni vidiki vsake poti so navedeni v preglednici 6.

Kot je razvidno iz preglednice 5, pot 1 ne izpolnjuje kriterijev 2 in 3, pot 2 ne izpolnjuje kriterijev 6, 7 n 8, pot 3 pa ne kriterijev 2, 3 in 10. Avtorice so nato rezultate primerjale glede na že določene uteži posameznih kriterijev.

Iz preglednice 6 je razvidno, da ima pot 1 najmanj negativnih vidikov in je zato najboljša alternativa za gibalno ovirane študente. Poti 2 in 3 nimata skupnih negativnih vidikov, vendar je prva dostopnejša, saj so negativni vidiki poti 3 za gibalno ovirane osebe pomembnejši kot pa negativni vidiki poti 2.

4 Razprava

Avtorice so v raziskavi določile najpomembnejše značilnosti poti, ki bi jih bilo treba upoštevati pri načrtovanju in oblikovanju prostorov za gibalno ovirane osebe. Najpomembnejša kriterija za gibalno ovirane študente sta naklon (K1) in tlak (K2). Analiza treh proučevanih poti z metodo AHP je pokazala, da je najboljša pot za te študente pot 1, ki pelje od postajališča trolejbusa ob študentskem domu do knjižnice. Tudi terenska analiza je pokazala, da je za gibalno ovirane najprimernejša pot 1. Na podlagi vizualne ocene so avtorice namreč ugotovile, da ima manj negativnih vidikov kot poti 2 in 3 (preglednica 5). Primerjava zadnjih dveh je pokazala, da so pozitivni vidiki poti 2 pomembnejši od pozitivnih vidikov poti 3, poleg tega ima pot 2 manj ovir, ki so za invalidne osebe res problematične. Zato je pot 2 druga najprimernejša pot za gibalno ovirane študente. Navedeno kaže, da je treba za določitev najboljše poti za gibalno ovirane celovito proučiti in primerjati značilnosti vseh možnih poti.

Čeprav je pot 1 za gibalno ovirane študente najboljša in ima manj fizičnih ovir, je nekaj njenih značilnosti še vedno problematičnih. Terenske analize so pokazale, da tlak na njej ni ustrezen in da so klančine brez ograj. Tlak je verjetno začel razpadati, ker je to ena glavnih pešpoti v univerzitetnem kampusu in jo vsak dan uporablja veliko študentov.

Glavna težava pri poti 2 je dostop do postaje trolejbusa. Na poti ni pločnika, po katerem bi lahko gibalno ovirani študenti dostopali do perona. Do njega namreč lahko pridejo samo po navadni cesti, ki je s peronom povezana samo z eno klančino, ki pa za gibalno ovirane študente ni varna. To je glavna težava poti 2 in če bi jo odpravili, bi bila lahko ta pot najprimernejša za gibalno ovirane. Pot 3 je najdaljša in zato najmanj primerna za gibalno ovirane študente. Z vidika naklona je sicer kar 56 % njene trase primerne za invalidne osebe, težava pa je v tem, da

so na njej klančine brez ograj, tlak je razpokan in na njej je moteče grmovje.

Ker na poteh ni mogoče odstraniti vseh ovir, so avtorice proučile tiste njihove značilnosti, ki so najpomembnejše z vidika mobilnosti gibalno oviranih študentov. Za to je bila najprimernejša metoda AHP, ki vključuje sistematični postopek, ki mu je lahko slediti ter omogoča analitične primerjave in določanje numeričnih uteži parametrom poti na podlagi preferenc strokovnjakov. Tudi terenske analize so potrdile rezultate, pridobljene z metodo AHP, kar pomeni, da lahko z modelom AHP pravilno določimo najboljše poti za gibalno ovirane osebe. Hierarhični model, uporabljen v tej raziskavi, se lahko prilagodi ali spremeni glede na cilje raziskave, ciljno populacijo in prostorske značilnosti alternativ poti.

Podobne raziskave, v katerih so sodelovale osebe na invalidskih vozičkih (Simpson, 2005; Bizjak, 2022), so razkrile različne dejavnike, ki vplivajo na dostopnost zlasti notranjih prostorov (npr. dostopni vhodi, dvigala in stranišča). V raziskavi, predstavljeni v tem članku, pa so avtorice proučevale zunanje ovire in gibalno ovirane posameznike, kot so osebe na invalidskih vozičkih in osebe, ki težko hodijo. Proučevale so samo poti med postajališči trolejbusa in knjižnico, čeprav bi lahko enak postopek uporabile za vse poti v kampusu in za celotno omrežje pešpoti v mestu. Poleg dostopnosti poti bi lahko enako proučevale tudi druge dejavnike mobilnosti, kot so varnost, udobje in užitek. Pomembno pa je, da tovrstne raziskave omogočajo sodelovanje gibalno oviranih oseb. Izsledki te raziskave lahko upravljavcem in oblikovalcem pomagajo, da na podlagi prostorskih podatkov ustvarijo prostore, primerne za gibalno ovirane ljudi. Poleg tega so lahko podatki, pridobljeni v raziskavi, uporabni pri prihodnjem načrtovanju in umeščanju ustreznih storitev in infrastrukture, ki bi omogočale vključenost vseh ljudi in trajnostni razvoj območij.

Avtorice so imele med raziskavo težavo s tem, kako navezati stik z invalidnimi študenti. Zdi se, da se ti študenti ne udeležujejo družabnih aktivnosti v univerzitetnem kampusu, kar je morda posledica pomanjkanja zanje primerne infrastrukture in storitev na zunanjih površinah. V Turčiji so bile pred kratkim uvedene nove smernice za zadovoljevanje potreb invalidnih oseb, povezane z dostopnostjo odprtih prostorov in urbanih območij.

Čeprav se prizadevanja na tem področju v Turčiji krepijo, so v praksi še vedno na začetni stopnji in nezadostna. Na zunanjih površinah so še vedno ovire, ki invalidnim osebam preprečujejo, da se v celoti vključijo v družbene dejavnosti, zlasti v izobraževanje. Z drugimi besedami, do zdaj še ni bil razvit uporaben navigacijski sistem, ki bi olajšal mobilnost gibalno oviranih oseb v Turčiji. Univerze so lahko na področju

prostorskega oblikovanja in načrtovanja zgled za vse mesto, pri čemer morajo zadovoljevati potrebe vseh študentov. Na splošno lahko univerze k reševanju te problematike prispevajo na naslednje načine:

- ozaveščajo ljudi o potrebah invalidnih oseb prek konferenc, delavnic, tečajev in raznih projektov, v katerih sodelujejo razni strokovnjaki, zlasti prostorski načrtovalci in oblikovalci;
- preverijo, ali univerzitetni kampusi omogočajo varno in samostojno mobilnost invalidnih oseb, pri tem bi morale izdelati karto ali aplikacijo s podatki o najboljših poteh za gibalno ovirane študente;
- ustvarijo priložnosti in ustrezne programe za druženje invalidnih študentov, dokumentiranje njihovih pripomb in mnenj ter omogočijo njihovo polno vključenost v izobraževalni proces in družabne in kulturne aktivnosti.

5 Sklep

Sodobni navigacijski sistemi in aplikacije, ki jih uporablja čedalje več ljudi, žal ne upoštevajo potreb invalidnih oseb. Tudi gibalno ovirani ljudje imajo pravico do uporabe zemljevida ali aplikacije, ki poišče najkrajšo pot do izbrane točke, na kateri je čim manj ovir in strmih odsekov, ki ima kakovostne tlakovane površine itd. S tega vidika je pomembno, da so v raziskave vključene tudi invalidne osebe, ki bolje prepoznajo ovire in lahko bolje ovrednotijo svoje bivalno okolje. Poleg tega je treba razlikovati med različnimi vrstami ovir za raznovrstne invalidnosti. Nujno je potreben celovit načrtovalski pristop, pri katerem bi različne skupine invalidnih oseb določile najpomembnejše fizične kriterije poti, ki vplivajo na njihovo mobilnost. Izdelava tovrstnega zemljevida z ogromnim številom podatkov za različna območja v mestu se morda zdi zamudna in težavna naloga. Dobro izhodišče za uvedbo tovrstnih rešitev so lahko univerzitetni kampusi, ki imajo veliko manjših odprtih prostorov. Pri upravljanju in urejanju odprtih površin v univerzitetnih kampusih bi bilo treba znova proučiti primernost pešpoti z vidika potreb invalidnih študentov. Z metodo AHP se lahko določi pomembnost kriterijev in se ovrednotijo zdajšnje poti, na podlagi česar se nato izberejo tiste, ki so za invalidne študente najprimernejše.

Hatice Kocaaslan, Oddelek za krajinsko arhitekturo, Fakulteta za likovno umetnost in oblikovanje, Podiplomska šola za naravoslovje in uporabne znanosti, Univerza İnönü, Malatya, Turčija
E-naslov: hkkocaaslan@gmail.com

Sima Pouya, Oddelek za krajinsko arhitekturo, Fakulteta za likovno umetnost in oblikovanje, Univerza İnönü, Malatya, Turčija
E-naslov: sima.pouya@inonu.edu.tr

Sahar Sönmez, Oddelek za urbani in regionalni razvoj, Podiplomska šola za znanstveni inženiring in tehnologijo, Tehnična univerza v

Istanbulu, Istanbul, Turčija

E-naslov: pouyasahar22@yahoo.com

Zahvala

Raziskava je bila financirana v okviru znanstvenoraziskovalnega projekta z naslovom Oblikovanje poti brez ovir za osebe na invalidskih vozičkih z uporabo navigacijskega sistema: primer kampusa univerze İnönü (šifra projekta: FYL-2022-3091, začetek: 28. 10. 2022).

Viri in literatura

- Alfonzo, M. A. (2005): To walk or not to walk? The hierarchy of walking needs. *Environment and Behavior*, 37(6), 808–836. doi:10.1177/0013916504274016
- Ashigbi E. K. Y., Danso, A. K., Tudzi, E. P., in Torgbenu, E. L. (2017): Mobility challenges of persons with disabilities in a university in Ghana. *Journal of Disability Study*, 3(1), 8–14.
- Beale, L., Field, K., Briggs, D., Picton, P., in Matthews, H. (2006): Mapping for wheelchair users: Route navigation in urban spaces. *The Cartographic Journal*, 43(1), 68–81. doi:10.1179/000870406x93517
- Belossarov, A., Aba, A., in Esztergár-Kiss, D. (2023): Using the analytical hierarchy process method to evaluate mobility as a service (MaaS) applications. *Journal of Urban Technology*, 30(4), 83–112. doi:10.1080/10630732.2023.2253421
- Bhushan, N., in Rai, K. (2004): The analytic hierarchy process. V: *Strategic decision making*. *Decision engineering*, 11–21. London, Springer. doi:10.1007/978-1-85233-864-0_2
- Bizjak, I. (2022): Dostopnost objektov za funkcionalno ovirane osebe: metoda za popis z uporabo spletnih orodij. *Urbani izziv*, 33(2), 58–72. doi:10.5379/urbani-izziv-2022-33-02-06
- Chiarella, D., in Vurro, G. (2020): Fieldwork and disability: an overview for an inclusive experience. *Geological Magazine*, 157(11), 1933–1938. doi:10.1017/s0016756820000928
- Clarke, P., Ailshire, J. A., in Lantz, P. (2009): Urban built environments and trajectories of mobility disability: Findings from a national sample of community-dwelling American adults (1986–2001). *Social Science & Medicine*, 69(6), 964–970. doi:10.1016/j.socscimed.2009.06.041
- Della Fina, V., Cera, R., in Palmisano, G. (2017): *The United Nations convention on the rights of persons with disabilities*. Cham, Springer. doi:10.1007/978-3-319-43790-3_4
- Department for Transport (2021): *Inclusive mobility: A guide to best practice on access to pedestrian and transport infrastructure*. Dostopno na: <https://www.gov.uk/government/publications/inclusive-mobility-making-transport-accessible-for-passengers-and-pedestrians> (sneto 20. 1. 2024).
- Engelliler Konfederasyonu (2020): *General evaluation for 2020*. Dostopno na: <https://www.engellilerkonfederasyonu.org.tr/engelliler-konfederasyonu-2020-yili-genel-degerlendirme/> (sneto 28. 3. 2024).
- Engelsiz İnönü Koordinatörlüğü (2022): *10 orange flag awards to our university at the YÖK barrier-free university award*. Dostopno na: <https://www.inonu.edu.tr/engelsizinonu> (sneto 20. 1. 2024).
- Engelsiz Yaşam Derneği (2024): *Disability in the world and Turkey in numbers*. Dostopno na: <https://ey-der.com/ana-sayfa/turkiye-ve-dunya-da-engelliler/> (sneto 27. 3. 2024).

- Erkovan, E. (2013): *Examination of Akdeniz university campus as a public space within the scope of universal design principles*. Magistrsko delo. Istanbul, Bahçeşehir University, Institute of Science and Technology.
- Evropska konferenca ministrov za promet (2000): *Improving transport for people with mobility handicaps: A guide to good practice*. Pariz, OECD Publications Service.
- Ferreira, M. A., in da Penha Sanches, S. (2007): Proposal of a sidewalk accessibility index. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 1(1), 1–9. doi:10.4090/juee.2007.v1n1.001009
- Gharebaghi, A., Mostafavi, M. A., Edwards, G., in Fougeyrollas, P. (2021): User-specific route planning for people with motor disabilities: A fuzzy approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 10(2), 65. doi:10.3390/ijgi10020065
- Imrie, R., in Kumar, M. (1998): Focusing on disability and access in the built environment. *Disability & Society*, 13(3), 357–374. doi:10.1080/09687599826687
- Inada, Y., Izumi, S., Koga, M., in Matsubara, S. (2014): Development of planning support system for welfare urban design – optimal route finding for wheelchair users. *Procedia Environmental Sciences*, 22, 61–69. doi:10.1016/j.proenv.2014.11.006
- Izumi, S., Uchibayashi, T., in Yoshida, T. (2009): Designing of a system model for web 3D disabled access GIS on web 2.0. Poster paper. *24th annual ACM symposium on applied computing*, 688–689. New York, Association for Computing Machinery. doi:10.1145/1529282.1529424
- Kasemsuppakorn, P., in Karimi, H. A. (2009): Personalised routing for wheelchair navigation. *Journal of Location Based Services*, 3(1), 24–54. doi:10.1080/17489720902837936
- Kasemsuppakorn, P., Karimi, H. A., Ding, D., in Ojeda, M. A. (2015): Understanding route choices for wheelchair navigation. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10(3), 198–210. doi:10.3109/17483107.2014.898160
- Kuter, N., in Çakmak, M. (2017): Design for disabilities in public outdoor spaces: A case of Ankara Seğmenler Park. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 93–110.
- Lima, J. P., in Machado, M. H. (2019): Walking accessibility for individuals with reduced mobility: A Brazilian case study. *Case Studies on Transport Policy*, 7(2), 269–279. doi:10.1016/j.cstp.2019.02.007
- Lysack, J. T., Wyss, U. P., Packer, T. L., Mulholland, S. J., in Panchal, V. (1999): Designing appropriate rehabilitation technology: A mobility device for women with ambulatory disabilities in India. *International Journal of Rehabilitation Research*, 22(1), 1–10. doi:10.1097/00004356-199903000-00001
- Matthews, H., Beale, L., Picton, P., in Briggs, D. (2003): Modelling access with GIS in urban systems: Capturing the experiences of wheelchair users. *Area*, 35(1), 34–45. doi:10.1111/1475-4762.00108
- Menkens, C., Sussmann, J., Al-Ali, M., Breitsameter, E., Frtunik, J., Nendel T., idr. (2011): EasyWheel – A mobile social navigation and support system for wheelchair users. V: *Eighth international conference on information technology: New generations*, 859–866. Piscataway, NJ, IEEE. doi:10.1109/ITNG.2011.149
- Meyers, A. R., Anderson, J. J., Miller, D. R., Shipp, K., in Hoenig, H. (2002): Barriers, facilitators, and access for wheelchair users: substantive and methodologic lessons from a pilot study of environmental effects. *Social Science & Medicine*, 55(8), 1435–1446. doi:10.1016/s0277-9536(01)00269-6
- Miralles-Guasch, C., in Domene, E. (2010): Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona. *Transport Policy*, 17(6), 454–463. doi:10.1016/j.tranpol.2010.04.012
- Motaş (2022): *Trambüs güzergah hattı*. Dostopno na: <https://www.motas.com.tr/route/trambus-43.html> (sneto 15. 1. 2024).
- Organizacija združenih narodov (2023): *Disability and higher education: Workforce preparedness for students with disabilities*. Dostopno na: <https://www.un.org/en/disability-higher-education-workforce-preparedness-students-disabilities> (sneto 10. 6. 2023).
- Park, J., Chowdhury, S., in Wilson, D. (2020): Gap between policymakers' priorities and users' needs in planning for accessible public transit system. *Journal of Transportation Engineering, Part A: Systems*, 146(4), 04020020. doi:10.1061/jtepbs.0000321.
- Parvin, F., Ali, S. A., Hashmi, S. N. I., in Khatoon, A. (2021): Accessibility and site suitability for healthcare services using GIS-based hybrid decision-making approach: A study in Murshidabad. *Spatial Information Research*, 29, 1–18. doi:10.1007/s41324-020-00330-0
- Pouya, S., in Demirel, Ö. (2019): Development planning approach for children with orthopaedic disabilities; Example of Eymir Lake (Ankara). *Forestist*, 69(1), 11–21. doi:10.26650/forestist.2019.362135
- Saaty, T. L. (1994): How to make a decision: The analytic hierarchy process. *Interfaces*, 24(6), 19–43. doi:10.1287/inte.24.6.19
- Saplıoğlu, M., in Ünal, A. (2019): Yürüme engelli bireyler için kentiçi ulaşımda güzergah iyileştirme önerisi. *Dicle University Journal of Engineering (DUJE)*, 10(1), 289–299. doi:10.24012/dumf.433008
- Ugalde, B. H., Maaliw, R. R., Palarimath, S., Al Mahri, M. B., Vinluan, A. A., Carpio, J. T., idr. (2022): Barrier-free routes in a geographic information system for mobility impaired people. V: *2022 IEEE 13th Annual Ubiquitous Computing, Electronics & Mobile Communication Conference (UEMCON)*, 119–123. New York, IEEE. doi:10.1109/UEMCON54665.2022.9965734
- Ugalde, B. H., Vinluan, A. A., in Carpio, J. T. (2022): An optimal route for people with ambulant disabilities using mathematical risk modeling and analytic hierarchy process. V: Zhang, Y. D., Senjyu, T., So-In, C., in Joshi, A. (ur.): *Smart trends in computing and communications. Lecture notes in networks and systems*, 286. Singapur, Springer. doi:10.1007/978-981-16-4016-2_12
- Univerza İnönü (2022): *Öğrenci sayısı ve dağılımı*. Dostopno na: <https://sayilarla.inonu.edu.tr/> (sneto 25. 2. 2024).
- Yükseköğretim Kurulu (2023): *Engelli öğrenci sayıları raporu*. Dostopno na: <https://istatistik.yok.gov.tr/> (sneto 20. 1. 2024).
- Zencir, M. B., Kutlutürk, L., in Subaşıoğlu, F. (2017): Türkiye'deki üniversite kütüphanelerinde engellilere yönelik hizmetler: web sayfaları bağlamında bir inceleme. *Ankara University Journal of the Faculty of Languages and History-Geography*, 57(1), 720–739. doi:10.1501/Dtcfder_0000001535