Sloboda ograničenja: Pristup invalidskim kolicima u parku Maksimir, Zagreb

Papeš, Olja

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Forestry and Wood Technology / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:748471

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-26**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE

ŠUMARSKI ODJSEK

DIPLOMSKI STUDIJ

URBANO ŠUMARSTVO, ZAŠTITA PRIRODE I OKOLIŠA

OLJA PAPEŠ

SLOBODA OGRANIČENJA: PRISTUP INVALIDSKIM KOLICIMA U PARKU MAKSIMIR, ZAGREB

FREEDOM OF CONSTRAINTS: WHEELCHAIR ACCESSIBILITY AT MAKSIMIR PARK, ZAGREB

DIPLOMSKI RAD

ZAGREB, 2021

FAKULTET ŠUMARSTVA I DRVNE TEHNOLOGIJE SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

ŠUMARSKI ODSJEK

SLOBODA OGRANIČENJA: PRISTUP INVALIDSKIM KOLICIMA U PARKU MAKSIMIR, ZAGREB

(FREEDOM OF CONSTRAINTS: WHEELCHAIR ACCESSIBILITY AT MAKSIMIR PARK, ZAGREB)

DIPLOMSKI RAD

Diplomski studij: Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Predmet: Računalno oblikovanje parkovnih prostora

Ispitno povjerenstvo: 1. Doc.dr.sc. Kruno Lepoglavec

2. Izv.prof.dr.sc. Hrvoje Nevečerel

3. Doc.dr.sc. Matija Landekić

Student: Olja Papeš

JMBAG: 0068228645

Broj indeksa: 1090/19

Datum odobrenja teme: 04. svibnja 2021.

Datum predaje rada: 20. rujna 2021.

Datum obrane rada: 24. rujna 2021.

ZAGREB, RUJAN 2021.

ZAHVALA

Ovom prilikom zahvaljujem svom mentoru doc. dr. sc. Kruno Lepoglavec na raspoložljivosti, strpljenju, pomoći i savjetima koje sam mogla dobiti tijekom svih faza izrade ovog rada. Neizmjerno Vam hvala što ste uvijek bili dostupni za sva moja pitanja i nedoumice.

Ujedno veliko hvala Fakultetu šumarstva i drvne tehnologije koji su prihvatili i financirali projekt “Go, wheel the park“ kao i pomoći prilikom provedbe istog.

Zahvaljujem se i članovima udruge HUPT (Hrvatska udruga paraplegičara i tetraplegičara) na njihovoj nesebičnoj suradnji prilikom terenske izmjere.

Djelatnicima JU „Maksimir“ zahvaljujemo za dopuštenje pri izmjeri u parku.

DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Naslov	Sloboda ograničenja: Pristup invalidskim kolicima u parku Maksimir, Zagreb
Title	Freedom of constraints: Wheelchair accessibility at Maksimir Park, Zagreb
Autor	Olja Papeš
Adresa autora	Gundulićeva 56, 10000 Zagreb
Mjesto izrade rada	Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu
Vrsta objave	Diplomski rad
Mentor	doc.dr.sc. Kruno Lepoglavec
Izradu rada pomogao	Izv.prof.dr.sc. Hrvoje Nevečerel
Godina objave	2021
Opis obujma rada	51 stranica, 35 slika, 7 grafova, 4 tablica, 22 navoda literature
Ključne riječi	Park Maksimir, parkovne staze, dostupnost invalidskim kolicima, GIS analiza i GPS
Keywords	Maksimir Park, park trails, wheelchair accessibility, GIS analysis and GPS
Sažetak	Istraživanje ovoga rada usmjereno je na južni dio parka Maksimir i dio staza u sjevernom dijelu parka Maksimir. Upotrebom suvremene tehnologije izmjere poput RTK GPS uređaja, i geodetske mjerne stanice napravljena je kvalitetna izmjera staza i definirani su vertikalni profili. Na stazama je provedeno mjerenje kretnosti osoba u kolicima radi utvrđivanja kategorija kretnosti u 3 kategorije (dostupno za samostalno kretanje, dostupno uz rizik i napor i nedostupno za kretanje). Ovi rezultati bili bi velika pomoć osobama s invaliditetom u kolicima (i ostalim pomagalima) te bi im trebali omogućiti više točnih informacija o mogućem samostalnom kretanju kroz park Maksimir čime bi im se omogućio duži i češći provod u prirodi. Koristeni su satelitske snimke kao podloge za izradu karata. Dobiveni rezultati su kategorizirani s obzirom na nagib i vrstu podloge i služe kao smjernica za uređenje staza u parku Maksimir, tako da najbolje odgovaraju osobama koji se kreću pomoću invalidskih kolica. U istraživanje su uključene osobe sa invaliditetom, preko udruge HUPT (Hrvatska udruga paraplegičara i tetraplegičara).

	IZJAVA **O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**	**OB FŠDT 05 07** Revizija: 2 Datum: 29.04.2021.

„Izjavljujem da je moj diplomski rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristila drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

U Zagrebu 24. 9. 2021. godine

_____

vlastoručni potpis

Olja Papeš

SADRŽAJ

POPIS SLIKA……..……..……..……..1
POPIS GRAFOVA…..……..……..……..……2
POPIS TABLICA……..……..……..……3
1. UVOD……..……..……..……..……4
1.1. Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj……5
2. PROBLEM ISTRAŽIVANJA……..……..……..……..7
2.1. Pristupačnost parka ……..……..……..……...7
2.1.1. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 151/05, 61/07, 78/13)…….12
2.2. Područje istraživanja……..……..……..…….……..14
2.2.1.Povijest parka Maksimir……..……..…….……15
2.2.2. Prostorni položaj parka……..……..…….…….…18
2.3. Rekreacija osoba sa invaliditetom……..……..……..……..19
3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA……..……..……..……20
4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA……..……..……..21
5. REZULTATI S RASPRAVOM……..……..……..……..23
5.1. 1 FAZA: izmjerene staze mobilnom aplikacijom GAIA GPS …….23
5.2. 2. FAZA: detaljna izmjera staza geodetskim instrumentima radi pravilne kategorizacije dionica staza i formiranja mjernih poligona za osobe u invalidskim kolicima.……..……..……..……..……..…24
5.3. 3. FAZA: mjerenje mogućnosti kretanja osoba u kolicima na nagnutim stazama različitog nagiba s obzirom na podlogu te evidentiranje opterećenja preko otkucaja srca……..……..……..……25
5.4. 4 FAZA pronalaženje prihvaljivih rješenja i rješenja dobre prakse u svijetu te njihova primjena na park Maksimir radi povećanje dostupnosti elemenata u parku..35
5.4.1. Materijal za izgradnju staze……..……..……..35
5.4.1.1. Staze održivog i recikliranog materijala.……..…….36
5.4.1.2. Održavanje staza sa nevezanim zastorom……..36
5.4.2. Nagib……..……..……..……..…….37
5.4.3. Širina staza za zajedničku upotrebu……..……38
5.4.4. Poprečni nagib i odvodnja……..……..…….38
5.4.5. Mostovi……..39
5.4.6.Sustavi ocjenjivanja - za osobe s poteškoćama u kretanju…….41
5.4.7. FSTAG Inovacije……..……..……..…….43
5.5. Novi prijedlozi infrastrukture za osobe s invaliditetom u kolicima……43
6. ZAKLJUČCI…..……..……..……..……..…48
7. LITERATURA……..……..……..……..……50

POPIS SLIKA

Slika 1. Primjeri prepreka osobama u kolicima u parku Maksimir

Slika 2. Maksimalni nagib rampe (Chi, 2009)

Slika 3. Pregled dostupnosti parkova za invalide u američkoj državi Kaliforniji (California Parks, 2021)

Slika 4. Tatumov vrt u Kaliforniji (Special Education Degrees, 2021)

Slika 5. Tatumov vrt u Kaliforniji (Special Education Degrees, 2021)

Slika 6. Uvijeti uporabe pomagala – prostor potreban za kretanje osoba u invalidskim kolicima (Anon 2005)

Slika 7. Dimenzije i rješenja izvedbe rampe po Pravilniku *(Anon 2005)*

Slika 8. Maksimilijan pl. Vrhovac, osnivač parka Maksimir (Izvor: Park Maksimir, 2021)

Slika 9. Današnji izgled Maksimira (izvor: Park Maksimir, 2021)

Slika 10. Odabrane staze za snimanje u južnom i sjevernom djeli parka Maksimir

Slika 11. Staze za kretanje s osoba s invaliditetom u kolicima (Izradio: doc. dr. sc. Kruno Lepoglavec)

Slika 12. Mapa staza s kategorijama nagiba temeljem izmjere mobilnom aplikacijom GAIA

Slika 13. Slike snimane pomoću GAIA aplikacijom

Slika 14. Izmjera RTK GPS uređajem Stonex S900A s kontrolerom S40

Slika 15. Staze na koje se radilo ispitivanje

Slika 16. Mjerenje kretanja osoba s invaliditetom u kolicima s izmjerom otkucaja srca

Slika 17. Kategorizacija nagiba pomoću točke dobivene RTK GPS uređajem

Slika 18. Finalna mapa sa preciznim kategorijama nagiba

Slika 19. Primjer različitih podloga za izgradnju staze

Slika 20. Primjer staza od reciklirane gume (izvor: https://www.rubberway.com/rubber-trails)

Slika 21. Primjer lošo održavane staze

Slika 22. Primjer dobro održavane staze (Izvor: DCM Surfaces)

Slika 23. Primjer širina staze za zajedničku upotrebu (Izvor: https://www.fs.usda.gov/sites/default/files/Accessibility-Guide-Book.pdf (Pristupljeno 15.09.2021)

Slika 24. Primjer cijevnog propusta zatvorenog tipa

Slika 25. Most nije u ravnini s površinom staze (Designing Sidewalks and Trails for Access)

Slika 26. Most u ravnini s površinom staze (Designing Sidewalks and Trails for Access)

Slika 27. Primjer lagane staze

Slika 28. Primjer umjerene staze

Slika 29. Primjer teške staze

Slika 30. Primjer najteže staze

Slika 31. Interaktivna mapa koja prikazuje pristupačna mjesta za rekreaciju osobama u kolicima na području SAD-a (Izvor: https://www.fs.fed.us/ivm/)

Slika 32. Rješenja i prijedlog staza za bolji pristup u parku Maksimir

Slika 33. Rješenja i prijedlog staza za bolji pristup u parku Maksimir

Slika 34. Staza za invalide na postojećim žutim kategorijama staza

Slika 35. Odvodni jarak uz livadu orema 4. jezeru

POPIS GRAFOVA

Graf 1. Prikaz nagiba staze 1 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 2. Prikaz nagiba staze 2 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 3. Prikaz nagiba staze 3 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 4. Prikaz nagiba staze 4 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 5. Prikaz nagiba staze 5 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 6. Prikaz nagiba staze 6 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Graf 7. Postotni udio izmjerenih staza

POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz broja osoba s invaliditetom prema spolu, županijama prebivališta te dobnim skupinama (Izvor: HZJZ, 2019)

Tablica 2. Prikaz udjela osoba s invaliditetom u ukupnom stanovništvu županije te u pojedinim dobnim skupinama - prevalencija invaliditeta na 100 stanovnika (Izvor: HZJZ, 2019)

Tablica 3. Prikaz vrsta oštećenja koje uzrokuju invaliditet ili kao komorbiditetne dijagnoze pridonose stupnju funkcionalnog oštećenja osobe (Izvor: HZJZ, 2019)

Tablica 4. Prikaz materijala, duljine i širine za novopredložene staze

1. UVOD

Park Maksimir je jedan od najljepših parkova Republike Hrvatske te najveći park grada Zagreba. Radi se o parku čija je inicijativa za izgradnju pokrenuta prije više od 200 godina, a koji je danas zelena oaza u gradu i omiljeno okupljalište svih građana Zagreba.
Park Maksimir, kao jedan od najznačajnijih, najvećih i najposjećenijih parkova u glavnom gradu Hrvatske, mora imati pristup koji je omogućen svima, naročito osobama sa posebnim potrebama i posebnim pomagalima. Kroz ovo istraživanje i terensku izmjeru detektirani su puno nedostataka kojih je potrebno promjeniti i prilagoditi za te osobe, kako bi se olakšalo njihovo kretanje kroz ovo područje. Južni dio je uglavnom pristupačan za kretanje u kolicima, ali njihov pristup je onemogućen do puno mjesta od interesa na kojima se nalaze brojni znamenitosti koji nudi park-šuma Maksimir.

Analizom ovih podataka omogućila bi se izrada mape sa kategoriziranim stazama, ali i dati prijedlozi za izradu novih staza i rampi, što će ujedno i povećati njihovu mogućnost kretanja i pristupa sada nepristupaćnim parkovnim površinama. Ovo istraživanje bila bi velika pomoć invalidima u kolicima (i ostalim pomagalima) te bi im trebao omogućiti više točnih informacija o mogućem samostalnom kretanju kroz park Maksimir ime bi i njima omogućili duži i češći provod u prirodi.

Definicija invaliditeta izražava fizički i mentalni gubitak sposobnosti. Definira se kao normalno smanjenje ili gubitak vještine zbog oštećenja koje nastaje kao posljedica narušavanja zdravlja. Riječ hendikep upotrebljava se u drugom kontekstu. Značenje ove riječi je da osoba ne može ispuniti životne uvjete prihvaćene kao normalne prema svojoj dobi, spolu, socijalnoj i kulturnoj razini zbog situacije oštećenja ili invalidnosti.

Nekada su osobe s invaliditetom bile odvojene od općeg društva, ako ne smještajem u posebne domove i škole, onda *de facto* segregacijom dovedenom nedostatkom pristupa mjestima koja su redovno sposobne osobe naseljavale. Sve od stubišta do vlakova, postojale su ogromne prepreke pogotovo u gradovima, za invalide i hendikepirane osobe. Povijesni podaci su siromašni s ovim informacijama, budući da je to donedavno bila *taboo* tema u mnogim društvima. Prvotna prava invalida i hendikepiranih osoba počela su se tražiti nakon II svjetskog rata kada su vojni veterani u Sjedinjenim Američkim Državama počeli činiti ogroman dio populacije ove skupine. Tada su se tim ratnim veteranima u kolicima branili pristupi većini javnih površina, bazena, šetnji i sl., pod izlikom da takav pristup nije dozvoljen mobilnim vozilima već samo pješacima. To je izazvalo revolt među pripadnicima ratnih vojnih invalida koji su u stranim zemljama postali hendikepirani i invalidi u čast svoje zemlje, a sad im ta zemlja vraća na taj način. Slučaj povratnika veterana značajan je po tome što ističe važan aspekt povećane pozornosti koja se poklanja zabrinutosti zbog pristupačnosti

invalida: morali su se zbrinuti oni koji su se iz rata vratili s žrtvama u broju dovoljno visokim da to općenito stanovništvo primijeti (Fan i sur., 2017).

Organizacija američkih veterana s invaliditetom, započeta nakon Prvog svjetskog rata, dobila je novu važnost nakon Drugog svjetskog rata i preuzela vodeću ulogu u promicanju jednakih prava za branitelje s invaliditetom. Poseban incident koji je doveo do ove rasprave dogodio se u bolnici Halloran, Staten Island. Liječnik zadužen za odjel u kojem se nalaze teško ranjeni muškarci, još uvijek u teškom stanju, smislio je ideju da te ljude odvede na plaže zajedno sa sestrama, liječnicima i pomoćnim osobama. Prva pomisao ovog liječnika i raznih dobrovoljačkih agencija, uključujući Crveni križ, bila je odvesti te ljude na plažu Jones. Istaknuto je da je ovo putovanje od dva i pol sata u svakom smjeru, da će muškarci biti iscrpljeni i da bi to bilo teško putovanje čak i za ljude u najboljem zdravlju (Fan i sur., 2017).

Danas se pristupačnost invalida i hendikepiranih osoba smatra standardom u svim modernim i razvijenim zemljama, a pitanja invalida od posebice su važnosti za niz sektora, ministarstava i vlada država.

1.1. Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj

Raspolaganje odgovarajućim podacima o dizabilitetu – invaliditetu preduvjet je za planiranje odgovarajućih preventivnih mjera i donošenje programa za osobe s invaliditetom. – invaliditetu preduvjet je za planiranje odgovarajućih preventivnih mjera i donošenje programa za osobe s invaliditetom. Uostalom, unapređenje razine zdravlja pučanstva ima za cilj i dodavanje života godinama, odnosno povećanje broja godina života bez bolesti i invaliditeta. Hrvatska je prepoznajući taj problem donijela Zakon o Hrvatskom registru o osobama s invaliditetom (NN64/01), koji propisuje način prikupljanja, obrade i zaštite tajnosti podataka o sobama s invaliditetom. Registar se vodi u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo, a počeo je s radom 2002. godine. Prema navedenom Zakonu invaliditet je trajno ograničenje, smanjenje ili gubitak sposobnosti (koje proizlazi iz oštećenja zdravlja) neke fizičke aktivnosti ili psihičke funkcije primjerene životnoj dobi osobe i odnosi se na sposobnosti, u obliku složenih aktivnosti i ponašanja, koje su općenito prihvaćene kao bitni sastojci svakodnevnog života. (Benjak, 2019)

U Hrvatskoj, stanje na dan 03.05.2019., živi 511.281 osoba s invaliditetom od čega su 307.647 muški (60%) i 203.634 žene (40%) (tablica 1.) te na taj način osobe s invaliditetom čine oko 12,4% ukupnog stanovništva RH (tablica 2.) Najveći broj osoba s invaliditetom, njih 248389 (49%), je u dobnoj skupini 65+ dok je 217578 (42%) osoba u radno aktivnoj dobi, 20-64 godina (tablica 1). Iz tablice 1. moguće je uočiti da je invaliditet prisutan i u dječjoj dobi, 0-19 godina, i to u udjelu od 9%. (Benjak, 2019)

Tablica 1. Prikaz broja osoba s invaliditetom prema spolu, županijama prebivališta te dobnim skupinama (Izvor: HZJZ, 2019)

ŽUPANIJA PREBIVALIŠTA	Dobne skupine						Ukupno
	0-19		20-64		65+		
	m	ž	m	ž	m	ž	
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	964	574	3923	1983	2679	3408	**13531**
BRODSKO-POSAVSKA	663	412	5850	1780	2908	2244	**13857**
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	544	322	3057	1100	1855	1417	**8295**
GRAD ZAGREB	5572	3104	20394	13343	19681	24206	**86300**
ISTARSKA	1144	627	3443	2178	3017	2800	**13209**
KARLOVAČKA	683	432	4806	2061	3997	4466	**16445**
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	1519	886	3919	2211	3008	3757	**15300**
KRAPINSKO-ZAGORSKA	1051	663	4832	3189	4651	4463	**18849**
LIČKO-SENJSKA	238	148	1620	575	1152	1030	**4763**
MEĐIMURSKA	1267	870	2476	1773	1430	1542	**9358**
OSJEČKO-BARANJSKA	1977	1237	8712	2553	3960	3067	**21506**
POŽEŠKO-SLAVONSKA	400	278	2831	990	1972	1377	**7848**
PRIMORSKO-GORANSKA	1751	980	4611	3073	4638	5087	**20140**
SISAČKO-MOSLAVAČKA	1419	855	6402	2247	5044	4132	**20099**
SPLITSKO-DALMATINSKA	2750	1657	16123	6747	11807	11925	**51009**
ŠIBENSKO-KNINSKA	612	345	3655	975	2431	2233	**10251**
VARAŽDINSKA	1229	779	5729	3456	5488	6444	**23125**
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	317	224	2931	1077	1626	1541	**7716**
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	951	585	6186	2132	3829	2748	**16431**
ZADARSKA	942	471	4863	1496	3743	2770	**14285**
ZAGREBAČKA	2359	1352	9624	5046	8408	6534	**33323**
Nespecificirano	99	62	20984	10622	34901	18973	**85641**
Ukupno	**28451**	**16863**	**146971**	**70607**	**132225**	**116164**	**511281**

Tablica 2. Prikaz udjela osoba s invaliditetom u ukupnom stanovništvu županije te u pojedinim dobnim skupinama - prevalencija invaliditeta na 100 stanovnika (Izvor: HZJZ, 2019)

Županija prebivališta	Prevalencija invaliditeta (%)	Prevalencija invaliditeta u dobnoj skupini 0-19 (%)	Prevalencija invaliditeta u dobnoj skupini 20-64 (%)	Prevalencija invaliditeta u dobnoj skupini 65+(%)
KRAPINSKO-ZAGORSKA	14,9	7,0	10,3	38,0
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA	14,0	10,8	9,3	32,0
KARLOVAČKA	13,9	5,2	9,7	32,5
VARAŽDINSKA	13,7	6,0	8,9	37,9
SISAČKO-MOSLAVAČKA	13,2	7,7	9,6	27,7
BJELOVARSKO-BILOGORSKA	12,3	6,9	9,1	27,2
SPLITSKO-DALMATINSKA	11,3	4,7	8,5	27,5
POŽEŠKO-SLAVONSKA	11,3	4,6	9,3	24,4
GRAD ZAGREB	10,8	5,5	6,8	29,0
ZAGREBAČKA	10,7	5,8	7,7	25,9
LIČKO-SENJSKA	10,4	4,6	8,4	19,3
VUKOVARSKO-SRIJEMSKA	10,3	4,5	8,9	21,3
ŠIBENSKO-KNINSKA	10,1	5,1	8,0	18,7
VIROVITIČKO-PODRAVSKA	10,0	3,4	8,6	21,8
BRODSKO-POSAVSKA	9,6	3,4	9,0	18,7
ZADARSKA	8,5	4,1	6,5	18,0
MEĐIMURSKA	8,4	8,7	6,4	15,2
OSJEČKO-BARANJSKA	7,6	5,7	6,5	13,3
PRIMORSKO-GORANSKA	7,0	5,7	4,4	15,0
DUBROVAČKO-NERETVANSKA	6,8	3,5	5,8	13,1
ISTARSKA	6,3	4,8	4,4	13,3
Republika Hrvatska	**12,4**	**5,5**	**8,7**	**30,4**

Tablica 3. Prikaz vrsta oštećenja koje uzrokuju invaliditet ili kao komorbiditetne dijagnoze pridonose stupnju funkcionalnog oštećenja osobe (Izvor: HZJZ, 2019)

Vrste oštećenja	Ukupan broj	% od ukupnog broja osoba s invaliditetom	Prevalencija/ 1000 stanovnika
Oštećenje lokomotornog sustava	3891	25,4	36
Mentalna oštećenja	3520	23,0	32
Oštećenje drugih organa	3508	22,9	32
Oštećenje središnjeg živčanog sustava	1971	12,9	18
Oštećenje glasovno govorne komunikacije	1475	9,6	14
Intelektualna oštećenja	1039	6,8	10
Oštećenje vida	640	4,2	6
Oštećenje sluha	343	2,2	3
Prirođene anomalije i kromosomopatije	286	1,9	3
Oštećenje perifernog živčanog sustava	272	1,8	3
Autizam	48	0,3	0,4

Od podacima prikazani na tablici 3. možemo utvrditi da 25,4% od ukupnog broja sa invaliditetom su osobe sa oštećenjem lokomotornog sustava, odnosno osobe koje su u kolicima i kojima pristupačnost svih javnih površina je neophodna za svakodnevni život.
Pravilnik o projektima potrebnim za osiguranje pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i drugim osobama smanjene pokretljivosti u Republici Hrvatskoj je definiran 2003 godine od strane Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenje, kojim se definiraju svi elementi za izgled staze i rampi, dozvoljen nagib, pristup toaleta i to je dobra smjernica za izradu budućih projekata. Nažalost dosadašnji projekti nisu se pridržavali pravilnika i normi, zato i postoje problemi. Pri projektiranju i planiranja projektanti su dužni pridržavati se odredaba ovog Pravilnika (Anon, 2005).

2. PROBLEM ISTRAŽIVANJA

2.1. Pristupačnost parka

Hendikepirane osobe mogu se podijeliti u dvije klase koji proizlaze iz hendikepa i proizlaze iz drugih razloga. Hendikep u prvoj skupini mogao bi se klasificirati u šest skupina prema Chi (2009): ortopedski (fizički) hendikepirani, vizualno hendikepirani, gluhi/gluhonijemi, osobe kojima se hendikep nalazi na području jezika/govora, mentalno hendikepirani, kronični hendikepirani.

Osobe s tjelesnim i vizualnim invaliditetom također imaju hendikep pristupačnosti u odnosu na tjelesne hendikepe. Oni koji imaju ograničeno kretanje i koji imaju hendikep pristupačnosti, osim hendikepiranih skupina iz različitih razloga, mogu se klasificirati kako

slijedi, prema Chi (2009): starci i djeca, previsoki ili preniski, pretili, privremeno hendikepirani, oni s dječjim kolicima ili oni koji prevoze teret.

Jedno od osam načela UN-ovog Ugovora o hendikepiranim pravima je Načelo pristupačnosti. U članku br. 9. Ugovora, objašnjeno je da treba osigurati pristupačnost da hendikepirani mogu postojati na jednak način u svim područjima života bez potrebe za bilo čijom pomoći. Ovim su člankom preuzeli odgovornost za pružanje pristupa uslugama kao što su zgrade, ceste, transportna vozila, škole, kuće, zdravstvene ustanove, radna mjesta, otvoreni i zatvoreni objekti, informacijski i komunikacijski uređaji itd. Pristupačnost je koncept koji izražava mogućnost pružanja mogućnosti za postizanje ekonomskog, socijalnog i kulturnog okruženja, prvenstveno ljudskog i prirodnog fizičkog okruženja, te ostvarivanje koristi i doprinos uslugama koje se pružaju u tim okruženjima. Pristupačnost hendikepiranim osobama također je uvjet da mogu u potpunosti pohađati sva područja društvenog života i živjeti samostalno, kao i sredstvo za korištenje prava. Potrebno je omogućiti pristup hendikepiranim osobama u fizičkom okruženju, prijevozu, informiranju i komunikaciji, uključujući informacijske i komunikacijske tehnologije, drugim objektima i uslugama otvorenim za javnost na jednak način kao i ostali članovi društva kako bi mogli samostalno održavati život prikladan ljudskoj časti (Chi, 2009).

Slika 1. Primjeri prepreka osobama u kolicima u parku Maksimir

Dolazak do mjesta i mogućnost korištenja mjesta imaju značajnu ulogu u sudjelovanju hendikepiranih u društvenom životu. Međutim, hendikepiranim pojedincima koji će održavati život pod istim uvjetima kao i svi drugi pojedinci mora biti omogućeno planiranje, dizajn i primjena strukturiranog okoliša na njima pristupačan način (Chikuta, 2015).

Najstariji nacionalni park na svijetu Yellowstone je ujedno i prvi park za osobe sa inaliditetom i samim time daje odličan primjer kako bi trebale izgledati sve zelene površine. Kao dobar primjer u Hrvatskoj se ističu: špilja Vrelo u Fužinama, štetnica u parku prirode Kopački rit, poučna staza „Bliznec“ u Parku prirode Medvednica, te poučna staza „Kraljev put“ na Petrovoj gori. Navedeni primjeri su samo iz kontinentalnog dijela Hrvatske jer se na obali najveći dio pozornosti posvećuje plažama, kupalištima i šetnicama. (Ožura, Vrgović, Starešinić, 2012.)

Društveni život započinje time što hendikepirani ljudi mogu izaći izvan kuće. Stube na ljestvama, ormar za dizalo, kolnici, pješački prijelazi, prijevozna sredstva su neprohodne prepreke za hendikepiranu osobu koja želi izaći iz svoje kuće (Nikoofam, 2013). Dizajn otvorenih površina na ergonomski i detaljan način leži iza temelja rješenja ovog problema. Potrebno je da dizajni i aplikacije na otvorenim urbanim područjima budu oblikovani u skladu sa standardima hendikepiranih pojedinaca u svrhu formiranja pristupačno strukturiranog okruženja (Sahin, 2014).

Danas su na snazi različiti pravilnici i strategije Ministarstva koja preporučuju korištenje različitih pristupnih alata koji mogu invalidima omogućiti korištenje javnih površina. Takvi alati su obično rampa, dizalo, vertikalno/koso podizna platforma, određena podloga i sl. Parkovi bi trebali imati 2 ulaza. Također sve bi šetnice u parkovima trebale biti širine najmanje 200 cm, budući da je za mimoilaženje dviju osoba u kolicima potrebno oko 150 cm. Iako postoji potreba za postavljanjem zaštitnih pontona, oni za invalidsku populaciju nisu preporučljivi. Maksimalni nagib rampe bi trebao biti 1:20 (slika 2.)

Slika 2. Maksimalni nagib rampe (Chi, 2009)

Najbliža udaljenost od ulaza i izlaza javnih zgrada i regionalnih parkirališta i općih parkirališta, kao i dizala, najmanje 1 parkirno mjesto među uzastopnih 20 automobila mora biti rezervirano za upotrebu vozača s invaliditetom i moraju biti signalizirani putem odgovarajućih znakova. Veličine parkirališta su 2,5m - 4,5m. Ipak, kako bi se korisnicima invalidskih kolica omogućilo nesmetano kretanje, veličine parkirališta moraju varirati između 3,6 - 6 m. Mora biti omogućeno otvaranje vrata s jedne strane 1,6 m. U blizini parka trebalo bi biti dovoljno sigurnog pristupačnog parkirališta. Potrebne su široke, zatvorene staze kroz park za pristup invalidskim kolicima, uključujući staze koje vode između opreme za igranje i skloništa. Pristupačne kupaonice i svlačionice s presvlakama za odrasle važne su kako bi se osiguralo da sadržaji u parku udovolje svima. Stolovi za piknik i roštilji trebali bi biti na odgovarajućoj visini i instalirani na zatvorenoj površini dostupnoj za invalidska kolica. Stolovi trebaju imati mjesto za osobe u invalidskim kolicima da mogu parkirati stolicu. Igralište bi trebalo biti uključeno, s opremom za igru za djecu svih sposobnosti, uključujući korisnike invalidskih kolica. Osjetna područja, poput mirnih zona, korisna su za djecu s poremećajima osjeta ili spektra. Sve natpise u parku trebale bi sadržavati interpretacije na brajici. Bilo bi dobro da postoje i Liberty ljuljačke. Ta je ljuljačka dizajnirana kako bi se djeci koja koriste invalidska kolica omogućilo sigurno ljuljanje u parku (Sahin, 2014).

Lundell (2005.) spominje osnovne parametre projektiranja staza za osobe s invaliditetom u uvjetima Švedske. Prikladna duljina prirodne staze iznosi između 300 i 1500 metara. Prikladna duljina za slabe ljude i starije osobe je nekoliko stotina metara, dok oni s oštećenim vidom, oni u invalidskim kolicima s jakim rukama i osobe koje koriste električna kolica mogu upravljati većim udaljenostima. Uz stazu bi trebale postojati mogućnosti za prečac na putu do kuće. Prema Lundell-u (2005.), odmorišta u obliku klupa trebaju se postavljati u redovitim razmacima duž staza koje će koristiti osobe s invaliditetom. Osobito uz kraće staze trebaju postojati klupe u razmaku od 50–100 metara.

Slika 3. Pregled dostupnosti parkova za invalide u američkoj državi Kaliforniji (California Parks, 2021)

Jedan od dobrih primjera gradnje parkova i javnih površina za invalide i hendikepirane osobe je niz parkova u Sjedinjenim Američkim Državama. Slika 3. prikazuje internetsku stranicu parkova u Kaliforniji gdje se posjetitelji mogu informirati o pristupačnosti parkova za invalide.

Jedan od primjera dobro uređenog parka za pristupačnost invalida i hendikepiranih osoba je Tatumov vrt u Salinasu u Kaliforniji. Izgradnju tog parka potaknuo je trogodišnji Tatum Bakker, koji ima *spinu bifidu*, a projektu je trebalo 14 mjeseci da se ostvari. Površina igrališta od 20.000 četvornih metara prekrivena je gumenom jastukom, a park je ispunjen rampama i konstrukcijama prilagođenim invalidskim kolicima, kao i prilagodljivim ljuljačkama. Bakkersi su se obratili dostupnim stručnjacima za igraće parkove *Leathers & Associates* - tvrtki koja stoji iza također poznatog igrališta u Brooklynu. Također su imali potporu *Salinas Circle for Children*, zajedno s podrškom njihove lokalne zajednice.

Slika 4. Tatumov vrt u Kaliforniji (Special Education Degrees, 2021)

Slika 5. Tatumov vrt u Kaliforniji (Special Education Degrees, 2021)

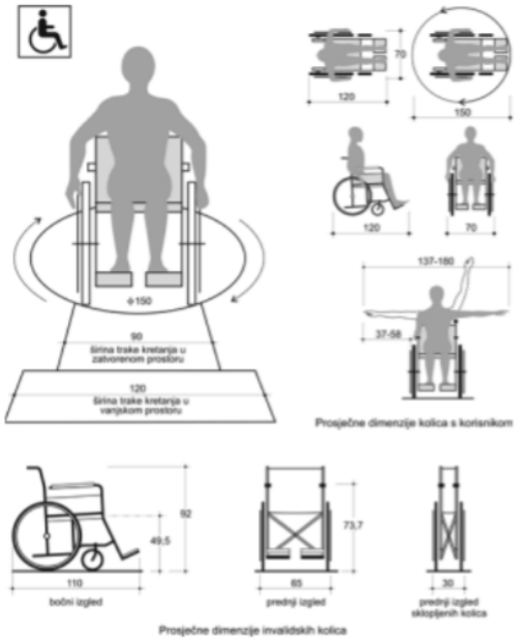
2.1.1. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 151/05, 61/07, 78/13) (Anon 2005)

Ovim Pravilnikom propisani su uvjeti i način nesmetanog osiguranja pristupa, kretanja, boravka i rada osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Obvezni elementi pristupačnosti:

A. Elementi pristupačnosti za savladavanje visinskih razlika,
B. Elementi pristupačnosti neovisnog življenja i
C. Elementi pristupačnosti javnog prometa

Obvezni elementi pristupačnosti primjenjuju se odabirom najpovoljnijeg rješenja u odnosu na namjenu i druge značajke građevine.

Elementi pristupačnosti za savladavanje visinskih razlika prostora kojim se kreću osobe smanjene pokretljivosti mogu se koristiti sljedeći elementi: rampa, stubište, dizalo, vertikalno podizna platforma i koso podizna sklopiva platforma.

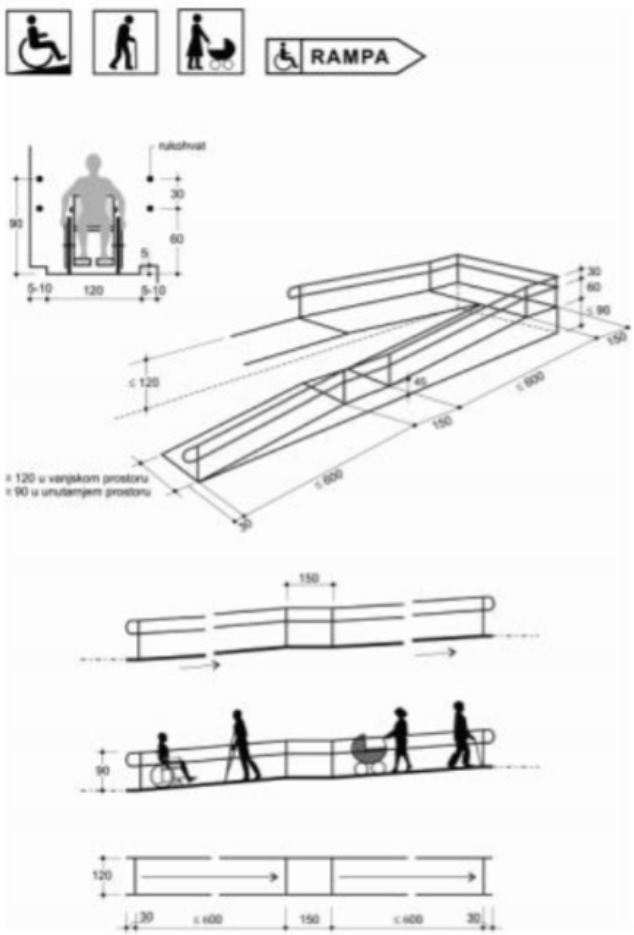


Slika 6. Uvijeti uporabe pomagala – prostor potreban za kretanje osoba u invalidskim kolicima (Anon 2005)

Rampa se koristi kao element pristupačnosti za potrebe savladavanja visinske razlike do uključivo 120 cm, u unutarnjem ili vanjskom prostoru. Članak 10. Rampa mora ispunjavati sljedeće uvjete:

- dopušteni nagib do uključivo 1:20 (5%)
- svijetlu širinu od najmanje 120 cm u vanjskom prostoru, najmanje 90 cm u unutarnjem

- odmorišni podest najmanje dužine od 150 cm na svakih 6 m dužine rampe
- čvrstu, protuklizno obrađenu površinu
- izvedenu ogradu s rukohvatima na nezaštićenim dijelovima
- rukohvate koji su promjera 4 cm, oblikovani na način da se mogu obuhvatiti dlanom, postavljeni na dvije visine – od 60 i od 90 cm, produženi u odnosu na nastupnu plohu rampe za 30 cm, sa zaobljenim završetkom, prema primjeru na slici 7. priloga ovoga Pravilnika
- na ogradi rampe koja se nalazi u vanjskom prostoru rukohvate izvedene od materijala koji nije osjetljiv na termičke promjene
- ogradu s ispunom od stakla uočljivo obilježenu



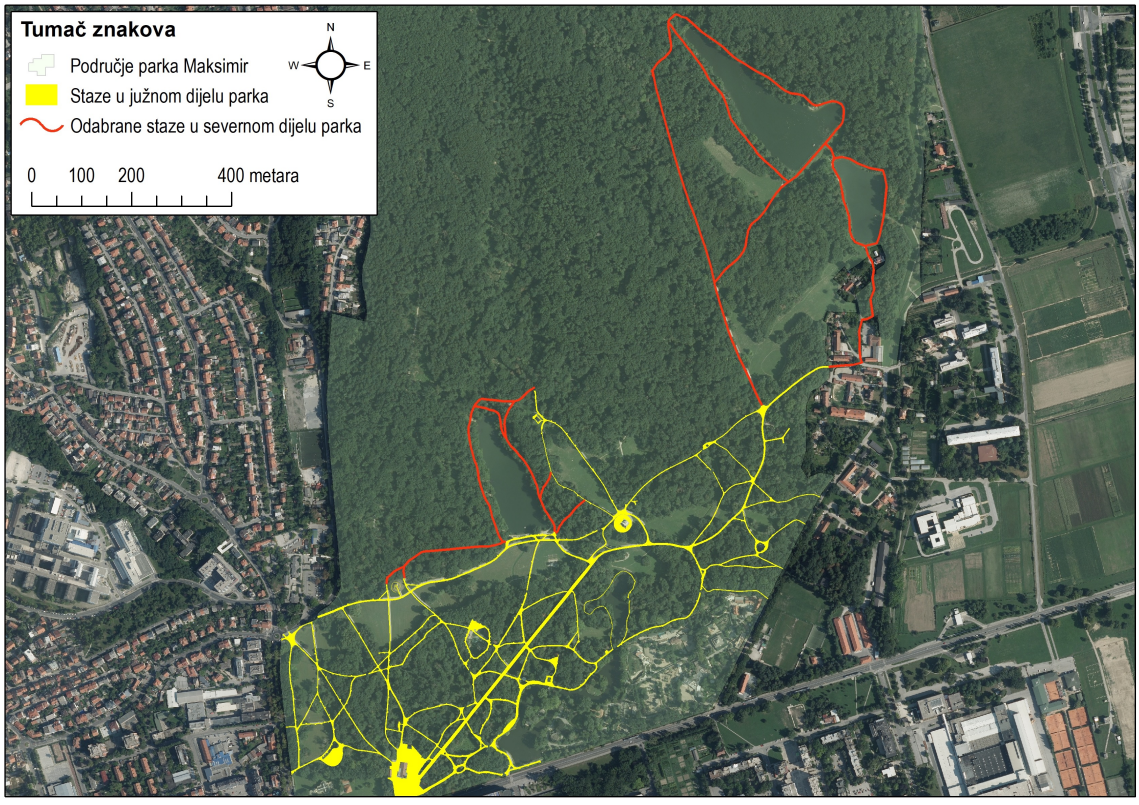
Slika 7. Dimenzije i rješenja izvedbe rampe po Pravilniku *(Anon 2005)*

Vertikalno podizna platforma se koristi kao element pristupačnosti za potrebe svladavanja visinske razlike veće od 120 cm u unutarnjem ili vanjskom prostoru. Članak 13. Vertikalno podizna platforma mora omogućavati ispunjavanje sljedećih uvjeta, odnosno imati:

- nastupnu plohu platforme veličine najmanje 110 × 140 cm
- bočne stranice platforme zatvorene do visine od 120 cm
- ulazna vrata širine svijetlog otvora najmanje 90 cm koja se otvaraju posmično ili zaokretno prema van

2.2. Područje istraživanja

Kao područje israživanja odabran je park Maksimir. Park Maksimir je najveći park grada Zagreba. Park Maksimir, kao jedan od najznačajnijih, najvećih i najposjećenijih parkova u glavnom gradu Hrvatske, mora imati pristup koji je omogućen svima, naročito osobama sa posebnim potrebama i posebnim pomagalima. Kroz ovo istraživanje i terensku izmjeru detektirani su puno nedostataka kojih je potrebno promjeniti i prilagoditi za te osobe, kako bi se olakšalo njihovo kretanje kroz ovo područje. Odabrali smo južni dio sa pojedinim djelovima sjevernog dijela. Istraživanje je provedeno na građenim i održavanim stazama i staze koje vode do sadržaje od visokog interesa.Južni dio je uglavnom pristupačan za kretanje u kolicima, ali njihov pristup je onemogućen do puno mjesta od interesa na kojima se nalaze brojni znamenitosti koji nudi park-šuma Maksimir.



Slika 10. Odabrane staze za snimanje u južnom i sjevernom djelu parka Maksimir

2.2.1. Povijest parka Maksimir

Područje istraživanja ovog rada je: južni dio parka Maksimir, dio staza u sjevernom dijelu parka Maksimir, građene i održavane staze i pristup sadržaja od visokog interesa poput Vidikovca (Slika 9.)

Početak gradnje perivoja Maksimir obilježio je godinu 1787. i trajao je sve do 1846. U to se vrijeme Zagreb još uvijek dijelio na dva dijela, odnosno na dvije političko-administrativne jedinice: Gradec (koji danas obuhvaća Gornji grad na brdu Grič) i Kaptol (koji se nalazi na susjednom brežuljku i još od razdoblja srednjeg vijeka nosi ime Zagreb). U gradu su pretežito stanovali obično građani, plemići i svećenstvo, a većina se stanovništva uglavnom bavila trgovinom i obrtom. Stoljeće i pol turske okupacije ostavilo je traga na socijalno stanje pučanstva tako da je većina živjela skromnim životom. Prije parka Maksimir na tom je mjestu stajala maksimirska šuma s jednom gostionicom, nalazila se odmah uz glavnu zagrebačku cestu. Taj je posjed još od davnina pripadao zagrebačkoj biskupiji, koja je tada nosila status najbogatijeg feudalnog gospodara na području sjeverne Hrvatske. Maksimirska šuma se prvenstveno koristila kao lovište i za sječu drva (Park Maksimir, 2021).

Za izgradnju perivoja bilo je izdvojeno otprilike 400 hektara zemljišta, što je za tada maleni Zagreb bila ogromna površina. Od početka gradnje pa sve do završetka, nisu bili utvrđeni urbanistički planovi ili bilo kakvi zakoni o uređivanju i izgradnji zemljišta. Sve to je utvrđeno tek nakon završetka gradnje, u drugoj polovici 19. stoljeća. Početnu ideju za uređenje maksimirske šume dao je zagrebački biskup Maksimilijan pl. Vrhovac (de Ehrenberg et Rakitovec, 1752.-1827., slika 1.). Iste godine kada je postao biskupom (1787.), odlučio je staru šumu otvoriti za javnost i građane Zagreba kao perivoj za odmor i rekreaciju. Vrhovac je tada bio vrlo istaknuta osoba u području prosvjetiteljstva, studirao je filozofiju u Beču i teologiju u Bologni. Vrativši se u rodni kraj, poticao je uvođenje hrvatskog kao službenog jezika, što se kosilo s idejama iz Budimpešte gdje su htjeli silom nametnuti mađarski (Park Maksimir, 2021).

Nakon Vrhovčeve smrti, ideju za nastavak uređenja perivoja preuzima zagrebački biskup Juraj pl. Haulik (de Várallya, 1788.-1869.). Titulu zagrebačkog biskupa dobio je 1837., a iste je godine i pokrenuto uređenje perivoja. Juraj Haulik, inače podrijetlom Slovak, svoju je karijeru intenzivno razvijao od 1852. kada je postao biskupom i nastavio 1856. kao kardinal. Osim toga je u razdoblju od 1831. do 1837. radio kao dvorski savjetnik u Beču. Istaknuo se u društvu tako što je poticao narodni pokret (Park Maksimir, 2021).

Slika 8. Maksimilijan pl. Vrhovac, osnivač parka Maksimir (Izvor: Park Maksimir, 2021)

Franz Schucht (1793.-1872.) projektirao je paviljone, kao i ostale građevine u parku Maksimir. U tom periodu podignuti su paviljon Kišobran (danas se na njegovu mjestu nalazi Mogila), paviljon Bellevue, Pučki hram (danas se na njegovu mjestu nalazi kapelica sv. Jurja sagrađena 1863. godine), paviljon Glorieta, paviljon Jeka (jedini sačuvani paviljon u parku Maksimir sagrađen 1840. godine), zatim Ribarska koliba, Mirna koliba, Brezova koliba, Holandska kućica, Švicarska kuća (1842.), Vratareva kućica (1847.), Vidikovac (Kiosk, sagrađen 1843. godine) i Gostionica (danas restoran Maksimilijan, sagrađena oko 1860. godine) (Park Maksimir, 2021).

U čast nadbiskupa Haulika 1839. godine naziv perivoja je promjenjen u Jurjaves, a nakon njegove smrti vraćen mu je stari naziv Maksimir.

Park Maksimir su u prošlosti krasile skulpture žetalice, dječje grupe i napuljskog ribara koje je po narudžbi nadbiskupa Juraja Haulika, tijekom 1846. i 1847. godine od pješčenjaka izradio kipar Joseph Käschmann. Käschmann je pripadao posljednjim predstavnicima bečkog klasicizma težeći jednostavnosti u izražaju kompozicije. Haulik je od Kässmanna tražio da skulpture budu izrađene u potpuno prirodnim veličinama. Skulpture je Haulik idejno osmislio kroz simboličke likove i upravo tako prezentirao je svoju zamisao Kässmannu. S kipom Žetelice želio je pojačati dojam što ga nasadi, šuma, livade i polja trebaju izvršiti na posjetitelje parka. To je idejno personificirao u liku mlade ženske osobe koja je u ruci trebala držati klasje, cvijeće i neku livadarsku napravu. Skulpturu Dječja grupa zamišlja kao grupu djece koja se igraju. Tu skulpturu želio je pozicionirati prvotno u Dolini dalija u okružju

cvijeća s intencijom da poveća kod posjetitelja ugodnost te doline. Od toga je nauma naknadno odustao. Haulikova sugestija za skulpturu Napuljskog ribara bila je potaknuta time što jedan dio parka zapremaju jezera i potoci. Za ovu skulpturu činio mu se najzgodniji jedan stariji muški lik s mrežom i par riba. Poradi cjelovitog dojma Kässmann dolazi u Zagreb, utvrđuje pozicije skulptura u parku i tako zaokružuje sve detalje koji su mu bili potrebni da krene u izradu skulptura (Park Maksimir, 2021).

Haulik je Žetalicu dao postaviti u blizini sastava Donjeg (prvo jezero) i Gornjeg (drugo jezero) jezera, istočno od mostića podignutog nad vodopadom Gornjeg jezera. Kip žetalice s grabljama, srpom i košarom cvijeća stajao je na dva kamenita postolja. Nažalost Žetalica je nestala za vrijeme I svjetskog rata (Park Maksimir, 2021).

Pred zdanjem Haulikovog ljetnikovca stajala je skulptura Dječja grupa koja predstavlja tri dječaka koji se igraju cvijećem, golubovima, dudovim svilcima i satkanom svilom. Jedan u ruci drži komad saća. Sprijeda je košnica, a iza su fazan, paun i divlja patka; ovime su naznačene postojeće gospodarske i privredne grane parka. Skladnom skupinom dječaka dominira središnja figura nagog dječaka koji stoji. S lijeve i desne strane su sjedeće figure dječice u igri. Dječja grupa najbolje simbolizira karakter Majura, jer su upravo s njom naznačene postojeće gospodarske i privredne grane parka. Skulptura je bila okrenuta prema ljetnikovcu, okružena cvjetnom rundelom. Danas se Dječja grupa nalazi u dvorištu muzeja Grada Zagreba prilično oštećena (Park Maksimir, 2021).

Nažalost od tri spomenute skulpture iz Haulikovog doba danas u parku Maksimir stoji samo Napuljski ribar, daleko od očiju više kao neko tajanstveno iznenađenje, nego kao dio prostorne koncepcije. Napuljski ribar prikazan je kao mladi čovjek čiji je pogled uprt u vodu. U desnoj ruci drži udicu, odjeven je u hlače do koljena, gore ima haljetak, tijelo mu je prekriveno s plaštem i na glavi ima kapu. Prvotno je skulptura bila postavljena na mali humak na desnoj- jugoistočnoj strani Labuđeg otoka na prvom maksimirskom jezeru. Nešto kasnije skulptura je premještena na južnu obalu Labuđeg otoka. Napuljski ribar je 1995. godine prevezen u Muzej Grada Zagreba na čuvanje, a njegova replika izrađena u bijelom umjetnom kamenu, postavljena na obalu prvog maksimirskog jezera gotovo nasuprot Labuđem otoku, gdje i danas stoji. Maksimir je danas (slika 2.) jedan od najljepših parkova Hrvatske (Park Maksimir, 2021).

Slika 9. Današnji izgled Maksimira (izvor: Park Maksimir, 2021)

Danas park Maksimir zbog svoje iznimne vrijednosti uživa dvostruku zaštitu, Zakonom o zaštiti prirode zaštićen je kao spomenik parkovne arhitekture, a Zakonom o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara zaštićen je kao kulturno dobro i upisan u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

2.2.2. Prostorni položaj parka

Danas je park Maksimir zaštićen kao spomenik parkovne arhitekture i kulturno-povijesni spomenik te predstavlja simbol Grada Zagreba, njegova vrijednost kao spomenika parkovne arhitekture i zaštićenog kulturnog dobra izuzetna je i vrijedna pažnje.

Za park se brine Javna ustanova Maksimir. Ustanova upravlja zaštićenim područjima Grada Zagreba upisanima u Upisnik zaštićenih područja koji vodi tijelo državne uprave nadležno za poslove zaštite prirode. To uključuje 18 spomenika parkovne arhitekture, dva značajna krajobraza i pet područja ekološke mreže Natura 2000 koja imaju međunarodni značaj.

Njegova površina iznosi 316 hektara i nalazi se na nadmorskoj visini od 120 do 167 m.n.v.

Park administrativno pripada zagrebačkoj Gradskoj četvrti Maksimir. Zanimljivo, park – šuma Maksimir je površinom velika skoro kao i Central park u New Yorku. Točnije, Maksimir je manji za samo 24 hektara). 1964. godine, budući da od svog otvorenja gotovo uopće nije mijenjan, Maksimir je proglašen spomenikom parkovne arhitekture te je postao i zaštićeno kulturno dobro (ZG portal, 2021).

1925. godine u južnom dijelu parka Maksimir otvoren je Zoološki vrt Zagreb, kojeg je osnovao Mijo pl. Filipović. Zagrebački Zoo vrt je najstariji zoološki vrt u jugoistočnoj Europi, a zanimljiv je podatak da su na dan otvorenja u njemu su bile samo tri lisice i dvije sove. Zoološki vrt grada Zagreba je jedan od 3 zoološka vrta u Hrvatskoj. Prostire se na površini od 7 hektara, a smješten je u južnom dijelu parka Maksimira (ZG portal, 2021).

2.4. Rekreacija osoba sa invaliditetom

Fizičke ili mentalne invalidnosti predstavljaju prepreke osobama s invaliditetom i njihovim obiteljima. Pojedinci s invaliditetom imaju koristi od tjelesno aktivnih stilova života, ali mnogi zahtijevaju prilagodbe za uspješno uključivanje. Neke od prepreka s kojima se ove osobe suočavaju dok se nastoje baviti fizičkim aktivnostima odnose se na okoliš i dostupnost, troškove, opremu, emocionalnu / psihološku potporu, dostupnost resursa i prevladavajuće percepcije / stavove. Ostale prepreke uključuju školsko okruženje, obiteljske odnose (posebno s roditeljima), individualne stavove, potrebu za opipljivom potporom i prijevozom i nedostatak znanja. Uloženi su napori koji su u tijeku kako bi tjelesne aktivnosti i rekreacijski programi postali dostupni osobama s invaliditetom. Unatoč dokazima iz ove nove literature, djelotvornost programa rekreacije na otvorenom za pružanje pogodnosti osobama s invaliditetom nije dobila istu pozornost kao programi za osobe bez invaliditeta. Budući da rekreacija na otvorenom može potaknuti individualni wellness i obiteljsku povezanost kod osoba s invaliditetom, ispitivanje učinka ovih programa važan je smjer istraživanja. Razumijevanje blagodati rekreacije na otvorenom za osobe s invaliditetom zahtijeva pozornost na to kako programi rekreacije pružaju koristi pojedincima i članovima njihove obitelji. Važno je rasvijetliti iskustva pojedinaca s invaliditetom koji su uključeni u rekreaciju na otvorenom. Štoviše, kako bi se procijenio učinak tih prilika na obitelji, važno je istaknuti iskustva članova obitelji. Konačno, kako bi se istakla svrha programa rekreacije na otvorenom, važno je razmotriti perspektive programskog osoblja koje radi sa sudionicima i članovima obitelji (CDC, 2021).

Više od 21 milijuna odraslih osoba u SAD-u od 18 do 64 godine ima invaliditet. To su odrasle osobe s ozbiljnim poteškoćama u hodu ili penjanju; sluhu; vidu; ili koncentraciji, pamćenju ili donošenju odluka. Odrasli s invaliditetom imaju tri puta veću vjerojatnost da imaju srčane bolesti, moždani udar, dijabetes ili rak nego odrasli bez invaliditeta. Aerobna tjelesna aktivnost može pomoći u smanjenju utjecaja ovih kroničnih bolesti, no gotovo polovica svih odraslih osoba s invaliditetom nema slobodno vrijeme aerobne tjelesne aktivnosti (CDC, 2021).

Liječnici i drugi zdravstveni radnici mogu igrati ulogu u promicanju tjelesne aktivnosti kod svojih odraslih pacijenata s invaliditetom. Odrasli s invaliditetom imali su 82% veću vjerojatnost da će biti tjelesno aktivni ako im je to preporučio liječnik, nego ako nisu dobili preporuku liječnika. Međutim, samo 44% odraslih osoba s invaliditetom koji su posjetili liječnika u proteklih godinu dana primilo je od svog liječnika preporuku za tjelesnu aktivnost (CDC, 2021).

3. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

Pretpostavka ovog istraživanja je da će se nakon provedbe dobiti rezultati koji mogu biti smjernica za uređenje parkovnih staza tako da najbolje odgovaraju osobama sa invaliditetom koje se kreću uz pomoć kolica. Kako bismo što točnije utvrdili kakve staze odgovaraju najbolje osobama u kolicima cilj nam je utvrditi kretnost na uzdužnom nagibu provođenjem testiranja na ispitanicima. Na stazama različitih nagiba i duljina mjerit ćemo odvoženu udaljenost od točke A do točke B na svakom pojedinom nagibu, te ćemo pratiti koliko se pojedini ispitanici umaraju i to prikazati uz mjerenje otkucaja srca.

Analizom ovih podataka omogućila bi se izrada mape sa kategoriziranim stazama, ali i dali prijedlozi za izradu novih staza i rampi, što će ujedno i povećati njihovu mogućnost kretanja i pristupa sada nepristupačnim parkovnim površinama. Izrada ovog istraživanja bila bi velika pomoć invalidima u kolicima (i ostalim pomagalima) te bi im trebao omogućiti više točnih informacija o mogućem samostalnom kretanju kroz park Maksimir ime bi i njima omogućili duži i češći provod u prirodi.

U ovom istraživanju bi se uključile i osobe sa invaliditetom, preko udruge HUPT (Hrvatska udruga paraplegičara i tetraplegičara), tako da će se mjeriti njihova mogućnost samostalnog kretanja i njihov napor koji proizlazi uslijed kretanja uz razli it uzdužni nagib. Istraživat će se mogućnosti savladavanja određenog nagiba, kao i dužina staze na tom određenom nagibu, zatim staze na kojima im je potrebna pomoć i staze na kojima nije moguć samostalan pristup ljudima sa invalidskim kolicima.

Mogućnost kretanja osobama u kolicima će se dalje istraživati u smjeru utjecaja podloge na njihovu mogućnost savladavanja određenog nagiba.

- utvrditi površine (staze) za samostalno kretanje i kategorizirati ih prema uzdužnom nagibu,
- evidentirat preciznim suvremenim metodama uzdužne nagibe svih staza,
- utvrditi kretnost na uzdužnom nagibu s obzirom na podlogu,
- dizajnirati kartu dostupnosti sadržaja za park Maksimir na temelju definiranih kategorija s obzirom na nagib i postojeću podlogu.
- predložiti ideje unapređenja parka u smjeru saniranja staza i prepreke koje bi osobe u kolicima mogli savladati

4. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

Ovim istraživanjem će se nastojati dati informacija o kretnim površinama i sadržajima koji su dostupni kod samostalnog dolaska osoba s invaliditetom u kolicima te se dati neke smjernice za eventualno unaprijeđivanje samih postojećih staza, ali i izgradnja dodatnih blagih staza ili prijelaznih rampa. Kod prikupljanja podataka na terenu koristiti će se suvremene tehnologije kako bi se usput testirala njihova mogućnost korištenja pod zastorom krošanja, a i sama učinkovitost snimaka iz zraka. Zbog različite točnosti koristiti će se finalni podaci iz više izvora. U svom radu Deckert i Bolstadt (1996) navode učinke terena, šume, broj uzastopnih mjerenja položaja s obzirom na preciznost i samu točnost GPS-a. Utvrdili su da je točnost položaja veća za otvorene površine u usporedbi s neotvorenom površinom te da je veća točnost u crnogoričnim šumama, ali ne navode kolika je ta točnost i postoje li odstupanja prilikom fiksnog signal GNSS uređaja. Na tom tragu ćemo uz glavni cilj istraživanja i testirati uređaje pod različitim sklopom krošanja.

Istraživanje provedeno od strane Landekić i dr. (2015), gdje su autori istraživali pješačke staze i kao ispitanike koristili zdrave ljude različitog dobnog raspona te također uz izmjeru pulsa srca utvrđivali mogućnost prolaska stazom i postavljanjem određenog broja odmorišta za skupine ljudi koji su u slabijoj kondiciji i starije životne dobi. Sličan pristup je i u ovom istraćivanju samo na osobama s invaliditetom te će se koristiti slična metodologija izmjere pulsa i njegova statisti ka obrada dobivenih podataka.

Upotrebom suvremene tehnologije poput RTK GPS uređaja možemo napraviti kvalitetnu izmjeru staza i definiranje vertikalnih profila, što bi bio cilj našeg istraživanja. Daljna terenska istraživanja provodila bi se u smjeru detektiranja zone koja su ljudima sa invaliditetom nedostupni, kategorizacija podloga staza te mogućnost samostalne vožnje po njima, s obzirom na nagib i vrstu podloge.

Terensko snimanje podataka unutar koje će se snimiti terenske točke postojećih staza u južnom parku Maksimira i dio sjevernog dijela parka, odnosno one dionice koje su uređene i imaju barem šljunčanu ili kamenu podlogu. Snimanje će se odraditi pomoću GNSS (RTK) GPS uređaja, snimanje preletom bespilotne letjelice DJI Phantom 4 pro (ili 4 pro RTK) i snimkom totalne radne stanice Stonex R2W. Koristiti će se ona tehnologija koja će u određenim dijelovima omogućavati maksimalnu preciznost uz najbrži mogući rad. Cilj je prikupit terenske podatke x, y i z koordinate na milimetarsku točnost. Obrada podataka je u programu Arcmap 10.5, Excel 365, Statistica i AutoCAD-u 2021, kako bi se izradila kvalitetna baza podataka za daljnje analize i obradu te došlo do rezultata, odnosno uzdužnih profila svake snimane staze. Iz tih snimaka će se izdvajati po kategorijama uzdužnih nagiba intervalne vrijednosti nagiba te ih stavljati u kontekst mogućnosti korištenja osobama s

invaliditetom u kolicima. Za savladavanje određenih nagiba pomoći će nam članovi udruge HUPT koji će u kolicima i sa satom za izmjeru pulsa (Garmin Fenix 6 pro) pokušati prevest dionice pod određenim nagibom kako bi se formirale 3 kategorije dostupnosti površini, odnosno samostalne kretnosti osobama s invaliditetom u kolicima.

Slika 11. Staze za kretanje s osoba s invaliditetom u kolicima (Izradio: doc. dr. sc. Kruno Lepoglavec)

1. FAZA: izmjera staza mobilnom aplikacijom Gaia GPS i formiranje GIS baze podataka za detaljnu izmjeru.

2. FAZA: detaljna izmjera staza geodetskim instrumentima radi pravilne kategorizacije dionica staza i formiranja mjernih poligona za osobe u invalidskim kolicima.

3. FAZA: mjerenje mogućnosti kretanja osoba u kolicima na nagnutim stazama različitog nagiba s obzirom na podlogu te evidentiranje opterećenja preko otkucaja srca.

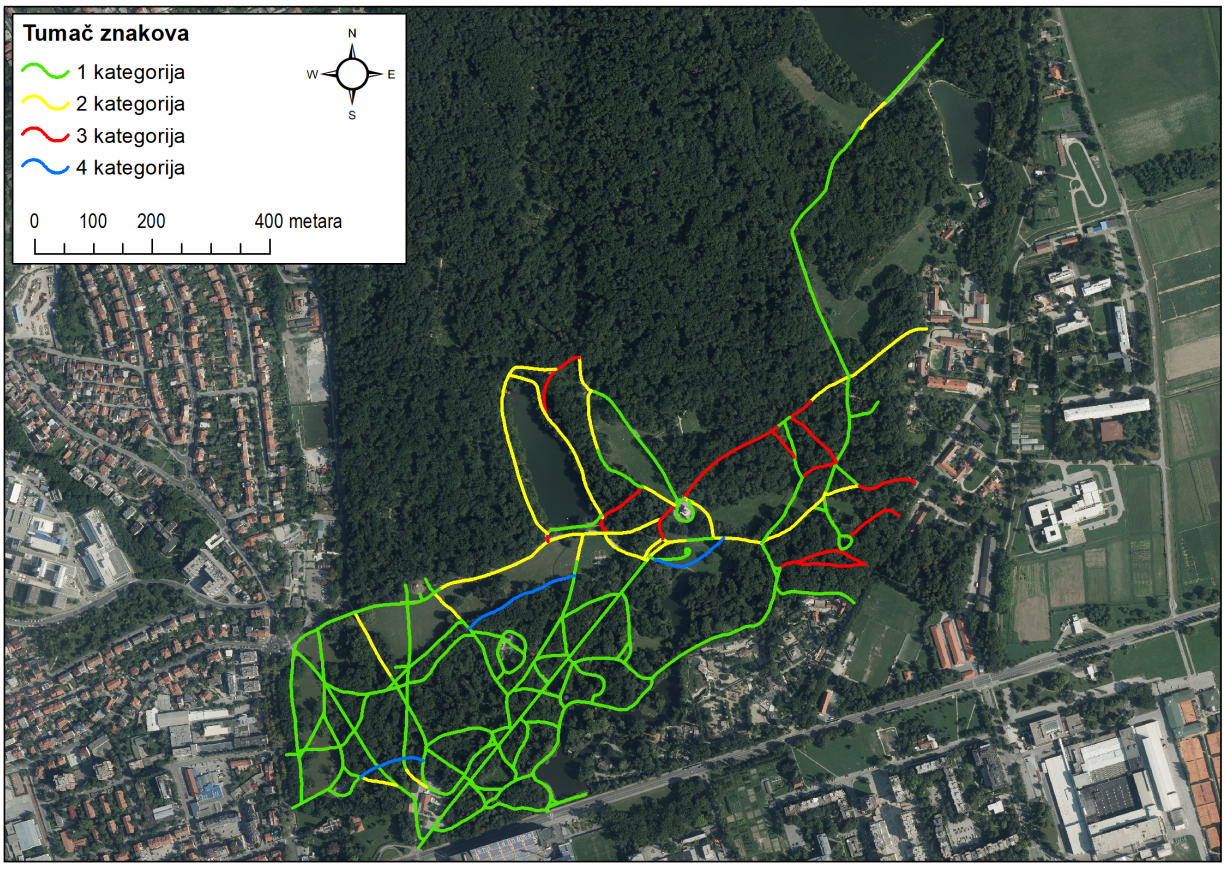
4. FAZA: pronalaženje prihvaljivih i rješenja dobre prakse u svijetu te njihova primjena na park Maksimir radi povećanje dostupnosti elemenata u parku

5. REZULTATI S RASPRAVOM

5.1. 1 FAZA: izmjerene staze mobilnom aplikacijom GAIA GPS

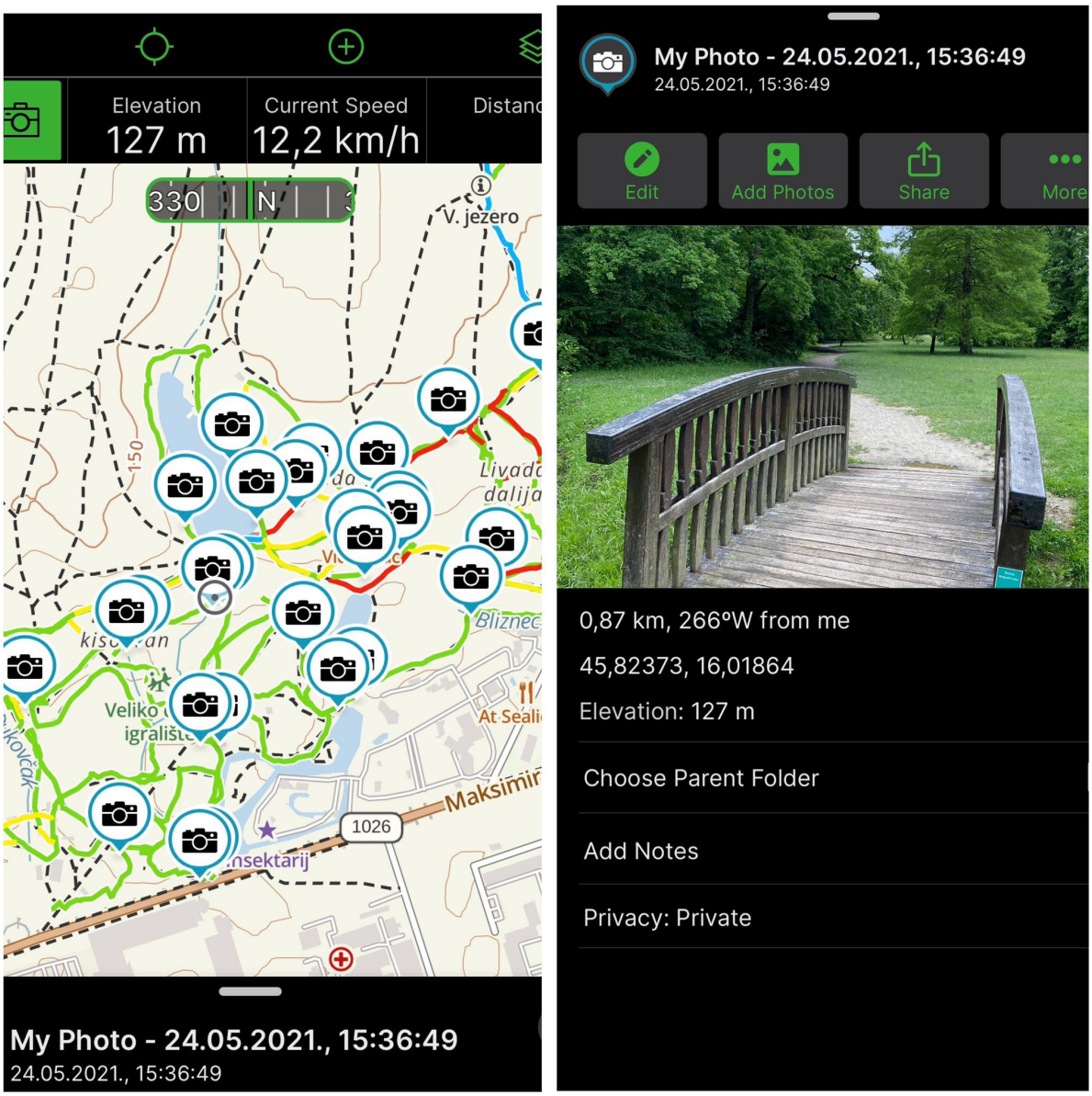
Prije izlaska na teren istražene su sve potencijalne aplikacije kojima bismo mogli zabilježiti i prikazati sve staze od interesa te je odabrana aplikacija GAIA GPS. Evidentirane su sve staze koje vode do svih sadržaje koje posjetitelji mogu vidjeti u parku Maksimir. Maksimir je stari povijesni park prepun bitnih povijesnih atrakcija kao što su Vidikovac, Švicarska kuća, Paviljon Jeka, kapelica Sv. Jurja, Sokolska mogila, Obelis, Ribarska koliba i svih 5 jezera do kojih pristup treba biti omogućen svim posjetiteljima.

Snimane staze raspoređene su u 4 kategorije: 1. zelene staze koje nije potrebno detaljno snimati zbog blagog uzdužnog nagiba, 2. žute staze koje je potrebno detaljno snimiti, 3. crvene staze koje su prestrme i smatraju se ne kretnim stazama, 4. plave staze potencijalno vozne staze uz promjenu kolničke konstrukcije. Time je uspostavljen registar staza i izrađena osnovna baza za daljnje izmjere (slika 12.).



Slika 12. Mapa staza s kategorijama nagiba temeljem izmjere mobilnom aplikacijom GAIA

Uz evidentiranje staza i njihove kategorizacije evidentirana su mjesta koja nisu izvedena pravilno i potencijalno su prepreke za vožnju invalidskim kolicima. Te snimke su također izrađene pomoću aplikacije GAIA (slika 13.) i položaj tih mjesta je zabilježen koordinatama u WGS84 projekciji.



Slika 13. Slike snimane pomoću GAIA aplikacijom

5.2. 2. FAZA: detaljna izmjera staza geodetskim instrumentima radi pravilne kategorizacije dionica staza i formiranja mjernih poligona za osobe u invalidskim kolicima.

Nakon završetka 1. faze dobiveni su podaci preliminarne kategorizacije staza (slika 12.) koje se staze trebaju detaljnije izmjeriti, te je nakon toga uslijedila izmjera svih žuto i crveno označenih staza.

Korištenjem RTK GPS uređaja marke Stonex S900A uz primjenu programa Cube 4.0 na kontroleru Stonex S40 izmjerene su staze i definirani vertikalni profili. Na svakoj stazi odabire se različit broj točaka koje se bilježe sa RTK GPS uređajem, a njihov broj varira s obzirom lomove uzdužnih nagiba pojedine staze. Zbog pretpostavke da RTK GPS uređaj neće precizno snimiti točke pod gustim sklopom krošanja korištena je i geodetska mjerna stanica na 2 staze, a u opciji je bila i manje precizna metoda upotrebom padomjera koja na kraju nije bila ni primjenjena, jer se prilikom terenske izmjere uspostavilo da RTK GPS uređaj uspijeva snimiti točke sa velikom preciznošću i pod zastorom krošanja, čime je omogućena brža i kvalitetnija izmjera.

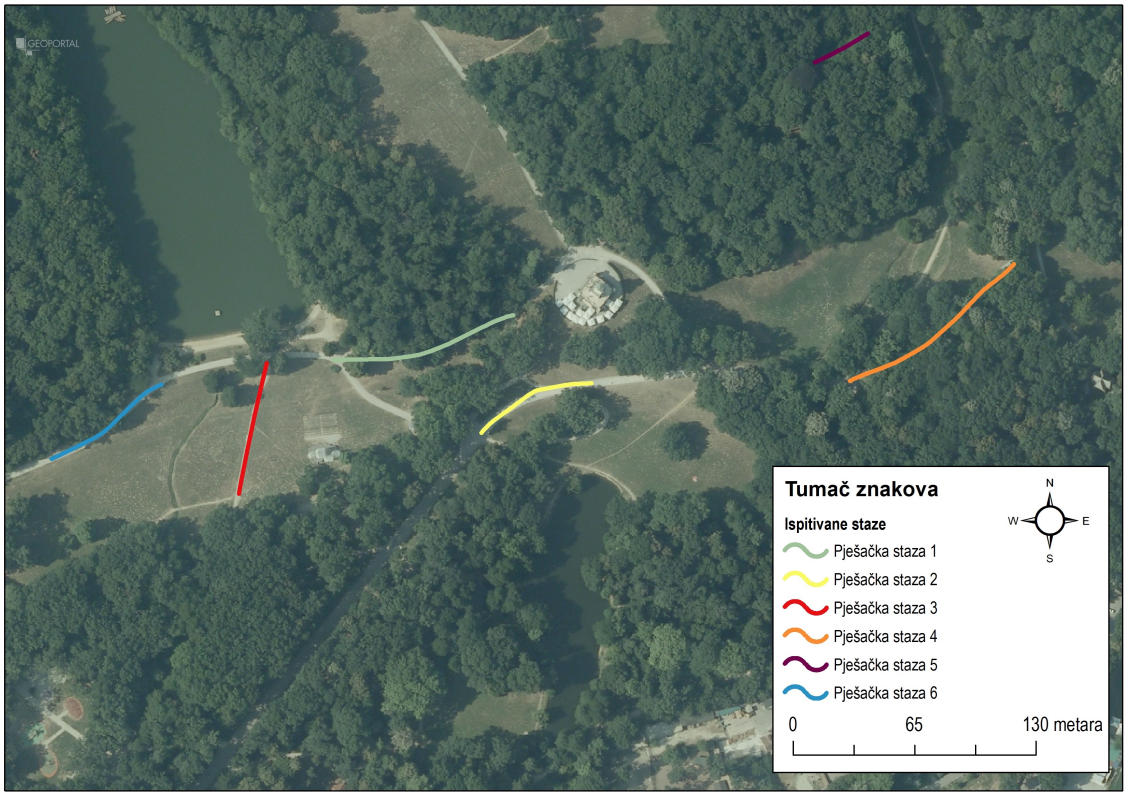
Slika 14. Izmjera RTK GPS uređajem Stonex S900A s kontrolerom S40

5.3. 3. FAZA: mjerenje mogućnosti kretanja osoba u kolicima na nagnutim stazama različitog nagiba s obzirom na podlogu te evidentiranje opterećenja preko otkucaja srca.

Zahvaljujući suradnji sa Hrvatskom udrugom paraplegičara i tetraplegičara na izmjeri je sudjelovalo 8 članova udruge. Mjerena je njihova mogućnost savladavanja određenog nagiba kao i dužina staza na tom određenom nagibu, testiralo se kretanje na stazama blagog nagiba,

stazama na kojima im je potrebna pomoć ili znatniji napor te staze na kojima nije moguć samostalan pristup ljudima u invalidskim kolicima.
Njihova mogućnost savladavanja mjerena je na 6 prethodno određenih staza različih nagiba i dužina na način da je svaki put zabilježena početna točka A i završna točka B do koje su uspjeli stići. Za vrijeme prevladavanja te dužine ispitanici su na ruci nosili pametni sat Garmin Fenix 6 koji je mjerio otkucaje srca. Otkucaji srca bilježeni su na točkama A i B, odnosno početnim i završnim točkama.

Zbog različite hrapavosti dodirnih površina svaka staza izaziva drugačije trenje te je mogućnost savladavanja različitih podloga staza drugačija. Kroz razgovor s ispitanicima došli smo do zaključka da je za njih asfaltirana podloga najpogodnija. Manje prihvatljiva podloga su kocke (npr. koje su postavljene oko Vidikovca), ali i dalje dovoljno dobre za korištenje u parkovima. Najmanje prikladna opcija je šljunčanih staza, a naročito one koje nisu dobro održavane

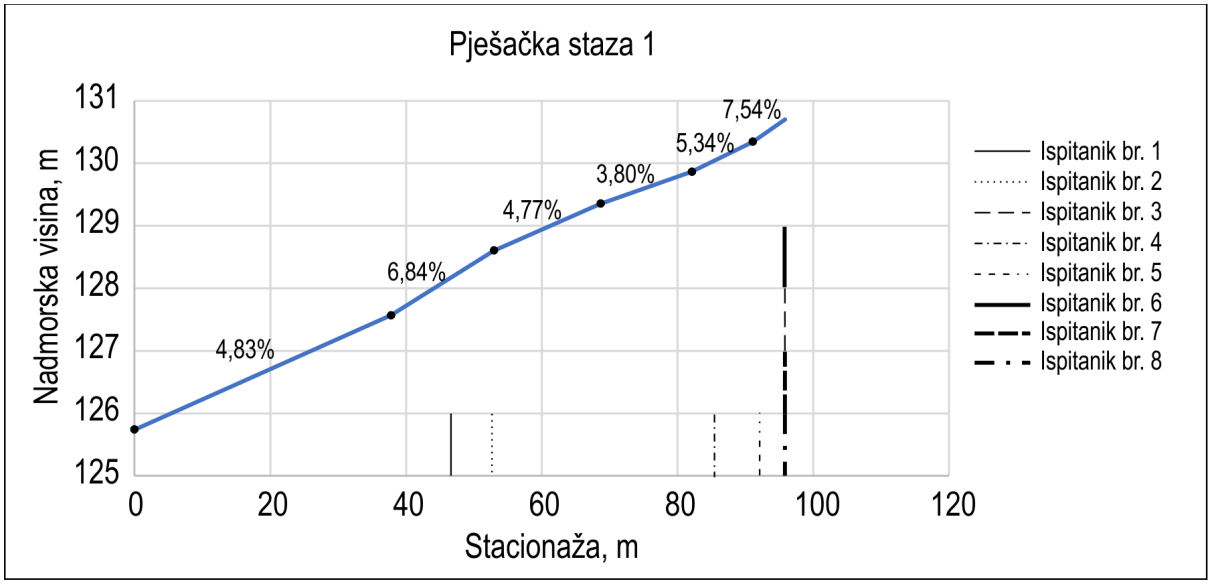


Slika 15. Staze na koje se radilo ispitivanje

U ovom poglavlju analizirani su rezultati izmjere. Stoga je za ovo istraživanje izmjereno 6 različitih staza na kojima smo testirali maksimalnu dužinu koju osobe u kolicima mogu preći s obzirom na različiti nagib i podlogu (Slika 15.). Šest odabranih staza su sa različitim kretanjem nagiba od min. 1,92 % do max 18,81 %. Na odabranim stazama je bilo poteškoće

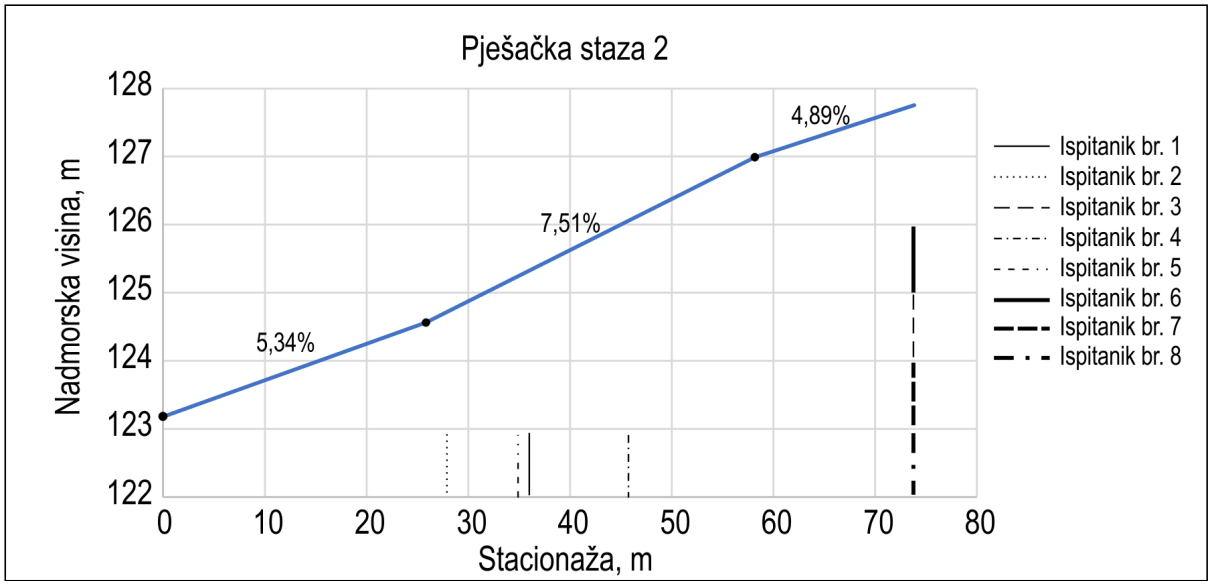
za savladavanje na nagibima iznad 5,50 % do 9,01 %, što znači da su savladive, ali ne za svakoga i s obzirom na visinu ozljede kralježnice. Tijekom testiranja ispitanici su na sebe nosili pametni sat GARMIN Fenix 6 koji je pridonio boljim informacijama poput mjerenja pulsa i upozorenja za visok puls dok određena osoba prolazi nekom od navedenih staza (Slika 16.). Pratio puls na početku i na kraju staze, odnosno na kraju maksimalne duljine staze koji je svaki ispitanik uspio proći. U skladu s tim, rezultati ovog istraživanja su analizirani na sljedećim grafikonima.

Slika 16. Mjerenje kretanja osoba s invaliditetom u kolicima s izmjerom otkucaja srca



Graf 1. Prikaz nagiba staze 1 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

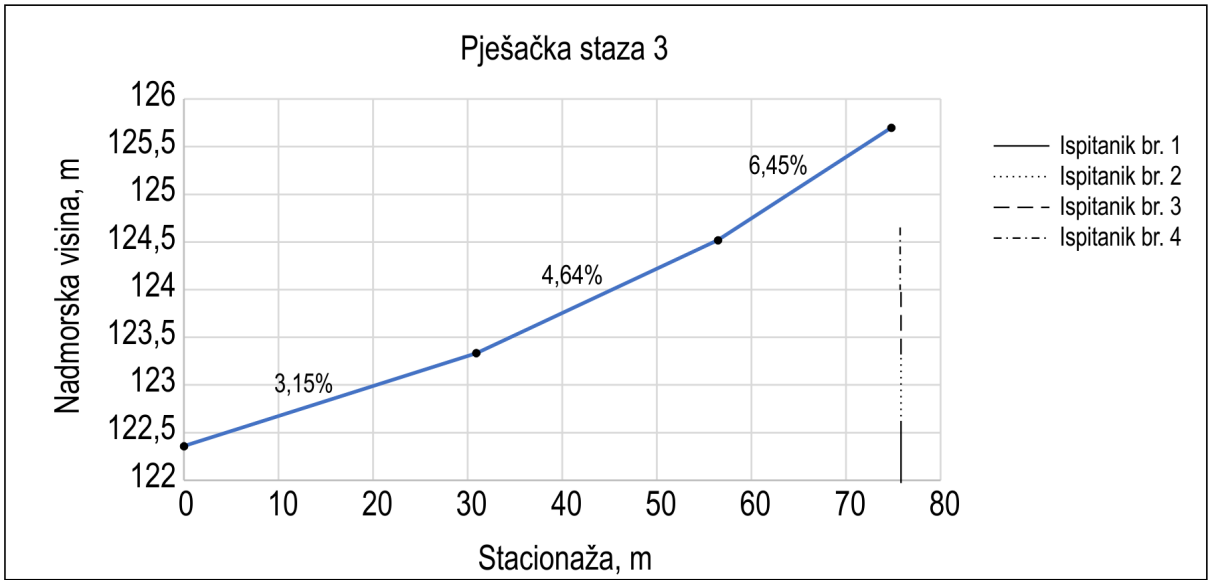
Prvi grafikon prikazuje prvu "žutu" stazu. Stoga se može vidjeti da je većina sudionika bila sposobna proći cijelu stazu od 100-injak metara. Četiri od osam sudionika završilo je cijelu stazu, dok je samo dvoje prošlo samo 40 metara i zaustavila se odmah nakon najviše točke padine od 6,84%. U skladu s tim, može se reći da je većina sudionika uspjela dovršiti cijelu stazu.



Graf 2. Prikaz nagiba staze 2 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

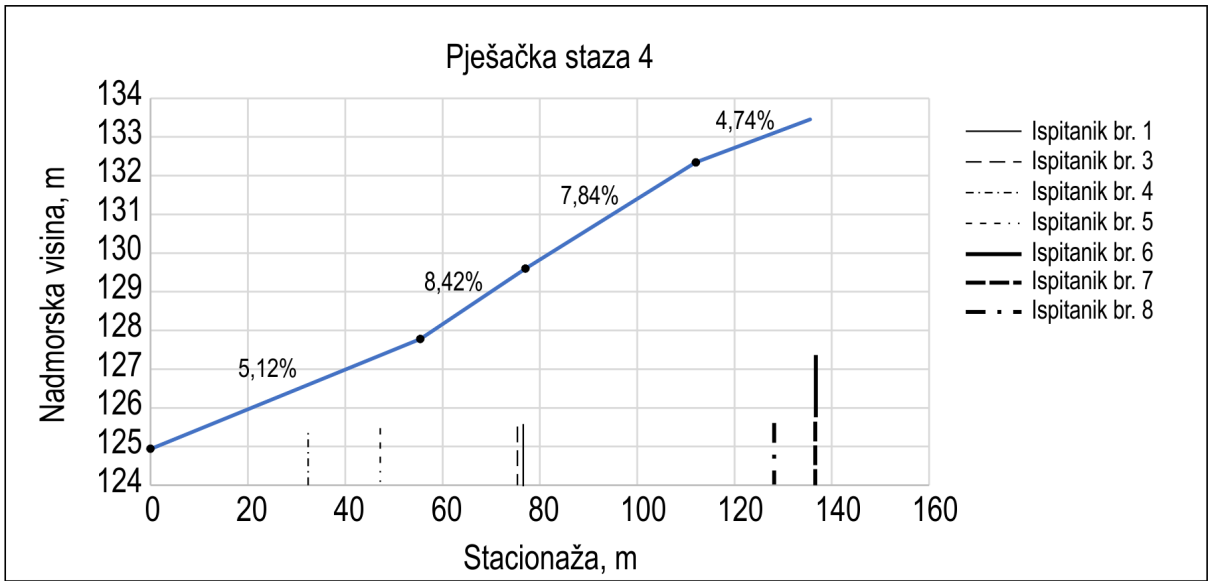
Kao što se može vidjeti da je drugia staza sasvim drugačija i da ima samo 3 ključne točke nagiba, s najvećim nagibom u sredini staze sa 7,51%. No, može se vidjeti da je 50%

sudionika uspjelo završiti cijelu stazu. S druge strane, ostalih 50% sudionika završilo je gotovo polovicu staze, zaustavivši se otprilike na najvišoj točki padine.



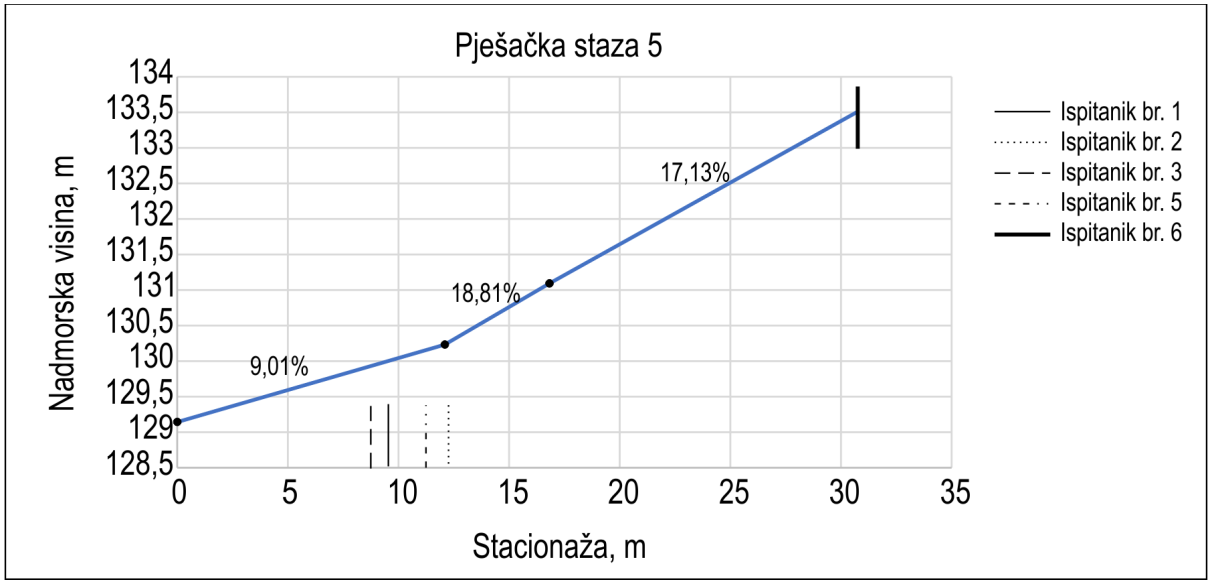
Graf 3. Prikaz nagiba staze 3 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Kao što se može vidjeti sa grafikona 3, ova staza je duga 75 m i na njoj provođeno je mjerenje sa četiri sudionika. Najviša točka padine bila je na kraju staze sa 6,45%. Ova se staza može opisati kao ona s najvećim uspjehom za sudionike s invaliditetom, jer su sva četiri sudionika uspjela dovršiti cijelu stazu.



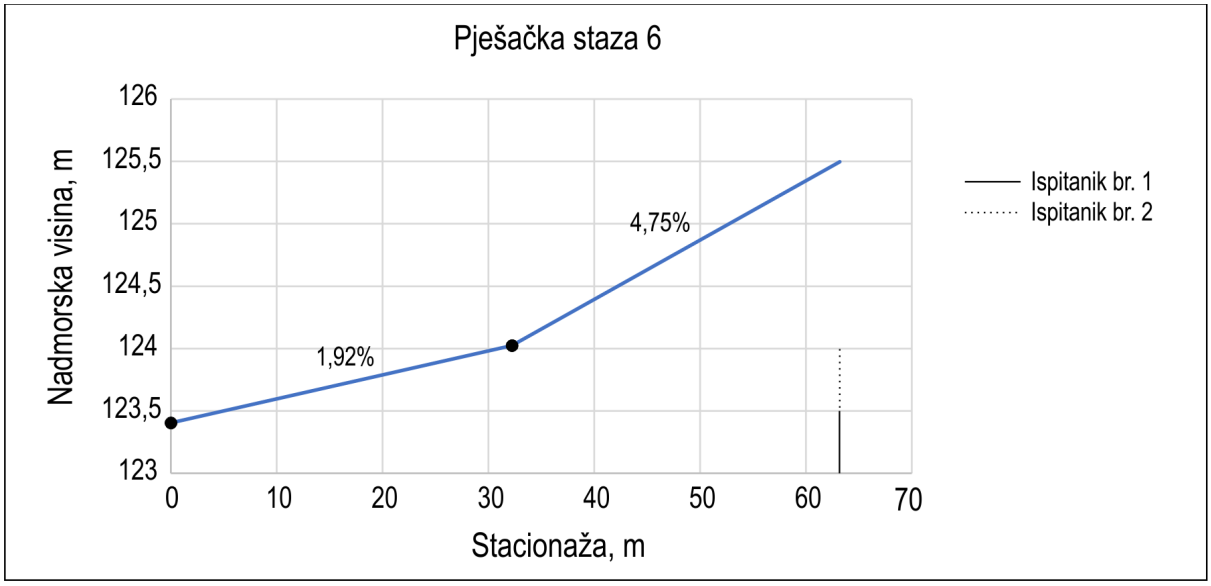
Graf 4. Prikaz nagiba staze 4 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Iz četvrtog grafikona vidi se da je četvrta staza najduža (140 m) i ima dvije točke velikog nagiba. Međutim, samo su tri sudionika uspjela dovršiti cijelu stazu. Uočavamo da dva sudionika imaju identične rezultate i zaustavili su se na najvećoj padini od 8,42%, a ostali su završili samo prvih nekoliko metara na početku staze. Tome možemo pripisati i loše održavanu podlogu na stazi gdje je na velikom dijelu staze donji stroj izbio na površinu.



Graf 5. Prikaz nagiba staze 5 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Na grafikonu broj 5 prikazana je staza koja se može okarakterizirati kao najkraća po dužini (30 m) od svih uključenih u ovu studiju. Međutim, šesta staza imala je natprosječan nagib, s najnižom točkom od 9,01%, a najvišom s 18,81%. U skladu s tim, pet ispitanika bilo je uključeno u ispitivanje ove staze. Evidentno je da samo jedan sudionik uspješno prošao cijelu stazu koji je sportaš i gotovo ni jedna prepreka mu nije predstavljala problem, pa samim time i nije relevantan za uzimanje kao prosječnog ispitanika. Dva sudionika završila su prvih 10 m staze i zaustavila se na početku najviše točke padine. Osim toga, posljednja dva sudionika uspjela su završiti nekoliko metara više odmah na početku nagiba od 18,81%. Možemo zaključiti da je ova staza bila najteža za sudionike s invaliditetom.



Graf 6. Prikaz nagiba staze 6 i maksimalna postignuta duljina ispitanika

Grafikon broj 6 prikazuje zadnju stazu u kojoj su bila samo dva sudionika. Ova je staza jedna od najkraćih po duljini, ujedno i najlakša s obzirom na nagib, jer je blagog nagiba do 4,75%. U skladu s tim, oboje sudionika uspjelo je dovršiti cijelu stazu.

Istraživanje obuhvaća šest različitih staza i osam sudionika koji su pomogli u završnoj fazi ove studije. Glavni čimbenici koji se mogu uzeti u obzir za savladavanje ovih 6 staza su nagib i podloga. Na stazama gdje su ispitanici savladavali kraće duljina, unatoč prevelikom nagibu, podloga je otežavala i onemogućavala njihovo kretanje.

Sukladno tome, staze koje su bile do vrijednosti nagiba 5,50 % pokazale su se kao savladive za samostalno kretanje. Na primjer, na stazama broj 3. i 6. pokazalo se da svi sudionici uspjevaju završiti ispitivanje do kraja staze. Međutim, na tim stazama prevladava prosječan nagib (5,50 %), dok maksimalni nagib na stazi broj 3. je 6,45 %, što je malo iznad prosjeka, a ujedno i ne predstavlja problem ukoliko je podloga održavana i nagib se nalazi na kraćoj udaljenosti.

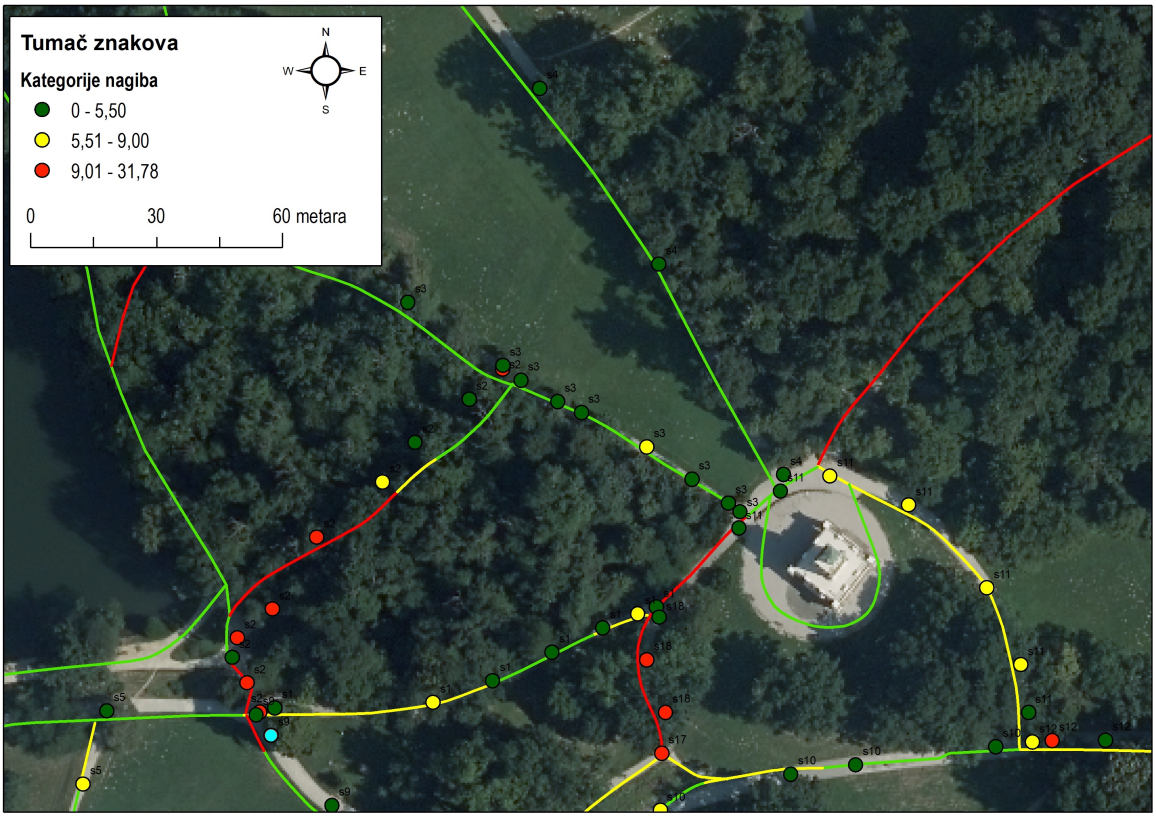
Nadalje, može se zaključiti da staza broj 5. prikazuje najmanju uspješnost, budući da je samo jedan ispitanik uspio dovršiti stazu. Ova je staza bila najteža za većinu sudionika s invaliditetom, jer je najniža vrijednost nagiba bila 9,01%, a najviša 18,81%.

Ipak, ova studija je ispitala da su sudionici s invaliditetom pokazali sposobnost prolaska prosječne točke nagiba (5,50 %). Sudionici s invaliditetom uspjeli su proći otežano i uz značajan napor na natprosječnim nagibima, koji su obično bili veći od 7,5%, dok se pokazalo

da nagibi preko 9,00 % na makadamskoj podlozi su u većini slučajeva nesavladivi za samostalno kretanje.

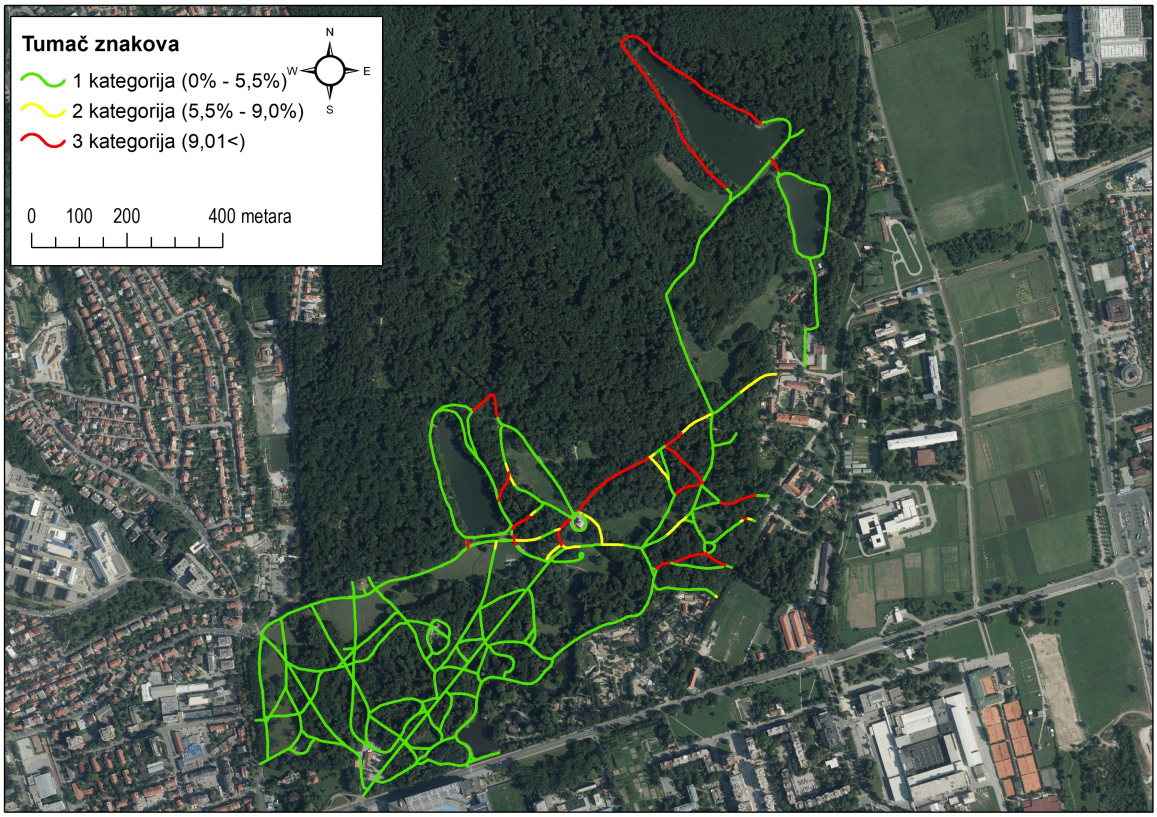
Nakon provedenog mjerenja različitim osobama na stazama različitih nagiba, dobiveni su rezultati kategorija definiranih na temelju minimalnih graničnih vrijednosti nagiba, koje su formirane temeljem mogućnosti kretanja kolicima, naglim povećanjem broja otkucaja srca i osobne percepcije ispitanika na licu mjesta. Kategorije nagiba formirane su prema najlošijim rezultatima tj. najteže mogućnosti kretanja uz nagib jednog ispitanika. Sukladno tome formirane su 3. kategorije:

1. kategorija – od 0,00 % do 5,50 % nagib ne predstavlja nikakvu prepreku za samostalno kretanje po šljunčanoj podlozi,
2. kategorija – od 5,51 % do 9,00 % predstavlja značajan napor za savladavanje takvog nagiba, ali ne onemogućuje kretanje na kraćim dionicama,
3. kategorija – od 9,01 pa na više predstavlja nagib koji je gotovo svim osobama u kolicima nesavladiv i na kraćim udaljenostima.



Slika 17. Kategorizacija nagiba pomoću točke dobivene RTK GPS uređajem

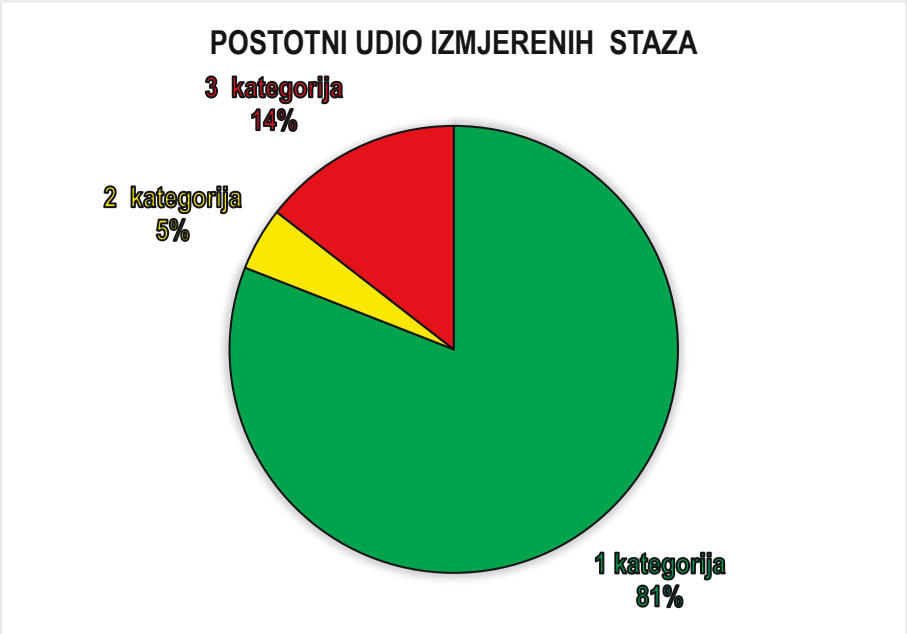
Temeljem tih kategorija nanovo se formira precizna mapa sa mogućnošću kretanja po stazama u parku Maksimir.



Slika 18. Finalna mapa sa preciznim kategorijama nagiba

Rezultati te analize ukazuju da je u prvoj kategoriji istraživanih staza ukupno 12403 m, u drugoj 700 m te u trećoj 2217 m, što je 14% staza koje predstavljaju površine kojima se nemoguće samostalno kretati te predstavljaju rizične zone, uz velik napor ili kretanje uz pratnju je svega 5 % staza. 81% staza je u potpunosti prilagođeno kretanju osobama s invaliditetom u kolicima, ali treba napomenuti da bi se došlo do nekih „zelenih“ staza potrebno je preći „žutom“ ili „crvenom“ stazom pa u trenutnoj situaciji nisu sva mjesta dostupna korisnicima u kolicima iako ih okružuju blage staze poput 3. jezera do kojeg svi putovi koji vode su iznimno strmih nagiba iako je staze oko samog jezera blaga.

Maksimalni uzdužni nagibi zabilježeni na stazama kreću se i do 32 %, što predstavlja velike napore i za zdrave ljude bez ikakvih fizičkih poteškoća.



Graf 7. Postotni udio izmjerenih staza

Prilikom mjerenja kretanja osoba u kolicima evidentiran je početni i završni puls srca, kako bi lakše mogli definirati granične zone kategorija nagiba, odnosno kada dolazi do većeg broja otkucaja srca u minuti i time utvrditi prelaske iz jedne u drugu zonu odnosno kategoriju kretnosti.

Kod svih ispitanika na samom početku mjerenja otkucaji srca su se kretali u intervalu 74-96 otkucaja u minuti, a maksimalni puls se kretao od 115-125 otkucaja u minuti kod nekoliko ispitanika, i to je ponajviše uzrokovano vožnjom na većem nagibu i na duljim potezima druge kategorije nagiba (5,50%-9,01%). Naglo povećanje pulsa iznad 120 u minuti bio je jedan od pokazatelja da dolazi do znatnijeg napora i da je na tim nagibima potreban dodatan odmor ili nečija pomoć. Na taj način se i definirao granični nagib od 5,50 % koji predstavlja nagib kad se prelazi komforna zona. Kod nekoliko ispitanika nagib iznad toga je predstavljalo znatan napor ili čak odustajanje. Tome je doprinijela loša, neodržavana podloga ali i visoke temperature, jer se ispitivanje provodilo u ljetnim mjesecima, što je doprinjelo tome da je puls sporo opadao i da je bilo potrebno raditi duže pauze za odmor ispitanika.

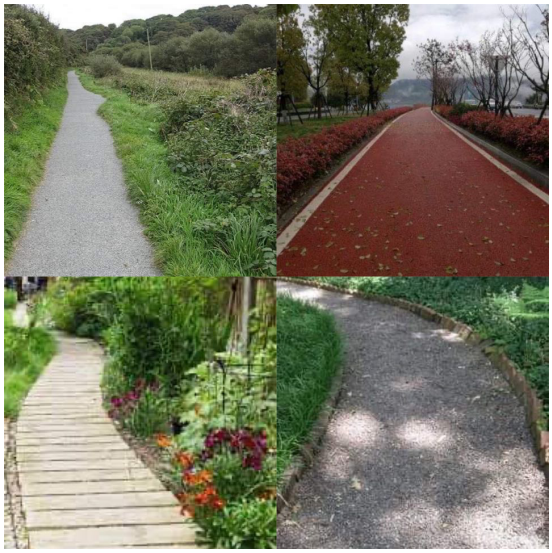
Dodatno potvrđivanje granice uzdužnog nagiba je ostvareno preko neposredne komunikacije s ispitanicima koji su potvrdili da na tom nagibu i takvoj podlozi prestaju biti dovoljno sigurni u samostalno kretanje i potreban je dodatan napor te veća količina opreza ukoliko se kreću samostalno. Ti podaci olakšali su u definiranju graničnih vrijednosti kategorija kretnosti z obzirom na uzdužni nagib.

5.4. 4. FAZA: pronalaženje prihvaljivih rješenja i rješenja dobre prakse u svijetu te njihova primjena na park Maksimir radi povećanje dostupnosti elemenata u parku

5.4.1. Materijal za izgradnju staze

U studiji koju je sponzorirao američki Odbor za pristup, Nacionalni centar za pristupačnost procijenio je čvrstoću i stabilnost 11 različitih vrsta prirodnih agregata i tretiranih površina tla tijekom četverogodišnjeg razdoblja kako bi se utvrdila njihova učinkovitost nakon izlaganja elementima, smrzavanja i odmrzavanja ciklusa i drugih čimbenika. Istraživači su zaključili da bi se "staza sastavljena od potpuno agregatnog materijala, kada se izgradi prema zadanim parametrima, mogla održavati uz malo ili bez održavanja kao čvrsta i stabilna površina" (J. Zeller, R. Doyle, K. Snodgrass, 2012).

Prirodni površinski materijali od agregata pružaju čvrste površine koje također pružaju veliku stabilnost: Drobljena stijena (radije od nelomljenog šljunka), stijena s razbijenim licima (umjesto zaobljenih stijena), mješavina stijena koja sadrži cijeli spektar veličina sita (umjesto jedne veličine), tvrda stijena (umjesto meke stijene koja se lako ruši), stijena koja prolazi kroz ½ "(13 mm.) zaslon, stijenski materijal zbijen u slojeve od 75 do 100 mm (ne deblji slojevi), materijal koji je vlažan, ali nije previše mokar, prije nego što se zbije (umjesto materijala koji se sabija kad se osuši), materijal koji je sabijen vibrirajućom pločom, valjkom ili ručnim utiskivanjem (umjesto materijala koji je labav i zbijen upotrebom), staze održivog i recikliranog materijala (Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012).

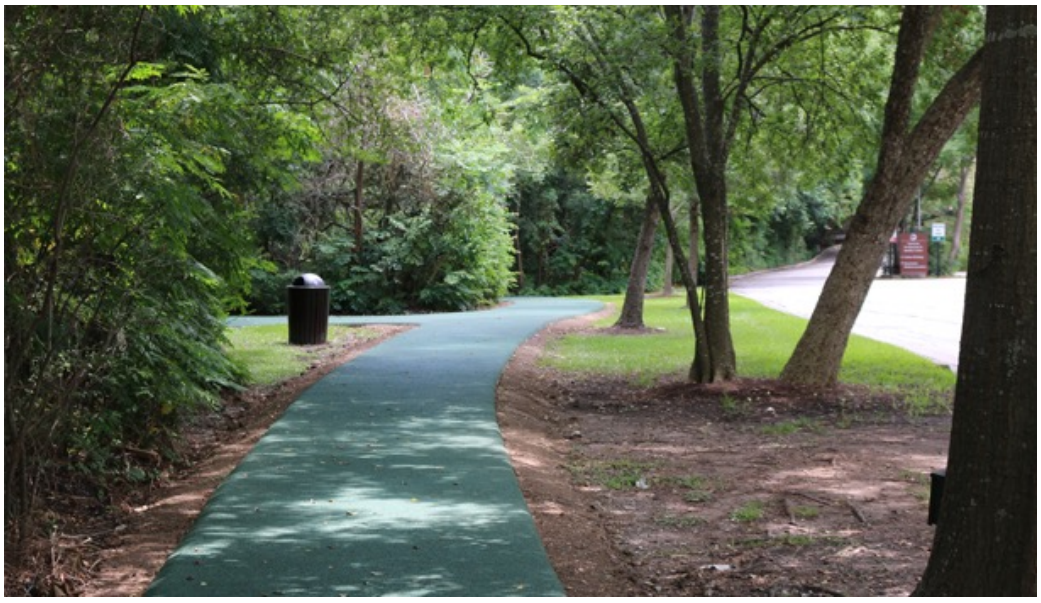


Slika 19. Primjer različitih podloga za izgradnju staze

5.4.1.1. Staze održivog i recikliranog materijala

Reciklirane plastične ili gumene staze i staze otporne su, ne klize i lako se spajaju, a ipak dovoljno čvrste da budu prikladne za kolica, invalidska kolica, bicikl i ostalim pomagalima. Gumene staze instalirane su diljem SAD -a kao staze za pješačenje i trčanje u parkovima, kao staze za zajednicu te kao staze za obuku škola i saveznih ustanova. (J. Zeller, R. Doyle, K. Snodgrass, 2012)

Gumene staze lako se postavljaju i preslikavaju asfalt. Ovaj jednoslojni sustav izrađen je od 100% reciklirane gume proizvedene od potrošača iz guma u velikom formatu mrvica koja stvara vrlo poroznu površinu koja omogućuje brzo dispergiranje kišnice i brzo sušenje. Dopuštanjem kišnice da prodre kroz površinu, otjecanje se znatno smanjuje, a voda se može raspršiti po podzemlju i osigurati potrebnu hranu za drveće i grmlje. (Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012)



Slika 20. Primjer staza od reciklirane gume (izvor: https://www.rubberway.com/rubber-trails)

5.4.1.2. Održavanje staza s nevezanim zastorom

Neodržavane staze postaju nesavladive i na blažim nagibima zbog zapinjanja prednjih kotača. Upravo zato je potrebno održavanje gornjeg stroja staza finim kamenim materijalom veličine čestice 0 – 10 mm uz zbijanje valjkom ili vibrirajućim pločama.

Slika 21. Primjer lošo održavane staze

Slika 22. Primjer dobro održavane staze (Izvor: DCM Surfaces)

5.4.2. Nagib

Bez obzira na površinske materijale odabrane za određeni projekt, potrebno je uzeti u obzir gotov stupanj profila i poprečni nagib. Osobe s poteškoćama u kretanju teško se snalaze u strmim ocjenama zbog dodatnog napora potrebnog za putovanje po kosim površinama. Prilikom projektiranja segmenata maksimalne ocjene potrebno je koristiti sljedeće preporuke (Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012):

- 8,3 posto za najviše 61,0 m;

- 10 posto za najviše 9,14 m

- 12,5 posto za najviše 3,05 m

Blizu vrha i dna segmenata maksimalne ocjene ocjena bi se trebala postupno prelaziti na manje od 5 posto. Osim toga, potrebno je osigurati intervale odmora unutar 7,6 m od vrha i dna segmenta maksimalne nagiba. Intervali odmora mogu se nalaziti na stazi zajedničke uporabe, ali bi idealno trebali biti smješteni uz stazu radi sigurnosti svih. Dobro osmišljeni intervali odmora trebali bi imati sljedeće karakteristike (Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012):

- nagib koje ne prelaze 5 posto;

- križne kosine na popločenim površinama koje ne prelaze 2 posto i poprečne padine na neasfaltiranim površinama koje ne prelaze 5 posto;

- Čvrsta i stabilna površina;

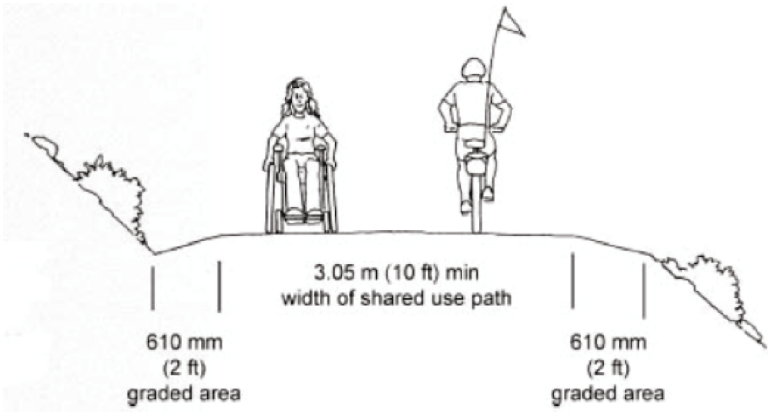
- širina jednaka ili veća od širine segmenta puta koji vodi do i iz intervala odmora;

- Minimalna duljina 1.525 m

- Minimalna promjena nagiba i poprečnog nagiba na segmentu koji povezuje interval odmora sa stazom zajedničke uporabe.

5.4.3. Širina staza za zajedničku upotrebu

Širina staze zajedničke uporabe ne samo da utječe na upotrebljivost pješaka, već također određuje vrste korisnika koji mogu koristiti stazu. Treba uzeti u obzir čimbenike, poput obrazaca kretanja određenih grupa korisnika. Osim toga, staze za zajedničku uporabu trebale bi biti osmišljene tako da prihvate korisnike koi prolaze u oba smjera(Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012).



Slika 23. Primjer širina staze za zajedničku upotrebu (Izvor: https://www.fs.usda.gov/sites/default/files/Accessibility-Guide-Book.pdf (Pristupljeno 15.09.2021))

Gazni sloj staze za zajedničko korištenje trebao bi biti širok najmanje 3,05 m. Najmanje 2,44 m smije se koristiti na stazama za zajedničku uporabu koje će imati ograničenu uporabu. Staze za zajedničko korištenje također bi trebale imati nagiba od najmanje 610 mm s obje strane staze. Na stazama za zajedničku uporabu s velikim brojem korisnika širinu gaznog sloja treba povećati na raspon od 3,66 m do 4,27 m (J. Zeller, R. Doyle, K. Snodgrass, 2012).

5.4.4. Poprečni nagib i odvodnja

Oni koji koriste uređaj za mobilnost znaju da s povećanjem poprečnog nagiba putovanje postaje sve teže. To je zato što rad na pločniku povlačenjem poprečne padine može udvostručiti napor potreban za napredak. Međutim, u vanjskom okruženju poprečni nagib mora biti dovoljno strm da se voda ne nakuplja na površini

putovanja. Dok se nagib i odvodnja mogu precizno kontrolirati na popločanim površinama (asfalt, beton, popločavanje) ili izgrađenim pločama (daske, jako drvo, beton, stakloplastika ili drugi proizvodni materijal), teže je osigurati odvodnju prirodnim putem ili šljunčane površine. Kada se voda nakuplja na prirodnim ili šljunčanim površinama, one često postaju blatne i neprohodne (J. Zeller, R. Doyle, K. Snodgrass, 2012).

Slika 24. Primjer cijevnog propusta zatvorenog tipa (Izvor:www.shutterstock.com)

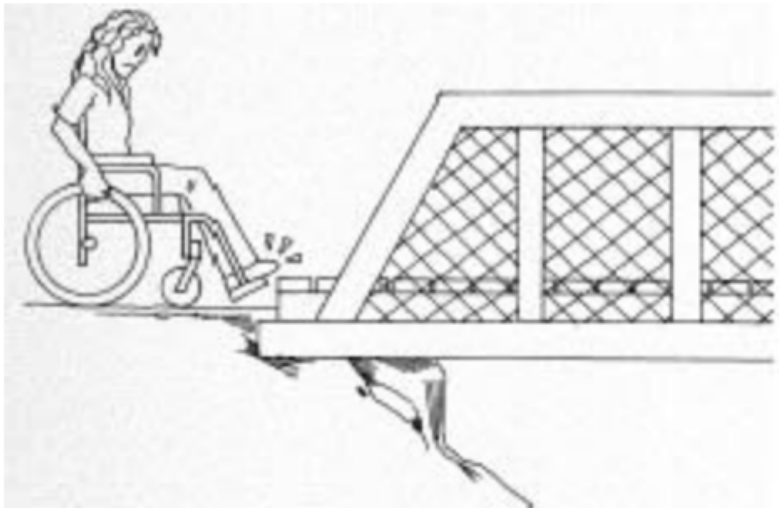
Dizajneri bi trebali koristiti minimalni poprečni nagib potreban za put zajedničke uporabe. Za asfalt i beton poprečni nagib od 2,0 posto trebao bi biti dovoljan. Za neasfaltirane površine, poput drobljenog agregata, najveći preporučeni poprečni nagib je 5 posto (Zeller, Doyle, Snodgrass, 2012).

Cijevni propusti često znaju pretstavljati prepreka osobama u kolicima, naročito kad se kreću samostalno. Prihvatljivi način za uređivanje i usmjeravanje vode su cijevni propusti zatvorenog tipa, naročito na spojevima dviju ili više staza (Slika 22.).

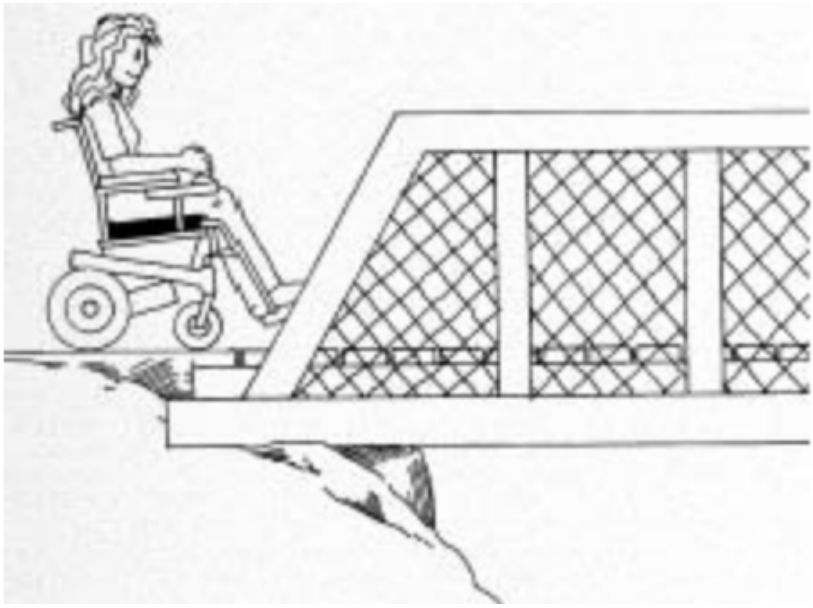
5.4.5. Mostovi i prijelazne rampe

Mostovi su uobičajene građevine koje se koriste za prelazak preko plovnih putova ili drugih prepreka na stazi, poput potok ili rijeka. Mostovi bi trebali biti projektirani za različite vrste predviđenih korisnika staze. Na primjer, staza koja osigurava

odgovarajuću širinu gaznog sloja i pristup osobama s poteškoćama u kretanju mora imati jaču konstrukciju i prilagođen pristup prema stazi. Potencijalan problem kod izgradnju staze je kad most nije u ravnini s površinom staze jer osobama s poteškoćama u kretanju može onemogućiti pristup (Slika 25.). Mostovi koji su u ravnini s površinom omogućuju veći pristup korisnicima staze (Slika 26.) ((Designing Sidewalks and Trails for Access).



Slika 25. Most nije u ravnini s površinom staze (Designing Sidewalks and Trails for Access)



Slika 26. Most u ravnini s površinom staze (Designing Sidewalks and Trails for Access)

Prilikom projektiranja mostova potrebno je uzeti u obzir sljedeće:

- promjena razine - mostovi trebaju početi i završiti u ravnini s površinom staze
- rukohvati - Treba uzeti u obzir da rukohvati štite sve korisnike mosta i pružaju površinu za hvatanje radi održavanja ravnoteže ili potpore. Ako se pružaju rukohvati, oni bi trebali biti projektirani prema ADAAG 4.26; gornja tračnica treba biti najmanje 1,1 m iznad tla
- poravnanje - Mostove treba poravnati tako da korisnici mogu primjereno vidjeti i pripremiti se za prijelaz između staze i mosta. Na prilazu mostu treba izbjegavati strme rampe ili stepenice
- dimenzije - U idealnom slučaju, mostovi na rekreacijskim stazama trebali bi biti široki koliko i staze koje vode do njih. Mostovi bi trebali biti dovoljno široki da se prilagode tipu korisnika staze, poput biciklista, osobe u kolicima, motornih sanki i vozača terenskih vozila, i da se korisnici mogu mimoilaziti.
- mostovi - Preporuča se da mostovi budu ravni, a ukoliko je potreban nagib on se mora ograničiti do 5,50 %.

5.4.6. Sustavi ocjenjivanja - za osobe s poteškoćama u kretanju

Sustav ocjenjivanja jednostavan je način da se korisnicima s poteškoćama u kretanju omogući odabir rute koja bi mogla biti sigurna i upotrebljiva. Sustav ocjenjivanja određen je primarnim elementima koji utječu na sposobnost korištenja staze, uključujući: vrstu površine, nagib, poprečni nagib i udaljenost između obilježja. Svaka se ocjena najprije definira pomoću ovih osnovnih definicija, ali postoji mogućnost za prilagođavanja kako bi se ukomponirala u neobične uvjete (J. Zeller, R. Doyle, K. Snodgrass, 2012).

Primjeri opisa ocjena

• Lagano - tvrda/popločana površina, široka najmanje 1,5 m, nagib 5% ili manje, poprečni nagibi 2% ili manje. Pojedinci koji koriste uređaje za mobilnost trebali bi moći koristiti ovu stazu uz malu ili nikakvu pomoć.

- Umjereno - tvrda/popločana ili zbijena, zdrobljena stijena, široka najmanje 1 m, nagib 5 do 8%, poprečni nagibi 2% ili manje, s područjima odmora najviše svakih 60 m. Nekim pojedincima koji koriste uređaje za mobilnost može biti potrebna pomoć.

• Teško - zbijena, zdrobljena stijena ili prirodna površina, široka najmanje 1 m, nagib održavan na 8 do 10%, poprečne padine 3% ili manje, s mjestima za odmor najviše 30

m. Postoje izgrađene ili prirodne barijere. Većina pojedinaca koji koriste uređaje za mobilnost možda će trebati pomoć.

• Najteže - prirodna površina, široka staza od 1 m, nema odmorišta, neravne stjenovite ili prirodne prepreke, konstantnog nagiba 10% i više, poprečni nagib 3 do 5%. Većini pojedinaca koji koriste uređaje za mobilnost bit će potrebna pomoć.

Slika 27. Primjer lagane staze

Slika 28. Primjer umjerene staze

Slika 29. Primjer teške staze

Slika 30. Primjer najteže staze

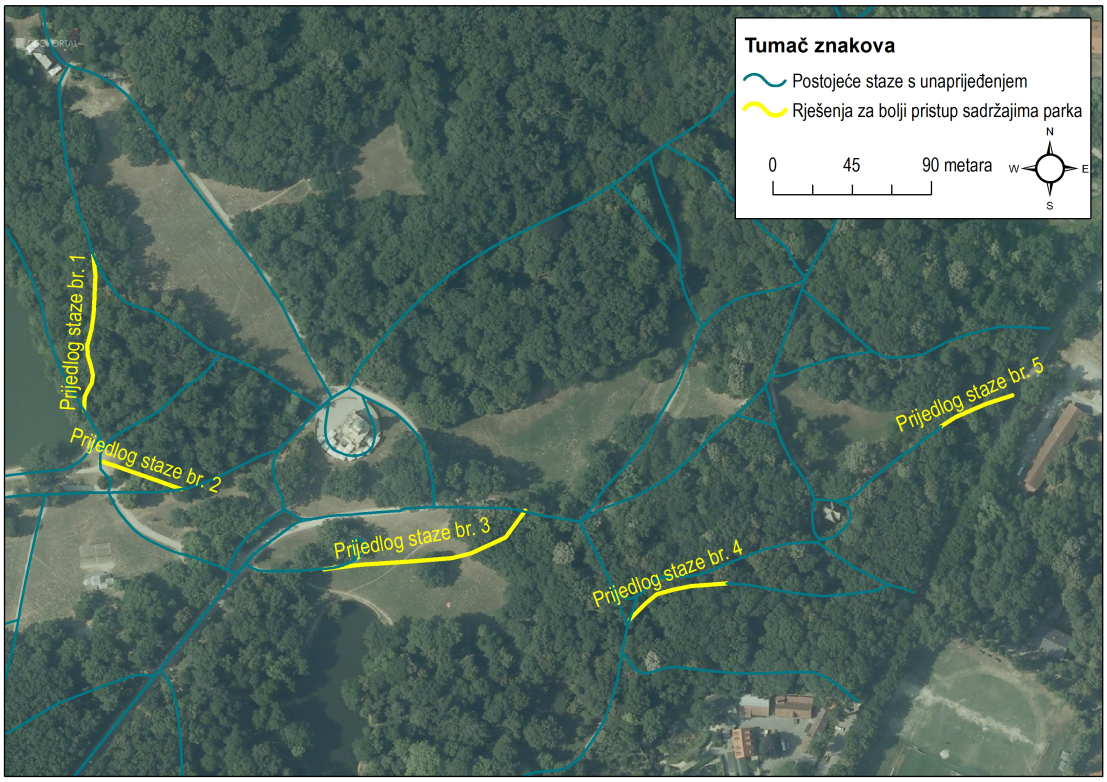
5.4.7. FSTAG Inovacije

Odjel za poljoprivredu SAD-a je objavio da postoji više od 193 milijuna kilometara šuma i travnjaka za istraživanje i doživljavanje. Preko tih ogromnih prostora nalaze se tisuće mogućnosti za rekreaciju. Mnogi kampovi šumske službe dostupni su posjetiteljima bilo koje sposobnosti. Stoga je FSTAG izradio interaktivnu kartu posjetitelja koju je moguće pronaći na mreži na njihovoj web stranici. Interaktivna karta posjetitelja omogućuje osobama s invaliditetom stjecanje znanja o tome koja područja imaju pristupačna mjesta za rekreaciju i staze na otvorenom, na području SAD-a. Time se osobama s invaliditetom omogućuje dobivanje širih informacija i znanja o svim mjestima za rekreaciju na otvorenom koja im odgovaraju.

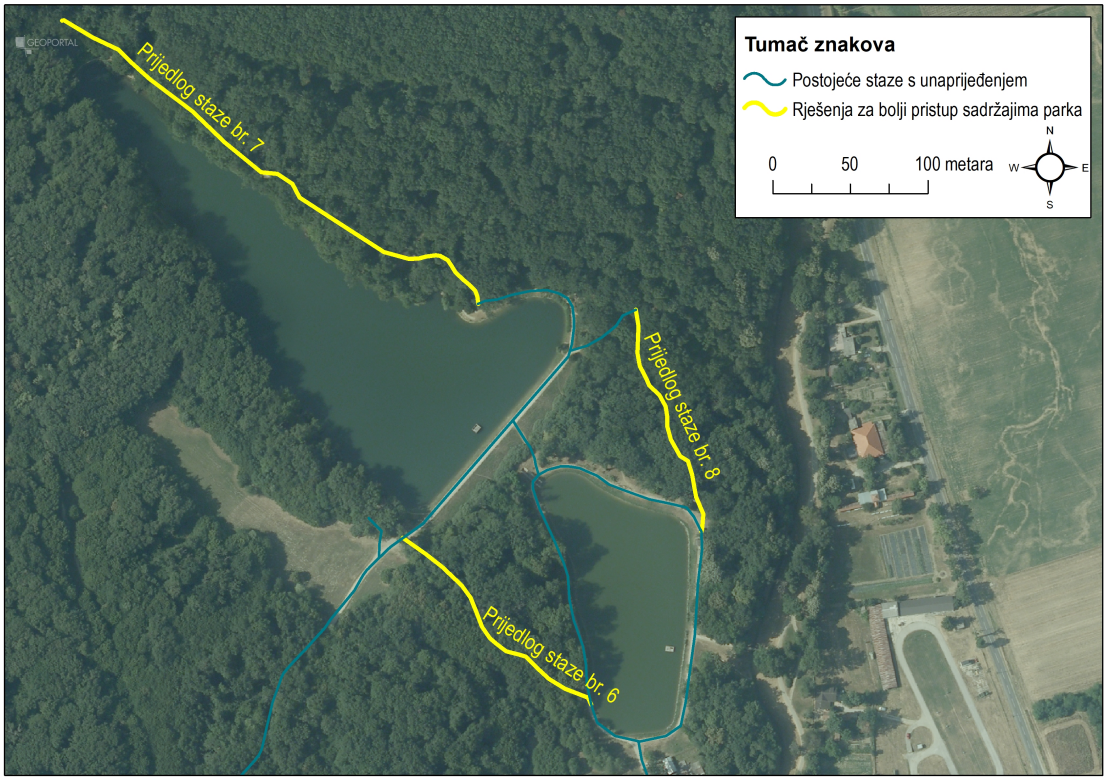
Slika 31. Interaktivna mapa koja prikazuje pristupačna mjesta za rekreaciju osobama u kolicima na području SAD-a (Izvor: https://www.fs.fed.us/ivm/)

5.5. Novi prijedlozi infrastrukture za osobe s invaliditetom u kolicima

Na slikama 30. i 31. žutom bojom prikazane su prijedlozi novih staza što bi uz novogradnju i postojeću adaptaciju staza omogućilo da osobe u kolicima imaju pristup svim sadržajima parka Maksimir i produljilo njihovo vrijeme provedeno u prirodi. Tako bi se sa relativno malim zahvatima postiglo veće povezivanje sa postojećim stazama, koji su već prilagođene, ali nažalost nisu dostupne zbog loše izvedenih prilaza.



Slika 32. Rješenja i prijedlog staza za bolji pristup u parku Maksimir



Slika 33. Rješenja i prijedlog staza za bolji pristup u parku Maksimir

Tablica 4. Prikaz materijala, duljine i širine za novopredložene staze

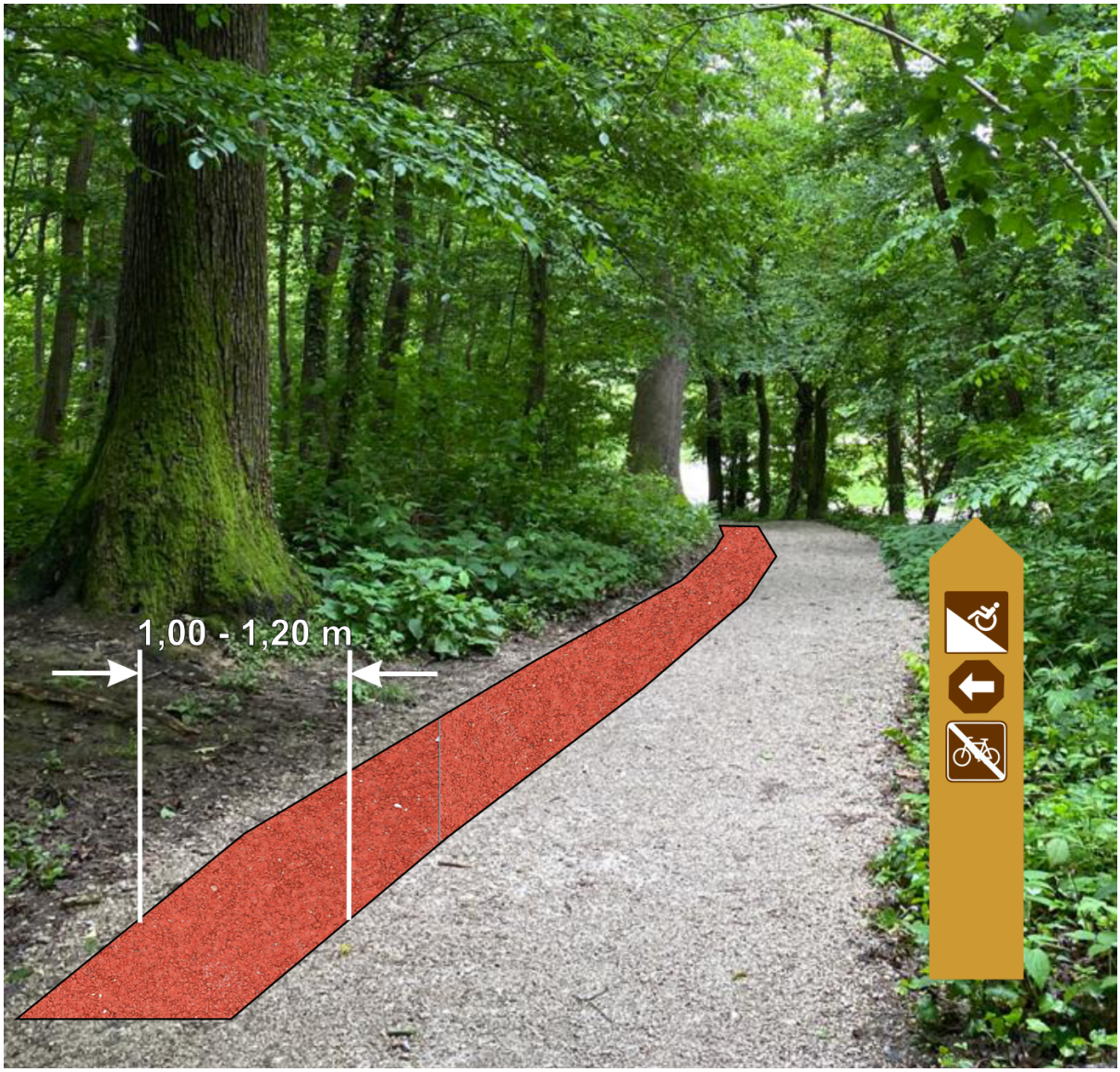
Prijedlozi novih staza za osobe s invaliditetom u kolicima	Podloga završnog sloja	Duljina, m	Širina, m	Prosječan uzdužni nagib, %
Prijedlog staze br. 1	Čvsti vezani materijal ili umjetna podloga	90,31	2,00	7,52%
Prijedlog staze br. 2	Kameni nevezani materijal	48,73	1,50	2,01%
Prijedlog staze br. 3	Kameni nevezani materijal	124,65	1,50	1,91%
Prijedlog staze br. 4	Kameni nevezani materijal	61,33	1,50	5,20%
Prijedlog staze br. 5	Čvsti vezani materijal ili umjetna podloga	44,31	2,00	8,68%
Prijedlog staze br. 6	Kameni nevezani materijal	167,95	2,00	4,61%
Prijedlog staze br. 7	Kameni nevezani materijal	337,80	1,50	1,57%
Prijedlog staze br. 8	Kameni nevezani materijal	154,87	1,50	3,20%

Od svih predloženih osam staza, dvije bi se trebale izgraditi od umjetnog (reciklirana platika ili guma) ili čvrstog materijala (asfalt, beton) zato jer je nagib staza veći od 5,50 %, a ovim istraživanjem je već utvđeno da je preko tog postotka osobama u kolicima otežano kretanje. Upravo zato, na tim stazama koje su većeg nagiba predlažemo širinu od 2,00 metara, budući da se te staze nalaze na frekventnijim lokacijama i potrebno je omogućiti prostor, kako bi se osobe u kolicima mogle međusobno mimoilaziti.

Ostalih šest koje su manjeg nagiba prijedlog je podloge poput makadama (i zbog cijenovne komponente), jer kretanje po tih staza ne predstavlja njihovo dodatno opterećenje kad je nagib manji od 5,50%.

Od predloženih staza 895,33 m su od makadama, a 134,62 m od čvrstog materijala ili umjetne podloge. S tim prijedlozima otvara se pristup svim sadržajima u parku, što je bio i cilj ovog diplomskog rada.

Za žute kategorije staza koje su u intervalu nagiba od 5,50% do 9,00% nagiba preporuča se traka za invalide od čvrstog materijala poput asfalta, reciklirane gume ili plastike, materijala koji nije šljunčani, koji bi se postavio na jednu stranu postojeće staze u širinu od 1,00 m do 1,20 m. Signalizacije je bitan element na tim stazama kako bi se potenciralo da su isključivo za osobe s invaliditetom u kolicima (slika 32.).



Slika 34. Staza za invalide na postojećim žutim kategorijama staza

Također jedan od prijedloga, kako bi se omogućio pristup prema livadi koja se nalazi na putu prema 4. jezeru, bio bi cijevni propust zatvorenog tipa jer je livada nedostupna zbog odvodnog jarka uz stazu koji se pruža uz čitavu duljinu dodirnog dijela livade i pješačke staze. Prijedlog je ugradnja cijevnog propusta zatvorenog tipa duljine 2 metra na koordinatama X: 463064 m, Y: 5076514 m.

Slika 35. Odvodni jarak uz livadu orema 4. jezeru

6. ZAKLJUČCI

Kroz ovaj rad postignuta je kvalitetna komunikacija između osoba s invaliditetom u kolicima i struke koja bi trebala voditi računa o dostupnosti svih sadržaja u parkovima i zaštićenim prostorima od visokog interesa za posjetitelje. Pravilnim i postepenim pristupom ovakvog tipa istraživanja moguće je predstavljenom metodologijom utvrditi stvarne mogućnosti kretanja osoba s invaliditetom u kolicima. Suvremenim metodama i instrumentima olakšana je sama izmjera, brže se dolazi do terenskih digitalnih podataka sa manjom mogućnošću pogreške kod njihove obrade i analize, a konačni rezultati nesumnjivom daju konkretnu primjenu.

Rezultati ukazuju na postotak od 19 % staza koje spadaju u žutu i crvenu kategoriju, što na prvu ne izgleda visok postotak, ali kroz analizu u ArcGIS-u dolazimo do spoznaje da i taj manji broj staza sprečava dosta velik postotak nedostupnih sadržaja. Pretežno su to nedostupne površine koje bi trebale povezivati 2 ili više bitna sadržaja poput jezera, vidikovca i sl., pa dolazimo do toga da su gotovo nedostupni visoko interesni sadržaji prema postojećoj infrastrukturi: Vidikovac, Švicarska kuća, 3. jezero, 4. jezero i 5. jezero.

Najmanje prikladna opcija je postavljanje šljunčanih staza, te je potrebno gdje za to postoji mogućnost postavljanje dodatne trake za osobe u kolicima izvedene u nekom pogodnijem materijalu radi boljeg priljeganja gume za podlogu. Uz otežanost kretanja na šljunčanim podlogama (naročito ne na održavanim) osoba u kolicima ulaže znatno veći napor pri savladavanju takvih staza, te im time nije omogućena samostalno kretanje zbog vlastite sigurnosti.

Izmjera otkucaja srca je pripomogla kod određivanja kategorija kretnosti i njezine podjele u 3. kategorije iako nisu postignuti visoki otkucaji srca (preko 150 otkucaja u minuti). Ti podaci su poslužili da bi lakše definirali pojedinu kategoriju nagiba staza kada se dolazi do znatnijeg napora i za to su uzete vrijednosti iznad 120 otkucaja u minuti. Temeljem tih rezultata može se zaključiti da najznačajnija prepreka kod kretanja parkom nisu dugačke staze pod nagibom srednje kategorije, već kratke dionice ekstremno visokih uzdužnih nagiba i sama podloga na tim dionicama.

Predlažena je izgradnja novih 8 staza koje će omogućiti pristup svim sadržajima u parku. Njihova ukupna diljina iznosi 1029,95 m, Od predloženih staza 895,33 m su makadamske, a 134,62 m od čvrstog materijala ili umjetne podloge. Za žute kategorije staza koje su od 5,50% do 9,00% nagiba preporuča se traka za osobe s invaliditetom od čvrstog materijala poput asfalta, reciklirane gume ili plastike, odnosno materijala koji nije šljunčani, koji bi se postavio na jednu stranu postojeće staze u širinu od 1,00 m do 1,20 m.

Ovim diplomskim radom kao i projektom „GO Wheel The Parka“, koji je financirao Fakultet šumarstva i drvne tehnologije u Zagrebu, zadani su dobri temelji za daljnja istraživanja naročito u smjeru testiranja različitih podloga, kategorizacije korisnika i njihovu mogućnost kretanja s obzirom na težinu ozjede, ali najveći je dobrinos u u smjeru osvještavanja okoline i upravljačkih ustanova parkova na probleme invalida koje često ni ne primjećujemo.

7. LITERATURA

1. Anon 2005: Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN 151/05,76/07,78/13)

2. California Parks (2021) Accessible Parks for All (online). Dostupno na: https://www.parks.ca.gov/?page_id=21944.. (Pristupljeno 11.06.2021)

3. Centar za kontrolu i prevenciju bolesti SAD-a (2021) Tjelovježba među osobama s invaliditetom (online). Dostupno na: https://www.cdc.gov/ncbddd/disabilityandhealth/pa.html. (Pristupljeno 25.05.2021)

4. Chi Y. (2009) The design analysis for parks for disabled. *Shanxi Architecture.* 12(1): 98-107. 6. Chikuta O. (2015) The development of a universal accessibility framework for national parks in South Africa and Zimbabwe. *Boloka.* 3(1): 12-24.

5. Debra Wolf Goldstein, Esq. Larry Knutson (2014): Universal Access Trails and Shared Use Paths

6. Deckert, C. J., & Bolstad, P. V. (1996): Global positioning system (GPS) accuracies in eastern U.S. deciduous and conifer forests. *Southern Journal of Applied Forestry*, *20*(2), 81-84

7. Designing Sidewalks and Trails for Access: https://www.fhwa.dot.gov/environment/bicycle_pedestrian/publications/sidewalk2/sidewalks214.cfm#sur (Pristupljeno 15.09.2021)

8. Doc. dr. sc. Tomislav Benjak: Izvješće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2019/05/Osobe_s_invaliditetom_2019.pdf (Pristupljeno 7.09.2021)

9. Fan P, Xu L, Yue W, Chen J. (2017) Accessibility of public urban green space in an urban periphery: The case of Shanghai. *Landscape and Urban Planning.* 165: 177-192.

10. Forest Service Trail Accessibility Guidelines (FSTAG): https://www.fs.fed.us/t-d/pubs/pdfpubs/pdf15232812/pdf15232812dpi300.pdf (Pristupljeno 15.09.2021)

11. Guideliness for providing trail information to people with disabilities (2013): https://accessrecreation.org/home/Access_Recreation_Home_files/Trail%20Guidelines%20in%20PDF%202020.pdf (Pristupljeno 16.09.2021)

12. Janet Zeller, Ruth Doyle, Kathleen Snodgrass (2012): Accessibility Guidebook for Outdoor Recreation and Trails

13. Landekić, M., Martinić, I. & Bakarić, M. (2015) Upravljanje rizicima prilikom posjećivanja Nacionalnog parka „Krka“ – ispitivanje sigurnosti pješačkih staza.

14. LUNDELL, Y. 2005. Access to the forests for disabled people. Jönköping: National Board of Forestry.

15. Nikoofam M. (2013) Questioning Accessibility of Disable People at Sea Front, Case Study: Kyrenia & Laguna Sea Fronts in North Cyprus. *Modern Eruopean Architecture.* 7(2): 88-92.

16. OŽURA, M., L. VARGOVIĆ, A. STAREŠINIĆ (2012): „Analiza pristupačnosti zelenim površinama osobama s invaliditetom u Hrvatskoj. Zbornik radova Zaštita na radu i zaštita zdravlja, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac.

17. Park Maksimir (2021) O nama (online). Dostupno na: https://park-maksimir.hr/. (Pristupljeno 30.06.2021)

18. Park Maksimir – spomenik parkovne arhitekture stvoren za šetnju i uživanje https://www.zgportal.com/zginfo/park-maksimir-spomenik-parkovne-arhitekture-stvoren-za-setnju-i-uzivanje/ (Pristupljeno 7.09.2021)

19. Sahin H. (2014) Dissability and Accessibility Turkish Sample. *Academic Journal of* Interdisciplinary Studies. 3(3): 238-243.

20. Special Education Degrees (2021) Accessible Playgrounds (online). Dostupno na: https://www.special-education-degree.net/30-most-impressive-accessible-and-inclusive-playgrounds/. (Pristupljeno 10.06.2021)

21. Yilmaz T, Gokce D. (2014) Scruntinization of the accessibility of parks in terms of free circulation of individuals with disabilities, a case of Antalya Atatürk Culture Park. *Dergisi.* 2(1): 12-23.

22. Zajednica Saveza osoba s invaliditetom Hrvatske (2021) Godišnji izvještaj (online). Dostupno na: https://www.soih.hr/soih-edicije. (Pristupljeno 25.05.2021)