

Pristupačnost pješačkih mostova preko Riječke obilaznice

Bogdanić, Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:256490>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-21**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

Marija Bogdanić

Pristupačnost pješačkih mostova preko Riječke obilaznice

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Diplomski sveučilišni studij
Građevinarstvo
Masivni mostovi**

**Marija Bogdanić
JMBAG: 0114033819**

Pristupačnost pješačkih mostova preko Riječke obilaznice

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2024.

IZJAVA

Diplomski rad izradila sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Marija Bogdanić

U Rijeci, 10. rujna 2024.

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici prof. dr. sc. Ivani Štimac Grandić na pomoći i savjetima tijekom izrade ovoga diplomskoga rada.

Zahvaljujem se svojoj obitelji i prijateljima na bezuvjetnoj podršci i razumijevanju.

SAŽETAK

Ovaj diplomski rad posvećen je proučavanju normi i pravilnika važećih diljem Europe i svijeta. S posebnom su pažnjom razvrstane te navedene smjernice vezane uz oblikovanje parametara pješačkih mostova i staza, koje u najvećoj mjeri utječu na pristupačnost mostu. Tako su izneseni zahtjevi vezani uz parametre oblikovanja poput korisne visine i širine mosta, rukohvata i ograda te rampi i stubišta.

U ovome radu provedena su mjerenja parametara oblikovanja pješačkih mostova koji premošćuju Riječku obilaznicu. Potom je na temelju rezultata mjerenja izvedena ocjena pristupačnosti pješačkih mostova sukladno važećim europskim i svjetskim normativima. U radu su dani prijedlozi mogućih preinaka parametara oblikovanja s ciljem stvaranja pješačkih mostova sigurnijih i dostupnijih za korištenje svim skupinama korisnika.

Ključne riječi: norme, pješački mostovi, pristupačnost, korisna visina i širina, rukohvati, ograde, rampe, stubišta, Riječka obilaznica

ABSTRACT

This thesis is dedicated to the study of design standards and regulations valid throughout Europe and the world. With special attention, guidelines related to the design of parameters of pedestrian bridges and paths that have the greatest impact on the accessibility of the bridge were classified and specified. Thus, requirements related to design parameters were presented such as the usable height and width of the bridge, handrails and railings, as well as ramps and staircases.

In this thesis, measurements of the design parameters of pedestrian bridges crossing the Rijeka bypass were conducted. Based on the measurement results, an assessment of the accessibility of pedestrian bridges was conducted in accordance with current European and global standards. In this thesis, suggestions were given for possible modifications of the design parameters with the aim of creating pedestrian bridges safer and more accessible for use by all groups of users.

Key words: standards, pedestrian bridges, accessibility, usable height and width, handrails, railings, ramps, staircases, Rijeka bypass

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	NORME I PROPISI ZA OBLIKOVANJE PJEŠAČKIH MOSTOVA I STAZA	3
2.1.	Structures Design Manual for Highways and Railways.....	4
2.2.	Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges.....	4
2.3.	Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money.....	4
2.4.	CD 353 Design criteria for footbridges	5
2.5.	Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges.....	5
2.6.	Pristupačnost i upotrebljivost izgrađenog okoliša – Funkcionalni zahtjevi (EN 17210:2021).....	5
2.7.	ADA Standards for Accessible Design.....	6
2.8.	Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling.....	6
2.9.	Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.....	6
2.10.	Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, Din 18025-1 und 2)	7
2.11.	DIN 18040-1 und DIN 18040-2 – Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens ...	7
3.	PARAMETRI ZA OBLIKOVANJE PJEŠAČKIH MOSTOVA I STAZA	8
3.1.	Tlocrtno oblikovanje	8
3.2.	Korisna širina.....	10
3.2.1.	Korisna širina mosta	10
3.2.1.1.	Općenito	10
3.2.1.2.	Dimenzionalni zahtjevi.....	11
3.2.2.	Korisna širina staze.....	16
3.2.2.1.	Općenito	16

3.2.2.2.	Dimenzionalni zahtjevi.....	16
3.3.	Korisna visina.....	22
3.3.1.	Visina ispod pješačkog mosta.....	22
3.3.2.	Korisna visina na pješačkome mostu i stazi.....	23
3.4.	Rampe.....	24
3.4.1.	Općenito	24
3.4.2.	Korisna širina.....	26
3.4.3.	Duljina te uzdužni nagib mosta i rampe.....	27
3.4.4.	Horizontalni dijelovi rampe i podesti	36
3.4.5.	Rampe za kotače bicikala	38
3.4.5.1.	Općenito	38
3.4.5.2.	Dimenzionalni zahtjevi.....	39
3.5.	Stubišta	41
3.5.1.	Općenito	41
3.5.2.	Dimenzionalni zahtjevi.....	42
3.5.3.	Broj stuba.....	47
3.5.4.	Horizontalni dijelovi stubišta i podesti.....	47
3.6.	Rukohvati	48
3.6.1.	Općenito	48
3.6.2.	Rukohvati na rampi i stubištu.....	48
3.6.3.	Oblik i dimenzije rukohvata	53
3.7.	Ograde	56
3.7.1.	Općenito	56
3.7.2.	Dimenzionalni zahtjevi.....	57
3.8.	Dodatne smjernice za oblikovanje.....	64

3.8.1.	Završni slojevi	64
3.8.2.	Rampe.....	65
3.8.3.	Stubišta	66
3.8.4.	Rukohvati	68
4.	MOSTOVI NA RIJEČKOJ OBILAZNICI.....	69
4.1.	Općenito	69
4.2.	Pješački mostovi na Riječkoj obilaznici.....	71
4.2.1.	Pješački most (Rubeši)	72
4.2.1.1.	Izmjereni podaci	72
4.2.1.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	76
4.2.2.	Pješački most Vrata Jadrana	81
4.2.2.1.	Izmjereni podaci	81
4.2.2.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	84
4.2.3.	Most (Ul. Dinka Šimunovića)	90
4.2.3.1.	Izmjereni podaci	90
4.2.3.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	94
4.2.4.	Pješački most (Ul. Marije Grbac).....	100
4.2.4.1.	Izmjereni podaci	100
4.2.4.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	103
4.2.5.	Pješački most (Zamet)	108
4.2.5.1.	Izmjereni podaci	108
4.2.5.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	112
4.2.6.	Pješački most (Kačjak – Put pod Rebar)	117
4.2.6.1.	Izmjereni podaci	117
4.2.6.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama.....	122

4.2.7.	Pješački most (Krasica)	127
4.2.7.1.	Izmjereni podaci	127
4.2.7.2.	Usklađenost izvedenog stanja s normama	130
5.	ZAKLJUČAK	135
6.	LITERATURA	137

POPIS TABLICA

Tablica 1: Norme, priručnici i propisi [autorica]	3
Tablica 2: Korisna širina prema različitim normama i priručnicima [2]	12
Tablica 3: Dodatan prostor potreban biciklistima [6]	14
Tablica 4: Preporučene širine staze kombinirane namjene [9]	21
Tablica 5: Preporučene širine za odvojene dvosmjerne pješačke i biciklističke staze [9]	22
Tablica 6: Preporučene širine za odvojene jednosmjerne pješačke i biciklističke staze [9]	22
Tablica 7: Zahtjevi za slobodnu korisnu visinu	24
Tablica 8: Najveći dopušteni uzdužni nagibi mosta	28
Tablica 9: Ovisnost uzdužnog nagiba o duljini rampe [2]	29
Tablica 10: Razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]	30
Tablica 11: Najveći razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]	30
Tablica 12: Optimalni razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]	30
Tablica 13: Nagibi i usponi u iznimnim situacijama [8]	32
Tablica 14: Primjeri visine, duljine, uzdužnog nagiba te zahtjevnosti rampe [6]	33
Tablica 15: Preporučene dimenzije stuba [3]	43
Tablica 16: Dimenzije elemenata pješačke ograde [1]	58
Tablica 17: Najmanje visine pješačke i biciklističke ograde [1]	58
Tablica 18: Najmanja visina ograde za pješake i bicikliste [5]	60
Tablica 19: Pješački mostovi koji prelaze preko Riječke obilaznice [autorica]	71
Tablica 20: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Rubeši) [autorica]	75
Tablica 21: Korisna širina mosta [autorica]	76
Tablica 22: Uzdužni nagib mosta	77
Tablica 23: Visina rukohvata [autorica]	77
Tablica 24: Visina ograde [autorica]	78
Tablica 25: Udaljenost između vertikalnih elemenata ograde [autorica]	78
Tablica 26: Duljina podesta na stubištu [autorica]	79
Tablica 27: Širina podesta na stubištu [autorica]	79

Tablica 28: Visina stube i širina gazišta [autorica]	79
Tablica 29: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	80
Tablica 30: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta Vrata Jadrana [autorica].....	84
Tablica 31: Korisna širina mosta [autorica].....	85
Tablica 32: Korisna visina na mostu do prepreke [autorica]	85
Tablica 33: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	86
Tablica 34: Visina rukohvata [autorica].....	86
Tablica 35: Promjer rukohvata [autorica].....	87
Tablica 36: Udaljenost rukohvata od ograde [autorica].....	87
Tablica 37: Duljina podesta na stubištu [autorica]	88
Tablica 38: Širina podesta na stubištu [autorica].....	88
Tablica 39: Visina stube i širina gazišta [autorica]	88
Tablica 40: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	89
Tablica 41: Visina ograde na stubištu [autorica].....	89
Tablica 42: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja mosta (Ul. Dinka Šimunovića) [autorica].....	94
Tablica 43: Korisna širina staze [autorica]	95
Tablica 44: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	95
Tablica 45: Visina rukohvata [autorica].....	96
Tablica 46: Visina ograde [autorica].....	96
Tablica 47: Udaljenost vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica].....	97
Tablica 48: Duljina podesta na stubištu [autorica]	97
Tablica 49: Širina podesta na stubištu [autorica].....	98
Tablica 50: Visina stube i širina gazišta [autorica]	98
Tablica 51: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	98
Tablica 52: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Ul. Marije Grbac) [autorica].....	103
Tablica 53: Korisna širina mosta [autorica].....	104
Tablica 54: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	104
Tablica 55: Visina rukohvata [autorica].....	105

Tablica 56: Visina ograde [autorica].....	105
Tablica 57: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica].....	106
Tablica 58: Duljina podesta na stubištu [autorica]	106
Tablica 59: Širina podesta na stubištu [autorica].....	107
Tablica 60: Visina stube i širina gazišta [autorica]	107
Tablica 61: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	107
Tablica 62: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Zamet) [autorica]	112
Tablica 63: Korisna širina mosta [autorica].....	113
Tablica 64: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	113
Tablica 65: Visina rukohvata [autorica].....	114
Tablica 66: Visina ograde [autorica].....	114
Tablica 67: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica].....	115
Tablica 68: Duljina podesta na stubištu [autorica]	115
Tablica 69: Širina podesta na stubištu [autorica].....	116
Tablica 70: Visina stube i širina gazišta [autorica]	116
Tablica 71: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	116
Tablica 72: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Kačjak - Put pod Rebar) [autorica].....	122
Tablica 73: Korisna širina mosta [autorica].....	123
Tablica 74: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	123
Tablica 75: Visina rukohvata [autorica].....	124
Tablica 76: Visina ograde [autorica].....	124
Tablica 77: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica].....	125
Tablica 78: Duljina podesta na stubištu [autorica]	125
Tablica 79: Širina podesta na stubištu [autorica].....	126
Tablica 80: Visina stube i širina gazišta [autorica]	126
Tablica 81: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]	126
Tablica 82: Izmjereni parametri oblikovanja pješačkoga mosta (Krasica) [autorica]	130
Tablica 83: Korisna širina mosta [autorica].....	131
Tablica 84: Uzdužni nagib mosta [autorica].....	131

Tablica 85: Visina rukohvata [autorica].....	132
Tablica 86: Udaljenost rukohvata od prepreke [autorica]	132
Tablica 87: Visina ograde [autorica].....	133
Tablica 88: Udaljenost između horizontalnih elemenata ispune ograde [autorica].....	133

POPIS SLIKA

Slika 1: Primjeri tlocrtnog oblikovanja mosta [2]	9
Slika 2: Primjer postupnog i naglog prijelaza s pješačkog mosta na stazu prema [2].....	10
Slika 3: Minimalna širina pješačkog mosta [2]	11
Slika 4: Najmanja širina mosta za mješoviti promet bez oznake odjeljenja (lijevo) i sa oznakom odjeljenja (desno) [2].....	12
Slika 5: Širine koje zauzimaju pješaci i ostali korisnici pješačke staze [6].....	13
Slika 6: Minimalna širina mosta za pješake [6].....	14
Slika 7: Potrebna širina jednosmjerne biciklističke staze [6]	15
Slika 8: Potrebna širina dvosmjerne biciklističke staze u nagibu [6]	15
Slika 9: Potrebna širina dvosmjernog biciklističkog i pješačkog mosta [6].....	15
Slika 10: Prikaz korisne širine staze prema [9]	16
Slika 11a i 11b: Minimalna širina staze potrebna osobama koje koriste invalidska kolica (u mm) prema [8].....	17
Slika 12: Prikaz dodatnog prolaznog prostora (u mm) prema [8]	17
Slika 13: Prikaz T – sjecišta (u mm) prema [8]	18
Slika 14: Širina staze prilagođene osobama u invalidskim kolicima (u mm) prema [8].....	18
Slika 15: Prikaz širine trake potrebne osobi u invalidskim kolicima (u cm) [10]	19
Slika 16: Prikaz potrebne širine trake osobama koje koriste štap, štake i hodalicu (u cm) [10]	19
Slika 17: Prikaz potrebne širine za slijepe i slabovidne osobe koje koriste štap (u cm) [11]....	20
Slika 18: Primjer dijela pješačke staze namijenjenog mimoilasku osoba u invalidskim kolicima [9]	21
Slika 19: Prikaz utjecaja visine rasponskoga sklopa (d) na duljinu rampe (l) [2].....	25
Slika 20: Zahtjevi za širinu rampe prema španjolskim propisima [2]	26
Slika 21: Prikaz potrebne širine rampe za vanjski i unutarnji prostor (u cm) [10]	27
Slika 22: Prikaz duljine horizontalne projekcije rampe u ovisnosti o nagibu i usponu prema [8]	31
Slika 23: Dijagram nagiba prema različitim uvjetima prema [6]	34

Slika 24: Načini smanjenja visinske razlike prema [6]	35
Slika 25: Prikaz kompaktnijeg tlocrtnog oblikovanja rampi i strmijeg nagiba [6]	36
Slika 26: Prikaz duljine i položaja podesta rampe (u cm) [10]	38
Slika 27: Prikaz rampe za kotače bicikla [9]	39
Slika 28: Prikaz rampe za kotače bicikla smještene duž središnje linije stubišta [3]	40
Slika 29: Dimenzionalni zahtjevi za rampe za kotače bicikala prema [9].....	41
Slika 30: Prikaz dimenzija stube prema [4].....	43
Slika 31: Prikaz stubišta u tlocrtu prema [4]	44
Slika 32: Mogućnosti oblikovanja ruba stube (u mm) prema [8].....	45
Slika 33: Svijetla širina stubišnog kraka (u cm) [10]	46
Slika 34: Oblikovanje prostora ispod početnog stubišnog kraka (u cm) [10]	46
Slika 35: Visine za postavljanje rukohvata prema španjolskim propisima [2].....	49
Slika 36: Prikaz dimenzija za postavljanje rukohvata na stubištu prema japanskim propisima [2]	49
Slika 37: Prikaz dimenzija za postavljanje rukohvata na nagibu prema japanskim propisima [2]	50
Slika 38: Prikaz visina za postavljanje dvaju rukohvata prema japanskim propisima [2]	50
Slika 39: Postavljanje rukohvata kod rampi na dvije visine (u cm) [10]	51
Slika 40: Produljenje i zaobljenje rukohvata (u cm) [10].....	51
Slika 41: Nastavljanje rukohvata na vrhu i dnu rampe (u cm) prema [8]	52
Slika 42: Nastavljanje rukohvata na vrhu stubišta (u cm) prema [8]	52
Slika 43: Nastavljanje rukohvata na dnu stubišta (u cm) prema [8].....	52
Slika 44: Položaj i nastavljanje rukohvata na stubištu (u cm) [11]	53
Slika 45: Promjer rukohvata i udaljenost do vertikalnog nosača prema španjolskim propisima [2]	54
Slika 46: Promjer rukohvata i udaljenost do vertikalnog nosača prema japanskim propisima[2]	54
Slika 47: Različite mogućnosti oblikovanja rukohvata [10]	55
Slika 48: Prikaz dimenzija rukohvata prema [10]	55
Slika 49: Prikaz ovalnog i kružnog poprečnog presjeka [11].....	56
Slika 50: Elementi pješačke ograde prema [1]	57

Slika 51: Visine pješačke (h1) i biciklističke ograde (h2) [2]	59
Slika 52: Potrebne visine ograde prema [6]	61
Slika 53: Zahtjevi za ograde na mostovima [6].....	62
Slika 54: Visine i razmaci ograda (u mm) [8]	62
Slika 55: Prikaz unutarnje ograde i rukohvata na stubištu [8].....	63
Slika 56: Prikaz ograde bez ispune prema [9]	63
Slika 57: Prikaz ograde s ispunom prema [9].....	64
Slika 58: Prikaz mogućnosti podrezivanja stuba [11]	66
Slika 59: Načini oblikovanja pristupačne taktilne površine [10]	67
Slika 60: Taktilno oblikovanje rukohvata [11]	68
Slika 61: Prikaz Riječke obilaznice te interregionalnih i lokalnih cestovnih čvorišta [14].....	70
Slika 62: Prikaz konstrukcije mosta [15].....	72
Slika 63: Hodna ploha, rasvjeta i ograde na mostu [autorica].....	73
Slika 64: Smanjena korisna širina stubišta [autorica].....	74
Slika 65: Detalj produljenja ograde i rukohvata od ruba prve stube [autorica].....	74
Slika 66: Detalj oštećenja pojedinih stuba [autorica]	75
Slika 67: Prikaz konstrukcije mosta Vrata Jadrana [15].....	81
Slika 68: Elipsoidni čelični prstenovi i mreža od istegnutog lima [autorica].....	82
Slika 69: Detalj hodne plohe od drvenih platica s ugrađenom rasvjetom [autorica].....	82
Slika 70: Detalj rukohvata okruglog poprečnog presjeka [autorica].....	83
Slika 71: Stubište i betonska ograda [autorica]	83
Slika 72: Prikaz konstrukcije mosta u Ulici Dinka Šimunovića [15].....	90
Slika 73: Rasvjetna tijela i šahтови na pločniku mosta [autorica]	91
Slika 74: Hodna ploha i ograde na mostu [autorica]	92
Slika 75: Pristup mostu neuređenom obraslom stazom [autorica]	92
Slika 76: Stubište sa zidićem [autorica]	93
Slika 77: Detalj oštećenja nastupnih ploha stuba [autorica].....	93
Slika 78: Prikaz konstrukcije mosta u Ulici Marije Grbac [15]	100
Slika 79: Hodna ploha i ograde mosta [autorica]	101
Slika 80: Popločeno stubište [autorica]	102
Slika 81: Detalj popločavanja stuba [autorica].....	102

Slika 82: Prikaz konstrukcije mosta na Zametu [15].....	108
Slika 83: Hodna ploha mosta i pristupne staze [autorica]	109
Slika 84: Detalj oštećenja hodne plohe i rešetke [autorica].....	109
Slika 85: Detalj ograda postavljenih na mostu [autorica].....	110
Slika 86: Popločeno betonsko stubište [autorica].....	111
Slika 87: Detalj obloge stuba kamenim pločama [autorica].....	111
Slika 88: Prikaz konstrukcije mosta Kačjak – Put pod Rebar [15]	117
Slika 89: Hodna ploha, ograde te rasvjetna tijela [autorica].....	118
Slika 90: Pristupna staza od strane ceste Kačjak [autorica]	119
Slika 91: Pristupna staza od strane ceste Kačjak (pogled s mosta) [autorica].....	119
Slika 92: Betonsko stubište od strane ulice Put pod Rebar [autorica].....	120
Slika 93: Ograda na stubištu s vertikalnom ispunom [autorica].....	121
Slika 94: Prekid ograde i rukohvata [autorica].....	121
Slika 95: Prikaz konstrukcije mosta na Krasici [15]	128
Slika 96: Hodna ploha i ograde [autorica].....	128
Slika 97: Pristup mostu od strane Krasice [autorica]	129
Slika 98: Betonska pristupna staza [autorica].....	129

1. UVOD

U današnjem svijetu pješački promet počinje sve više dobivati na važnosti. Tako je oblikovanje potrebne infrastrukture namijenjene pješacima vrlo složen proces.

Prije gradnje i oblikovanja pješačkoga mosta potrebno je provesti istraživanja te ustanoviti potencijalne korisnike istog [1]. Potencijalni korisnici ne moraju biti samo pješaci, već i biciklisti, starije i nemoćne osobe, osobe s poteškoćama pri kretanju te osobe s invaliditetom koje iziskuju posebnu pažnju pri oblikovanju parametara mosta. Dakako, valja uzeti u obzir i ostale pješake poput roditelja s dječjim kolicima, osoba s prtljagom i djece. Svaka navedena skupina korisnika iziskuje prilagođeni pristup i pažljivo razmatranje potreba kako bi pješački most bio prilagođen svima u najvećoj mogućoj mjeri, omogućujući pritom sigurno i samostalno korištenje.

U projektiranju pješačkog mosta trebali bi od samoga početka sudjelovati inženjeri i arhitekti kako u kasnijim fazama izvođenja ne bi došlo do problema koji bi uzrokovali puno veće troškove [2].

Važno pitanje vezano uz pješačke mostove je održivost. Tako bi odgovorni projektant trebao pokušati koristiti materijale niskog utjecaja na okoliš, a primjenu visoko reciklirajućih materijala ili kvantitativna smanjenja uzrokovana korištenjem materijala visokih performansi svakako treba uzeti u obzir [2].

U ovom diplomskom radu posebna je pažnja posvećena zahtjevima za projektiranje i oblikovanje parametara pješačkih mostova i staza prema dostupnim normama i pravilnicima te preporukama važećim u europskim državama i svijetu. Na temelju istih, u radu se iznose parametri koji se uzimaju u obzir pri oblikovanju pješačkoga mosta i staze. Pri tome se posebno obraća pozornost na zahtjeve koji utječu na mogućnost samostalnog korištenja pješačkoga mosta ili staze osobama s invaliditetom i biciklistima. Nadalje, u sklopu ovoga rada provedena su mjerenja parametara oblikovanja pješačkih mostova koji premošćuju Riječku obilaznicu. Izmjereni podaci u kasnijim se fazama ovoga rada uspoređuju s podacima dostupnim u važećim normama i propisima.

Cilj je ovoga diplomskoga rada zabilježene podatke o parametrima oblikovanja pješačkih mostova smještenih preko Riječke obilaznice usporediti s parametrima dostupnim u važećoj literaturi. Na temelju navedenog iznosi se zaključak o usklađenosti oblikovanja pješačkih mostova koji premošćuju obilaznicu Rijeke s važećim normama i propisima te se daje različite mogućnosti za preinake u oblikovanju parametara kako bi spomenuti pješački mostovi bili dostupniji i sigurniji za korištenje svim skupinama korisnika.

2. NORME I PROPISI ZA OBLIKOVANJE PJEŠAČKIH MOSTOVA I STAZA

Norme i priručnici razmatrani u ovome diplomskom radu te prikazani u tablici 1, kratko će biti predstavljeni u nastavku ovoga poglavlja. Pri tome treba uzeti u obzir da se pojedini autori posvećuju pronalaženju rješenja za projektiranje i oblikovanje pješačkih mostova, dok ostali daju smjernice za oblikovanje pješačkih staza.

Tablica 1: Norme, priručnici i propisi [autorica]

	Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Godina
PJEŠAČKI MOST	Structures Design Manual for Highways and Railways	Hong Kong	2013
	Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges	Njemačka/Švicarska	2005
	Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money	Novi Zeland	2018
	CD 353 Design criteria for footbridges	Ujedinjeno Kraljevstvo	2020
	CD 377 Requirements for road restrain systems	Ujedinjeno Kraljevstvo	2021
	Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges	Nizozemska	2014
	Pristupačnost i upotrebljivost izgrađenog okoliša - Funkcionalni zahtjevi (EN 17210:2021)	Hrvatska	2021
PJEŠAČKA STAZA	ADA Standards for Accessible Design	SAD	2010
	Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling	Australija	2021
	Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	Hrvatska	2013
	Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2)	Njemačka	2007
	DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens	Njemačka	2010

2.1. Structures Design Manual for Highways and Railways

Structures Design Manual for Highways and Railways (SDM) [1] objavljen je u svibnju 2013. godine u Hong Kongu kao četvrto izdanje, nastalo na temelju izdanja objavljenih 1993., 1997. te 2006. godine. U odnosu na preostala tri, posljednje izdanje sadrži određene preinake nastale na temelju stečenog iskustva te povratnih informacija iz navedenih izdanja.

Ovaj priručnik daje široki spektar smjernica za oblikovanje pješačkih mostova, a posebnu pažnju pridaje korištenju izdržljivih i neključućih materijala, kao i raznih drugih vizualnih i taktilnih podešenja namijenjenih posebice osobama s invaliditetom.

2.2. Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges

Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2] objavljen je u studenome 2005. godine te se sastoji od smjernica namijenjenih oblikovanju pješačkih mostova prihvaćenih na području država Europske unije. Sadrži, također, i usporedbe normi iz različitih država svijeta poput Australije, Njemačke, Japana, Sjeverne Koreje, Španjolske te mnogih drugih. Unatoč navedenome, potrebno je obratiti pozornost na valjanost navedenih podataka pošto u pojedinim državama određene norme više nisu važeće.

2.3. Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money

Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] skup je smjernica iz svibnja 2018. godine namijenjenih projektantima pješačkih i biciklističkih mostova. Ovaj je australski priručnik nastao u skladu s važećim normama prihvaćenim za korištenje u Australiji i Novom Zelandu, Bridge Code (AS (NZS) 5100:2017) te Bridge Design Criteria (AS 5100:2004). Glavne smjernice ovog priručnika uz pregled odgovarajućih referenci u projektiranju mostova jesu i pregled faktora troškova životnog ciklusa koji utječu na rezultate omjera cijene i kvalitete te identificiranje mogućnosti uštede i potencijalnih inovacija.

2.4. CD 353 Design criteria for footbridges

CD 353 Design criteria for footbridges [4] izdan je u ožujku 2020. godine kako bi zamijenio do tada važeći BD 29/17. Predstavlja sažetak smjernica za projektiranje pješačkih mostova važećih u Ujedinjenome Kraljevstvu. U pojedinim dijelovima ovog pravilnika upućuje se na korištenje *CD 377 Requirements for road restrain systems*. Pravilnik CD 377 [5] izdan je u siječnju 2021. godine za područje Ujedinjenog Kraljevstva te sadrži važne informacije vezane uz oblikovanje zaštitnih sustava koji se izvode na pješačkim mostovima.

2.5. Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges

Brief Dutch Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6] nizozemski je priručnik nastao 2014. godine, nakon što je CROW, nizozemska tehnološka platforma za promet, infrastrukturu i javni prostor, zatražila ipv Delft da napiše priručnik. Taj je pothvat jednome od glavnih nizozemskih ureda za projektiranje biciklističkih i pješačkih mostova, ipv Delftu, povjeren upravo na temelju njihova dugogodišnjeg iskustva.

Osim osnova projektiranja mostova, ovaj priručnik daje odgovore na praktična pitanja vezana uz dizajn širine i nagiba mosta, kao i opće savjete o smanjenju troškova.

2.6. Pristupačnost i upotrebljivost izgrađenog okoliša – Funkcionalni zahtjevi (EN 17210:2021)

HRN EN 17210:2021 [7] europska je norma prihvaćena u Republici Hrvatskoj u siječnju 2021. godine. Ova norma opisuje minimalne funkcionalne zahtjeve te daje preporuke u svrhu postizanja pristupačnosti i upotrebljivosti izgrađenog okoliša. Namijenjena je širokome spektru stručnjaka koji sudjeluju u ostvarivanju izgrađenosti okoliša, kako bi postigli zajednički jezik te stvorili okoliš dostupan svim njegovim korisnicima.

2.7. ADA Standards for Accessible Design

ADA Standards for Accessible Design [8] američke su norme nastale u rujnu 2010. godine. U sklopu ovog dokumenta dane su smjernice za osiguranje pristupačnosti mjestima javne infrastrukture osobama s invaliditetom.

2.8. Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling

Austroroads Guide to Road Design Part 6A [9] predstavlja australski priručnik nastao 2021. godine. Upravo je dio 6A ovoga priručnika namijenjen pružanju smjernica za oblikovanje pješačkih i biciklističkih staza. Staze oblikovane prema smjernicama ovoga priručnika trebale bi zadovoljiti potrebe prijevoza i rekreacije pješaka i biciklista te pružiti mogućnost samostalnog i nesmetanog korištenja istih od strane osoba s invaliditetom.

2.9. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] donesen je na temelju Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN br. 76/07, 38/09, 55/11, 90/11, 50/12) te objavljen 2013. godine (NN br. 78/13).

Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [13] donesen je od strane Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine te objavljen 2023. godine (NN br. 12/23). Ovaj je propis nastao dijelom na temelju Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19) te Zakona o sustavu državne uprave (NN br. 66/19), a stupanjem na snagu 28. lipnja 2025. godine zamijenit će do tada važeći *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10].

2.10. Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, Din 18025-1 und 2)

Barrierefreies Bauen [11] predstavlja revidirano izdanje objavljeno u listopadu 2007. godine koje se sastoji od triju brošura. Svaka od njih daje smjernice za izgradnju bez barijera u javnim prostorima, u javno dostupnim zgradama te na radnim mjestima i u domovima, obazirući se pritom na važeće njemačke norme. Osim osobama s invaliditetom, smjernice preporučuju da se javno dostupni sadržaji u što većoj mjeri prilagode i ostalim korisnicima poput starijih osoba, djece te niskih i visokih osoba.

2.11. DIN 18040-1 und DIN 18040-2 – Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens

DIN 18040-1 i DIN 18040-2 [12] predstavljaju njemačke norme iz listopada 2010. godine te sadrže načela planiranja za izgradnju bez prepreka. Norme DIN 18040, uz određene preinake, predstavljaju zamjenu izdanja normi DIN 18024-2:1976-04 te DIN 18024-2:1996-11.

Norma DIN 18040-1 sadrži načela planiranja javno dostupnih zgrada te donosi odredbe za oblikovanje stubišta, rampi i drugih parametara oblikovanja pješačkih staza.

3. PARAMETRI ZA OBLIKOVANJE PJEŠAČKIH MOSTOVA I STAZA

U ovom su poglavlju navedeni i analizirani svi bitni parametri potrebni za projektiranje i oblikovanje pješačkih mostova i staza, pri čemu se u obzir uzimaju dostupne norme te priručnici predstavljeni u prethodnome poglavlju. Posebnu se pažnju pridaje parametrima poput tlocrtnoga oblikovanja, nagiba i duljine rampi, dimenzija osnovnih dijelova stubišta, potrebne visine zaštitne ograde, potrebne širine pješačkoga mosta i staze i slično.

Pješački se most definira kao pješački prijelaz smješten na određenoj visini mjereno vertikalno od razine okolnoga tla te je pozicioniran na mjestu gdje će omogućiti nastavak neke pješačke rute kada ni jedan drugi način nije moguć. [7]

Kada je riječ o pješačkoj stazi, ovaj je pojam rezerviran za korištenje od strane pješaka, osoba koje koriste invalidska kolica te druga pomagala pri kretanju. No, valja uzeti u obzir da se po pojedinim pravilnicima korištenje pješačke staze omogućuje i biciklistima. [9]

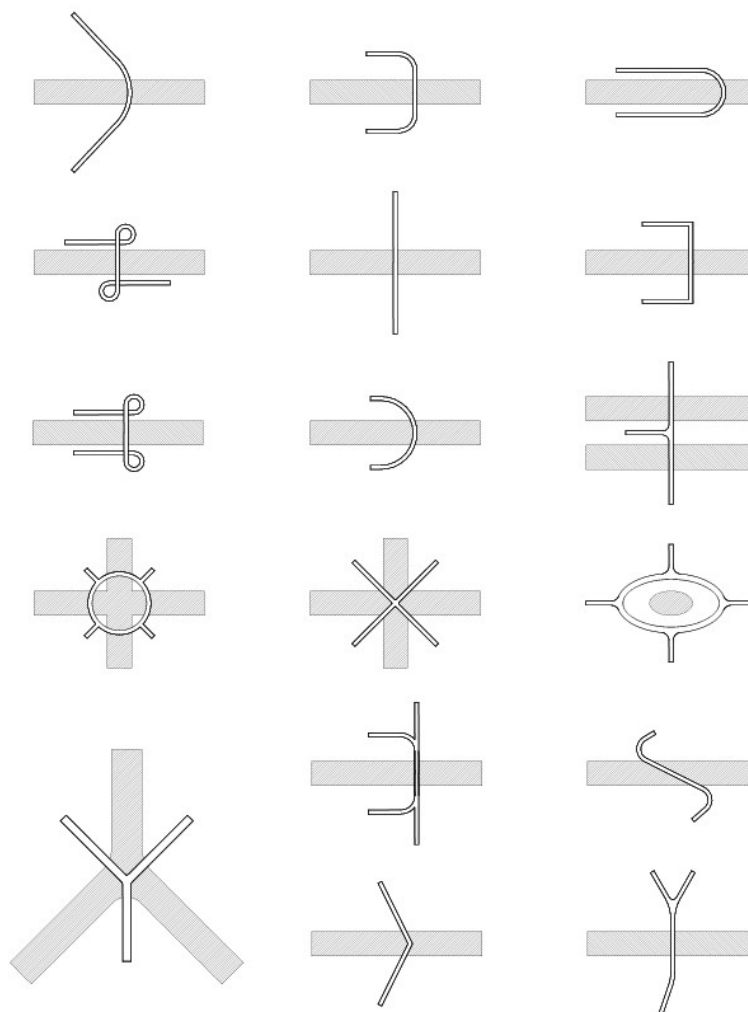
3.1. Tlocrtno oblikovanje

Pješačke mostove dodiruju i gledaju pješaci koji se njima sporo kreću, što dovodi do zaključka da su ovi mostovi u izravnijem doticaju s korisnicima nego cestovni i željeznički mostovi. Ova činjenica svakako utječe na njihov dizajn u cijelosti te na detalje kojima također treba pridodati veću pažnju. Ovi mostovi moraju biti oblikovani u skladu s ljudskim razmjerima. [2]

U odnosu na cestovne i željezničke mostove kojima je uobičajena zadaća međusobno povezivanje dviju točaka na najdirektniji mogući način, pješački mostovi nude mnogo različitih mogućnosti. Također, pri projektiranju pješačkih mostova njihova lokacija, duljina i nagib često nisu unaprijed zadani parametri, već se temelje na istraživanju potreba budućih korisnika te lokacije. [2]

U skladu s ranije napomenutim, mala brzina prometovanja pješačkim mostovima donosi brojne mogućnosti tlocrtnog oblikovanja, a neke od mogućnosti prikazane su na slici 1. Tako se između

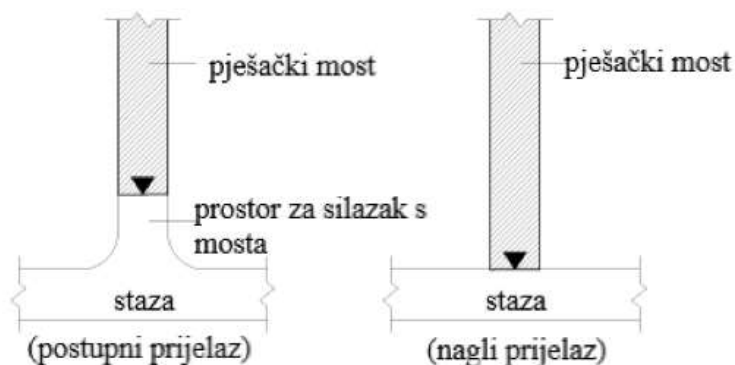
ostalog ističe zaobljeni tlocrtni oblik, spiralne rampe u svrhu skraćanja ukupne duljine te rasponska konstrukcija koja se dijeli na više njih. [2]



Slika 1: Primjeri tlocrtnog oblikovanja mosta [2]

Postoji mogućnost da će pri konstrukciji novog mosta biti neizbježno primijeniti jednu ili više krivulja. Idealan radijus krivulje u tom bi slučaju trebao iznositi između 10 i 20 m, a radijus od 5 m smatra se najmanjom primjenjivom vrijednošću, pogotovo u slučaju kada je most namijenjen i biciklistima. [6]

Unatoč brojnim mogućnostima, treba pronaći onu mogućnost koja će povezati dvije točke najkraćom mogućom rutom te pritom osigurati jednostavnost prilaza istoj. Potrebno je, također, dobro osmisliti prijelaz između rampe ili stubišta na sam most, a korisnicima omogućiti dovoljno slobodnog prostora za postupni prijelaz s mosta na stazu kako je prikazano na slici 2. [2]



Slika 2: Primjer postupnog i naglog prijelaza s pješačkog mosta na stazu prema [2]

3.2. Korisna širina

3.2.1. Korisna širina mosta

3.2.1.1. Općenito

Korisna se širina mosta općenito definira kao udaljenost između ograda ili rukohvata mosta [1,3]. Pri definiranju potrebne korisne širine mosta projektanti bi, prije svega, trebali odrediti moguće kombinacije korisnika mosta [2, 3].

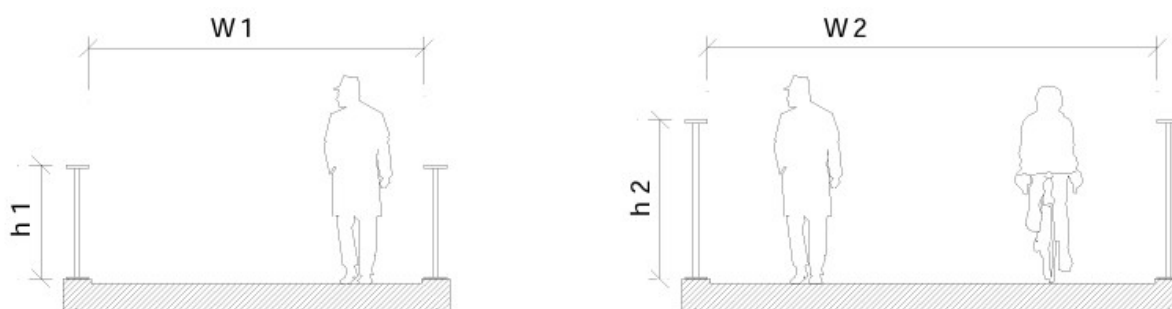
U slučaju da je most namijenjen korištenju samo jedne skupine korisnika, primjerice pješaka ili biciklista, određivanje potrebne širine mosta predstavlja vrlo jednostavan zadatak. No, pri kombiniranome korištenju mosta, gdje se svaka skupina korisnika kreće mostom različitim brzinama, određivanje korisne širine mosta poprima kompleksniju prirodu. [3]

Osim mogućih kombinacija korisnika, važno je odrediti i gustoću pješačkoga prometa koja će se mostom odvijati. Širina pješačkoga mosta ovisi, nadalje, i o lokaciji mosta te o lokalnim uvjetima na njoj. [2]

3.2.1.2. Dimenzionalni zahtjevi

Prema zahtjevima koje navode *Structures Design Manual* [1] i *CD 353* [4] minimalna bi čista širina pješačkog mosta ili staze na nekoj visini podignutoj od okolnog tla te s njima povezanih rampi i stubišta trebala iznositi 2 m.

Fib Bulletin 32 [2] ističe kako bi minimalna širina pješačkog mosta W_1 trebala iznositi 2,5 – 3 m za pješački promet te bi vrijednost W_2 trebala iznositi minimalno 3,5 m ako se most koristi kombinirano kako je prikazano na slici 3.

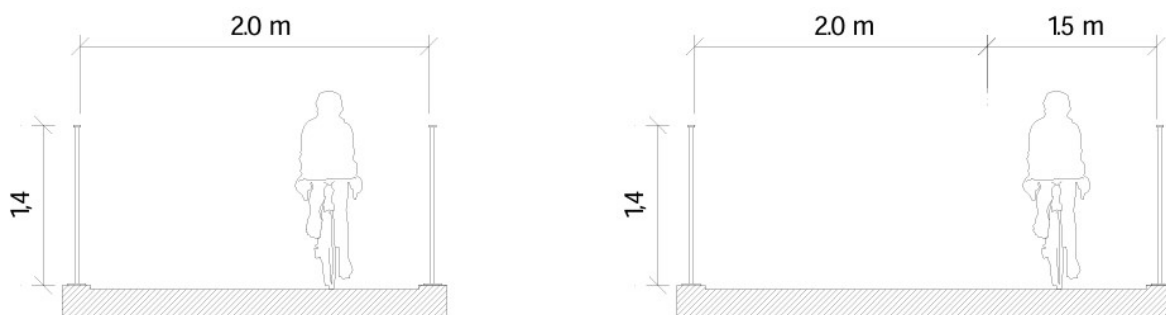


Slika 3: Minimalna širina pješačkog mosta [2]

Prema [2] se u tablici 2 navode vrijednosti zahtjevano korisne širine propisane u priručnicima i normama koje su u trenutku nastanka ovoga priručnika vrijedile za različite države svijeta. Također, slika 4 prikazuje zahtjevano širine mosta namijenjenog mješovitoj upotrebi (pješaci i biciklisti) u skladu sa UK Highway Agency Standard BC 29/03 (Ujedinjeno Kraljevstvo).

Tablica 2: Korisna širina prema različitim normama i priručnicima [2]

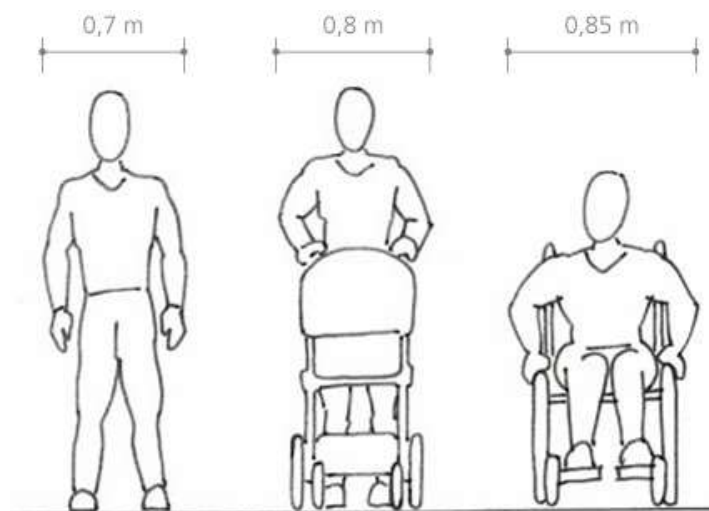
Norme, priručnici	Slobodna korisna širina (m)		
	Pješaci	Biciklisti	Mješoviti / odvojeni* promet
Austrroads 13, 14, 92 (Australija)	1,5 - 1,8	1,5 - 2,0 (jedna traka) 2,5 - 3,0 (dvije trake)	2,5 - 3,0
DIN 18024-1 (Njemačka)	1,8	/	2,0 2,7*
Structures Design Manual (Hong Kong)	2,0	/	/
Japanese Footbridge Design Code (1979) (Japan)	1,5	2,0 (uključujući i korisnike invalidskih kolica)	/
Japanese Footbridge Design Guidelines for Pedestrians (1998) (Japan)	3,0	/	/
Design specifications of road structures (Južna Koreja)	1,5 - 3,0	3,0	/
BS 5400 (Ujedinjeno Kraljevstvo)	1,8	/	2,0 2,7*
UK Highway Agency Standard BD 29/03 (Ujedinjeno Kraljevstvo)	2,0	1,5	2,0



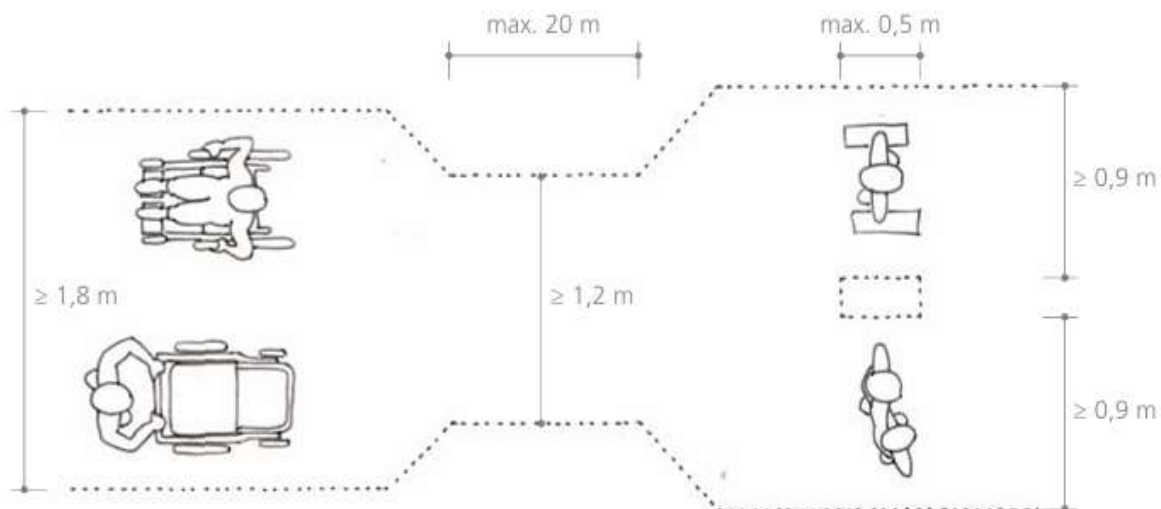
Slika 4: Najmanja širina mosta za mješoviti promet bez oznake odjeljenja (lijevo) i sa oznakom odjeljenja (desno) [2]

Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] kao rijetke situacije navodi korištenje mosta samo od strane pješaka ili od strane biciklista, ali u tim situacijama prema Bridge Design Criteria predviđa se minimalna širina mosta od 1,8 m namijenjena samo pješacima te širina od 2 m namijenjena jednosmjernome prometu biciklista. Kada je u pitanju promet dvostruke primjene (pješaci i biciklisti) navodi se najmanja potrebna širina mosta od 3 m.

Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6] navodi prema prosječnim širinama koje zauzimaju pješaci i ostali korisnici pješačke staze (slika 5) da je pješacima potrebna minimalna širina staze od 1,5 m, no preferira se korištenje vrijednosti od 1,8 m. Također, minimalna korisna širina mosta u svrsi prolaska jednog korisnika pokraj drugog iznosi 1,2 m na dionici maksimalne duljine 20 metara kako je prikazano na slici 6.



Slika 5: Širine koje zauzimaju pješaci i ostali korisnici pješačke staze [6]



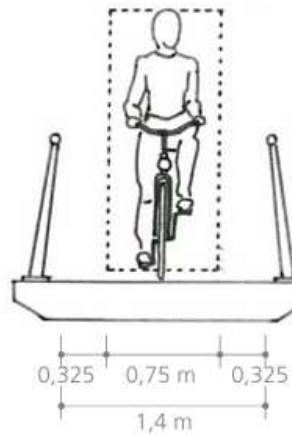
Slika 6: Minimalna širina mosta za pješake [6]

Kada su u pitanju biciklisti koji postižu veće brzine od pješaka treba uzeti u obzir dodatne uvjete. Tako je biciklistima, pošto imaju tendenciju skretanja pri kretanju uzbrdo, potrebno osigurati dodatan prostor kako prikazuje tablica 3. Na mjestima gdje se očekuje više djece na biciklima potrebno je širini mosta predvidjeti dodatnih 0,5 m. [6]

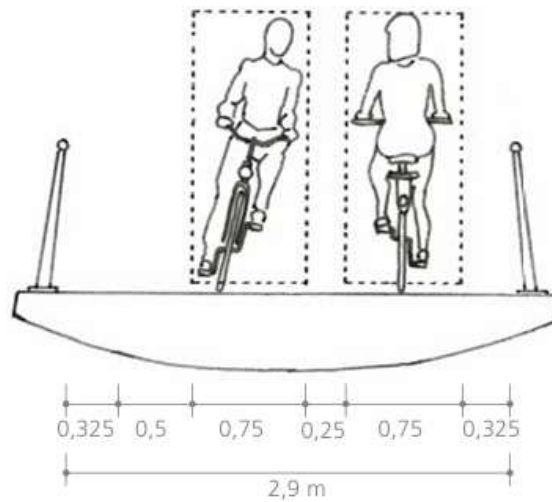
Tablica 3: Dodatan prostor potreban biciklistima [6]

Brzina	Dodatan prostor koji je potrebno osigurati biciklistima (m)
Mala	0,8
Normalna	0,25
Velika	0,5

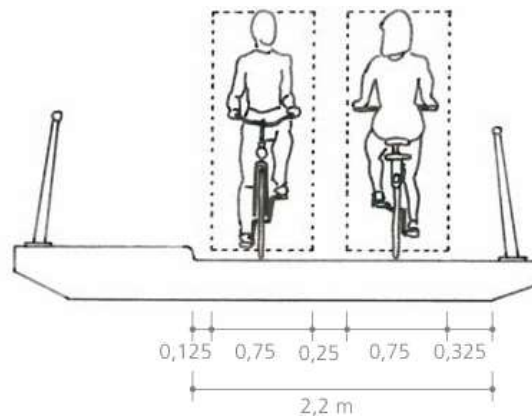
Nakon što se uzme u obzir sve dodatne zahtjeve [6] potrebna širina mosta za jednosmjerni biciklistički promet treba iznositi 1,4 m (slika 7), za dvosmjerni promet 2,4 m. Kada je riječ o mostu u nagibu kojim se kreće dvosmjerni biciklistički promet ističe se vrijednost potrebne korisne širine od 2,9 m (slika 8), dok se za dvosmjerni biciklistički i pješački most ta vrijednost smanjuje na 2,2 m (slika 9).



Slika 7: Potrebna širina jednosmjerne biciklističke staze [6]



Slika 8: Potrebna širina dvosmjerne biciklističke staze u nagibu [6]

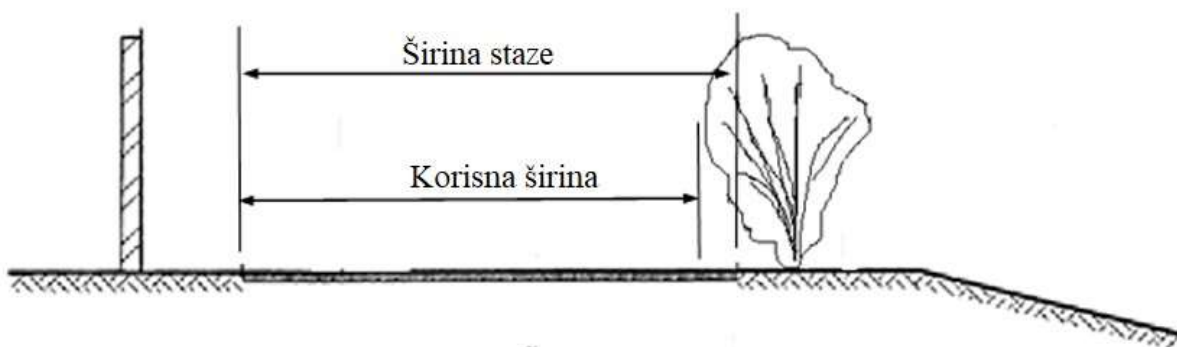


Slika 9: Potrebna širina dvosmjernog biciklističkog i pješačkog mosta [6]

3.2.2. *Korisna širina staze*

3.2.2.1. *Općenito*

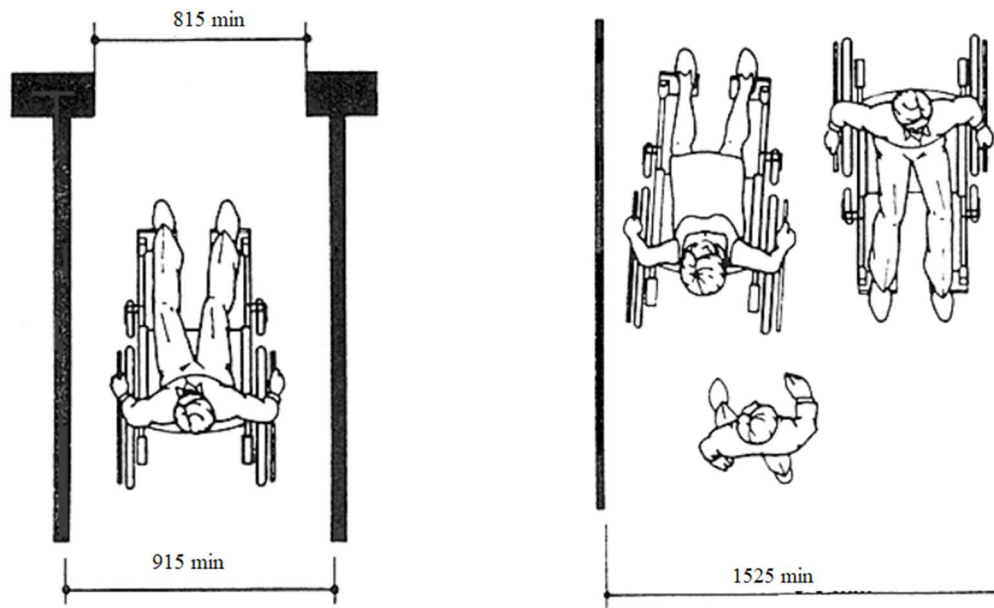
Pri određivanju korisne širine staze potrebno je imati na umu mogućnost pojave određenih smetnji koje će se, potencijalno, prepriječiti na prostor staze te time uzrokovati smanjenje njezine širine (slika 10). Zato vegetacija, znakovi, stupovi, ograde ili sjedala, smanjujući širinu jasnog puta, mogu postati prepreke na stazi te uzrok opasnosti za korisnike pješačke staze. Takve smetnje treba ukloniti sa staze gdje god je to moguće, a u slučaju da ih nije moguće ukloniti, korisnike treba upozoriti na prisutnost prepreka kako bi se osiguralo dovoljno vremena za njihovu reakciju i izbjegavanje prepreka. [9]



Slika 10: Prikaz korisne širine staze prema [9]

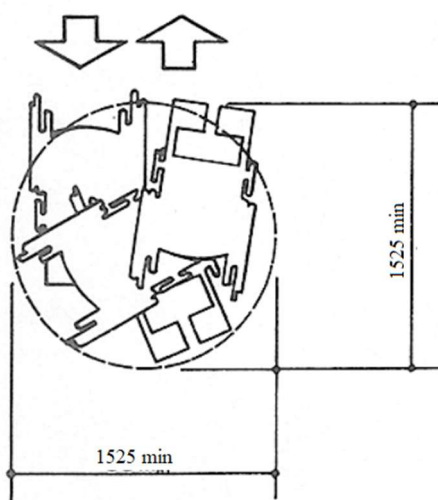
3.2.2.2. *Dimenzionalni zahtjevi*

ADA Standards for Accessible Design [8] pri određivanju potrebnih širina staze posebnu pažnju pridaje osobama koje koriste invalidska kolica. Iz toga proizlazi da je za prolazak jednih invalidskih kolica kontinuirano potrebna najmanja korisna širina staze od 915 mm, koja se mjestimice može smanjiti na 815 mm (slika 11a). Za međusobno mimoilaženje dviju osoba s invalidskim kolicima potrebno je osigurati minimalnu korisnu širinu staze od 1525 mm kako je prikazano na slici 11b.

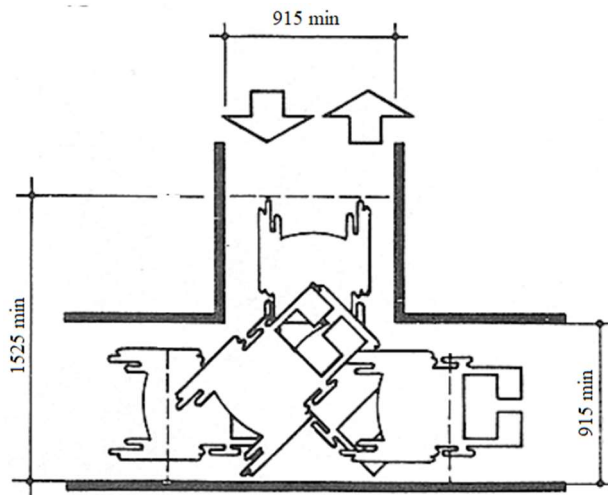


Slika 11a i 11b: Minimalna širina staze potrebna osobama koje koriste invalidska kolica (u mm) prema [8]

Ako je usvojena širina staze manja od 1525 mm, potrebno je na razumnim intervalima ne većim od 61 metra predvidjeti dodatan prolazni prostor dimenzija 1525 x 1525 mm (slika 12). T - sjecište dvaju hodnika ili staza potrebno je dimenzionirati prema slici 13.

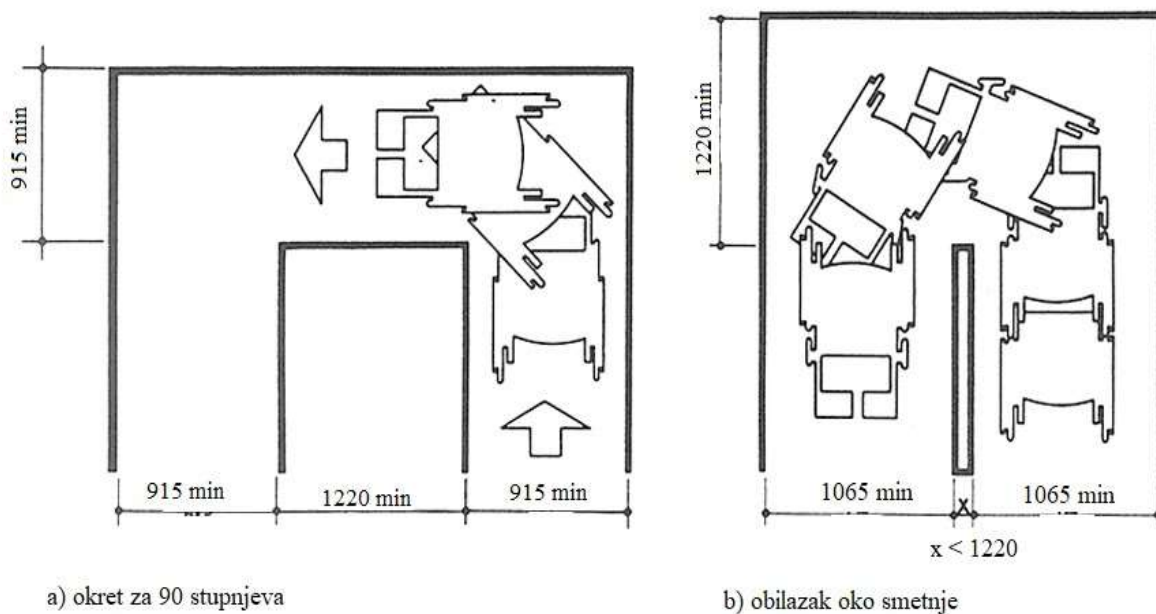


Slika 12: Prikaz dodatnog prolaznog prostora (u mm) prema [8]



Slika 13: Prikaz T – sjecišta (u mm) prema [8]

U slučaju gdje je pješačka staza oblikovana na način da zahtjeva okret od 90 stupnjeva ili obilazak oko neke smetnje treba biti u skladu s dimenzijama prikazanim na slici 14 kako bi bila prilagođena osobama u invalidskim kolicima [8].

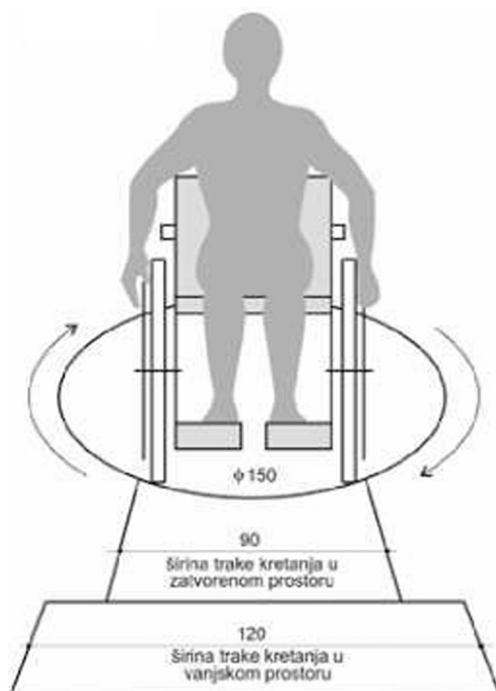


a) okret za 90 stupnjeva

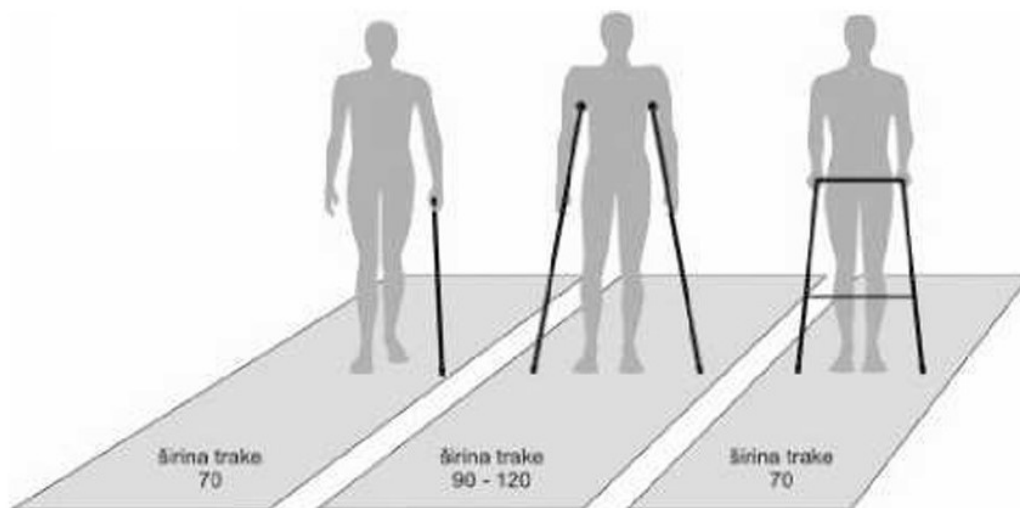
b) obilazak oko smetnje

Slika 14: Širina staze prilagođene osobama u invalidskim kolicima (u mm) prema [8]

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] navodi potrebnu širinu od 150 cm uzevši u obzir potrebne širine traka za osobe koje koriste invalidska kolica (slika 15) te pomagala poput štapa, štake i hodalice (slika 16).

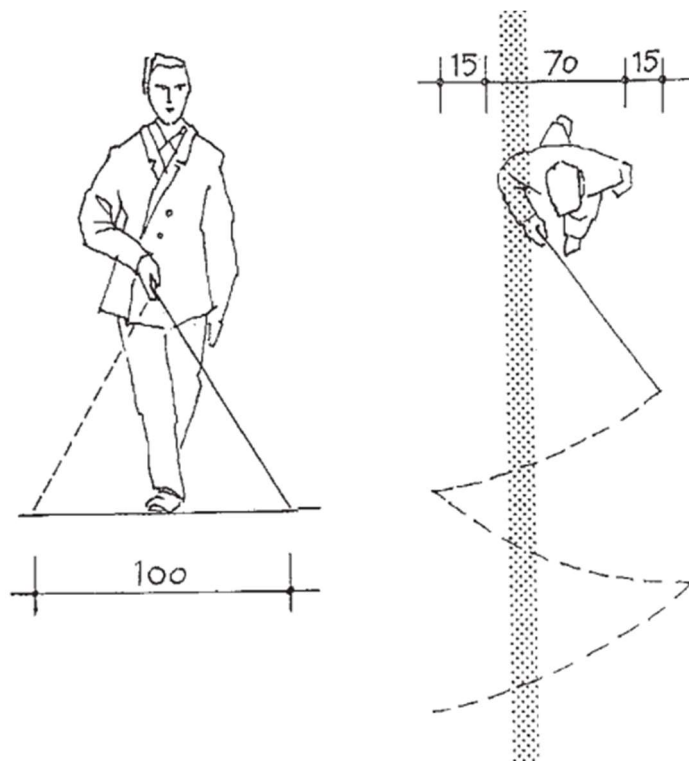


Slika 15: Prikaz širine trake potrebne osobi u invalidskim kolicima (u cm) [10]



Slika 16: Prikaz potrebne širine trake osobama koje koriste štap, štake i hodalicu (u cm) [10]

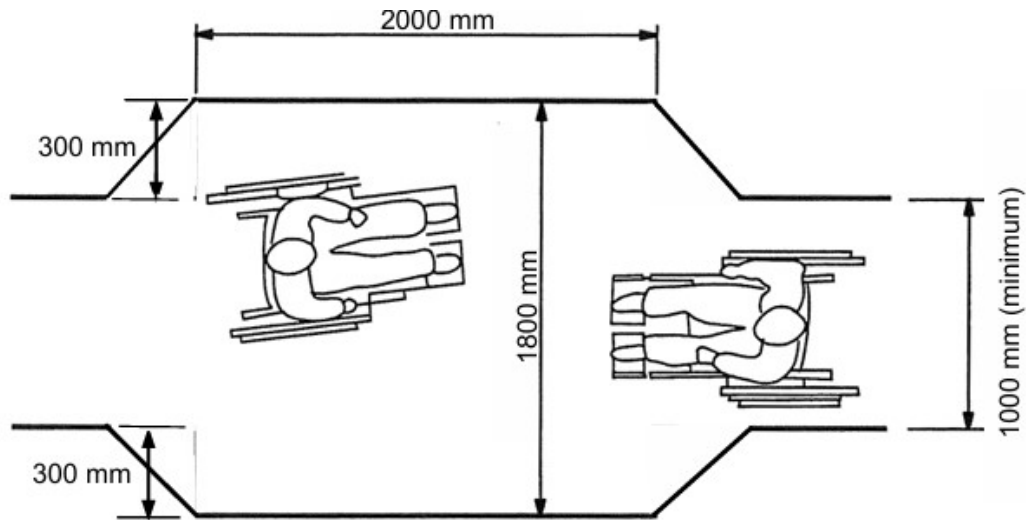
Barrierefreies Bauen [11] ističe širinu od 1,0 m potrebnu slijepim i slabovidnim osobama pri korištenju štapa (slika 17).



Slika 17: Prikaz potrebne širine za slijepi i slabovidne osobe koje koriste štap (u cm) [11]

Guide to Road Design Part 6A [9] za pješačke staze pretpostavlja minimalnu širinu od 1,2 m. Navedene vrijednosti za širine pješačkih staza trebale bi biti dovoljne za normalno odvijanje pješačkoga prometa uključujući i kretanje osoba u invalidskim kolicima [9, 10]. Ako se radi o lokaciji s povišenim volumenom pješačkoga prometa vrijednost se potrebne širine udvostručuje te postaje minimalno 2,4 m ili više, ovisno o potrebama pješačkoga prometa na danoj lokaciji [9].

Minimalna širina staze od 1 m omogućuje prolaz osobama u invalidskim kolicima te osobama s invaliditetom, a 1,8 m potrebna je širina za mimoilazak dviju osoba u invalidskim kolicima. Ako se radi o stazi širine manje od 1,5 m, prema AS 1428.1:2009, nalaže se na razumnim intervalima postaviti proširenja staze od 600 mm koja će omogućiti mimoilaženje osoba u invalidskim kolicima (slika 18). [9]



Slika 18: Primjer dijela pješačke staze namijenjenog mimoilasku osoba u invalidskim kolicima [9]

Preporučene širine staza namijenjenih zajedničkome korištenju od strane pješaka i biciklista razvrstane su ovisno o njihovoj važnosti te su vrijednosti prikazane u tablici 4 [9].

Tablica 4: Preporučene širine staze kombinirane namjene [9]

	Preporučene širine staze (m)		
	Lokalna staza	Regionalna staza	Rekreacijska staza
Poželjna minimalna širina	2,5	3,0	3,5
Minimalna - maksimalna širina	2,0 - 3,0	2,5 - 4,0	3,5 - 4,0

Preporučene širine staza ovisno o namjeni prikazane su u odvojenim tablicama. Tako tablica 5 prikazuje preporučene širine za odvojene dvosmjerne pješačke i biciklističke staze, dok tablica 6 prikazuje preporučene širine za odvojene jednosmjerne pješačke i biciklističke staze. [9]

Tablica 5: Preporučene širine za odvojene dvosmjerne pješačke i biciklističke staze [9]

	Preporučene širine staze (m)		
	Biciklistička staza	Pješačka staza	Ukupno
Poželjna minimalna širina	2,5	2,0	4,5
Minimalna - maksimalna širina	2,0 - 3,0	≥ 1,5	≥ 4,5

Tablica 6: Preporučene širine za odvojene jednosmjerne pješačke i biciklističke staze [9]

	Preporučene širine staze (m)		
	Biciklistička staza	Pješačka staza	Ukupno
Poželjna minimalna širina	1,5	1,5	3,0
Apsolutni minimum	1,2	≥ 1,2	≥ 2,4

3.3. Korisna visina

3.3.1. Visina ispod pješačkog mosta

Pješački i biciklistički mostovi uvijek su lakši od cestovnih i drugih mostova te su samim time i puno ranjiviji [3, 4]. Iako je riječ o istoj lokaciji, u svrhu smanjenja mogućnosti udara vozila, vertikalni razmak između pješačkoga ili biciklističkoga mosta i kolnika ceste koja prolazi ispod njega treba biti veći od razmaka između kolnika ceste i cestovnoga mosta.

Određivanje vertikalnog razmaka nad kolnikom općenito je zahtjevnije za pješački ili biciklistički most nego što bi bilo za neku drugu cestovnu konstrukciju. *Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money* [3] prema Bridge Codeu zahtjeva:

- barem 200 mm viši nego susjedni mostovi za cestovni promet, ali na manje od 5,4 m

- 5,5 m je minimalni vertikalni razmak tamo gdje nema susjednih mostova
- 6 m je minimalni vertikalni razmak na određenim putevima visoke vidljivosti
- 6,5 m je minimalni vertikalni razmak na određenim putevima vrlo visoke vidljivosti
- na plovnim putevima, barem 200 mm viši od najbližih cestovnih ili željezničkih mostova smještenih uzvodno ili nizvodno od promatranog mosta.

Također prema Bridge Design Criteria, minimalni vertikalni razmak iznosi [3]:

- 6,5 m za sve pješačke mostove iznad deklariranih glavnih cesta u Queenslandu
- 6,8 m iznad puteva vrlo visoke vidljivosti.

Pošto uzimanje ovih zahtjeva u obzir može uzrokovati veće troškove, ove dimenzije potrebno je ustanoviti u ranoj fazi projektiranja [3].

3.3.2. Korisna visina na pješačkome mostu i stazi

Kada je pješački ili biciklistički most natkriven, primjerice nadstrešnicom za hlad, visina između površine kojom se kreću pješaci i biciklisti te donje površine nadstrešnice treba biti unaprijed određena prema danim zahtjevima [3].

Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] prema Bridge Code preporučuje minimalnu korisnu visinu na mostu od 2,4 m za pješačke staze te 2,7 m za biciklističke i staze kombinirane namjene. Ako postoji mogućnost prolaska vozila hitne pomoći ili nekog drugog izvanrednog vozila, preporučuje se visina od 3,5 m.

U odnosu na [3], *CD 353 Design criteria for footbridges* [4] predlaže korištenje manjih vrijednosti. Tako se za stazu pješačke namjene na mostu predlaže slobodna visina koja iznosi 2,3 m, a za stazu namijenjenu pješacima i biciklistima svega 2,4 m. Nadalje, navodi da visina na mjestima gdje se iznad glave nalazi potencijalno opasna prepreka ili konstrukcijska komponenta poput kabela, mora biti takva da se prepreke ne može dosegnuti ni sa koje pozicije mosta na kojoj bi pješak mogao stajati, uključujući povišene klupe te druge izdignute elemente.

SDM [1] za pješake zahtjeva korisnu visinu vrijednosti između 2,3 i 2,6 m, a za bicikliste 2,5 do 2,7 m.

Guide to Road Design Part 6A [9] u skladu s AS 1742.2:2009 ističe da sve ono što se nalazi iznad pješačke i biciklističke staze mora biti postavljeno na visini ne manjoj od 2,5 m, a *ADA Standards for Accessible Design* [8] kao minimalnu korisnu visinu ističe 2,03 m. Na mjestima gdje nije moguće postići traženu visinu [8] nalaže da je potrebno postaviti prepreku koja će služiti kao znak upozorenja slijepim i slabovidnim osobama.

Svi navedeni zahtjevi prikazani su u tablici 7.

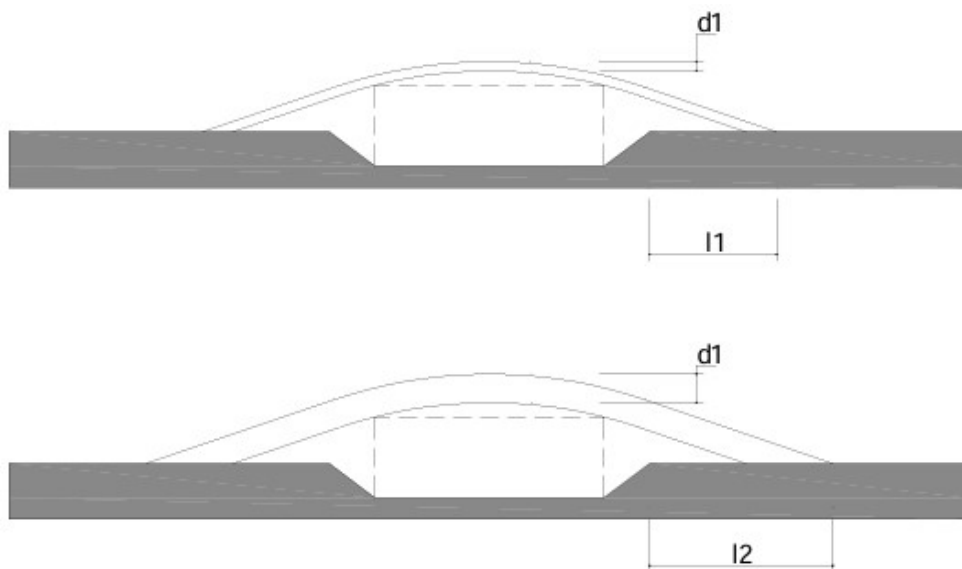
Tablica 7: Zahtjevi za slobodnu korisnu visinu

Norme, priručnici, propisi	Slobodna korisna visina (m)	
	Pješaci	Biciklisti
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money	2,4	2,7
CD 353 Design criteria for footbridges	2,3	2,4
Structures Design Manual for Highways and Railways	2,3 - 2,6	2,5 - 2,7
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling	2,5	2,5
ADA Standards for Accessible Design	2,03	/

3.4. Rampe

3.4.1. Općenito

Visina rasponskoga sklopa direktno utječe na duljine rampi koje omogućuju pristup mostu. Sukladno tome, u svrhu izbjegavanja dugih i skupih rampi visina rasponskoga sklopa mosta mora se maksimalno smanjiti (slika 19). Duljina rampe jedan je od razloga koji utječe na činjenicu da su pješački mostovi vrlo često oblikovani kao ovještene konstrukcije s vitkim rasponskim sklopovima. [2]



Slika 19: Prikaz utjecaja visine rasponskoga sklopa (d) na duljinu rampe (l) [2]

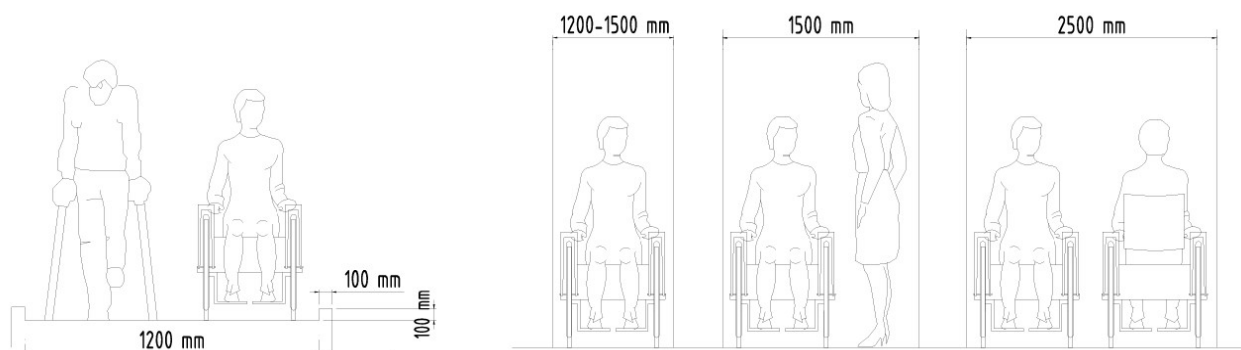
Pristup pješačkome mostu trebao bi biti što je moguće kraći i direktniji, izbjegavajući pritom stvaranje dugih zaobilazaka pri korištenju rampi ili stepenica [1, 4, 6]. Unatoč tome, biciklisti i pješaci preferiraju blago nagnute pristupe što dovodi do dužih pristupnih puteva te viših troškova [3].

Ukoliko most treba savladati visinsku razliku veću od 0,21 m javlja se potreba za korištenjem jedne ili više stepenica te rampi. Pošto stepenice nisu lako savladive osobama s invaliditetom te biciklistima obično se koriste u kombinaciji s rampom. Tako je pješacima omogućen kraći put korištenjem stepenica, dok je biciklistima i osobama s invaliditetom korištenjem rampi omogućena udobna staza. [6]

Rampa se općenito koristi kao element pristupačnosti za potrebe svladavanja visinske razlike do uključivo 1,2 metra, u unutarnjem ili vanjskom prostoru [10].

3.4.2. Korisna širina

Fib bulletin 32 [2] u skladu sa španjolskim propisima važećim u trenutku nastanka priručnika ističe da je za prolazak dviju osoba u invalidskim kolicima potrebna najmanja širina rampe od 2 metra. Dodatni su zahtjevi za različite skupine korisnika prikazani na slici 20.

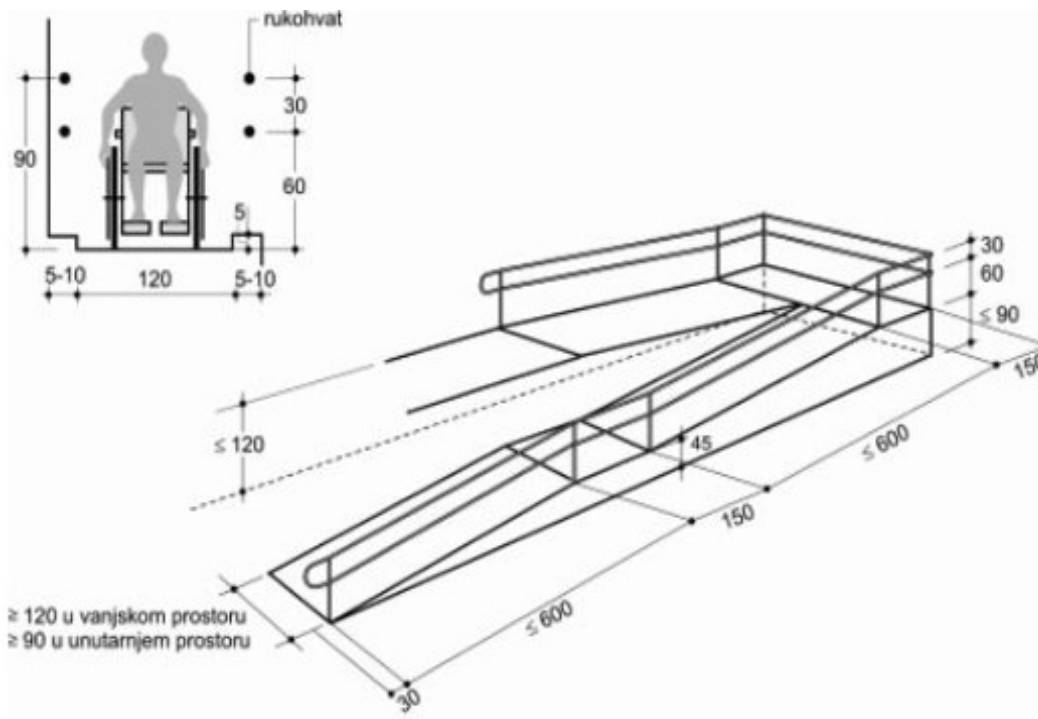


Slika 20: Zahtjevi za širinu rampe prema španjolskim propisima [2]

Najmanja korisna širina nogostupa, rampi i stuba određena prema *CD 353* [4] mora biti veća od vrijednosti 2 m ili dimenzije određene na temelju najvećeg predviđenog prometa pješaka prema smjernicama:

- 1) gdje je nagib $1/20$ (5%) ili blaži: 300 mm širine na 20 osoba u minuti
- 2) na stubištu, gdje je nagib $1/15$ (6,7%) ili strmiji: 300 mm širine na 14 osoba u minuti
- 3) za nagibe između $1/15$ (6,7%) i $1/20$ (5%): dimenzija se izvodi iz stavki 1 i 2 linearnom interpolacijom.

Prema *ADA Standards for Accessible Design* [8] minimalna slobodna širina rampe mora iznositi 91,5 cm, dok *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10] navodi za vanjski prostor potrebnu svijetlu širinu od najmanje 120 cm te od 90 cm za unutarnji prostor (slika 21).



Slika 21: Prikaz potrebne širine rampe za vanjski i unutarnji prostor (u cm) [10]

DIN 18040-1 i *DIN 18040-2* [12] također zahtjevaju najmanju širinu rampe od 120 cm, a *Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges* [6] tu istu vrijednost smanjuje na 110 cm.

3.4.3. Duljina te uzdužni nagib mosta i rampe

Generalno sagledano, nagib se pješačkoga mosta prema *Fib bulletin 32* [2] može slobodno odabrati, pritom uzimajući u obzir lokaciju na kojoj je most pozicioniran. Primjerice, most na planinskoj stazi može imati nagib koji prelazi vrijednost od 20%, a pješački most u urbanoj sredini treba biti prilagođen korištenju osobama s invaliditetom. Osoba u invalidskim kolicima može prijeći nagibe do 6%, a u slučaju da su predviđeni strmiji nagibi ili stepenice treba osigurati neki drugi, alternativni pristup.

Nagib mosta i njegova duljina trebaju se sagledati zajedno. Tako bi nagib od 8% na duljini od 5 metara korisnicima invalidskih kolica bio lakši za svladavanje nego nagib od 5% na duljini od

200 metara. Mišljenje je autora da dozvoljeni nagib ne bi trebao biti određen na temelju maksimalnog nagiba u jednoj točki, već bi trebao biti određen iz uvjeta potencijalne energije koju bi osoba s invaliditetom trebala uložiti za svladavanje istog. [2]

Prema smjernicama za projektiranje pješačkih mostova [2] u tablici 8 dostupan je pregled različitih normi i priručnika vezanih za oblikovanje nagiba mosta koji su bili važeći u trenutku nastanka priručnika.

Tablica 8: Najveći dopušteni uzdužni nagibi mosta

Norme, priručnici	Maksimalni nagib (%)		
	Pješaci	Biciklisti	Mješoviti promet
Austroroads 13, 14, 92 (Australija)	12,5	5,0	3,0
DIN 18024-1 (Njemačka)	6,0	/	/
Structures Design Manual (Hong Kong)	5,0 - 8,3	/	/
Japanese Footbridge Design Code (1979) (Japan)	12,0	/	/
Japanese Footbridge Design Guidelines for Pedestrians (1998) (Japan)	5,0	/	/
BS 5400 (Ujedinjeno Kraljevstvo)	5,0 - 8,3	/	/

Nadalje, [2] prema španjolskim propisima važećim u trenutku nastanka priručnika navodi se ovisnost najvećeg uzdužnog nagiba o duljini rampe (tablica 9).

Tablica 9: Ovisnost uzdužnog nagiba o duljini rampe [2]

Ovisnost nagiba (P) o duljini rampe (L_r)		
$L_r \leq 3$ m	$P_{\text{maksimalno}} < 12\%$	$P_{\text{preporučeno}} = 10\%$
$m < L_r \leq 10$ m	$P_{\text{maksimalno}} < 10\%$	$P_{\text{preporučeno}} = 8\%$
10 m $< L_r$	$P_{\text{maksimalno}} < 8\%$	$P_{\text{preporučeno}} = 6\%$

Prema *SDM* [1] uzdužni nagib pješačkih rampi ne bi smio biti veći od 8,3% jer se upravo taj nagib smatra najvećim dostupnim za samostalno svladavanje osobama u invalidskim kolicima bez potrebe za asistencijom. Ukoliko je riječ o ograničenome prostoru, dopušta se korištenje nagiba od maksimalno 10%. Kada je riječ o kružnoj rampi, nagib centralne linije također ne bi smio prijeći 10%, a za biciklističke rampe kriteriji su ponešto stroži. Tako se kod biciklističkih rampi preporuča korištenje nagiba od 4%, do maksimalnih 8% na ograničenome prostoru.

Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] napominje da u slučaju kada osim pješaka i osobe s invaliditetom mogu pristupiti rampi, uzdužni nagib rampe sukladno AS 1428 ne smije biti strmiji od 1/14, odnosno 7,1%. Ipak prema AS 1428 preferira se korištenje nagiba koji je blaži od 1/33 (3%) te u tome slučaju nisu potrebni podesti za odmor osoba u invalidskim kolicima.

U urbanim sredinama rijetko se može postići idealni nagib rampe od 3% zbog prostornih ograničenja te se iz tog razloga izvode strmiji nagibi. Za nagibe koji iznose 1/33 (3%) i 1/20 (5%) prilaz je definiran kao nogostup, a podesti se nalaze na međusobnim razmacima u skladu s tablicom 8. Razmaci podesta za nagibe koji se nalaze između navedenih određuju se linearnom interpolacijom. U slučaju da nogostup sadrži rubnjak i zadovoljavajući rukohvat, razmaci podesta prikazani u tablici 10 mogu se povećati za 30%. [3]

Tablica 10: Razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]

Nagib	Razmak podesta
1/33 (3,0%)	25 m
1/20 (5,0%)	14 m

Za nagibe strmije od 1/20 (5%) pristup je definiran kao rampa. U tablici 11 prema AS 1428.1 prikazani su najveći razmaci podesta, dok su u tablici 12 prema AS 1428.2 prikazani optimalni razmaci podesta. Razmaci podesta za nagibe koji se nalaze između 1/19 (5,3%) i 1/14 (7,1%) određuju se linearnom interpolacijom. [3]

Tablica 11: Najveći razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]

Nagib	Razmak podesta
1/19 (5,3%)	14 m
1/14 (7,1%)	9 m

Tablica 12: Optimalni razmaci podesta u ovisnosti o nagibima [3]

Nagib	Razmak podesta
1/19 (5,3%)	14 m
1/14 (7,1%)	6 m

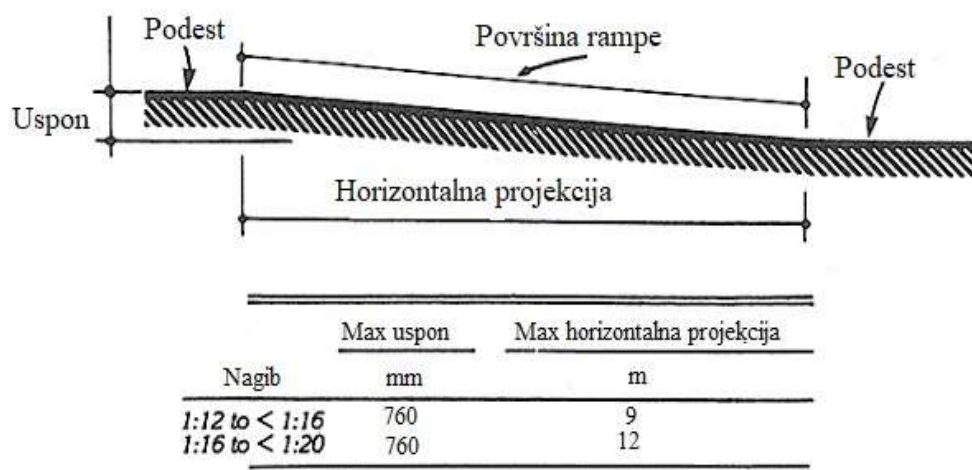
CD 353 [4] nalaže da uzdužni nagib mosta i prilaznih rampi ne smije biti strmiji od 1/20 (5%), osim u slučaju posebnih okolnosti. Posebne se okolnosti odnose na lokacije gdje nije moguće postići nagib od 5% bez stvaranja dugog skretanja, izazivanja neprihvatljivog utjecaja na okoliš ili zahtijevanja pretjeranog korištenja prostora. U posebnim se okolnostima dopušta povećanje nagiba na 1/15 (6,7%), dok se u slučaju ekstremnih poteškoća smije primijeniti nagib od 1/12 (8,3%). Upotrebu nagiba strmijih od 8,3% ne smije se dopustiti.

Navedene odredbe vrijede i za oblikovanje efektivnog nagiba spiralnih i zakrivljenih rampi, pri čemu se efektivni nagib i sve ostale dimenzije mjere na udaljenosti 0,9 metara od ruba nogostupa na unutarnjoj strani zavoja [4].

Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] također navodi da nagib prilazne rampe ne smije prelaziti 1/20 (5%), no iznimno za visinsku razliku do uključivo 0,76 m dopušteno je nagib povećati do 1/12 (8,3%).

Barrierefreies Bauen [11] te *DIN 18040-1* i *DIN 18040-2* [12] zahtjevaju da uzdužni nagib rampe ne bude veći od 6%, dok poprečni nagib nije dopušten zbog olakšanja kretanja rampom osobama u invalidskim kolicima.

Sukladno [10] i prema *ADA Standards for Accessible Design* [8] uzdužni nagib rampe smije najviše iznositi 1/12 (8,3%), dok se optimalnima smatraju nagibi od 1/16 (6,3%) te 1/20 (5%). Maksimalni vertikalni uspon za jedno krilo rampe između dvaju podesta ograničen na 0,76 m kako prikazuje slika 22.



Slika 22: Prikaz duljine horizontalne projekcije rampe u ovisnosti o nagibu i usponu prema [8]

U iznimnim se situacijama gdje je prostor ograničen dopušta primjena strmijih nagiba s pripadajućim usponima u skladu s tablicom 13. Primjena nagiba strmijih od 1/8 (12,5%) nije dozvoljena. [8]

Tablica 13: Nagibi i usponi u iznimnim situacijama [8]

Nagib	Maksimalni uspon
1/12 (8,3%) - 1/10 (10,0%)	15,2 cm
1/10 (10,0%) - 1/8 (12,5%)	7,6 cm

Guide to Road Design Part 6A [9] u skladu s AS 1742.2:2009 sugerira za rampe nagiba 1/14 (7,1%) međusobni razmak podesta za odmor od 9 metara, dok za rampe nagiba 1/20 (5%) predlaže razmake podesta od 15 metara.

Prema *Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges* [6] mnogi faktori utječu na nagib rampe. Dostupan prostor, visinska razlika te dostupan budžet samo su neki od njih. Također, navodi kako idealan nagib ne postoji jer svatko ima svoje preference, ali valja obratiti pažnju pri oblikovanju te izbjeći strme i preduge rampe. Što je rampa strmija i duža, to je biciklistima istu teže prijeći. Primjerice, rampa koja cijelom svojom duljinom ima isti nagib biciklistima će biti mnogo zahtjevnija od one kojoj se nagib smanjuje od dna prema vrhu jer biciklisti automatski smanjuju brzinu. Rampa kojoj se nagib postepeno smanjuje od dna prema vrhu omogućit će biciklistima da zadrže konstantnu pažnju i brzinu duž cijele rampe.

Sukladno tome, prosječni nagib kosine ima mnogo veću ulogu od same duljine. Zahtjevnost rampe (Z) može se izračunati kao kvadrat prosječnog nagiba množenog s duljinom rampe ili kao kvadrat visinske razlike podijeljen s duljinom rampe, prema izrazu (1): [6]

$$Z = (H/L^2) \times L = H^2/L \quad (1)$$

Pri čemu je:

H = visinska razlika

L = duljina rampe

Z = zahtjevnost rampe

Neki od primjera visine, duljine, nagiba i zahtjevnosti rampe prikazani su tablicom 14 [6].

Tablica 14: Primjeri visine, duljine, uzdužnog nagiba te zahtjevnosti rampe [6]

H (m)	L (m)	% (%)	Z (m)
2,5	31	8,0	0,2
5,0	250	2,0	0,1
5,0	125	4,0	0,2

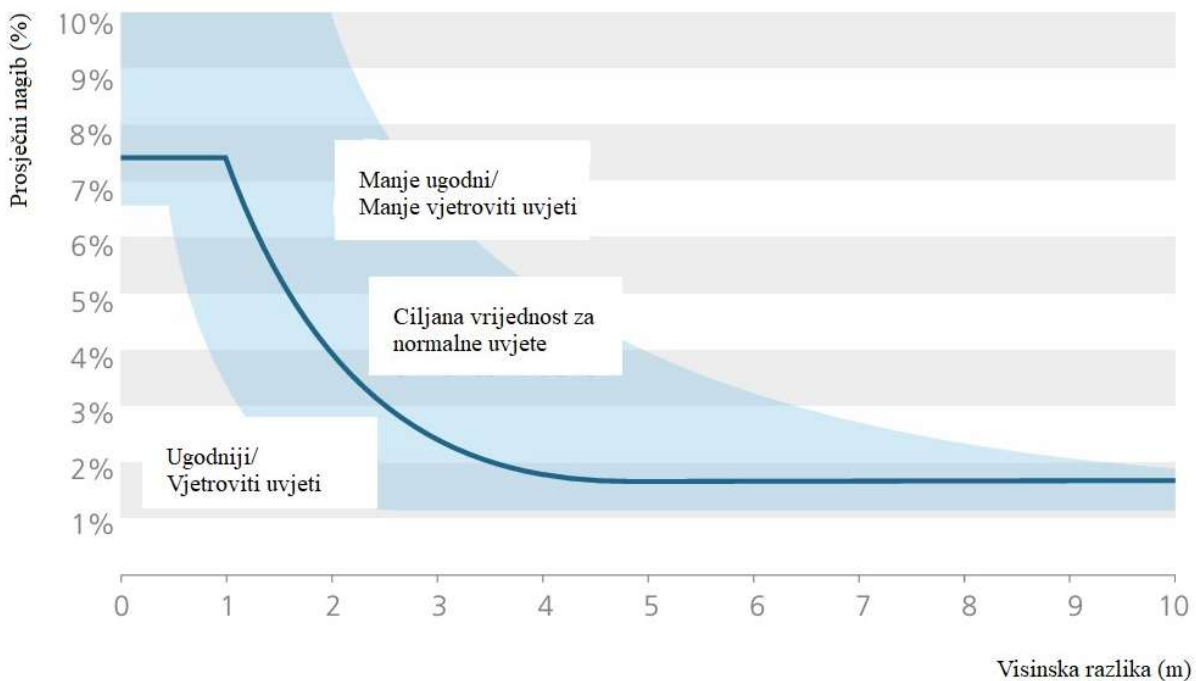
Prema tablici 14, rampa duljine 125 metara koja prelazi visinsku razliku od 5 metara iste je zahtjevnosti kao i rampa duga 31 metar koja prelazi visinsku razliku od 2,5 metra. Može se doći do zaključka da ako se nagib dvostruko poveća, a visinska razlika ostane nepromijenjena, zahtjevnost će se rampe također dvostruko povećati. [6]

Za prosječnog biciklista u srednjim godinama u normalnim okolnostima i pri srednje vjetrovitim uvjetima, idealna vrijednost zahtjevnosti rampe trebala bi iznositi $Z = 0,075$, s najvećim nagibom od 7,5% i najmanjim nagibom od 1,75%. [6]

Donja granica bazira se na zahtjevnosti $Z = 0,0333$ s najvećim nagibom od 6,67% i najmanjim nagibom od 1,25%. Nagibi ispod 1,25% u ovom se slučaju zanemaruju jer ih se smatra lažnim ravninama. [6]

Gornja granica bazira se na zahtjevnosti $Z = 0,200$ s najvećim nagibom od 10% [6].

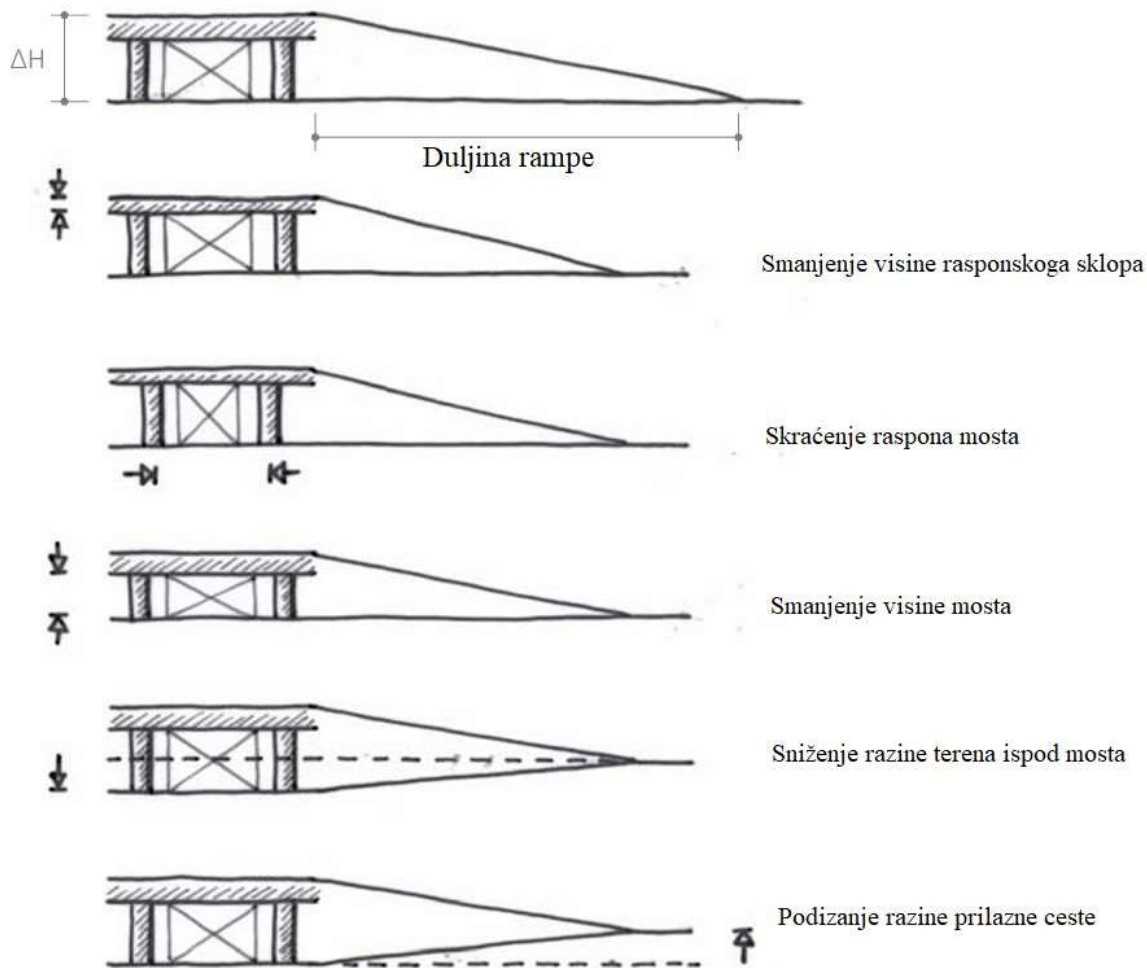
Slika 23 osim ciljanih vrijednosti za idealnu situaciju prikazuje i gornje te donje granice. U situacijama s manje vjetrovitim uvjetima ili u manje ugodnim uvjetima mogu se primjenjivati nagibi bliži vrijednosti gornje granice. Pri vjetrovitim uvjetima ili u situacijama gdje su važni ugodniji uvjeti, preporuča se primjena nagiba bližih donjoj granici. [6]



Slika 23: Dijagram nagiba prema različitim uvjetima prema [6]

Kako bi rampa odgovarala lokaciji i zadovoljila tražene uvjete potrebno je sagledati nekoliko mogućih rješenja. Ponajprije se nameće mogućnost smanjenja visinske razlike, zatim odabir kompaktnijeg oblika rampe ili pak prihvaćanje strmijeg nagiba. [6]

Smanjenje visine rasponskoga sklopa i mosta, skraćenje raspona mosta, sniženje razine terena koji se nalazi ispod mosta te podizanje razine prilazne ceste neki su od načina koji služe smanjenju visinske razlike, a prikazani su na slici 24. [6]

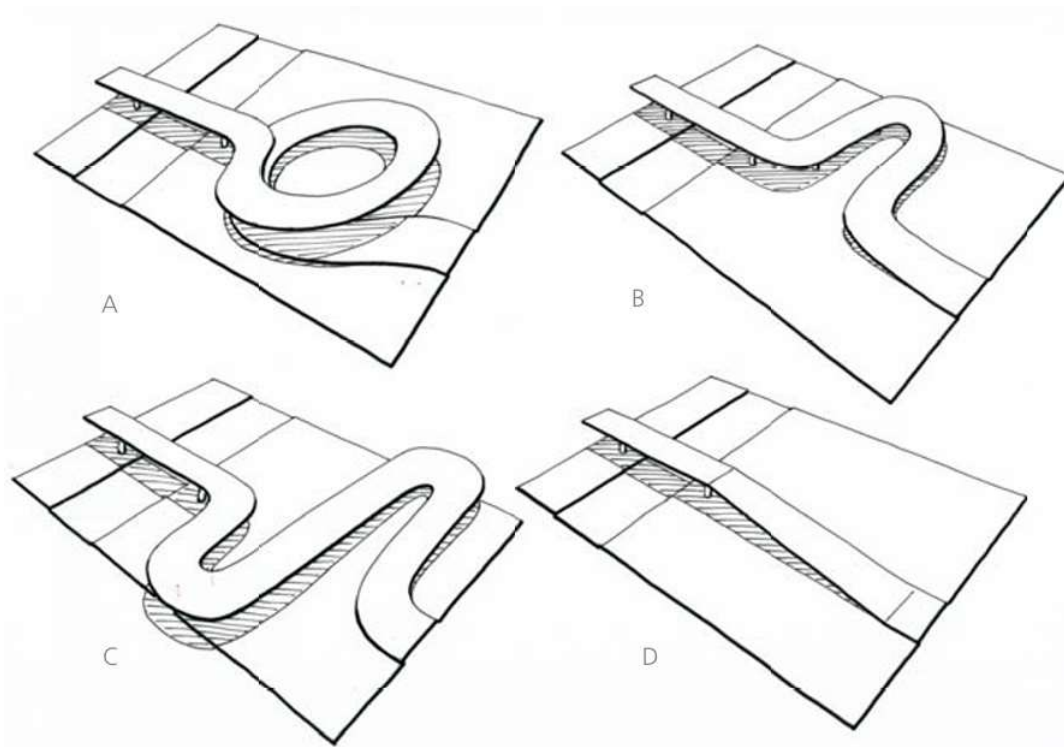


Slika 24: Načini smanjenja visinske razlike prema [6]

Pri odabiru kompaktnijeg oblika rampe i strmijeg nagiba moguće je poslužiti se nekim od ponuđenih rješenja prikazanih na slici 25, no treba uzeti u obzir da tlocrtno kompaktnije rampe mogu naizgled stvoriti dojam zaobilaska stvarne rute. [6]

Kompaktnije rampe prema [6] mogu biti:

- U – oblika (slika 20 B)
- Z – oblika (slika 20 C)
- Spiralnog oblika (slika 20 A).



Slika 25: Prikaz kompaktnijeg tlocrtnog oblikovanja rampe i strmijeg nagiba [6]

3.4.4. Horizontalni dijelovi rampe i podesti

SDM [1] ističe da bi rampe trebale imati odmorišne podeste na vertikalnim intervalima ne većim od 3,5 m gdje prostor i ostale stavke to dozvoljavaju. Duljina odmorišnih podesta na rampama ne bi trebala biti manja od 2 metra, ali na mjestima gdje je prostor ograničen duljina se istog smije smanjivati do 1,5 metara. Širina podesta ne bi smjela iznositi manje od najšireg dijela rampe.

Fib bulletin 32 [2] prema španjolskim propisima važećim u trenutku nastanka priručnika ograničava najveću duljinu rampe bez podesta na 20 metara, dok se 1,5 metara smatra najmanjom duljinom podesta.

Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] navodi da najmanja duljina podesta treba iznositi 1,2 metra, a u slučaju da projektant tu duljinu smatra

pre kratkom može se usvojiti duljina od 1,5 metara. Podesti trebaju imati nagib blaži od 1/40, odnosno 2,5%.

Prema *CD 353* [4] za odmorišne podeste vrijedi:

- 1) za nagibe manje od 1/22 (4,5%): podesti nisu potrebni
- 2) za nagibe između 1/20 (5%) i 1/22 (4,5%): na jednakim vertikalnim intervalima uspona ne većim od 2,5 m
- 3) za nagibe strmije od 1/20 (5%): na vertikalnim intervalima uspona ne većeg od 0,65 m.

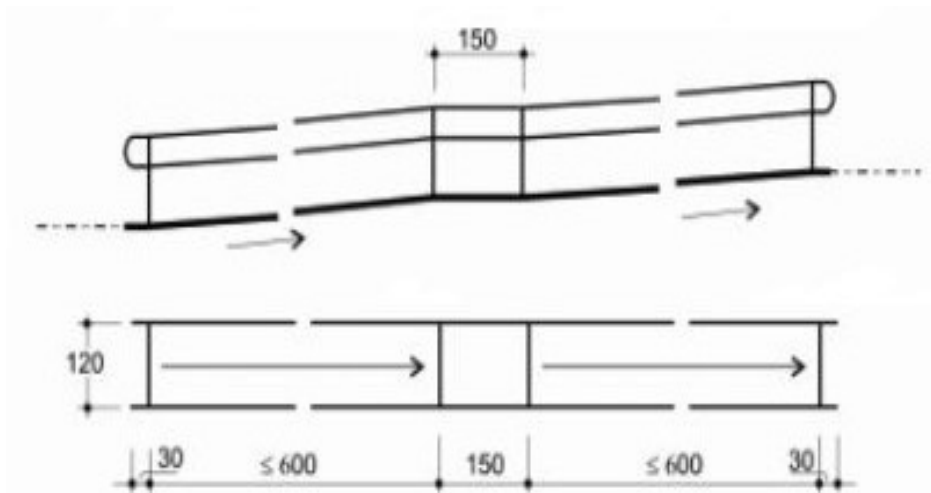
Na mjestima gdje je nagib strmiji od 1/20 (5%) trebalo bi doći do značajne promjene pri usklađivanju tlocrtno putanje na intervalima koji odgovaraju vertikalnome usponu od 3,5 m. Također, na mjestima gdje je nagib strmiji od 1/20 (5%) te nije moguć ni jedan drugi raspored rampi ili gdje takav raspored potiče korisnike na korištenje pješačkog mosta, mogu se koristiti uzastopne nagnute rampe u jednoj liniji. [4]

Nadalje, duljina podesta ne smije biti manja od 2 metra mjereno duž središnje linije kod ravnih rampi ili na 0,9 metara od rukohvata na unutarnjem rubu kod zakrivljenih rampi. [4]

Prema *ADA Standards for Accessible Design* [8] podesti se moraju nalaziti na dnu i vrhu svake rampe ili svakog krila rampe. Podesti moraju zadovoljavati i sljedeće smjernice:

- 1) podest bi trebao biti iste širine kao i rampa s kojom je povezan
- 2) duljina podesta trebala bi iznositi minimalno 1525 mm
- 3) ukoliko rampa mijenja smjer na području podesta, minimalne bi dimenzije podesta trebale iznositi 1525 x 1525 mm.

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] navodi kako odmorišni podesti trebaju biti najmanje duljine od 1,5 metara te postavljeni na svakih 6 metara duljine rampe kako prikazuje slika 26. Iste zahtjeve nalažu i *Barrierefreies Bauen* [11] te *DIN 18040-1* i *DIN 18040-2* [12] uz dodatan zahtjev da se odmorišni podesti dimenzija 1,5 x 1,5 metara moraju nalaziti i na vrhu i dnu svake rampe.



Slika 26: Prikaz duljine i položaja podesta rampe (u cm) [10]

Prema *Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges* [6] najveća visinska razlika koju se može preći pomoću jedne rampe iznosi 1 metar. Svaka bi veća visinska razlika trebala biti savladana upotrebom nekolicine rampi, međusobno povezanih ravnim podestima. Tako i visinska razlika od 3 ili više metara iziskuje ravne podeste negdje uzduž rute, omogućujući biciklistima da dođu do daha i zadrže ili povećaju prijašnju brzinu kretanja. Za visinske razlike veće od 5 metara ravni su podesti obavezni. Kada su u pitanju osobe s invaliditetom zahtijevaju se kraće rampe s podestom postavljenim na svakih 0,5 m visinske razlike.

3.4.5. Rampe za kotače bicikala

3.4.5.1. Općenito

Guide to Road Design Part 6A [9] na lokacijama gdje nije moguće pozicionirati rampu nagiba prihvatljivog za vožnju biciklom, predlaže oblikovanje rampe za kotače bicikla koja će omogućiti prelaženje veće visinske razlike na kraćoj udaljenosti kako prikazuje slika 27.



Slika 27: Prikaz rampe za kotače bicikla [9]

Rampe za kotače preporuča se koristiti kao krajnju mjeru oblikovanja, kada druge opcije i moguća rješenja nisu dostupna, jer mogu predstavljati prepreku za pješake kao i za bicikliste u različitim situacijama. Kada je moguć drugi, alternativni pristup stazi, rampe za kotače smatraju se neprikladnima za korištenje. [9]

3.4.5.2. Dimenzionalni zahtjevi

Options for designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] kao jednu od opcija predlaže postavljanje rampi za kotače duž središnje linije stubišta kako prikazuje slika 28.

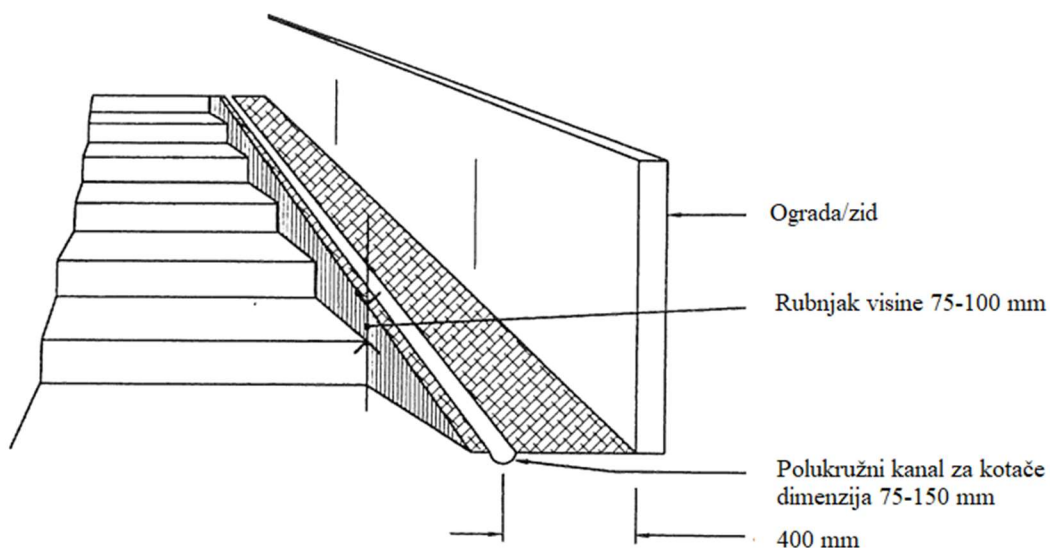


Slika 28: Prikaz rampe za kotače bicikla smještene duž središnje linije stubišta [3]

Rampe za kotače prema *Guide to Road Design Part 6A* [9] trebaju se predvidjeti s obje strane stubišta u slučaju da se očekuje veći volumen biciklističkog prometa, a prijelazi s rampe na stazu trebaju biti glatki i neprimjetni.

Također nagib rampe ne smije biti veći od 25 stupnjeva (25°), a preporuča se i izrada rubnjaka kako pješaci ne bi nehotice zakoračili na prostor rampe [9].

Kako bi se poboljšala jednostavnost pokretanja kotača, kanali trebaju biti uski, širine između 75 i 150 mm, ili zaobljeni na dnu (slika 29). Idealno bi bilo da kanal za kotače bude izveden tako da odgovara svim širinama guma bicikala, čak i onima kod brdskih bicikala koje su u prosjeku najšire. Kanal bi od ograde ili zida trebao biti otprilike udaljen 0,4 metra kako bi se izbjeglo zapinjanje pedala i ručica volana o ogradu. U slučaju da se rukohvati nalaze uz rampu za kotače, oni trebaju biti postavljeni što je moguće bliže ogradi ili zidu. [9]



Slika 29: Dimenzionalni zahtjevi za rampe za kotače bicikala prema [9]

3.5. Stubišta

3.5.1. Općenito

Gusto izgrađena urbana područja nerijetko projektanta dovode u situaciju gdje je potrebno predvidjeti stubište kako bi se zadovoljio potrebni razmak, odnosno visina između mosta i kolnika ceste koja prolazi ispod njega. [2]

Na mjestima gdje rampe omogućuju najizravniji put do mosta stubište se može izostaviti, a pristup isključivo stubištem smije se primijeniti samo u iznimnim okolnostima te uz pristanak lokalnog stanovništva i skupina osoba s invaliditetom [4].

Valja obratiti pažnju na činjenicu da stubište kao dodatna mogućnost pristupa može odgovarati nekim korisnicima, ali uvijek povećava cijenu samog mosta [3].

Stubišta koja vode do trajnih pješačkih mostova, uzdignutih šetnica i pješačkih podzemnih željeznica moraju imati čvrste stube. Također, rubovi pojedinih stuba trebaju se bojom isticati te činiti kontrast sa susjednim površinama kako bi se omogućilo korisnicima, pogotovo osobama slabijeg vida, da razlikuju pojedine stube. [1]

Strma i spiralna stubišta, iako skraćuju ukupnu duljinu stubišta, često su prezahtjevna za starije te osobe s invaliditetom. Iz toga je razloga potrebno predvidjeti liftove i odmorišne stanice koje će spomenutim skupinama korisnika omogućiti lakše korištenje stubišta. [2]

3.5.2. *Dimenzionalni zahtjevi*

SDM [1] propisuje da visina stube ne bi smjela biti veća od 150 mm. Ova se dimenzija smije povećati na 165 mm samo u iznimnim okolnostima gdje je prostor ograničen te je u blizini dostupna alternativna, sigurna i praktična ruta namijenjena osobama s invaliditetom. Širina gazišta ne smije biti manja od 280 mm, ali se u slučaju ograničenog prostora može smanjiti na 250 mm. Visina stuba i širina gazišta u jednome kraku stubišta moraju biti jednakih nepromjenjivih dimenzija.

Visina stube i širina gazišta prema [1] moraju zadovoljiti izraze (2) i (3):

$$580 \leq (2R + T) \leq 600 \quad (2)$$

$$42000 \leq (T \times R) \leq 45000 \quad (3)$$

Pri čemu je:

R = visina stube

T = širina gazišta

Širina gazišta (T) predstavlja neto širinu nastupne plohe stube. Lica stuba mogu biti nagnuta, ali tako dobivena dodatna širina nastupne plohe stube ne ubraja se u vrijednost dimenzije širine gazišta. [1]

Options for designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] pri projektiranju stubišta predlaže najmanje i najveće vrijednosti dimenzija stuba koje su prikazane tablicom 15.

Tablica 15: Preporučene dimenzije stuba [3]

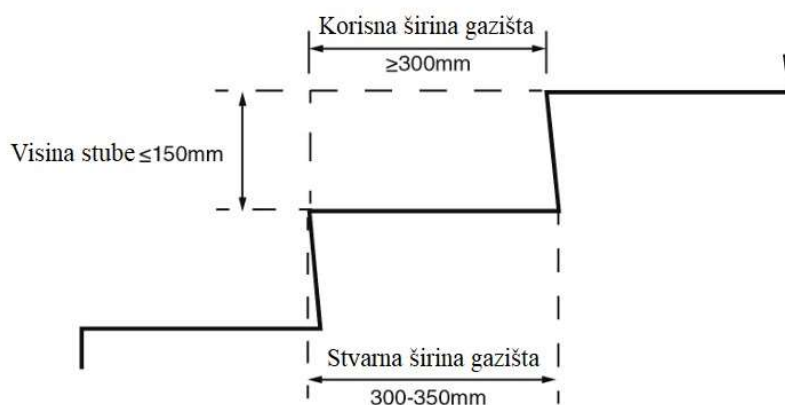
Visina stuba (R)		Širina gazišta (G)		(2R+G)	
Max (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Min (mm)	Max (mm)	Min (mm)
190	115	355	250	700	550

U školskim ustanovama potrebno je osigurati da širina gazišta (G) ne bude manja od 300 mm, dok je visina stuba (R) ograničena na 175 mm, odnosno 150 mm za osnovnoškolske ustanove [3].

Maksimalni nagib stubišta prema [3] ne smije biti veći od 1/1,6 (62,5%).

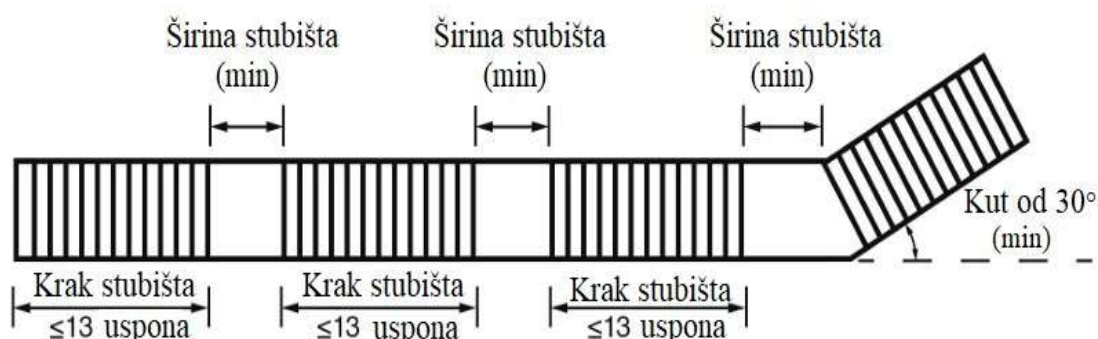
Propisano je da stube ne bi trebale imati otvorena čela, a ukoliko to nije moguće zadovoljiti treba zadovoljiti uvjet da je na otvorenim čelima onemogućen prolaz sfere promjera 175 mm.

CD 353 [4] u skladu s BS 5395 za javne stube propisuje najveću dozvoljenu visinu stuba od 150 mm te najmanju širinu gazišta od 300 mm, pri čemu bi u jednome stubišnome kraku dimenzije stuba trebale biti nepromjenjive (slika 30).



Slika 30: Prikaz dimenzija stuba prema [4]

Prema [4] slika 31 prikazuje da stubište smije imati najviše tri uzastopna kraka u jednoj liniji, a dodatni krak trebao bi imati tlocrtnu promjenu smjera od najmanje 30 stupnjeva (30°).

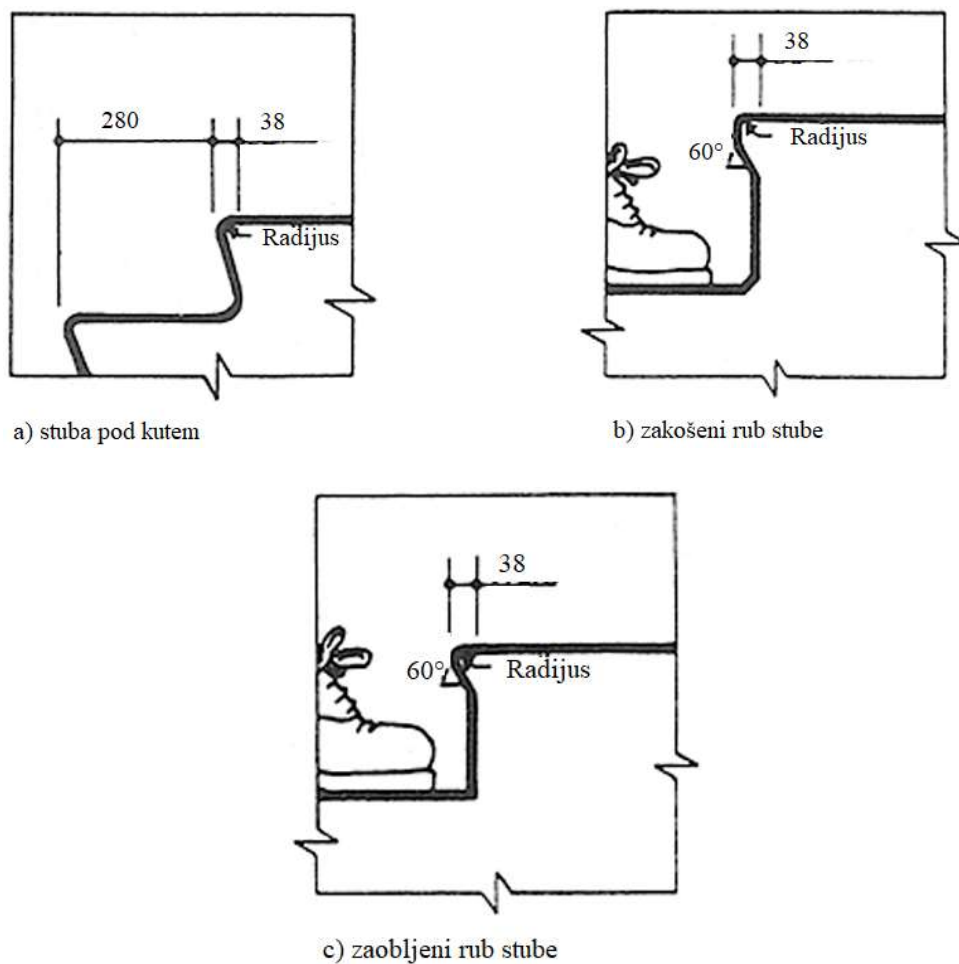


Slika 31: Prikaz stubišta u tlocrtu prema [4]

Stube ne smiju imati otvorena čela, već ona moraju biti puna ili perforirana. U slučaju da su čela perforirana, otvori ne smiju biti veći od 50 mm te najveći omjer otvorene površine prema ukupnoj površini čela stube treba biti jednak 0,4 [4].

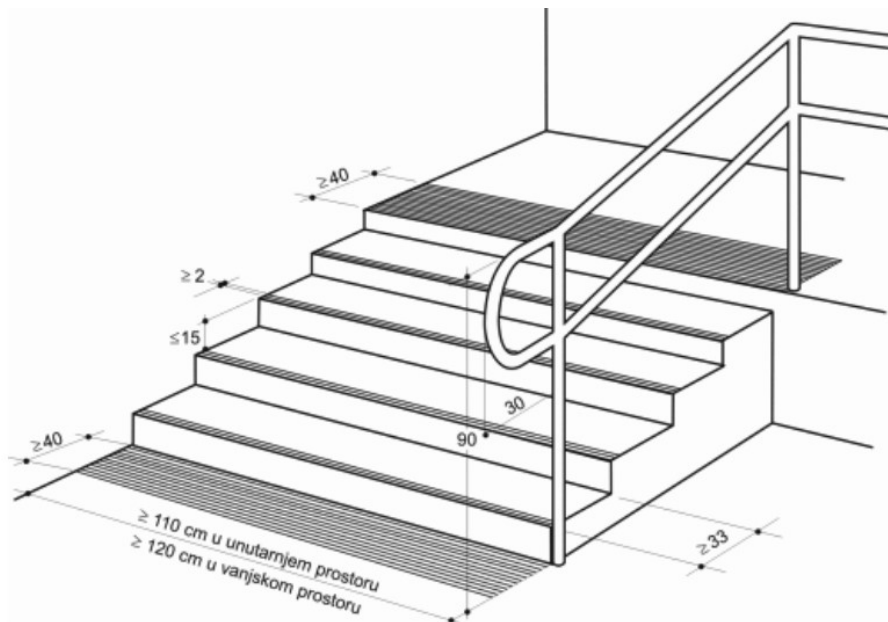
Uz određene preinake u odnosu na prijašnju literaturu, *ADA Standards for Accessible Design* [8] za najmanju dopuštenu visinu stube iznosi 100 mm te najveću dopuštenu visinu stube ograničava na 180 mm, a za širinu gazišta navodi vrijednost od najmanjih 280 mm. Stube u jednome kraku trebale bi imati nepromjenjive dimenzije poput visine stube i širine gazišta. Stube otvorenih čela nisu dozvoljene, a gazište ne smije imati nagib veći od 1/48, odnosno 2,1%. Širina stubišta, mjerena između dvaju rukohvata, mora iznositi najmanje 1220 mm.

Pri oblikovanju ruba gazišta pojedinačnih stuba treba primijeniti neku od mogućnosti prikazanih na slici 32. Tako najveći radijus zakrivljenosti ruba čela iznosi 13 mm. U slučaju da rub gazišta viri preko čela njegova je duljina ograničena na 38 mm, a donja strana ruba gazišta treba biti zakrivljena ili zakošena pod kutem ne manjim od 60° od horizontale. [8]



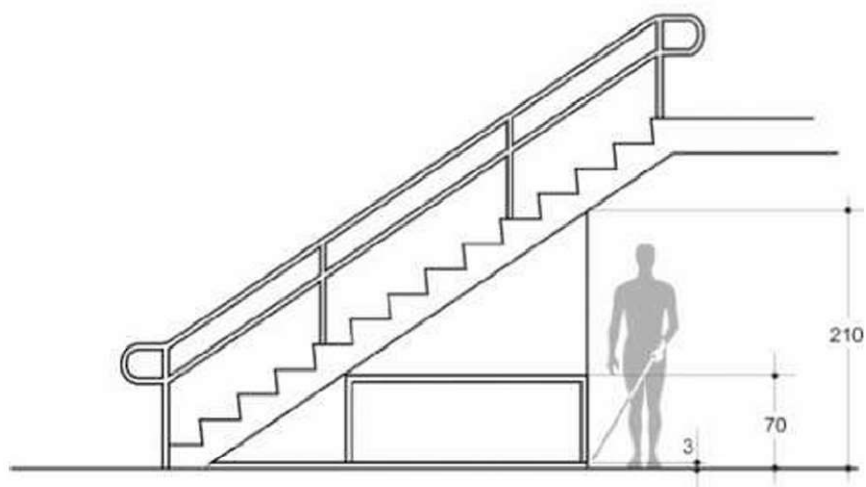
Slika 32: Mogućnosti oblikovanja ruba stuba (u mm) prema [8]

U skladu sa *Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10] stubište mora imati visinu stuba od najviše 150 mm te širinu nastupne plohe stuba od najmanje 330 mm. Svjetla širina stubišnog kraka treba iznositi najmanje 110 cm u unutarnjem te 120 cm u vanjskom prostoru, kako prikazuje slika 33.



Slika 33: Svijetla širina stubišnog kraka (u cm) [10]

Prostor bi ispod početnog stubišnog kraka trebao biti ograđen ogradom visine 70 cm do mjesta gdje je visina podgleda stubišnog kraka 210 cm ili bi pod ispod stubišnog kraka trebao biti deniveliran podizanjem za najmanje 3 cm do mjesta gdje visina podgleda stubišnog kraka iznosi 210 cm (slika 34). [10]



Slika 34: Oblikovanje prostora ispod početnog stubišnog kraka (u cm) [10]

3.5.3. Broj stuba

Prema *SDM* [1] broj stuba u jednome kraku stubišta ne smije biti veći od 12, ali se može povećati na 16 u slučaju ograničenog prostora.

Options for designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3] nameće strože kriterije te dopušta najviše 8, a najmanje 2 stube po jednome stubišnome kraku.

CD 353 [4] u skladu s BS 5395 za javne stube ograničava najveći dozvoljeni broj uspona (stuba) na 13 unutar jednog niza stuba.

3.5.4. Horizontalni dijelovi stubišta i podesti

Prema *SDM* [1] korisnik bi trebao biti u mogućnosti prijeći stubišni podest dvama udobnim koracima, a duljina podesta između 1,5 i 1,8 metara trebala da to omogućiti većini korisnika. U slučaju ograničenog prostora, stubišni se podesti mogu svesti na minimalnih 1 metar, pri čemu širina podesta ne smije biti manja od najšire pristupne stube.

Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6] ističe da je jednim krakom stubišta moguće savladati visinsku razliku od 4 metra. Za veće visinske razlike potrebno je osigurati više stubišnih krakova međusobno povezanih podestima. Najmanje dimenzije podesta iznose 0,8 x 0,8 metara, no preferira se korištenje dimenzija 1,2 x 1,2 metra gdje je to moguće.

CD 353 [4] u skladu s BS 5395 za javne stube propisuje da je za duljinu podesta najmanje potrebno odabrati vrijednost koja će biti jednaka većoj vrijednosti između širine stube i 2 metra, mjereno duž središnje linije stube.

3.6. Rukohvati

3.6.1. Općenito

Rukohvati bi trebali biti izrađeni od nehrđajućeg čelika ili nekog drugog obojenog materijala, poput legure aluminija. Ako se obojene komponente spoja koriste s čeličnim pričvrstnim elementima, treba poduzeti potrebne mjere kako bi se izbjegla pojava korozije. [1]

Materijali od kojih su izrađeni rukohvati trebali bi odgovarati potrebama korisnika. Naime, pri vrlo hladnim ili toplim klimatskim uvjetima odabir metalnih rukohvata mogao bi se pokazati neumjesnim zbog njihove visoke toplinske vodljivosti. [2, 10]

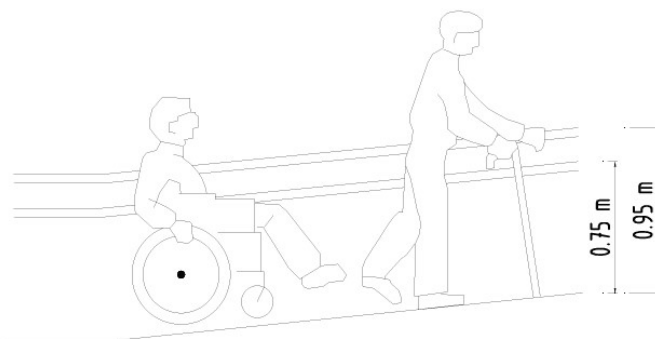
Površine rukohvata trebale bi biti glatke te oblikovane bez oštrih rubova [4].

3.6.2. Rukohvati na rampi i stubištu

Rukohvati bi trebali biti predviđeni s obje strane svih rampi i stubišta [1, 2, 4, 8, 11], pošto osobe s poteškoćama pri kretanju često zbog ograničenja pokretanja u području ruku i ramena nemaju mogućnost izbora kojom će se rukom primiti za rukohvat [11].

Prema *SDM* [1] osim s obje strane stubišta, dodatni rukohvati trebaju biti ostavljeni i na sredini za stubišta širine veće ili jednake 4 metra. Rukohvati bi trebali biti postavljeni na visini od 0,85 metara iznad ruba gazišta pojedine stube jer pri postavljanju na veću visinu starije osobe kao i osobe s invaliditetom imaju velikih poteškoća pri dosezanju istih. Na podestima rukohvati bi trebali biti postavljeni na visinu između 0,85 i 0,95 m iznad podne plohe te bi, nadalje, trebali biti produljeni za najmanje 30 cm od ruba prve i zadnje stepenice u pojedinome kraku stubišta kao i na krajevima rampi.

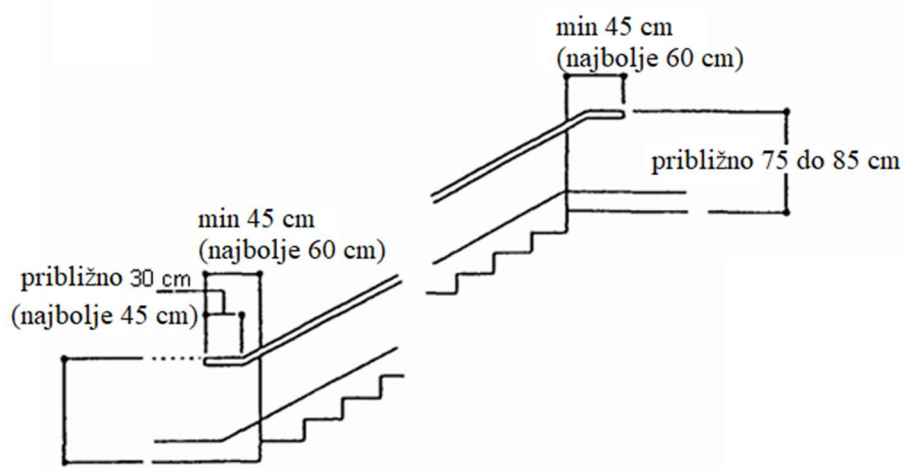
Fib bulletin 32 [2] u skladu sa španjolskim propisima važećim u trenutku nastanka priručnika ističe da bi rukohvati trebali biti postavljeni na dvije različite visine mjereno od pješačke površine (slika 35). Prvi na 0,95 m (+/- 2 cm), a drugi na visini od 0,75 m (+/- 2 cm).



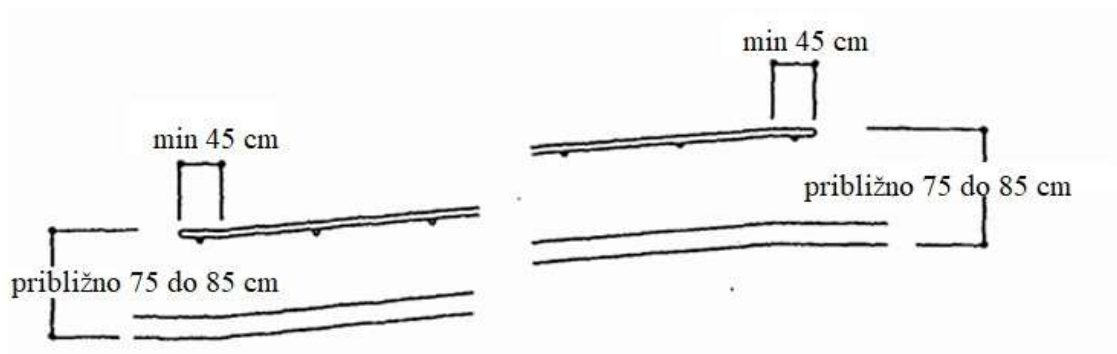
Slika 35: Visine za postavljanje rukohvata prema španjolskim propisima [2]

Fib bulletin 32 [2] u skladu sa UK Highway Agency Standard BD 29/03 (Ujedinjeno Kraljevstvo), važećim u trenutku nastanka priručnika, navodi da se rukohvat treba postaviti na visinu između 0,84 i 1,0 m, dok je prema CD 353 [4] predložena visina između 0,9 i 1,0 m mjereno vertikalno od površine nogostupa. Prema [2] i [4] u slučaju da su rampa ili stubište širine manje od 3 metra središnji rukohvat nije potrebno postaviti.

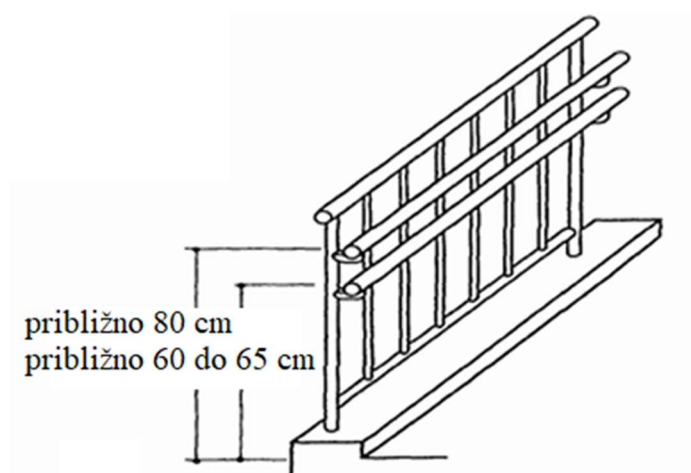
Fib bulletin 32 [2] u skladu sa Japanese Footbridge Design Guidelines for Pedestrians (1998), važećim u trenutku nastanka priručnika, daje određene smjernice za oblikovanje produljenja rukohvata na stubištu (slika 36) i nagibu (slika 37) te predlaže postavljanje rukohvata na visinu između 0,75 i 0,85 m. Kada su u pitanju stubišta i nagibi preporučuje postavljanje rukohvata na dvije visine, odnosno donji rukohvat na visinu između 0,6 i 0,65 metara te gornji na visinu od 0,8 metara (slika 38).



Slika 36: Prikaz dimenzija za postavljanje rukohvata na stubištu prema japanskim propisima [2]

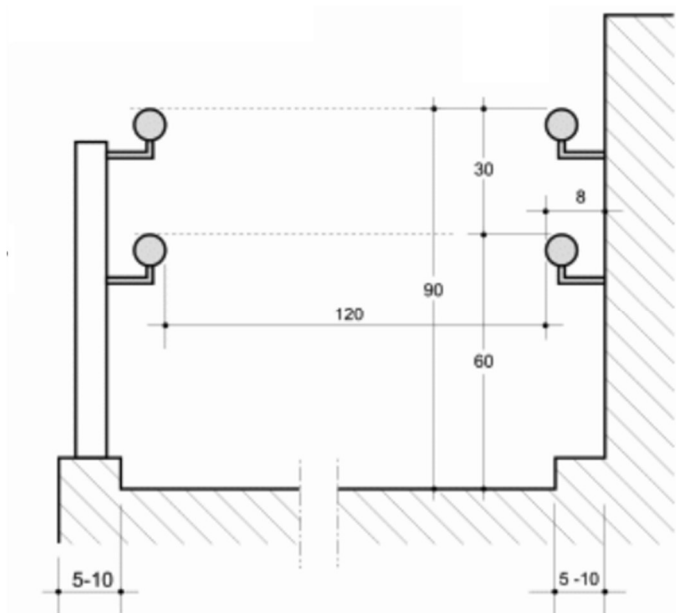


Slika 37: Prikaz dimenzija za postavljanje rukohvata na nagibu prema japanskim propisima [2]

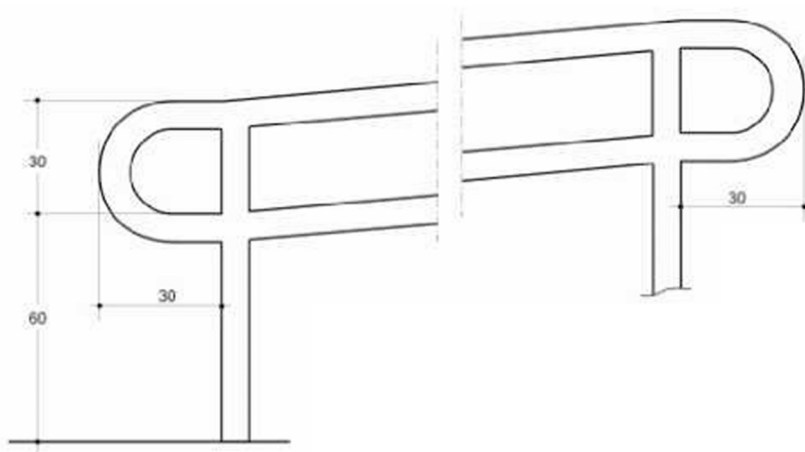


Slika 38: Prikaz visina za postavljanje dvaju rukohvata prema japanskim propisima [2]

Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] sugerira kod rampi postavljanje rukohvata na dvije visine od 0,6 i 0,9 metara kako prikazuje slika 39. Predlaže da rukohvati budu izvedeni na zaštitnoj ogradi stubišta u kontinuitetu cijelom dužinom stubišta, a na početku i na kraju stubišta i rampi u odnosu na nastupnu plohu stube i rampe zahtjeva produljenje rukohvata od 30 cm, sa zaobljenim završetkom (slika 40).



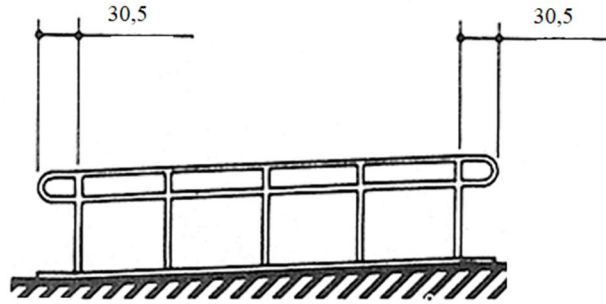
Slika 39: Postavljanje rukohvata kod rampi na dvije visine (u cm) [10]



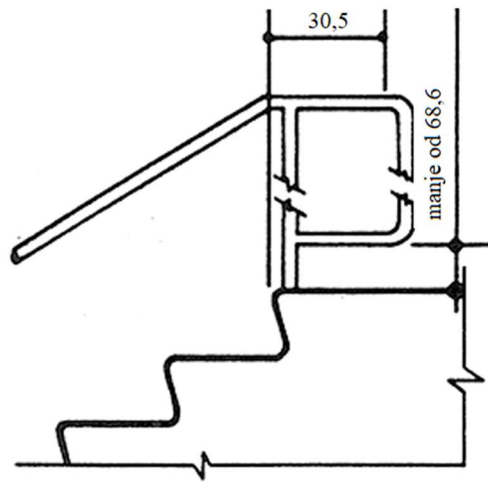
Slika 40: Produljenje i zaobljenje rukohvata (u cm) [10]

ADA Standards for Accessible Design [8] nalaže postavljanje rukohvata na obje strane u slučaju ako rampa ima uspon veći od 150 mm ili horizontalnu projekciju duljine veću od 1830 mm. Rukohvati trebaju biti postavljeni na visinu između 0,865 i 0,965 m iznad površine rampe.

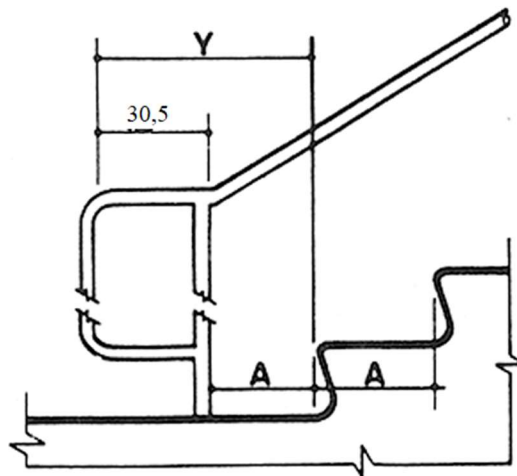
Ako rukohvati nisu kontinuirani, moraju biti produženi za 30,5 cm na vrhu i dnu rampe (slika 41) te iza zadnje stube na vrhu kraka stubišta (slika 42), a ispred prve stube na dnu kraka stubišta trebaju biti produženi za 30,5 cm te dodatno za širinu jedne stube u skladu sa slikom 43 [8].



Slika 41: Nastavljanje rukohvata na vrhu i dnu rampe (u cm) prema [8]



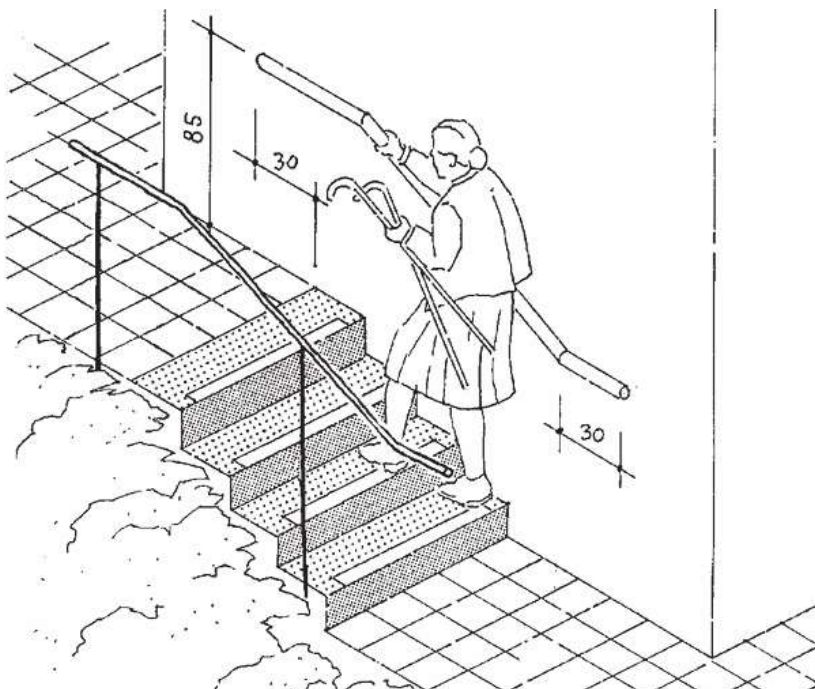
Slika 42: Nastavljanje rukohvata na vrhu stubišta (u cm) prema [8]



A = širina stube
 $Y = 30,5 + A$

Slika 43: Nastavljanje rukohvata na dnu stubišta (u cm) prema [8]

Barrierefreies Bauen [11] i *DIN 18040-1* i *DIN 18040-2* [12] predlažu postavljanje rukohvata na visinu od 0,85 do 0,9 metara, pri čemu na vrhu i dnu stubišta rukohvati moraju biti vodoravno produženi za 30 cm (slika 44).

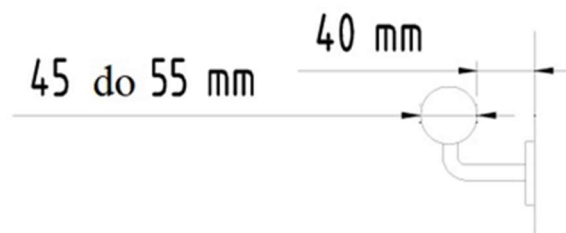


Slika 44: Položaj i nastavljanje rukohvata na stubištu (u cm) [11]

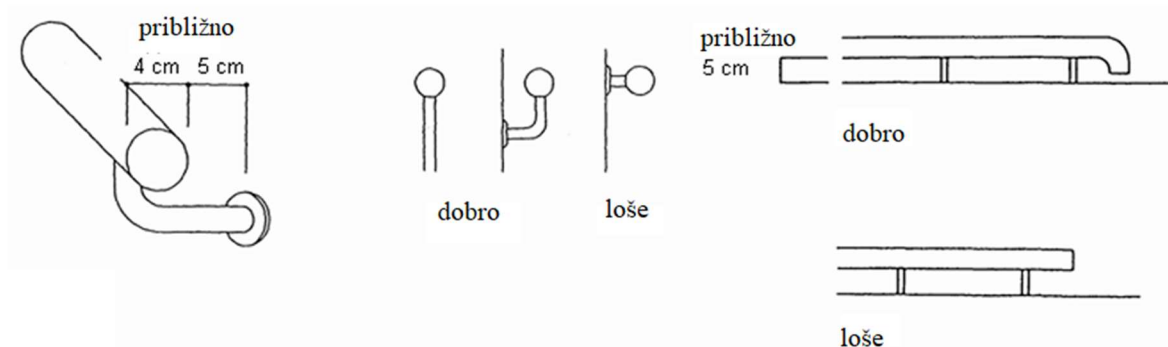
3.6.3. Oblik i dimenzije rukohvata

SDM [1] navodi da poprečni presjek rukohvata treba omogućiti pravilno prianjanje, uz promjer između 32 i 40 mm, a *ADA Standards for Accessible Design* [8] propisuje da minimalna udaljenost između rukohvata i zida treba biti 38 mm.

Fib bulletin 32 [2] u skladu sa španjolskim propisima važećim u trenutku nastanka priručnika, ističe da bi poprečni presjek rukohvata trebao imati promjer veličine između 45 i 55 mm, a udaljenost između rukohvata i vertikalnog nosača ne bi smjela biti manja od 40 mm (slika 45). Nadalje, prema ondašnjem *Japanese Footbridge Design Guidelines for Pedestrians* (1998) promjer je ograničen na 40 mm, a udaljenost između rukohvata i nosača povećana je na 50 mm u skladu sa slikom 46.



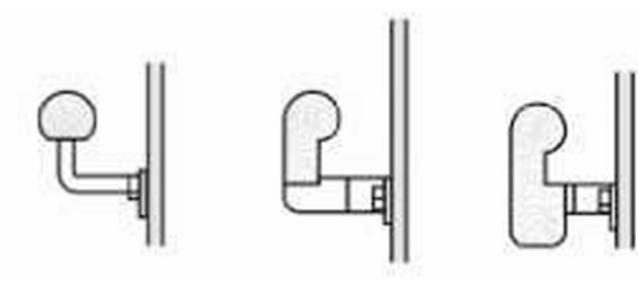
Slika 45: Promjer rukohvata i udaljenost do vertikalnog nosača prema španjolskim propisima [2]



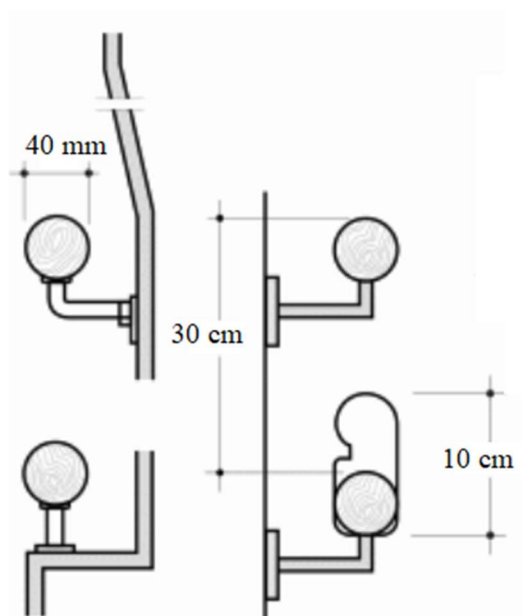
Slika 46: Promjer rukohvata i udaljenost do vertikalnog nosača prema japanskim propisima[2]

Prema CD 353 [4] udaljenost između rukohvata i bilo kojeg dijela ograde ili čvrste prepreke treba iznositi najmanje 60 mm kako bi ruka korisnika mogla slobodno kliziti duž površine rukohvata bez mogućnosti ozljede. Poprečni presjek rukohvata kružnoga oblika trebao bi imati promjer između 40 i 50 mm, dok se za sve ostale oblike uz uvjet da rubovi budu zaobljeni navodi i minimalna širina od 50 mm te dubina od 38 mm.

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] također propisuje da bi rukohvati trebali biti oblikovani na način da se mogu lako obuhvatiti dlanom (slika 47) te promjera 40 mm (slika 48).

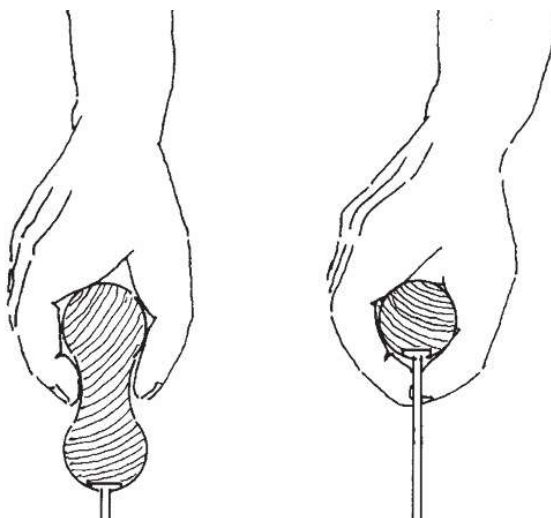


Slika 47: Različite mogućnosti oblikovanja rukohvata [10]



Slika 48: Prikaz dimenzija rukohvata prema [10]

Barrierefreies Bauen [11] za rukohvate predlaže ponajprije okrugli poprečni presjek promjera od 30 do 45 mm, no također navodi i ovalni poprečni presjek sa suženjem za koji je dokazano da sprječava pojavu grčeva u rukama (slika 49). *DIN 18040-1* i *DIN 18040-2* [12] propisuje smjernice za oblikovanje rukohvata poput navedenih te dodaje da čisti bočni razmak rukohvata od zida ili susjednih komponenti treba iznositi barem 50 mm.



Slika 49: Prikaz ovalnog i kružnog poprečnog presjeka [11]

3.7. Ograde

3.7.1. *Općenito*

Ograda je strukturna komponenta postavljena uzduž ruba mosta ili njemu slične konstrukcije [1]. Svaka ograda sastoji se od unutarnje i vanjske strane, a svaka strana ima različitu ulogu. Unutarnja strana ograde dio je prostora mosta te definira njegove granice, dok vanjska strana sudjeluje u stvaranju vanjske slike konstrukcije mosta. [2]

Osim zadržavanja vozila i zaštite pješaka i biciklista na konstrukciji, ograde mogu imati i druge svrhe kao što su:

- a) zaštita od pogleda
- b) smanjenje onečišćenja bukom te
- c) sprječavanje prskanja od oborinskih voda ili drugih pojava koje dolaze od područja koje se nalazi ispod promatrane konstrukcije. [1]

Ispunu na pješačkim ogradama uobičajeno čine šipke koje se pružaju između uzdužnih nosača. Šipke ispune su najčešće postavljene vertikalno, no dopušteno je iste postaviti i pod kutem ne većim od 45° od vertikale. [1]

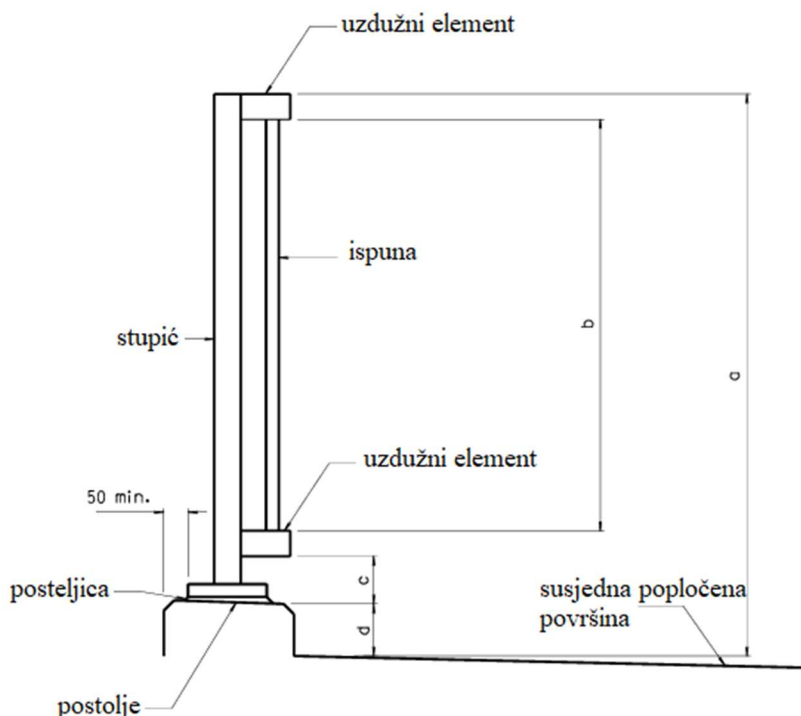
Čvrste, pune ograde koriste se kod stubišta i rampi gdje postoji mogućnost pljuštanja oborinske vode s prometnice na pješake. Međutim, pune ograde trebaju se oblikovati pažljivo i diskretno kako se ne bi proizveo neugodan osjećaj zatvorenosti prostora pogotovo na uskim stubištima i rampama. [1]

Staklene ograde moraju biti izrađene od laminiranog i kaljenog stakla kako bi u slučaju loma ploče od laminiranog i kaljenog stakla zadržale potrebnu čvrstoću te ostale na mjestu unutar svojih pričvršćenja. Prilikom odabira sustava ostakljenja potrebno je napraviti procjenu rizika. [4]

Čelične ograde za pješake moraju biti okvirne konstrukcije sastavljene od stupova te uzdužnih elemenata s odgovarajućom ispunom [5].

3.7.2. Dimenzionalni zahtjevi

Prema *SDM* [1] na slici 50 prikazani su elementi pješačke ograde, a pripadajuće dimenzije nalaze se u tablici 16.



Slika 50: Elementi pješačke ograde prema [1]

Tablica 16: Dimenzije elemenata pješačke ograde [1]

Dimenzija	Opis	Najviše (mm)	Najmanje (mm)
a	Visina do vrha gornjeg uzdužnog dijela iznad popločene susjedne površine.	/	1100
b	Vertikalna udaljenost između vrha gornjeg uzdužnog dijela i dna donjeg uzdužnog dijela ograde.	/	800
c	Udaljenost između vrha postolja i donjeg uzdužnog dijela.	100	/
d	Visina postolja iznad susjedne popločene površine.	100	50
e	Horizontalna udaljenost između elemenata ispune.	100	/

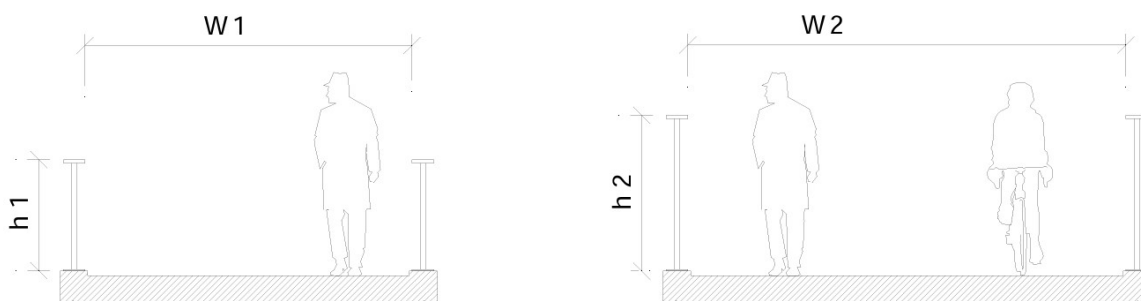
Postoje različite vrste ograda ovisno o tome kojoj su skupini korisnika namijenjene te na koju ih je lokaciju potrebno postaviti. Tako su u tablici 17 prikazane neke od vrsta ograda namijenjenih pješacima i biciklistima te njima pripadne najmanje visine. [1]

Tablica 17: Najmanje visine pješačke i biciklističke ograde [1]

Vrsta ograde	Najmanja visina ograde (mm)
Pješačke ograde na nogostupima iznad i ispod željeznice	1500
Ostale pješačke ograde	1100
Biciklističke ograde	1500

Pješačke ograde trebaju biti najmanje visine od 1,1 m, mjereno od površine nogostupa. U područjima gdje prevladavaju jaki vjetrovi ili gdje je visina ispod pješačkoga mosta veća od 10 metara moguće je visinu ograde povećati do 1,3 metra. Najveći razmak između vertikalnih ispuna ograde ne smije biti veći od 0,1 m. [1]

Fib bulletin 32 [2] za pješačke mostove predlaže visinu ograde h_1 između 1,0 i 1,15 metara, dok je visina h_2 od 1,20 metara predložena u slučaju da most koriste i biciklisti (slika 51).



Slika 51: Visine pješačke (h_1) i biciklističke ograde (h_2) [2]

Prema [2] u skladu s AASHTO Standard Specifications, važećim u trenutku nastanka priručnika, minimalna bi visina ograde za pješačke mostove trebala iznositi 1,07 m, a za biciklističke mostove ta vrijednost podiže se na 1,37 m.

Iz sigurnosnih razloga potrebno je predvidjeti i djecu koja će moći pristupiti ogradi te stoga međusobni razmaci između stupića ispune ne smiju prelaziti 0,15 m [2].

Također, djeca imaju sklonost penjanja po ogradi pa se prednost, u odnosu na horizontalno postavljenu ispunu, daje vertikalno i koso postavljenoj te rešetkastoj ispuni. [2, 6]

Prema [2] u skladu s AASHTO Standard Specifications ispuna ograde trebala bi biti oblikovana na način da spriječiti prolaz malih predmeta. Zahtjevi za oblikovanje ispune ograde:

- za visinu do 0,69 m iznad površine mosta, sfera promjera 0,15 m ne bi smjela proći kroz ogradu
- za visinu između 0,69 i 1,07 m iznad površine mosta, sfera promjera 0,2 m ne bi smjela proći kroz ogradu
- udaljenost između horizontalnih elemenata iznosi najviše 0,38 m
- udaljenost vertikalnih elemenata iznosi najviše 0,2 m
- za ispunu primjenom horizontalnih i vertikalnih elemenata, potrebno je primijeniti samo jedno od posljednja dva ograničenja. [2]

Prema [2] u skladu s Njemačkim normama DS 804 i DIN 18809 najveća udaljenost između stupića ispune smije iznositi 0,12 m, odnosno 0,14 m.

CD 353 [4] propisuje da u slučaju da ograda stubišta ima donju prečku, razmak od prečke do vrha stubišta mora iznositi najmanje 50 mm, ali taj razmak ne smije biti veći od 100 mm. Visina se ograde na stubištu mjeri vertikalno od linije koja međusobno spaja vrhove stuba.

Na mjestima koja se nalaze visoko iznad okolnoga tla, pješački most može biti izložen jakim vjetrovima te se u tome slučaju preporuča povećanje ograde na 1,3 m. Čvrsta ploča ograde koja će korisnicima pružiti dodatnu zaštitu može i ne mora imati ispunu. Umjesto podizanja visine ograde može se izvesti i zatvoreni oblik nadogradnje koji će korisnicima pružiti još veću zaštitu od vjetra. [4]

Prema [4] trebaju se, uz navedene, zadovoljiti i uvjeti koje za ograde propisuje CD 377 [5].

CD 377 [5] propisuje najmanju visinu ograde za pješake i bicikliste u različitim okolnostima (tablica 18).

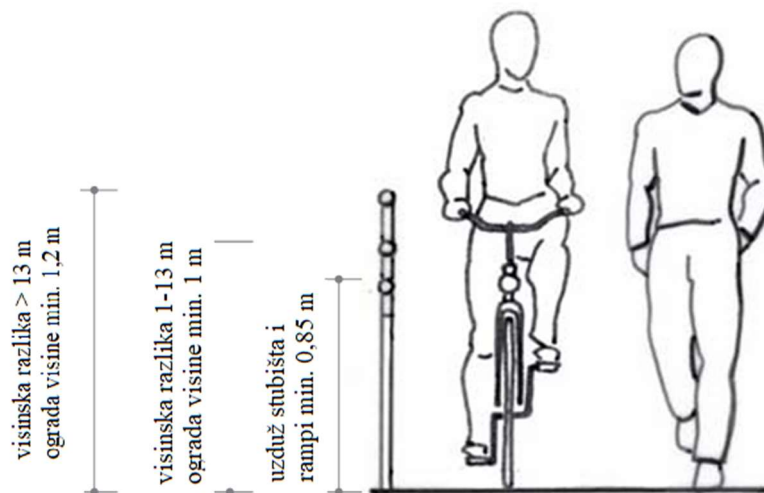
Tablica 18: Najmanja visina ograde za pješake i bicikliste [5]

	Visina ograde (mm)	
	Ne iznad željezničke pruge	Iznad željezničke pruge
Pješaci	1150	1800
Biciklisti	1500	1800

Mostovi s ogradom visine 1,8 m koje koriste i biciklisti, a ne nalaze se iznad željezničke pruge, na dnu ograde mogu imati postavljenu čvrstu ploču ispune visine 0,6 metara koja će zakloniti pogled na cestu ispod mosta. [5]

Ograda za pješake na mostovima koji se nalaze iznad željezničke pruge mora imati čvrstu ispunu po cijeloj svojoj visini, bez obzira na visinu ograde. [5]

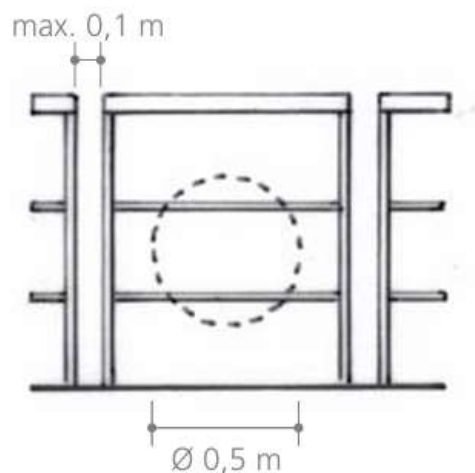
Prema *Brief Dutch Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges* [6] bilo koji most koji se nalazi od okolnog tla na visini 1 m ili više, zahtjeva za pješake ogradu visine od najmanje 1 m mjereno vertikalno od površine mosta. Kada su u pitanju biciklisti, visina se ograde treba povisiti na 1,2 ili 1,3 metra (slika 52).



Slika 52: Potrebne visine ograde prema [6]

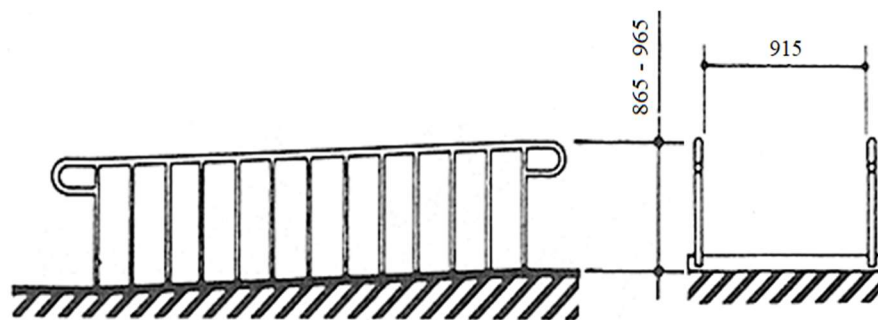
Kada je u pitanju sigurnost djece, ponekad valja primijeniti stroža pravila. Primjerice, nalaže se da u školskim ustanovama na ogradama ne bude otvora većih od 0,2 m. Kada su u pitanju ustanove za zbrinjavanje djece mlađe od 4 godine veličina otvora na ogradi ograničena je na 0,1 m ili manje, a dodatno se za djecu ispod 12 godina propisuje ta ista vrijednost na donjem dijelu ograde do visine od 0,7 metara. [6]

Općenito, otvori između elemenata ograde moraju biti mali u tolikoj mjeri da sfera promjera 0,5 m ne može proći kroz njih. Horizontalni otvor između ploče mosta i ograde mora biti manji od 0,05 m te rukohvat ne smije biti prekinut na duljinama većim od 0,1 m (slika 53). [6]

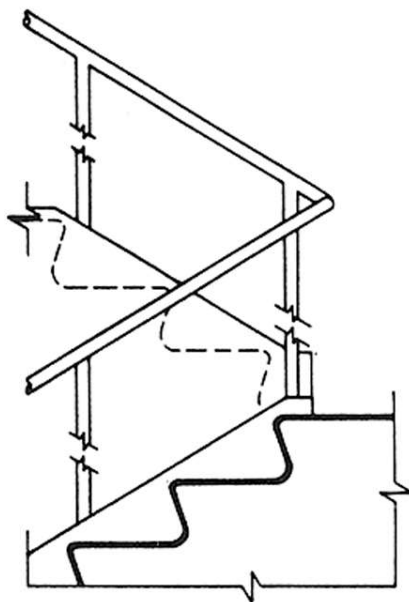


Slika 53: Zahtjevi za ograde na mostovima [6]

ADA Standards for Accessible Design [8] predlaže primjenu ograda visine između 0,865 i 0,965 metara koje će se nalaziti s obje strane rampi i stubišta na međusobnoj udaljenosti od najmanje 0,915 m (slika 54). Na stubištu bi unutarnja ograda i rukohvat trebali biti neprekinuti (slika 55).

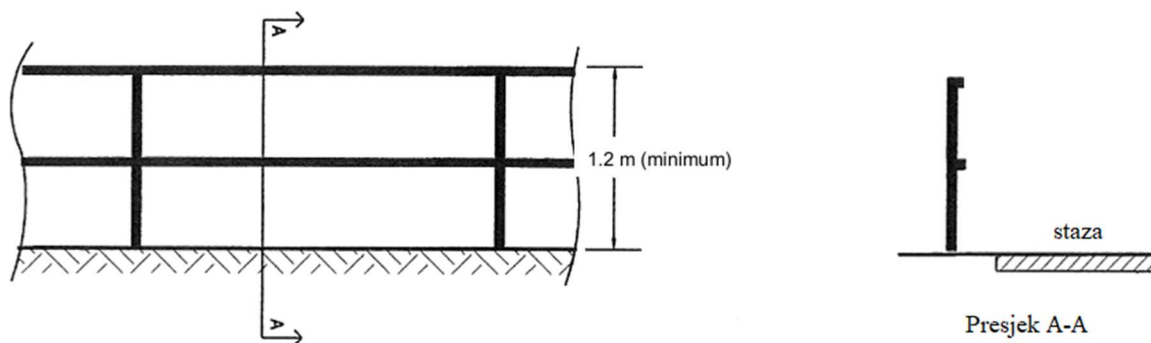


Slika 54: Visine i razmaci ograda (u mm) [8]

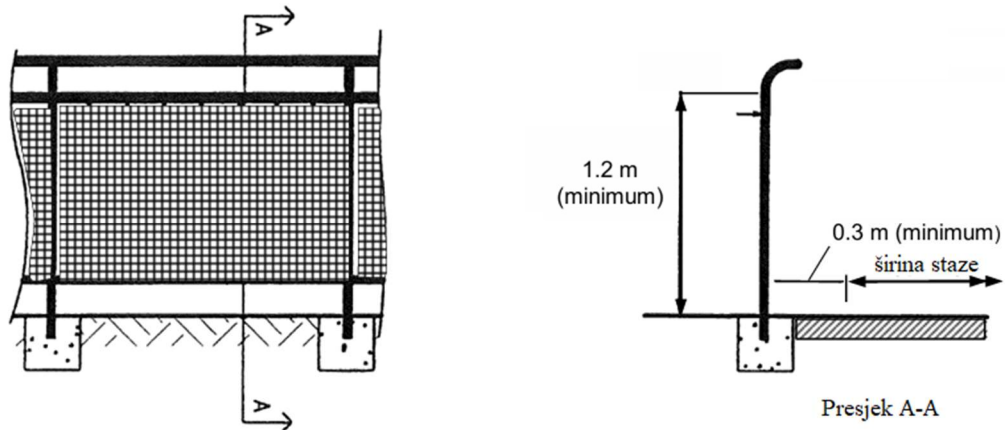


Slika 55: Prikaz unutarnje ograde i rukohvata na stubištu [8]

Prema *Guide to Road Design Part 6A* [9] minimalna visina ograde trebala bi iznositi 1,2 metra te se primjenjuje samo u situacijama niske ozbiljnosti opasnosti. Primjenu ograde visine veće od 1,4 metra treba razmotriti u slučaju kada ograda štiti korisnike staze od vrlo ozbiljne opasnosti poput visokog vertikalnog pada s konstrukcije u vodu ili na stijene. Ista visina ograde može se predvidjeti i na mjestu gdje nakon strmog spusta slijedi oštra krivulja što može uzrokovati pad biciklista s bicikla. Pri odabiru visine ograde preporučeno je napraviti i procjenu rizika za mjesto postavljanja ograde, uzevši pritom u obzir vrstu opasnosti koja prijete te njezin položaj u odnosu na stazu. Ograda može i ne mora imati ispunu, a primjeri takvih ograda dani su na slikama 56 i 57.



Slika 56: Prikaz ograde bez ispune prema [9]



Slika 57: Prikaz ograde s ispunom prema [9]

3.8. Dodatne smjernice za oblikovanje

3.8.1. Završni slojevi

Prema *CD 353* [4]:

- završni sloj rasponske konstrukcije mosta, rampi i stuba mora biti vodonepropusan ili na neki drugi način zaštićen od propadanja uzrokovanog vodom ili površinskim onečišćenjem
- pokrovne ploče dilatacijskih spojeva na razini rasponske konstrukcije trebaju biti u ravnini s površinom staze te opremljene odgovarajućim premazom otpornim na klizanje ili trebaju biti profilirane kako bi se osigurao nekližući završni sloj
- širina bilo kojeg otvora na površini staze, što je slučaj kod dilatacijskih spojeva, ne bi smjela prelaziti 12 mm, uzevši pritom u obzir i pomake rasponske konstrukcije uzrokovane temperaturom
- ako je most namijenjen za korištenje i biciklistima, svaki razmak, spoj ili diskontinuitet na površini mosta, koji se u odnosu na normalnu liniju vožnje nalazi pod kutem manjim od 30 stupnjeva (30°), mora biti u ravnini s površinom te takav da kotač bicikla ne može biti uhvaćen ili skrenut pri prelasku preko istog (razmaci, spojevi i diskontinuiteti uključuju, primjerice, rubove poklopaca šahtova).

Guide to Road Design Part 6A [9] nalaže da površinske obrade trebaju biti stabilne, čvrste, ravne, relativno glatke, ali i otporne na klizanje. Izbor površinske obrade ovisi o:

- nagibu površine i potrebnome koeficijentu trenja
- tome treba li na površini dati smjernice u vezi s korištenjem staze ili prioriteta (npr. održavanje kontrasta s površinom presječne ceste)
- fizičkom okruženju, klimi i zahtjevima postavljenim za površinu.

Mnogim skupinama korisnika važno je da površine budu ravne. To se posebno odnosi na osobe koje koriste invalidska kolica, štace ili one osobe koje nemaju dostatnu stabilnost na nogama jer čak i male izbočine i neravnine od svega 6 mm mogu uzrokovati njihovo spoticanje i pad. [9]

Kada god je to moguće, otvori za komunalne usluge ili druge svrhe ne bi trebali biti smješteni na površinama staza jer poklopci mogu predstavljati opasnost za pješake, odnosno korisnike staze (npr. poklopci neoparvati s površinom staze ili slomljeni poklopci predstavljaju opasnost od spoticanja). Posebno ugroženi korisnici staze su osobe s tjelesnim oštećenjima, osobe na štakama ili osobe koje koriste druga pomagala pri kretanju. Nadalje, metalni poklopci šaftova pri vlažnim uvjetima mogu postati skliski. [9]

3.8.2. *Rampe*

SDM [1] napominje da postavljanje protukliznih traka, iskustveno gledano, nije poželjno čak ni na strmim rampama, a umjesto toga predlaže se upotreba protukliznih površina koje će pružiti bolju otpornost na klizanje. U slučaju da druge mogućnosti nisu dostupne te je potrebno koristiti protuklizne trake, iste trebaju biti uvučene, dok je reljefne protuklizne trake potrebno izbjegavati.

Barrierefreies Bauen [11] napominje da je sigurnost korištenja rampi posebno ugrožena pri vlažnim i mokrim uvjetima. Stoga nalaže da je potrebno spriječiti opasnost od klizanja na vanjskim rampama održavanjem površine suhom. Ukoliko natkrivanje rampe nije moguće, odabirom odgovarajuće profilirane obloge može se postići brza odvodnja nakupljene vode.

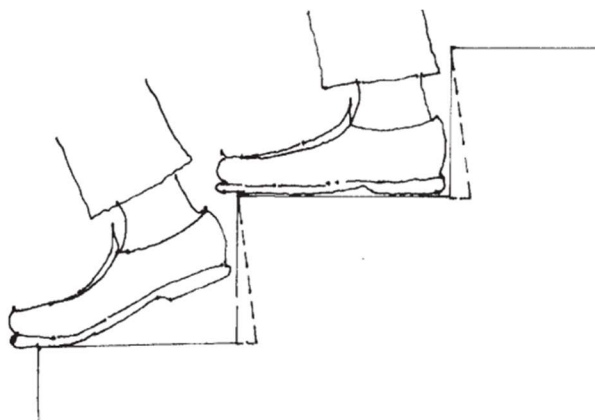
Rešetkasti podovi ne predstavljaju problem za korisnike invalidskih kolica, ali su manje prikladni za starije osobe i osobe koje pri kretanju koriste hodalicu.

3.8.3. Stubišta

Prema *Barrierefreies Bauen* [11] pogrešan raspored promjene obloge na vrhu i dnu stubišta jedan je od detalja koji dovodi do nesreća. Naime, na podestu nakon najvišeg uspona potrebno je izvesti površinu jednaku širini pojedinog gazišta primjenom istog materijala obloge i boje kao i na stubama, dok to ne smije biti slučaj na podestu prije najniže stube kako bi se izbjegla pogrešna procjena i spoticanje, pogotovo pri silasku niz stubište.

Osvjetljenje stubišta treba biti izvedeno na način da ne dođe do stvaranja sjena zbog prednjeg ruba pojedinih stuba, rukohvata ili drugih elemenata [11].

Također, podrezivanje stuba treba izbjegavati zbog izbočenih gazišnih površina. Budući da se pri penjanju vrh cipele može zakačiti za izbočene gazne površine, podrezane stube predstavljaju opasnost za starije osobe kao i osobe s ograničenom pokretljivošću nogu i stopala. Podrezivanja se osim izbočenjem gazne površine mogu postići i zakošenjem čela stube (slika 58). [11]



Slika 58: Prikaz mogućnosti podrezivanja stuba [11]

Prema *DIN 18040-1* i *DIN 18040-2* [12] elementi stubišta moraju biti oblikovani na način da budu lako prepoznatljivi osobama s oštećenjem vida.

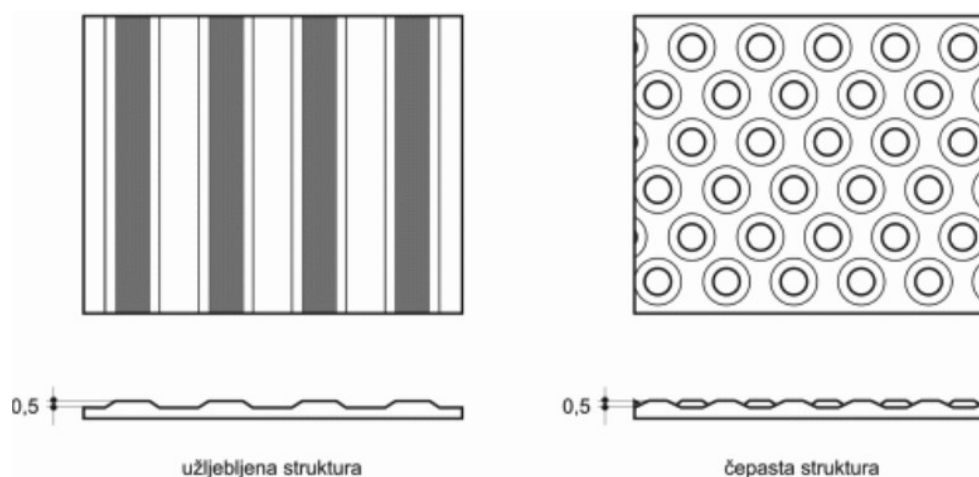
Iz toga razloga [12] nalaže mogućnost označavanja stuba kontinuiranim trakama sljedećih karakteristika:

- na gaznim površinama stuba počinju na prednjim rubovima i širine su između 4 i 5 cm
- na čeonim površinama počinju na gornjem rubu i široke su minimalno 1 cm, a po mogućnosti 2 cm
- u vizualnome su kontrastu u odnosu na gazne i čeone površine te podeste ispod njih.

Kada su u pitanju do 3 pojedinačne stube ili stubišta koja slobodno počinju i završavaju u prostoru, svaka pojedina stuba treba biti označena. Kod ostalih stubišta potrebno je označiti prvu i posljednju stubu, a po mogućnosti i sve ostale. [12]

Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10] nalaže da rub nastupne plohe stube mora biti protuklizno i vizualno kontrastno obrađen u širini koja iznosi najmanje 2 cm.

Pred prvom i iza posljednje stube treba biti izvedeno taktilno polje upozorenja, u punoj širini stubišnog kraka, širine najmanje 40 cm s užljebljenjima okomito na smjer kretanja. Pritom, taktilno polje upozorenja obavezno mora imati karakteristike propisane za taktilnu površinu (slika 59). Pristupačna se taktilna površina općenito izvodi reljefnom obradom visine do 5 mm na način da ne otežava kretanje invalidskih kolica, da je prepoznatljiva na dodir stopala ili bijelog štapa, da ne zadržava vodu, snijeg i prljavštinu, te da se lako održava. [10]

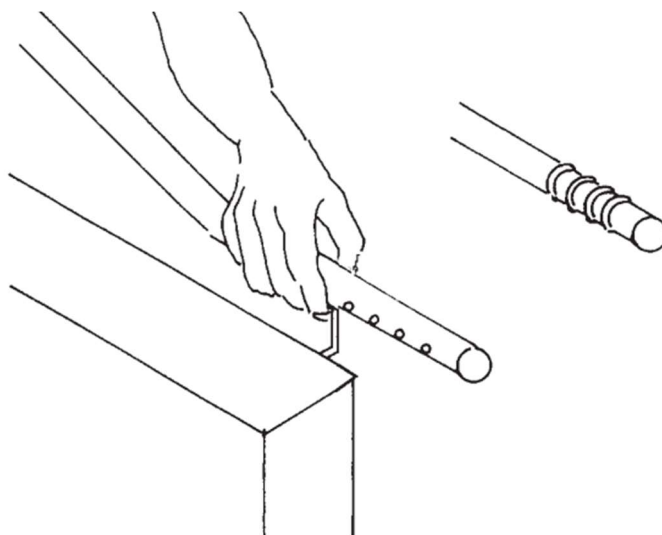


Slika 59: Načini oblikovanja pristupačne taktilne površine [10]

3.8.4. Rukohvati

Rukohvati trebaju biti u vizualnome kontrastu s pozadinom kako bi bili lako uočljivi i identificirani [7, 12].

Zahvaljujući taktilnim oznakama na rukohvatu na početku i na kraju stubišta, *Barrierefreies Bauen* [11] napominje da slijepi i slabovidne osobe primaju važne informacije. Primjerice, broj izbočenih oznaka ili čvorića na rukohvatu može ukazivati na kat na kojem se osoba upravo nalazi (slika 60). Važno je da su oznake postavljene na vanjskoj strani rukohvata tako da ih se može osjetiti vrhom kažiprsta ruke kojom se osoba drži za rukohvat.



Slika 60: Taktilno oblikovanje rukohvata [11]

4. MOSTOVI NA RIJEČKOJ OBILAZNICI

4.1. Općenito

U ovom su poglavlju predstavljeni pješački mostovi koji prelaze preko Riječke obilaznice omogućujući time, prvenstveno lokalnome stanovništvu, nesmetano korištenje postojećih pješačkih ruta.

Sam koridor trase Riječke obilaznice s pripadajućim čvorištima definiran je Generalnim urbanističkim planom grada Rijeke 1974. godine, a izgradnja prve faze obilaznice započela je 1977. godine [14].

Obilaznica je koncipirana kao četverotračna prometnica sastojeci se od fizički odvojenih kolnika, cestovnih čvorišta i putnih prijelaza u 2 ili više razina. Time ona čini osnovu riječkoga cestovnog prometa, a proteže se između interregionalnih čvorova Matulji i Orehovica sve do čvora Križišće, ukupne duljine koja iznosi 26,61 km. Između interregionalnih čvorišta locirana su i lokalna cestovna čvorišta Diračje, Rujevica, Škurinje, Draga, Sveti Kuzam te Hreljin. [14]

Priključenjem autoceste A6 Rijeka – Bosiljevo u interregionalnom čvoru Orehovica, Riječka se obilaznica dijeli na zapadni dio D3 Matulji – Orehovica te istočni dio D8 Orehovica – Križišće. Osim toga, sjeverozapadno se na obilaznicu nastavlja autocesta A7 Rijeka – Rupa te autocesta A8 dionica tunel Učka – Matulji, dok se na jugoistoku nastavlja autocesta A7 Križišće – Žuta Lokva. Priključenjem važnih autocestovnih i cestovnih pravaca Riječka obilaznica miješanjem interregionalnih, regionalnih i lokalnih prometnih tokova preuzima veliko prometno opterećenje. [14]

Slika 61 prikazuje obuhvat te stanje izgrađenosti Riječke obilaznice 2008. godine kao i interregionalna i lokalna cestovna čvorišta.



Slika 61: Prikaz Riječke obilaznice te interregionalnih i lokalnih cestovnih čvorišta [14]

4.2. Pješački mostovi na Riječkoj obilaznici

U tablici 19 navedeni su pješački mostovi koji prelaze preko Riječke obilaznice, a proučavani su u ovome radu.

Tablica 19: Pješački mostovi koji prelaze preko Riječke obilaznice [autorica]

	INTERRREGIONALNA I LOKALNA CESTOVNA ČVORIŠTA			PJEŠAČKI MOST
DIONICA RIJEČKE OBILAZNICE	Matulji	-	Diračje	Pješački most (Rubeši)
				Pješački most Vrata Jadrana
				Most (Ul. Dinka Šimunovića)
	Diračje	-	Rujevica	Pješački most (Ul. Marije Grbac)
				Pješački most (Zamet)
	Rujevica	-	Škurinje	/
	Škurinje	-	Orehovica	/
	Orehovica	-	Draga	Pješački most (Kačjak - Put pod Rebar)
	Draga	-	Sveti Kuzam	/
	Sveti Kuzam	-	Hreljin	Pješački most (Krasica)
	Hreljin	-	Križišće	/

	INTERREGIONALNO ČVORIŠTE
	LOKALNO CESTOVNO ČVORIŠTE

4.2.1. *Pješački most (Rubeši)*

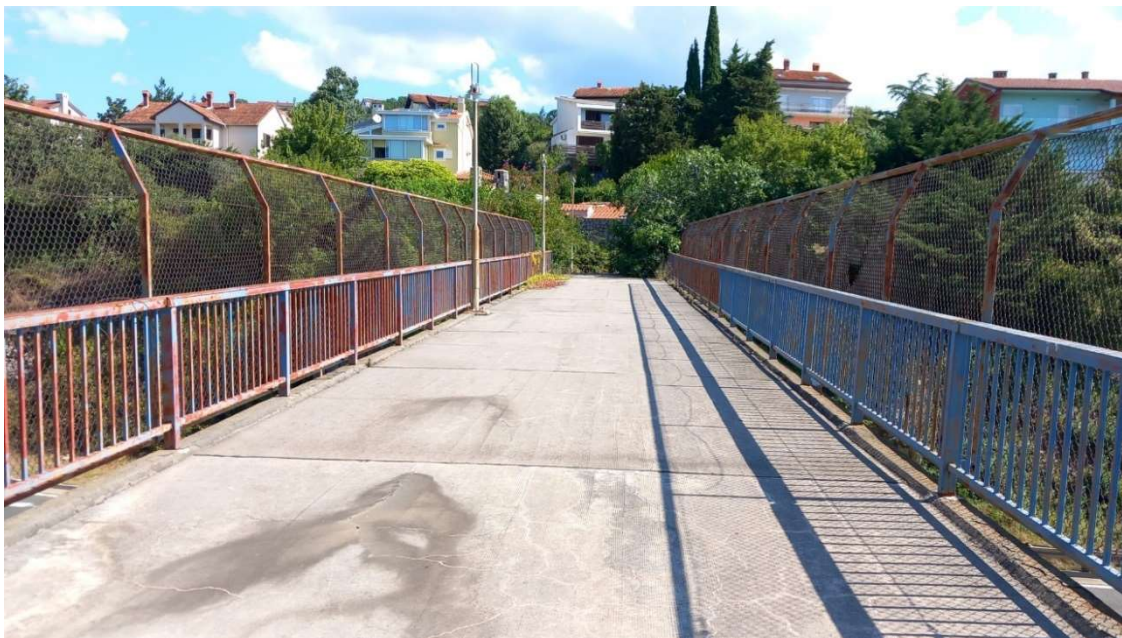
4.2.1.1. Izmjereni podaci

Pješački most (Rubeši) nalazi se na dionici Riječke obilaznice između interregionalnog čvorišta Matulji te lokalnog cestovnog čvorišta Diračje. Prema vrsti rasponske konstrukcije ovaj most spada pod gredne armirano betonske mostove pločastog poprečnog presjeka (slika 62).



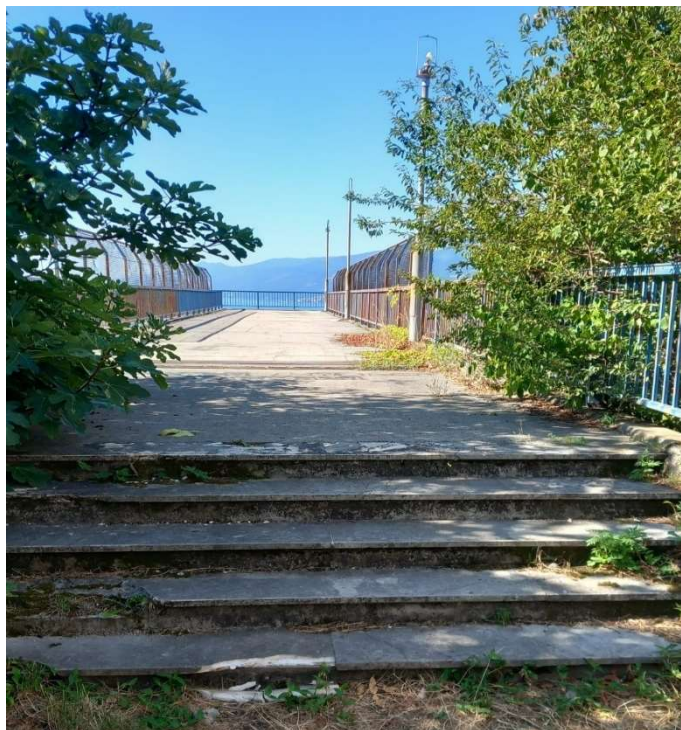
Slika 62: Prikaz konstrukcije mosta [15]

Hodna ploha ovog pješačkog mosta glatka je i neoštećena, a rasvjetna tijela na mostu postavljena su duž jedne strane, uz ogradu, te uzrokuju lokalna smanjenja korisne širine mosta. Ograda na mostu postavljena je s obje strane, cijelom duljinom pješačkoga mosta, a na ogradi se nalazi rukohvat pravokutnoga poprečnog presjeka. Visina ograde iznosi 100 cm, a elementi ispunje ograde su vertikalni te se nalaze na međusobnom razmaku od 10,5 cm, dok širina rukohvata iznosi 11 cm. Na duljini mosta iznad obilaznice postavljena je i druga ograda visine 210 cm s mrežastom ispunom kako bi se spriječilo bacanje predmeta s mosta (slika 63). Udaljenost između rukohvata i ograde iznosi 10 cm.



Slika 63: Hodna ploha, rasvjeta i ograde na mostu [autorica]

S obje je strane pristup mostu omogućen betonskim stubištem. S jedne strane izgrađeno je stubište širine jednake korisnoj širini mosta, no prepreke poput grana uvelike smanjuju korisnu širinu stubišta kako prikazuje slika 64. Ograda i rukohvat produljeni su 65 cm od ruba prve stube stubišta, no rukohvat nije zaobljen (slika 65). S druge se strane stubište sastoji od tri stubišna kraka međusobno povezana dvama podestima duljine 200 cm i širine 450 cm. Stube na svim krakovima stubišta nepromjenjive su visine i širine gazišta, a obložene su pločama debljine 3 cm. Uslijed oštećenja pojedinih stuba, visina kao i širina nastupne plohe pojedinih stuba uvelike se razlikuju te otežavaju korištenje stubišta (slika 66). Visina ograde na stubištu sukladno ogradi na mostu iznosi 100 cm, a razmak između vertikalnih elemenata iznosi 10,5 cm.



Slika 64: Smanjena korisna širina stubišta [autorica]



Slika 65: Detalj produljenja ograde i rukohvata od ruba prve stube [autorica]



Slika 66: Detalj oštećenja pojedinih stuba [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 20.

Tablica 20: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Rubeši) [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina staze	450 cm
Korisna visina ispod mosta	640 cm
Uzdužni nagib mosta	1,05%
Visina rukohvata	100 cm
Visina ograde	100 cm, 210 cm
Razmak između vertikalnih elemenata ispune	10,5 cm
Širina stubišta	200 cm, 450 cm
Duljina podesta	200 cm
Širina podesta	450 cm
Visina stube	15 cm
Širina gazišta	32 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	20

4.2.1.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 21 obrađeni podaci vezani uz korisnu širinu mosta, dok tablica 22 prikazuje podatke vezane uz uzdužni nagib mosta. Tablice 23, 24 i 25 pobliže obrađuju parametre vezane uz rukohvate i ograde na mostu. Nadalje, u tablicama 26, 27 i 28 vidljivi su podaci vezani uz stubišta.

Tablica 21: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 450 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablici 21 korisna je širina ovog mosta zadovoljavajuća prema svim navedenim normama.

Tablica 22: Uzdužni nagib mosta

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 1,05%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablici 22 uzdužni nagib ovog mosta zadovoljava sve navedene zahtjeve.

Tablica 23: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 24: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			100	210
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restrain systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 25: Udaljenost između vertikalnih elemenata ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 10,5 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Ne zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 23, rukohvat na ovome mostu postavljen je na visinu višu od one predviđene u normama te iz toga razloga zadovoljava jedino smjernice iz *CD 353 Design criteria for footbridges* [4]. Pošto su na mostu postavljene dvije ograde, viša ograda u skladu je sa svim postavljenim zahtjevima, dok niža ograda zadovoljava tek određene zahtjeve vezane uz visinu ograde na mostu (tablica 24). Elementi ispune na ogradi postavljeni su vertikalno te je njihov međusobni razmak, sukladno tablici 25, u skladu s većinom normi. Razmak vertikalnih elemenata ispune vrlo je važan u svrhu očuvanja sigurnosti korisnika mosta, pogotovo djece.

Tablica 26: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 27: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 450 cm	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 450 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 28: Visina stube i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stube		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 15 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 32 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Zadovoljava	30	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 29: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjeren = 20
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Ne zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Ne zadovoljava

Dok su prema tablicama 26 i 27 duljina i širina podesta na stubištu zadovoljile prema svim propisanim normama, maksimalni izvedeni broj stuba u jednome stubišnome kraku nije zadovoljio zahtjeve propisane normama (tablica 29). Prema tablici 28, visina je stuba izvedena u skladu sa svim normama i propisima, a širina gazišta nije izvedena u skladu sa zahtjevima koje propisuje *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10].

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most (Rubeši) izveden u skladu s većinom normi, a hodna ploha mosta glatka je i neoštećena. Ipak, velika su mana ovoga mosta oštećenja nastupnih ploha stuba koja uvelike otežavaju pristup mostu, kao i smanjena korisna širina stubišta zbog neredovitog održavanja. Rukohvat je postavljen na visinu veću od visine predviđene normama, a unutar jednog stubišnog kraka izveden je prevelik broj stuba.

4.2.2. *Pješački most Vrata Jadrana*

4.2.2.1. Izmjereni podaci

Pješački most Vrata Jadrana nalazi se na dionici Riječke obilaznice između interregionalnog čvorišta Matulji te lokalnog cestovnog čvorišta Diračje.

Ovaj je pješački most lociran u kompleksu benzinskog servisa koji čine dvije benzinske crpke, dva restorana s info-centrom te motel sa 50 soba (slika 67). Idejni projekt centra rađen je tokom 1995. godine, dok je projekt mosta nastao 1998. godine, početkom prve faze realizacije. [16]

Samim time što je izgradnja ovakvog centra izrazito komercijalni projekt i proces u kojem je latentno prisutna težnja za stalnim smanjenjem troškova, kontekstom projekta nametnuto je razmišljanje o mostu kao u potpunosti zaokruženom proizvodu koji neće iziskivati naknadno uklanjanje ili zamjenu svojih dijelova. Troškovi izvedbe mosta, zbog jednostavnosti i njegove izrazito niske cijene, nisu iznosili niti 1% ukupno utrošenih sredstava projekta. [16]

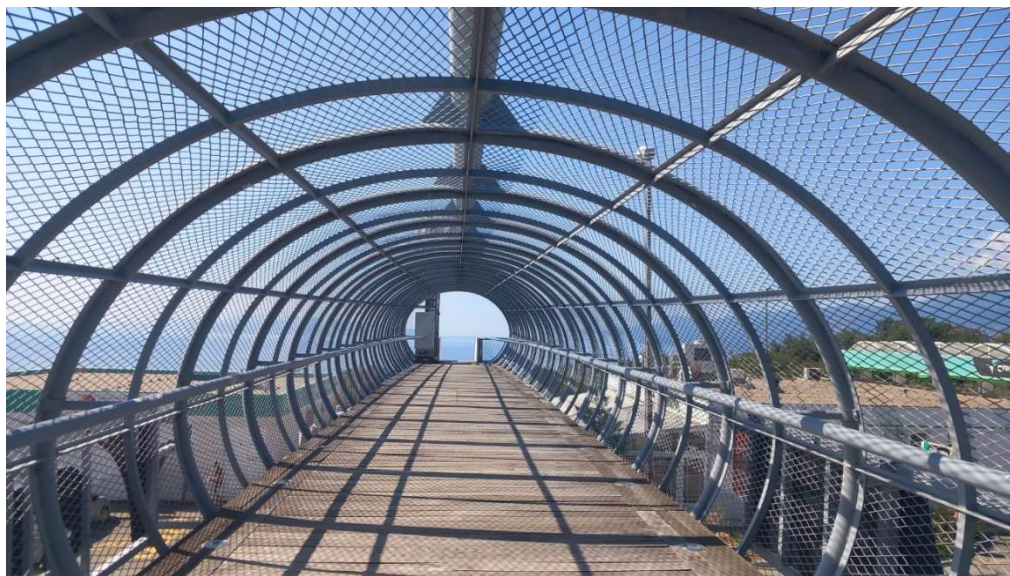


Slika 67: Prikaz konstrukcije mosta Vrata Jadrana [15]

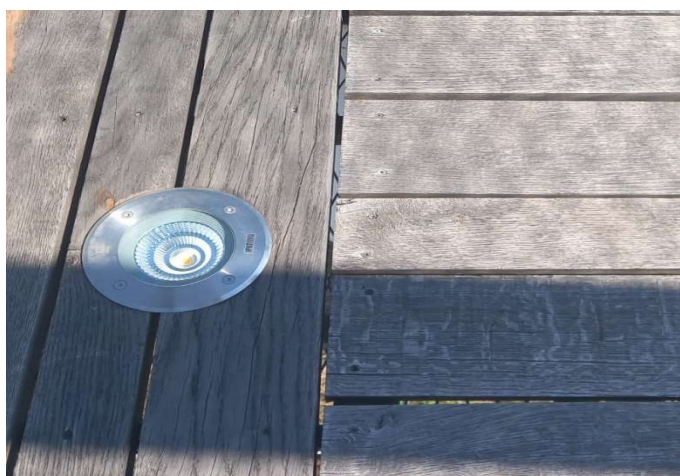
Sam most formiran je kao dugačka cijev sastavljena iz niza elipsoidnih čeličnih prstenova obavijenih mrežom istegnutoj lima (slika 68). Upravo je elipsoidni presjek odabran kao najracionalniji prema odnosu visine i širine presjeka za hodnu plohu pješaka koji prelaze autocestu, dok čelični istegnuti lim ima dvije uloge. Prije svega, služi kao obavezna zaštitna ograda za sprječavanje pada predmeta s mosta na autocestu, a djelomično preuzima i

horizontalno opterećenje te čini sastavni dio konstrukcije mosta. Hodna ploha ovog mosta sastavljena je od drvenih platica u koje je ugrađena i rasvjeta (slika 69). [16]

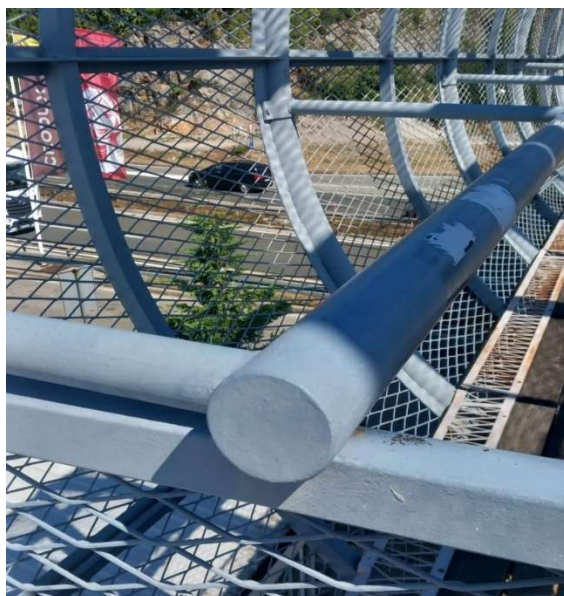
Metalni rukohvati na mostu postavljeni na visinu 103 cm, okruglog su poprečnog presjeka promjera 8 cm kako prikazuje slika 70.



Slika 68: Elipsoidni čelični prstenovi i mreža od istegnutog lima [autorica]



Slika 69: Detalj hodne plohe od drvenih platica s ugrađenom rasvjetom [autorica]



Slika 70: Detalj rukohvata okruglog poprečnog presjeka [autorica]

Pristup je mostu s obje strane omogućen betonskim stubištem sastavljenim od dvaju krakova. Širina stubišta i duljina podesta s obje strane iznose 150 cm, a stube na svim krakovima stubišta nepromjenjive su visine i širine gazišta. Ograda na stubištu je betonska te njezina visina iznosi 100 cm (slika 71).



Slika 71: Stubište i betonska ograda [autorica]

Izmjereni podaci parametara oblikovanja mosta vidljivi su u tablici 30.

Tablica 30: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješackoga mosta Vrata Jadrana [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina mosta	255 cm
Korisna visina ispod mosta	495 cm
Korisna visina do prepreke	240 cm
Uzdužni nagib mosta	2,6%
Visina rukohvata	103 cm
Promjer rukohvata	8 cm
Širina stubišta	150 cm
Visina ograde na stubištu	100 cm
Duljina podesta	150 cm
Širina podesta	150 cm
Visina stube	16,5 cm
Širina gazišta	27 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	17

4.2.2.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 31 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu mosta, dok tablica 32 pobliže obrađuje parametre vezane uz korisnu visinu na mostu do određene prepreke. Zahtjevi vezani uz uzdužni nagib mosta prikazani su u tablici 33. Tablice 34, 35 i 36 vezane su uz podatke o rukohvatu postavljenom na mostu, a tablice 37, 38, 39, 40 i 41 prikazuju uvjete postavljene u normama kao i podatke izvedenog stanja vezane uz stubište.

Tablica 31: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 255 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablici 31 korisna je širina ovog mosta zadovoljavajuća prema svim navedenim normama.

Tablica 32: Korisna visina na mostu do prepreke [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna visina do prepreke	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 240 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	230 - 260	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	240	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	230	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	203	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	250	Ne zadovoljava

Tablica 33: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 2,6%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Korisna visina do prepreke trebala bi biti viša od izvedene na ovome mostu prema *Guide to Road Design Part 6A* [9] (tablica 32). Kao što je vidljivo u tablici 33 uzdužni nagib ovog mosta izveden je u skladu sa svim navedenim normama.

Tablica 34: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 103 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Ne zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 35: Promjer rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Promjer rukohvata	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 8 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	3,2 - 4	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	45387	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	4	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	3 - 4,5	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	3 - 4,5	Ne zadovoljava

Tablica 36: Udaljenost rukohvata od ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost rukohvata od prepreke	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 60 cm
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	3,2	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	6	Zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	5	Zadovoljava

Sukladno tablicama 34 i 35, visina na koju je postavljen rukohvat te promjer rukohvata, ne zadovoljavaju uvjete propisane normama. No, udaljenost rukohvata od istegnutog čeličnog lima zadovoljavajuća je prema važećim normama što je vidljivo u tablici 36. Ova činjenica upućuje na mogućnost sigurnog korištenja rukohvata, bez opasnosti od ozljede dlana korisnika.

Tablica 37: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 150 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Ne zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 38: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 150cm	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 150 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 39: Visina stube i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stube		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 16,5 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 27 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Ne zadovoljava	30	Ne zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Ne zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 40: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjereno = 17
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Ne zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Ne zadovoljava

Tablica 41: Visina ograde na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde na stubištu	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava
CD 377 Requirements for road restrain systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava

Iako je prema tablici 37 duljina podesta na stubištu izvedena u skladu s većinom normi, manja je od one propisane u *CD 353 Design criteria for footbridges* [4]. Tablica 38 prikazuje da je širina podesta izvedena u skladu s važećim propisima. Širina je gazišta manja od propisane, a visina stuba viša je od maksimalne preporučene što je vidljivo u tablici 39. Maksimalni izvedeni broj stuba u jednome stubišnome kraku nije zadovoljio zahtjeve propisane normama (tablica

40). Prema tablici 41, visina ograde na stubištu nije zadovoljavajuća u odnosu na visine propisane normama.

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most Vrata Jadrana izveden u skladu s većinom normi. Mreža od čeličnog lima obavijena oko elipsoidnih čeličnih prstenova korisnicima ovoga mosta pruža osjećaj sigurnosti te onemogućuje pad korisnika i predmeta s mosta. Ipak, drvene platice postavljene u svrhu hodne plohe na mostu izložene su utjecaju atmosferilija te iziskuju zamjenu pojedinih dijelova, a samim uvijanjem drvenih platica javlja se korisnicima određena nesigurnost pri kretanju mostom. Rukohvati na mostu su suprotno zahtjevima važećih normi postavljeni na veću visinu, a promjer je također veći od propisanoga. Visina ograde na stubištu nije u skladu s propisanim zahtjevima, a preporuča se postavljanje rukohvata na stubištu.

4.2.3. Most (Ul. Dinka Šimunovića)

4.2.3.1. Izmjereni podaci

Most u Ulici Dinka Šimunovića nalazi se na dionici Riječke obilaznice između interregionalnog čvorišta Matulji te lokalnog cestovnog čvorišta Diračje. Iako nije izgrađen kao pješački most, zbog nedovršenih prilaznih cesti ovaj most je u upotrebi od strane pješaka (slika 72).



Slika 72: Prikaz konstrukcije mosta u Ulici Dinka Šimunovića [15]

Pločnike na ovome mostu sačinjava relativno glatka betonska hodna ploha, a rasvjetna tijela na mostu mjestimice uzrokuju smanjenje korisne širine koja iznosi 180 cm. Šahtovi nisu zatvoreni poklopcima te time predstavljaju veliku opasnost za pješake koji koriste pločnik na mostu. Stanje je vidljivo na slici 73. Metalna obojana ograda visine 111 cm postavljena je s obje strane, cijelom duljinom pješačkoga mosta, a na ogradi se nalazi rukohvat pravokutnoga poprečnog presjeka. Elementi ispune ograde su vertikalni te se nalaze na međusobnome razmaku od 13 cm, dok širina rukohvata iznosi 11 cm. Na duljini mosta iznad obilaznice postavljena je i dodatna ograda s mrežastom ispunom visine 210 cm kako bi se spriječilo bacanje predmeta s mosta (slika 74).



Slika 73: Rasvjetna tijela i šahtovi na pločniku mosta [autorica]



Slika 74: Hodna ploha i ograde na mostu [autorica]

S jedne je strane mostu moguće pristupiti neuređenom obraslom stazom (slika 75), dok je s druge strane prilaz mostu predviđen stubištem širine 200 cm. Na stubištu je s obje strane izveden puni zid visine 65 cm kako prikazuje slika 76. Duljina podesta između dvaju stubišnih krakova iznosi 250 cm. Visine pojedinih stuba, kao i širine gazišta izvedene su nepromjenjivih dimenzija, ali sama oštećenja nastupnih ploha pojedinih stuba predstavljaju opasnost za određene skupine korisnika (slika 77).



Slika 75: Pristup mostu neuređenom obraslom stazom [autorica]



Slika 76: Stubište sa zidićem [autorica]



Slika 77: Detalj oštećenja nastupnih ploha stuba [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 42.

Tablica 42: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja mosta (Ul. Dinka Šimunovića) [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina staze	180 cm
Korisna visina ispod mosta	603 cm
Uzdužni nagib mosta	4,9%
Visina rukohvata	111 cm
Visina ograde	111 cm, 210 cm
Razmak između vertikalnih elemenata ispune	13 cm
Širina stubišta	200 cm
Duljina podesta	250 cm
Širina podesta	200 cm
Visina stube	16 cm
Širina gazišta	31 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	16

4.2.3.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 43 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu staze, odnosno pločnika namijenjenog kretanju pješaka. Tablica 44 donosi zahtjeve vezane uz uzdužni nagib mosta. Tablice 45, 46 i 47 pobliže obrađuju parametre vezane uz ograde te visinu postavljanja rukohvata na mostu. Zahtjevi vezani uz stubište prikazani su tablicama 48, 49, 50 i 51.

Tablica 43: Korisna širina staze [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina staze	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 180 cm
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	91,5 (152,5 - mimoilazak korisnika)	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	150	Zadovoljava

U tablici 43 nalaze se zahtjevi za korisnu širinu staze jer je kretanje pješaka na ovome mostu predviđeno po pločnicima postavljenim na rubnim dijelovima mosta, s obje strane. Izvedena širina u skladu je sa svim zahtjevima iz važećih normi.

Tablica 44: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 4,9%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Prema tablici 44, uzdužni nagib ovoga mosta izveden je u skladu sa svim zahtjevima.

Tablica 45: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 111 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Ne zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 46: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			111	210
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restraint systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 47: Udaljenost vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 13 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Ne zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 45, visina na koju je postavljen rukohvat ne zadovoljava one propisane normama, dok su udaljenosti između vertikalnih elemenata ispune ograde izvedene u skladu sa većinom zahtjeva iz normi (tablica 47). Pošto su na mostu postavljene dvije ograde različite visine, viša ograda zadovoljava sve zahtjeve, dok niža ograda nema dovoljnu visinu prema *CD 377* [5] i *Guide to Road Design Part 6A* [9] (tablica 46).

Tablica 48: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 250 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 49: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 200 cm	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 50: Visina stube i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stube		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 16 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 31 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Ne zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Ne zadovoljava	30	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Ne zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 51: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjereno = 16
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Ne zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Ne zadovoljava

Duljina i širina podesta postavljenog između dvaju stubišnih krakova izvedene su u skladu sa svim propisanim vrijednostima (tablica 48 i 49), što nije slučaj kada je u pitanju maksimalni broj stuba izveden u jednom stubišnom kraku (tablica 51). Prema tablici 50, visina stuba viša je od onih propisanih normama, dok je širina gazišta manja od širine koju *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]* predviđa kao najmanju potrebnu.

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je most (Ul. Dinka Šimunovića) izveden u skladu s većinom normi. Ipak, velika su mana ovoga mosta otvoreni šahтови koji se nalaze na pločniku predviđenom za kretanje pješaka. Osim toga što smanjuju samu korisnu širinu staze namijenjenu kretanju pješaka, šahтови predstavljaju opasnost od pada te mogu biti uzrok težim ozljedama korisnika mosta. Stoga je potrebno na šahtove postaviti poklopce koji će biti u ravnini s hodnom plohom. Ograda na stubištu trebala bi biti viša kako bi korisnicima mogla pružiti dovoljnu zaštitu, a preporuča se i postavljanje rukohvata na stubištu. Samim time što je s jedne strane pristup mostu omogućen jedino obraslom, neuređenom stazom, ovaj most nije pogodan za osobe smanjenih mogućnosti pri kretanju.

4.2.4. *Pješački most (Ul. Marije Grbac)*

4.2.4.1. Izmjereni podaci

Pješački se most nalazi u Ulici Marije Grbac, na dionici Riječke obilaznice između lokalnih cestovnih čvorišta Diračje i Rujevica, prema vrsti rasponske konstrukcije ovaj most spada pod gredne armirano betonske mostove sandučastog poprečnog presjeka (slika 78).



Slika 78: Prikaz konstrukcije mosta u Ulici Marije Grbac [15]

Ovaj pješački most ima relativno glatku betonsku hodnu plohu, a rasvjetna tijela na mostu postavljena su na način da ne uzrokuju smanjenje korisne širine mosta. Metalna obojana ograda visine 100 cm postavljena je s obje strane, cijelom duljinom pješačkoga mosta, a na ogradi se nalazi rukohvat pravokutnoga poprečnog presjeka. Elementi ispune ograde su vertikalni te se nalaze na međusobnome razmaku od 11 cm, dok širina rukohvata također iznosi 11 cm. Na duljini mosta iznad obilaznice postavljena je i dodatna ograda s mrežastom ispunom visine 205 cm kako bi se spriječilo bacanje predmeta s mosta (slika 79).



Slika 79: Hodna ploha i ograde mosta [autorica]

S obje je strane pristup mostu omogućen popločenim betonskim stubištem. S jedne se strane stubište sastoji od dva kraka međusobno povezana podestom duljine i širine 200 cm (slika 80). Širina stubišta s jedne strane iznosi 200 cm, dok je na drugome stubištu ta vrijednost povećana te iznosi 220 cm. Stube na svim krakovima stubišta nepromjenjive su visine i širine gazišta, a obložene su pločama debljine 3 cm s urezima koji sprječavaju klizanje korisnika (slika 81). Visina ograde na stubištu sukladno ogradi na mostu iznosi 100 cm, a razmak između vertikalnih elemenata ispune smanjen je na 10 cm.



Slika 80: Popločeno stubište [autorica]



Slika 81: Detalj popločavanja stuba [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 52.

*Tablica 52: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Ul. Marije Grbac)
[autorica]*

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina mosta	413 cm
Korisna visina ispod mosta	520 cm
Uzdužni nagib mosta	7,9%
Visina rukohvata	100 cm
Visina ograde	100 cm, 205 cm
Razmak između vertikalnih elemenata ispune	10 - 11 cm
Širina stubišta	200 cm, 220 cm
Duljina podesta	200 cm
Širina podesta	200 cm
Visina stuba	15 cm
Širina gazišta	32 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	12

4.2.4.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 53 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu mosta, a tablica 54 donosi podatke vezane uz uzdužni nagib mosta. Tablice 55, 56 i 57 pobliže obrađuju parametre vezane uz ograde te visinu postavljanja rukohvata na mostu, dok su zahtjevi vezani uz stubište prikazani tablicama 58, 59 i 60.

Tablica 53: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 413 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Tablica 54: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 7,9%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Ne zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablici 53 korisna je širina ovog mosta zadovoljavajuća prema svim navedenim normama, dok je izmjereni uzdužni nagib mosta veći od nagiba koje propisuju *Fib Bulletin 32* [2] i *CD 353 Design criteria for footbridges* [4] (tablica 54).

Tablica 55: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 56: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			100	205
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restrain systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 57: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 10 - 11 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 55, rukohvat na ovome mostu postavljen je na visinu višu od one predviđene u normama. Prema tablici 56, viša ograda postavljena na mostu zadovoljavajuće je visine prema svim propisanim zahtjevima, dok niža ograda ne zadovoljava sve propisane zahtjeve. Elementi ispune na ogradi postavljeni su vertikalno te je njihov međusobni razmak, sukladno tablici 57, u skladu sa svim propisima.

Tablica 58: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 59: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 200 cm	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 60: Visina stube i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stube		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 15 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 32 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Zadovoljava	30	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 61: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjereno = 12
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Zadovoljava

Sukladno tablicama 58 i 59, duljina i širina podesta na stubištu izvedene su u skladu sa svim zahtjevima. Visina stuba također je izvedena u skladu sa svim zahtjevima, a izmjerena širina gazišta ne zadovoljava uvjete koje nalaže *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10] (tablica 60). Maksimalni broj stuba unutar jednoga stubišnog kraka također podilazi većini propisanih zahtjeva, osim zahtjeva prema *Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money* [3] (tablica 61).

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most (Ul. Marije Grbac) izveden u skladu s većinom normi, a hodna ploha mosta glatka je i neoštećena. Obloga na nastupnim ploham stuba protuklizno je obrađena te je time smanjena opasnost ozljede korisnika, pogotovo u mokrim i vlažnim uvjetima.

4.2.5. Pješački most (Zamet)

4.2.5.1. Izmjereni podaci

Pješački se most nalazi na dionici Riječke obilaznice između lokalnih cestovnih čvorišta Diračje i Rujevica. Prema vrsti rasponske konstrukcije ovaj most pripada skupini grednih armirano betonskih mostova sandučastog poprečnog presjeka što je vidljivo na slici 82.



Slika 82: Prikaz konstrukcije mosta na Zametu [15]

Hodna ploha mosta je betonska, a rasvjetna tijela na mostu postavljena su na način da ne uzrokuju smanjenje korisne širine mosta (slika 83). Na nekim su dijelovima hodna ploha i rešetke oštećene (slika 84), što može predstavljati opasnost od ozljeda i pada korisnika mosta. Metalna obojana ograda visine 100 cm postavljena je s obje strane, cijelom duljinom pješačkoga mosta, a na ogradi se nalazi rukohvat pravokutnoga poprečnog presjeka. Elementi ispune ograde su vertikalni te se nalaze na međusobnome razmaku od 11 cm, dok širina rukohvata iznosi 12 cm. Na duljini mosta iznad obilaznice postavljena je i dodatna ograda visine 200 cm s mrežastom ispunom kako bi se spriječilo bacanje predmeta s mosta (slika 85).



Slika 83: Hodna ploha mosta i pristupne staze [autorica]

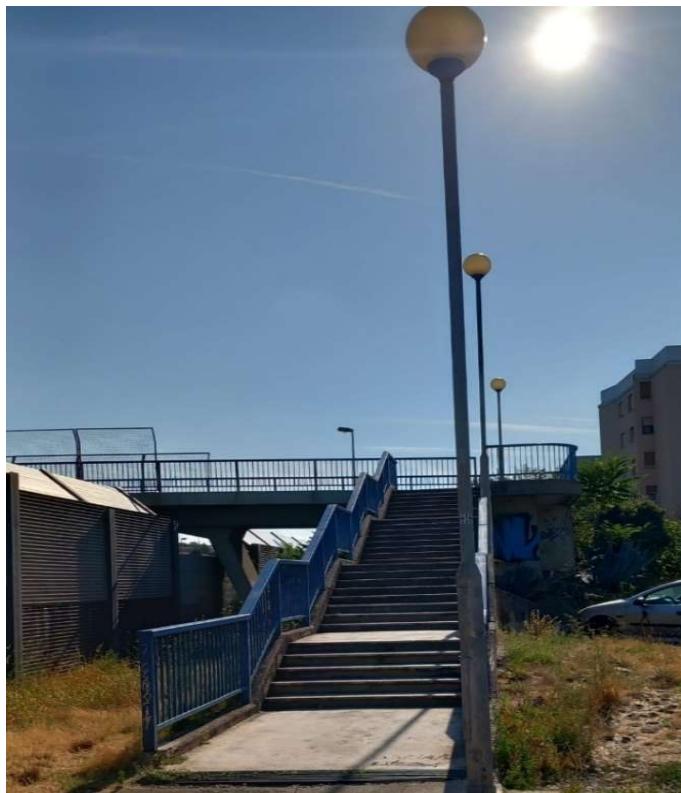


Slika 84: Detalj oštećenja hodne plohe i rešetke [autorica]



Slika 85: Detalj ograda postavljenih na mostu [autorica]

Pristup je mostu s obje strane omogućen popločenim betonskim stubištem. S jedne je strane stubište sastavljeno od četiri stubišna kraka (slika 86), dok je s druge strane uz stubište postavljena i pješačka staza širine jednake korisnoj širini mosta. Širina stubišta s obje strane iznosi 200 cm, a duljina i širina podesta također iznose 200 cm. Stube na svim krakovima stubišta nepromjenjive su visine i širine gazišta, a obložene su kamenim pločama debljine 3 cm kako prikazuje slika 87. Visina ograda na stubištu iznosi 100 cm, a razmak između elemenata ispune kao i ogradi mosta iznosi 11 cm.



Slika 86: Popločeno betonsko stubište [autorica]



Slika 87: Detalj obloge stuba kamenim pločama [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 62.

Tablica 62: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Zamet) [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina mosta	410 cm
Korisna visina ispod mosta	465 cm
Uzdužni nagib mosta	4,0%
Visina rukohvata	100 cm
Visina ograde	100 cm, 200 cm
Razmak između vertikalnih elemenata ispune	11 cm
Širina stubišta	200 cm
Duljina podesta	200 cm
Širina podesta	200 cm
Visina stuba	14 cm
Širina gazišta	32 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	8

4.2.5.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 63 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu mosta, a tablica 64 prikazuje zahtjeve vezane uz uzdužni nagib mosta. Tablice 65, 66 i 67 pobliže obrađuju parametre vezane uz ograde te visinu postavljanja rukohvata na mostu, dok su zahtjevi vezani uz stubište prikazani tablicama 68, 69, 70 i 71.

Tablica 63: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 410 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Tablica 64: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 4,0%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablicama 63 i 64 korisna širina te uzdužni nagib ovog mosta izvedeni su u skladu sa svim navedenim zahtjevima iz normi.

Tablica 65: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 66: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			100	200
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restrain systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 67: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 11 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Ne zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 65, rukohvat na ovome mostu postavljen je na visinu višu od one predviđene u normama te iz toga razloga zadovoljava jedino smjernice *CD 353 Design criteria for footbridges* [4]. Pošto su na mostu postavljene dvije ograde, viša ograda u skladu je sa svim postavljenim zahtjevima, dok niža ograda zadovoljava tek pojedine zahtjeve iz normi (tablica 66). Elementi ispune na ogradi postavljeni su vertikalno te je njihov međusobni razmak, sukladno tablici 67, u skladu s većinom normi.

Tablica 68: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 69: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 200 cm	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 200 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava

Tablica 70: Visina stuba i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stuba		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 14 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 32 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Zadovoljava	30	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 71: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjereno = 8
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Zadovoljava

Sukladno tablicama 68 i 69, duljina i širina podesta na stubištu izvedene su u skladu sa svim zahtjevima. Visina stube također je izvedena u skladu sa svim zahtjevima, a izmjerena širina gazišta ne zadovoljava uvjete koje nalaže *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10] (tablica 70). U tablici 71 vidljivo je da maksimalni broj stuba unutar jednoga stubišnog kraka također zadovoljava sve zahtjeve.

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most (Zamet) izveden u skladu s većinom normi. Ipak, hodna ploha ovog mosta mjestimice je oštećena, a kamena obloga nije protuklizno obrađena te time može uzrokovati povrede korisnika mosta pri vlažnim i mokrim uvjetima.

4.2.6. Pješački most (Kačjak – Put pod Rebar)

4.2.6.1. Izmjereni podaci

Pješački se most nalazi na dionici Riječke obilaznice između interregionalnog cestovnog čvorišta Orehovica i lokalnog čvorišta Draga. Uloga ovog mosta jest povezivanje ceste Kačjak s ulicom Put pod Rebar. Ovaj je most od važnosti za lokalno stanovništvo te se učestalo koristi za odlazak na poljoprivredna zemljišta. Most je prema vrsti rasponske konstrukcije svrstan u skupinu armirano betonskih mostova sandučastog poprečnog presjeka (slika 88).



Slika 88: Prikaz konstrukcije mosta Kačjak – Put pod Rebar [15]

Hodna ploha mosta je betonska, a rasvjetna tijela postavljena na mostu uzrokuju mjestimična smanjenja same korisne širine mosta. Metalna ograda s vertikalnom ispunom postavljena je cijelom duljinom pješačkoga mosta, a na ogradi se nalazi rukohvat pravokutnoga poprečnog presjeka, širine 8 cm. Vertikalni stupići ispunje nalaze se na međusobnoj udaljenosti od 11 cm. Na duljini gdje most prelazi preko obilaznice postavljena je i ograda visine 213 cm s mrežastom ispunom koja osigurava dodatnu sigurnost korisnika mosta (slika 89). Razmak između rukohvata i mrežaste ograde iznosi 10 cm.



Slika 89: Hodna ploha, ograde te rasvjetna tijela [autorica]

Ovom je mostu od strane Kačjaka moguće pristupiti uskom, obraslom stazicom kao što je vidljivo na slikama 90 i 91.

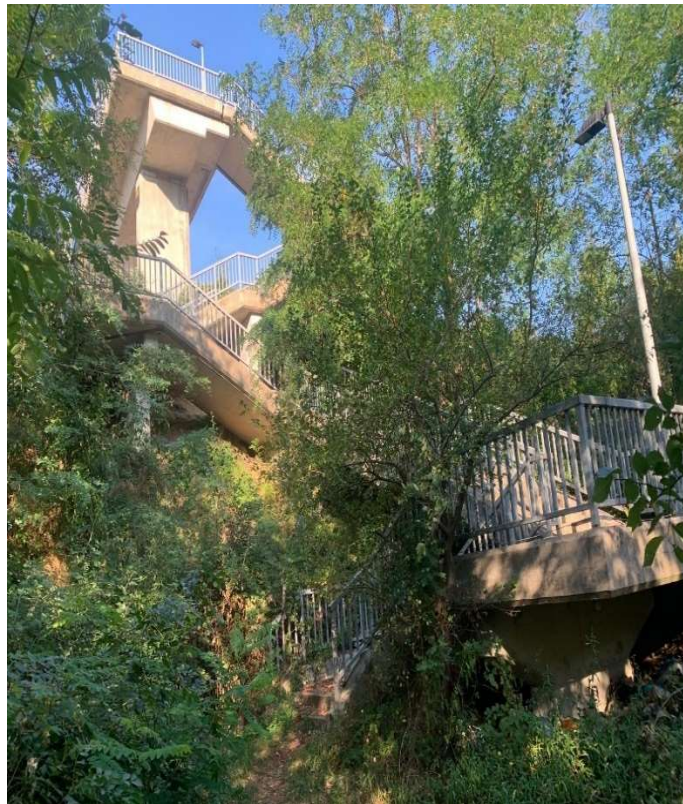


Slika 90: Pristupna staza od strane ceste Kačjak [autorica]

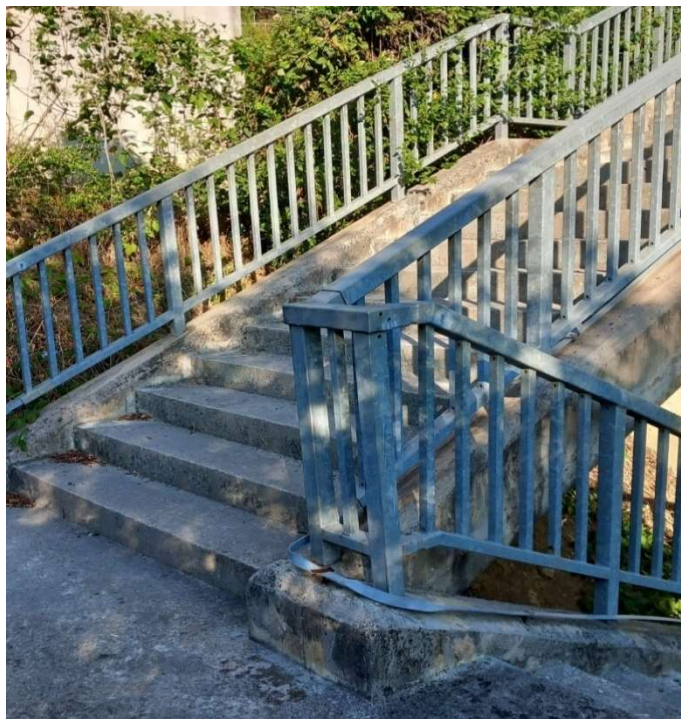


Slika 91: Pristupna staza od strane ceste Kačjak (pogled s mosta) [autorica]

Prema ulici Put pod Rebar vodi masivno betonsko stubište sastavljeno od deset stubišnih krakova (slika 92). Širina stubišta iznosi 203 cm, a duljine podesta iznose 110 cm i 200 cm. Visine pojedinih stuba i širine gazišta nepromjenjivih su dimenzija na svim krakovima stubišta. Ograda je na stubištu visine 100 cm, a razmak između stupića vertikalne ispune iznosi 10 cm (slika 93). Na vrhu stubišta uočen je prekid ograde i rukohvata duljine 8 cm što je vidljivo na slici 94.



Slika 92: Betonsko stubište od strane ulice Put pod Rebar [autorica]



Slika 93: Ograda na stubištu s vertikalnom ispunom [autorica]



Slika 94: Prekid ograde i rukohvata [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 72.

Tablica 72: Izmjerene vrijednosti parametara oblikovanja pješačkoga mosta (Kačjak - Put pod Rebar) [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina mosta	465 cm
Korisna visina ispod mosta	515 cm
Uzdužni nagib mosta	0,9%
Visina rukohvata	100 cm
Visina ograde	100 cm, 213 cm
Razmak između vertikalnih elemenata ispune	10 - 11 cm
Širina stubišta	203 cm
Duljina podesta	110 cm, 200 cm
Širina podesta	203 cm, 450 cm
Visina stube	15 cm
Širina gazišta	31,5 cm
Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku	14

4.2.6.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 73 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu mosta, a u tablici 74 nalaze se podaci vezani uz uzdužni nagib mosta. Tablice 75, 76 i 77 pobliže obrađuju parametre vezane uz ograde te visinu postavljanja rukohvata na mostu, dok su zahtjevi vezani uz stubište prikazani tablicama 78, 79, 80 i 81.

Tablica 73: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 465 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Tablica 74: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 0,9%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablici 73 korisna je širina ovog mosta zadovoljavajuća prema svim navedenim normama, a prema tablici 74 uzdužni je nagib mosta također izveden u skladu sa svim navedenim zahtjevima iz normi.

Tablica 75: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 76: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			100	213
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restraint systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 77: Udaljenost između vertikalnih elemenata ispune ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 10 - 11 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 75, rukohvat na ovome mostu postavljen je na visinu višu od one predviđene u normama. Prema tablici 76, viša ograda postavljena na mostu zadovoljavajuće je visine prema svim propisanim zahtjevima, dok niža ograda ne zadovoljava sve propisane zahtjeve. Elementi ispune na ogradi postavljeni su vertikalno te je njihov međusobni razmak, sukladno tablici 77, u skladu sa svim propisima.

Tablica 78: Duljina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Duljina podesta na stubištu		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			110	200
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	150 - 180	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 79: Širina podesta na stubištu [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Širina podesta na stubištu širine 203 cm		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			203	450
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	Vrijednost širine stubišta	Zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	80	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 80: Visina stube i širina gazišta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina stube		Širina gazišta	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 15 cm	Propis - min (cm)	Izmjereno = 31,5 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	15 (16,5 - ograničen prostor)	Zadovoljava	28 (25 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	11,5 - 19	Zadovoljava	25 - 35,5	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	15	Zadovoljava	30	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	10 - 18	Zadovoljava	28	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	15	Zadovoljava	33	Ne zadovoljava

Tablica 81: Maksimalni broj stuba u jednome stubišnom kraku [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Broj stuba u jednome stubišnom kraku	
		Propis - max	Izmjereno = 14
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	12 (16 - ograničen prostor)	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	8	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	13	Ne zadovoljava

Podesti su na ovome stubištu izvedeni različitih duljina. Iz toga razloga, sukladno tablici 78, podest duljine 200 cm izveden je u skladu sa svim zahtjevima, dok podest duljine 110 cm ne zadovoljava zahtjeve propisane prema *Structures Design Manual* [1] i *CD 353* [4]. Širine podesta na stubištu izvedene su u skladu sa svim zahtjevima (tablica 79). Visina stube također je izvedena u skladu sa svim zahtjevima, a izmjerena širina gazišta ne zadovoljava uvjete koje nalaže *Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti* [10] (tablica 80). U tablici 81 vidljivo je da maksimalni broj stuba unutar jednoga stubišnog kraka ne zadovoljava zahtjeve prema *Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money* [3] i *CD 353* [4]. Broj stuba unutar stubišnog kraka zadovoljava zahtjeve iz *Structures Design Manual* [1] ako se uzme u obzir uvjete ograničenosti prostora.

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most (Kačjak – Put pod Rebar) izveden u skladu s većinom normi. Unatoč tome, veliki nedostatak predstavlja prilazna staza od strane ceste Kačjak koja nije uređena te time onemogućuje prilaz mostu osobama smanjenih mogućnosti pri kretanju te osobama koje koriste bilo koju vrstu pomagala pri kretanju.

4.2.7. Pješački most (Krasica)

4.2.7.1. Izmjereni podaci

Ovaj je pješački most smješten na dionici Riječke obilaznice između dvaju lokalnih cestovnih čvorišta Sveti Kuzam i Hreljin. Prema vrsti rasponske konstrukcije ovaj most pripada skupini grednih armirano betonskih mostova pločastog poprečnog presjeka što je vidljivo na slici 95.



Slika 95: Prikaz konstrukcije mosta na Krasici [15]

Na mostu je izvedena relativno glatka betonska hodna ploha, a metalna ograda visine 100 cm s horizontalnom ispunom te rukohvatima pravokutnog poprečnog presjeka postavljena je duž cijele duljine mosta, s obje strane. Razmak između horizontalnih elemenata ispunje 20 cm, a širina rukohvata 10 cm. Također, na dijelu gdje most prelazi preko obilaznice postavljena je i dodatna ograda mrežaste ispunje, visine 210 cm, kako bi se pobudio dodatni osjećaj sigurnosti korisnika te spriječilo bacanje predmeta s mosta. Na mostu nisu postavljena rasvjetna tijela čime je ujedno osigurana konstantna korisna širina mosta od 300 cm (slika 96).



Slika 96: Hodna ploha i ograde [autorica]

Most od strane Krasice nema uređenu pristupnu stazu, a potrebe za stubištem nema, kao što je vidljivo na slici 97. S druge je strane na pristupu mostu izvedena betonska staza dostatne širine od 190 cm, uzdužnog nagiba 9,5% (slika 98).



Slika 97: Pristup mostu od strane Krasice [autorica]



Slika 98: Betonska pristupna staza [autorica]

Izmjereni podaci poput korisne širine i visine te ostalih parametara oblikovanja vidljivi su u tablici 82.

Tablica 82: Izmjereni parametri oblikovanja pješačkoga mosta (Krasica) [autorica]

Parametar oblikovanja mosta	Izmjerena vrijednost
Korisna širina mosta	300 cm
Korisna visina ispod mosta	480 cm
Uzdužni nagib mosta	2,5%
Visina rukohvata	100 cm
Visina ograde	100 cm, 210 cm
Razmak između horizontalnih elemenata ispune	20 cm

4.2.7.2. Usklađenost izvedenog stanja s normama

U sljedećim tablicama provedena je usporedba izmjerenih parametara oblikovanja predmetnog mosta te vrijednosti navedenih u važećim normama. Tako su u tablici 83 prikazani podaci vezani uz korisnu širinu mosta, dok tablica 84 donosi podatke o uzdužnome nagibu mosta. Tablice 85 i 86 pobliže obrađuju parametre vezane uz visinu postavljanja te udaljenost rukohvata od više ograde. Zahtjevi vezani uz visinu ograde i međusobni razmak elemenata ispune prikazani su u tablicama 87 i 88.

Tablica 83: Korisna širina mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Korisna širina mosta	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 300 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	200	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	250 - 300	Zadovoljava
Options for Designers od Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money [3]	Novi Zeland	180	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	200	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	150 (poželjno: 180)	Zadovoljava

Tablica 84: Uzdužni nagib mosta [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Uzdužni nagib mosta	
		Propis - max (%)	Izmjereno = 2,5%
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	8,3	Zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	6	Zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	5	Zadovoljava

Kao što je vidljivo u tablicama 83 i 84 korisna širina, kao i uzdužni nagib ovog mosta izvedeni su u skladu sa svim zahtjevima iz normi.

Tablica 85: Visina rukohvata [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina rukohvata	
		Propis (cm)	Izmjereno = 100 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	85 - 95	Ne zadovoljava
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	90 - 100	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Ne zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	60 - 90	Ne zadovoljava
Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 18025-1 und 2) [11]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	85 - 90	Ne zadovoljava

Tablica 86: Udaljenost rukohvata od prepreke [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost rukohvata od prepreke	
		Propis - min (cm)	Izmjereno = 10 cm
CD 353 Design criteria for footbridges [4]	Ujedinjeno Kraljevstvo	3,2	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	6	Zadovoljava
DIN 18040-1 und DIN 18040-2 - Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens [12]	Njemačka	5	Zadovoljava

Prema tablici 85, rukohvat je postavljen na visinu veću od visine predviđene normama, no zadovoljava udaljenost od ograde (tablica 86) te time ne može doći do ozljede dlana korisnika.

Tablica 87: Visina ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Visina ograde		
		Propis - min (cm)	Izmjereno (cm)	
			100	210
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	110	Ne zadovoljava	Zadovoljava
CD 377 Requirements for road restrain systems [5]	Ujedinjeno Kraljevstvo	115	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	100	Zadovoljava	Zadovoljava
ADA Standards for Accessible Design [8]	SAD	86,5 - 96,5	Zadovoljava	Zadovoljava
Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling [9]	Australija	120	Ne zadovoljava	Zadovoljava
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti [10]	Hrvatska	90	Zadovoljava	Zadovoljava

Tablica 88: Udaljenost između horizontalnih elemenata ispune ograde [autorica]

Norme, priručnici, propisi	Mjesto izdavanja	Udaljenost između elemenata ispune ograde	
		Propis - max (cm)	Izmjereno = 20 cm
Structures Design Manual for Highways and Railways [1]	Hong Kong	10	Ne zadovoljava
Fib bulletin 32 Guidelines for design of footbridges [2]	Njemačka/Švicarska	12 - 15	Ne zadovoljava
Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges [6]	Nizozemska	50	Zadovoljava

Prema tablici 87, viša oграда postavljena na mostu zadovoljavajuće je visine prema svim propisanim zahtjevima, dok niža oграда ne zadovoljava sve propisane zahtjeve. Razmak između horizontalnih elemenata ispune nedopustivo je velik (tablica 88).

Provedenim mjerenjima i analizom podataka zaključuje se da je pješački most (Krasica) izveden u skladu s većinom normi. Unatoč tome, nedostatak predstavlja prilazna staza od strane Krasice koja nije dovršena te otežava prilaz mostu određenim skupinama korisnika smanjenih mogućnosti kretanja. Nadalje, elementi ispune ograde postavljeni su na većoj međusobnoj udaljenosti od one predviđene normama, a također su, suprotno preporukama, postavljeni horizontalno. Horizontalno postavljeni elementi ispune omogućuju djeci lako uspinjanje na ogradu, a samim time povećana je opasnost od pada s mosta.

5. ZAKLJUČAK

Pješački mostovi razvojem pješačkoga prometa postaju važan dio potrebne infrastrukture. Iz toga razloga ovi mostovi trebaju biti oblikovani na način da budu dostupni svim skupinama korisnika. Ovaj se zahtjev posebice odnosi na najosjetljivije skupine poput osoba koje koriste bilo koju vrstu pomagala pri kretanju te osoba s invaliditetom.

Dostupne norme i pravilnici u upotrebi su diljem svijeta te daju smjernice za oblikovanje parametara pješačkih mostova. Potrebno je potaknuti razvoj svijesti inženjera o važnosti poštivanja važećih normi i zahtjeva projektiranja ove vrste mostova, a međusobna suradnja između arhitekata i inženjera treba biti ostvarena već u ranim fazama projekta kako bi se neočekivane preinake i troškovi sveli na minimum.

Provedenim mjerenjima te provjerom usklađenosti rezultata mjerenja s podacima iz normi, zaključuje se da su pješački mostovi koji premošćuju Riječku obilaznicu uglavnom oblikovani u skladu sa dostupnim zahtjevima. Tako su uzdužni nagibi ovih mostova dovoljno mali, a korisne širine mostova veće od propisanih. Ograde izvedene na mostovima nisu dovoljne visine, dok su rukohvati postavljeni na visine veće od onih propisanih u normama. Svi su rukohvati, osim onog na pješačkome mostu Vrata Jadrana, pravokutnoga poprečnog presjeka, dok većina normi preporučuje oblikovanje rukohvata okruglog ili ovalnog poprečnog presjeka. Ovakav poprečni presjek, bez oštih rubova, omogućuje bolju prilagodbu dlanu korisnika, a samim time i ugodnije korištenje rukohvata. Iako se u nekim normama i pravilnicima potiče postavljanje rukohvata na dvije visine radi prilagodbe različitim korisnicima, na predmetnim mostovima ta smjernica nije uzeta u obzir.

Pristup mostovima uglavnom je predviđen stubištem. Stubišta se na mostovima često sastoje od više stubišnih krakova međusobno povezanih podestima. Tako je na pješačkome mostu (Kačjak – Put pod Rebar) izvedeno stubište koje se sastoji od deset stubišnih krakova, što ga čini vrlo zahtjevnim za uspinjanje, neovisno o skupini korisnika. Ograde na razmatranim stubištima često nisu dovoljne visine, a na stubištu pješačkoga mosta Vrata Jadrana te mosta (Ul. Dinka Šimunovića) nisu izvedeni rukohvati. Nastupne plohe stuba na pješačkome mostu (Rubeši) te mostu (Ul. Dinka Šimunovića) sadrže brojna oštećenja koja bi za potrebe daljnjega korištenja

trebala biti sanirana. Samim time što uz stubišta nisu u neposrednoj blizini predviđene rampe, staze te druge mogućnosti odabira, ovi mostovi nedostupni su za korištenje osobama u invalidskim kolicima te osobama s poteškoćama pri kretanju. Biciklistima je također onemogućeno korištenje ovih mostova pošto u sklopu stubišta nisu predviđene ni rampe za kotače bicikala. Nadalje, određene staze kojima je omogućen pristup mostovima iziskuju uređenje te učestalije održavanje.

Primjena vizualnih i taktilnih podešenja na stubištu te na hodnim plohamo mostova uvelike bi povećala sigurnost te mogućnost samostalnog korištenja mosta osobama s različitim vrstama invaliditeta. Prilikom održavanja postojećih te projektiranja i izgradnje novih pješačkih mostova preporuča se razmatranje postojećih nedostataka u oblikovanju parametara mosta kako bi mostovi dostigli željeni standard u svrhu pristupačnosti pješačkoga mosta.

6. LITERATURA

- [1] Structures Design Manual for Highways and Railways, Highways Department, The Government of Hong Kong Special Administrative Region: Kowloon, Hong Kong, 2013.
- [2] Guidelines for the design of footbridges, International Federation for Structural Concrete (fib), 2005.
- [3] Options for Designers of Pedestrian and Cyclist Bridges to achieve value-for-money, Department of Transport and Main Roads: Longreach, Australija, 2018.
- [4] Highway Structures & Bridges Design, CD 353 Design Criteria for footbridges, Highways England, Ujedinjeno Kraljevstvo, 2020.
- [5] Highway Structures & Bridges Design, CD 377 Requirements for road restraint systems, Highways England, Ujedinjeno Kraljevstvo, 2021.
- [6] Van den Berg, C., Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges, CROW, Nizozemska, 2014.
- [7] Pristupačnost i upotrebljivost izgrađenog okoliša – Funkcionalni zahtjevi (EN 17210:2021), Hrvatski zavod za norme (HZN), Hrvatska, 2021.
- [8] ADA Standards for Accessible Design, Department of Justice, Civil Rights Division: Washington, DC, SAD, 2010.
- [9] Aumann P., Arnold T., Guide to Road Design Part 6A: Paths for Walking and Cycling, Austroads: Sydney, Australija, 2021.
- [10] Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, Narodne novine br. 78/13, Hrvatska, 2013., [Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti \(nn.hr\)](#), pristup 16.07.2024.
- [11] Barrierefreies Bauen (DIN 18024-1 und 2, DIN 1825-1 und 2), Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Njemačka, 2007.

[12] DIN 18040-1 und DIN 18040-2 – Planungsgrundlagen des Barrierefreien Bauens, DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Njemačka, 2010.

[13] Tehnički propis o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti, Narodne novine br.12/23, Hrvatska, 2023.

[14] Bačić Čapalija K., Šarar R., Riječka obilaznica – izgradnja i dovršetak, Građevinar 60 (2008) 1, 37 – 43, Hrvatska, 2008.

[15] Google karte,

https://www.google.hr/maps/place/Kvarnerska+Autocesta/@45.3473105,14.3863845,17z/data=!3m1!4b1!4m6!3m5!1s0x4764b2210e559255:0x24ea44069311b331!8m2!3d45.3473105!4d14.3889594!16s%2Fg%2F11hv4k6gt?hl=hr&entry=tu&g_ep=EgoyMDI0MDgyMS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D, pristup 24.08.2024.

[16] Most Vrata Jadrana, <https://www.idisturato.com/blog/project/most-vrata-jadrana/>, pristup 24.08.2024.