

Oblikovanje konjaničkih mostova i pristupa

Brajković, Paola

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:157:906657>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-26**



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**

Paola Brajković

Oblikovanje konjaničkih mostova i pristupa

Diplomski rad

Rijeka, 2024.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Sveučilišni diplomski studij
Građevinarstvo
Masivni mostovi**

**Paola Brajković
JMBAG: 0114032580**

**Oblikovanje konjaničkih mostova i pristupa
Design of equestrian bridges and approaches**

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2024.

IZJAVA

Završni 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.

Paola Brajković

U Rijeci, 2. rujna 2024.

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici Ivani Štimac Grandić na strpljenju, stručnom vodstvu i korisnim savjetima koji su bili neprocjenjivi tijekom cijelog procesa izrade diplomskog rada.

Posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji i prijateljima na njihovoj neizmjernoj podršci, razumijevanju i ohrabrenju.

SAŽETAK

U ovom diplomskom radu prikazan je pregled relevantne svjetske literature za oblikovanje konjaničkih mostova i pristupnih konjaničkih staza. Iako su takvi mostovi rijetko prisutni u Hrvatskoj, preporučljivo je upoznati se s preporukama za projektiranje i izvedbu konjaničkih mostova kao i konjaničkih staza. Konjanički mostovi često se izvode se u državama u kojima je zastupljen konjanički promet, poput Ujedinjenog Kraljevstva, Sjedinjenih Američkih Država te Australije. Smjernice navedenih država za izvedbu konjaničkih mostova i staza sažete su u radu te su opisani bitni parametri za konstrukciju mostova i staza poput širine mosta, visine ograde, nagiba mosta, slobodne visine i širine te ostali. Također, opisane smjernice su međusobno uspoređene. U radu je provedena valorizacija konjaničkih mostova na području Istre. Vrednovani mostovi nisu projektirani prema smjernicama za konjanički promet, ali se njima služe jahači. Na odabranim mostovima mjerenjem su određeni bitni parametri pojedinog mosta te su uspoređeni s preporukama iz smjernica s ciljem uviđanja odstupanja izmjerenih parametara od preporuka.

KLJUČNE RIJEČI: konjanički mostovi, konjaničke staze, širina mosta, visina ograde, slobodna širina i visina, nagib

ABSTRACT

In this thesis, a review of relevant global literature on the design of equestrian bridges and equestrian access trails is provided. Although such bridges are rare in Croatia, it is advisable to familiarize yourself with the recommendations for designing and constructing equestrian bridges as well as equestrian trails. Equestrian bridges are often constructed in countries where equestrian traffic is prevalent, such as the United Kingdom, the United States of America, and Australia. The guidelines of the mentioned countries for the construction of equestrian bridges and trails are summarized in this paper, likewise important parameters for the construction of bridges and trails are described, such as bridge width, fence height, bridge slope, horizontal and vertical clearance, and others. Also, the described guidelines were compared with each other. The paper includes the valorization of equestrian bridges in the Istria region. Evaluated bridges are not designed according to guidelines for equestrian traffic, but they are also used by riders. On the selected bridges, key parameters of each bridge were determined through measurements and compared with the recommendations from the guidelines to identify deviations of the measured parameters from the recommendations.

KEYWORDS: equestrian bridges, equestrian trails, bridge width, fence height, horizontal and vertical clearance, slope

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	UPUTE I PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE KONJANIČKIH MOSTOVA.....	2
2.1.	Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications, 2007.....	2
2.1.1.	Odabir položaja mosta	3
2.1.2.	Nagib mosta.....	3
2.1.3.	Širina mosta	4
2.1.4.	Ograničenje opterećenja mosta	4
2.1.5.	Odabir materijala za izgradnju mostova	5
2.1.6.	Odabir materijala površine mosta	5
2.1.7.	Ograde mostova	6
2.1.8.	Slobodna visina na mostu.....	6
2.1.9.	Vidljivost na mostu	7
2.1.10.	Mostovi koji uključuju promet motornih vozila	7
2.1.11.	Podvožnjaci – podzemni prijelazi	8
2.2.	Design and Construction Guidelines - San Diego	9
2.2.1.	Mostovi	9
2.2.2.	Podvožnjaci.....	10
2.3.	LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO, 2009. 11	
2.3.1.	Opterećenje mosta pod utjecajem konja i jahača.....	11
2.4.	Blackburn Architects	11
2.4.1.	Smjernice za izradu konjaničkih mostova.....	12

2.5.	Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society.....	12
2.5.1.	Parapet	13
2.5.2.	Širina mosta	14
2.5.3.	Slobodna visina mosta.....	14
2.5.4.	Odabir materijala površine mosta	15
2.5.5.	Opterećenja mosta.....	15
2.5.6.	Vrata i ostale zapreke	15
2.5.7.	Brod	16
2.5.8.	Irski mostovi ili irski brodovi.....	17
2.6.	Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society	17
2.6.1.	Podvožnjaci.....	18
2.7.	Design criteria for footbridges – CD 353.....	18
2.8.	Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia, Horse Sa, 2019	19
2.8.1.	Konjanički mostovi	19
2.8.2.	Nadvožnjak	20
2.8.3.	Podvožnjak	21
3.	USPOREDBA PARAMETARA KONJIČKIH MOSTOVA.....	22
4.	UPUTE I PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE KONJANIČKIH STAZA	26
4.1.	Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications, 2007.....	26
4.1.1.	Vrste staze	27
4.1.2.	Staze za zajedničko korištenje.....	27
4.1.3.	Staze za zajedničko korištenje s jednom gaznom površinom	28

4.1.4.	Staze za zajedničko korištenje s odvojenim gaznim površinama.....	29
4.1.5.	Odvajanje korisnika staza	29
4.1.6.	Staze uz ceste	34
4.1.7.	Duljina staze	35
4.1.8.	Vidno polje jahača.....	36
4.1.9.	Slobodna širina staze.....	36
4.1.10.	Slobodna visina staze	37
4.1.11.	Slobodni prostor bez vegetacije	37
4.1.12.	Širina gazne površine	37
4.1.13.	Površina staze	39
4.1.14.	Prepreke na stazama.....	39
4.1.15.	Usklađenost gazne površine	40
4.1.16.	Nagib staze.....	40
4.1.17.	Stepenice.....	41
4.1.18.	Poprečni nagib staze	42
4.1.19.	Posteljica staze.....	43
4.1.20.	Drenaža staze.....	44
4.1.21.	Centralno povišenje gazne površine	44
4.1.22.	Prepreke za odvodnju vode	44
4.1.23.	Kanali na stazama	45
4.1.24.	Rešetke.....	46
4.1.25.	Zavoji, prolazna područja, staze serpentinastog uzorka	47
4.2.	Design and Construction Guidelines - San Diego	49
4.2.1.	Vrste staza.....	49
4.2.2.	Vrste puteva.....	53

4.2.3.	Staze posebne namijene	56
4.2.4.	Struktura staza.....	56
4.2.5.	Potporni elementi staza	61
4.3.	Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society	68
4.3.1.	Širina staze	68
4.3.2.	Slobodna visina.....	68
4.3.3.	Prijelazi „Pegaz“	68
4.3.4.	Vrata na stazama.....	69
4.3.5.	Blokovi za uspinjanje i silazak.....	70
4.3.6.	Ograda.....	72
4.3.7.	Nagib staze.....	72
4.3.8.	Površina staze	73
4.3.9.	Znakovi	73
4.4.	Requirements for road restraint systems - CD 377	73
4.5.	Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia, Horse Sa, 2019	74
4.5.1.	Gazna površina staze	74
4.5.2.	Vez za konje	75
4.5.3.	Torovi.....	76
4.5.4.	Blokovi za uspinjane i silazak te rampe	76
4.5.5.	Barijere i stupići.....	78
4.5.6.	Prepreka za prelaženje	78
4.5.7.	Vrata	80
4.5.8.	Kanali.....	81
4.5.9.	Staze uz ceste i željezničke koridore	81

4.5.10.	Cestovni prijelazi.....	83
4.5.11.	Željeznički prijelazi.....	83
4.5.12.	Primjer znakova uz konjaničke staze.....	84
5.	USPOREDBA PARAMETARA KONJANIČKIH STAZA.....	85
	Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8].....	85
	Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8].....	86
6.	MOSTOVI KOJIMA SE SLUŽE JAHAČI U ISTRI.....	90
6.1.	Most A.....	91
6.2.	Most B.....	95
6.3.	Most C.....	99
6.4.	Most D.....	102
7.	ZAKLJUČAK.....	106
8.	LITERATURA.....	107

POPIS SLIKA

Slika 1: Primjer izvedbe mosta s nagibom do 5% [3].....	3
Slika 2: Most iznad autoceste a ogradom zakrivljenom pri vrhu	7
Slika 3: Primjer moguće konfiguracije podvožnjaka [3]	8
Slika 4: Konjanički most izveden s parapetom i ispunom [14]	13
Slika 5: Primjer broda koji se nalazi na stazi [15]	16
Slika 6: Prikaz izgleda Irskog mosta/broda [15].....	17
Slika 7: Most za konjanike iznad rijeke koji se nalazi na području Doline Sturt u Južnoj Australiji [10].....	20
Slika 8: Podvožnjak s odvojenom stazom za jahače [10]	21
Slika 9: Staza s jednom gaznom površinom i dvije prometne trake [18].....	28
Slika 10: staza s fizički odvojenim gaznim površinama za zajedničko korištenje [18]	30
Slika 11: Staza za zajedničku uporabu s više odvojenih gaznih površina koristeći fizičku odvojenost i barijeru kao separator [18]	31
Slika 12: Primjeri mogućih tipova barijera [18].....	32
Slika 13: Primjer odvajanja gaznih površina staze pomoću barijere uz prisutnost vegetacije [18]	33
Slika 14: Prikaz postavljanja stupića na ulaz u stazu [18]	33
Slika 15: Prikaz većeg razmaka između ceste i staze kao separatora [18]	34
Slika 16: Prikaz staze s petljama [19].....	35
Slika 17: Prikaz jednog konja koji vuče kolica [19]	39
Slika 18: Prikaz stepenica na konjaničkim stazama [20]	42
Slika 19: Prikaz mogućih poprečnih presjeka staza [20]	43
Slika 20: Prikaz stvaranja lokvica i nakupljanja vode na stazi [20]	44
Slika 21: Ojačana prepreka za odvodnju vode [20]	45
Slika 22: Primjer kamenog kanala [20].....	46
15) Slika 23: Oštri zavoji na stazama serpentinastog uzorka [20].....	48
Slika 24: Razlika između staza serpentinastog uzorka i zavoja na usponu [23]	49
Slika 25: Prikaz staze tipa A [4].....	50

Slika 26: Prikaz staze tipa B [4]	51
Slika 27: Prikaz staze tipa C [4].....	52
Slika 28: Prikaz puta tipa D ili uobičajenog puta [4].....	54
Slika 29: Prikaz D- specijalnog tipa puta [4]	55
Slika 30: Prikaz razlike izvedbe u zasjeku i djelomičnim zasjekom [4]	57
Slika 31: Pružanje zavoja na usponu [4]	62
Slika 32: Smještaj ograde na stazi višestruke namjene [4].....	63
Slika 33: Prikaz drvenog prijelaza [4]	65
Slika 34: Prikaz zavoja na stazi serpentinastog uzorka [4].....	67
Slika 35: Prikaz "Pegaz" prijelaza [25].....	69
Slika 36: Bočni prikaz blokova za uspinjane i silazak [27]	71
Slika 37: Blok za uspinjanje i silazak s konja sa prostorom za manevriranje [27].....	71
Slika 38: staza sa površinom od drvene sječke [10].....	75
Slika 39: Prikaz konjskog veza [29]	76
Slika 40: Prikaz platforme s rampom [30].....	77
Slika 41: Prikaz platforme sa stepenicama [10].....	77
Slika 42: Prikaz stupića kao barijere na stazi [10]	78
Slika 43: Prikaz drvenih prepreka za prelaženje postavljenih na ulasku u šumu [10]	79
Slika 44: Prikaz metalnih prepreka za prelaženje obloženih gumom [10].....	79
Slika 45: Prikaz vrata s dugačkom ručkom [10].....	80
Slika 46: prikladna i neprikladna pozicija vrata u odnosu na zid [10].....	81
Slika 47: Prikaz konjaničke staze odvojene od ceste vegetacijom [10]	82
Slika 48: Prikaz stupića s reflektirajućom trakom [10]	83
Slika 49: Primjer signalizacije uz staze [10].....	84
Slika 50: Lokacija mostova A,B,C i D u središnjoj istri [32].....	90
Slika 51: Prikaz konstrukcije mosta A.....	92
Slika 52 : Gazna površina Mosta A	92
Slika 53: Drvena ograda Mosta A.....	94
Slika 54: Konstrukcija Mosta B [32]	95
Slika 55: Gazna površina mosta i prilazne ceste	96
Slika 56: Metalna ograda na početku mosta.....	98

Slika 57: Metalna mreža na rasponu od 28 metara	98
Slika 58: Konstrukcija mosta C i gazna površina mosta i prilaznih staza	99
Slika 59: Ograda Mosta C	101
Slika 60: Konstrukcija Mosta D.....	102
Slika 61: Prikaz gazne površine Mosta D te razlika u gaznim površinama mosta i prilazne staze	103
Slika 62: Ograda Mosta D	105

POPIS TABLICA

Tablica 1: Preporučeni materijali za konjaničke mostove [3]	5
Tablica 2: Najveći nagib mosta.....	22
Tablica 3: Širina mosta	23
Tablica 4: Visina ograde mosta	24
Tablica 5: Razmak horizontalnih elemenata ograde.....	24
Tablica 6: Potrebna slobodna visina na mostu	25
Tablica 7: Predložene širine gazne površine prema stupnju razvoja infrastrukture [19]	38
Tablica 8: Preporučeni nagib staze prema stupnju razvoja infrastrukture [20]	41
Tablica 9: Preporučeni poprečni nagibi prema stupnju razvoja infrastrukture [20]	42
Tablica 10: Minimalni radijus zavoja ovisno o stupnju razvoja infrastrukture [20].....	47
Tablica 11: Nagib staze	85
Tablica 12: Širine staze	86
Tablica 13: Visine ograde	86
Tablica 14: Slobodna širina staze.....	87
Tablica 15: Slobodna visina staze	88
Tablica 16: Poprečni nagib staze	88
Tablica 17: Radijus zavoja na usponu.....	89
Tablica 18: Preporučeni najveći nagib mosta	91
Tablica 19 : Preporučena širina mosta	93
Tablica 20: Preporučena visina ograde	94
Tablica 21: Preporučena širina mosta	96
Tablica 22: Preporučena visina ograde	97
Tablica 23: Preporučena širina mosta	100
Tablica 24: Preporučena visina ograde	101
Tablica 25: Preporučena širina mosta	104
Tablica 26: Preporučena visina ograde	104

1. UVOD

Mostovi su građevine kojima se premošćuju prirodne zapreke (rijeke, doline, kanali...) ili umjetne (ceste, ulice, kolodvori...) zapreke. [1]

Uz najčešće vrste mostova kao što su željeznički, cestovni, pješački i njihove kombinacije, također postoje one manje poznate vrste kao što su konjanički mostovi. Mnogi pješački mostovi nisu namijenjeni isključivo pješacima, već su projektirani i za uporabu konjanika.

Konjanički mostovi te propisi za mostove koji prenose konjanički promet nisu česti te postoje u državama s razvijenim konjaničkim prometom poput Sjedinjenih Američkih Država, Ujedinjenog Kraljevstva i Australije. Najčešće smjernice ili propise objavljuju udruge civilnog društva, a tek nekoliko su objavile nacionalne vlasti.

U Ujedinjenom Kraljevstvu registrirano je 1,8 milijuna redovnih jahača, dok je konjske populacije gotovo 1,4 milijuna. U periodu od 2010. do 2021. godine u Ujedinjenom Kraljevstvu zabilježeno je 8 561 prometnih nesreća u kojima su sudjelovali konji. Takav podatak ukazuje na činjenicu da konjanici zajedno s biciklistima i pješacima čine ranjivu skupinu u prometu. [2]

Buka, ljuljanje mosta, skliska površina i ostali različiti faktori mogu utjecati na ponašanje životinje izazivajući strah i otpor prema prelasku mosta. Iz tog razloga, potrebno je osigurati sigurnost jahača i životinje poštujući pravila i propise prilikom projektiranja konjaničkih mostova i staza [3].

Predmet istraživanja ovog diplomskog rada su različiti propisi i preporuke pri projektiranju konjaničkih mostova i staza. Zadatak diplomskog rada obuhvaća detaljno razmatranje i sažimanje propisa i preporuka s ciljem njihove usporedbe. Također, cilj ovog istraživanja je provesti mjerenja mostova u Istri kojima se koriste jahači te usporediti izmjerene parametre s propisima za projektiranje konjaničkih mostova.

2. UPUTE I PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE KONJANIČKIH MOSTOVA

Ovo poglavlje sadrži sažetak raznih uputa i smjernica namijenjenih projektiranju i oblikovanju konjaničkih mostova. Iz propisa su izdvojeni parametri ključni za projektiranje takvih mostova poput širine, nagiba mosta, visine ograde te ostali parametri ključni za projektiranje i izvođenje konjaničkih mostova.

Pregled propisa je dan prema državama u kojima su izdani. Najprije su opisani propisi i smjernice koji se primjenjuju u Sjedinjenim Američkim Državama (Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications [3], Design and Construction Guidelines – San Diego [4], LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO [5], Blackburn Architects [6]), zatim u Velikoj Britaniji (Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7], Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 353 - Design criteria for footbridges [9]) te naposljetku u Australiji (Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10]).

2.1. Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications, 2007.

Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds je vodič koji daje smjernice i upute za izvođenje konjaničkih staza i mostova [11]. Autorica vodiča je Jan Hancock, a vodič je nastao u suradnji s Recreational Trails Program of the Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation [12]. Vodič daje smjernice o odabiru lokacije mosta, širine mosta, nagiba, materijala za izgradnju i ostalih važnih parametara za izvedbu mosta. Uz dane smjernice važno je i konzultiranje s lokalnim jahačima. [3]

Vrsta mosta koji se gradi te odabir materijala za građenje ovisiti će o rasponu koji se treba premostiti. [3]

2.1.1. Odabir položaja mosta

Mostovi postavljeni okomito na tok rijeke, prometnice, pruge i ostale prepreke predstavljaju najjeftinije rješenje za izgradnju. Od iznimne je važnosti da staze koje dovode do mostova nemaju oštre i nagle zavoje zbog preglednosti. Također, preporučuje se, radi manjih troškova, prilagođavanje staze umjesto modificiranja mosta. [3]

2.1.2. Nagib mosta

Mostovi projektirani blagim nagibom omogućuju bolju odvodnju vode od ravnih mostova. Međutim, strmi nagib mosta može uzrokovati otežani prelazak jahača preko mosta. Iz tog razloga, preporuča se da nagib mosta nije strmiji od nagiba staze te da se u mogućim situacijama izvodi nagib do 5% kao što je prikazano na slici 1. [3]



Slika 1: Primjer izvedbe mosta s nagibom do 5% [3]

2.1.3. Širina mosta

Minimalna preporučena širina mosta određuje se ovisno o stupnju razvijenosti infrastrukture, pri čemu se pojam stupnja razvijenosti infrastrukture odnosi na razvijenost konjaničkog prometa te gustoću i učestalost takvog prometa. U područjima s niskim stupnjem razvoja, mostovi bi trebali biti široki 1,5 metara, dok se u područjima s visokim stupnjem razvoja predlaže širina od 3,6 metara. Mostovi smješteni u područja srednjeg stupnja razvoja često su širine između 1,5 i 2,4 metara. Za mostove čija je širina između 1,8 i 3 metra, jahanje u koloni je najprikladnije. Međutim, postoji rizik da će jahači pokušati jahati paralelno, što može dovesti do problema zbog nedovoljne širine za takvu vrstu kretanja. [3]

Prema prijedlozima AASHTO-a (American Association of State Highway and Transportation Officials), potrebno je uskladiti širinu mosta sa širinom prilaznih staza. Osim toga, preporučuje se dodavanje širine od 0,6 metara sa svake strane mosta, čime se osigurava udaljenost jahača od ograde te omogućuje dodatni prostor za manevar u slučaju susreta s drugim jahačima. [3]

2.1.4. Ograničenje opterećenja mosta

Konstrukcije mosta namijenjene pješacima i biciklistima često nisu dovoljno izdržljive za prijenos opterećenja konja jer ne mogu izdržati točkasto opterećenje svake potkove. Iz tog razloga, konjaničke mostove potrebno je projektirati da zadovolje opterećenje veće skupine konja. Opterećenja nisu bročano propisana, dane su općenite vrijednosti težine konja, te načelne preporuke koje provjere je potrebno provesti. Uključujući jahača i/ili teret, masa konja uglavnom iznosi od 454 do 771 kilograma. Mostove je potrebno projektirati da izdrže vibracije uzrokovane kretanjem jednog ili više konja. Također, grede i poprečne grede potrebno je proračunati za najveće opterećenje ili kombinaciju opterećenja, uključujući pokretno opterećenje, vjetar, snijeg, potres, itd. [3]

2.1.5. Odabir materijala za izgradnju mostova

Pri odabiru materijala za konstrukciju mosta važno je uz trajnost i čvrstoću uzeti u obzir i ekonomičnost, estetiku te stupanj razvoja infrastrukture. Poželjno je koristiti materijale poput betona, čelika, drva i stakloplastike. Tablica 1 prikazuje preporuke za materijale koji su optimalni za različite stupnjeve razvoja infrastrukture. [3]

Tablica 1: Preporučeni materijali za konjaničke mostove [3]

Materijal	Stupanj razvijenosti infrastrukture		
	Niski	Srednji	Visoki
Drvo	x	x	x
Beton		x	x
Čelik	x	x	x
Stakloplastika	x	x	

2.1.6. Odabir materijala površine mosta

Za nesmetani prelazak konja preko mosta, potrebno je osigurati neprekidan prijelaz između prilazne staze i površine mosta. Promjene podloge te razlike u visini i boji mogu imati negativan utjecaj na ponašanje konja. [3]

Materijali korišteni za izradu površine mosta mogu biti različiti, npr. drvo, beton, čelične rešetke, stakloplastika te kompozitni materijali napravljeni od drva i plastike. Drvene površine, izrađene od dasaka ili lameliranih panela, učinkovitije su u suhim područjima jer vlaga uzrokuje klizavost drvenih podloga. Staze od čeličnih rešetka mogu uzrokovati strah kod konja prilikom buke koja se stvara udaranjem kopita o takvu podlogu ili samim gledanjem kroz rešetke. Kod uporabe stakloplastičnih površina, uz hrapavost, zahtjeva se i čvrstoća podloge na habanje. Betonski mostovi čija je površina prekrivena prirodnim materijalima poput zemlje, pijeska i drobljenog kamena predstavljaju najprikladniji odabir pogodnog materijala za kretanje konja. [3]

2.1.7. Ograde mostova

Prilikom odabira sustava ograda glavni kriterij je sigurnost korisnika. Ograda sprječava prometne distrakcije koje utječu na ponašanje konja te zaštićuje korisnika od eventualnih padova i ozljeda. [3]

Iako je uobičajeno izvođenje ograda na mostovima, ponekad se, na konjaničkim mostovima umjesto ograde koriste rubnjaci. Za njihovo izvođenje potrebna je posebna dokumentacija te potvrda da je opasnost pri kretanju duž prilazne staze veća ili jednaka opasnosti kretanja preko mosta bez ograde. [3]

Smjernice prema Trail Bridge Catalog-u (Eriksson, 2000.) upućuju na sljedeće :

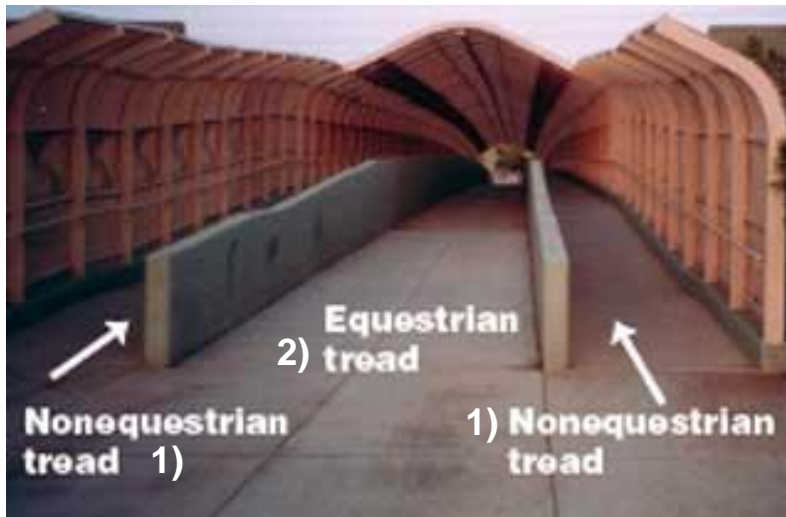
- AASHTO pravilnik propisuje razmak horizontalnih elemenata od najviše 15,2 cm u donjih 68,5 cm visine ograde te razmak horizontalnih elemenata od najviše 20,3 cm od visine ograde veće od 68,5 cm. Za konjanički promet propisana je visina ograde od najmanje 1,37 metara.
- Za udaljena područja također je propisana visina ograde od minimalno 1,37 metara za konjanički promet dok razmak između horizontalnih elemenata ograde ne prelazi 38,1 cm

2.1.8. Slobodna visina na mostu

Zbog sigurnost jahača koja se može ugroziti prilikom nailaska na područje slabije prohodnosti nužno je obratiti pažnju na zadovoljavajuću slobodnu visinu na mostu (slobodni profil). Idealna slobodna visina iznosi 3,6 metara, dok je minimalna potrebna slobodna visina 3 metara. Važno je da stupanj prohodnosti staze horizontalno ili vertikalno ne utječe na kretanje jahača. Silazak jahača s konja zbog otežane prohodnosti smatra se opasnim radi smanjene kontrole jahača nad konjem te se takve situacije moraju izbjeći kad god je to moguće.

Mostovi iznad autocesta (slika 2) često su ograđeni ogradama koje su zakrivljene pri vrhu ili su djelomično natkriveni čime se sprječava bacanje neželjenih predmeta s mosta. Iz tog

razloga, kretanje jahača usmjereno je na sredinu mosta radi bolje preglednosti i veće slobodne visine na mostu što omogućava sigurniji prelazak. [3]



- 1) Nonequestrian tread – staza koja nije namijenjena konjanicima
- 2) Equestrian tread – staza za konjanike

Slika 2: Most iznad autoceste a ogradom zakrivljenom pri vrhu

2.1.9. Vidljivost na mostu

Loša vidljivost i nepreglednost može uzrokovati oklijevanje konja za prelazak preko mosta, dok dobra vidljivost omogućuje jahaču da unaprijed vidi potencijalne probleme i zapreke. Zakrivljeni elementi mosta i kutovi pristupa mostu predstavljaju inženjerske probleme koji ograničavaju vidljivost. Kada je vidljivost ograničena predlaže se postavljanje znakova i signalizacije. [3]

2.1.10. Mostovi koji uključuju promet motornih vozila

Mostovi koji su ujedno i prometnice često nisu prilagođeni životinjama koje mogu biti uznemirene zbog vibracija i buke koje promet stvara. Preporučeno je postavljanje sigurnosnih barijera koje odjeljuju jahače od prometa motornih vozila. Mostovi koji premošćuju brze ceste trebaju se projektirati tako da se potpuno odvoji promet motornih

vozila od jahača. Često se takvi mostovi konstruiraju na dvije razine. Obično su na nižoj razini staze za jahače, čime se promet čini nevidljivim za životinje, a buka izolirana. [3]

2.1.11. Podvožnjaci – podzemni prijelazi

Izgradnja podvožnjaka ponekad je pogodnija od izgradnje mostova. Prilikom izvedbe podvožnjaka pogodni su predgotovljeni elementi koji se izvode u različitim oblicima (eliptični, okrugli, lučni, itd.) i od različitih materijala (beton, čelik, aluminij). [3]

Slika 3 prikazuje primjer moguće konfiguracije podvožnjaka



Slika 3: Primjer moguće konfiguracije podvožnjaka [3]

Prilaz prema podvožnjaku poželjno je izvoditi u razini staze podvožnjaka te ukoliko je potrebno izvođenje nagiba zbog drenaže, treba biti konstantan i ne prelaziti nagib od 5%. [3]

Prirodna površina gazišta često ne zahtijeva modifikacije. Izuzetak su blatna i mokra gazišta kod kojih se, radi poboljšavanja uvjeta, primjenjuju geosintetički materijali. [3]

Slobodna visina podvožnjaka, zbog sigurnosti, mora iznositi minimalno 3 metra preko cijele širine gazišta staze, dok je preporučena slobodna širina podvožnjaka između 0,6 i 0,9 metara izvan ruba gazišta staze sa obje strane. [3]

Osvjetljenje unutar podvožnjaka također je važan faktor pri projektiranju podvožnjaka radi otežane i usporene prilagodbe vida konja na promjenu svjetlosti što izaziva nelagodu konja pri ulasku u podvožnjak. [3]

2.2. Design and Construction Guidelines - San Diego

Dokument Design and Construction Guidelines izrađen je u svrhu razvoja konjaničkih staza, kako bi se povećala sigurnost, smanjio broj nesreća, zaštitili korisnici itd. U skladu s vizijom i standardima okruga San Diego dane smjernice odnose se na sve lokalne jedinice kao i na privatne ulagače. Potiče se korištenje smjernica kao vodiča za planiranje i razvoj boljih i sigurnijih staza. [4]

Iako se u vodiču najviše smjernica odnosi na izvedbu staza, nekoliko ih se odnosi i na mostove.

2.2.1. Mostovi

Prilazne staze namijenjene su višestrukoj upotrebi te sukladno tome i mostovi moraju biti projektirani na način da zajamče sigurnost svim korisnicima među njima i jahačima. Širina takvih mostova, mjerena između unutarnjih strana ograde, mora iznositi minimalno 2,4 metara za most ograničene uporabe i kratkog raspona s dobrom vidljivosti, od 3 do 3,7 metara za mostove u blizini drugih prometnice te od 3,7 do 4,6 metara za mostove s prirodnom stazom i višestrukom namjenom. Također, svi mostovi, osim mostova jednostruke namjene, moraju biti pristupačni vozilima hitne službe ili vozilima za održavanje. [4]

Lučni mostovi, iako su estetski privlačni, zbog svog oblika nisu prikladni za konje jer se na takvoj vrsti mosta oni lakše mogu poskliznuti i pasti. Radi sigurnosti konja i jahača nije prikladno izvoditi mostove nagiba većeg od 5%. [4]

Mostovi kojima se koriste i jahači trebaju imati ogradu minimalne visine 1,5 metara, no ovisno o lokaciji i rasponu mosta može se zahtijevati i viša ograda. [4]

Površina gazišta može biti izvedena od više materijala, ali treba biti čvrsta, protuklizna i prilagođena svim vremenskim uvjetima. Prirodne površine i lomljeni granit su najprikladniji, dok se uporaba betona i asfalta ne preporuča radi njihove sklonosti da postanu skliski. Uz prethodno nabrojane materijale prihvatljive su i teške drvene daske. [4]

Pristup mostu trebao bi upućivati korisnika na kretanje sredinom mosta. U slučaju opasnih i strmih bočnih terena na prilaznim stazama, most bi trebao imati i prilazne zidove kako bi se spriječile nezgode i skretanja sa staze. [4]

2.2.2. Podvožnjaci

Na stazi koja prolazi ispod mosta s autocestom potrebno je osigurati zadovoljavajuću slobodnu visinu te sigurnosnu rasvjetu kako bi se omogućilo pouzdano korištenje staze. Slobodna širina ovisi o lokaciji i duljini podvožnjaka, a ne smije biti manja od 3,65 metara. Ako postizanje takovog prostora nije moguće, treba postaviti sigurnosne znakove s obje strane podvožnjaka kako bi se korisnike obavijestilo o uvjetima u podvožnjaku i savjetovalo o mjerama sigurnosti koje treba poduzeti poput smanjenja brzine ili sjahivanja s konja. [4]

2.3. LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHTO, 2009.

Dokument LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges izdanje je American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), a relevantan je za Sjedinjene Američke Države. Svrha vodiča je pružiti smjernice za projektiranje i izgradnju pješačkih mostova koji su namijenjeni pješacima, biciklistima te konjanicima i nisu namijenjeni za cestovni promet. [5]

U članku 3., koji sadrži opterećenja mostova, navedeno je i opterećenje mosta pod utjecajem konja i jahača.

2.3.1. Opterećenje mosta pod utjecajem konja i jahača

Mostovi namijenjeni konjaničkom prometu moraju biti projektirani tako da površina od 100 cm² izdrži opterećenje od 4448 N. Konjaničko opterećenje, koje se definira kao pokretno opterećenje, izvedeno je mjerenjem pritiska kopita. Najkritičnije opterećenje ostvaruje se prilikom kentera, gdje je uporište konja svedeno na jedno kopito čime se sva težina konja oslanja na jednu točku. Tegleći konj, prema procjenama, ostvaruje maksimalno opterećenje na mostovima od 7784 N. [5]

2.4. Blackburn Architects

Tvrtka Blackburn Architects, smještena u Washingtonu, je arhitektonski i projektantski ured specijaliziran za arhitekturu vezanu uz konje, odnosno konjaničke mostove, staje, staze i slično. Misija tvrtke je osiguranje zdravlja i sigurnosti konja kroz projektiranje građevina namijenjenih njihovoj uporabi. [6]

Na internetskoj stranici tvrtke dane su smjernice s parametrima koji se smatraju prihvatljivim za izgradnju mosta kako bi jahač i konj prilikom prelaska bili sigurni. [6]

2.4.1. Smjernice za izradu konjaničkih mostova

Širina mosta za dvosmjerni promet mora iznositi oko 2,7 metara, u suprotnom prelazak mosta smatra se opasnim. Prilikom izvedbe mosta u obzir se moraju uzeti i drugi korisnici, a ako je moguće najbolje je ograničiti most samo na uporabu jahača. Bočna ograda služi zaštiti konja i jahača, a najmanja prihvatljiva visina iznosi 1,5 metara. Most ne smije imati veliki nagib, a površina mora biti otporna na klizanje. Također, jahaču mora biti zagarantirana dobra vidljivost pri prilasku mostu kako bi mogao uočiti zapreke i druge korisnike. [6]

2.5. Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society

Britansko konjaničko društvo (The British Horse Society) osnovano je 1947. godine, a ističe se kao najveća i najutjecajnija konjanička dobrotvorna organizacija u Ujedinjenom Kraljevstvu. Misija ove organizacije je promicanje i zaštita interesa konja i onih koji brinu o njima. Društvo je posvećeno raznolikim aktivnostima koje obuhvaćaju edukaciju, zaštitu konja te izdavanje profesionalnih certifikata s međunarodnim priznanjem. [13]

Britansko konjičko društvo redovito pruža stručne specifikacije za različite segmente prava prolaza, kao i savjete za dodatne sadržaje poput rubova pored cesta ili mostova koji premošćuju ceste i vodotoke. Dok su neki parametri zakonski propisani, drugi su rezultat dogovora s Ministarstvom prometa. Uobičajeno je da se predloži optimalna specifikacija koja se smatra standardom, dok se niži standardi mogu uzeti u obzir samo u posebnim okolnostima.[8]

Prije izvedbe mosta važno je imati suglasnost Zavoda za zaštitu okoliša te projekt mora biti odobren sa strane ovlaštenog inženjera građevine. [8]

2.5.1. Parapet

Upotreba parapeta i ispune ovisi o različitim uvjetima kao što su raspon mosta, širina mosta, zapreka koja se premošćuje te lokacija izvedbe mosta. Kada se ispod mosta nalaze brza cesta ili željeznica, zbog potrebe za većom sigurnošću, izvode se čvršće ispune većih dimenzija. [7]

Na visinu parapeta također utječu i uvjeti u kojima se most nalazi. Govoreći o psihološkom aspektu utjecaja parapeta na konja i jahača, važno je naglasiti da će parapet veće visine povoljnije utjecati na osjećaj sigurnosti i mirnoće kod korisnika. Standardna visina parapeta, koja se nalazi u razini koljena jahača, često dovodi do osjećaja ranjivosti i nezaštićenosti kod jahača. [7]

Kada most premošćuje autocestu, preporučena visina parapeta iznosi 1,8 metara za širinu mosta od 2 metra između parapeta, odnosno visinu od 1,5 metra kada je širina mosta veća od 2 metra. [7]

Slika 4 prikazuje izvedbu mosta s parapetom i ispunom na dnu koja pruža bolju zaštitu za jahača i konja.



Slika 4: Konjanički most izveden s parapetom i ispunom [14]

U situacijama kada nije moguće zadovoljiti preporučeni standard, poželjno je postavljanje blokova za silazak i uspinjanje na konja kako bi jahači olakšano sišli, odnosno uzjahali konja. No, takav način prelaska mosta ostavlja se na izbor jahaču i njegovoj procjeni sigurnosti. [7]

2.5.2. Širina mosta

Minimalna širina od 2,5 metra omogućuje okretanje konja i osigurava nesmetani prolazak ili mimoilaženje dvaju korisnika. S druge strane, kod vuče vozila, potrebna minimalna širina za okretanje konja iznosi 3,5 metara. U slučaju nemogućnosti izvedbe mosta preporučene širine za dvosmjerni promet, potrebno je postaviti prometne znakove koji daju prednost prolaska konja i jahača iz jednog smjera. [7]

Na konjaničkim mostovima sa jednosmjernim prometom mogu se predvidjeti prostori za mimoilaženje odnosno ugibališta. Preporučene dimenzije ugibališta, širine najmanje 3 metra i duljine 4 metra, povećavaju se s porastom razdoblja čekanja na prelazak drugog korisnika. Konji često u razdoblju čekanja postanu uznemireni što utječe i na jahača, ali i na ostale sudionike u prometu. [7]

2.5.3. Slobodna visina mosta

Nadstrešnice, koje natkrivaju mostove, trebale bi zadovoljavati visinu od najmanje 3,4 metara, dok idealna visina iznosi 3,7 metara. Međutim, moguća je izvedba i nižih nadstrešnica samo uz prisutnost blokova za silazak i uspinjanje prije ulaska na most i nakon silaska s mosta. Slobodna visina na mostu, kojeg prekriva vegetacija, trebala bi biti veća od 3 metra. [7]

2.5.4. Odabir materijala površine mosta

Površine mosta, iako se mogu izvoditi od različitih materijala, moraju biti stabilne, ne klizajuće, bez rupa te ne smiju proizvoditi odjekujući zvuk. [7]

Asfaltne površine treba izbjegavati jer su skliske i samim time opasne za konje odnosno jahače. Također, ni čelične podloge nisu preporučljive radi zvuka koji se ostvaruje udaranjem kopita o samu podlogu i koji može uznemiriti konja. Radi optimizacije površina mogu se koristiti gumene smjese, koje dolaze u tekućem obliku, listovima ili u premazima dobivenim povezivanjem recikliranih čestica polimerom, a smanjuju buku te sprječavaju klizanje. [7]

Korištenjem epoksidnih smola, odnosno premazivanjem drvenih podloga smolom, sprječava se klizanje u mokrim uvjetima čime se omogućava odabir drvenih materijala za površine mosta. Jedno od rješenja protiv klizanja drvenih površina može biti nasipavanje pijeskom, ali tada treba uzeti u obzir da će pijesak, zbog različitih faktora, trebati nadopunjavati. [7]

2.5.5. Opterećenja mosta

Masa konja se kreće od 200 do 1000 kilograma, dok je najčešći raspon masa između 350 i 700 kilograma. Vozila koja vuku konji, mase su od 100 do 300 kilograma. [7]

Vršna sila konja mase 500 kilograma, koja na prednjem kopitu iznosi oko 2 500 N u hodu, doseže otprilike polovicu njegove mase. Povećanjem brzine hoda, povećati će se i vršna sila do najviše 12 500 N. [7]

2.5.6. Vrata i ostale zapreke

Vrata se na mostovima smiju izvoditi samo ako je širina mosta veća od 3 metara, čime se omogućava okretanje konja tako da jahač stoji paralelno s vratima kako bi ih zatvorio ili

otvorio. U slučaju potrebe za postavljanjem vrata na mostu širine manje od 3 metra, ona moraju biti smještena u ograđenom prostoru promjera 4 metra kako bi se omogućilo okretanje konja. [7]

U ugibalištu niti na mostu ne smije se postavljati bodljikava ili električna žica. [7]

2.5.7. Brod

Brod (eng. Ford) je prijelaz preko rijeke (prikazano na slici 5) koji omogućuju prelazak s jedne na drugu stranu, a obično su jeftiniji od mostova. Prije izvedbe broda, potrebno je dobiti odobrenje od Zavoda za zaštitu okoliša. Dozvoljeno je izvoditi brodove u plitkim vodama, odnosno do dubine vode od 0,5 metara u uvjetima gdje tok vode omogućuje nesmetano hodanje konja po stazi. Podloga mora biti ravna, čvrsta, bez rupa te se ne smije klizati. Obično, prirodna podloga ispunjava prethodno napisane uvjete uz manje modifikacije. Nagib ulaska u brod ne smije biti veći od 1:12 (8,33%), iako će nagib od 1:10 (10%) biti prihvatljiv ako je korito rijeke nisko. Otežana vidljivost dna rijeke zahtjeva postavljanje stupića s oznakama dubine vode. [7]



Slika 5: Primjer broda koji se nalazi na stazi [15]

2.5.8. Irski mostovi ili irski brodovi

Irski most, odnosno prijelaz s niskom razinom vode, omogućuje prelazak vode u suhim uvjetima kada je razina vode uobičajena. Kada se razina vode podigne, voda će se preliti preko mosta formirajući brod. Takvi prijelazi nemaju parapeta ni podignute rubove kako bi omogućili slobodan protok vode. Zbog negativnog utjecaja na živi vodeni svijet često je takav oblik most nepoželjan za izvedbu. [7]



Slika 6: Prikaz izgleda Irskog mosta/broda [15]

2.6. Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society

Britansko konjaničko društvo u smjernicama namijenjenim za izvedbu konjaničkih staza daje nekoliko smjernica za izvedbu podvožnjaka.

2.6.1. Podvožnjaci

Podvožnjak je definiran kao most na križanju dviju prometnica, jedna prometnica se nalazi u razini terena, te se prevodi preko druge prometnice koja leži ispod te razine, time je omogućen nesmetan promet objema. [16]

Idealna visina podvožnjaka iznosi 3,7 metara i omogućuje prolaz jahača ispod ceste, dok je minimalna prihvatljiva visina 3,4 metara. U iznimnim slučajevima prihvaća se i niža razina, no tada se očekuje od jahača da siđe s konja. U takvim uvjetima potrebno je sa svake strane postaviti blok za uspinjane i silazak. Poželjna širina takovog podvožnjaka iznosi 5 metara, a minimalna širina je 3 metra. [8]

2.7. Design criteria for footbridges – CD 353

Dokument Design criteria for footbridges izdan je kao dio priručnika Design Manual for Roads and Bridges sa strane Engleskih autocesta u ožujku 2020. godine u Velikoj Britaniji. Dokument pruža smjernice za projektiranje gradskih i ruralnih pješačkih mostova, koji su uz pješake namijenjeni biciklistima i konjanicima. Projektiranjem novih mostova treba osigurati sigurnost korisnika mosta i onih u njegovoj blizini. [9]

Dokument pruža sljedeće smjernice povezane s konjaničkim mostovima [9] :

- Zahtijevana slobodna visina za jahača na konju iznosi 3,7 metara, dok ta visina za jahača koji sjaše s konja treba biti 2,7 metara
- Površine mosta koje proizvode buku pri udaru kopita o podlogu trebaju se modificirati zbog negativnog utjecaja na konja
- Radijus zavoja rampe namijenjene biciklistima i jahačima treba biti veći od uobičajenog koji iznosi 5,5 metara
- Mostovi namijenjeni jahačima trebaju biti prilagođeni i ostalim grupama korisnika
- Minimalna širina mosta za jahače treba iznositi 3,5 metara

- Pri čestoj upotrebi mosta od strane više korisnika preporučuje se osigurati fizičko odvajanje radi poboljšanja sigurnosti korisnika prilikom prelaska mosta
- Blokovi za uspinjanje i silazak jahača ne bi trebali oduzimati već postojeću slobodnu širinu mosta
- Na ulazu mosta poželjno je postaviti znakove obavijesti kako bi ostali korisnici bili informirani o mogućoj prisutnosti konja na mostu

2.8. Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia, Horse Sa, 2019

Dokument Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia pruža saznanja o konjima kao životinjama u prometu s ciljem educiranja korisnika mostova i staza o njihovom ponašanju. Također, smjernice za izvedbu mostova i staza u korelaciji su sa zaštitom okoliša i očuvanjem prirodnih staništa. [10]

Dokument predstavlja vodič jer ne postoje utemeljeni zakonski standardi i propisi u Australiji. Idealno u proces planiranja i izvedbe mostova i staza uključeni su i jahači zajedno sa urbanistima te prema potrebi i inženjerima. [10]

Iako se većina smjernica odnosi na projektiranje, planiranje, uređenje i izvedbu staza, priručnik pruža i smjernice za mostove te nadvožnjake i podvožnjake.

2.8.1. Konjanički mostovi

Kod projektiranja mostova važno je da se konstrukcija prilagodi potrebama jahača, to jest da se ne ljulja, vibrira ili stvara nelagodne zvukove. Kako bi se osigurao što opušteniji prelazak konja preko mosta, poželjno je cijelom dužinom mosta koristiti isti materijal podloge. Smjernicama se preporuča da se materijal podloge prilazne staze i mosta podudaraju. Za bolje usmjeravanje konja, kao i za njegovu sigurnost, preporučljiva je upotreba ograda ili parapeta. [10]

Slika 7 prikazuje most pogodan za konjanike lociran u Sturt dolini u Južnoj Australiji. [10]



Slika 7: Most za konjanike iznad rijeke koji se nalazi na području Doline Sturt u Južnoj Australiji [10]

2.8.2. Nadvožnjak

Nadvožnjaci, mostovi koji premošćuju autoceste i željezničke pruge, rijetko se u Australiji izvode samo u svrhu jahača te iz tog razloga prijelaze dijele s motornim vozilima. Projektiraju se slično kao i mostovi iz poglavlja 2.8.1., s ciljem da ne vibriraju, njišu se ili stvaraju buku. Materijal izvedbe mora biti pogodan za prijelaz konja kako bi se očuvala sigurnost jahača i konja. [10]

2.8.3. Podvožnjak

Podvožnjaci su bolja i sigurnija opcija za jahače u slučaju veće gustoće i brzine prometa te slabe vidljivosti. Prilikom projektiranja podvožnjaka posebno treba obratiti pozornost na razlike u svjetlosti unutar i izvan podvožnjaka kao i na pojačanu buku što znatno utječe na ponašanje konja. Visina podvožnjaka trebala bi iznositi minimalno 4 metra, a kada to nije moguće zadovoljiti, prolazak će biti omogućen samo ako jahač siđe s konja. Također, preporučljivo je da se iste vrsta podloge staze nastavlja i kroz podvožnjak. [10]

Podvožnjaci mogu biti izvedeni sa odvojenom stazom za jahače od ostalih korisnika kao što prikazuje slika 8, ili sa jednom stazom za sve korisnike. [10]



Slika 8: Podvožnjak s odvojenom stazom za jahače [10]

3. USPOREDBA PARAMETARA KONJIČKIH MOSTOVA

U ovom poglavlju dana je usporedba parametara za izvedbu konjaničkih mostova iz smjernica različitih država. Usporedba je prikazana tablično, a uspoređeni su parametri nagiba mosta koje prikazuje tablica 2, zatim širina mosta koju prikazuje tablica 3, visina ograde mosta i razmak horizontalnih elemenata koje prikazuju tablice 4 i 5 te slobodna visina na mostu prikazana tablicom 6.

Tablica 2: Najveći nagib mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAGIB MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	5%
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	5%

Parametar nagiba mosta izražen u postotku spominje se u dokumentima Equestrian Design Guidebook for Trail, Trailheads, and Campgrounds [3] i Design and Construction Guidelines [4]. Obje smjernice odnose se na Sjedinjene Američke države te zahtijevaju jednake nagibe mosta do 5%. U dokumentima LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO [5], Blackburn Architects [6], Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7], Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 353 - Design criteria for footbridges [9] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] nije definiran najveći nagib mosta.

Tablica 3: Širina mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m do 2,4 m
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	most ograničene uporabe i kratkog raspona	2,4 m
		mostovi u blizini drugih prometnice	3 do 3,7 m
		mostovi prirodnih staza i višestruke namjene	3,7 do 4,6 m
Blackburn Architects [6]	SAD	dvosmjerni promet	2,7 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	konjanički promet	2,5 m
		konjanički promet sa vučom vozila	3,5 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	-	3,5 m

Proučavajući tablicu 3 primjećuju se varijacije potrebne širine mostova. Najmanja potrebna širina mosta od 1,5 metara definirana je u smjernicama dokumenta Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campground [3] za mostove smještene u područjima niskog stupnja razvoja infrastrukture. Najveću potrebnu širinu mosta zahtijevaju smjernice dokumenta Design and Construction Guidelines [4] te ona iznosi od 3,7 do 4,6 metara za mostove prirodnih staza i mostove višestruke namjene. Dokumenti LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO [5], Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] ne definiraju dimenziju potrebne širinu konjaničkog mosta.

Tablica 4: Visina ograde mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	VISINA OGRADE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	-	1,37 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	-	1,5 m
Blackburn Architects [6]	SAD	-	1,5 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	širina mosta do 2 m	1,8 m
		širina mosta veća od 2 m	1,5 m

Proučavajući tablicu 4 uviđa se da najmanju potrebnu visinu ograde konjaničkog mosta preporučuje Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campground [3] te ona iznosi 1,37 metara. Najstrožu visinu ograde preporučuje British Horse Society [7] te nalaže da za širinu mosta od 2 metra visina ograde mora iznositi 1,8 metara. Pri širini mosta do 2 metra jahač i konj biti će bliže ogradi te se iz tog razloga za takvu širinu preporuča najviša visina ograde. Potrebna visina ograde nije definirana prema dokumentima LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO [5], Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 353 - Design criteria for footbridges [9] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10].

Tablica 5: Razmak horizontalnih elemenata ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	RAZMAK HORIZONTALNIH ELEMENATA	
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	ASSHATO pravilnik (visina ograde do 68,5 cm mjereno od dna)	15,2 cm
		ASSHATO pravilnik (visina ograde od 68,5 cm mjereno od dna)	20,3 cm
		udaljena područja	38 cm

Smjernice za razmak horizontalnih elemenata ograde na konjaničkim stazama pruža samo dokument Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campground [3]. Najmanji razmak horizontalnih elemenata ograde prema tablici 5 iznosi 15,2 cm, dok najveći razmak iznosi 38 cm.

Tablica 6: Potrebna slobodna visina na mostu

SMJERNICA	DRŽAVA	SLOBODNA VISINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	idealna 3,6 m, minimalna 3 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	3 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	3,7 m

Razmatrajući tablicu 6 smjernice iz dokumenta CD 353 - Design criteria for footbridges [9] preporučuju najveću slobodnu visinu koja bi trebala iznositi 3,7 metara, dok smjernice Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7] zahtijevaju najmanju potrebnu slobodnu visinu na mostu koja iznosi 3 metara. Smjernice za Sjedinjene Američke Države odnosno Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campground [3] zahtijevaju najmanju slobodnu visinu iznad mosta od 3 metara dok idealna slobodna visina iznosi 3,6 metara. Dokumenti Design and Construction Guidelines [4], LRFD Guide Specifications for the Design of Pedestrian Bridges, AASHATO [5], Blackburn Architects [6], Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] ne definiraju dimenziju potrebne slobodne visine.

4. UPUTE I PRAVILA ZA PROJEKTIRANJE KONJANIČKIH STAZA

Ovo poglavlje sadrži sažetak raznih uputa i smjernica namijenjenih projektiranju i uređenju konjaničkih staza. Iz propisa su izdvojeni parametri ključni za projektiranje poput širine, nagiba staze, visine ograde, slobodne širine i visine te ostali parametri ključni za projektiranje i izvođenje konjaničkih staza.

Pregled propisa je dan prema državama u kojima su izdani. Najprije su opisani propisi i smjernice koji se primjenjuju u Sjedinjenim Američkim Državama (Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications [17] [18] [19] [20], Design and Construction Guidelines – San Diego [4]), zatim u Velikoj Britaniji (Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 377 - Requirements for road restraint systems [21]) te naposljetku u Australiji (Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10]).

4.1. Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, T&D Publications, 2007.

Dokument Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds pruža smjernice za planiranje, projektiranje te izvedbu konjaničkih staza čiji je cilj uspostavljanje sigurne i pristupačne rekreacijske staze. Takve staze se projektiraju uvažavajući smjernice očuvanja okoliša i prirodnih staništa. Prednosti planiranja sustava staza su omogućavanje pristupa udaljenim i teže pristupačnim područjima, povezivanje parkova i drugih staza, očuvanje tradicionalnih područja namijenjenih konjima te povećanje rekreacijskih mogućnosti. [22]

4.1.1. Vrste staze

Vrste staza ovise o okruženju u kojemu se staza nalazi, a razlikujemo divlju, ruralnu i urbanu. Ovisno o kojoj se vrsti staze radi, projektanti određuju izgled, način izvođenja radova te stupanj održavanja. [17]

Staze u divljem okruženju jahačima pružaju veću atraktivnost jer se radi o stazama koje su minimalno razvijene te smještene u područjima poput šuma, močvara, planinskih područja i pustinja. Staze u divljem okruženju često predstavljaju izazove prilikom projektiranja i prilagođavanja staze terenu. [17]

Staze u ruralnom okruženju često povezujemo uz rijeke, potoke, brežuljke te ostale prirodne značajke. Takve staze često prelaze prometnice ili se nalaze paralelno s njima što predstavlja opasnost za jahače. Također, prilikom projektiranja takvih staza treba obratiti pozornost na preglednost, prirodne opasnosti te ostale sudionike u prometu. [17]

Staze u urbanom okruženju obično se nalaze u područjima visokog stupnja razvoja infrastrukture te uključuju različite grupe korisnika. Često se rute tih staza preklapaju s rutama ostalih korisnika što znatno utječe na sigurnost jahača, posebno kada se radi o prometu motornih vozila te je potrebno prilikom izvedbe staze pažnju posvetiti stvaranju sigurnosnog okruženja. [17]

4.1.2. Staze za zajedničko korištenje

Rekreacijske staze većinom su izvedene za zajedničko korištenje više skupina korisnika te postoje dva osnovna tipa nemotoriziranih staza za zajedničko korištenje:

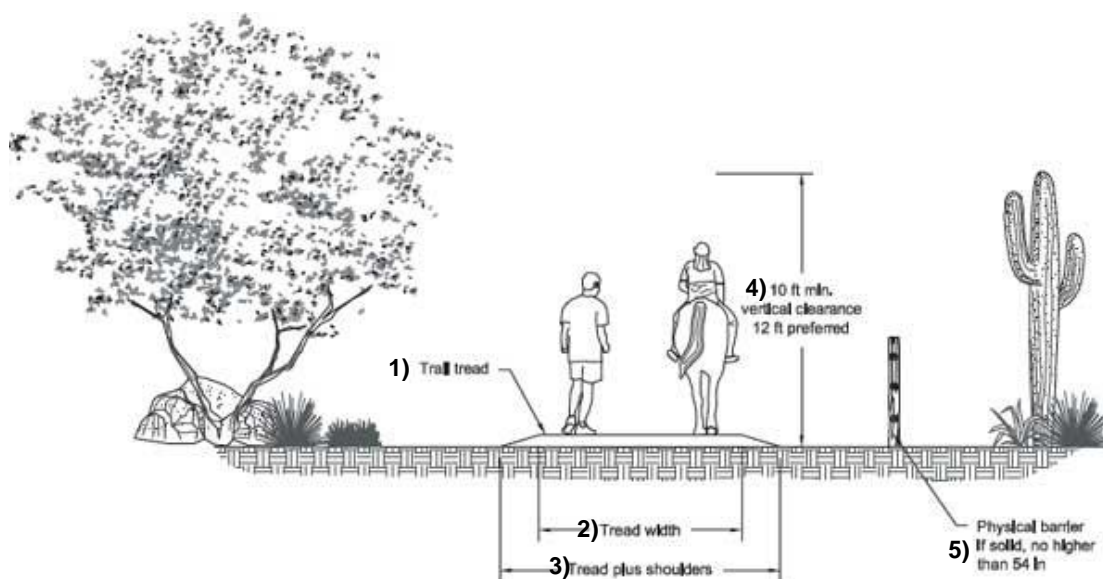
- staze s jednom gaznom površinom za sve korisnike
- staze s više gaznih površina namijenjene pojedinim korisničkim grupama

Staze trebaju biti oblikovane tako da različite skupine korisnika mogu sigurno dijeliti istu stazu. Primjerice, trkači i jahači su kompatibilni korisnici te njihov međusobni susret ne

predstavlja rizik za sigurnost. S druge strane, susret jahača i biciklista može biti neugodan jer konji mogu imati negativnu reakciju na kretanje bicikla. [18]

4.1.3. Staze za zajedničko korištenje s jednom gaznom površinom

Staze s jednom gaznom površinom namijenjene su korisnicima između kojih je mogućnost konflikta minimalna. Pješaci i jahači su kompatibilni korisnici koji slobodno mogu dijeliti jednu gaznu površinu. Staze s jednom gaznom površinom mogu imati jedan ili dva prometna traka. Na stazama s jednim prometnim trakom, korisnici se kreću u jednom redu, dok na stazi s dva prometna traka, korisnici mogu hodati jedan uz drugoga ili se kretati u suprotnim smjerovima. Na slici 9 prikazana je staza s jednom gaznom površinom s dva prometna traka. [18]



- 1) Trail tread – gazna površina
- 2) Tread width – širina gazne površine
- 3) Tread plus shoulders – gazna površina s dodatnom širinom
- 4) 10 ft min vertical clearance, 12 ft preferred – minimalna slobodna visina 10 ft (3 m), preporučena 12 ft (3,7 m)
- 5) Physical barrier, if solid no higher than 54 in – fizička barijera, ako je puna ne viša od 54 inča (1,37 m)

Slika 9: Staza s jednom gaznom površinom i dvije prometne trake [18]

4.1.4. Staze za zajedničko korištenje s odvojenim gaznim površinama

Ovisno o broju korisnika staze, ponekad je potrebno izvesti dvije odvojene gazne površine staza kako bi se smanjio rizik od konflikta. Različite skupine korisnika zahtijevaju različite podloge gaznih površina te sama brzina kretanja korisnika zahtjeva prisutnost dviju gaznih površina. Najčešće, asfaltirane podloge gaznih površina namijenjene su biciklistima i ostalim korisnicima na kotačima, dok su ne asfaltirane podloge namijenjene za ostale sudionike poput pješaka, trkača te jahača. [18]

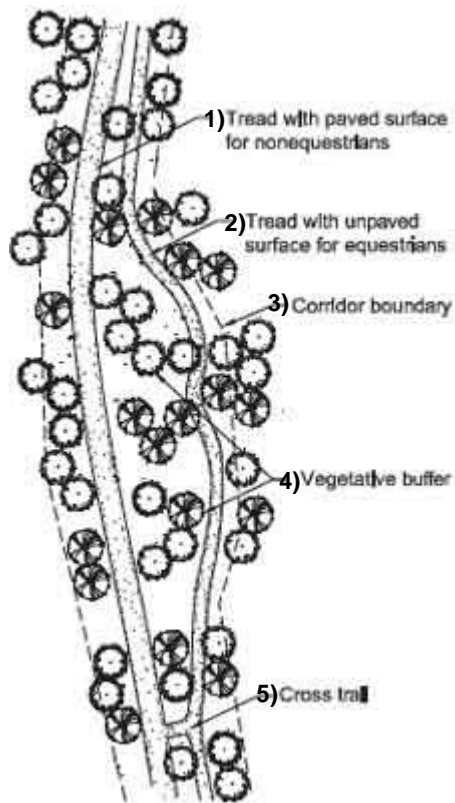
4.1.5. Odvajanje korisnika staza

Postoji mnogo načina za odvajanje korisnika staza uključujući daljinu, barijere, razlike u visini, vrijeme te kombinaciju navedenih faktora. [18]

4.1.5.1. Gazne površine odvojene udaljenošću

Fizičko odvajanje gaznih površina primjenjuje se kada jahači moraju biti odvojeni od ostalih korisnika staze. Često se kao sredstvo odvajanja koristi već postojeća vegetacija ili novi materijali koji će vizualno razdvojiti dvije gazne površine. Prilikom sadnje drveća ili grmlja treba izbjegavati gustu vegetaciju kako bi se konj osjećao sigurnije te imao mogućnost pogleda na drugu gaznu površinu. [18]

Primjer staze s fizički odvojenim gaznim površinama namijenjenim za zajedničko korištenje prikazan je na slici 10.



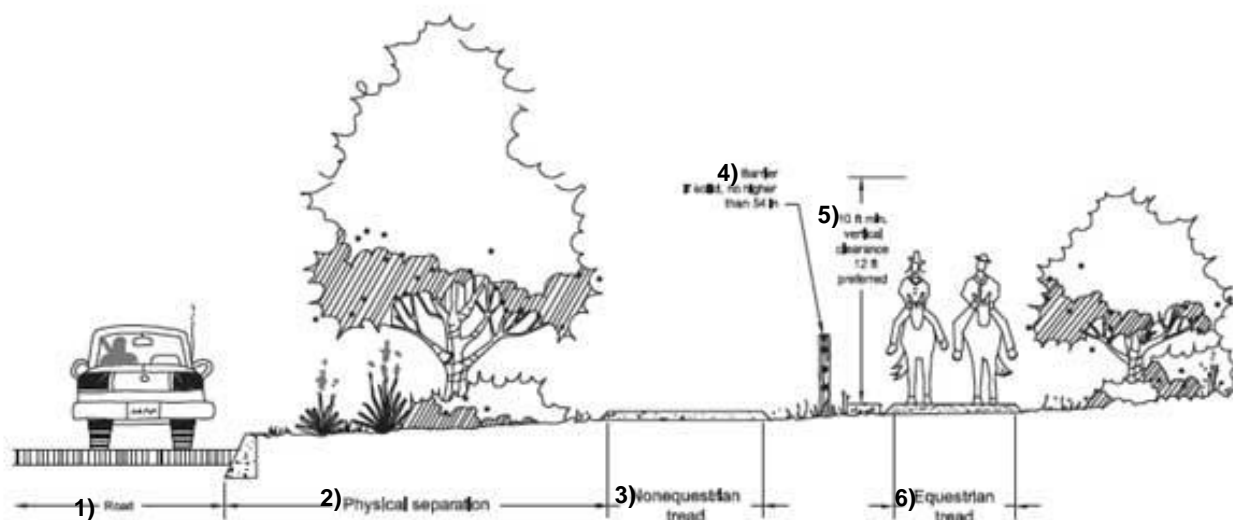
- 1) Trade with paved surface for nonequestrians – asfaltirana gazna površina koja nije namijenjena konjaničkom prometu
- 2) Trade with unpaved surface for equestrians – neasfaltirana gazna površina za konjanički promet
- 3) Corridor boundary – granica puteva
- 4) Vegetative buffer – vegetacijski pojas
- 5) Cross trail – poprečna staza

Slika 10: staza s fizički odvojenim gaznim površinama za zajedničko korištenje [18]

4.1.5.2. Gazne površine odvojene barijerama

Korištenjem barijera, stupića i zidova sprječavaju se moguće povrede i konflikti između korisnika, a upotrebljavaju se kada ostale vrste separacije nisu prikladne. [18]

Na slici 11 prikazana je staza s više odvojenih gaznih površina namijenjenih za zajedničku uporabu koristeći fizičku odvojenost i barijeru kao separator. [18]



- 1) Road – cesta
- 2) Physical separation – fizička separacija/ odjeljivanje
- 3) Non equestrian tread – gazna površina koja nije namijenjena konjaničkom prometu
- 4) Barrier, if solid no higher than 54 in – fizička barijera, ako je puna ne viša od 54 inča (1,37 m)
- 5) 10 ft min vertical clearance, 12 ft preferred – minimalna slobodna visina 10 ft (3 m), preporučena 12 ft (3,7 m)
- 6) Equestrian tread – gazna površina za konjanički promet

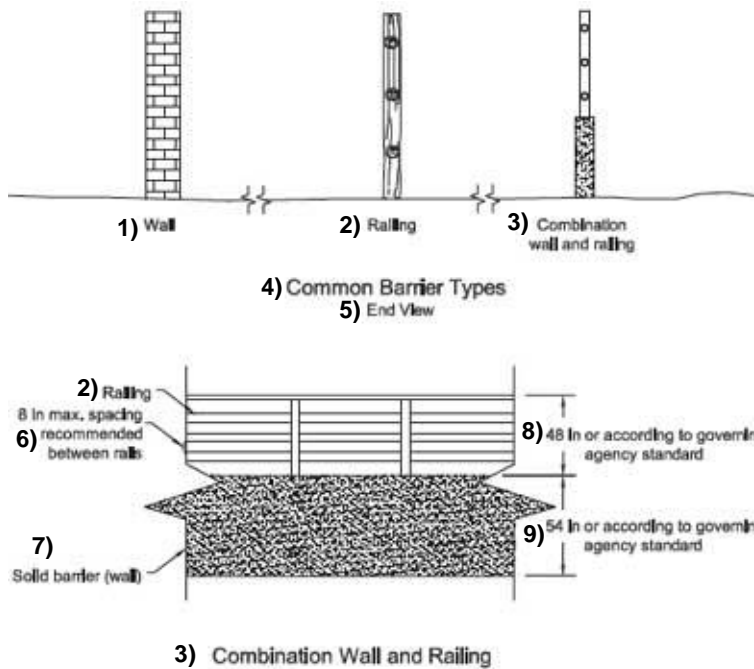
Slika 11: Staza za zajedničku uporabu s više odvojenih gaznih površina koristeći fizičku odvojenost i barijeru kao separator [18]

Barijere povećavaju sigurnost svih korisnika staza te sprječavaju da prestrašeni konj prijeđe na susjednu gaznu površinu. [18]

Na područjima gdje su potrebne barijere mogu se koristiti niski zidovi i različite vrste ograda. [18]

Prihvatljiva visina barijera za jahače iznosi približno 1,37 metara, Visina punih barijera veća od 1,37 metara smanjuje vidno polje konja te osjećaj sigurnosti. Potencijalne opasne situacije kao nadvožnjaci i visoki mostovi mogu zahtijevati veću visinu barijera. Ako je potrebna veća visina barijere, niskom zidu može se dodati ograda. [18]

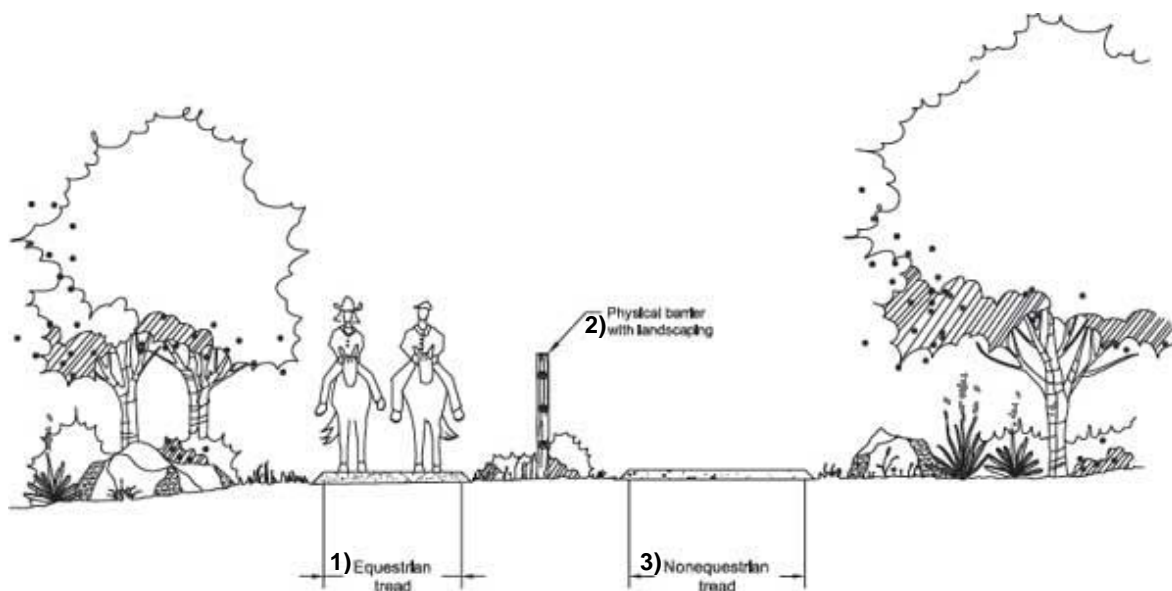
Slika 12 prikazuje moguće tipove barijera te njihovu izvedbu.



- 1) Wall – zid
- 2) Railing – ograda
- 3) Combination wall and railing – kombinacija zida i ograde
- 4) Common barrier types – česte vrste barijera
- 5) End view – bočni pogled
- 6) 8 in max spacing recommended between rails – maksimalni preporučeni razmak između horizontalnih prečka od 8 inča (0,2 metara)
- 7) Solid barrier (wall) – čvrsta barijera (zid)
- 8) 48 in or according to governing agency standard – 48 inča (1,2 metara) ili prema drugim važećim propisima
- 9) 54 in or according to governing agency standard - 54 inča (1,37 metara) ili prema drugim važećim propisima

Slika 12: Primjeri mogućih tipova barijera [18]

Prilikom izvedbe čvrstih zidova povoljno im je visinu postupno povećavati kako bi se konj prilagodio pogledu. Također, vizualni dojam pune konstrukcije zida može se prikriti prisutnošću vegetacije. Na slici 13 prikazan je primjer staze gaznih površina odvojenih pomoću barijere uz prisutnost vegetacije. [18]



- 1) Equestrian tread – gazna površina za konjanički promet
- 2) Physical barrier with landscaping – fizička barijera
- 3) Non equestrian tread – gazna površina koja nije namijenjena konjaničkom prometu

Slika 13: Primjer odvajanja gaznih površina staze pomoću barijere uz prisutnost vegetacije [18]

Stupići se postavljaju za blokiranje motornog prometa na stazama te je poželjno njihovo postavljanje u neparnom broju kako ne bi zbunjivalo korisnike staza. [18]

Slika 14 prikazuje tri stupića postavljena na ulazu u stazu.

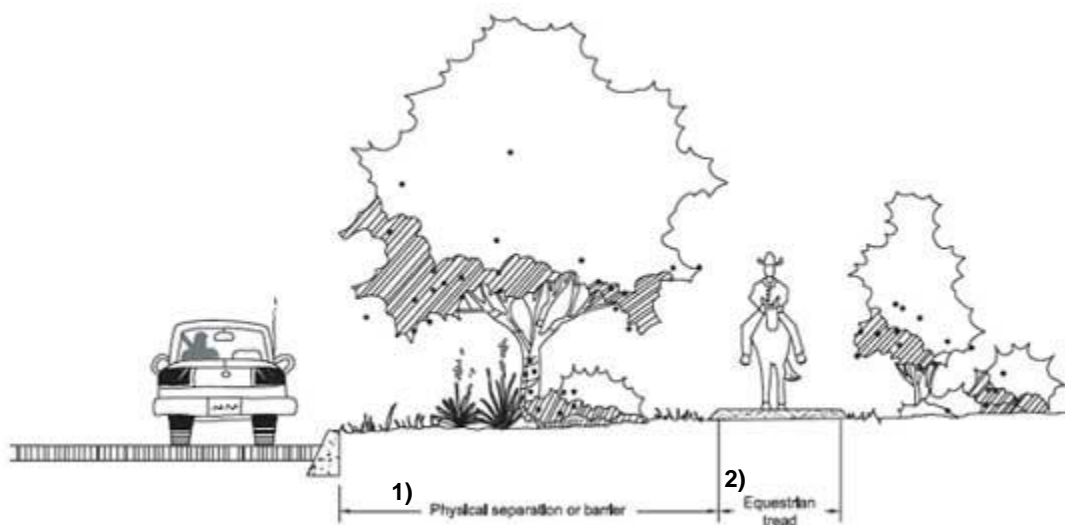


Slika 14: Prikaz postavljanja stupića na ulazu u stazu [18]

Razmak između stupića mora biti od 1,5 do 2,1 metra, što omogućuje nesmetan prolaz jahaču. Također, mogu se postaviti stupići sa svjetlom koji će usmjeravati korisnike duž staze za vrijeme mraka. [18]

4.1.6. Staze uz ceste

Područja niskog do srednjeg razvoja infrastrukture te područja male brzine prometa često ne zahtijevaju barijere, već je dovoljan veći razmak između ceste i staze kao što prikazuje slika 15. Međutim, konj na stazi uz ceste veće gustoće i brzine prometa može postati uznemiren te je u tom slučaju najbolje rješenje postavljanje barijera. Barijere mogu biti skupe te zahtijevati veća održavanja. Prihvatljiva visina barijera uz konjaničke staze iznosi 1,37 metara, no kako bi se smanjio rizik od preskakanja barijera preporuča se visina od 1,52 metra. Čelične barijere su pogodne jer mogu izdržati silu konja, dok se preporuča izbjegavanje ograda sa stupovima i rubovima koji bi mogli ozlijediti konja. [18]

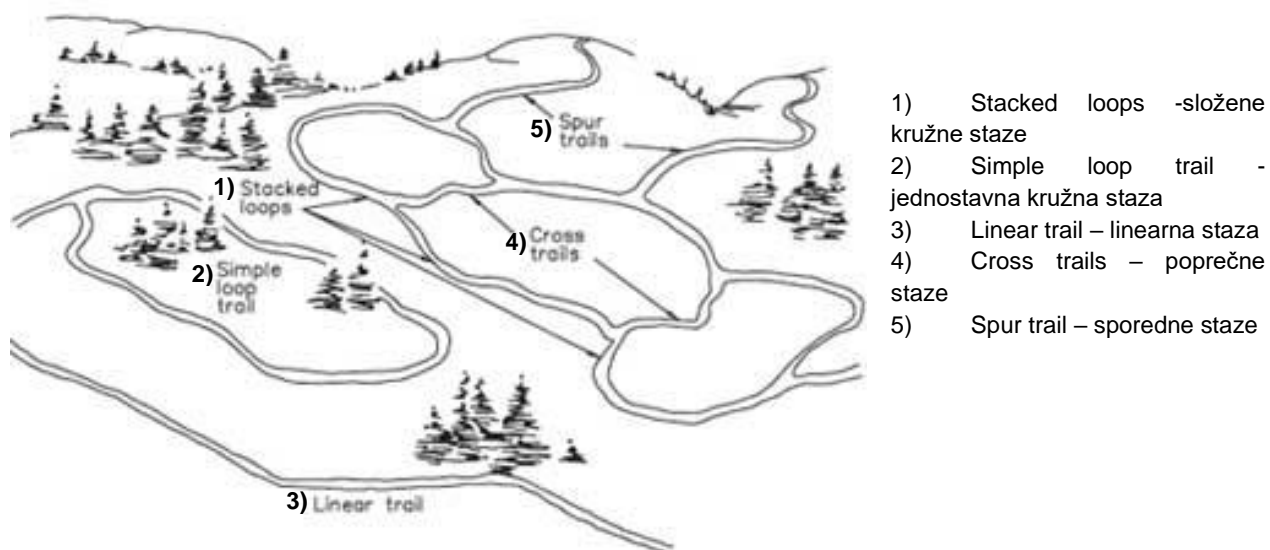


- 1) Physical separation or barrier – fizička separacija ili barijera
- 2) Equestrian tread – gazna površina za konjanički promet

Slika 15: Prikaz većeg razmaka između ceste i staze kao separatora [18]

4.1.7. Duljina staze

Sustav staza omogućuje korisnicima izbor, uključujući raznolikost krajolika, različite duljine staza te zahtjevnost. Staze s petljama kao što prikazuje Slika 16, osim što omogućuju korisnicima da putuju novim terenom cijelim putem, olakšavaju izvedbu duljih staza na manjim područjima uz izbjegavanje stvaranja linearnih staza. [19]



Slika 16: Prikaz staze s petljama [19]

Važno je izvoditi staze različitih duljina jer se brzine kretanja korisnika razlikuju. Ukoliko je izvedivo, konjaničke staze trebale bi biti koncipirane tako da se protežu na duljini većoj od 8 kilometara, pružajući jahačima doživljaj koji traje između 1 i 2 sata. Optimalan sustav staza pruža raznolikost ruta čime se omogućuje jahanje od 2 do 3 sata, pola dana i cijeli dan ili duže. Konjaničke staze trebaju osigurati pristup vodi na intervalima ne većima od 16 kilometara, no područja visokih temperatura zahtijevaju pristup vodi svakih 8-9,7 kilometara. [19]

4.1.8. Vidno polje jahača

Jahači na konjima mogu vidjeti dalje od ostalih korisnika staza, također njihova visina omogućava veću uočljivost sa strane ostalih korisnika. Prilikom uspona na brdo, korisnik staze mora vidjeti drugog korisnika sa suprotne strane prije uspinjanja na samo brdo. Zavoji smanjuju vidno polje jahača te je potrebno duž zavoja održavati vegetaciju tako da ne utječe na vidno polje. Vidno polje ima važnu ulogu pri susretu jahača s biciklistima ili drugim jahačima kako bi mogli izbjeći potencijalne opasnosti. Često jahači koji se uspinju imaju prednost prolaska, ali ne postoji takvo pravilo koje vrijedi u cijeloj državi. [19]

4.1.9. Slobodna širina staze

Slobodna širina staze ovisi o njezinoj namjeni i stupnju razvoja infrastrukture. Prema tome, u područjima niskog stupnja razvoja, slobodna širina mora iznositi od 1,7 do 2,4 metara, dok u područjima visokog stupnja razvoja slobodna širina mora biti od 4,3 do 5,5 metara. U područjima srednjeg stupnja razvoja preporuča se slobodna širinu od 2,7 do 3,7 metara. Također, potrebno je sa svake strane prethodno navedene slobodne širine dodati 0,6 do 0,9 metara za područja niskog stupnja razvoja, odnosno 0,9 metara za područja srednjeg i visokog stupnja razvoja. Vegetaciju nižu od 0,7 metara ne treba uklanjati. [19]

Staza smještena na strmim padinama često usmjerava kretanje jahača uz rub staze što tijekom vremena dovodi do oštećenja tog dijela. Koristeći prepreke poput trupaca, stijena i drugih prirodnih materijala navodi se jahača na kretanje sredinom staze. Prilikom postavljanja prepreka s obje strane staze treba uzeti u obzir da se ostavi dovoljna slobodna širina staze kako jahač ili njegov teret ne bi zapeli za postavljene prepreke. [19]

4.1.10. Slobodna visina staze

Slobodna visina staze mora biti bez fizičkih prepreka, poput mostova, podvožnjaka i vegetacije, koje bi mogle predstavljati potencijalnu opasnost za jahače. Pročišćeni prostor mora biti visine najmanje 3 metara, dok je preporučljiva slobodna visina 3,6 metara. [19]

4.1.11. Slobodni prostor bez vegetacije

Vegetaciju nije potrebno rezati svu na istoj duljini jer ponekad viša vegetacija može utjecati na usporavanje brzine jahanja. Prilikom planiranja novih staza treba uzeti u obzir smještaj biljaka. Visokovrijedne i rijetke biljke koje se ne smije skraćivati treba premjestiti na drugu lokaciju. Potrebno je poznavati koje su biljke otrovne za konja te se takve biljke treba premjestiti, a u slučaju da premještanje nije dozvoljeno potrebno je postaviti znakove koji će signalizirati na toksičnost biljka. [19]

4.1.12. Širina gazne površine

Širina gazne površine staze za zajedničko korištenje nije propisana nacionalnim propisima. Optimalna širina ovisi o stupnju razvoja infrastrukture, korisnicima staze, prostornim okolnostima, sigurnosti i potencijalnim konfliktima i potrebama održavanja. [19]

Zahtijevana širina gaznih površina za konja i jahača iznosi oko 1,2 metara, dok za natovarenog konja širina iznosi minimalno 1,5 metara. [19]

Širina gaznih površina također ovisi o broju prometnih traka. Gazna površina s jednom prometnom trakom omogućuje samo kretanje u redu, dok s dvije prometne trake omogućuje paralelno kretanje te olakšano prolaženje među korisnicima. Gazne površine s jednom trakom variraju širinom od 0,5 metara za staze u divljem okruženju, do 2,5 metara za staze u urbanom području. Za područja srednjeg stupnja razvoja širina gazne površine s dvije prometne trake iznosi od 1,5 do 1,8 metara, dok ta širina u područjima

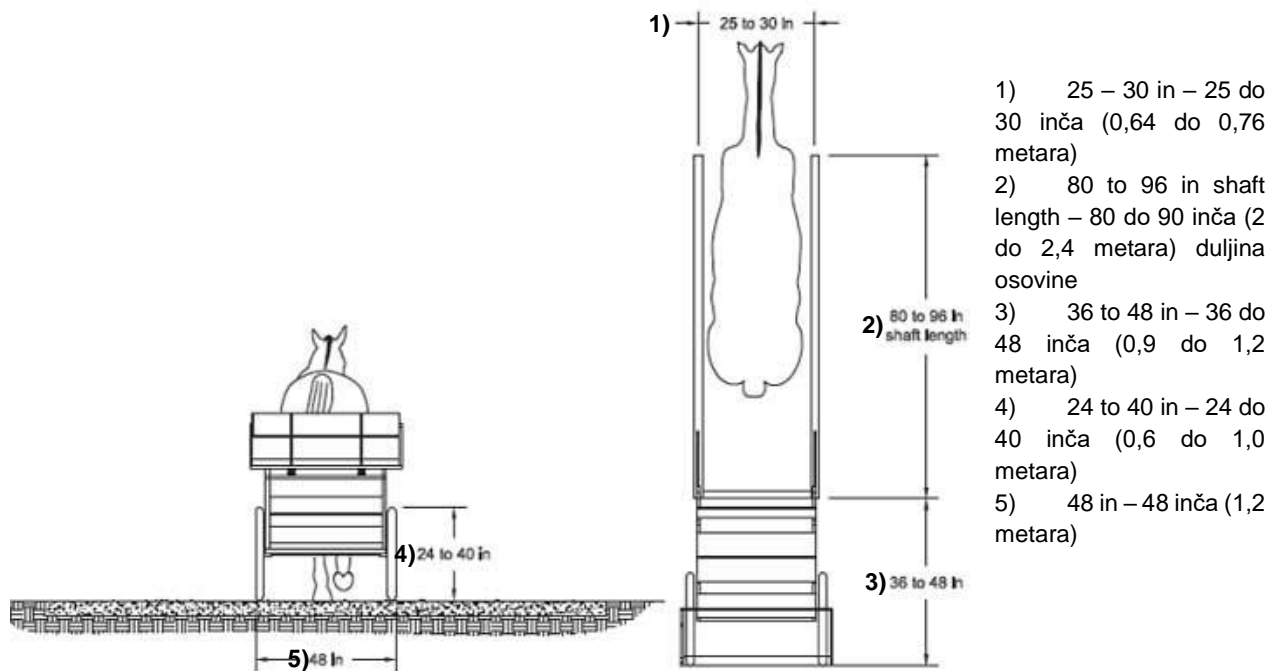
visokog stupnja razvoja iznosi od 2,4 do 3,6 metara. Za područja niskog stupnja razvoja širina gazne površine može biti uža, jer obično ima manji broj susreta korisnika, a iznosi od 0,5 do 0,6 metara. Širina gazne površine staze povećava se sukladno povećanju broja korisnika. [19]

Predložena širina za gazne površine staze sažeta je u tablici 7 i može se primijeniti na većini nemotoriziranih staza zajedničke uporabe, osim onih koji uključuju bicikle, za koja su potrebna dodatna razmatranja. [19]

Tablica 7: Predložene širine gazne površine prema stupnju razvoja infrastrukture [19]

Širina staze	Nizak stupanj razvoja	Srednji stupanj razvoja	Visoki stupanj razvoja
Staza s jednom prometnom trakom	od 0,5 do 0,6 m	od 0,9 do 1,2 m	od 1,8 do 2,4 m
Staza s dvije prometne trake	od 0,5 do 0,6 m	od 1,5 do 1,8 m	od 2,4 do 3,6 m

Konji mogu vući kočije, vagone, kolica, saonice ili druga prijevozna sredstva. U tom slučaju se prema prijevoznom sredstvu određuje širina gazne površine. Kolica koja vuče jedan konj kao što prikazuje slika 17, zahtijevaju širinu gazne površine od 1,2 do 1,5 metara, a one koje vuku više od jednog konja zahtijevaju veću širinu od otprilike 3,6 metara. [19]



Slika 17: Prikaz jednog konja koji vuče kolica [19]

4.1.13. Površina staze

Različite površine staze utječu na brzinu i način hoda konja. Površine poput sitnog agregata i drvene sječke omogućuju jahanje u kenteru, dok tvrde kamene površine ograničavaju kretanje konja na hod. [20]

4.1.14. Prepreke na stazama

Prepreke na stazama moraju biti uklonjene jer mogu predstavljati predmet spoticanja i svojevrstu opasnost, uključuju korijenje drveća, vodene barijere te rupe. [20]

Krajevi staza odnosno rubovi moraju biti izvedeni ravno, bez kamenja, rubnjaka i ostalih sličnih materijala. Iako većina konja može lako savladati rubnjake, preporuča se izbjegavanje njihova korištenja. [20]

4.1.15. Usklađenost gazne površine

Lociranje staze ponajprije ovisi o usklađenosti gaznih površina. Horizontalna i vertikalna usklađenost gaznih površina staze utječe na zadovoljstvo korisnika te trajnost staza. Također, utječu i na moguću brzinu kretanja te vidno polje jahača. Optimalne staze prate konture zemljišta te pružaju najbolji pogled. [20]

Horizontalna usklađenost, odnosno pogled na stazu odozgo, uključuje blage zavoje umjesto ravnih dijelova s oštrim skretanjima. [20]

Vertikalna usklađenost, odnosno penjanje i spuštanje staze, ne određuje samo strmost staze već i način odvodnje vode. [20]

Erozija prilikom otjecanja vode predstavlja destruktivnu silu koja uništava staze. [20]

4.1.16. Nagib staze

Nagib staze, u Engleskom mjernom sustavu, definiran je kao visinska razlika na 30,5 metara, a izražen je u postocima. Nagib izravno utječe na projektiranje, uređenje i održavanje staze kako bi se očuvala čvrsta gazna površina. [20]

Tablica 8 prikazuje predložene nagibe staza prema stupnju razvoja infrastrukture. Otjecanje površinske vode, odnosno sila erozije, može se kontrolirati na predloženim nagibima, dok na stazi nagiba oko 50 % to neće biti moguće. [20]

Tablica 8: Preporučeni nagib staze prema stupnju razvoja infrastrukture [20]

Duljina nagiba	Nizak stupanj razvoja	Srednji stupanj razvoja	Visoki stupanj razvoja
Ciljani raspon (više od 90% duljine staze)	nagib manji ili jednak 12%	nagib manji ili jednak 10%	nagib manji ili jednak 5%
Iznimke na strminama	nagib od 20 % na duljini manjoj od 61 m	nagib od 15 % na duljini manjoj od 61 m	nagib od 15 % na duljini manjoj od 61 m, nagib od 8 do 10% na duljini 152 do 244 m, nagib od 10% na duljini manjoj od 152 m

Kontura staze trebala bi biti prilagođena svim korisnicima, a ne samo jahačima. Prateći konturu zemljišta reducira se erozija te održavanje staze. Strmiji i duži nagibi utječu na povećanje brzine otjecanja vode što dovodi do povećane sile erozije. [20]

Konji mogu lako savladati nagib strmiji od 10% pa sve do 20%. U područjima gdje je nagib staze veći od 10% preporuča se primjenjivanje serpentinastog uzorka staze. [20]

4.1.17. Stepenice

Na stazama nagiba većeg od 10% često se izvode stepenice (slika 18) koje konji i mule mogu lako savladati ako su prikladnih dimenzija. Stepenicu visine 0,4 metara konji lako mogu savladati, međutim mnogo jahača preferira visinu manju od 0,3 metra. Tlo na prilazu stepenicama kao i gazište stepenica brzo erodira ostavljajući udubine gdje može zapeti kopito konja. [20]



Slika 18: Prikaz stepenica na konjaničkim stazama [20]

4.1.18. Poprečni nagib staze

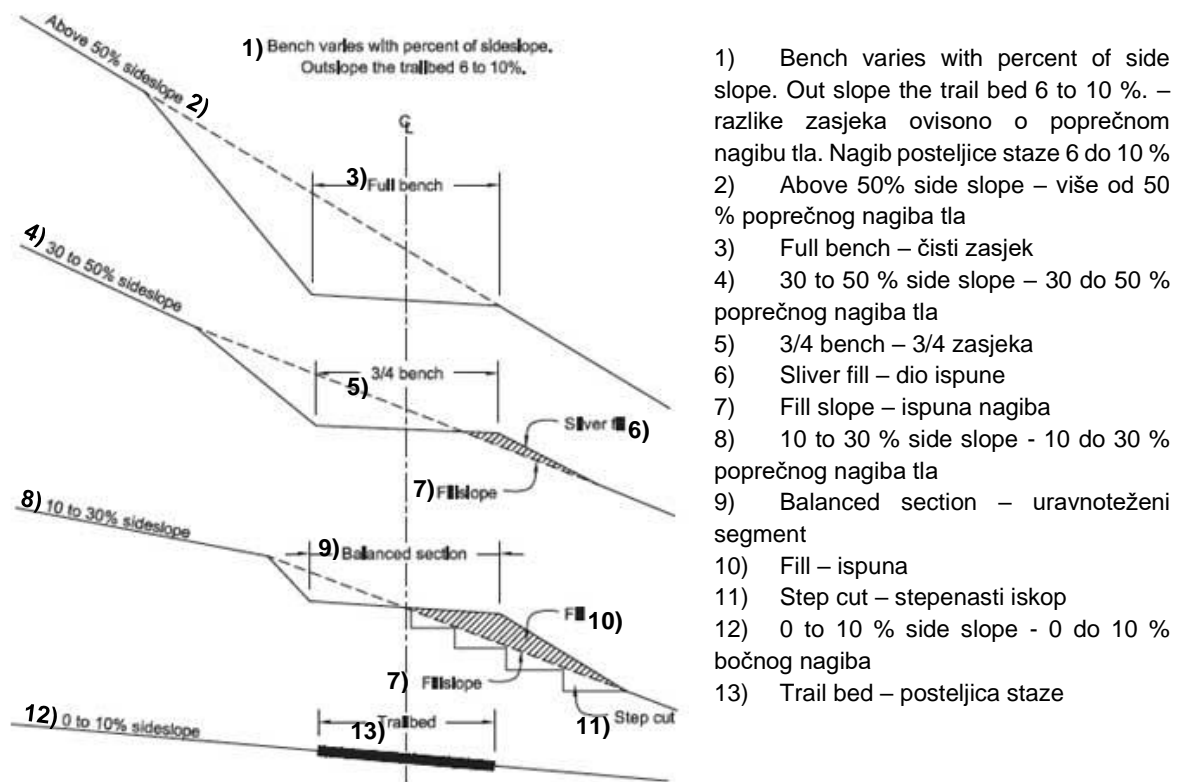
Izvedba poprečnog nagiba staze ima ulogu odvodnje vode s površine staze, a tablica 9 prikazuje preporučene poprečne nagibe prema stupnju razvoja infrastrukture. Učestalim korištenjem staze sa strane jahača, dolazi do trošenja i odrona materijala sa staze. Također, povećanjem poprečnog nagiba staze otežava se kretanje konja koji sve teže prati središnju liniju staze. U slučaju poprečnog nagiba staze od 4% do 5% potrebno je proširiti stazu za dodatnih 0,15 do 0,3 metara. Tvrde površine poput asfalta, betona i kamenja uzrokuju sklizanje kopita. U takvim slučajevima poželjno je održavati poprečni nagib do 5%, ili u suprotnom, promjenom teksture staze utjecati na smanjenje klizanja prilikom hodanja stazom. [20]

Tablica 9: Preporučeni poprečni nagibi prema stupnju razvoja infrastrukture [20]

Niski stupanj razvoja	Srednji stupanj razvoja	Visoki stupanj razvoja
5% do 10%	5%	2% do 5%

4.1.19. Posteljica staze

Prilikom izvođenja staze na nagnutim terenima poželjno je posteljicu staze ukopati u teren kako bi se poprečni nagib staze smanjio. Na slici 19 prikazani su poprečni presjeci staza s ravnom posteljicom, posteljicom s uravnoteženim količinama iskopa i nasipa, posteljicom s $\frac{3}{4}$ iskopa (zasjeka) ukupnog materijala te posteljicom izvedenom samo iskopom (čistim zasjekom). Posteljica izvedena samo iskopom (čistim zasjekom) često se preferira jer su staza i sama posteljica izdržljive i čvrste te je potrebno minimalno održavanje. Prilikom izvedbe posteljice iskopom i nasipom, često se na dijelovima koji su izgrađeni nasipom javlja problem odrona zbog nejednolične zbijenosti materijala. Kako bismo doprinijeli čvrstoći staze na tim se segmentima koriste potporni zidovi i nadopune. [20]



- 1) Bench varies with percent of side slope. Out slope the trail bed 6 to 10 % . – razlike zasjeka ovise o poprečnom nagibu tla. Nagib posteljice staze 6 do 10 %
- 2) Above 50% side slope – više od 50 % poprečnog nagiba tla
- 3) Full bench – čisti zasjek
- 4) 30 to 50 % side slope – 30 do 50 % poprečnog nagiba tla
- 5) 3/4 bench – 3/4 zasjeka
- 6) Sliver fill – dio ispune
- 7) Fill slope – ispuna nagiba
- 8) 10 to 30 % side slope - 10 do 30 % poprečnog nagiba tla
- 9) Balanced section – uravnoteženi segment
- 10) Fill – ispuna
- 11) Step cut – stepenasti iskop
- 12) 0 to 10 % side slope - 0 do 10 % bočnog nagiba
- 13) Trail bed – posteljica staze

Slika 19: Prikaz mogućih poprečnih presjeka staza [20]

4.1.20. Drenaža staze

Izvedba pravilnog drenažnog sustava važan je faktor očuvanja staza jer smanjuje eroziju uzrokovanu otjecanjem vode i nastajanje lokvica nakupljanjem vode na ravnim površinama. [20]

Slika 20 prikazuje uznapredovani slučaj nakupljanja vode uzrokovan lošom izvedbom drenažnog sustava. [20]



Slika 20: Prikaz stvaranja lokvica i nakupljanja vode na stazi [20]

4.1.21. Centralno povišenje gazne površine

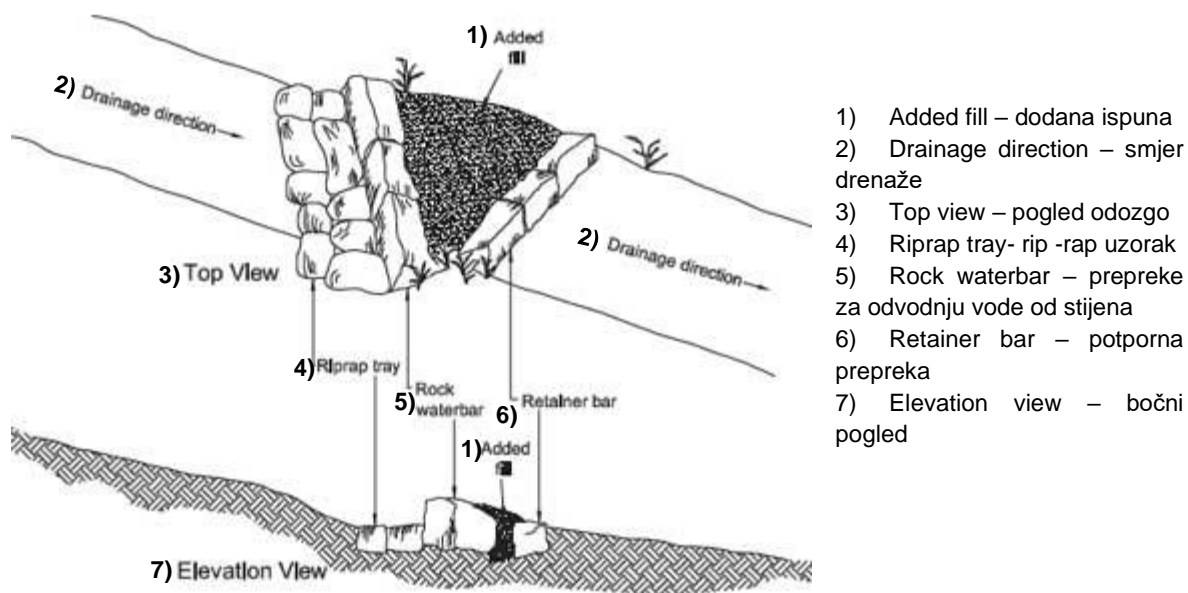
Oštećenje staze uzrokovano vodom može se prevenirati tako da se centralni dio staze izvodi viši od ostatka kako bi voda otjecala na obje strane. Obično se povišenje u odnosu na rubove staze vrši nagibom od 2% do 5%. Nedovoljno održavanje staze te učestalo korištenje iste, rezultirat će pojavom rovova koji se kasnije moraju sanirati. [20]

4.1.22. Prepreke za odvodnju vode

Iako se prepreke za odvodnju (eng. Waterbars) vode često koriste, njihova funkcionalnost nije zadovoljavajuća. Prolaskom vode dolazi do zadržavanja sedimenta te se prepreka za odvodnju vode troši i propada tijekom vremena. Kada konj naiđe na prepreku, često ju

pokušava zaobići što predstavlja opasnost za konja i jahača. Ako je prepreka neizbježna, poželjno je za njezinu izgradnju koristiti kamen ili drvo. [20]

Slika 21 prikazuje ojačanu prepreku za odvodnju vode koju treba postaviti pod kutom od 45 do 60 stupnjeva u odnosu na stazu, kada je nagib staze manji od 15%. [20]

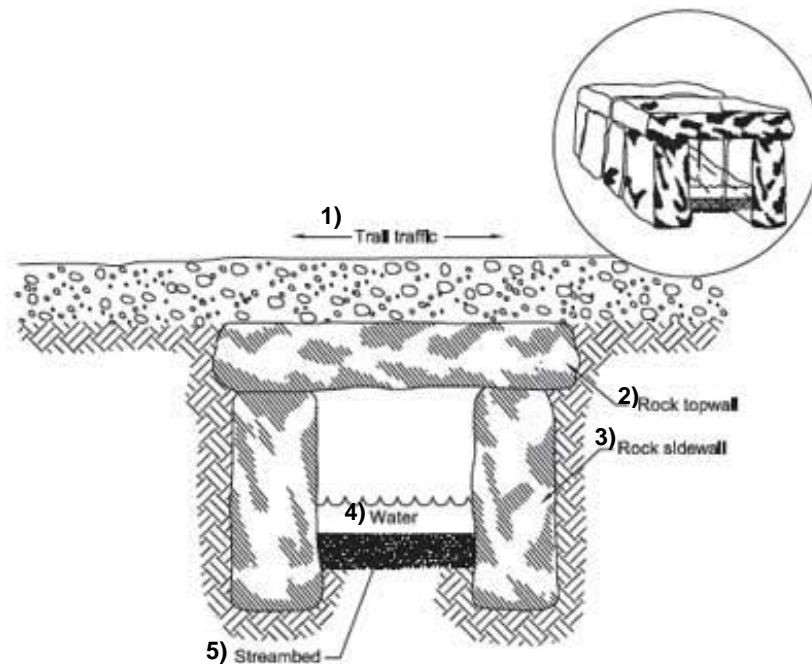


Slika 21: Ojačana prepreka za odvodnju vode [20]

4.1.23. Kanali na stazama

Kanale od stijena, obrađenog drva, betona, plastike ili metala, u nekim slučajevima potrebno je izvoditi kada voda prelazi stazu. Iznad samog kanala potrebno je postaviti površinu od prikladnog materijala minimalne debljine od 15 centimetara. Gazne površine iznad kanala često su izložene erodiranju te ih je potrebno mijenjati. [20]

Slika 22 prikazuje primjer kamenog kanala na stazi. [20]



- 1) Trail traffic – prometna staza
- 2) Rock topwall - Gornji zid od kamena
- 3) Rock sidewall - bočni zid od kamena
- 4) Water – voda
- 5) Streambed – korito potoka

Slika 22: Primjer kamenog kanala [20]

4.1.24. Rešetke

Rešetke postavljene na konjaničkim stazama moraju biti dovoljno robusne da podnesu težinu konja, a istovremeno moraju biti konstruirane tako se kopito konja ne zaglavi u njima. Općenito se smatra prikladnijim postaviti rešetke duž rubova staze, a ne u središtu. Konji će s manje poteškoća prelaziti preko dugih, uskih rešetaka nego preko velikih kvadratnih. Mule i konji, ako imaju izbora, izbjegavaju rešetke jer im se čine nestabilne i stvaraju buku prilikom udaranja kopita o njih. [20]

4.1.25. Zavoji, prolazna područja, staze serpentinastog uzorka

Zavoje na stazama potrebno je izvoditi s minimalnim radijusom od 1,5 metra, iako radijus zavoja od 1,8 do 2,4 metara predstavlja sigurniji i prikladniji radijus zavoja za hod konja. [20]

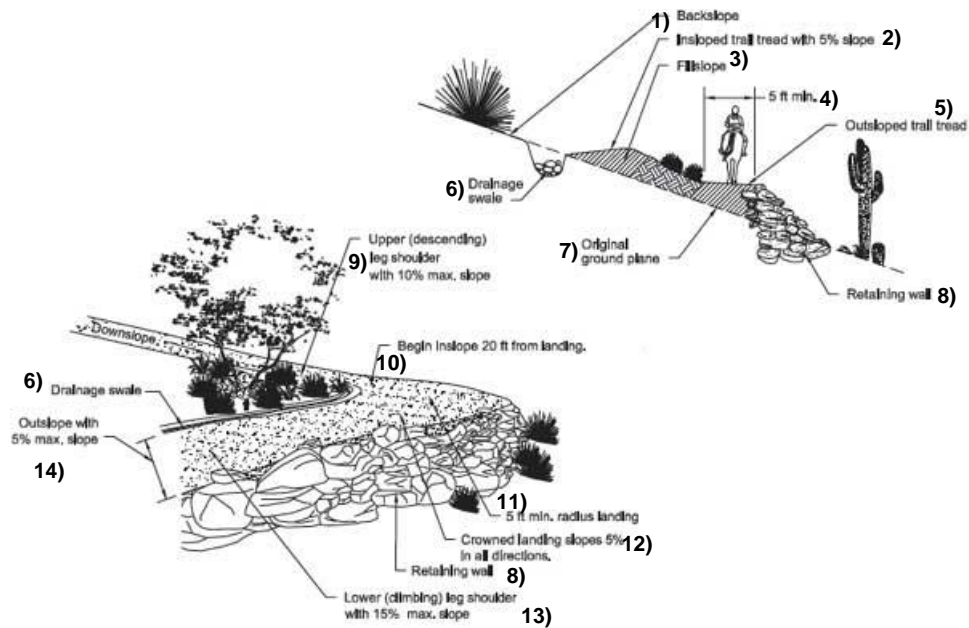
Tablica 10 predstavlja minimalni radijus zavoja konjaničkih staza, ovisno o stupnju razvijenosti infrastrukture. [20]

Tablica 10: Minimalni radijus zavoja ovisno o stupnju razvoja infrastrukture [20]

Niski stupanj razvoja	Srednji stupanj razvoja	Visoki stupanj razvoja
od 1,5 do 1,8 m	od 1,8 do 2,4 m	od 2,4 do 3 m

Na strmim terenima potrebno je osigurati ugibališta kako bi se korisnici staza sigurno mimoišli. Ugibalište dimenzija 1,5 metra širine te 3 metra duljine osigurat će da se jedan jahač odmakne sa staze kako bi drugi korisnik mogao bezbrižno proći. [20]

Kako bi olakšali kretanje korisnika duž staze te reducirali nagib staze primjenjujući serpentinasti uzorak, na jednom ili više segmenata staze nastaju oštri zavoji kao što je prikazano na slici 23. [20]



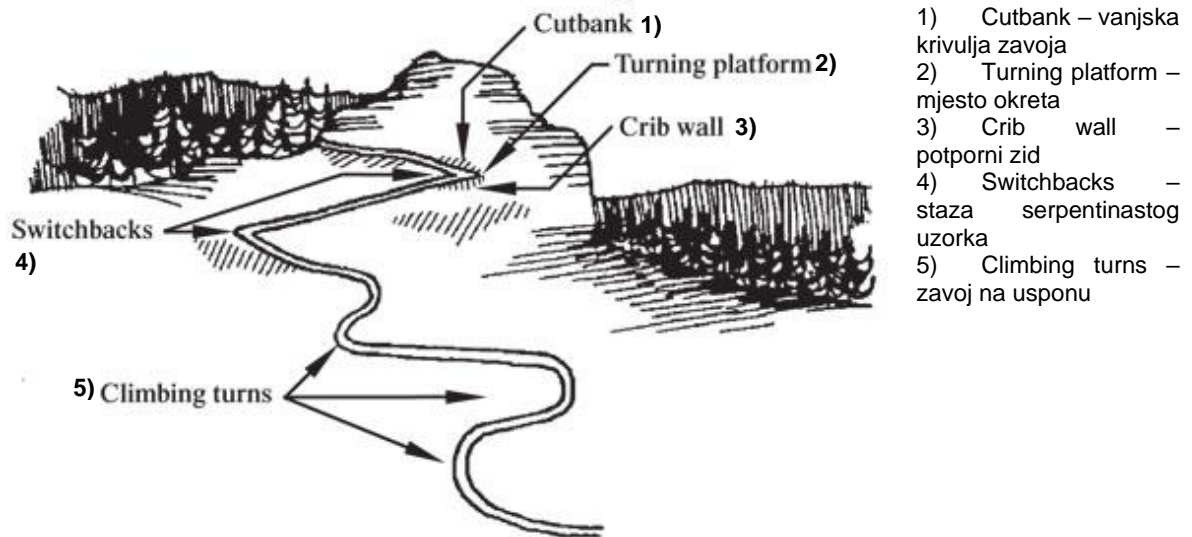
- 1) Backslope – poprečni nagib tla
- 2) Insloped trail tread with 5% slope – gazna površina nagiba 5%
- 3) Fillslope – ispuna nagiba
- 4) 5 ft.min – najmanje 5 stopa (1,5 metara)
- 5) Outsloped trail tread -gazna površina s nagibom prema van
- 6) Drainage swale – drenažni kanal
- 7) Original ground plane - izvorna ravnina tla
- 8) Retaining wall – potporni zid
- 9) Upper (descending) leg shoulder with 10% max. slope – gornji (silazni) krak san najvećim nagibom od 10%
- 10) Begin insloper 20 ft. from landing – središte zavoja udaljeno 20 stopa (6 metara) od odmorišta
- 11) 5 ft. min. radius landing – zavojito odmorište najmanje 5 stopa (1,5 metara)
- 12) Crowned landing slopes 5% in all directions – središnje povišenje nagiba 5% u svim smjerovima
- 13) Lower (climbing) leg shoulder with 15% max slope -donji (uzlazni) krak s najvećim nagibom od 15%
- 14) Outslope with 5% max. Slope – nagib prema van najvećeg nagiba 5%

15) Slika 23: Oštri zavoji na stazama serpentinastog uzorka [20]

Kada je moguće izvođenje zavoja na usponu, oni predstavljaju dobru alternativu stazama serpentinastog uzorka. Takvi zavoji prate prirodan nagib terena, lakše ih je konstruirati te se izvode većeg radijusa od minimalno 6,1 metara. [20]

Na slici 24 je prikazana razlika između zavoja na usponu te staze serpentinastog uzorka.

Switchbacks and Climbing Turns



Slika 24: Razlika između staza serpentinastog uzorka i zavoja na usponu [23]

4.2. Design and Construction Guidelines - San Diego

Smjernice dane u dokumentu Design and Construction Guidelines, prikladne su za izvedbu staza, a odnose se na cijeli okrug San Diego. Termin staza odnosi se na staze i na puteve, a smjernice se koriste kako bi se osigurao kontinuitet staza, smanjile opasnosti na stazi i osigurali korisnici, zaštitili prirodni resursi te smanjili troškovi održavanja. Pojam puteva odnosi se na uređene površine kao što su asfaltirane ceste, pločnici i uređene staze, dok se pojam staza odnosi na prirodne površine sa nižom razinom uslužnosti u usporedbi s putevima. Za bolji razvoj staza, smjernice moraju biti što temeljitije, no nemoguća je njihova primjena u svim uvjetima, stoga je potrebna fleksibilnost pri projektiranju. Smjernice nisu standardi te ne zamjenjuju kodekse, pravila i propise. [4]

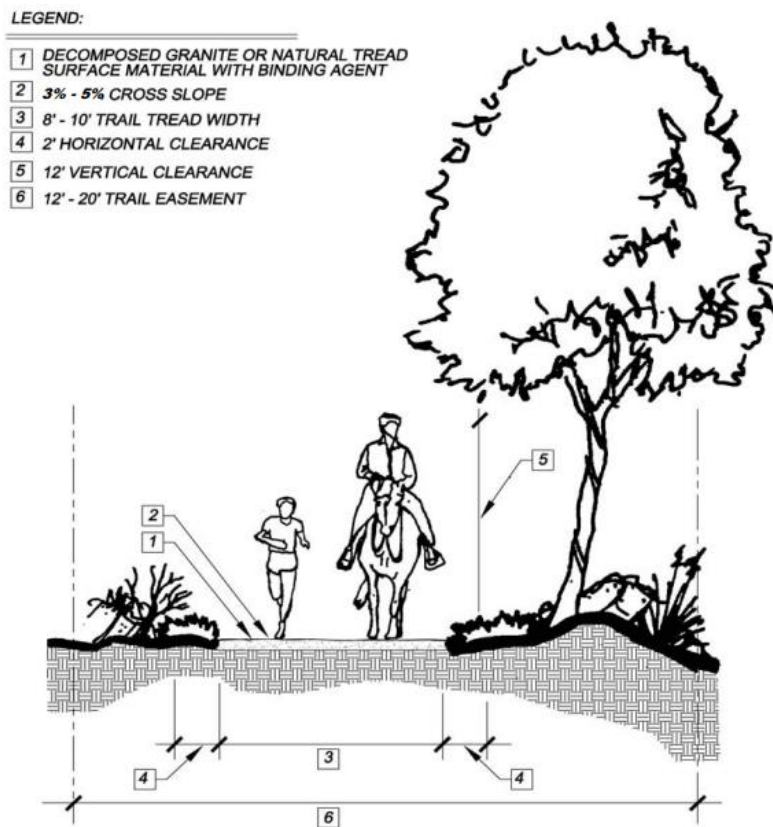
4.2.1. Vrste staza

Pojednostavljena podjela staza na tipove ishod je veličine okruga San Diego te želje za pružanjem smjernica, a ne standarda (pravila). Staze se dijele na tri tipa: A, B i C, dok se

putevi dijele na D i D-specijalni tip. Svi tipovi su višenamjenski i pristupačni svim ne motornim vozilima uključujući pješake, bicikliste i jahače. [4]

Staze tipa A predstavljaju gradsku ili prigradsku stazu gdje se očekuje gušći promet te intenzivnija uporaba. Takve se staze projektiraju s najširim gazištem kako bi bile dostupne svim korisnicima te omogućile rekreaciju i transport. [4]

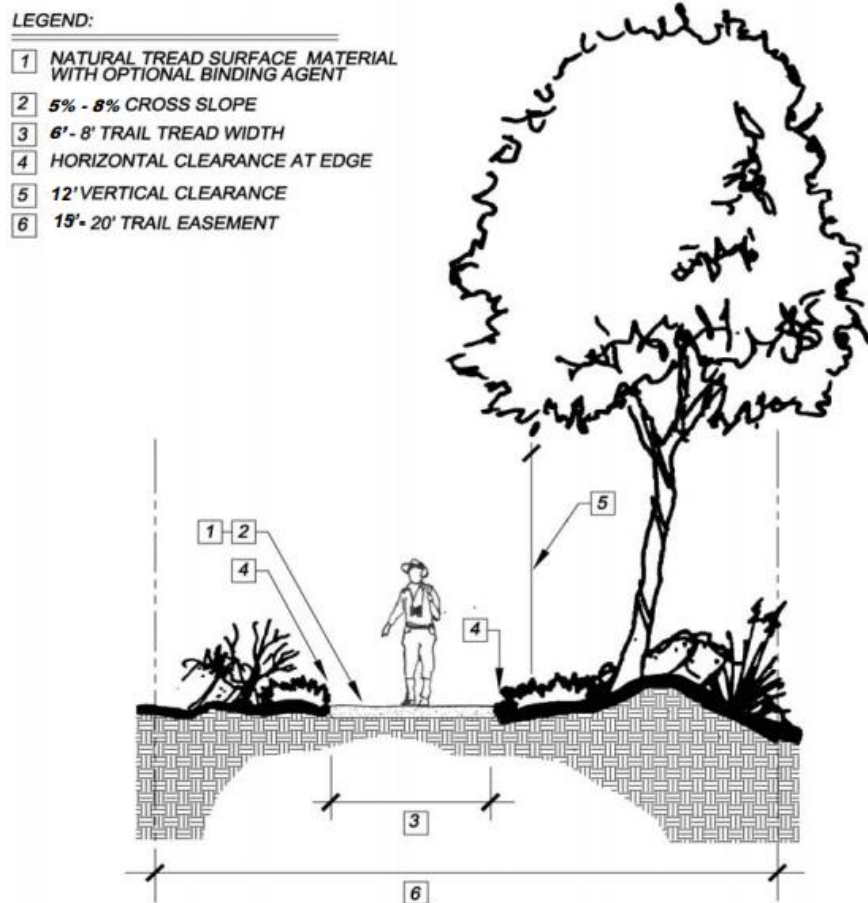
Na slici 25 prikazana je staza tipa A.



- 0) Legend – legenda
- 1) Decomposed granite or natural tread surface material with binding agent – lomljeni granit ili prirodni materijal gazne površine s vezivnim sredstvom
- 2) 3% - 5% cross slope - 3% - 5% poprečnog nagiba
- 3) 8' - 10' trail tread width – 8 stopa – 10 stopa (2,4 metara - 3 metra) širina gazne površine
- 4) 2' horizontal clearance – 2 stope (0,6 metara) slobodne širine
- 5) 12' vertical clearance – 12 stopa (3,7 metara) slobodna visina
- 6) 12' - 20' trail easement – 12 stopa – 20 stopa (3,7 metara - 6,1 metara) obuhvat staze

Slika 25: Prikaz staze tipa A [4]

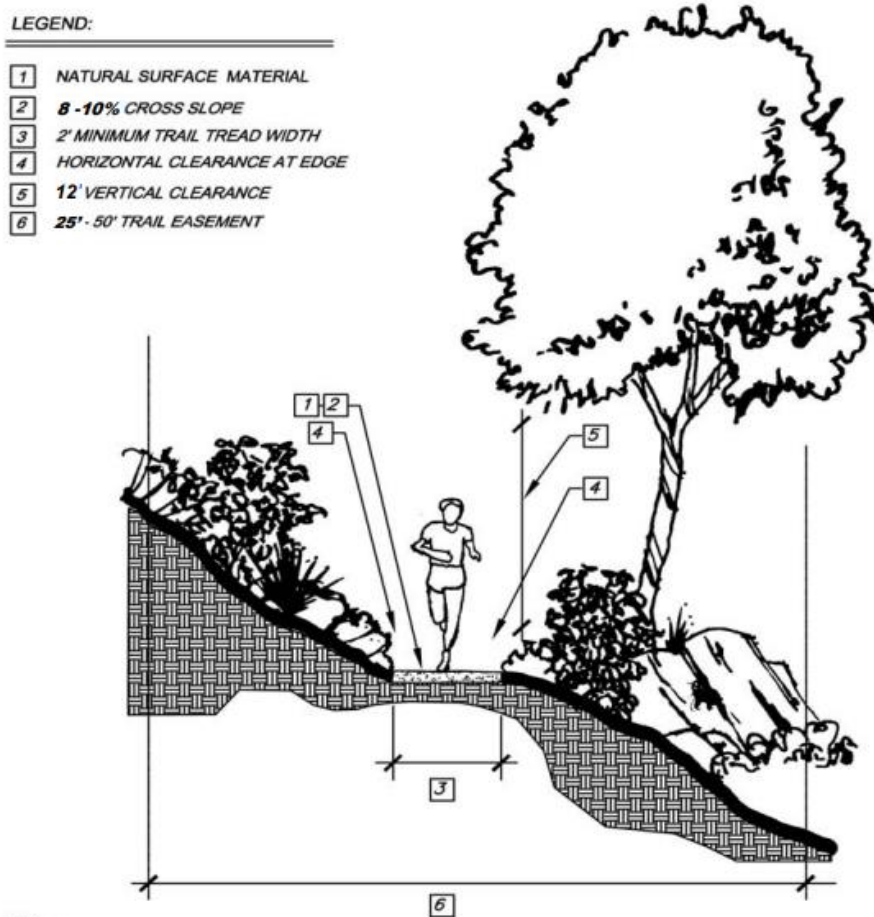
Staze tipa B izvode se u ruralnim područjima sa srednjim obujmom uporabe. Iako su takve staze dostupne svim korisnicima, a funkcioniraju kao rekreacijske i transportne, na strmom terenu neće biti prikladne za sve funkcije. [4]



- 0) Legend – legenda
- 1) Natural tread surface material with optional binding agent – prirodni materijal gazne površine s opcionalnim vezivnim sredstvom
- 2) 5% - 8% cross slope - 5% - 8% poprečnog nagiba
- 3) 6' - 8' trail tread width – 6 stopa – 8 stopa (1,8 metara – 2,4 metara) širina gazne površine
- 4) horizontal clearance at edge – slobodna širina na rubu
- 5) 12' vertical clearance – 12 stopa (3,7 metara) slobodna visina
- 6) 15' - 20' trail easement – 15 stopa – 20 stopa (4,6 metara – 6,1 metar) obuhvat staze

Slika 26: Prikaz staze tipa B [4]

Staze tipa C, koje se izvode na lokacijama srednjeg do niskog obujma prometa, povezuju se sa primitivnim odnosno divljim okruženjem. Staza promiče rekreacijsku uporabu, malog je utjecaja na okoliš te je širina gazne površine staze manja je u odnosu na tip staze A i B. Divlje okruženje i strmi teren staza onemogućuju pristupačnost i prikladnost svim grupama korisnika. [4]



- 0) Legend – legenda
- 1) Natural surface material – prirodni materijal površine
- 2) 8% - 10% cross slope - 8% - 10% poprečnog nagiba
- 3) 2` minimum trail tread width – 2 stope (0,61 metar) minimalna širina gazne površine
- 4) horizontal clearance at edge – slobodna širina na rubu
- 5) 12` vertical clearance – 12 stope (3,7 metara) slobodna visina
- 6) 25` - 50` trail easement - 25 stope – 50 stope (7,6 metara – 15,2 metar) obuhvat staze

Slika 27: Prikaz staze tipa C [4]

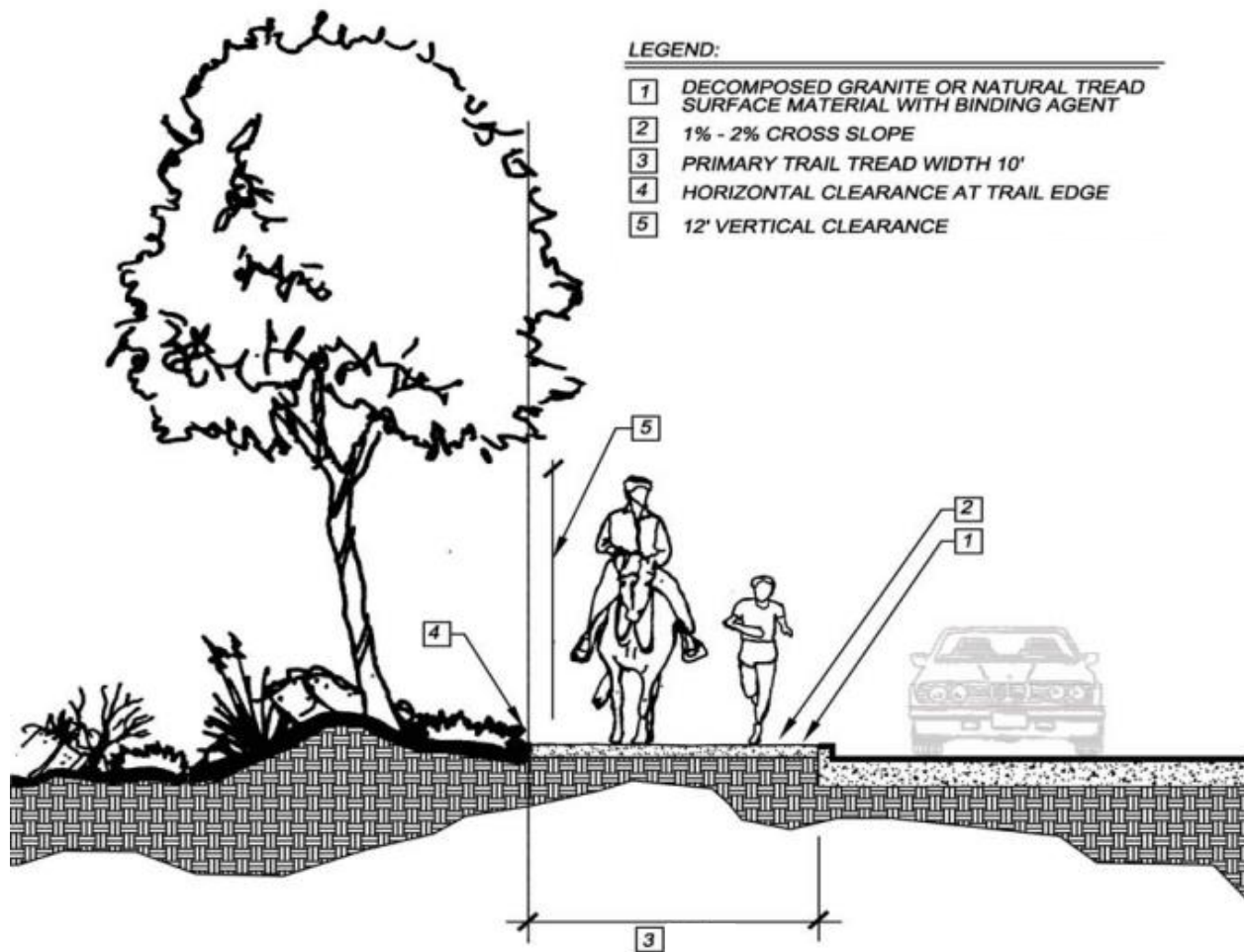
4.2.2. Vrste puteva

Kod uređenja puteva potrebno je zadovoljiti dodatne zahtjeve kako bi se korisnicima omogućilo sigurno i bezbrižno kretanje. Puteve je potrebno odmaknuti 1,5 metara od javne ceste na jednoj njezinoj strani. Kada je širina prometnica manje od 3 metra, umjesto betonskih ili asfaltnih nogostupa izgrađuju se putevi te se beton zamjenjuje slojem od 10 centimetara usitnjenog granita. Izgradnja puteva, uz betonski ili asfaltni nogostup, razmatra se samo u slučaju širine prometnice veće od 4,6 metara. Puteve se, u mogućim situacijama, locira što dalje od prometnica te ih je poželjno izvoditi paralelno s njihovim rubom. [4]

Putevi, osim jahačima, trebaju biti prilagođeni i ostalim korisnicima poput pješaka i biciklista. Minimalna slobodna širina i visina puta treba iznositi 3 metra. Prisutnost branika štiti korisnike puteva od motornih vozila koji se kreću na prometnicama. [4]

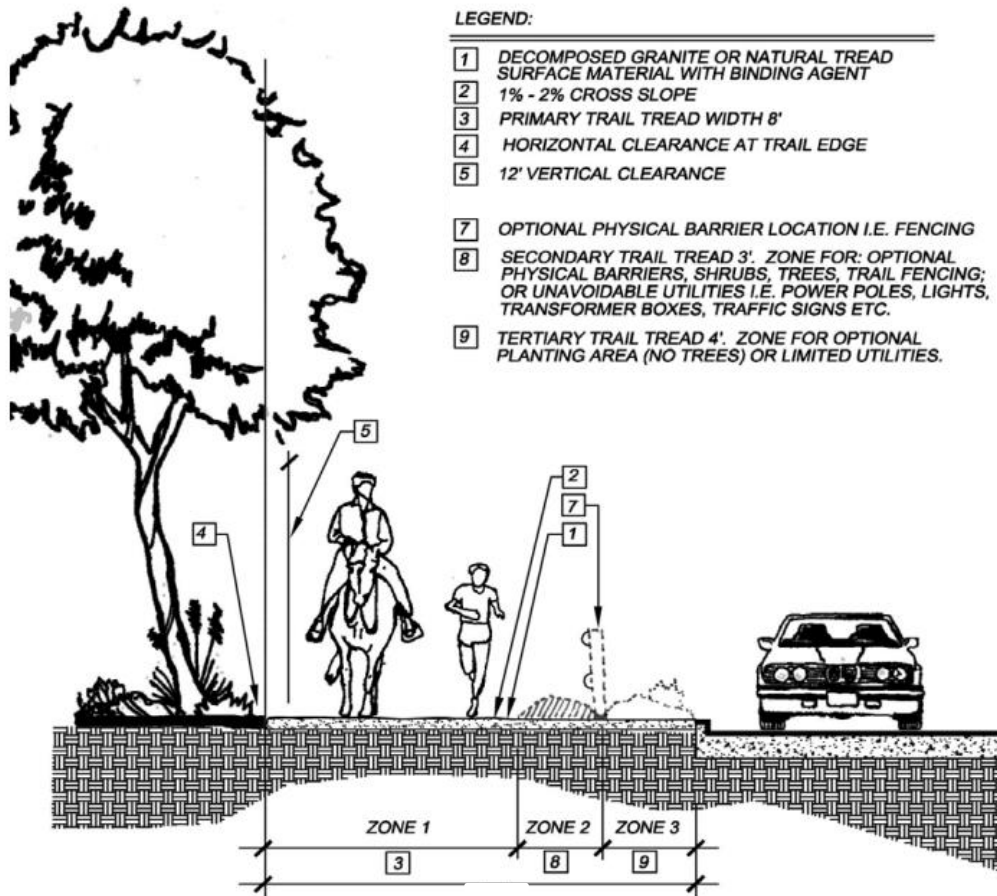
Postoje dva tipa puteva: tip D (slika 28) ili uobičajeni put te D-specijalni tip (slika 29). [4]

Tip D odnosi se na uobičajene puteve, a namijenjen je širokoj uporabi. Takav tip puta se izvodi uz ceste te je općenito namijenjen prometu, uključujući bicikle, pješake te konjanike. [4]



- 0) Legend – legenda
- 1) Decomposed granite or natural tread surface material with binding agent – lomljeni granit ili prirodni materijal gazne površine s vezivnim sredstvom
- 2) 1% - 2% cross slope - 1% - 2% poprečnog nagiba
- 3) primary trail tread width 10' – osnovna širina gazne površine 10 stopa (3 metra)
- 4) horizontal clearance at trail edge – slobodne širine na rubu staze
- 5) 12' vertical clearance – 12 stopa (3,7 metara) slobodna visina

Slika 28: Prikaz puta tipa D ili uobičajenog puta [4]



- 0) Legend – legenda
- 1) Decomposed granite or natural tread surface material with binding agent – lomljeni granit ili prirodni materijal gazne površine s vezivnim sredstvom
- 2) 1% - 2% cross slope - 1% - 2% poprečnog nagiba
- 3) primary trail tread width 8' – osnovna širina gazne površine 8 stopa (2,4 metara)
- 4) horizontal clearance at trail edge – slobodne širine na rubu staze
- 5) 12' vertical clearance – 12 stopa (3,7 metara) slobodna visina
- 7) Optional physical barrier location I.E. fencing – mjesto gdje se može postaviti fizička barijera primjerice ograda
- 8) Secondary trail trade 3'. Zone for: optional physical barriers, shrubs, trees, trail fencing; or unavoidable utilities I.E. power poles, lights, transformer boxes, traffic signs etc. – sekundarni gazni sloj 3 stope (0,9 metara). Zona za: moguće fizičke barijere, grmlje, drveće, ogradu staze; ili neizbježne značajke primjerice stupovi za struju, svjetla, električni transformatorski ormarić, prometne znakove itd.
- 9) Tertiary trail trade 4'. Zone for optional planting area (no trees) or limited utilities. – tercijarni gazni sloj 4 stope (1,2 metara). Zna gdje se mogu postaviti biljke (ne drveće) ili ograničene značajke

Slika 29: Prikaz D- specijalnog tipa puta [4]

4.2.3. Staze posebne namijene

Pod određenim okolnostima i posebnim potrebama, tri osnovna tipa staze (A, B i C) ponekad nisu adekvatna te se stvaraju modificirane verzije staza koje su definirane kao staze posebne namijene. One se mogu primjenjivati u edukacijske svrhe, kao jednosmjerne staze koje uključuju povijesne i prirodne značajke, kao staze namijenjene potrebama osoba s invaliditetom te ostale različite svrhe. [4]

Takve staze uključuju : [4]

- Interpretativne staze, odnosno staze namijenjene edukacijskoj funkciji za sve korisnike staza, gdje su informacije prikazane u obliku znakova i brošura.
- Staze bez prepreka koncipirane su s ciljem omogućavanja pristupačnosti osobama s tjelesnim invaliditetom, uključujući ograničenja s pokretljivošću te oštećenjima vida i sluha. Dizajnirane su u skladu s Američkim smjernicama osoba s invaliditetom. Signalizacija, toalet, klupe te parkirališta moraju biti izvedena u skladu sa smjernicama.
- Staze s ciljem očuvanja prirodnog staništa, bioraznolikosti i kulturnih resursa dozvoljavaju rekreacijsku upotrebu koja ima minimalni utjecaj na prethodno navedene čimbenike.

4.2.4. Struktura staza

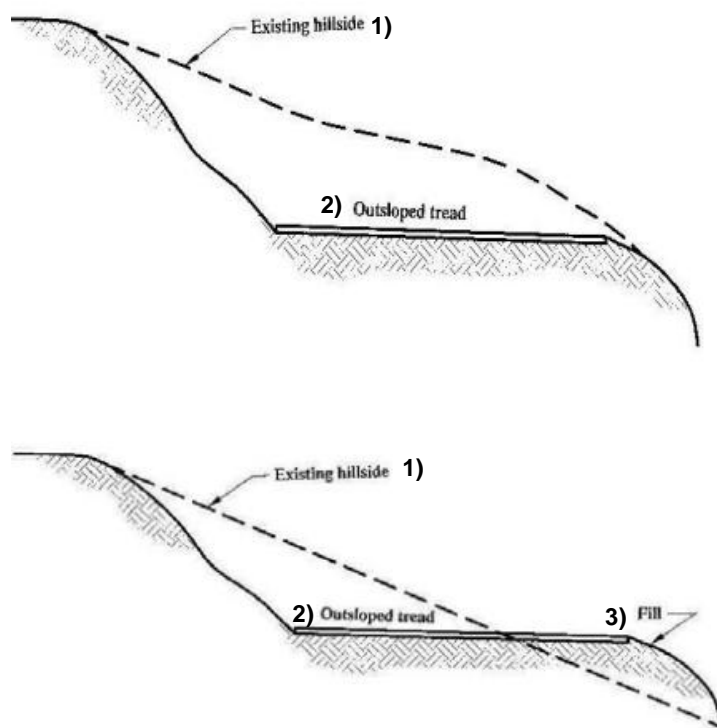
Prilikom projektiranja i izvedbe novih staza prioritet je njezina postojanost čime se smanjuju zahtjevi održavanja. Staze trebaju pratiti konture zemljišta, a duž strmina treba izvoditi staze izvedene zasjekom. [4]

4.2.4.1. Staze izvedene u zasjeku

Prilikom projektiranja i izvedbe novih staza preporuča se metoda izvedbe staze u zasjeku, odnosno iskopom širine jednake posteljici staze. Takva metoda iziskuje više iskopa, ali ostavlja zbijenu i stabilnu postelnicu staze koja zahtjeva manje održavanja. [4]

Metoda djelomičnog zasjeka također je prihvatljiva pri izvedbi staza. Takvom izvedbom posteljica staze biti će djelomično izvedena iskopom padine, a djelomično nasipavanjem materijala. Dio koji se nasipava mora biti ravnomjerno zbijen i ispunjen čvrstim materijalom. [4]

Slika 30 prikazuje razliku izvedbe staze u zasjeku i djelomičnim zasjekom. [4]



- 1) Existing hillside – postojeća padina brda
- 2) Outsloped tread – posteljica zasjeka
- 3) Fill - ispuna

Slika 30: Prikaz razlike izvedbe u zasjeku i djelomičnim zasjekom [4]

4.2.4.2. Poprečni nagib staze

Poprečni nagib, odnosno nagib gazne površine staze okomit na uzdužni nagib ključan je faktor dizajna, konstrukcije i održavanja staze. Poprečni nagib staze izvodi se u nagibu od 3 do 5% te omogućuje otjecanje površinske vode. [4]

Tri osnovne vrste poprečnog nagiba su : [4]

- Nagib prema van najčešći je tip poprečnog nagiba koji se koristi na stazama koje prolaze uz bočne padine. Takve su staze izvedene na način da je površina staze nagnuta kako bi voda otjecala niz padinu umjesto duž staze.
- Nagib prema unutra ne se preporuča osim u slučajevima kada se izvode staze sa zavojima u obliku slova S. U tom se slučaju nagib prema unutra mora izvesti zajedno s kanalima obloženim kamenjem kako bi se voda odvodila sa staze.
- Poprečni nagibi s centralnim povišenjem staze – poprečni nagibi spuštaju se od sredine staze prema njezinim krajevima te tako preveniraju skupljanje vode na gaznoj površini staze

4.2.4.3. Pravo prolaza i širina gazne površine staze

Potrebno je da staza sadrži dovoljno prostora za sve korisnike. Ukoliko to nije izvedivo na državnom zemljištu usuglašava se pravo prolaza na susjednim privatnim terenima. Time se omogućava dovoljna širina da bi se izbjegle prepreke poput drveća, velikih stijena te ostalih prepreka. [4]

Potrebna širina gazne površine ovisi o uvjetima terena poput topografije, količini i intenzitetu uporabe te utjecaju na osjetljive prirodne resurse. Gazna površina treba biti očišćena od drva, velikih stijena te izgrađenih barijera poput ograda, zidova, opreme i slično. Uske gazne površine širine manje od 1,5 metara koje uključuju tipove staza B i C moraju sadržati područja za mimoilaženje i okretišta na blagom nagibu.

Kod staza gaznih površina užih od 6 metara, javljaju se problemi održavanja nakon odronjavanja dijela staze pod utjecajem kretanja vode.

4.2.4.4. Kontrola erozije

Kontrola erozije jedna je od najvažnijih čimbenika pri izvedbi staze, posebno kada se radi o mekim površinama te stazama za višestruku upotrebu. Također, iznimno je važno obratiti pažnju na zadovoljavajuću drenažu vode kako bi utjecaj vode na stazu bio minimalan. Staze je potrebno graditi sa što manjim nagibom kako bi prevenirali eroziju. Postoje tri faktora koja znatno utječu na potencijal erozije, a to su vrsta tla, brzina otjecanja vode sa staze te duljina koju voda prijeđe duž staze. [4]

4.2.4.5. Funkcija staze

Putevi i staze smatraju se javnom građevinom poput knjižnice, škole, poplavnog kanala, izletišta ili parkirališta, čija je primarna uloga omogućavanje rekreacije kao i alternativne prometne infrastrukture. Buduće planiranje, projektiranje i implementacija staza u obzir će uzeti funkciju staze pri primjeni smjernica za staze i puteve. [4]

4.2.4.6. Uzdužni nagib staze

Uzdužni nagib staze važan je faktor pri određivanju dužine dionica staze, njenog stupnja zahtjevnosti, prikladnosti za različite skupine korisnika, kao i u planiranju drenažnih sustava i održavanja staza. Iako su dopušteni različiti nagibi staza, prestrmi uzdužni nagibi trebaju biti svedeni na minimum, koliko topografija dopušta. Idealno, nagib staza iznosi 15% ili manje, ali to na nekim lokacijama ne će biti moguće izvesti. Smjernice dozvoljavaju izvedbu staza s većim nagibom od propisanog, kako bi korisnicima pružile jedinstveno iskustvo. [4]

4.2.4.7. Slobodna širina i visina

Postupak uklanjanja vegetacije, koji uključuje čišćenje, rezanje i obrezivanje, ima cilj osigurati razmak propisan smjericama, dok se istovremeno zadržava vegetacija prirodnih područja. [4]

Potrebna slobodna širina varira ovisno o vrsti staze, ali minimalna širina mora biti najmanje 0,6 metara, mjereno od vanjskog ruba do postojećih fizičkih prepreka. [4]

Slobodna visina mora biti uspostavljena čišćenjem grana ili uklanjanjem prepreka. Staze namijenjene konjanicima i biciklistima moraju imati slobodnu visinu od 3 do 3,65 metara, dok ta visina na planinarskim stazama može biti manja. [4]

4.2.4.8. Vidno polje

Staze moraju biti konstruirane tako da osiguravaju adekvatno vidno polje i sigurnost korisnika staza. Preporučeno vidno polje za višenamjenske staze iznosi 30 metara duž staze. Zbog ograničenog vidnog polja uzrokovanog pojavom vegetacije ili zavoja, potrebno je ograničiti brzinu kretanja korisnika staze tako da se postave sigurnosni znakovi koji upućuju na smanjenje brzine kretanja. [4]

4.2.4.9. Materijal gazne površine staze

Gazna površina staze treba biti prilagođena namijenjenoj upotrebi te biti otporna na djelovanje erozije. Preporučeno je gaznu površinu izgraditi od materijala koji će biti čvrst te izravan kako bi bio što pristupačniji korisnicima. Obično se za površinski materijal staze koristi usitnjeni granit, a u nekim slučajevima, dozvoljeno je ostaviti i prirodno tlo ako zadovoljava uvjete sigurnog kretanja korisnika. [4]

4.2.5. Potporni elementi staza

Potporni elementi (eng. trail support features) staza variraju ovisno o namjeni staze, tipu staze te njezinoj dužini. Dobro konstruirana te usklađena staza s pravilno izvedenim potpornim elementima uvjet je njezine trajnosti te prikladne zaštite i sigurnosti njezinih korisnika. [4]

4.2.5.1. Barijere

Vegetacija te ograda mogu poslužiti kao barijera između dviju površina staza te se postavljanjem stupića, trupaca i vrata sprječava ulazak motornih vozila na raskrižjima cesta i staza. [4]

4.2.5.2. Klupe

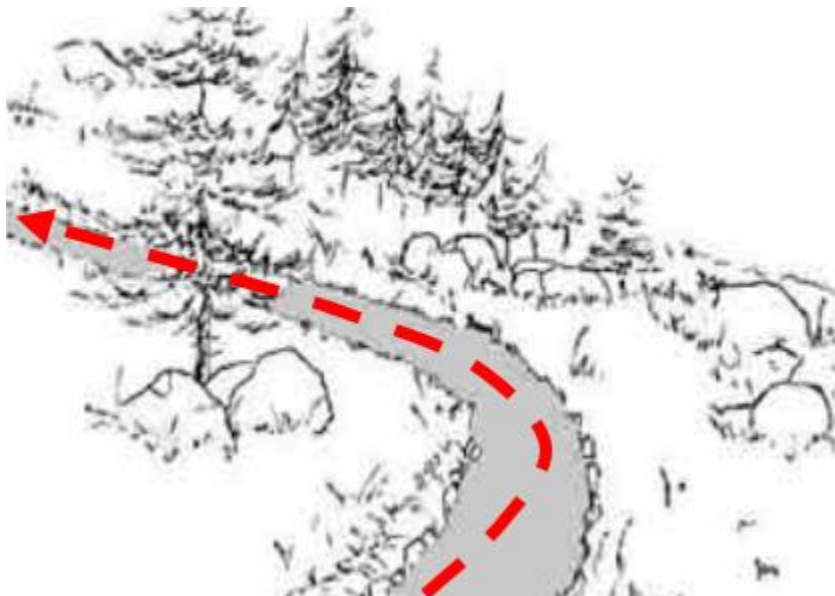
Klupe za odmor moraju se postavljati na razmacima od 1,6 kilometara duž staze. Pri odabiru pozicije klupe važno je obratiti pozornost na uklapanje u okoliš te ih treba smjestiti na mjestima s estetskim kvalitetama poput vidikovaca. Također, klupe je potrebno postaviti na kraju uzbrdica kako bi korisnici mogli odmoriti. [4]

4.2.5.3. Zavoji na usponu

Zavoji na usponu nastaju kao posljedica promjene smjera staze koja zadržava postojeći nagib te se često neprikladno izvode. [4]

Promjer zavoja trebao bi iznositi od 6 do 9,1 metara, a zavoji bi trebali zaobići postojeće stijene ili drveće. Nagib zavoja na usponu mora biti manji od 20% . [4]

Slika 31 prikazuje pružanje zavoja na usponu. [4]



Slika 31: Pružanje zavoja na usponu [4]

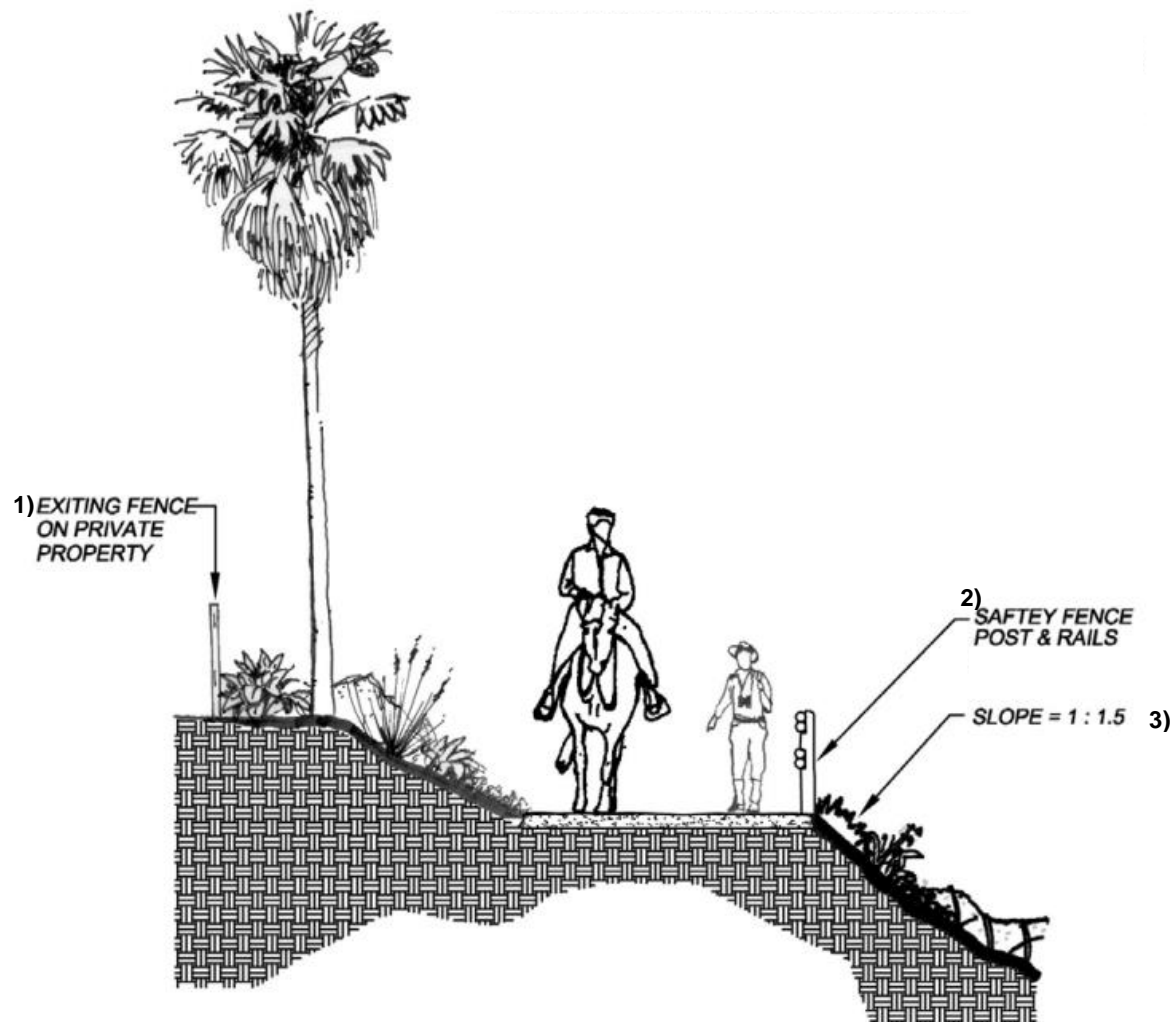
4.2.5.4. Telefon za hitne slučajeve

Uz staze locirane izvan javnih parkova te uz staze koje prolaze kroz udaljena područja i privatna zemljišta treba razmotriti opciju postavljanja telefona za hitne slučajeve sa solarnim napajanjem. Ako je moguće, treba locirati telefone uz pristupne točke za hitne slučajeve te mjesta slijetanja helikoptera. [4]

4.2.5.5. Ograda

Ograde uz staze nisu uvijek nužne, no treba ih uzeti u obzir kada sigurnost jahača nije zagarantirana te kada se radi o privatnosti, zaštiti prirodnih resursa ili estetici. Ogradu nije dozvoljeno postavljati unutar privatnih posjeda. Ograđivanje obje strane staze nije dopušteno ako širina gazne površine nije veća od 3 metara. [4]

Slika 32 prikazuje smještaj ograde u odnosu na stazu višestruke namjene. [4]



- 1) exiting fence on private property – postojeća ograda na privatnom posjedu
- 2) safety fence post and rails – sigurnosni stupići i prečke ograde
- 3) slope= 1 : 1,5 – nagib= 1 : 1,5 (66,67%)

Slika 32: Smještaj ograde na stazi višestruke namjene [4]

4.2.5.6. Oprema

Oprema poput stolova, stolica, klupa te konjaničkog veza može imati estetsku i uporabnu vrijednost. [4]

4.2.5.7. Vrata

Vrata, osim što stvaraju izazove za upravljanje i predstavljaju opasnost za jahače, umanjuju kvalitetu rekreativnih iskustava tako što odvlače pažnju s uživanja u prirodnom okruženju. Također, troškovi ugradnje i održavanja često nadmašuju prednosti. Iz navedenih razloga, preporuča se postavljanje vrata samo tamo gdje će povećati sigurnost jahača ili gdje je potrebno zadržavanje konja. [4]

4.2.5.8. Nepitka voda

Voda za domaće životinje treba biti osigurana na odmaralištima te ako je moguće na intervalima od 8 kilometra duž staze višestruke namijene. [4]

4.2.5.9. Pitka voda

Pitka voda za korisnike staze treba biti osigurana na odmaralištima svakih 8 kilometara. Ako nije moguće osigurati pitku vodu svakih 8 kilometara tada je potrebno postaviti znakove koji ukazuju na takve uvjete na stazi. [4]

4.2.5.10. Drveni prijelazi

Drveni prijelazi (eng. Puncheon) (slika 33) izgrađeni su od drvenih dasaka ili trupaca te se izdižu preko vlažnih područja, većih nepremostivih zapreka ili manjih potoka. Takvi prijelazi trebaju biti stabilni, posebice za jahače. Konstrukcija mora biti nesavjetljiva, krajevi moraju biti pričvršćeni te površina gaznog sloja zadovoljavati minimalnu širinu od 1,8 metara. [4]



Slika 33: Prikaz drvenog prijelaza [4]

4.2.5.11. Sanitarni čvor

Sanitarne čvorove treba postaviti na odmaralištima. Međutim, ovisno o vrsti korisnika staze te gustoći uporabe, sanitarne čvorove može se postaviti uz staze kada je to izvedivo. [4]

4.2.5.12. Signalizacija

Signalizacija uz staze pruža sljedeće informacije: [4]

- ime, dužinu, točke sjecišta, te sate potrebne za preći stazu
- ograničenja, pravila te pristupačnost osobama s invaliditetom
- opasne uvjete poput agresivnog životinjskog svijeta, sezone nastanka vatre i slobodne visine
- lokaciju vode, toaleta i telefona za hitne slučajeve
- obavijest o privatnom posjedu te neovlaštenom ulazu na posjed
- identifikaciju i educiranje o osjetljivom staništu ili povijesnim znamenitostima
- usmjeravanje korisnika na prikladna područja i puteve

4.2.5.13. Stepenice

Stepenice predstavljaju način savladavanja uspona kada metode poput staza serpentinastog uzorka ili zavoja na usponu nisu pogodne. Grade se na lokaciji od izvornog ili transportiranog kamena ili kombinacije stijena, drva i tla. Pri izvedbi novih staza treba izbjegavati savladavanje nagiba stepenicama te koristiti druge metode. [4]

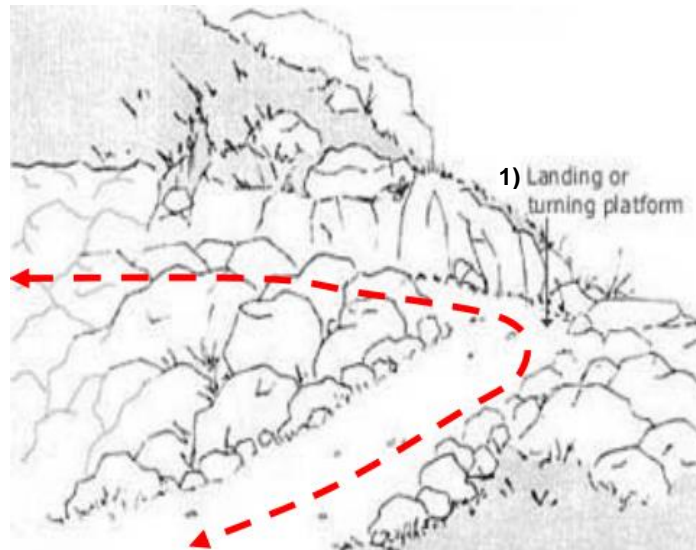
4.2.5.14. Pristupne točke tekućicama

Kod detaljnog planiranja pristupnih točaka vodnim tijelima, poput rijeka i potoka, za staze položene paralelno s njima potrebno je u obzir uzeti smjernice o zaštiti okoliša i druge preporuke. Takve pristupne točke moraju biti koordinirane s Kalifornijskim odjelom za ribe i divljač, američkom vojskom i drugim pravnim ustanovama. [4]

4.2.5.15. Staze serpentinastog uzorka

Za staze serpentinastog uzorka prilično je teško odabrati kada ih je prikladno implementirati u prostor. Takve staze izvode se s namjerom da bi se savladala visinska razlika na ograničenoj horizontalnoj udaljenosti. Izvode se na terenu koji je obično strmiji od 20% kako bi se osiguralo smanjenje nagiba staze. Prilikom izvedbe važno je imati na umu da se zavoji na takvim stazama projektiraju na relativno ravnim mjestima te da su locirani oko postojećih ili prirodnih značajki staza. [4]

Slika 34 prikazuje zavoj na stazi serpentinastog uzorka. [4]



1) Landing or turning platform – mjesto okretanja

Slika 34: Prikaz zavoja na stazi serpentinastog uzorka [4]

4.2.5.16. Oznake na stazi

Radi pružanja informacija korisnicima o smjeru, ograničenjima i duljini staze potrebno je na stazu dodati oznake. One služe kako bi korisnici lakše prepoznali pristupne točke, raskrižja i slično. Ovisno o uvjetima i samom izgledu staze one se postavljaju na prosječnoj udaljenosti od 400 metara. [4]

4.2.5.17. Podizanje staze

Podizanje staze (eng. Turnpikes) je metoda kojom se staza podiže iznad vlažnog tla te se time stvara stabilna osnova staze, a koristi se na područjima s visokom razinom podzemne vode i lošim drenažnim tlima. [4]

4.3. Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society

Britansko Konjaničko društvo pruža smjernice za razvoj konjaničkih staza, te ovaj dokument sadrži sažetak praktičnih savjeta koje se moraju uzeti u obzir prilikom planiranja i projektiranja staza. Jahači su ravnomjerni korisnici pješacima i biciklistima te im se također treba osigurati pristupačnost staza te osjećaj sigurnosti prilikom korištenja staza. [8]

4.3.1. Širina staze

Širina staze, koja osigurava bezbrižno kretanje jahača, treba iznositi minimalno 3 metra ako je ograđena s obje ili samo jedne strane, dok će minimalna širina od 2 metra zadovoljavajuća ako ne postoje barijere. [8]

Za sigurno i nesmetano okretanje konja, zahtjeva se prostor od najmanje 4x4 metara. [8]

4.3.2. Slobodna visina

Procijenjena minimalna ukupna visina jahača i konja iznosi 2,55 metara. Sve zapreke, poput grana koje rastu preko staze i ostale zarasle biljke, treba ukloniti do visine od 3,7 metara, dok je minimalna prihvatljiva visina 3,4 metara. [8]

4.3.3. Prijelazi „Pegaz“

Prijelazi „Pegaz“ posebno su osmišljeni kako bi omogućili jahaču prelazak preko ceste, a primjer takvog prijelaza prikazan je na slici 35. [24]

Pri izvedbi takvih prijelaza preporuča se postavljanje gumba na visini od 1,5 metara, radi dostupnosti svim jahačima bili na konjima ili ponijima. Također, vrijeme čekanja za

prebacivanje na zeleno svjetlo, odnosno dopuštanje prelaska konja, treba biti kraće od vremena čekanja za ostale sudionike. [8]

Ugibališta se preporučaju izvesti na mjestima gušćeg biciklističkog i pješačkog prometa, no nisu obavezne. Ograđivanje ugibališta je potrebno samo u slučaju opasnosti od pada ili drugih prijetnja. [8]



Slika 35: Prikaz "Pegaz" prijelaza [25]

4.3.4. Vrata na stazama

Staze je najbolje izvoditi bez vrata, jer čak kada su ona idealno izvedena i dalje predstavljaju opasnost za jahača. Vrata su zapreka koja, ako se izvode, moraju biti usuglašena s jahačima.

Vrata koja se izvode moraju biti jednostavna i prikladna za uporabu jahača te u skladu s osnovnim zahtjevima: [26]

- otvaranje vrata mora biti moguće jednom rukom
- prostor za manevriranje treba biti dimenzija 4x4 metara
- podloga prostora za manevriranje mora biti čvrsta i izravnata

- vrata se moraju otvarati za više od 90 stupnjeva te moraju biti odmaknuta 4 metra od ceste

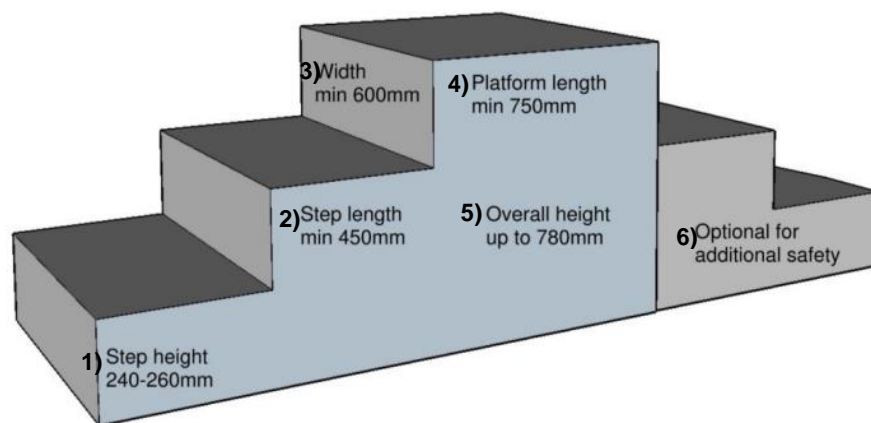
4.3.5. Blokovi za uspinjanje i silazak

Jahač ima najbolju kontrolu nad konjem dok je u sedlu, no postoje okolnosti kada će on morati sići s konja i u tom slučaju treba postaviti blokove za silazak i uspinjanje na konja. [8]

Britansko konjaničko društvo predlaže sljedeće smjernice za blokove za uspinjanje i silazak : [8]

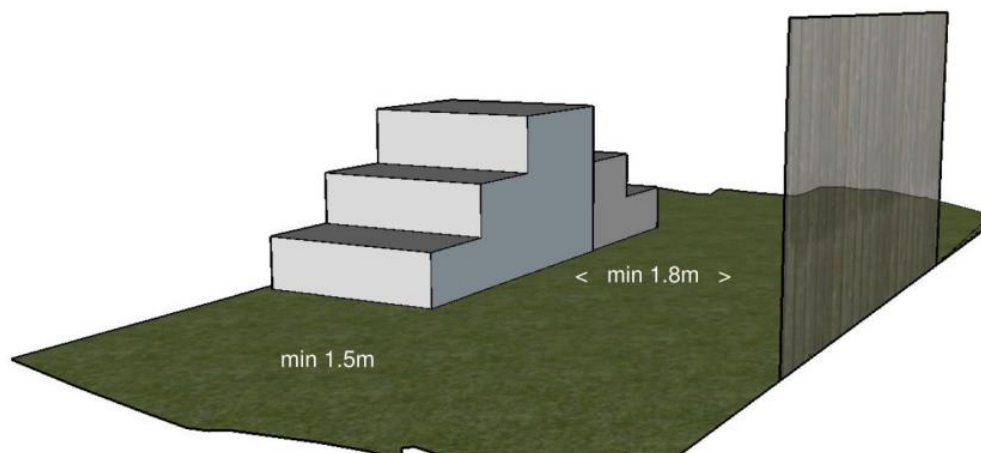
- Ukupna visina – 780 mm
- Visina stepenice – 240 mm do 260 mm
- Najmanja širina – 600 mm
- Najmanja duljina gazišta – 450 mm
- Najmanja duljina gornje platforme – 750 mm
- Zbog zaštite jahača, preporuka je izvođenje stepenica sa obje strane bloka čime se omogućuje sigurno silaženje jahača
- Prostor za manevriranje treba biti dovoljno prostran, s minimalnom visinom od 3,7 metara i širinom od 1,8 metara s desne strane bloka
- Odabrani materijal bloka ne smije stvarati zvuk prilikom udara kopita ili obuće jahača, kako se konj ne bi uznemirio
- Površina stepenica i platforme mora biti izrađena od ne klizajućeg materijala, čime se povećava sigurnost pri silasku i uspinjanju na konja

Slika 36 prikazuje bočni prikaz bloka za uspinjanje i silazak s dimenzijama, dok slika 37 prikazuje blok za uspinjanje i silazak s konja sa prostorom za manevriranje.



- 1) step height 240 -260 mm – visina stepenice 240 – 260 mm
- 2) Step length min 450 mm – duljina stepenice minimalno 450 mm
- 3) Width min 600 mm – širina minimalno 600 mm
- 4) Platform length min 750 mm – duljina platforme minimalno 750 mm
- 5) Overall height up to 780 mm - ukupna visina do 780 mm
- 6) Optional for additional safety – opcionalno za dodatnu sigurnost

Slika 36: Bočni prikaz blokova za uspinjane i silazak [27]



Slika 37: Blok za uspinjanje i silazak s konja sa prostorom za manevriranje [27]

4.3.6. Ograda

Postoje različite vrste ogradnih sustava prikladnih i sigurnih za upotrebu na mostovima kojim se koriste jahači, s tim da su neki tipovi poželjniji od drugih : [8]

- Drvena ograda sa stupovima i prečkama
- Ograda od otporne plastike sa stupovima i prečkama
- Ograda sa čvrstim stupovima i fleksibilnim letvicama

Obično se preporučuje visina ograde od 1,25 metara sa donjom horizontalnom prečkom postavljenom na visini od 0,5 metara iznad tla. No, preciznije, Britansko Konjaničko Društvo preporuča visinu ograde od 1,08 do 1,83 metara za konje, 1 do 1,3 metara za ponije te 1,25 do 2 metra za pastuhe. [28]

Žičane ograde postavljene uz staze nisu pogodne, niti ravne niti bodljikave, radi potencijalne opasnosti za jahača i konja. Također, električna ograda se ne smije koristiti osim kada je sukladno s donesenom odlukom postavljena iznad vrata na visini od 3,7 metara. [8]

4.3.7. Nagib staze

Pri planiranju nagiba staze geografske značajke na lokaciji staze imat će veliki utjecaj na odabir nagiba staze. Idealno, maksimalni nagib staze namijenjene jahačima iznosi 1:12 (8,33%). Ako se staze ne mogu izvoditi takvog nagiba te su strme, potrebno je izvesti stepenice koje olakšavaju prelazak. Dimenzije stepenica moraju biti prilagođene konju, stoga duljina stepenica mora biti 2,9 metara što omogućava da konj stoji na stepenici sa sve četiri noge, dok visina stepenice mora biti 15 cm. [8]

4.3.8. Površina staze

Neke površine staza mogu biti iznimno skliske te utjecati na otežani hod konja na takvoj površini. Jedan od nepogodnijih materijala kojim se gradi površina staze je umjetni asfalt (eng. stone mastic asphalt). Umjetni asfalt je posebna vrsta asfalta koji se često koristi za izvedbu cesta. Sastoji se od veziva, dodataka i agregata koji je grublji i bolje povezan nego kod običnog asfalta čime se povećava otpornost na habanje i klizanje. Iako je vrlo čvrst te ga nije potrebno često mijenjati, njegova sklonost klizanju predstavlja najveći problem za jahače. Međutim, pravilnim postavljanjem i održavanjem umjetnog asfalta omogućuje se primjena takve podloge za konjaničke staze.[8]

4.3.9. Znakovi

Raspored i smještaj prometnih znakova mora biti takav da ne ometa kretanje niti smanjuje vidno polje jahača. Također, glavni znakovi moraju biti postavljeni na visini koja osigurava nesmetan prolaz jahača ispod njih. Znakovi s oštrim vrhovima ne smiju biti postavljeni na visini koja bi mogla ugroziti jahača ili konja. [8]

4.4. Requirements for road restraint systems - CD 377

Dokument Requirements for road restraint systems - CD 377 pruža detaljne smjernice za planiranje i projektiranje cesta i pješačkih staza te njenih elemenata poput barijera, parapeta, gaznih površina i drugih. Iako se većina smjernica odnosi na pješačke staze, također, obuhvaćene su sljedeće smjernice za konjaničke staze : [21]

- Preporuča se izvedba parapeta uz staze namijenjene konjanicima visine 1,8 metar kada se one nalaze neposredno uz prometnicu
- Parapet s 60 cm pune i čvrste ispune na dnu postavlja se uz staze locirane uz prometnice radi sigurnosti korisnika

- Ako se na staze namijenjene jahačima postavi prepreka za sprječavanje ulaska stoke na stazu, potrebno je osigurati drugi način zaobilaznja postavljene prepreke

4.5. Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia, Horse Sa, 2019

Dokument Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia pruža smjernice za izvedbu konjaničkih staza čija primjena jamči veću sigurnost jahača, ali i ostalih korisnika staza. Prilikom izvedbe takvih staza u obzir treba uzeti činjenicu da konji zahtijevaju više prostora od biciklista i pješaka. Ovaj dokument je samo vodič te ne postoje uspostavljeni standardi pri izvedbi konjaničkih staza u Australiji. U idealnim slučajevima, tijekom procesa planiranja i projektiranja staza uključeni su i jahači kako bi mogli dati savjete prema stečenom iskustvu. [10]

4.5.1. Gazna površina staze

Površine poput asfalta, betona i opločnika nisu pogodne za hod konja radi mogućnosti da se konj posklizne, ali ih možemo očekivati na križanjima ili na kratkim segmentima koji spajaju dvije staze. Također, glatke, lagane drvene podloge mogu spadati u vrste skliskih površina. U slučaju podloga pogodnih sklizanju treba se naći rješenje koje će smanjiti opasnost od pada konja kao na primjer ugradnja gumenih traka. [10]



Slika 38: staza sa površinom od drvene sječke [10]

Iako su površine staza od prirodne zemlje idealne za konja one ne pogoduju svim korisnicima. Stoga, ako je moguće, preporuča se izvođenje različitih površina na istim stazama namijenjenim jahačima i korisnicima na kotačima. Također, među prikladne površine spada i pijesak koji nije previše dubok (debljina manja od 10 cm) te zbijeni agregat (lomljeni kamen). Dobru površinu za jahanje omogućuju i sječke drva, iako takve površine zahtijevaju višu razinu održavanja. [10]

Slika 38 prikazuje primjer staze sa površinom od drvene sječke. [10]

4.5.2. Vez za konje

Na javnim stazama namijenjenim konjaničkoj uporabi treba osigurati vez za konja (slika 39) koji omogućuje vezivanje većeg broja grla. [10]

Konji su vezani za vez pomoću vodilice koja je pričvršćena za ular konja, a vodilica se može direktno vezati na vez ili pomoću konopca koji se provuče oko veza. Ukoliko se konj preplaši i svom snagom krene povlačiti vez, može doći do njegovog pucanja što je izuzetno opasno. Iz tog razloga važno je izvoditi vez izuzetne čvrstoće i redovito ga održavati ili ga uopće ne izvoditi. [10]



Slika 39: Prikaz konjskog veza [29]

4.5.3. Torovi

Torovi služe za ograđivanje prostora u kojem konji mogu slobodno boraviti, bez potrebe za vezivanjem. Osim toga, torovi pružaju mogućnost noćenja. Ograde torova također mogu poslužiti kao vez za konja. Važno je da su ograde čvrste i stabilne jer se konji često guraju i oslanjaju na njih. [10]

Preporuke prilikom izvedbe torova: [10]

- širina i duljina tora od 4 metara
- čvrsta, dobro drenirana podloga tora
- dovoljno široka vrata, minimalne širine 1,5 metara
- izvedba skloništa za sklanjanje od sunca i vjetra

4.5.4. Blokovi za uspinjane i silazak te rampe

Blokovi za uspinjanje i silazak se sastoje od jedne ili više stepenica koje vode do platforme, dok je rampa namijenjena guranju invalidskih kolica do platforme. Blokovi i rampe, postavljaju se uz staze, dok se blokovi mogu naći i uz vrata ili niske podvožnjake

koji zahtijevaju silazak jahača sa konja. Postavljanjem pomagala višestruke svrhe, osigurava se mogućnost uporabe staze širem krugu korisnika različitih sposobnosti. [10]

Slika 40 prikazuje izgled platforme s rampom, dok slika 41 prikazuje izgled platforme sa stepenicama.



Slika 40: Prikaz platforme s rampom [30]



Slika 41: Prikaz platforme sa stepenicama [10]

4.5.5. Barijere i stupići

Barijere, najčešće postavljene na ulazu, predstavljaju kontrolne točke koje služe promjeni brzine ili smjera korisnika pri kretanju s jedne dionice staze na drugu ili pri prelasku ceste te također, sprječavaju ulaz motornih vozila na stazu. Za barijere na stazama mogu se koristiti stupići (slika 42), prirodne prepreke te zapreke postavljene u obliku serpentinastog uzorka. Kako bi na stazi bila zagarantirana sigurnost jahača potrebno je stupiće postavljati na razmaku od 1,5 metara. [10]



Slika 42: Prikaz stupića kao barijere na stazi [10]

4.5.6. Prepreka za prelaženje

Prepreke za prelaženje postavljaju se da spriječe ulaz vozila i motocikla na staze, a konji moraju biti obučeni za hod preko prepreka. Broj letva preko kojih konj mora „prekoračiti“ varira od 1 do 4. Preporuča se izvođenje drvenih letvica iz razloga što metal stvara buku u slučaju udara kopita o letvu. Uglavnom, visina letve iznosi 30 cm, a razmak između letvi ne smije biti manji od 1,5 metara. [10]

Slika 43 prikazuje primjer drvenih prepreka za prelaženje postavljenih na ulasku u šumu, dok slika 44 prikazuje primjer metalnih prepreka za prelaženje obloženih gumom kako bi se smanjila buka u slučaju udara kopita o letvu. [10]



Slika 43: Prikaz drvenih prepreka za prelaženje postavljenih na ulasku u šumu [10]



Slika 44: Prikaz metalnih prepreka za prelaženje obloženih gumom [10]

4.5.7. Vrata

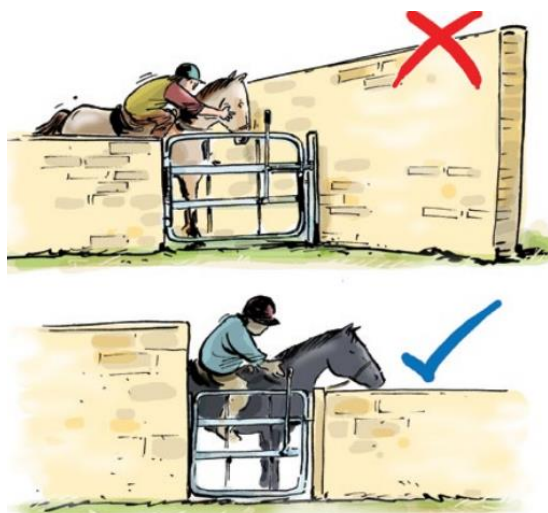
Otvaranje, odnosno zatvaranje vrata postavljenih uz staze često predstavlja problem jahačima, dok se drugi korisnici poput pješaka i biciklista ne suočavaju s takvim problemima. Poželjno je da vrata, koja moraju koristiti jahači, imaju dugu ručku koju je lakše dohvatiti te otvoriti ili zatvoriti vrata kao što prikazuje slika 45. [10]



Slika 45: Prikaz vrata s dugačkom ručkom [10]

Problem otvaranja vrata, poput lošeg pozicioniranja uz zid ili obraslost vrata visokom travom, iziskuje silazak jahača s konja što može uzrokovati otežano ponovno uspinjanje na konja radi dobi, invaliditeta, ozljeda ili ponašanja konja. Iz tog razloga preporučuje se postavljanje bloka za uspinjanje ili silaženje u blizini vrata. [10]

Poželjna pozicija postavljanja vrata u odnosu na zid, koja omogućuje jahaču lakši pristup i otvaranje vrata, prikazana je na slici 46 dolje, dok slika 46 gore prikazuje lošu poziciju vrata.



Slika 46: prikladna i neprikladna pozicija vrata u odnosu na zid [10]

4.5.8. Kanali

Ugradnjom cijevi, betonskih i kamenih kanala te sličnih konstrukcija, omogućuje se prolazak vode ispod staze. Površina staze nastavlja se iznad kanala te ne utječe na prolaz konja stazom. Prilikom izvedbe kanala, u većini slučajeva nisu potrebni posebni rubnjaci ili parapeti. [10]

4.5.9. Staze uz ceste i željezničke koridore

Pojedine sekcije rekreacijskih staza smještene u prigradskim područjima često će biti locirane u blizini cesta ili željezničkih koridora. Australijski pravilnici o prometu svrstavaju konja u vozilo što predstavlja izazove jer su konji svjesne životinje koje reagiraju na jahača i dinamičnu okolinu. [10]

Rekreacijske staze namijenjene konjanicima preporučljivo je odvojiti koristeći vegetaciju ili fizičke prepreke. Odvajanjem staze od ceste smanjuje se opasnost posebice u izgrađenim područjima i na cestama bržeg prometa. Na cestovna područja primjenjuju se planovi upravljanja vegetacijom sa ciljem optimalnog izvođenja staza u blizini cesta. [10]

Opasnost od prelaska prometne ceste manja je od jahanja uz cestu radi kraćeg perioda izloženog motornom prometu. [10]

Na slici 47 prikazana je konjanička staza odvojena od ceste vegetacijom. Također, prikazuje potrebnu slobodnu visinu koja iznosi od 3,4 do 5 metara te potrebnu širinu staze koja iznosi 3 metara. [10]



- 1) Natural or artificial barrier - prirodna ili umjetna barijera
- 2) Trail tread 3 m – gazna površina širine 3 metara

Slika 47: Prikaz konjaničke staze odvojene od ceste vegetacijom [10]

Staze smještene unutar koridora željeznica ili tramvaja nisu pogodne za uporabu jahača te se ne preporuča njihovo izvođenje. Međutim, ako se koridori koriste povremeno ili sezonski, otvorena je mogućnost uporabe staze za konjanike izvan sezona korištenja. [10]

Moguće je spajanje konjaničkog prometa sa željeznicom u paralelnim stazama, posebice ako su konji locirani u blizini te naučeni na prisutnost vlakova. [10]

4.5.10. Cestovni prijelazi

Mjesto gdje staza prelazi cestu mora biti označeno za sve sudionike u prometu. Označavanje prijelaza može se izvesti postavljanjem prometnih znakova te stupića s reflektirajućom trakom kao što je prikazano na slici 48 . [10]



Slika 48: Prikaz stupića s reflektirajućom trakom [10]

Signalizacija semaforom, odnosno Pegazovi prijelazi, mora biti izvedena na način da se gumb postavi dalje od ruba ceste na visini lako dohvatljivoj jahaču, čime se povećava sigurnost i smanjuju rizici od nesreće. [10]

Poželjno je na području čekanja postaviti ogradu koja pomaže jahaču da zadržava konja, koji može postati nestrpljiv i nemiran dok čeka na prelazak prometnice. [10]

4.5.11. Željeznički prijelazi

Željeznički prijelazi, postavljeni na cestama koje koriste vozila, također mogu biti prilagođeni korištenju i za jahače ako se postave signalizacijska svjetla, vrata ili barijere. U slučaju prelaska željeznice izvan ceste potrebno je osigurati ispunu između elemenata

tračnica kako bi se spriječila mogućnost povrede konja ili zaglavljivanje kopita konja između navedenih elemenata. Prijelazi preko željeznica koje koriste jahači također trebaju sadržavati područja čekanja, a staza prelaska u odnosu na željeznicu treba se postaviti pod kutom od 90 stupnjeva. Također, područja čekanja potrebno je postaviti što dalje od željeznice zbog reakcije konja na buku. [10]

4.5.12. Primjer znakova uz konjaničke staze

Signalizacija uz staze važan je faktor koji utječe na sigurnost jahača. Pravilnom signalizacijom upoznaje se jahača sa uvjetima i prilikama na stazi.

Slika 49 prikazuje nekoliko primjera mogućih znakova na konjaničkim stazama.



Slika 49: Primjer signalizacije uz staze [10]

5. USPOREDBA PARAMETARA KONJANIČKIH STAZA

U ovom poglavlju dana je usporedba parametara za izvedbu konjaničkih staza iz smjernica različitih država. Usporedba je prikazana tablično, a uspoređeni su parametri nagiba staze koje prikazuje tablica 11, zatim širina staze koju prikazuje tablica 12, nadalje visina ograde staza prikazana tablicom 13, te slobodna širina i visina mosta prikazane tablicom 14 i tablicom 15. Također dana je usporedba poprečnog nagiba staze prikazana tablicom 16 i radijus zavoja na usponu prikazana tablicom 17.

Tablica 11: Nagib staze

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	NAGIB STAZE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [20]	SAD	niska razina razvoja infrastrukture	≤ 12%
		srednja razina razvoja infrastrukture	≤ 10%
		visoka razina razvoja infrastrukture	≤ 5%
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	-	≤ 15%
Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8]	VB	-	≤ 8%

Najmanji nagib staze od 8% preporuča se prema smjernicama Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], dok smjernice dokumenta Design and Construction Guidelines [4] dopuštaju najstrmiji nagib od 15%. Nagib staze nije definiran u dokumentima CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10].

Tablica 12: Širine staze

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA STAZE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19]	SAD	niska razina razvoja infrastrukture	od 0,5 do 0,6 m
		srednja razina razvoja infrastrukture	od 0,9 do 1,2 m
		visoka razina razvoja infrastrukture	od 1,8 do 2,4 m
Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8]	VB	ograđene staze	3 m
		neograđene staze	2 m

Razmatrajući tablicu 12 uviđa se da širina staze varira ovisno o više uvjeta. Najveću širinu staze preporučaju britanske smjernice Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], te ona iznosi 3 metra za stazu ograđenu s obje strane, dok najmanju širinu preporuča Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19] za područja niskog stupnja razvoja infrastrukture ta ona treba iznositi od 0,5 do 0,6 metara. U Dokumentima Design and Construction Guidelines [4], CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] potrebna širina staze nije definirana.

Tablica 13: Visine ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	VISINA OGRADE
Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8]	VB	1,08 do 1,83 m
CD 377 - Requirements for road restraint systems [21]	VB	1,8 m

Usporedbom visine ograde uočava se da smjernice Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse

Society [8] i Requirements for road restraint systems [21] predlažu istu visinu ograde konjaničkih staza visine 1,8 metara. U dokumentima Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19], Design and Construction Guidelines [4], i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] nije definirana potrebna visina ograde uz konjaničke staze.

Tablica 14: Slobodna širina staze

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	SLOBODNA ŠIRINA STAZE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	od 1,7 do 2,4 m (+0,6 m do 0,9m)
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	od 2,7 do 3,7 m (+ 0,9 m)
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	od 4,3 do 5,5 m (+ 0,9 m)
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego		Širina staze+ 0,6 m sa svake strane

Prilikom usporedbe slobodnih širina staza uviđa se da dokumenti Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19] i preporuča Design and Construction Guidelines [4] definiraju potrebnu slobodnu širinu na stazi te ona ovisi o različitim faktorima. U dokumentima Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] potrebna slobodna širina staze nije definirana.

Tablica 15: Slobodna visina staze

SMJERNICA	DRŽAVA	SLOBODNA VISINA STAZE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19]	SAD	najmanje 3 m, preporučljivo 3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	od 3 do 3,65 m
Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8]	VB	najmanje 3,4 m

Smjernice za Sjedinjene Američke Države odnosno Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [19] i Design and Construction Guidelines [4] definiraju potrebnu slobodnu visinu koja iznosi od 3 do 3,6 metara, dok slobodna visina prema smjernice Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8] treba iznositi najmanje 3,4 metara. Potrebna slobodna visina na stazi nije definirana u dokumentima CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10].

Tablica 16: Poprečni nagib staze

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	POPREČNI NAGIB STAZE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [20]	SAD	niska razina razvoja infrastrukture	5% do 10%
		srednja razina razvoja infrastrukture	5%
		visoka razina razvoja infrastrukture	2% do 5%
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	-	3% do 5%

Najstrijmiji i najblaži poprečni nagib preporučuju smjernice dokumenta Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [20]. Za područja niskog stupnja

razvoja infrastrukture dopušten je nešto strmiji nagib od 5% do 10%, dok se za staze u područjima visokog stupnja razvoja infrastrukture preporuča blaži nagib od 2% do 5%. Dokumenti Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] ne definiraju dopušteni poprečni nagib staze.

Tablica 17: Radijus zavoja na usponu

SMJERNICA	DRŽAVA	RADIJUS ZAVOJA NA USPONU
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [20]	SAD	6,1 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	od 6 do 9,1 m

Usporedbom radijusa zavoja na usponu uočava se da obje smjernice preporučaju slične radijuse kako bi jahačima iskustvo korištenja staze bilo zadovoljavajuće. U dokumentima Advice on Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales, The British Horse Society [8], CD 377 - Requirements for road restraint systems [21] i Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia [10] nije definiran radijus zavoja na usponu.

6. MOSTOVI KOJIMA SE SLUŽE JAHAČI U ISTRI

U ovom poglavlju opisana su provedena mjerenja mostova kojima se koriste jahači na području Istre. Konjanički promet u svrhe hobija ili turističkih aktivnosti postaje sve popularniji u Istri. Iako niti jedan most nije projektiran u svrhu konjaničkog prometa cilj je usporediti parametre nekoliko mostova sa smjernicama iz poglavlja 2. Mjereni su parametri poput duljine i širine mosta, visine ograde te su mjerenja provedena metrom za mjerenje. Mostovi koji su izmjereni označeni su kao Most A, Most B, Most C i Most D te je njihova lokacija prikazana na slici 50. Prilikom usporedbe izmjerenih parametra zelenom bojom u tablicama označeno je koje smjernice su zadovoljene, dok je crvenom bojom označeno koje smjernice nisu zadovoljene.



Slika 50: Lokacija mostova A,B,C i D u središnjoj istri [31]

Parametar nagiba mosta nije mjeren na Mostovima A, B, C i D, ali prema uvidu sa terena može se zaključiti da su svi mostovi izvedeni nagibom manjim od 5%. Promatrajući tablicu 18 uviđa se da je takav nagib zadovoljavajući i prikladan za konjaničke mostove.

Tablica 18: Preporučeni najveći nagib mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAGIB MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	5%
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	5%

6.1. Most A

Most A, smješten je u blizini sela Pirelići koje se nalazi nedaleko od Livada.

Most je izgrađen u svrhu željezničkog prijevoza poznatog pod nazivom Parenzana ili Porečanka. Parenzana je povezivala Trst i Poreč te prolazi kroz tri države: Italiju, Sloveniju i Hrvatsku. Izgradnja pruge je započela 1900. godine, a završena je u rekordnom roku već 1902. godine. Pruga je bila u funkciji od 1902. godine do 1935. godine [32].

Koridor pruge je sačuvan zajedno s željezničkim objektima, mostovima, vijaduktima i tunelima. Staza je neasfaltirana te se koristi u rekreacijske svrhe, a uz stazu su uređena brojna odmarališta i vidikovci [32].

Most A, duljine 9,5 metara, izveden je od kamenih blokova te je izgled konstrukcije prikazan na slici 51.



Slika 51: Prikaz konstrukcije mosta A

Gazna površina staze nastavlja se preko mosta (slika 52) . Nastavljanje podloge poželjno je izvodit na mostovima jer se konj ne mora prilagođavati na novu gaznu površinu drugačijih karakteristika. Gazna površina mosta prirodnog je materijala, odnosno od zemljanog materijala pomiješanog sa šljunkom i sitnim kamenjem (makadam). Prikazana površina pogodna je za hod konja jer nije podložna klizanju te ne stvara buku prilikom udara kopita o nju.



Slika 52 : Gazna površina Mosta A

Širina Mosta A iznosi 3,19 metara te je u tablicom 19 prikazano koje smjernice ta širina zadovoljava. Promatrajući tablicu uviđamo da most ne zadovoljava preporuke dane prema: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3] za visoki stupanj razvoja infrastrukture, Design and Construction Guidelines [4] za prirodne staze višestruke uporabe, The British Horse Society [7] za konjanički promet sa vučom vozila te naposljetku prema CD 353 - Design criteria for footbridges [9]. Iako nisu sve smjernice zadovoljene širina od 3,19 metara prema većini smjernica smatra se pogodnom za konjanički promet.

Tablica 19 : Preporučena širina mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	1,5m do 2,4 m
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	most ograničene uporabe i kratkog raspona	2,4 m
		mostovi u blizini drugih prometnice	3 do 3,7 m
		mostovi prirodnih staza i višestruke namjene	3,7 do 4,6 m
Blackburn Architects [6]	SAD	dvosmjerni promet	2,7 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	konjanički promet	2,5 m
		konjanički promet sa vučom vozila	3,5 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	-	3,5 m

Drvena ograda mosta (Slika 53), visine 115 cm, postavljena je sa obje strane mosta. Prema tablici 20 uviđa se da takva visina ne zadovoljava niti jednu preporuku smjernica te samim time nije zagarantirana sigurnost jahača.

Tablica 20: Preporučena visina ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	VISINA OGRADE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds	SAD		1,37 m
Design and Construction Guidelines	SAD-San Diego		1,5 m
Blackburn Architects	SAD		1,5 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	širina mosta do 2 m	1,8 m
		širina mosta veća od 2 m	1,5 m



Slika 53: Drvena ograda Mosta A

6.2. Most B

Most B, nalazi se u blizini sela Pariži, nedaleko grada Pazina. Izveden je sa svrhom premošćivanja autoceste, odnosno Istarskog ipsilona. Osim prelaska motornih vozila preko mosta, most B služi ostalim korisnicima poput pješaka, biciklista te jahača.

Betonska konstrukcija mosta proteže se na rasponu od 40 metara te je prikazana na slici 54.



Slika 54: Konstrukcija Mosta B [31]

Iako je gazna površina mosta i prilazne staze (ceste) jednaka, treba napomenuti da je izvedena od asfalta, materijala koji se ne preporučuje za gazne površine zbog sklizavosti.

Slika 55 prikazuje asfaltiranu gaznu površinu mosta te prilaznu stazu (cestu).



Slika 55: Gazna površina mosta i prilazne staze (ceste)

Širinom mosta B, koja iznosi 4,5 metara, zadovoljene su sve preporuke smjernica (tablica 21). Mostom prolaze motorna vozila, ali radi male gustoće prometa smatra se da će pri takvoj širini biti omogućen siguran usporedni promet te prostor za manevriranje konja.

Tablica 21: Preporučena širina mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	1,5m do 2,4 m
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	most ograničene uporabe i kratkog raspona	2,4 m
		mostovi u blizini drugih prometnice	3 do 3,7 m
		mostovi prirodnih staza i višestruke namjene	3,7 do 4,6 m
Blackburn Architects [6]	SAD	dvosmjerni promet	2,7 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	konjanički promet	2,5 m
		konjanički promet sa vučom vozila	3,5 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	-	3,5 m

Duž cijelog Mosta B, proteže se metalna ograda visine 1 metar. Na rasponu mosta koji počinje na 6. metru mosta pa do 34. metra, odnosno na duljini od 28 metara, dodana je metalna mreža sa vanjske strane ograde. Visina mreže iznosi 2,06 metara čime je povećana sigurnost korisnika mosta. Uzima li se u obzir visina dodatne metalne mreže od 2,06 metara, pri proučavanju tablice 22 uviđa se da takva visina zadovoljava sve preporuke smjernica te predstavlja sigurnu opciju za korisnika mosta. S druge strane visina ograde na početku i kraju mosta koja iznosi 1 metar, ne bi zadovoljila niti jednu preporuku.

Tablica 22: Preporučena visina ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	VISINA OGRADE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds	SAD		1,37 m
Design and Construction Guidelines	SAD-San Diego		1,5 m
Blackburn Architects	SAD		1,5 m
The British Horse Society	VB	širina mosta do 2 m	1,8 m
		širina mosta veća od 2 m	1,5 m

Slika 56 prikazuje ogradu na početku mosta visine 1 metar, dok slika 57 prikazuje dodanu metalnu mrežu visine 2,06 metara na rasponu od 28 metara.



Slika 56: Metalna ograda na početku mosta



Slika 57: Metalna mreža na rasponu od 28 metara

6.3. Most C

Most C, lociran je u središnjoj Istri te je od Grada Pazina udaljen 12 kilometara. Most premošćuje potok čija razina vode ovisi o razdobljima kiše i suše. Most i staze su izvedene u svrhu prilaza oranicama, ali često se koriste i u rekreativne svrhe.

Most C, duljine 5 metara, betonske konstrukcije prikazan je na slici 58.

Gazna površina staze nastavlja se i preko raspona mosta te je izvedena od asfalta koji nije pogodan za hod konja (slika 58).



Slika 58: Konstrukcija mosta C i gazna površina mosta i prilaznih staza

Širina Mosta C iznosi 3 metara. Prema preporukama smjernica (tablica 23) takva širina nije dovoljna u područjima visokog stupnja razvoja infrastrukture (Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]), za mostove prirodnih staza i višestruke namjene (Design and Construction Guidelines [4]), za konjanički promet sa vučom vozila (The British Horse Society [7]) te prema smjericama CD 353 - Design criteria for footbridges [9].

Tablica 23: Preporučena širina mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	1,5m do 2,4 m
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	most ograničene uporabe i kratkog raspona	2,4 m
		mostovi u blizini drugih prometnice	3 do 3,7 m
		mostovi prirodnih staza i višestruke namjene	3,7 do 4,6 m
Blackburn Architects [6]	SAD	dvosmjerni promet	2,7 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	konjanički promet	2,5 m
		konjanički promet sa vučom vozila	3,5 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	-	3,5 m

Ograda Mosta C izvedena je od metalnih elemenata te njezina visina iznosi 1,1 metar. Takva visina smatra se nedovoljna prema svim preporukama smjernica te nije prikladna za jahače kojima stvara osjećaj nesigurnosti prilikom prelaska mosta. Smjernice koje nisu zadovoljene prikazane su tablicom 24.

Tablica 24: Preporučena visina ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	VISINA OGRADE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds	SAD		1,37 m
Design and Construction Guidelines	SAD-San Diego		1,5 m
Blackburn Architects	SAD		1,5 m
The British Horse Society	VB	širina mosta do 2 m	1,8 m
		širina mosta veća od 2 m	1,5 m

Slika 59 prikazuje izgled i položaj metalne ograde sastavljene od stupova i prečki visine 1,1 metar.



Slika 59: Ograda Mosta C

6.4. Most D

Most D, pozicioniran je u blizini Mosta C, te je moguće istom stazom doći od jednog od drugog mosta. Također, cilj izvedbe Mosta D jednak je cilju izvedbe Mosta C.

Duljina mosta D iznosi 7,7 metara, a izveden je kao betonski most te je izgled konstrukcije Mosta D prikazan na slici 60.



Slika 60: Konstrukcija Mosta D

Nedostatak Mosta D je njegova gazna površina prikazana na slici 61, izvedena od betona koji nije prikladan materijal za hod konja. Beton u vlažnim uvjetima postaje sklizak te

stvara buku pri udaru kopita. Također, gazne površine mosta i prilaznih staza se razlikuju što nije preporuka pri projektiranju konjaničkih mostova te je crvenom linijom na slici 61 prikazan prekid gazne površine mosta.



Slika 61: Prikaz gazne površine Mosta D te razlika u gaznim površinama mosta i prilazne staze

Širina mosta D iznosi 4 metara te se prema tablici 25 uočava da je takva širina prikladna za izvedbu konjaničkih mostova prema svim preporukama smjernica. Širinom mosta od 4 metra stvara se dovoljan prostor za manevriranje konjem te usporedno jahanje.

Tablica 25: Preporučena širina mosta

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	ŠIRINA MOSTA
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3]	SAD	niski stupanj razvoja infrastrukture	1,5 m
		srednji stupanj razvoja infrastrukture	1,5m do 2,4 m
		visoki stupanj razvoja infrastrukture	3,6 m
Design and Construction Guidelines [4]	SAD-San Diego	most ograničene uporabe i kratkog raspona	2,4 m
		mostovi u blizini drugih prometnice	3 do 3,7 m
		mostovi prirodnih staza i višestruke namjene	3,7 do 4,6 m
Blackburn Architects [6]	SAD	dvosmjerni promet	2,7 m
Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales, The British Horse Society [7]	VB	konjanički promet	2,5 m
		konjanički promet sa vučom vozila	3,5 m
CD 353 - Design criteria for footbridges [9]	VB	-	3,5 m

Ograda Mosta D (slika 62) izvedena je od metalnih prečki i stupića te njezina visina iznosi 1,1 metar. Analizom tablice 26 uočava se da je takva visina nedovoljna za mostove kojima se koriste jahači te se preporuča povećanje visine ograde.

Tablica 26: Preporučena visina ograde

SMJERNICA	DRŽAVA	NAPOMENA	VISINA OGRADE
Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds	SAD	-	1,37 m
Design and Construction Guidelines	SAD-San Diego		1,5 m
Blackburn Architects	SAD		1,5 m
The British Horse Society	VB	širina mosta 2 m	1,8 m
		širina mosta veća od 2 m	1,5 m

Iako visina ograde nije dovoljna, radi širine mosta od 4 metara, jahač će moći prelaziti most jahanjem po sredini te će time njegov prelazak biti sigurniji.



Slika 62: Ograda Mosta D

7. ZAKLJUČAK

Uspoređujući preporuke smjernica Ujedinjenog Kraljevstva, Sjedinjenih Američkih Država te Australije, uviđa se da konjaničke mostove treba izvoditi blagim nagibom te prema Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds [3] i Design and Construction Guidelines [4] taj nagib mora iznositi do 5%. Preporučena širina mosta varira ovisno o smjernicama od 1,5 do 3,7 metara. Širina ovisi o više parametara kao što su stupanj razvoja infrastrukture, jednosmjerni i dvosmjerni promet i blizina prometnica te se ovi faktori moraju uzeti u obzir prilikom projektiranja konjaničkih mostova. Visina ograde bitan je faktor koji utječe na sigurnost jahača. Najmanju potrebnu visinu ograde konjaničkog mosta preporučuje Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campground [3] te ona iznosi 1,37 metara. Najstrožu visinu ograde preporučuje British Horse Society [7] te nalaže da za širinu mosta od 2 metra visina ograde mora iznositi 1,8 metara. Također, pri projektiranju treba uzeti u obzir slobodnu visinu mosta. Najstrožu slobodnu visinu preporuča CD 353 – Design criteria for footbridges [9] te ona iznosi 3,7 metara. Za sigurnost jahača važan je odabir gazne površine mosta te ona ne smije biti skliska i ne preporuča se da stvara zvuk pri udaru kopita o nju.

Promatrajući izmjerene parametre mostova kojima se koriste jahači na području Istre, uočava se da niti jedan most ne zadovoljava potrebnu visinu ograde osim Mosta B iznad Istarskog ipsilona. Širina izmjerenih mostova većinom je prikladna za konjanički promet i zadovoljava veći broj preporuka. Gazna površina mosta često je ista kao i površina prilazećih staza, ali je često izvedena od materijala nepogodnog za hod konja.

Iako u Hrvatskoj ne postoji niti jedan projektirani most za konjanički promet, preporučljivo je upoznati se sa smjernicama i preporukama za njihovo projektiranje. Pri projektiranju i izvedbi novih konjaničkih mostova ili mostova za zajedničko korištenje različitih sudionika u prometu važno je poštovati definirane preporuke. Cilj je projektirati konjaničke mostove na način koji osigurava sigurnost i zaštitu korisnika, u skladu s preporukama smjernica.

8. LITERATURA

- [1] Štimac Grandić, Ivana, Skripta iz predmeta Mostovi, Mostovi, Građevinski fakultet Rijeka, 2021.
- [2] *Enabling Equestrian Access in Northern Ireland*, The British Horse Society, 2002
- [3] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engelmann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007. <https://www.fs.usda.gov/t-d/pubs/htmlpubs/htm07232816/page10.htm> (pristup 3.5.2024.)
- [4] *County trails program, Community trails master plan*, San Diego County, USA, <https://www.sandiegocounty.gov/content/dam/sdc/pds/CTMP/DesignandConst.pdf> (pristup 5.5.2024.)
- [5] LRFD GUIDE SPECIFICATIONS FOR THE DESIGN OF PEDESTRIAN BRIDGES, AASHTO, 2009
- [6] Blackburn Architects, Konji i mostovi: Stvari koje treba uzeti u obzir pri projektiranju konjičkog objekta - Blackburn Architects, P.C. (pristup 12.5.2024.)
- [7] *Advice on Bridges, gradients and steps in England and Wales*, The British Horse Society, [bridges-0224.pdf \(bhs.org.uk\)](https://www.bhs.org.uk/bridges-0224.pdf) (pristup 22.5.2024.)
- [8] *ADVICE ON Specifications and Standards recommended for equestrian routes in England and Wales*, The British Horse Society, <https://www.yardownerhub.co.uk/uploads/Specifications-and-Standards-for-Equestrian-Routes-BHS.pdf>
- [9] CD 353 - Design criteria for footbridges, [7be571c3-bcd5-414c-b608-48aa19f7f4a1 \(standardsforhighways.co.uk\)](https://www.standardsforhighways.co.uk/7be571c3-bcd5-414c-b608-48aa19f7f4a1) (pristup 10.6.2024.)
- [10] *Horse Trail Infrastructure Guidelines For peri-urban precincts in Australia*, Horse SA, 2019

[11] America Trails, [Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds - American Trails](#) (pristup 8.5.2024.)

[12] US Equestrian, [Equestrian Trail Manuals Released | US Equestrian \(usef.org\)](#) (pristup 8.5.2024.)

[13] British Horse Society, [About the BHS | The British Horse Society](#) (pristup 14.5.2024.)

[14] External Works, [Cycle, equestrian and vehicle access bridges | CTS Bridges \(externalworksindex.co.uk\)](#) (pristup 14.5.2024.)

[15] Geograph, [Charlton Burn Ford © John Walton :: Geograph Britain and Ireland](#) (pristup 15.5.2024.)

[16] Hrvatska Enciklopedija, <https://www.enciklopedija.hr/clanak/podvoznjak> (pristup 17.5.2024.)

[17] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engelmann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., [0723-2816-MTDC: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, page03 \(usda.gov\)](#) (pristup 28.5.2024.)

[18] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engelmann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., [0723-2816-MTDC: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, page06 \(usda.gov\)](#) (pristup 28.5.2024.)

[19] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engelmann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., [0723-2816-MTDC: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, page07 \(usda.gov\)](#) (pristup 29.5.2024.)

[20] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engelmann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., [0723-2816-MTDC: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, page08 \(usda.gov\)](#) (pristup 29.5.2024.)

[21] CD 377 - Requirements for road restraint systems, [1fe48581-82ba-4b6f-95a1-ee93309bd1b5 \(standardsforhighways.co.uk\)](https://standardsforhighways.co.uk/1fe48581-82ba-4b6f-95a1-ee93309bd1b5) (pristup 10.6.2024.)

[22] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engemann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., [0723-2816-MTDC: Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds, page04 \(usda.gov\)](https://www.usda.gov/0723-2816-MTDC:Equestrian%20Design%20Guidebook%20for%20Trails,%20Trailheads,%20and%20Campgrounds,%20page04) (pristup 10.6.2024.)

[23] Jan Hancock, Kim Jones Vander Hoek, Sunni Bradshaw, James D. Coffman, Jeffrey Engemann: *Equestrian Design Guidebook for Trails, Trailheads, and Campgrounds*, T&D Publications, 2007., <https://www.fs.usda.gov/t-d/pubs/htmlpubs/htm07232806/page12.htm> (pristup 10.6.2024.)

[24] Auto Express, [What is a Pegasus crossing? | Auto Express](https://www.autoexpress.com/what-is-a-pegasus-crossing/) (pristup 5.6.2024.)

[25] Leicestershire County Council, [Pegasus crossing < Leicestershire Highways](https://www.leicestershirehighways.co.uk/pegasus-crossing/) (pristup 5.6.2024.)

[26] British Horse Society, [gates-0720.pdf \(bhs.org.uk\)](https://www.bhs.org.uk/gates-0720.pdf) (pristup 6.6.2024.)

[27] British Horse Society, [mounting-blocks-1222.pdf \(bhs.org.uk\)](https://www.bhs.org.uk/mounting-blocks-1222.pdf) (pristup 6.6.2024.)

[28] British Horse Society, [Equestrian Fencing: Fences For Horses | The British Horse Society \(bhs.org.uk\)](https://www.bhs.org.uk/equestrian-fencing-fences-for-horses/) (pristup 6.6.2024.)

[29] Adobe Stock, https://stock.adobe.com/hr/search?k=%22hitching+post%22&asset_id=293699965 (pristup 7.6.2024.)

[30] Handi Ramp, [Horse Mounting Platform/Ramp \(Portable\) | Handi-Ramp \(handiramp.com\)](https://handiramp.com/horse-mounting-platform/ramp-portable/) (pristup 7.6.2024.)

[31] Google Maps; https://www.google.com/maps/@45.1893036,13.8912168,3a,90y,167.86h,83.78t/data=!3m7!1e1!3m5!1s8mpP2URz8L2B7ugwfeWHZA!2e0!6shttps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fpanoid%3D8mpP2URz8L2B7ugwfeWHZA%26cb_client%3Dmaps_sv.share%26w%3D900%26h%3D600%26yaw%3D167.858889

[43272042%26pitch%3D6.224471133565331%26thumbfov%3D90!7i16384!8i8192?coh=205410&entry=ttu](https://www.parenzana.net/hr/povijest-parenzane/vremeplov) (pristup 19.7.2024.)

[32] Parenzana, <https://www.parenzana.net/hr/povijest-parenzane/vremeplov> (pristup 19.7.2024.)