

Postoje brojači kilometara koji se pričvršćuju na osovinu prednjeg kotača (sl. 49). Palac 1 pričvršćen na žbicu kotača upada pri svakom okretaju kotača u zubac zupčanika 2, čiji se zakret registrira na brojilu.

Za davanje zvučnog signala prolaznicima upotrebljava se zvonce (sl. 50) ili trubica.

Nosač paketa prikazan je na sl. 53 (v. i sl. 6).

Jugoslavenska proizvodnja bicikla počela je god. 1952 i iznosila je 1963 već 289731 komad. Od toga je proizvela Fabrika bicikla i motocikla »Partizan« (FBP), Subotica, 100235, fabrika »Rog«, Ljubljana, 113688, preduzeće »Tito«, Sarajevo (PRETIS) 75808 komada.

LIT.: De Saumier, Dollfus, de Geoffrey, Histoire de la locomotion terrestre, L'illustration, Paris 1935. — D. Marković, Bicikl, Beograd 1949.

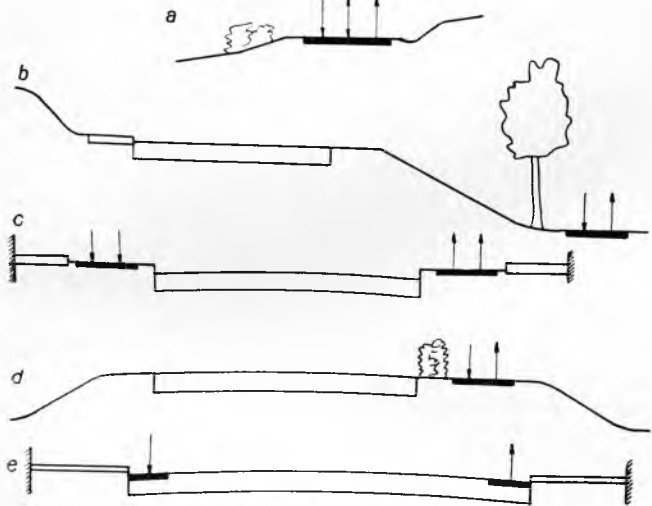
B. Madarević

BICIKLISTIČKE STAZE, saobraćajni prostori koji služe isključivo ili pretežno javnom saobraćaju bicikla.

Izgradnju posebnih, od ostaloga saobraćaja odvojenih staza za bicikliste nalažu tri zahtjeva: a) sigurnost saobraćaja (mala brzina i vijugavo kretanje bicikla ugrožavaju saobraćaj na zajedničkom kolniku, broj saobraćajnih nesreća je u tom slučaju do 3 puta veći, žrtve su pretežno biciklisti); b) iskorištenje propusne moći glavnog kolnika (biciklisti smanjuju na zajedničkom kolniku propusnu moć do 27%); c) ekonomski razlozi (pored vrlo velikih šteta uslijed saobraćajnih nesreća i gubitaka uslijed smanjenja propusne moći, troškovi su izgradnje i održavanja biciklističkih staza za 60...75% manji nego odgovarajući troškovi cesta sa kolovozom za mješoviti saobraćaj).

Podjela biciklističkih staza. Biciklističke staze mogu se podijeliti prema položaju, prema broju traka, prema saobraćaju, prema namjeni i prema smještaju u pokrajini.

Prema položaju dijele se biciklističke staze u posebne biciklističke staze i biciklistički pojas. Posebne biciklističke staze (fr.



Sl. 1. Smještaj biciklističkih staza

piste cyclable, njem. Radweg, Radfahrweg) određene su isključivo za bicikliste. One mogu biti potpuno samostalne (biciklistički put, sl. 1 a, b) ili smještene u trupu ceste usporedno sa glavnim kolnikom (biciklističke staze u užem smislu, sl. 1 c, d). Posljednje su redovito podignute nad glavni kolnik (u gradskim ulicama, sl. 1c), a mogu i da leže u istoj visini (na cesti kroz nenaseljeno područje, sl. 1d). Od glavnog kolovoza biciklistička staza mora biti jasno odvojena ogradom, drvoredom, živicom, zelenim pojasom, ivičnjakom i sl. Biciklistički pojas (franc. bande cyclable, njem. Radstreifen, Radfahrstreifen) čini sastavni dio kolnika i služi prvenstveno biciklistima, ali ga po potrebi mogu upotrebljavati i druga vozila (sl. 1e); od glavnog kolnika odvojen je samo ugrađenim metalnim ili kamenim oznakama, obojenom crtom ili kolovoznim zastorom u drugoj boji ili izradi. Biciklističke staze i pojasevi mogu biti jednostrani (sl. 1d) ili obostrani (sl. 1c, e). Prema broju traka razlikuju se: *jednotračne* (sl. 1e), *dvotračne* (sl. 1b, c, d), *trotračne* (sl. 1a) i *višetračne* b. s., prema tome da li

im širina omogućava vožnju jednog, dva, tri ili više biciklista uporedo. Prema saobraćaju razlikuju se: *jednosmjerne* b. s., na kojima je vožnja omogućena samo u jednom smjeru, i *dvosmjerne* b. s., na kojima je moguća vožnja u oba smjera, ukoliko je to određeno projektom ili saobraćajnim odredbama. Prema namjeni razlikuju se *poslovne* i *izletničke (turističke)* b. s., a prema smještaju u pokrajini: *gradske* i *vagraadske* b. s.

Biciklističke staze treba graditi kada to zahtijeva gustina saobraćaja motornih vozila ili biciklista. Tehnički propisi SFRJ preporučuju izgradnju posebne biciklističke staze ako umnožak dnevnih prelaza biciklista i motornih vozila prelazi 70 000. Međunarodni propisi zahtijevaju posebne staze za bicikliste ukoliko to iziskuje gustina biciklističkog ili ma kog drugog saobraćaja. Većina inostranih tehničkih propisa i smjernica (Švicarska, ČSSR, Njemačka, Francuska) postavlja zahtjev za izgradnjom biciklističkih staza kada biciklistički saobraćaj premašuje 500 bicikla na dan.

Širina biciklističke staze, koja je zavisna od njezina položaja i od gustine i usmjerenosti biciklističkog saobraćaja, određuje se iz praktične propusne moći (kapaciteta) biciklističke vozne trake. Teoretska propusna moć iznosi:

$$K = \frac{1000 V}{L}$$

gdje je *K* teoretska propusna moć izražena kao broj bicikla na sat, *V* brzina vožnje bicikla u km/h, *L* teoretski razmak bicikla u nizu, u m. Dužina *L* mora biti tolika da u slučaju kočenja jedan bicikl ne naleti na prethodni, dakle,

$$L = z + d + r,$$

gdje znači *z* zaustavni put u m, *d* dužinu bicikla = 2,0 m, *r* sigurnosni dodatak = 3,0 m. Za dužinu zaustavnog puta

$$z = \frac{V}{3,6} + \frac{V^2}{42,8} \text{ bit će } L = \frac{V}{3,6} + \frac{V^2}{42,8} + 3,0, \text{ odnosno}$$

$$K = \frac{1000 V}{\frac{V}{3,6} + \frac{V^2}{42,8} + 3,0} = \frac{3600}{1 + \frac{V}{11,9} + \frac{10,8}{V}}$$

(svi mjerni brojevi veličina u naprijed navedenim jedinicama).

Najveća teoretska propusna moć po gornjoj formuli iznosi 1250 bicikla na sat, a mogla bi nastupiti samo u idealnom slučaju neprekidnog i jednolikog toka bicikla, što se u praksi nikada ne postiže. Zbog nejednakomjernosti brzine i isprekidanosti kolone, zastoja u križanjima i dr., vrijednost se praktično smanjuje na 1/3 do 1/4. Praktično se propusna moć jedne trake, dakle, može uzeti da iznosi ~ 300 do najviše 600 bicikla na sat (u vrškovima saobraćajnog intenziteta). Te vrijednosti odgovaraju u godišnjem prosjeku vrijednostima od ~ 2000 bicikla na dan.

Na osnovu tih razmatranja može se računati sa slijedećom propusnom moći biciklističke staze, uzimajući u obzir intenzitet saobraćaja u godišnjem prosjeku:

Broj biciklističkih saobraćajnih traka	Intenzitet saobraćaja bicikla (bicikla na dan)	
	jednosmjernan	dvosmjernan
1	do 2000	—
2	2000 do 4000	do 3000
3	više od 4000	više od 3000

Iz gornjih podataka može se odrediti potreban broj *n* saobraćajnih traka za bicikliste, pa se zatim proračunava orijentaciona prosječna širina kolovoza biciklističke staze u centimetrima prema formuli:

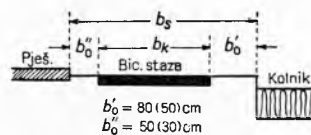
$$b_k = a \cdot 5n(19 - n),$$

gdje je za jednosmjernu biciklističku stazu *a* = 1,00, za dvosmjernu biciklističku stazu *a* = 1,10...1,15.

Prema sl. 2 mora prosječna slobodna širina iznositi (u centimetrima):

$$b_s = b_k + b_o' + b_o''.$$

Najmanja visina slobodnog profila iznad biciklističke staze mora da bude 2,50 m.



Sl. 2. Širina biciklističke staze

Trasa biciklističke staze u gradskom području ide usporedno sa kolnikom ulice ili ceste. Biciklistička staza čini sastavni dio gradskih komunikacija. Na novim cestama izvan naselja nastoji se da se biciklistička staza vodi odvojeno.

Povoljna je biciklistička staza položena u krivinama i blago valovitoj niveleti, no bez većih izgubljenih nagiba. Duži pravci se izbjegavaju. Iz estetskih obzira, a i zbog voznodinamičkih uvjeta, preporuča se primjena prelaznica, ukoliko to ne povećava troškove građenja.

Preporučuju se minimalni polumjeri horizontalnih krivina: u gradovima $R = 8$ m, izvan naselja $R = 20$ m.

Pri trasiranju biciklističkih staza vodi se računa o estetskim načelima (lijepi vidici, raznovrsnost vegetacije, putovanje uz rijeku, jezero i dr., oivičenje živicom, drvoredom).

Biciklistička staza smije prelaziti preko kolnika samo u križanjima. Njezine rampe na križanjima izvođe se u nagibu 1 : 25 (4%).

Na cestama namijenjenim isključivo automobilskom saobraćaju (autoputovima) ne dopušta se izgradnja biciklističkih staza.

Niveleta. Nagib nivelete po pravilu treba da bude $< 5\%$, u ravničastom području $< 4\%$, i to po mogućnosti najviše 2(3)% do dužine 1000 m, najviše 4(5)% do dužine 750 m, najviše 6(7)% do dužine 200 m i najviše 8(10)% do dužine 50 m. Prelomi nivelete zaobljuju se vertikalnim krivinama sa $R_v \geq 100$ m. Duži odsjeci u padu ne smiju biti u pravcu, jer bi omogućili prebrzu, a prema tome opasnu vožnju.

Poprečni nagib treba da je jednostran, u pravcu i krivini, sa $q = 1,5 \dots 2\%$.

Načela izgradnje i konstrukcije. Biciklistička staza, naročito njena površina, mora biti izabrana, izgrađena i održavana tako da biciklistima pruža udobniju vožnju nego glavni kolnik. Kao konstruktivni noseći sloj zadovoljava 10 cm debeli uvaljani sloj onog materijala koji se može nabaviti na licu mjesta: šljunak, pijesak, tučenac, otpaci iz kamenoloma, otpaci i krš opeka, zgura i dr. Ukoliko je tlo osjetljivo na mraz, ugrađuje se tamponski sloj.

Zastori biciklističkih staza. Za slab saobraćaj i izvan naselja dovoljan je uvaljani sloj drobljenog pijeska vezan vodom; u slučaju jačeg saobraćaja i u gradovima dolazi u obzir: površinska obrada, asfaltni čilim sa granuliranom mineralnom smjesom, miješani i zasuti makadam, liveni asfalt, pješčani asfalt, fini asfaltni beton, cement-betonski kolovoz — monolitni 8...12 cm ili montažni od prefabriciranih ploča, mozaik-kocka 5...6 cm.

Zbog slabije konstrukcije biciklističke staze treba podesnim mjerama (saobraćajnim znacima, propusnim barijerama i dr.) onemogućiti prolaz težih vozila.

Opasna mjesta (na nasipu ili potpornom zidu višem od 1,5 m, na mostu i dr.) osiguravaju se zaštitnom ogradom ili živicom, eventualno drvoredom, i to tako da ne bude ograničena preglednost.

LIT.: M. Marković, Projektovanje i građenje putova, knj. I., Beograd 1954. — R. Cimolini, Problemi kolesarskega prometa, Obj. št. 13 Uprave za ceste LRS, Ljubljana 1958. — Forschungsgesellschaft für den Straßenbau, Richtlinien für die Planung von Radwegen, Bielefeld 1952.

E. Janaček

BIJELJENJE, PRANJE I ČIŠĆENJE TEKSTILNIH PROIZVODA, pripremni dio dorade tekstila; izvodi se na vlaknima, pređi ili na tkaninama i pletivima. Svrha je tih procesa da se vlakna oslobode stranih primjesa koje daju sirovoj, neočišćenoj ili nebijeljenoj robi neugledan i nepoželjan izgled i opip, ili otežavaju, pa i onemogućuju, provedbu daljnjih procesa dorade. Ovamo pripada i pranje i čišćenje rublja i odjeće, pri čemu se ovi predmeti oslobađaju nečistoća koje su u toku upotrebe došle na materijal.

S obzirom na specifična svojstva pojedinih vrsta tekstilnih vlakana od kojih su izrađeni različiti proizvodi i na konačnu svrhu ovih procesa, mora se svaka vrsta materijala obrađivati na drugi način i s pomoću drugih sredstava. Pri pranju vunenog vlakna osnovno je da se s njega uklone prirodne nečistoće i vosak, da bi vlakna bila podesna za pređenje i bojadisanje; pri čišćenju i bijeljenju pamuka uklanjaju se prirodne primjese iz vlakna, da bi materijal bio dovoljno hidrofilan, kako bi pri daljnjjoj doradi lako i jednolično upijao na pr. bojilo, ili da bi dobio čist bijel izgled kakav se zahtijeva od bijele robe.

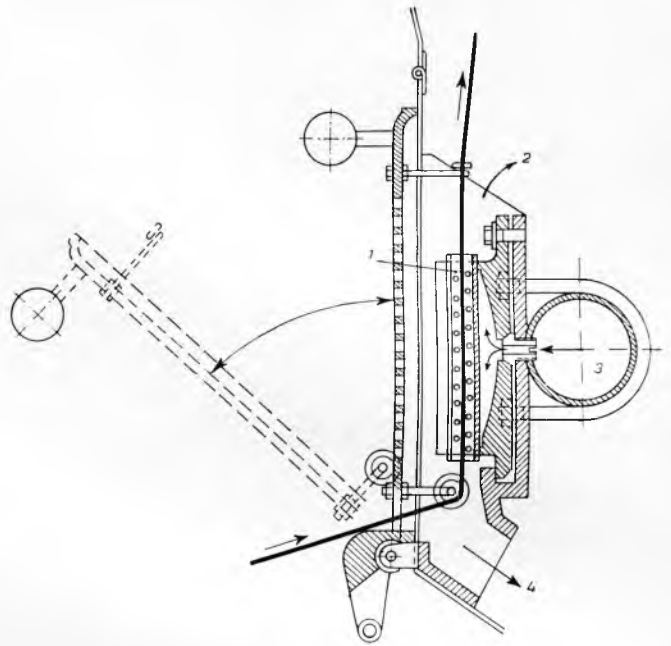
Način obrade u svrhu čišćenja, pranja i bijeljenja tekstilnih proizvoda zavisi i od toga u kakvom obliku dolaze materijali

na doradu: kao rastresena vlakna, međuproizvod iz predionice, pređa, tkanine ili pletivo. Od tog oblika zavisi i stupanj onečišćenja, a prema tome i postupak pranja, čišćenja ili bijeljenja, kao i izbor aparature.

Operaciju koja nekad prethodi pranju i čišćenju prede ili tkanina predstavlja **smuđenje**.

Smuđenje se provodi na svim vrstama materijala. Svrha mu je da se sa površine sirove prede ili tkanine uklone vlakanca što strše iz površine pa daju tkaninama ili pređi dlakav izgled. Ponaјviše se smude fina pamučna pređa i konac, zatim glatke pamučne i vunene tkanine, pa vrlo glatke tkanine od kemijskih vlakana.

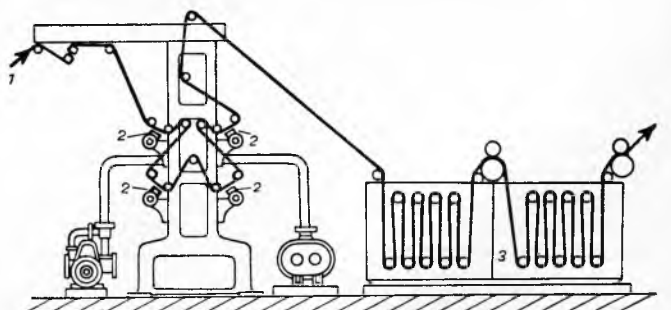
Pređa se smudi strojevima za smuđenje na kojima prolazi brzinom od 150 m/min kroz plamen dobiven izgaranjem nekog gorivog plina ili raspršenog tekućeg goriva. Pri prolazu prede kroz takav plamen izgore sve dlačice na površini, a zbog velike brzine ne može se pređa ugrijati na temperaturu višu od 150°C, koja je kritična za termički raspad celuloze (sl. 1).



Sl. 1. Stroj za smuđenje prede. 1 kanal s plamenicima, 2 i 4 odvod sagorjelih plinova, 3 dovod plina

Tkanine se smude tako da se ili vode preko plamena, ili preko užarenih konveksnih ploča, ili preko užarenih metalnih bubnjeva. Najuočibajeniji je način smuđenja s pomoću plamena. Brzina i način prelaza tkanine preko plamena regulira se prema zahtijevanom efektu (tj. prema tome da li treba da se tkanina smudi samo na jednoj ili na obje strane ili da li treba potpuno ili samo djelomično ukloniti dlačice s površine) i prema težini, odnosno debljini tkanine. Najmodernijim strojevima mogu se lake tkanine smuditi s brzinama i do 300 m/min (sl. 2).

Strojevi za smuđenje (smudionici) obično su konstruirani tako da se na njima mogu smuditi po dvije pruge uža (do 90 cm)



Sl. 2. Stroj za smuđenje i impregnaciju tkanina. 1 ulaz i raspinjanje tkanine 2 plinski plamenici, 3 kade za impregnaciju