CRNA GORA
OPŠTINA TIVAT

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

1. *Vertikalna saobraćajna signalizacija*

a. Temelji za stubove nosače standardnih saobraćajnih znakova

Temelji za stubove nosače saobraćajnih znakova moraju da budu od izrađeni od cementnog betona marke MB-20 i moraju imati oblik zarubljene piramide. Mogu biti u cjelini izrađeni unapred (npr. prefabrikovani sa odgovarajućim cijevima okruglog presjeka iz cementnog betona kao spoljno oivičenje). Budući da su kružne cijevi od cementnog betona prvenstveno obloga za unapred pripremljene (prefabrikovane) temelje za stubiće, kvalitet tih cijevi mora da odgovara zahtjevanom kvalitetu cementnog betona za temelje. Temelji moraju da se izvedu na osnovu prethodno izvršenog statičkog proračuna. Detaljni način izrade temelja, kojeg predloži izvođač, mora da odobri nadzorni organ, koji može da odredi dodatne uslove za izvođenje tih radova.

b. Cijevni stubovi nosači standardnih saobraćajnih znakova

Stubovi za saobraćajne znakove moraju po pravilu da budu od čeličnih cijevi, spolja i iznutra zaštićeni vrućim pocinkovanjem ili na odgovarajući drugačiji način (plastificirani, bojeni, metalizovani).
Spoljni prečnik cijevnih stubova nosača saobraćajnih znakova iznosi najmanje 60 mm, a najmanja debljina zida stuba iznosi 2 mm.
U slučaju minimalnog odstupanja prečnika stuba od određenog, dobavljač znakova je dužan da obujmice za pričvršćivanje znakova na stub preradi tako da mogu da se upotrebe i na stubovima koji su određeni u prvom stavu ove tačke. Spoj stubova za znakove i betonskog temelja mora da bude izveden tako da se spriječi okretanje stuba oko uzdužne ose. Sprečavanje okretanja može da se obezbjedi uz pomoć ankera ili uz pomoć promjene oblika stuba u zoni temelja. Vrh stuba za znak mora da bude zatvoren kako bi se spriječilo nakupljanje atmosferske vode u unutrašnjosti stubova. Dužina (visina) nosača određuje se iz detalja položaja znakova, a prema veličini i broju znakova na njima, potrebne dubine temelja i izabranog načina pričvršćavanja znakova na nosač. Produženje, odnosno skraćenje zbog kosine terena, ustanovljava proizvođač na terenu ili iz projekta. Svaku opravdanu promjenu, koju predloži izvođač, mora prvo da odobri nadzorni organ.
Kontrola kvaliteta.
Proizvođač mora posjedovati atest za sve materijale koji se koriste prilikom izrade nosača saobraćajnih znakova.

c. Standardni saobraćajni znakovi

Oblik i veličina saobraćajnih znakova je detaljno određena u Pravilniku o saobraćajnoj signalizaciji. Uz saobraćajni znak može biti postavljena dopunska tabla koja je sastavni dio saobraćajnog znaka i koja bliže određuje njegovo značenje. Mjere (širina) dopunskih tabli moraju da budu usklađene sa mjerama osnovnih saobraćajnih znakova. Saobraćajni znakovi moraju da budu postavljeni tako da učesnici u saobraćaju mogu danju i noću lako da ih opaze i u skladu sa značenjem znakova pravovremeno intervenišu. Saobraćajni znakovi moraju da budu zamjenljivi (moguća demontaža i ponovo montaža znaka u primeru oštećenosti zbog vandalizma, saobraćajne nesreće i sl.). Saobraćajni znakovi moraju da bude postavljeni na mjestima određenim odgovarajućim propisima i projektnoj dokumentaciji. Za vrijeme trajanja oblik i boja saobraćajnih znakova moraju da budu postojani, kako bi uputstva i informacije koje znakovi prenose učesnicima u saobraćaju bila sigurna i nedvosmislena.

Različiti materijali, upotrebljeni u jednom saobraćajnom znaku, moraju da budu izdržljivi pri svim temperaturama i vremenskim uticajima i moraju da obezbjede zahtjevanu trajnost saobraćajnog znaka.

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

Materijal za saobraćajne znakove mora da bude otporan na:
- *uticaj vremena i vode (hidrofoban),*
- *hemijske promene,*
- *prekomjerno trošenje i starenje, kao i*
- *gorenje i prateće opasnosti.*

Na jednom stubu mogu da budu pričvršćena najviše dva saobraćajna znaka, svaki s jednom dopunskom tablom, izuzev na raskrsnici bez semafora u naselju, gdje je dozvoljeno na zajedničkom nosaču saobraćajnog znaka pored kolovoza postaviti tri saobraćajna znaka bez dopunskih tabli, kada je prvi u nizu od tih znakova znak II-1 ili II-2, drugi u nizu jedan od znakova: II-43, II-43.1, II-43.2, II-43.3, II-43.4, II-44, II-44.1, II-44.2, II-45.2, II-26, II-26.1 a treći u nizu jedan od znakova: III-5, III-6, III-7.
Svi saobraćajni znakovi do veličine 120 x 250 cm moraju da budu izrađeni u jednom komadu. Saobraćajni znakovi čija veličina je veća od 120 x 250 cm moraju da budu izrađeni u obliku sastavljivih segmenata, pri čemu minimalna visina pojedinačnog segmenta smije da iznosi 25 cm, dok maksimalna visina može da iznosi najviše 120 cm.
Reflektujuća folija na svim znakovima mora da bude u jednom komadu, osim kada to ne može da se obezbjedi zbog ograničenja u dimenzijama folije (širina rolne folije). U slučaju kada ne može da se obezbjedi folija u jednom komadu, spoj dve folije mora da se izvede prema uputstvima proizvođača folije. Zbog smanjenja odbijanja svjetlosti i kontrasta znakova i pozadine, saobraćajni znakovi moraju da budu postavljeni pod uglom od 85° do 87° na osovinu puta.

Podloga saobraćajnih znakova mora da bude od lima (čeličnog ili aluminijskog).
Podloga saobraćajnih znakova mora da bude sposobna da preuzme:
- *opterećenje zbog vjetra u skladu sa standardom MEST EN 12899-1:2011 i*
- *temperaturne promjene od – 35°C do 70°C u granicama dozvoljenih napona u elastičnom području materijala. Elastične deformacije pri tome ne smeju da smanje trajnost saobraćajnog znaka.*

Debljinu podloge za saobraćajne znakove treba odrediti u zavisnosti od:
- *propisane veličine saobraćajnog znaka,*
- *vrste materijala i*
- *načina oblikovanja i ojačavanja.*

Lim za podlogu mora da bude debeo najmanje 2 mm. Svi saobraćajni znakovi moraju biti izrađeni sa ojačanom ivicom. Lice znaka mora da bude izrađeno u klasi P3 iz tabele 13. Ivica svih znakova, osim znakova koji su izrađeni od aluminijumskog lima pričvršćenog na AL ugaonike, mora da bude izrađena u klasi E2 iz tabele 14 standarda MEST EN 12899-1:2011.

Na prednjoj strani (licu) saobraćajnog znaka ne smiju da budu vidljivi tragovi ojačanja. Ako je to vremenom moguće očekivati, podlogu je potrebno prethodno odgovarajuće obraditi. Veće podloge (table) mogu da budu sastavljene od više vodoravnih traka, koje moraju da budu kao cjelina odgovarajuće pričvršćene na metalni okvir. Obje vrste materijala moraju da budu kompatibilne prije svega kod skupljanja i rastezanja. Površina podloge mora da bude ravna i ravnomjerna, kao i bez izbočenja. Građa površine podloge na prednjoj strani saobraćajnog znaka ne smije biti vidljiva. Poleđina podloge mora da bude glatka, zatvorena i odgovarajuće zaštićena. Znakovi i natpisi na saobraćajnim znakovima moraju biti od retroreflektujućih materijala (retroreflektujućih folija klase I, II ili III). Retroreflektujuće folije koje se koriste za izradu lica znaka moraju da ispune sve zahtjeve određene u tački 4. standarda MEST EN 12899-1:2011, pri čemu treba uzeti u obzir da pojedini tipovi folija moraju da ispune sledeće zahtjeve:

- *hromatske vrednosti i faktor osvijetljenosti za folije tipa I i II – klasa CR2 prema tabeli 2 MEST EN 12899-1:2011,*
- *koeficijent retrorefleksije RA za folije tipa I – najmanje klasa RA1 prema tabeli 3*

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

MEST EN 12899-1:2011,
• koeficijent retrorefleksije RA za folije tipa II – najmanje klasa RA2 prema tabeli 4 MEST EN 12899-1:2011, pri čemu treba uzeti u obzir da upotreba tamnozelene boje (dark green) nije dozvoljena,
• hromatske vrijednosti i faktor osvetljenosti za folije tipa III pri dnevnom osvetljenju prema tabeli 2.7.1,
• hromatske vrijednosti za folije tipa III u noćnom periodu prema tabeli 2.7.2,
• najmanji koeficijent retrorefleksije (cd.lx-1.m-2) za folije tipa III prema tabeli 2.7.3,

Proizvođač saobraćajne signalizacije mora da garantuje da će retroreflektujuće folije imati i sledeće karakteristike:
• da će retroreflektujuća folija tipa I zadržati minimalno 50% svoje početne retrorefleksije sedam godina nakon postavljanja saobraćajnog znaka,
• da će retroreflektujuća folija tipa II zadržati minimalno 80% svoje početne retrorefleksije deset godina nakon postavljanja saobraćajnog znaka,
• da će retroreflektujuća folija tipa III zadržati minimalno 80% svoje početne retrorefleksije deset godina nakon postavljanja saobraćajnog znaka,
• da će retroreflektujuća folija tipa III fluorescentne žuto/zelene boje zadržati svoju fluorescentnost najmanje pet godina nakon postavljanja saobraćajnog znaka.

Kontrola kvaliteta:
Proizvođač mora posjedovati atest za sve materijale koji se koriste prilikom izrade saobraćajnih znakova, a njihovi rezultati se podnose nadzornom organu na odobrenje. Kontrola kvaliteta se obavlja u skladu sa JUS Z.S2.300 i MEST EN 12899-1.

2. HORIZONTALNA SAOBRAĆAJNA SIGNALIZACIJA

Oznake na kolovozu moraju da budu izvedene tako da je učesnicima u saobraćaju uvijek zagarantovao bezbjedno usmjeravanje i bezbjedna vožnja.
Po pravilu, sve oznake na kolovozu moraju da budu posute odgovarajućim reflektujućim staklenim kuglicama.
Oznake na kolovozu moraju da ispunjavaju svoju funkciju bezbjednog vođenja saobraćaja tokom čitavog životnog vijeka. Da bi se spriječile nepotrebne smetnje u saobraćaju, one moraju da ispune sledeće zahtjeve:
• oznake na kolovozu moraju da budu jasno vidljive tokom čitavog dana pri svakoj vrsti osvjetljenja i u svim vremenskim uslovima,
• moraju da budu otporne na proklizavanje (prianjane)
• moraju da dobro prianjaju za podlogu, da budu otporne na vremenske uticaje, naftne derivate i so,
• otpornost na habanje pri očekivanom saobraćajnom opterećenju (trajnost),
• debljina oznaka na kolovozu ne smije da utiče na voznu dinamiku i odvodnjavanje,
• ne smiju da prouzrokuju pukotine na habajućem sloju kolovoza,
• oznake na kolovozu moraju biti dobro vidljive i danju i noću,
• oznake na kolovozu ne smiju da odstupaju od određenih geometrijskih dimenzija,
• materijali i njihovi dodaci treba da su jednostavni za upotrebu.

U načelu, uzdužne oznake treba nanijeti na kolovoz odgovarajućom mašinom. Ručno nanošenje tih oznaka (samo u izuzetnim slučajevima) mora da odobri nadzorni organ.

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

Površina kolovoza na koju se nanose oznake mora da bude:
- *potpuno suva*
- *bez ostataka soli*
- *bez većih masnih mrlja*
- *očišćena od prašine, pijeska, zemlje i drugih materijala.*

Veoma hrapavu površinu kolovoza treba prije nanošenja oznaka očistiti četkama, izduvavanjem i ispiranjem. Veoma glatku površinu kolovoza treba prije nanošenja odgovarajuće ohrapaviti.

Na nove kolovozne površine (prije svega asfaltne) treba da se nanesu privremene oznake, stalne oznake se mogu upotrebiti tek kada je sa površine zrna na kolovozu odneseno bitumensko ili cementno vezivo odnosno malter. Umjesto na oštećenu površinu kolovoza (npr. pukotinu na uzdužnom spoju na sredini kolovoza, ako ta nije odgovarajuće ispunjena) potrebno je izvesti odgovarajuću uporedno pomjerenu oznaku na kolovozu, neposredno pored oštećene površine.
Pri obnavljanju poprečnih i drugih oznaka na kolovozu obavezno je nanošenje boje prskanjem uz pomoć kompresora. Nanošenje boje valjkom nije dozvoljeno!
Obnavljanje natpisa, strelica i simbola se izvodi upotrebom šablona koji su izrađeni u skladu sa važećim standardima.
Oznake na kolovozima treba izvoditi:
- *na temperaturi vazduha od 10 do 30°C,*
- *pri temperaturi površine kolovoza od 5° do 45°C*
- *po suvom vremenu*
- *pri relativnoj vlažnosti vazduha najviše 85%*

Nije dozvoljeno izvođenje radova u vremenskim uslovima koji odstupaju od gore navedenih (što naročito važi za temperature vazduha i kolovoza koje su niže od propisanih). Reflektujuće staklene kuglice treba nanijeti mašinski prskanjem. Naneseni sloj premix boje treba još posuti po površini sa reflektujućim staklenim kuglicama. Sve oznake na kolovozu moraju biti posute staklenim kuglicama osim oznake za obilježavanje mjesta za parkiranje, kao i ostalih oznaka na parkiralištima i u garažama koje mogu da se obilježavaju materijalima koji nemaju retroreflektujuća svojstva. Potrošnja staklenih kuglica treba da iznosi između 0,200–0,250 kg/m2 obojene površine.
Oznake na kolovozu moraju biti ravnomjerne, odgovarajućeg oblika i moraju da obezbijede zahtijevanu: trajnost, otpornost na klizanje, vidljivost po danu, vidljivost noću po suvom i mokrom vremenu, vrijeme sušenja i debljinu suvog sloja materijala.

Minimalne zahtjevane karakteristike i kontrola debeloslojnih, srednjeslojnih i tankoslojnih oznaka na kolovozu su određeni standardima EN 1436:2011, EN 1824:2008 , EN 1871, EN 13197:2011, EN 12802:2008 i ZTV M 02.
Najmanja količina posipanja za oznake na kolovozu sa reflektujućim staklenim kuglicama mora da iznosi 0,20 kg/m2. Zahtjevana granična debljina suvog sloja materijala za tankoslojne oznake iznosi:
- *za uzdužne oznake 200 µm (do 4000 vozila/dan) i 250 µm (iznad 4000 vozila/dan),*
- *za poprečne oznake 250 µm (do 4000 vozila/dan) i 300 µm (iznad 4000 vozila/dan)*

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

3. SPECIJALNI SISTEM OZAČAVANJA PJEŠAČKIH PRELAZA

TEHNIČKI ZAHTJEVI OPREME

Osnovni zahtjevi

• Fiksni saobraćajni znak „PJEŠAČKI PRELAZ" mora biti izrađen od aluminijuma sa retroreflektujućom folijom klase 3. Ovaj znak mora biti izrađen u skladu sa standardom MEST EN12899-1. Proizvođač znaka mora imati važeći sertifikat EN12899 izdat od ovlašćenog tijela. Sertifikat se prilaže uz tendersku dokumentaciju.

• Izmjenljivi saobraćajni znak sa predefinisanim tekstom od žutih LED dioda „OPREZ" „PJEŠACI" i dva treptača od žutih LED dioda. Optičke i mehaničke karakteristike moraju biti u skladu sa standardom MEST EN12966. Proizvođač znaka mora imati važeći sertifikat EN12966 izdat od ovlašćenog tijela. Sertifikat se prilaže uz tendersku dokumentaciju.

• Izmenljivi saobraćajni znak mora da ima tri hijerarhijska načina kontrole osvjetljaja: - automatska kontrola osvjetljaja pomoću svjetlosnog senzora;

- automatska kontrola osvjetljaja prema dobu dana na osnovu preciznog algoritma. Precizni algoritam osvjetljenosti zavisi od geografske lokacije znaka i uzima u obzir promjenu osvjetljenosti u različitim vremenskim periodima dana tokom cijele godine;
- fiksni osvjetljaj koji se može mijenjati preko računara.

• Znak mora da ima kontrolu i praćenje temperature unutar uređaja.

• Pobuda dioda mora da bude kontinualna što obezbjeđuje veću trajnost LED dioda. • Znak mora da ima RS232, Eternet i RF komunikaciju.

• Znak mora da pamti događaje o greškama u radu u internoj memoriji. Mora da postoji mogućnost očitavanja informacija iz memorije znaka pomoću dijagnostičkog softvera preko RS232 ili Eternet komunikacije.

• Senzor pokreta za detekciju kretanja pješaka treba da bude instaliran uz svaki izmjenljivi znak.

• RF primopredajnik treba da bude instaliran u svakom izmjenljivom znaku tako da kada jedan senzor pokreta detektuje pješaka koji počinje da prelazi ulicu aktivira se naizmjenično LED tekst „OPREZ" „PJEŠACI" i žuti LED treptači, na tom znaku i istovremeno se preko bežične RF komunikacije aktivira se isti tekst i na znaku koji se nalazi sa druge strane ulice.

• Maksimalna potrošnja znaka ne smije biti veća od 20W.

• U zavisnosti od konkretne lokacije sistema napajanje svih komponenti sistema za pješačke prelaze može biti: - preko stalnog mrežnog napona 220VAC ili - preko mreže ulične rasvjete gdje će se preko noći komponente sistema napajati direktno sa mreže ulične rasvjete (220VAC), a tokom dana napajati sa baterije (12VDC) ili - putem solarnog napajanja na 12VDC.

Funkcionalni zahtevi

• Izmenljivi znakovi moraju biti upravljivi. Uz znakove treba isporučiti softver za kontrolu i dijagnostiku povezivanjem na laptop.

• Ovaj softver treba da pruži korisniku informacije o ispravnosti hardverskih komponenti uređaja - stanje i napon baterije, detekcija greške LED dioda, detekcija ispravnosti svetlosnog senzora, detekcija ispravnosti LED ploča, ispravnost digitalnog sata.

• Softver treba da omogući podešavanje načina rada podešavanjem intervala paljenja predefinisanog teksta „OPREZ" i „PJEŠACI" i treptača, podešavanje jačine osvetljaja teksta i sinhronizaciju rada (treptanja) markera sa načinom rada znaka.

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

Mehanički zahtevi saobraćajnog znaka
• Dimenzija kućišta (ŠxV): min. 600 x 350 mm.
• Kućište znaka: Aluminijum AlMg3, zaštita plastifikacija.
• Znak mora da bude otporan na stalno prisustvo prašine, kiše i/ili snega: min. P3 po MEST EN12966
• Temperatura: klasa T3 po MEST EN12966.
• Pristup: Servisni pristup sa prednje strane.

Optički zahtevi saobraćajnog znaka sa predefinisanim tekstom
Po MEST EN12966, optičke karakteristike moraju biti minimalno u sledećim klasama:
• Osvjetljaj: L3(L3*)
• Kontrast: R3 • Ugao: B6
• Boja: C2
• Znak mora da ima diode zaštićene sočivima sa UV zaštitom.

Mehanički zahtevi fiksnog saobraćajnog znaka sa simbolom „PEŠAČKI PRELAZ"
• Dimenzija znaka (ŠxV): min. 600 x 600 mm.
• Materijal znaka: Aluminijum, na frontu je retroreflektujuća folija klase 3
• Izmjenljivi znak i fiksni saobraćajni znak treba da budu međusobno spojeni tako da ih je prilikom instalacije jednostavno usmjeriti u istom pravcu. Znakovi se montiraju na stubove sa obje strane ulice. Sl. Prikaz znaka, prikaz modova rada znakova – ugašen i naizmjenično ispisivanje poruka

Mehanički zahtjevi senzora kretanja pešaka
• Dimenzija kućišta (ŠxVxD): maksimalno 100 x 200 x 250 mm
• Težina: maksimalno 1 kg
• Radna temperatura: od -20°C do +60°C
• IP klasa: min. IP55
• Zona pokrivenosti: maksimalno 24 x 2 m / 20 zasebnih zona
• Udaljenost pokrivanja: min. 6.5 metara •
Visina montiranja: min. 2.5 metara
• Podešavanje ugla: min. vertikalno ± 20°, horizontalno ± 95°

Optički i električni zahtjevi senzora kretanja
• Potrošnja struje: maksimalno 40 mA (pri 12VDC)
• Osetljivost: min. 2°C pri brzini od 0.6 m/sek.

Mehanički zahtevi LED markera za obilježavanje pješačkog prelaza
• Dimenzije markera: prečnik minimalno 160mm, visina (ukupna) minimalno 100mm.
• LED marker smije da viri maksimalno 8mm iznad nivoa kolovoza.
• Težina: min. 2 kilograma • Materijal kućišta: Aluminijum, polikarbonatni prozor za diode
• Mehanička izdržljivost: min. 30 tona
• Stepen zaštite od vode i prašine: min. IP68
• Stepen zaštite od udara: min. IK10
• Radna temperatura: od -25°C do +85°C

Optički i električni zahtjevi markera za obilježavanje pješačkog prelaza
• Napon napajanja: 12 VDC
• Potrošnja struje: maksimalno 80 mA

CRNA GORA
OPŠTINA TIVAT

Adresa: Trg Magnolija br.1,
85320 Tivat, Crna Gora
tel: +382 (0)32 661 333
www.opstinativat.com
e-mail: privreda@opstinativat.me

- Broj LED dioda po markeru mora biti minimalno 8 kom.
- Prečnik LED dioda: 5mm
- Ugao osvetljaja LED dioda: minimalno 15°

Način rada sistema

Kada senzor-detektor kretanja detektuje pješaka koji se približio pješačkom prelazu i sprema se da pređe ulicu, on šalje komandu znaku sa predefinisanim tekstom „OPREZ" „PEŠACI" i treptačima, istovremeno se aktiviraju i LED markeri koji su sinhronizovani sa radom znaka, i koji svjetlosnim signalima upozore dolazeće vozače da se zaustave i propuste pješake. Istovremeno preko bežične RF komunikacije znak šalje signal da se naizmenično aktivira predefinisati tekst „OPREZ" „PEŠACI", treptači i LED markeri koji se nalazi sa druge strane ulice da bi se upozorili i vozači koji dolaze iz suprotnog smera. Dakle u svakom znaku treba da bude instaliran RF primopredajnik tako da kada jedan senzor pokreta detektuje pješaka koji počinje da prelazi ulicu aktivira se naizmjenično predefinisati tekst „OPREZ" „PEŠACI" LED treptači i LED markeri koji su direktno povezani sa tim senzorom kao i predefinisati tekst „OPREZ" „PEŠACI" led treptači na znaku i LED markeri koji se nalazi sa druge strane ulice.

Starješina organa lokalne uprave, _____