

Ministerstvo dopravy
odbor pozemních komunikací

Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích

**Zvýrazňující sloupky, obrubníkové odrazky,
vodící trvale svítící knoflíky a zvýrazňující knoflíky**

ZÁSADY PRO POUŽÍVÁNÍ

TECHNICKÉ PODMÍNKY

Schváleno MD ČR č. j.
ze dne

s účinností od
Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o.
Brno 2011

OBSAH

1.	VŠEOBECNĚ	4
2.	VYMEZENÍ POJMŮ	4
3.	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY	5
3.1.	Podmínky užití	5
3.2.	Technické provedení	5
4.	ZVÝRAZŇUJÍCÍ SLOUPKY	5
4.1.	Užití a umístění	5
4.2.	Tvar a rozměry	6
4.3.	Technické požadavky	6
4.3.1.	Viditelnost sloupku ve dne	6
4.3.2.	Viditelnost pruhů z retroreflexní folie v noci	7
4.3.3.	Odolnost sloupku proti zatížení větrem	7
4.3.4.	Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu	7
4.3.5.	Odolnost sloupku proti korozi	7
5.	OBRUBNÍKOVÁ ODRAZKA	7
5.1.	Užití a umístění	7
5.2.	Tvar a rozměry	8
5.3.	Technické požadavky	8
5.3.1.	Viditelnost v noci	8
5.3.2.	Odolnost proti nárazu	8
6.	VODICÍ TRVALE SVÍTÍCÍ KNOFLÍKY	8
6.1.	Užití a umístění	8
6.2.	Tvar a rozměry	9
6.3.	Technické požadavky	9
6.3.1.	Viditelnost v noci	9
6.3.2.	Odolnost vůči nárazu	9
7.	ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY	9
7.1.	Užití a umístění	9
7.2.	Tvar a rozměry	10
7.3.	Technické požadavky	10
7.3.1.	Viditelnost v noci	10
7.3.2.	Viditelnost ve dne	11
7.3.3.	Odolnost vůči nárazu	11

7.3.4.	Odolnost proti přejetí kolem vozidla.....	11
8.	ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY SVÍTÍCÍ PŘERUŠOVANÝM ČERVENÝM SVĚTLEM	11
8.1.	Užití a umístění	11
8.2.	Tvar a rozměry	12
8.3.	Technické požadavky	12
8.3.1.	Viditelnost v noci	12
8.3.2.	Viditelnost ve dne.....	13
8.3.3.	Trichromatické souřadnice	13
8.3.4.	Odolnost vůči nárazu.....	13
8.3.5.	Odolnost proti přejetí kolem vozidla.....	13
9.	ZKOUŠENÍ.....	13
9.1.	Zkušební podmínky	13
9.2.	Zkoušky optických vlastností.....	13
9.2.1.	Viditelnost ve dne - měření barvy	13
9.2.2.	Viditelnost v noci - měření součinitele retroreflexe nebo součinitele svítivosti	14
9.2.3.	Viditelnost v noci - měření svítivosti	14
9.3.	Zkoušky fyzikálních vlastností.....	14
9.3.1.	Zkouška odolnosti sloupku proti zatížení větrem	14
9.3.2.	Zkouška odolnosti sloupku proti dynamickému nárazu.....	14
9.3.3.	Zkouška odolnosti obrubníkové odrazky proti nárazu	15
9.3.4.	Zkouška odolnosti knoflíku proti nárazu	15
9.4.	Zkouška odolnosti proti korozi	15
10.	OZNAČOVÁNÍ A INFORMACE O VÝROBKU	15
10.1.	Označování a popis	15
10.2.	Informace o výrobku	15
10.3.	Způsob údržby a likvidace výrobku	16
11.	SEZNAM SOUVISÍCÍCH PŘEDPISŮ A NOREM.....	16

1. VŠEOBECNĚ

Předmětem těchto technických podmínek (dále TP) jsou zásady pro používání vybraných zvýrazňujících optických prvků.

TP upravují specifikace zvýrazňujících optických prvků, jejich rozdělení a zásady pro jejich umístění, osazování a používání na pozemní komunikaci. Dále stanoví funkční požadavky na tato zařízení.

Zvýrazňující optické prvky nejsou stanovenými výrobky ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a posuzují se dle Metodického pokynu Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (MDS OPK č. j. 20840/01-120 ze dne 10.4.2001, ve znění pozdějších změn, úplné znění Věstník dopravy č.18/2008). Vhodnost těchto výrobků se prokazuje předložením certifikátu nebo prohlášením shody výrobce po zkoušce typu.

Ministerstvo dopravy ve smyslu § 124 zákona č. 361/2000 Sb., v platném znění, schvaluje provedení a používání dopravních zařízení na pozemních komunikacích.

Výjimky z těchto TP vydává Ministerstvo dopravy.

2. VYMEZENÍ POJMŮ

Pro účely těchto TP jsou užívány termíny a definice uvedené v ČSN 736101, ČSN EN 12899-1, ČSN EN 12899-3, ČSN EN 1463-1 a dále tyto termíny a definice:

- optický prvek

výrobek jehož vlastnosti a provedení zajišťují zvýšenou viditelnost tohoto výrobku.

- zvýrazňující sloupek

optický prvek zvýrazňující místo, kde je nutno dbát zvýšené opatrnosti.

- obrubníková odrazka

optický prvek pro zvýraznění průjezdního profilu.

- vodící trvale svítící knoflík

optický prvek pro zvýraznění obrubníku.

- zvýrazňující knoflík

optický prvek pro zvýraznění míst vyžadujících nutnost dbát zvýšené pozornosti a opatrnosti.

- zvýrazňující knoflík svítící přerušovaným červeným světlem

optický prvek pro zvýraznění činnosti výstrahy přejezdového zabezpečovacího zařízení železničního přejezdu.

3. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

3.1. Podmínky užití

Užití zvýrazňujících optických prvků je nutno považovat za nadstandardní řešení, ke kterému je žádoucí přistupovat jen v odůvodněných případech. Jedná se zejména o případy, kdy ani kvalitní standardní řešení nepřináší zlepšení nepříznivé situace v otázce bezpečnosti silničního provozu nebo odstranění nebezpečných kolizních situací. Při navrhování zvýrazňujících optických prvků je nutné zohlednit a prověřit stav, zda kombinace všech možných (různých) opatření s dalšími zvýrazňujícími prvky nemůže vést k situaci, že se účinek jednotlivých opatření navzájem ruší nebo může být pro řidiče matoucí.

Zvýrazňující optické prvky nelze užít jako náhradu nebo nápravu původně nevhodně provedeného řešení nebo řešení, které neodpovídá platným předpisům.

3.2. Technické provedení

Žádné části zvýrazňujících zařízení vyčnívající nad vozovku nesmí mít ostré hrany.

Pokud jsou zařízení vyrobena z materiálu vhodného pro recyklaci, jsou označena příslušným kódem na výrobku.

Materiály použité ve výrobcích nesmí obsahovat nebezpečné látky a musí odpovídat požadavkům pro komunální odpad podle zákona č.185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění.

Při stanovování funkčních požadavků se vychází z technických předpisů na obdobná zařízení jako:

ČSN EN 12899-1 Stálé svislé dopravní značení - Část 1: Stálé dopravní značky.

ČSN EN 12899-3 Stálé svislé dopravní značení - Část 3: Směrové sloupky a odrazky.

ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – Požadavky na dopravní značení + A1.

ČSN EN 1463-1 Vodorovné dopravní značení - Dopravní knoflíky - Část 1: Základní požadavky a funkční charakteristiky.

ČSN EN 12352 Řízení dopravy na pozemních komunikacích -Výstražná světla.

ČSN 34 2650 ed.2 Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení.

TP 58 Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání.

TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.

TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích.

TP 98 Technologické vybavení tunelů.

4. ZVÝRAZŇUJÍCÍ SLOUPKY

4.1. Užití a umístění

Sloupek se umísťuje mimo průjezdní prostor komunikace

Sloupky se používají zejména pro:

- označení připojení cyklistické stezky na silnici, místní nebo účelovou komunikaci,
- oddělení plochy pro pěší od jízdního pásu a pod. (např. v zóně 30)

Sloupky se umísťují mimo průjezdní prostor komunikace, na jeho okraji nebo na chodníku.

Pro označení zaústění cyklistické komunikace je zapotřebí dvou sloupků. Vzdálenost sloupku od obrubníku (kolmo na osu vozovky) má být 0,5 až 1,0 m, vzdálenost od začátku nebo konce zaústění (ve směru jízdy vozidel) 0,5 až 3,0 m.

Sloupky pro oddělení plochy pro pěší od jízdního pásu se umísťují na chodníku nebo v pěších zónách na ploše komunikace ve vzdálenosti 0,5 až 1,0 m od obrubníku nebo podél hranice vyznačované plochy a 3 až 10 m od sebe navzájem. Řada sloupků vytváří pomyslnou hranici mezi oběma plochami. Je proto vhodné použít alespoň 5 sloupků.

V zónách 30 se sloupky umísťují v potřebné vzdálenosti od vchodů do budov nebo jiných staveb (viz TP 218 Navrhování zón 30).

Tyto sloupky lze použít i pro zabránění parkování vozidel polovinou vozidla na chodníku.

V daném úseku komunikace lze používat jen jeden druh sloupků.

Příklady umístění zvýrazňujících sloupků jsou uvedeny na obr. 1 až 6.

4.2. Tvar a rozměry

Sloupek má tvar válce a je opatřen alespoň dvěma, zpravidla však třemi pásy retroreflexní folie. Je obvykle vyroben z plastické hmoty. Zaoblení hran, které by v případě nárazu hlavy mohly způsobit úraz, musí mít poloměr alespoň 5 mm.

Barva sloupku je bílá, šedá/černá, červená nebo žlutá/oranžová, retroreflexní pruhy mají barvu bílou, žlutou/oranžovou nebo červenou. Nejvhodnější kombinace jsou:

- žluté/oranžové nebo bílé pruhy na šedém/černém sloupku,
- červené pruhy na bílém sloupku,
- bílé pruhy na červeném sloupku,
- bílé pruhy na žlutém/oranžovém sloupku.

Řidiči vozidla pohybujícího se po komunikaci se musí zvýrazňující sloupek jevit jako plocha o šířce 60 až 120 mm a výšce 600 až 1200 mm.

Profil sloupku je zpravidla kruhový. Nahoře je uzavřený. Retroreflexní pruhy jsou umístěny v horní polovině (části) sloupku. Šířka pruhů je přibližně stejná jako šířka mezer a je 45–70 mm. Horní hrana nejvyššího retroreflexního pruhu je umístěna cca 45–70 mm pod vrcholem sloupku.

4.3. Technické požadavky

4.3.1. Viditelnost sloupku ve dne

Trichromatické souřadnice a činitel jasu povrchu zvýrazňujících sloupků musí odpovídat tabulce 1.

Tabulka 1: Chromatičnost a činitelé jasu povrchových barev sloupků

	1		2		3		4		činitel jasu
Barva	x	y	x	y	x	y	x	y	
Bílá	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,40$
Žlutá	0,443	0,399	0,545	0,455	0,465	0,535	0,389	0,431	$\geq 0,20$
šedá/černá	0,385	0,355	0,300	0,270	0,260	0,310	0,345	0,395	$\leq 0,10$

Zkouší se podle čl. 9.2.1 těchto TP.

4.3.2. Viditelnost pruhů z retroreflexní folie v noci

Pruhy z retroreflexních folií musí vyhovovat požadavkům ČSN EN 12899-1, a to z hlediska kolority pro třídu CR1 podle čl. 4.1.1.3, z hlediska retroreflexe pro třídu RA2 podle čl. 4.1.1.4.

Zkouší se podle čl. 9.2.2 těchto TP.

4.3.3. Odolnost sloupku proti zatížení větrem

U sloupku zatíženého tlakem větru $0,42 \text{ kN/m}^2$ nesmí dojít k poškození nebo k trvalé deformaci přesahující 5 % výšky nad základovou čarou a pružná deformace nesmí být větší než 15 % výšky sloupku nad základovou čarou.

Zkouší se podle čl. 9.3.1 těchto TP.

4.3.4. Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu

Při zkoušení nárazovým kyvadlovým zařízením v souladu s článkem 9.3.2 nesmí u sloupků dojít k jejich poškození nebo rozlomení na kusy a sloupky se musí vrátit téměř zpět do svislé polohy. Nesmí vzniknout trvalá deformace větší než 5 % výšky sloupku nad základovou čarou.

4.3.5. Odolnost sloupku proti korozi

Jsou-li pro zvýrazňující sloupky použity kovové části, musí tyto odpovídat ČSN ISO 1461 nebo ČSN EN 10240.

5. OBRUBNÍKOVÁ ODRAZKA

5.1. Užití a umístění

Obrubníková odrazka se užívá pro zvýraznění zvýšených obrub dělicích a směrovacích dopravních ostrůvků a obrub jízdních pruhů křižovatek, zejména okružních křižovatek všech typů. Jedná se o retroreflexní prvek, který v noci a za podmínek snížené viditelnosti, při nasvícení reflektory vozidla, odráží dopadající světlo zpět k řidiči a tím obruby opticky zvýrazňuje. Odrazka se zpravidla osazuje do předvrtaného otvoru v obrubníku, a to nejméně 2 cm od jeho okraje.

Výrobek není dopravní knoflík a nelze jej instalovat přímo do vozovky nebo zpevněné krajnice.

Příklady umístění obrubníkových odrazek jsou uvedeny na obr. 7 až 9.

5.2. Tvar a rozměry

Obrubníková odrazka je všesměrový optický prvek, který odráží světlo vratným odrazem ze všech směrů přibližně stejně. Má zpravidla tvar dvou polokoulí o různém poloměru, ale společném středu. Je zpravidla vyrobena z tvrzeného skla, lze však použít i jiné materiály. Dolní polokoule je pokovená odraznou vrstvou a přechází ve válcovou část sloužící pro upevnění odrazky (ve vývrtu) v obrubníku.

Činná plocha obrubníkové odrazky je $150 - 1000 \text{ mm}^2$, výška nad povrchem obrubníku je max. 30 mm.

5.3. Technické požadavky

5.3.1. Viditelnost v noci

Součinitel svítivosti obrubníkové odrazky musí odpovídat požadavkům v tabulce 2

Tabulka 2 Minimální hodnoty součinitele svítivosti odrazky

osvětlovací úhel β	pozorovací úhel α	součinitel svítivosti $I \text{ (mcd.lx}^{-1}\text{)}$
5°	$20'$	13
10°	$60'$	7

Zkouší se podle čl. 9.2.2 těchto TP.

Barva odraženého světla je bílá a posuzuje se vizuálně.

5.3.2. Odolnost proti nárazu

Odrazka musí odolat nárazu ocelové desky hmotnosti 10 kg spuštěné z výšky 1,02 m, přičemž nesmí dojít k prasknutí nebo odštípnutí části tak, aby odrazka tvořila ostré hrany a odrazka musí zůstat funkční.

Zkouší se podle čl. 9.3.3 těchto TP.

6. VODICÍ TRVALE SVÍTÍCÍ KNOFLÍKY

6.1. Užití a umístění

Vodící trvale svítící knoflíky se užívají pro optické vedení vozidla na komunikaci. Označují okraje jízdního pásu v tunelech, u obrubníků delších dopravních ostrůvků v prostoru křižovatek apod. obdobně jako směrové sloupky. Vodící trvale svítící knoflíky se umísťují mimo jízdní pruhy, na jejich vnější okraj. Vzdálenost knoflíku od obrubníku (kolmo na osu vozovky) nemá být větší než 0,15 m.

Barva světla vodících trvale svítících knoflíků realizovaných zpravidla LED je vpravo ve směru jízdy žlutá / oranžová, vlevo bílá. V případě použití vodících trvale svítících knoflíků v tunelu se použije pouze bílá barva světla vpravo i vlevo ve směru jízdy..

Ve směru jízdy se knoflíky umísťují na stejné úrovni po obou stranách jízdního pásu ve vzdálenosti cca 10 m. Konkrétní vzdálenost řeší projektová dokumentace.

Příklady umístění knoflíků jsou uvedeny na obr. 10 a 11.

6.2. Tvar a rozměry

Tvar vodicích trvale svítících knoflíků, není stanoven. Vodicí trvale svítící knoflíky nejsou určeny k pojíždění koly vozidel a mohou vyčnívat nad obrubníkem event. vozovku nejvíce 25 mm.

Barva světla trvale svítících prvků, realizovaná zpravidla LED, je žlutá / oranžová nebo bílá.

Vodicí trvale svítící knoflíky nemohou být užity jako náhrada vodorovného dopravního značení.

6.3. Technické požadavky

6.3.1. Viditelnost v noci

Svítivost knoflíků musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 3.

Tabulka 3 Svítivost vodicího knoflíku

třída	svítivost (cd)			rozmezí úhlů	
	minimální v referenční ose	minimální v rozmezí úhlů	maximální	horizontální α	vertikální β
S1	20	50 % svítivosti v referenční ose	100	-10° až +10°	0° až + 5°
S2	10		100	-10° až +10°	0° až + 5°
S3	2		100	-10° až +10°	0° až + 5°

Zkouší se podle TP čl. 9.2.3

Barva se posuzuje vizuálně.

6.3.2. Odolnost vůči nárazu

Knoflík musí odolat nárazu ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m, přičemž nesmí dojít k prasknutí nebo rozlomení tak, aby knoflík nebyl funkční.

Zkouší se podle čl. 9.3.4

7. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY

7.1. Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky lze užít v odůvodněných případech jako prvky pro zvýraznění vodorovného značení přechodu pro chodce. K užití knoflíků se doporučuje přistupovat pouze v případech, kdy nepříznivou situaci bezpečnosti provozu na přechodu neřeší klasické

prostředky, tj. kvalitní dopravní značení a kvalitní nasvícení oblasti přechodu pro chodce. Pro posouzení přechodu pro chodce jako nehodové lokality se doporučuje provedení bezpečnostní inspekce. Pro posouzení vztahu osvětlení přechodu a užití zvýrazňujících knoflíků se doporučuje zpracování auditu osvětlení pro vyloučení situace, že se účinek obou opatření v konkrétním případě ruší.

Zvýrazňující knoflíky nelze užít jako náhradu nebo nápravu nevhodně umístěného nebo nedostatečně označeného a osvětleného přechodu pro chodce.

Knoflík je funkční zejména za podmínek snížené viditelnosti, tj. v noci, za šera a za mlhy.

Barva světla zvýrazňujících knoflíků je bílá. Knoflíky jsou směřovány vždy proti směru příjíždějících vozidel, jejichž řidičům jsou určeny.

Pro zvýraznění vodorovného značení přechodu pro chodce se knoflíky umísťují ve vzdálenosti 0,15 až 0,30 m před bílé plochy přechodu nebo přejezdu ve směru příjíždějících vozidel (viz obr. 12), a to v celé délce přechodu nebo přejezdu.

7.2. Tvar a rozměry

Zvýrazňující knoflík je složen zpravidla z pouzdra, určeného k osazení do vozovky odolného proti mechanickému poškození přejíždění koly vozidel a ze světelného zdroje. Zvýrazňující knoflík je určen k zabudování do vozovky tak, že nad povrch vozovky smí vyčnívat vrchní část se světelným zdrojem a to podle požadavků uvedených v tabulce 4.

Tvar knoflíku není stanoven.

Tabulka 4 Maximální výška vyčnívající části knoflíku nad povrchem vozovky

třída	Výška vyčnívající části knoflíku nad povrchem vozovky
V1	$\leq 18 \text{ mm}$
V2	$\leq 25 \text{ mm}$

Zařízení se zpravidla skládá z řídicí jednotky a vlastních knoflíků, přičemž řídicí jednotka ovládá světelné zdroje v jednotlivých knoflicích.

7.3. Technické požadavky

7.3.1. Viditelnost v noci

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 5.

Tabulka 5 Svítivost zvýrazňujícího knoflíku v noci

třída	svítivost v referenční ose (cd)	
	minimální	maximální
SN1	20	100
SN2	10	100
SN3	2	100

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 6 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 5.

Tabulka 6 Prostorové rozložení svítivosti

třída	úhel vyzařování	
	horizontální úhel α	vertikální úhel β
SV1	-10° až +10°	0° až + 5°
SV2	-5° až +5°	0° až + 3°

Zkouší se podle TP čl.9.2.3

7.3.2. Viditelnost ve dne

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 7.

Tabulka 7 Svítivost zvýrazňujících knoflíků ve dne

třída	minimální svítivost v referenční ose (cd)
SD0	požadavek není uveden
SD1	50
SD2	100

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 6 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 7.

Barva se posuzuje vizuálně.

7.3.3. Odolnost vůči nárazu

Zvýrazňující knoflík musí vyhovovat požadavkům čl. 6.3.2 těchto TP.

Zkouší se podle čl. 9.3.4

7.3.4. Odolnost proti přejetí kolem vozidla

Zvýrazňující knoflík musí být odolný proti deformaci při přejetí nákladním vozidlem.

8. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY SVÍTÍCÍ PŘERUŠOVANÝM ČERVENÝM SVĚTLEM

8.1. Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky se užívají pro zvýšení bezpečnosti na úrovních kříženích pozemní komunikace s dráhou.

Zvýrazňující knoflíky svítí přerušovaným červeným světlem se užívají na železničních přejezdech zabezpečených přejezdovým zabezpečovacím zařízením a svítí přerušovaným

červeným světlem v době, kdy je dávana výstraha dvěma červenými střídavě přerušovanými světly signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení.

Zvýrazňující knoflíky se umísťují v celé šíři vozovky před železničním přejezdem v úrovni dopravní značky č. A 32a nebo č. A 32b. V případě, že se jedná o přejezd se závorami, umístí se zvýrazňující knoflík ve vzdálenosti 0,5 m před závoru. V případě, že je před železničním přejezdem vyznačena vodorovná dopravní značka č. V 5, umístí se zvýrazňující knoflíky ve vzdálenosti 0,15 – 0,30 m před tuto značku, minimálně však 2,75 m od osy vnější koleje. Zvýrazňující knoflíky se umísťují ve vzdálenosti 0,5 – 1,0 m od sebe tak, aby bylo v celé šíři vozovky umístěno nejméně 5 zvýrazňujících knoflíků.

Nákres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem viz obr. 13.

8.2. Tvar a rozměry

Zvýrazňující knoflík je složen zpravidla z pouzdra, určeného k osazení do vozovky odolného proti mechanickému poškození přejíždění koly vozidel a ze světelného zdroje. Zvýrazňující knoflík je určen k zabudování do vozovky tak, že nad povrch vozovky smí vyčnívat vrchní část se světelným zdrojem a to podle požadavků v tabulce 4 kap. 7.1.

Tvar knoflíku není stanoven.

Zařízení se zpravidla skládá z řídicí jednotky a vlastních knoflíků, přičemž řídicí jednotka ovládá světelné zdroje v jednotlivých knoflicích.

8.3. Technické požadavky

8.3.1. Viditelnost v noci

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 8.

Tabulka 8 Svítivost zvýrazňujícího knoflíku v noci

svítivost v referenční ose (cd)	
minimální	Maximální
70	100

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 9 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 8.

Tabulka 9 Prostorové rozložení svítivosti

úhel vyzařování	
horizontální úhel α	vertikální úhel β
-5° až $+5^\circ$	0° až $+3^\circ$

Zkouší se podle TP čl.9.2.3

8.3.2. Viditelnost ve dne

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 10.

Tabulka 10 Svítivost zvýrazňujících knoflíků ve dne

minimální svítivost v referenční ose (cd)
100

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 9 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 10.

8.3.3. Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků musí odpovídat tabulce 11.

Tabulka 11: Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků

svítících přerušovaným červeným světlem

	1		2		3		4	
barva	x	y	x	y	x	y	x	y
červená	0,665	0,355	0,645	0,355	0,721	0,259	0,735	0,265

Zkouší se podle čl. 9.2.1 těchto TP.

8.3.4. Odolnost vůči nárazu

Zvýrazňující knoflík musí vyhovovat požadavkům čl. 6.3.2 těchto TP.

Zkouší se podle čl. 9.3.4

8.3.5. Odolnost proti přejetí kolem vozidla

Zvýrazňující knoflík musí být odolný proti deformaci při přejetí nákladním vozidlem.

9. ZKOUŠENÍ

9.1. Zkušební podmínky

Není-li uvedeno jinak, zkoušky musí být provedeny při teplotě $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ a při relativní vlhkosti $(50 \pm 15) \%$.

9.2. Zkoušky optických vlastností

9.2.1. Viditelnost ve dne - měření barvy

Měření trichromatických souřadnic a činitele jasu musí být provedeno v souladu s postupy specifikovanými v publikaci CIE č. 15.2, s použitím normalizovaného světla D 65 a geometrie měření CIE 45/0. Měření se provádí na třech vzorcích.

9.2.2. Viditelnost v noci - měření součinitele retroreflexe nebo součinitele svítivosti

Měření součinitele retroreflexe musí být provedeno v souladu s metodou uvedenou v publikaci CIE č. 54 s použitím normalizovaného světla typu A. Měření se provádí na třech vzorcích.

Jedná se o jas plochy vzorku dělený osvětlením, které tento jas vyvolalo.

Měření součinitele svítivosti se provádí stejně jako měření součinitele retroreflexe, jen s tím rozdílem, že součinitel svítivosti není vztažen na jednotku činné plochy výrobku (je to podíl svítivosti vzorku k osvětlení, které tuto svítivost vyvolalo).

9.2.3. Viditelnost v noci - měření svítivosti

Svítivost se měří podle ČSN 360010 metodou pomocí luxmetru podle čtvercového zákona:

$$I = E \cdot r^2$$

příčemž I svítivost v cd

E naměřená hodnota osvětlení v lx

r měřicí vzdálenost (vzdálenost luxmetru od měřeného vzorku) v m

Svítivost zvýrazňujících knoflíků se měří při vypnutém blikání.

9.3. Zkoušky fyzikálních vlastností

9.3.1. Zkouška odolnosti sloupku proti zatížení větrem

Nejprve se temperují tři nové sloupky po dobu nejméně 4 hodin při teplotě $(23 \pm 2)^\circ \text{C}$. Sloupky se musí upevnit ve vodorovné rovině v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení a sloupek se zatěžoval ve směru dopravy. Sloupek se uprostřed sloupku zatíží zátěží, odpovídající tlaku $0,42 \text{ kN/m}^2$. Po 2 minutách se změří dočasný průhyb vrcholu sloupku, při trvajícím zkušebním zatížení sloupku. Odstraní se zkušební zátěž a po 2 minutách se změří trvalý průhyb vrcholu sloupku. Naměřené hodnoty pružného a trvalého průhybu se přepočítají na procenta vzhledem k celkové výšce sloupku nad základnou; průhyb je vyjádřen v % výšky sloupku.

9.3.2. Zkouška odolnosti sloupku proti dynamickému nárazu

Zkouška odolnosti proti dynamickému rázu se provádí následujícím způsobem:

Nejprve se temperují tři nové sloupky po dobu nejméně 4 hodin při teplotě $(-20 \pm 2)^\circ \text{C}$. Použije se vhodné nárazové kyvadlové zařízení, přičemž se sloupek upevní v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení. Nárazník kyvadla musí být plochý, o rozměru $250 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ a musí udeřit na sloupek svým horním okrajem 150 mm pod vrcholem sloupku. Délka ramene kyvadla po střed nárazníku musí být $(1000 \pm 20) \text{ mm}$.

Energie nárazu musí být 150 Nm . Nárazník musí udeřit na sloupek ve stejném směru jako je směr jízdy vozidla po komunikaci.

Měření trvalé deformace se provede za 1 hodinu po zkoušce.

9.3.3. Zkouška odolnosti obrubníkové odrazky proti nárazu

Odrážka se osadí dle návodu výrobce a nechá se na ni spadnout ocelová deska hmotnosti 10 kg z výšky 1,02 m. Nárazová energie je 100 J. Vizuálně se posuzuje prasknutí nebo odštípnutí odrazky.

V případě velké destrukce se měří viditelnost odrazky v noci.

9.3.4. Zkouška odolnosti knoflíku proti nárazu

Knoflík se osadí podle návodu výrobce a nechá se na něj spadnout ocelová koule hmotnosti 0,51 kg z výšky 1,30 m. Nárazová energie je 6,5 J.

Po zkoušce musí zůstat knoflík funkční.

9.4. Zkouška odolnosti proti korozi

Na třech vzorcích kovových částí sloupků se změří tloušťka ochranné vrstvy a naměřené hodnoty se porovnají s požadavky uvedenými v ČSN ISO 1461 nebo ČSN EN 10240.

10. OZNAČOVÁNÍ A INFORMACE O VÝROBKU

10.1. Označování a popis

Výrobek (sloupek, odrážka, knoflík) musí být zřetelně, trvanlivě a viditelně označen výrobním štítkem, který obsahuje:

- a/ jméno nebo obchodní značku výrobce,
- b/ typ výrobku.

Označení štítkem musí být čitelné z běžné vzdálenosti tak, aby celková plocha označení nebyla větší než 100 cm² a musí být dostatečně trvanlivé po celou dobu životnosti výrobku (sloupku, odrazky, knoflíku).

10.2. Informace o výrobku

Výrobce musí v průvodní obchodní dokumentaci k výrobku poskytnout následující informace:

- a/ parametry výrobku,
- b/ návod k montáži a instalaci výrobku,
- c/ podrobnosti o všech omezeních včetně umístění nebo použití,
- d/ návody pro použití, údržbu a čištění, včetně případné výměny náhradních dílů.

Všechny informace musí být v českém jazyce.

10.3. Způsob údržby a likvidace výrobku

Materiály použité ve výrobcích nesmí uvolňovat žádné nebezpečné látky více, než jsou maximální přípustné úrovně předepsané v příslušných předpisech.

Výrobek musí být navržen tak, aby kromě umývání nevyžadoval údržbu a odpovídal požadavkům pro směsný komunální odpad ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění.

11. SEZNAM SOUVISÍCÍCH PŘEDPISŮ A NOREM

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MDS č.104/1997Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Vyhláška MDS č.30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů.

ČSN EN 12899-1 Stálé svislé dopravní značení - Část 1: Stálé dopravní značky.

ČSN EN 12899-3 Stálé svislé dopravní značení - Část 3: Směrové sloupky a odrazky.

ČSN EN 1436 Vodorovné dopravní značení – Požadavky na dopravní značení.

ČSN EN 1463-1 Vodorovné dopravní značení - Dopravní knoflíky - Část 1: Základní požadavky a funkční charakteristiky.

ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení.

ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací - Část 2: Požadavky.

ČSN EN 12352 Řízení dopravy na pozemních komunikacích -Výstražná světla.

TP 58 Směrové sloupky a odrazky – Zásady pro používání.

TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.

TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích.

TP 98 Technologické vybavení tunelů.

TP 218 Navrhování zón 30.

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.

ČSN 34 2650 ed.2 Železniční zabezpečovací zařízení – Přejezdová zabezpečovací zařízení.

ČSN EN 10240 Vnitřní a/nebo vnější ochranné povlaky na ocelových trubkách - Požadavky na povlaky nanášené žárovým zinkováním ponorem v automatizovaných provozech.

ČSN EN ISO 1461 Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích - Specifikace a zkušební metody.

Metodický pokyn SJ-PK, MDS 2001, č. j. 20840/01-120, ve znění pozdějších změn, úplné znění ve Věstníku dopravy č.18/2008.

TKP 14 Dopravní značky a dopravní zařízení.

Příloha č. 1 - Přehled požadavků na výrobky

Požadavky na zvýrazňující sloupky

Č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Požadovaná / deklarovaná úroveň
1	Konstrukční řešení a rozměry	měření rozměrů	výška sloupku 600 až 1200 mm šířka sloupku 60 až 120 mm min. 2 retroreflexní pruhy šířky 45-70 mm
2	Viditelnost ve dne (sloupek)	TP čl. 9.2.1 trichromatické souřadnice činitel jasu	TP čl. 4.3.1 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 1
3	Viditelnost v noci (retroreflexní pruhy)	TP čl. 9.2.2 součinitel retroreflexe TP čl. 9.2.1 kolorita	TP čl. 4.3.2 ČSN EN 12899-1 retroreflexe min. pro třídu RA2 kolorita min. pro třídu CR1
4	Mechanická odolnost - odolnost proti větru (sloupek)	TP čl. 9.3.1 průhyb konce sloupku	TP čl. 4.3.3 při zatížení tlakem větru 0,42 kN/m ² trvalá deformace ≤ 5 % výšky sloupku pružná deformace ≤ 15 % výšky sloupku
5	Mechanická odolnost - odolnost proti nárazu (sloupek)	TP čl. 9.3.2 průhyb konce sloupku	TP čl. 4.3.4 po dynamickém nárazu energie 150 Nm trvalá deformace ≤ 5 % výšky sloupku
6	Koroze (kovové části sloupku)	měření tloušťky ochranné vrstvy	TP čl. 4.3.4 ČSN ISO 1461 nebo ČSN EN 10240

Požadavky na obrubníkovou odrazku

Č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Požadovaná / deklarovaná úroveň
1	Konstrukční řešení a rozměry	měření rozměrů	výška po zabudování do obrubníku nejvíce 30 mm
2	Viditelnost v noci - součinitel svítivosti	TP čl. 9.2.2 součinitel svítivosti I	TP čl. 5.3.1 $\beta = 5^\circ \quad \alpha = 20'$ $I \geq 13 \text{ mcd.lx}^{-1}$ $\beta = 10^\circ \quad \alpha = 60'$ $I \geq 7 \text{ mcd.lx}^{-1}$
3	Viditelnost v noci - barva	vizuálně	barva bílá
4	Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu	TP čl. 9.3.3 náraz ocelové desky hmotnosti 10,0 kg spuštěné z výšky 1,02 m	TP čl. 5.3.2 nesmí dojít k prasknutí nebo odštípnutí části tak, aby odrazka tvořila ostré hrany, odrazka musí zůstat funkční

Požadavky na vodící trvale svítící knoflíky

Č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Požadovaná / deklarovaná úroveň
1	Konstrukční řešení a rozměry	měření rozměrů	výška nad obrubníkem nejvíce 25 mm
2	Viditelnost v noci - svítivost	TP čl. 9.2.3 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 6.3.1 osová svítivost : třída S1 $\geq 20 \text{ cd}$ třída S2 $\geq 10 \text{ cd}$ třída S3 $\geq 2 \text{ cd}$ svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\alpha = \pm 10^\circ$ a vertikál. úhlu $\beta = + 5^\circ$ min. 50 % osové svítivosti
3	Viditelnost v noci – barva světla	vizuálně	barva bílá nebo žlutá/oranžová
4	Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu	TP čl. 9.3.4 náraz ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m	TP čl. 6.3.2 nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku

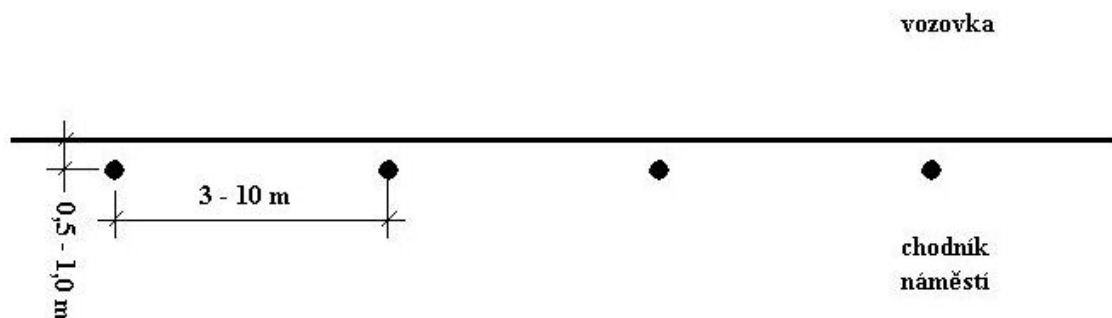
Požadavky na zvýrazňující knoflíky

Č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Požadovaná / deklarovaná úroveň
1	Konstrukční řešení a rozměry	měření rozměrů	výška vyčnívající části knoflíku nad povrchem vozovky: třída V1 ≤ 18 mm třída V2 ≤ 25 mm
2	Viditelnost v noci - svítivost LED	TP čl. 9.2.3 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 7.3.1 osová svítivost : třída SN1 ≥ 20 cd třída SN2 ≥ 10 cd třída SN3 ≥ 2 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\pm \alpha$ a vertikál. úhlu $+\beta$ min. 50 % pro osovou svítivost třída SV1 $\alpha = \pm 10^\circ \beta = + 5^\circ$ třída SV2 $\alpha = \pm 5^\circ \beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne - svítivost LED	TP čl. 9.2.3 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 7.3.2 osová svítivost : třída SD0 bez požadavku třída SD1 ≥ 50 cd třída SD2 ≥ 100 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\pm \alpha$ a vertikál. úhlu $+\beta$ min 50 % pro osovou svítivost třída SV1 $\alpha = \pm 10^\circ \beta = + 5^\circ$ třída SV2 $\alpha = \pm 5^\circ \beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne i v noci – barva světla	vizuálně	TP čl. 7.2.1, 7.2.2 barva bílá - trvale svítící
4	Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu	TP čl. 9.3.4 náraz ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m	TP čl. 7.3.3 nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku
5	Mechanická odolnost	odolnost proti přejetí kolem vozidla	TP čl. 7.3.4 musí být odolný při přejetí nákladním vozidlem

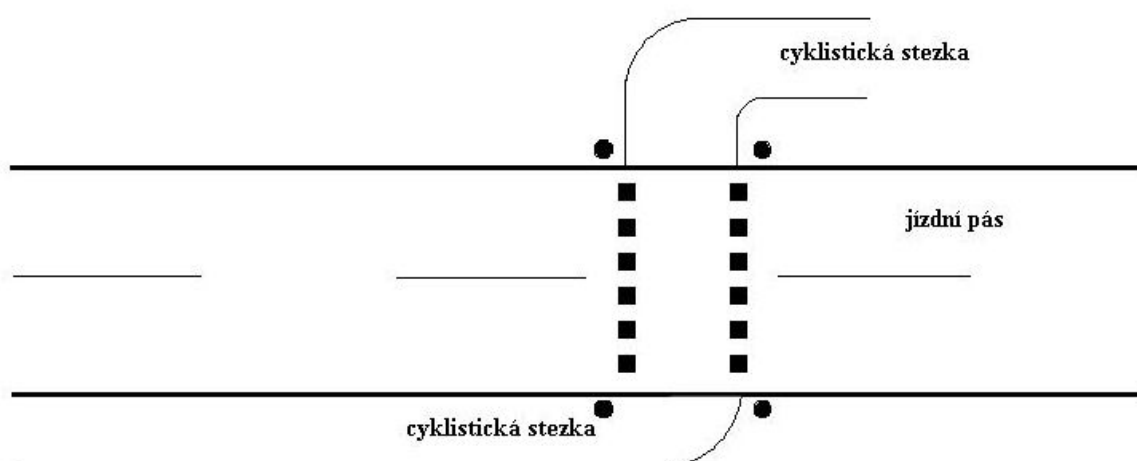
Požadavky na zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem

Č.	Sledovaná vlastnost	Zkušební postup	Požadovaná / deklarovaná úroveň
1	Konstrukční řešení a rozměry	měření rozměrů	výška vyčnívající části knoflíku nad povrchem vozovky: třída V1 $\leq$ 18 mm třída V2 $\leq$ 25 mm
2	Viditelnost v noci - svítivost LED	TP čl. 9.2.3 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 8.3.1 osová svítivost : $\geq$ 70 cd $\leq$ 100 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\pm \alpha$ a vertikál. úhlu $+\beta$ min. 50 % pro osovou svítivost $\alpha = \pm 5^\circ$ $\beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne - svítivost LED	TP čl. 9.2.3 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 8.3.2 osová svítivost $\geq$ 100 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\pm \alpha$ a vertikál. úhlu $+\beta$ min 50 % pro osovou svítivost $\alpha = \pm 5^\circ$ $\beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne i v noci – barva světla	TP čl. 9.2.1	TP čl.8.3.3 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 11
4	Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu	TP čl. 9.3.4 náraz ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m	TP čl. 8.3.4 nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku
5	Mechanická odolnost	odolnost proti přejetí kolem vozidla	TP čl. 8.3.5 musí být odolný při přejetí nákladním vozidlem

Příklady umístění zvýrazňujících sloupků



Obrázek 1 - Nákres umístění zvýrazňujících sloupků – oddělení plochy pro pěší od jízdního pásu



Obrázek 2 - Nákres umístění zvýrazňujících sloupků –označení přejezdu pro cyklisty



Obrázek 3 - Příklad umístění zvýrazňujících sloupků



Obrázek 4 - Příklad umístění zvýrazňujících sloupků



Obrázek 5 - Příklad umístění zvýrazňujících sloupků



Obrázek 6- Příklad umístění zvýrazňujících sloupků

Příklady obrubníkových odrazek a jejich umístění



Obrázek 7 – Obrubníková odrazka



Obrázek 8 – Zabudovaná obrubníková odrazka



Obrázek 9 Nesprávné umístění (příliš na okraji obrubníku)

Příklady umístění vodicích trvale svítících knoflíků

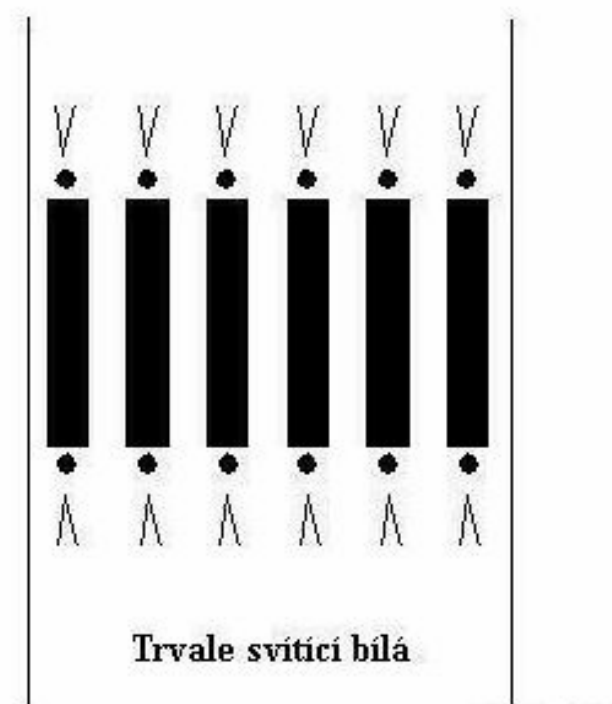


Obrázek 10 – Použití vodicích trvale svítících knoflíků v tunelu

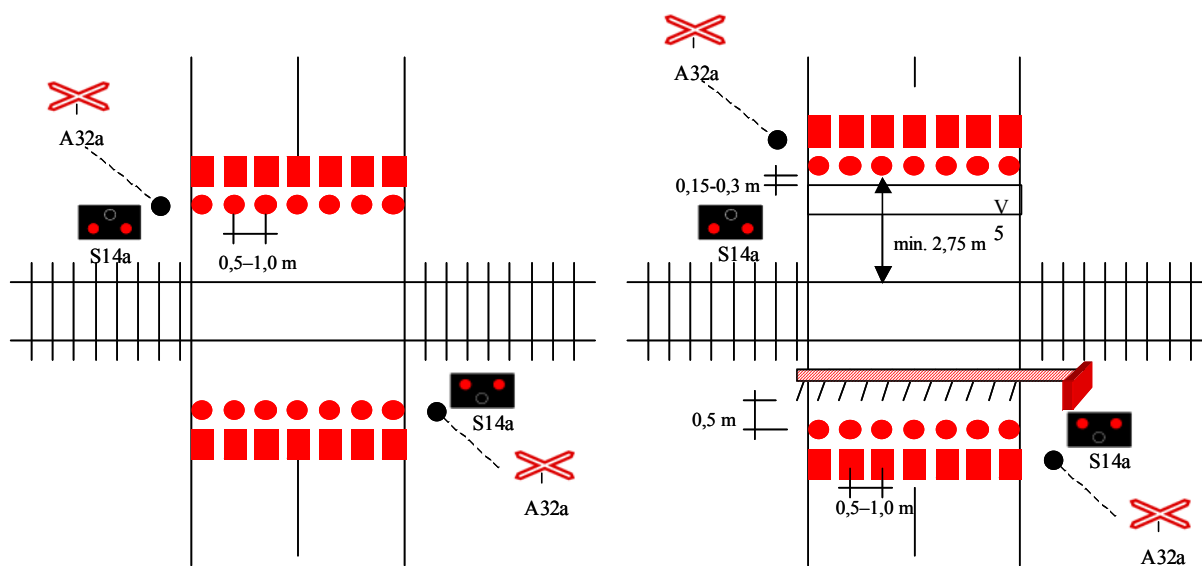


Obrázek 11– Použití vodicích trvale svítících knoflíků v tunelu

Příklad umístění zvýrazňujících knoflíků



Obrázek 12 – Nákres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících trvale před přechodem pro chodce



Obrázek 13 – Nákres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem před železničním přejezdem

Název: TP 217 Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích
Zvýrazňující sloupky, obrubníkové odrazky, vodící trvale svítící
knoflíky a zvýrazňující knoflíky
Zásady pro používání

Vydal: Ministerstvo dopravy
odbor pozemních komunikací

Zpracoval : Silniční vývoj - ZDZ spol. s r.o.

Náklad:

Tisk: Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o.
615 00 Brno, Jílkova 76 tel.: 548424212
fax: 548424210