

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 2016

Odstraněno: !

OBSAH

1. VŠEOBECNĚ	5	Odstraněno: 4
2. VYMEZENÍ POJMŮ	5	Odstraněno: 4
3. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY	6	Odstraněno: 5
3.1. Podmínky užití	6	Odstraněno: 5
3.2. Technické provedení	6	Odstraněno: 5
4. ZVÝRAZŇUJÍCÍ SLOUPKY	7	Odstraněno: 6
4.1. Užití a umístění	7	Odstraněno: 6
4.2. Tvar a rozměry	7	Odstraněno: 6
4.3. Technické požadavky	8	Odstraněno: 7
4.3.1. Viditelnost sloupku ve dne	8	Odstraněno: 7
4.3.2. Viditelnost pruhů z retroreflexní folie v noci	8	Odstraněno: 7
4.3.3. Odolnost sloupku proti zatížení větrem	9	Odstraněno: 8
4.3.4. Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu	9	Odstraněno: 8
4.3.5. Odolnost sloupku proti korozi	9	Odstraněno: 8
5. OBRUBNÍKOVÁ ODRAZKA	9	Odstraněno: 8
5.1. Užití a umístění	9	Odstraněno: 8
5.2. Tvar a rozměry	9	Odstraněno: 8
5.3. Technické požadavky	9	Odstraněno: 8
5.3.1. Viditelnost v noci	9	Odstraněno: 8
5.3.2. Odolnost proti nárazu	10	Odstraněno: 9
6. VODÍCÍ TRVALE SVÍTÍCÍ KNOFLÍKY	10	Odstraněno: 9
6.1. Užití a umístění	10	Odstraněno: 9
6.2. Tvar a rozměry	10	Odstraněno: 9
6.3. Technické požadavky	11	Odstraněno: 10
6.3.1. Viditelnost v noci	11	Odstraněno: 10
6.3.2. Trichromatické souřadnice	11	Odstraněno: 10
6.3.3. Trvanlivost při použití	11	Odstraněno: 10
7. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY	11	Odstraněno: 10
7.1. Užití a umístění	11	Odstraněno: 10
7.2. Tvar a rozměry	12	Odstraněno: 11
7.3. Technické požadavky	12	Odstraněno: 11
7.3.1. Viditelnost v noci	12	Odstraněno: 11
7.3.2. Viditelnost ve dne	13	Odstraněno: 12

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 sloupky a obrubníkové odrazky jsou tzv. nestanovené výrobky, na něž se vztahuje Metodický pokyn 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 5/2013). Vhodnost těchto výrobků se prokazuje předložením certifikátu nebo prohlášením shody výrobce po zkoušce typu.

Vodící trvale svítící knoflíky, zvýrazňující knoflíky a zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem jsou ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění, a NV č. 163/2002 Sb., ve znění NV č. 312/2005 Sb. a NV č. 215/2016 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, tzv. stanovenými výrobky. Vhodnost těchto výrobků se prokazuje předložením prohlášení o shodě vydaným výrobcem / dovozcem na základě certifikátu vydaným autorizovanou osobou.

Odstraněno: 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, ČSN EN 1463-2, prEN 1463-3 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 obrubníku.

- vodící trvale svítící knoflík

optický prvek pro zvýraznění průjezdního profilu.

- 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.

- aktivní dopravní knoflík

optický prvek umístěný ve vozovce a vyzařující světlo za účelem varování, vedení nebo informování uživatele komunikace.

- světelná závora

sestava minimálně třech zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem

Naformátováno: Bez
podtržení

Naformátováno: Písmo: není
Tučné, Bez podtržení

Naformátováno: Písmo: není
Tučné, Bez podtržení

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. Výjimkou z tohoto pravidla může být užití zvýrazňujících sloupků, které lze považovat za standardní řešení při označování vybraných situací na pozemních komunikacích.

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 1463-2 Vodorovné dopravní značení - Dopravní knoflíky - Část 2: Zkoušení na zkušebních úsecích.](#)

[PrEN 1463-3 Road marking materials – Part 3: Active road studs](#)

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

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

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód) + A1 + A2

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 [pozemních komunikací](#).

4. ZVÝRAZŇUJÍCÍ SLOUPKY

4.1. Užití a umístění

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 m až 1,0 m, vzdálenost od začátku nebo konce zaústění (ve směru jízdy vozidel) 0,5 m 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 m až 1,0 m od obrubníku nebo podél hranice vyznačované plochy a 3 m 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 na chodníku.

V daném úseku komunikace lze používat jen jeden druh sloupků shodného barevného provedení.

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 mm až 120 mm a výšce 600 mm 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 mm až 70 mm. Horní hrana nejvyššího retroreflexního pruhu je umístěna cca 45 mm až 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 činitel 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/ oranžová	0,630	0,369	0,551	0,359	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,15$
Červená	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,07$
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. 9.2.3 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 [EN ISO 1461](#) nebo ČSN EN 10240.

5. OBRUBNÍKOVÁ ODRAZKA

5.1. Užití a umístění

Obrubníková odrazka se užívá pro zvýraznění zvýšených obrubníků dělicích a směrovacích dopravních ostrůvků a okrajů jízdních pásů, 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 4 cm od jeho okraje. Odrazky se instalují ve vzdálenosti 50 cm až 100 cm od sebe.

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

Příklady umístění obrubníkových odrazek jsou uvedeny na obr. 7 a 8.

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 pokovena odraznou vrstvou a přechází ve válcovou část sloužící pro upevnění odrazky (ve vývrtu) v obrubníku.

Činná plocha obrubníkové odrazky je 150 mm^2 až 1000 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 (mcd.lx ⁻¹)
5°	20′	13
10°	60′	7

Zkouší se podle čl. 9.2.3 těchto TP.

Barva odraženého světla je bílá a posuzuje se vizuálně.

5.3.2. Odolnost proti nárazu

Odrážka 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. VODÍCÍ TRVALE SVÍTÍCÍ KNOFLÍKY

6.1. Užití a umístění

Vodící trvale svítící knoflíky resp. aktivní dopravní knoflíky se užívají pro optické vedení vozidla na komunikaci. Označují okraje jízdního pásu v tunelech a obrubníky 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. Vodící trvale svítící knoflíky lze použít k vyznačení jízdního pruhu pro cyklisty, dopravní knoflíky se umísťují na osu podélné čáry oddělující jízdní pruh pro cyklisty přibližně do poloviny mezery mezi dvěma čarami.

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. 9 a 10.

6.2. Tvar a rozměry

Tvar vodících trvale svítících knoflíků není stanoven. Vodící trvale svítící knoflíky nejsou určeny k trvalému poježdění koly vozidel a mohou vyčnívat nad obrubníkem event. krajnicí nejvíce 25 mm.

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

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

Odstraněno: ,

6.3. Technické požadavky

6.3.1. Viditelnost v noci

Svítivost knoflíků musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 3.

Tabulka 3 Svítivost vodícího knoflíku

třída	svítivost (cd)			rozsah úhlů	
	minimální v referenční ose	minimální v rozsahu úhlů	maximální	horizontální α	vertikální β
S1	20	50 % svítivosti v referenční ose	100	-7° až $+7^\circ$	0° až $+7^\circ$
S2	10		100	-7° až $+7^\circ$	0° až $+7^\circ$
S3	2		100	-7° až $+7^\circ$	0° až $+7^\circ$

Zkouší se podle čl. 9.2.4 těchto TP

6.3.2. Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice vodících trvale svítících knoflíků musí odpovídat tabulce 4.

Tabulka 4: Trichromatické souřadnice vodících trvale svítících knoflíků

barva	Souřadnice					
bílá	x	0,300	0,440	0,440	0,300	
	y	0,342	0,432	0,382	0,276	
žlutá / oranžová	x	0,536	0,547	0,613	0,593	
	y	0,444	0,452	0,387	0,387	

Zkouší se podle čl. 9.2.2 těchto TP.

6.3.3. Trvanlivost při použití

Minimálně 42 knoflíků musí zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti (buď 100% nebo min. 50% počáteční hodnotě svítivosti), z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 4.

Zkouší se podle ČSN EN 1463-2.

7. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY

7.1. Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky resp. aktivní dopravní knoflíky lze užit 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 je žádoucí

Odstraněno: 10

Odstraněno: 10

Odstraněno: 5

Odstraněno: 10

Odstraněno: 10

Odstraněno: 5

Odstraněno: 10

Odstraněno: 10

Odstraněno: 5

Odstraněno: 1

Odstraněno: 285

Odstraněno: 53

Odstraněno: 500

Odstraněno: 500

Odstraněno: 0,440

Odstraněno: 0,285

Odstraněno: 332

Odstraněno: 40

Odstraněno: 440

Odstraněno: 382

Odstraněno: 0,382

Odstraněno: 0,264

Odstraněno: 560

Odstraněno: 6

Odstraněno: 2

Odstraněno: 618

Odstraněno: -

Odstraněno: -

Odstraněno: 440

Odstraněno: 26

Odstraněno: 2

Odstraněno: 2

Odstraněno: -

Odstraněno: -

Odstraněno: Odolnost vůči nárazu

Odstraněno: Knoflík

Odstraněno: 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

Odstraněno: čl. 9.3.4

Odstraněno:

provedení bezpečnostní inspekce. Pro posouzení vztahu osvětlení přechodu a užití zvýrazňujících knoflíků je žádoucí zpracování inspekce 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 příjezdějících vozidel, jejichž řidičům jsou určeny.

Pro zvýraznění vodorovného značení přechodu pro chodce se knoflíky umísťují ve vzdálenosti 0,15 m až 0,30 m před bílé plochy přechodu ve směru příjezdějících vozidel (viz obr. 11), a to v celé délce přechodu.

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 5.

Tvar knoflíku není stanoven.

Tabulka 5 Maximální výška vyčnívající části knoflíku nad povrchem vozovky

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

Odstraněno: 1

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 6.

Tabulka 6 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 7 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 6.

Tabulka 7 Prostorové rozložení svítivosti

třída	úhel vyzařování	
	horizontální úhel α	vertikální úhel β
SV1	-7° až +7°	0° až +7°
SV2	-5° až +5°	0° až +3°

Odstraněno: 10

Odstraněno: 10

Odstraněno: 5

Zkouší se podle TP čl.9.2.4

7.3.2. Viditelnost ve dne

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 8.

Tabulka 8 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 7 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 8.

7.3.3. Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků musí odpovídat tabulce 9.

Tabulka 9: Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků

barva	souřadnice					
bílá	x	0,300	0,440	0,440	0,300	0,285
	y	0,342	0,432	0,382	0,276	0,264

Odstraněno: 0,285

Odstraněno: 0,453

Odstraněno: 0,500

Odstraněno: 0,500

Odstraněno: 0,440

Odstraněno: 0,285

Odstraněno: 0,332

Odstraněno: 0,440

Odstraněno: 0,440

Odstraněno: 0,382

Odstraněno: 0,382

Odstraněno: 0,264

Odstraněno: Odolnost vůči nárazu

Odstraněno: Zvýrazňující knoflík musí vyhovovat požadavkům čl. 6.3.2 těchto TP.¶ Zkouší se podle čl. 9.3.4

Odstraněno: <#>Odolnost proti přejetí kolem vozidla ¶ Zvýrazňující knoflík musí být odolný proti deformaci při přejetí nákladním vozidlem.¶

Zkouší se podle čl. 9.2.2 těchto TP.

7.3.4. Trvanlivost při použití

Minimálně 42 knoflíků musí zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti (buď 100% nebo min. 50% počáteční hodnotě svítivosti), z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 9..

Zkouší se podle ČSN EN 1463-2.

7.3.5. Ochrana proti vniknutí cizích předmětů, prachu a vody

Zvýrazňující knoflík a jeho řídicí jednotka musí být odolný proti pronikání cizích předmětů, prachu a vody podle kódu IP uváděného v ČSN EN 60529 + A1 + A2, a to na úrovni 6 pro pevné částice a na úrovni 8 pro vodu.

8. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY SVÍTÍCÍ PŘERUŠOVANÝM ČERVENÝM SVĚTLEM

8.1. Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky resp. aktivní dopravní knoflíky se užívají pro zvýšení bezpečnosti na úrovních kříženích pozemní komunikace s dráhou. Pro posouzení vhodnosti užití optických zvýrazňujících prvků je žádoucí provedení bezpečnostní inspekce dané lokality. Při posuzování vhodnosti je žádoucí zpracování bezpečnostní inspekce. Zvýrazňující optické prvky svítící přerušovaným červeným světlem, které se užívají na železničních přejezdech zabezpečených přejezdovým zabezpečovacím zařízením, tvoří světelnou závoru. Světelná závara svítí přerušovaným červeným světlem v době, kdy je dávana výstraha dvěma červenými střídavě přerušovanými světly signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení. Všechny instalované zvýrazňující optické prvky musí svítit přerušovaným červeným světlem současně.

Světelná závara zpravidla sestává ze 4-5 zvýrazňujících optických prvků (podle šířky příslušného jízdního pruhu), nejméně však 3. Osová vzdálenost zvýrazňujících optických prvků je zpravidla 0,8 m.

Kmitočet přerušování každého červeného světla je zpravidla 100 ms světlo / 100 ms tma. Světelná závara se umísťuje na jízdním pruhu ve směru jízdy do přejezdu. Světelná závara se umísťuje ve vzdálenosti 0,15 m až 0,30 m za příčnou čarou souvislou ve směru jízdy, zpravidla 1 až 3 metry před výstražníkem přejezdového zabezpečovacího zařízení. Schéma umístění zvýrazňujících prvků tvořících světelnou závoru je na obr. 12

8.2. Tvar a rozměry

Zvýrazňující optické prvky se skládají z pouzdra, určeného k osazení do vozovky a odolného proti mechanickému poškození přejíždějícími koly vozidel a ze světelného zdroje. Nad povrch vozovky smí vyčnívat vrchní část se světelným zdrojem, a to podle požadavků v tabulce 5 kap. 7.2. Světelné zdroje v jednotlivých optických prvcích jsou ovládány řídicí jednotkou. Další podrobnosti, způsob připojení a napájení světelné závory jsou uvedeny v příslušné metodice (Metodika pro montáž, provozování a údržbu světelné závory pro železniční přejezdy).

Tvar knoflíku není stanoven.

Odstraněno:

Odstraněno: Zvýrazňující knoflíky se užívají pro zvýšení bezpečnosti na úrovních kříženích pozemní komunikace s dráhou. Pro posouzení vhodnosti užití zvýrazňujících knoflíků je žádoucí provedení bezpečnostní inspekce dané lokality. Pro posouzení vztahu veřejného osvětlení a užití zvýrazňujících knoflíků je žádoucí zpracování inspekce osvětlení. ¶
Zvýrazňující knoflíky svítící 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. Toho je dosaženo připojením ovládací jednotky zvýrazňujících knoflíků k přejezdovému zabezpečovacímu zařízení. Všechny instalované zvýrazňující knoflíky musí svítit přerušovaným červeným světlem současně. ¶
Kmitočet přerušování každého červeného světla musí být (60 ± 15) cyklů za minutu, přičemž doba svícení světla musí být 40 % až 60 % z doby jednoho cyklu. ¶
Zvýrazňující knoflíky se umísťují v celé šíři vozovky před železničním přejezdem v úrovni přejezdového zabezpečovacího zařízení. V případě, že se jedná o přejezd se závorami, umísťují se zvýrazňující knoflíky ve vzdálenosti 0,5 m před závorou. V případě, že je před železničním přejezdem vyznačena vodorovná dopravní značka č. V 5, umísťují se zvýrazňující knoflíky ve vzdálenosti 0,15 m až 0,30 m před tuto značku, minimálně však 2,85 m od osy vnější koleje. V případě železničního přejezdu s osou koleje šikmou k ose vozovky se zvýrazňující knoflíky umísťují (... [14])

Naformátováno: Mezera
Před: 0 b.

Odstraněno: 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 5 kap. 7.2. ¶
¶
Tvar knoflíku není stanoven. ¶
¶
Zařízení se zpravidla skládá z řídicí jednotky a vlastních knoflíků, přičemž řídicí je (... [15])

8.3. Technické požadavky

8.3.1. Viditelnost v noci

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 10.

Odstraněno: 9

Tabulka 10 Svítivost zvýrazňujícího knoflíku v noci

Odstraněno: 9

svítivost v referenční ose (cd)	
minimální	Maximální
70	100

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 11 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 10.

Odstraněno: 0

Odstraněno: 9

Tabulka 11 Prostorové rozložení svítivosti

Odstraněno: 0

třída	úhel vyzařování	
	horizontální úhel α	vertikální úhel β
SV1	-7° až $+7^\circ$	0° až $+7^\circ$
SV2	-5° až $+5^\circ$	0° až $+3^\circ$

Odstraněno: 10

Odstraněno: 10

Odstraněno: 5

Zkouší se podle TP čl.9.2.4

8.3.2. Viditelnost ve dne

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 12.

Odstraněno: 1

Tabulka 12 Svítivost zvýrazňujících knoflíků ve dne

Odstraněno: 1

minimální svítivost v referenční ose (cd)
80

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 10 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 11.

8.3.3. Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků musí odpovídat tabulce 13.

Odstraněno: 2

Tabulka 13 Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem

Odstraněno: 2

Odstraněno: X

Odstraněno: 5

Odstraněno: 355

Odstraněno: 45

Odstraněno: 355

Odstraněno: 2

Odstraněno: 259

Odstraněno: 735

Odstraněno: 265

	1		2		3		4	
Barva	x	y	x	y	x	y	x	y
červená	0,660	0,320	0,680	0,320	0,710	0,290	0,690	0,290

Zkouší se podle čl. 9.2.2 těchto TP.

8.3.4. Trvanlivost při použití

Odstraněno: Odolnost vůči nárazu

Minimálně 42 knoflíků musí zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti (buď 100% nebo min. 50% počáteční hodnotě svítivosti), z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 13.

Zkouší se podle ČSN EN 1463-2

Odstraněno: Zvýrazňující knoflík musí vyhovovat požadavkům čl. 6.3.2 těchto TP.¶
Zkouší se podle čl. 9.3.4¶

8.3.5. Ochrana proti vniknutí cizích předmětů, prachu a vody

Zvýrazňující knoflík a jeho řídicí jednotka musí být odolný proti pronikání cizích předmětů, prachu a vody podle kódu IP uváděného v EN 60529, a to na úrovni 6 pro pevné částice a na úrovni 8 pro vodu.

Odstraněno: <#>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. Měření barvy vyzařovaného světla

Měření trichromatických souřadnic vyzařovaného světla se provádí podle postupů uvedených v CIE 15.

9.2.3. 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).

9.2.4. 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 $1,02 \text{ m}$. Nárazová energie je 100 J . Vizuálně se posuzuje prasknutí nebo odštípnutí odrazky.

V případě velké destrukce se měří viditelnost odrazky v noci.

Odstraněno: <#>Zkouška odolnosti knoflíku proti nárazu ¶
Knoflík se osadí podle návodu výrobce a nechá se na něj spadnout ocelová koule hmotnosti $0,51 \text{ kg}$ z výšky $1,30 \text{ m}$. Nárazová energie je $6,5 \text{ J}$. ¶
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 [EN](#) ISO 1461 nebo ČSN EN 10240.

10. OZNAČOVÁNÍ A INFORMACE O VÝROBKU

10.1. Označování a popis

Výrobek (sloupek, odrazka, 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).

V případě, že z technických důvodů není možné výrobek označit výrobním štítkem viditelným i po zabudování výrobku, musí být výše uvedené údaje zřetelně uvedeny v průvodní obchodní dokumentaci.

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 MD č. [294/2015](#) Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

Odstraněno: S č.30/2001

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 EN 1463-2 Vodorovné dopravní značení - Dopravní knoflíky - Část 2: Zkoušení na zkušebních úsecích.](#)

[PrEN 1463-3 Road marking materials – Part 3: Active road studs](#)

ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: [Návod pro výběr tříd osvětlení.](#)

Odstraněno: V

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 [pozemních komunikací.](#)

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 60529 Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód) + A1 + [A2](#)

ČSN EN ISO 1461 [Zinkové povlaky](#), nanášené [žárově](#) ponorem na [ocelové a litinové výrobky](#), - Specifikace a zkušební metody.

Odstraněno: Žárové povlaky zinku

Odstraněno: železných a ocelových výrobcích

Metodický pokyn SJ-PK, MDS 2001, č. j. 20840/01-120, ve znění pozdějších změn, úplné znění ve Věstníku dopravy č. [5/2013](#).

Odstraněno: 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 mm až 1200 mm šířka sloupku 60 mm až 120 mm min. 2 retroreflexní pruhy šířky 45 mm až 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. 9.2.3 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. 9.2.3 součinitel svítivosti	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. 9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 6.3.1 osová svítivost : třída S1 ≥ 20 cd třída S2 ≥ 10 cd třída S3 ≥ 2 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\alpha = \pm 7^\circ$ a vertikál. úhlu $\beta = + 7^\circ$ min. 50 % osové svítivosti
3	Viditelnost v noci – barva světla	TP čl. 9.2.2	TP čl.6.3.2 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 4
4	Trvanlivost při použití	ČSN EN 1463-2	TP čl. 6.3.3 min. 42 knoflíků (100% nebo min. 50% poč. hodnot

Odstraněno: 10^0

Odstraněno: 5^o

Odstraněno: TP čl. 9.3.4¶
náraz ocelové koule hmotnosti
0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m

Odstraněno: nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku

Odstraněno: Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu

			svítivosti) barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 4
--	--	--	--

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. 9.2.4 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 $\alpha = \pm 7^\circ \beta = + 7^\circ$ třída SV2 $\alpha = \pm 5^\circ \beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne - svítivost LED	TP čl. 9.2.4 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 $\alpha = \pm 7^\circ \beta = + 7^\circ$ třída SV2 $\alpha = \pm 5^\circ \beta = + 3^\circ$
3	Viditelnost ve dne i v noci – barva světla	TP čl. 9.2.2	TP čl. 7.3.3 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 9
4	<u>Trvanlivost při použití</u>	<u>ČSN EN 1463-2</u>	TP čl. 7.3.3 <u>min. 42 knoflíků</u> <u>(100% nebo min. 50% poč. hodnot svítivosti)</u> <u>barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 9</u>

Odstraněno: 10°

Odstraněno: 5°

Odstraněno: 10°

Odstraněno: 5°

Odstraněno: Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu

Odstraněno: TP čl. 9.3.4¶
náraz ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m

Odstraněno: nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku

Odstraněno: 5

Odstraněno: Mechanická odolnost

Odstraněno: odolnost proti přejetí kolem vozidla

Odstraněno: 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 ≤ 18 mm třída V2 ≤ 25 mm
2	Viditelnost v noci - svítivost LED	TP čl. 9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 8.3.1 osová svítivost : ≥ 70 cd ≤ 100 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů ± α a vertikál. úhlu +β min. 50 % pro osovou svítivost α = ± 5° β = + 3°
3	Viditelnost ve dne - svítivost LED	TP čl. 9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 8.3.2 osová svítivost ≥ 80 cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů ± α a vertikál. úhlu +β min 50 % pro osovou svítivost třída SV1 α = ± 7° β = + 7° třída SV2 α = ± 5° β = + 3°
3	Viditelnost ve dne i v noci – barva světla	TP čl. 9.2.2	TP čl.8.3.3 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 13
4	<u>Trvanlivost při použití</u>	<u>ČSN EN 1463-2s</u>	TP čl. 8.3.4 <u>min. 42 knoflíků</u> <u>(100% nebo min. 50% poč. hodnot svítivosti)</u> <u>barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 13</u>
▼	▼	▼	▼

Odstraněno: 10°

Odstraněno: 5°

Odstraněno: 2

Odstraněno: Mechanická odolnost- odolnost proti nárazu

Odstraněno: TP čl. 9.3.4¶
náraz ocelové koule hmotnosti 0,51 kg spuštěné z výšky 1,3 m

Odstraněno: nesmí dojít k prasknutí a rozlomení knoflíku

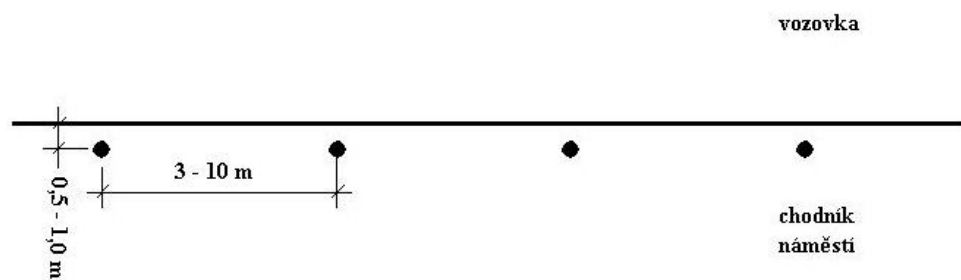
Odstraněno: 5

Odstraněno: Mechanická odolnost

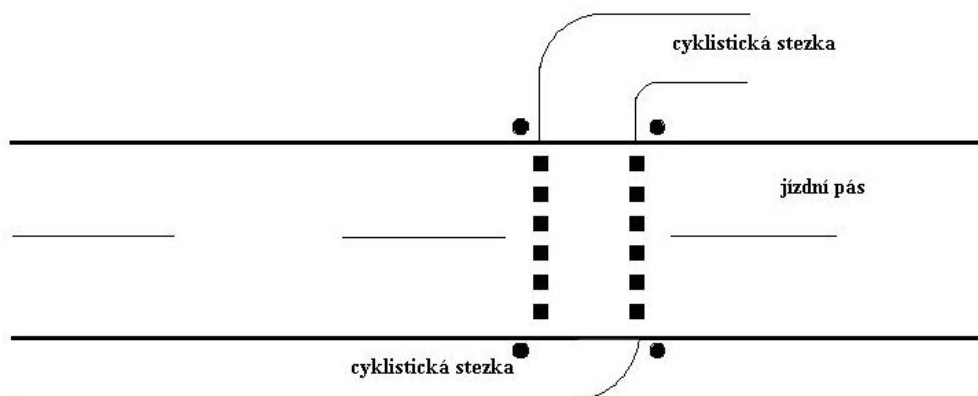
Odstraněno: odolnost proti přejetí kolem vozidla

Odstraněno: TP čl. 8.3.5¶
musí být odolný při přejetí nákladním vozidlem

Příklady umístění zvýrazňujících sloupků



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



Obrázek 2 - Náčes 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

Příklady umístění vodících trvale svítících knoflíků

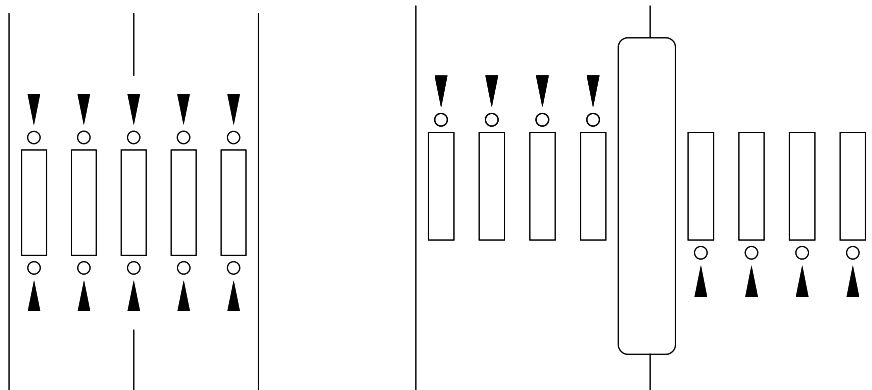


Obrázek 9 – Použití vodících trvale svítících knoflíků v tunelu



Obrázek 10– Použití vodících trvale svítících knoflíků v tunelu

Příklad umístění zvýrazňujících knoflíků



příklad umístění zvýrazňujících knoflíků
v případě oddělení jízdních pruhů ostrůvkem

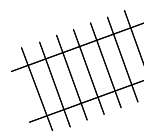
Obrázek 11 – Nákras umístění zvýrazňujících knoflíků svítících trvale bílým světlem před přechodem pro chodce

A32a
S14a

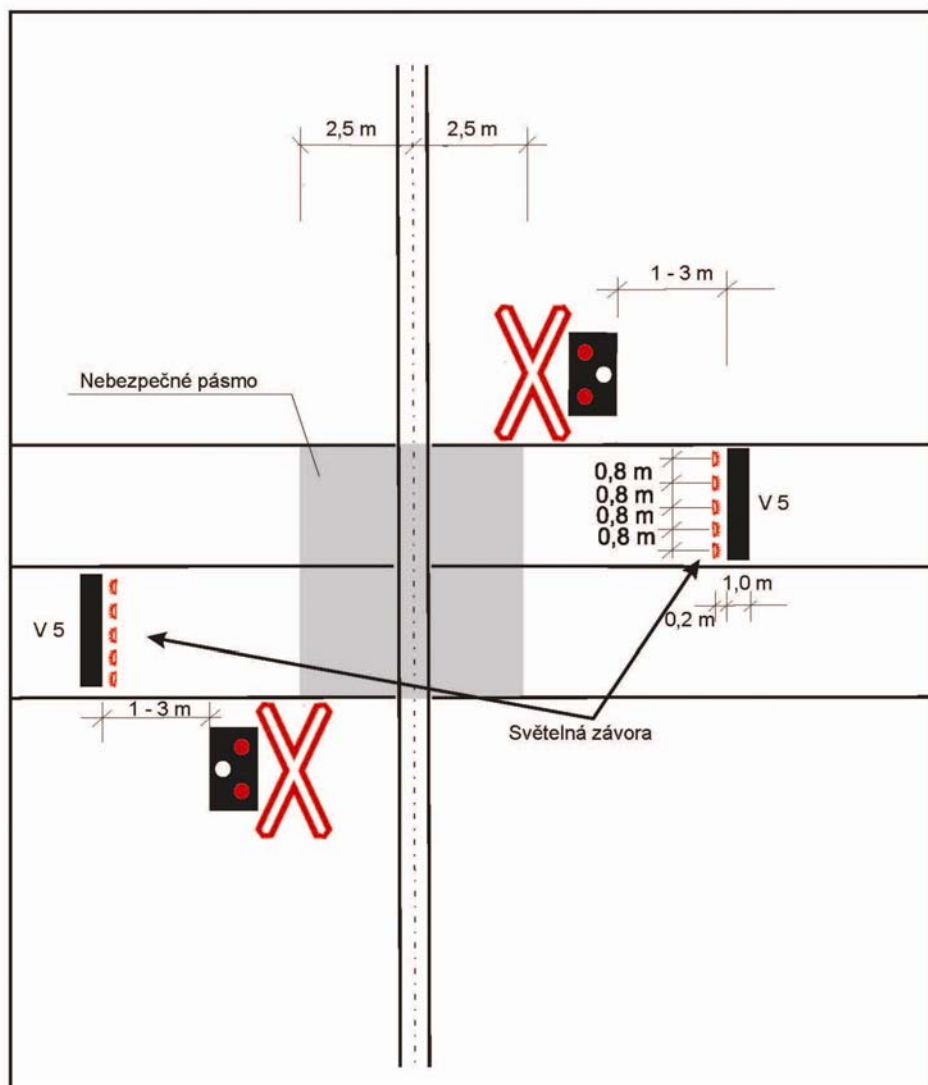


Odstraněno:

A32a
S14a



Odstraněno:



Obrázek 12 – 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

Stránka 3: [1] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
1. VŠEOBECNÉ	4	
2. VYMEZENÍ POJMŮ	4	
3. VŠEOBECNÉ POŽADAVKY	5	
3.1. Podmínky užití	5	
3.2. Technické provedení	5	
4. ZVÝRAŽŇUJÍCÍ SLOUPKY	6	
4.1. Užití a umístění	6	

4.2. Tvar a rozměry 7

Stránka 3: [2] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
4.3. Technické požadavky	7	
4.3.1. Viditelnost sloupku ve dne	7	
4.3.2. Viditelnost pruhů z retroreflexní folie v noci	7	

4.3.3. Odolnost sloupku proti zatížení větrem 8

Stránka 3: [3] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

4.3.4. Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu 8

Stránka 3: [4] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

4.3.5. Odolnost sloupku proti korozi 8

Stránka 3: [5] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

5. OBRUBNÍKOVÁ ODRAZKA	8	
5.1. Užití a umístění	8	
5.2. Tvar a rozměry	8	

5.3. Technické požadavky 9

Stránka 3: [6] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

5.3.1. Viditelnost v noci 9

Stránka 3: [7] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

5.3.2. Odolnost proti nárazu 9

Stránka 3: [8] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

6. VODÍCÍ TRVALE SVÍTÍCÍ KNOFLÍKY	9	
6.1. Užití a umístění	9	
6.2. Tvar a rozměry	9	

6.3. Technické požadavky 10

Stránka 3: [9] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

6.3.1. Viditelnost v noci 10

Stránka 3: [10] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

6.3.2. Trichromatické souřadnice 10

Stránka 3: [11] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

6.3.3. Odolnost vůči nárazu 10

7. ZVÝRAZŇUJÍCÍ KNOFLÍKY 11

Stránka 3: [12] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

7.1. Užití a umístění 11

Stránka 3: [13] Odstraněno	Silniční vývoj ZDZ Brno	10.10.2016 2:31 odp.
-----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------

7.2. Tvar a rozměry 11

Stránka 14: [14] Odstraněno	Martin	7.10.2016 3:26 odp.
------------------------------------	---------------	----------------------------

Zvýrazňující knoflíky se užívají pro zvýšení bezpečnosti na úrovních kříženích pozemní komunikace s dráhou. Pro posouzení vhodnosti užití zvýrazňujících knoflíků je žádoucí provedení bezpečnostní inspekce dané lokality. Pro posouzení vztahu veřejného osvětlení a užití zvýrazňujících knoflíků je žádoucí zpracování inspekce osvětlení.

Zvýrazňující knoflíky svítící 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. Toho je dosaženo připojením ovládací jednotky zvýrazňujících knoflíků k přejezdovému zabezpečovacímu zařízení. Všechny instalované zvýrazňující knoflíky musí svítit přerušovaným červeným světlem současně. Kmitočet přerušování každého červeného světla musí být (60 ± 15) cyklů za minutu, přičemž doba svícení světla musí být 40 % až 60 % z doby jednoho cyklu.

Zvýrazňující knoflíky se umísťují v celé šíři vozovky před železničním přejezdem v úrovni přejezdového zabezpečovacího zařízení. 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 m až 0,30 m před tuto značku, minimálně však 2,85 m od osy vnější koleje. V případě železničního přejezdu s osou koleje šikmou k ose vozovky se zvýrazňující knoflíky umísťují kolmo ke směru jízdy vozidla ve vzdálenosti cca 1,0 m před přejezdové zabezpečovací zařízení. Zvýrazňující knoflíky se umísťují ve vzdálenosti 0,5 m až 1,0 m od sebe.

Nákres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem viz obr. 12.

Stránka 14: [15] Odstraněno	Martin	7.10.2016 3:27 odp.
------------------------------------	---------------	----------------------------

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 5 kap. 7.2.

Tvar knoflíku není stanoven.

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