

# TP 217

Technické podmínky

Ministerstvo dopravy

## ZVÝRAZŇUJÍCÍ OPTICKÉ PRVKY NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH





Ministerstvo dopravy



ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

Schváleno Ministerstvem dopravy čj. 87/2017-120-TN ze dne 5. května 2017 s **účinností od 1. června 2017.**

Tento dokument se shoduje se schválenou verzí.

Současně se ruší a nahrazují v celém rozsahu TP 217 schválené Ministerstvem dopravy pod čj. 22/2012-120-STSP/1 ze dne 20. ledna 2012 s účinností od 1. února 2012.

**Distribuce pouze v elektronické podobě na webu [pjkp.cz](http://pjkp.cz).**

## Obsah

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
1.1	Předmět technických podmínek .....	4
1.2	Změny oproti předchozí verzi .....	4
1.3	Související právní předpisy.....	4
1.4	Související technické normy.....	4
1.5	Související technické předpisy Ministerstva dopravy .....	5
1.6	Související zahraniční předpisy .....	6
1.7	Použitá literatura.....	6
1.8	Termíny a definice.....	6
<b>2</b>	<b>ZVÝRAZŇUJÍCÍ OPTICKÉ PRVKY.....</b>	<b>7</b>
2.1	Všeobecné požadavky.....	7
2.2	Podmínky užití.....	7
2.3	Technické provedení .....	7
2.4	Zvýrazňující sloupky .....	8
2.4.1	Užití a umístění .....	8
2.4.2	Tvar a rozměry .....	8
2.4.3	Technické požadavky .....	9
2.4.3.1	Viditelnost sloupku ve dne .....	9
2.4.3.2	Viditelnost pruhů z retroreflexní folie v noci.....	9
2.4.3.3	Odolnost sloupku proti zatížení větrem .....	9
2.4.3.4	Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu .....	9
2.4.3.5	Odolnost sloupku proti korozi .....	9
2.5	Obrubníková odrazka .....	9
2.5.1	Užití a umístění .....	9
2.5.2	Tvar a rozměry .....	10
2.5.3	Technické požadavky .....	10
2.5.3.1	Viditelnost v noci .....	10
2.5.3.2	Odolnost proti nárazu.....	10
2.6	Vodící trvale svítící knoflíky.....	10
2.6.1	Užití a umístění .....	10
2.6.2	Tvar a rozměry .....	11
2.6.3	Technické požadavky .....	11
2.6.3.1	Viditelnost v noci .....	11
2.6.3.2	Trichromatické souřadnice .....	12
2.6.3.3	Trvanlivost při použití .....	12
2.7	Zvýrazňující knoflíky .....	12
2.7.1	Užití a umístění .....	12
2.7.2	Tvar a rozměry .....	12
2.7.3	Technické požadavky .....	13
2.7.3.1	Viditelnost v noci .....	13

2.7.3.2	Viditelnost ve dne .....	13
2.7.3.3	Trichromatické souřadnice .....	14
2.7.3.4	Trvanlivost při použití .....	14
2.7.3.5	Ochrana proti vniknutí cizích předmětů, prachu a vody .....	14
2.8	Zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem .....	14
2.8.1	Užití a umístění .....	14
2.8.2	Tvar a rozměry .....	15
2.8.3	Technické požadavky .....	15
2.8.3.1	Viditelnost v noci .....	15
2.8.3.2	Viditelnost ve dne .....	15
2.8.3.3	Trichromatické souřadnice .....	16
2.8.3.4	Trvanlivost při použití .....	16
2.8.3.5	Ochrana proti vniknutí cizích předmětů, prachu a vody .....	16
2.9	Zkoušení .....	16
2.9.1	Zkušební podmínky .....	16
2.9.2	Zkoušky optických vlastností .....	16
2.9.2.1	Viditelnost ve dne - měření barvy a činitele jasu .....	16
2.9.2.2	Měření barvy vyzařovaného světla.....	16
2.9.2.3	Viditelnost v noci - měření součinitele retroreflexe nebo součinitele svítivosti .....	16
2.9.2.4	Viditelnost v noci - měření svítivosti.....	17
2.9.3	Zkoušky fyzikálních vlastností .....	17
2.9.3.1	Zkouška odolnosti sloupku proti zatížení větrem.....	17
2.9.3.2	Zkouška odolnosti sloupku proti dynamickému nárazu .....	17
2.9.3.3	Zkouška odolnosti obrubníkové odrazky proti nárazu .....	17
2.9.4	Zkouška odolnosti proti korozi.....	17
2.10	Označování a informace o výrobku.....	18
2.10.1	Označování a popis .....	18
2.10.2	Informace o výrobku.....	18
2.10.3	Způsob údržby a likvidace výrobku .....	18
<b>PŘÍLOHA 1</b>	<b>PŘEHLED POŽADAVKŮ NA VÝROBKY .....</b>	<b>19</b>
<b>PŘÍLOHA 2</b>	<b>OBRAZOVÁ PŘÍLOHA .....</b>	<b>23</b>

# 1 Úvod

## 1.1 Předmět technických podmínek

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.

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

## 1.2 Změny oproti předchozí verzi

V této revizi TP byla upravena zejména kapitola 2.8 – Zvýrazňující knoflík svítící přerušovaným červeným světlem a upřesněny podmínky použití tohoto výrobku.

Dále byl při revizi brán zřetel na vznikající evropskou harmonizovanou normu prEN 1463-3 Road marking materials – Part 3: Active road studs, která nově definuje základní charakteristiky a požadavky na tzv. aktivní dopravní knoflíky.

## 1.3 Související právní předpisy

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 90/2016 Sb., o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh,

Zákon č. 13/1997 Sb., 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.

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

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., ve znění nařízení vlády č. 215/2016 Sb.

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

Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

## 1.4 Související technické normy

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

ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.

ČSN 36 0010 Měření světla.

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

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

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

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 + A1 Vodorovné dopravní značení – Požadavky na dopravní značení.

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

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.

ČSN EN ISO 1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky – Specifikace a zkušební metody.

ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení.

ČSN EN 50129 Drážní zařízení - Sdělovací a zabezpečovací systémy a systémy zpracování dat - Elektronické zabezpečovací systémy

PrEN 1463-3 Road marking materials – Part 3: Active road studs.

## **1.5 Související technické předpisy Ministerstva dopravy**

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.

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

## 1.6 Související zahraniční předpisy

CIE 15 Kolorimetrie.

CIE 54.2 Retroreflexe – Definice a měření.

## 1.7 Použitá literatura

Metodika pro montáž, provozování a údržbu světelné závory pro železniční přejezdy, 2014, Centrum dopravního výzkumu.

Metodika užití světelné závory na železničních přejezdech, 2014, Centrum dopravního výzkumu.

## 1.8 Termíny a definice

Pro účely těchto TP jsou užívány termíny a definice uvedené v ČSN 73 6101, 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:

### - aktivní dopravní knoflík

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

### - obrubníková odrazka

optický prvek pro zvýraznění obrubníku.

### - optický prvek

výrobek, jehož vlastnosti a provedení zajišťují zvýšenou viditelnost tohoto výrobku.

### - světelná závora

sestava minimálně třech zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem.

### - vodící trvale svítící knoflík

aktivní dopravní knoflík vyzařující stálé světlo (svítící trvale) pro zvýraznění průjezdního profilu.

### - zvýrazňující knoflík

aktivní dopravní knoflík pro zvýraznění míst vyžadujících nutnost dbát zvýšené pozornosti a opatrnosti.

### - zvýrazňující knoflík svítící přerušovaným červeným světlem

aktivní dopravní knoflík vyzařující světlo přerušovaným způsobem (svítící přerušovaně) pro zvýraznění činnosti výstrahy přejezdového zabezpečovacího zařízení železničního přejezdu.

### - zvýrazňující sloupek

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



## 2 ZVÝRAZŇUJÍCÍ OPTICKÉ PRVKY

### 2.1 Všeobecné požadavky

Aktivní dopravní knoflíky (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 vydaného výrobcem / dovozcem na základě certifikátu vydaného autorizovanou osobou.

Zvýrazňující sloupky a obručkové odrazky nejsou ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění stanovené výrobky, a vztahuje se na ně Metodický pokyn Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (MDS OPK čj. 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 vydaného certifikačním orgánem na výrobky nebo prohlášením shody výrobce po zkoušce typu.

### 2.2 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.

### 2.3 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.

## 2.4 Zvýrazňující sloupky

### 2.4.1 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 apod. (např. v zóně 30).

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

Pro označení zaústění cyklistické stezky 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.

### 2.4.2 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.

### 2.4.3 Technické požadavky

#### 2.4.3.1 Viditelnost sloupku ve dne

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

Tabulka 1 - Chromatičnost a činitel jasu povrchu sloupků

Barva	1		2		3		4		Činitel jasu
	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. 2.9.2.1 těchto TP.

#### 2.4.3.2 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. 2.9.2.3 těchto TP.

#### 2.4.3.3 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. 2.9.3.1 těchto TP.

#### 2.4.3.4 Odolnost sloupku proti dynamickému nárazu

Při zkoušení nárazovým kyvadlovým zařízením v souladu s článkem 2.9.3.2 nesmí u sloupků dojít k jejich poškození nebo rozlomení na kusy a sloupky se musí vrátit zpět do téměř svislé polohy. Nesmí vzniknout trvalá deformace větší než 5 % výšky sloupku nad základovou čarou.

#### 2.4.3.5 Odolnost sloupku proti korozi

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

## 2.5 Obrubníková odrazka

### 2.5.1 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 ohrubí opticky zvýrazňuje. Odrazka se zpravidla osazuje do předvrtaného otvoru v obrubníku, a to nejméně 4 cm od jeho okraje. Odrazky se instalují ve vzdálenosti 0,5 m až 1 m od sebe.

Zvýraznění říms mostů a propustků lze provést obrubníkovou odrazkou modré barvy.

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.

## 2.5.2 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 mm<sup>2</sup> až 1000 mm<sup>2</sup>, výška nad povrchem obrubníku je max. 30 mm.

## 2.5.3 Technické požadavky

### 2.5.3.1 Viditelnost v noci

Součinitel svítivosti obrubníkové odrazky musí odpovídat požadavkům v tabulce 2.

Tabulka 2 - Minimální hodnoty součinitele svítivosti odrazky

Osvětlovací úhel $\beta$	Pozorovací úhel $\alpha$	Součinitel svítivosti $I$ (mcd.lx <sup>-1</sup> )	
		bílá	modrá
5°	20'	13	1,3
10°	60'	7	0,7

Zkouší se podle čl. 2.9.2.3 těchto TP.

Barva odraženého světla je bílá nebo modrá a posuzuje se vizuálně.

### 2.5.3.2 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. 2.9.3.3 těchto TP.

## 2.6 Vodící trvale svítící knoflíky

### 2.6.1 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 a umísťují se 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 vlevo bílá, vpravo ve směru jízdy žlutá / oranžová, pokud se nejedná o oddělení jízdního pruhu pro cyklisty. V takovém případě se použije pouze bílá barva světla. 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.

Pozn.: Podmínky pro užití a umístění, tvar a rozměry a technické požadavky na vodící trvale svítící knoflíky se zamýšleným použitím ve veřejných prostorech s vyloučením provozu silničních motorových vozidel tyto Technické podmínky neupravují. Tvar a rozměry musí být vždy stanoveny tak, aby nedošlo k ohrožení uživatelů daného prostoru.

## 2.6.2 Tvar a rozměry

Tvar vodících trvale svítících knoflíků, není stanoven. Vodící trvale svítící knoflíky nejsou určeny k trvalému pojiždění 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.

## 2.6.3 Technické požadavky

### 2.6.3.1 Viditelnost v noci

Svítivost knoflíků musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 3.

Tabulka 3 - Svítivost vodícího knoflíku

Třída	Svítivost (cd)			Rozmezí úhlů	
	minimální v referenční ose	minimální v rozmezí úhlů	maximální	horizontální $\alpha$	vertikální $\beta$
S1	20	50 % svítivosti v referenční ose	100	-7° až +7°	0° až +7°
S2	10		100	-7° až +7°	0° až +7°
S3	2		100	-7° až +7°	0° až +7°

Zkouší se podle čl. 2.9.2.4 těchto TP

### 2.6.3.2 Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice vodících trvale svítících knoflíků musí odpovídat tabulce 4.

**Tabulka 4 - Trichromatické souřadnice vodících trvale svítících knoflíků**

Barva	Souřadnice				
	x	y	z	x	y
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. 2.9.2.2 těchto TP.

### 2.6.3.3 Trvanlivost při použití

Při zkoušení podle ČSN EN 1463-2 musí minimálně 42 knoflíků zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti min. 50 % počáteční hodnotě svítivosti, z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 4.

## 2.7 Zvýrazňující knoflíky

### 2.7.1 Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky, resp. aktivní dopravní 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 je žádoucí 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.

### 2.7.2 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	$\leq 25 \text{ mm}$

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

## 2.7.3 Technické požadavky

### 2.7.3.1 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 $\alpha$	vertikální úhel $\beta$
SV1	$-7^\circ$ až $+7^\circ$	$0^\circ$ až $+7^\circ$
SV2	$-5^\circ$ až $+5^\circ$	$0^\circ$ až $+3^\circ$

Zkouší se podle TP čl. 2.9.2.4

### 2.7.3.2 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.

### 2.7.3.3 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
	y	0,342	0,432	0,382	0,276

Zkouší se podle čl. 2.9.2.2 těchto TP.

### 2.7.3.4 Trvanlivost při použití

Při zkoušení podle ČSN EN 1463-2 musí minimálně 42 knoflíků zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti min. 50 % počáteční hodnotě svítivosti, z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 9.

### 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.

## 2.8 Zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem

### 2.8.1 Užití a umístění

Zvýrazňující knoflíky, resp. aktivní dopravní knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem lze užít pro zvýšení bezpečnosti na úrovních kříženích pozemní komunikace s dráhou. Při posuzování vhodnosti užití je žádoucí zpracování bezpečnostní inspekce. Zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem před železničními přejezdy zabezpečenými přejezdovým zabezpečovacím zařízením tvoří světelnou závoru. Světelná závora svítí přerušovaným červeným světlem v době, kdy je dávana výstraha dvěma červenými střídavě přerušovanými světly signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení. Všechny instalované zvýrazňující optické prvky určené pro příslušný směr jízdy musí svítit přerušovaným červeným světlem současně.

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

Kmitočet přerušování je  $5 \text{ Hz} \pm 0,5 \text{ Hz}$ , poměr světlo : tma je 1 : 1 s tolerancí  $\pm 10 \%$ . Světelná závora se umísťuje ve vzdálenosti 0,2 m za příčnou čarou souvislou ve směru jízdy, která je vyznačena zpravidla 1 m až 3 m před výstražníkem přejezdového zabezpečovacího zařízení. Schéma umístění zvýrazňujících prvků tvořících světelnou závoru je na obr. 12.

Zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem nelze užít jako náhradu nebo nápravu nevhodně nebo nedostatečně označeného nebo zabezpečeného železničního přejezdu.



## 2.8.2 Tvar a rozměry

Zvýrazňující optické prvky se skládají zpravidla 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. 2.7.2. Světelné zdroje v jednotlivých optických prvcích jsou ovládány řídicí jednotkou. Pro návrh technického řešení připojení a napájení světelné závoře lze využít např. „Metodiku pro montáž, provozování a údržbu světelné závoře pro železniční přejezdy“. Technické řešení musí být odsouhlaseno dotčenými orgány státní správy a řešení závislosti na přejezdovém zabezpečovacím zařízení musí být schváleno provozovatelem dráhy při splnění technických norem platných pro drážní zařízení (ČSN EN 50129 a další).

Tvar knoflíku není stanoven.

## 2.8.3 Technické požadavky

### 2.8.3.1 Viditelnost v noci

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku při dolní i při horní toleranci napájecího napětí pro použití v noci (dle technické dokumentace) přivedeného na vstupní svorky zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 10.

**Tabulka 10 - Svítivost zvýrazňujícího knoflíku v noci**

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.

**Tabulka 11 - Prostorové rozložení svítivosti**

Třída	Úhel vyzařování	
	horizontální úhel $\alpha$	vertikální úhel $\beta$
SV1	-7° až +7°	0° až +7°
SV2	-5° až +5°	0° až +3°

Zkouší se podle čl. 2.9.2.4 těchto TP.

### 2.8.3.2 Viditelnost ve dne

Svítivost zvýrazňujícího knoflíku při dolní i při horní toleranci napájecího napětí pro použití ve dne (dle technické dokumentace) přivedeného na vstupní svorky zvýrazňujícího knoflíku musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 12.

**Tabulka 12 - Svítivost zvýrazňujících knoflíků ve dne**

Minimální svítivost v referenční ose (cd)
80

V rozsahu úhlů vyzařování uvedených v tabulce 11 nesmí být svítivost knoflíků menší než 50 % svítivosti v referenční ose požadované tabulkou 12.

### 2.8.3.3 Trichromatické souřadnice

Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků musí odpovídat tabulce 13.

**Tabulka 13 - Trichromatické souřadnice zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem.**

Barva	1		2		3		4	
	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. 2.9.2.2 těchto TP.

### 2.8.3.4 Trvanlivost při použití

Při zkoušení podle ČSN EN 1463-2 musí minimálně 42 knoflíků zůstat zabudováno ve vozovce a musí vyhovovat z hlediska svítivosti min. 50 % počáteční hodnotě svítivosti, z hlediska trichromatických souřadnic tabulce 13.

### 2.8.3.5 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.

## 2.9 Zkoušení

### 2.9.1 Zkušební podmínky

Není-li uvedeno jinak, zkoušky se provádí za běžných laboratorních podmínek.

### 2.9.2 Zkoušky optických vlastností

#### 2.9.2.1 Viditelnost ve dne - měření barvy a činitele jasu

Měření trichromatických souřadnic a činitele jasu musí být provedeno v souladu s postupy specifikovanými v publikaci CIE č. 15, s použitím normalizovaného světla D 65 a geometrie měření CIE 45/0. Měření se provádí na třech vzorcích.

#### 2.9.2.2 Měření barvy vyzařovaného světla

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

#### 2.9.2.3 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 podíl jasu plochy vzorku a osvětlení, 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).

#### 2.9.2.4 Viditelnost v noci - měření svítivosti

Svítivost se měří podle ČSN 36 0010 metodou pomocí luxmetru podle čtvercového zákona:

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

přičemž  $I$  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.

### 2.9.3 Zkoušky fyzikálních vlastností

#### 2.9.3.1 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 zatíží silou, odpovídající tlaku  $0,42 \text{ kN/m}^2$ . Po 2 minutách se změří dočasný průhyb vrcholu sloupku, při trvajícím zkušební 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 základovou čarou; průhyb je vyjádřen v % výšky sloupku.

#### 2.9.3.2 Zkouška odolnosti sloupku proti dynamickému nárazu

Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu 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  $150 \text{ mm}$  pod vrcholem sloupku. Délka ramene kyvadla po střed nárazníku musí být  $(1000 \pm 20) \text{ mm}$ .

Energie nárazu musí být  $150 \text{ Nm}$ . 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.

#### 2.9.3.3 Zkouška odolnosti obrušnické odrazky proti nárazu

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

V případě velké destrukce (např. prasklina nebo odštípnutí v místě odražeče) se měří viditelnost odrazky v noci.

### 2.9.4 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.

## **2.10 Označování a informace o výrobku**

### **2.10.1 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 cm<sup>2</sup> 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. Vodící trvale svítící knoflíky a zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným světlem však musí mít na svém povrchu uveden typ výrobku tak, aby byl čitelný i po zabudování výrobku po celou dobu jeho životnosti.

### **2.10.2 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,
- e/ vyobrazení (případně i s doprovodným textem), která umožní identifikovat typ výrobku, pokud není označen výrobním štítkem viditelným i po zabudování výrobku.

Všechny informace musí být v českém jazyce.

### **2.10.3 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.

## Příloha 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. 2.9.2.1 trichromatické souřadnice činitel jasu	TP čl. 2.4.3.1 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 1
3	Viditelnost v noci (retroreflexní pruhy)	TP čl. 2.9.2.3 součinitel retroreflexe TP čl. 2.9.2.1 kolorita	TP čl. 2.4.3.2 ČSN EN 12899-1 retroreflexe min. pro třídu RA2 kolorita min. pro třídu CR1
4	Mechanická odolnost - odolnost proti větru (sloupek)	TP čl. 2.9.3.1 průhyb konce sloupku	TP čl. 2.4.3.3 při zatížení tlakem větru 0,42 kN/m <sup>2</sup> trvalá deformace ≤ 5 % výšky sloupku pružná deformace ≤ 15 % výšky sloupku
5	Mechanická odolnost - odolnost proti nárazu (sloupek)	TP čl. 2.9.3.2 průhyb konce sloupku	TP čl. 2.4.3.4 po dynamickém nárazu energie 150 Nm trvalá deformace ≤ 5 % výšky sloupku
6	Koroze (kovové části sloupku)	měření tloušťky ochranné vrstvy	TP čl. 2.4.3.4 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. 2.9.2.3 součinitel svítivosti	TP čl. 2.5.3.1 bílá $\beta = 5^\circ \quad \alpha = 20' \quad I \geq 13 \text{ mcd.lx}^{-1}$ $\beta = 10^\circ \quad \alpha = 60' \quad I \geq 7 \text{ mcd.lx}^{-1}$ modrá $\beta = 5^\circ \quad \alpha = 20' \quad I \geq 1,3 \text{ mcd.lx}^{-1}$ $\beta = 10^\circ \quad \alpha = 60' \quad I \geq 0,7 \text{ mcd.lx}^{-1}$
3	Viditelnost v noci - barva	vizuálně	barva bílá, modrá
4	Mechanická odolnost-odolnost proti nárazu	TP čl. 2.9.3.3 náraz ocelové desky hmotnosti 10,0 kg spuštěné z výšky 1,02 m	TP čl. 2.5.3.2 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. 2.9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 2.6.3.1 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 $\alpha = \pm 7^\circ$ a vertikál. úhlu $\beta = + 7^\circ$ min. 50 % osové svítivosti
3	Viditelnost v noci – barva světla	TP čl. 2.9.2.2	TP čl. 2.6.3.2 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 4
4	Trvanlivost při použití	ČSN EN 1463-2	TP čl. 2.6.3.3 min. 42 knoflíků, (min. 50 % poč. hodnot 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 $\leq 18$ mm třída V2 $\leq 25$ mm
2	Viditelnost v noci - svítivost LED	TP čl. 2.9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 2.7.3.1 osová svítivost : třída SN1 $\geq 20$ cd třída SN2 $\geq 10$ cd třída SN3 $\geq 2$ 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. 2.9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 2.7.3.2 osová svítivost: třída SD0 bez požadavku třída SD1 $\geq 50$ cd třída SD2 $\geq 100$ 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. 2.9.2.2	TP čl. 2.7.3.3 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 9
4	Trvanlivost při použití	ČSN EN 1463-2	TP čl. 2.7.3.3 min. 42 knoflíků, (min. 50 % poč. hodnot svítivosti) barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 9

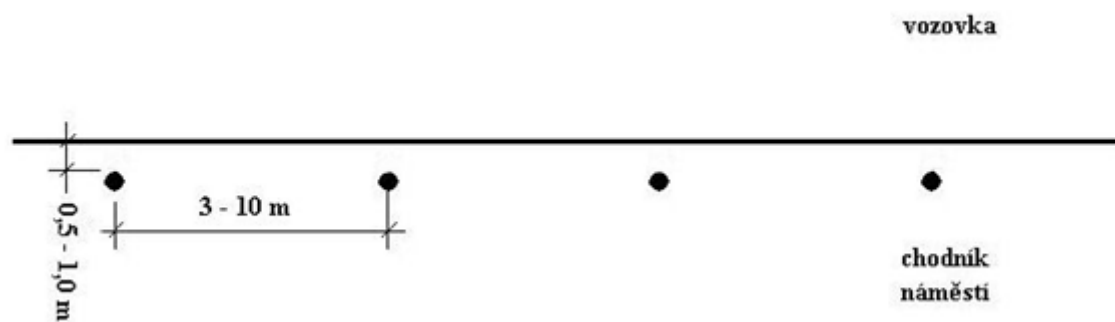
## Požadavky na zvýrazňující knoflíky svítící přerušovaným červeným světlem

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. 2.9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 2.8.3.1 osová svítivost: $\geq 70$ cd $\leq 100$ cd svítivost v rozmezí horizontálních úhlů $\pm \alpha$ a vertikál. úhlu $+\beta$ min. 50 % pro osovou svítivost 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. 2.9.2.4 svítivost a prostorové rozložení svítivosti	TP čl. 2.8.3.2 osová svítivost $\geq 80$ 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. 2.9.2.2	TP čl. 2.8.3.3 barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 13
4	Trvanlivost při použití	ČSN EN 1463-2	TP čl. 2.8.3.4 min. 42 knoflíků, (min. 50 % poč. hodnot svítivosti) barva musí odpovídat požadavkům v tabulce č. 13

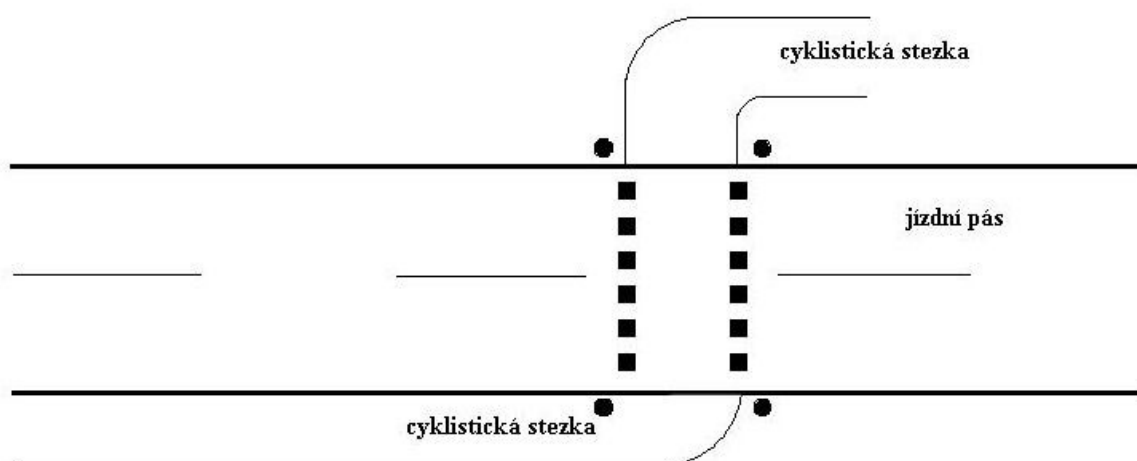


## Příloha 2    Obrazová příloha

### Příklady umístění zvýrazňujících sloupků



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



Obrázek 2 - Náčrt 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**



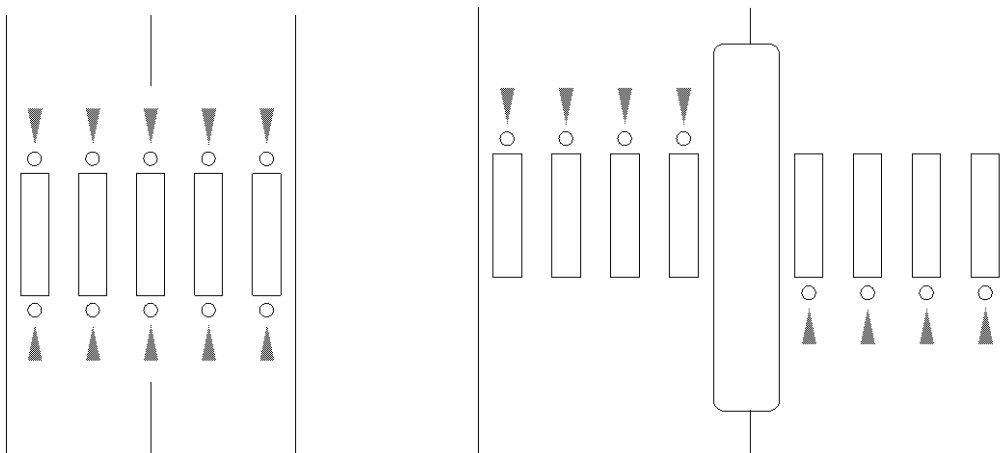
**Obrázek 9 - Použití vodících trvale svítících knoflíků v tunelu**





**Obrázek 10 - Použití vodících trvale svítících knoflíků v tunelu**

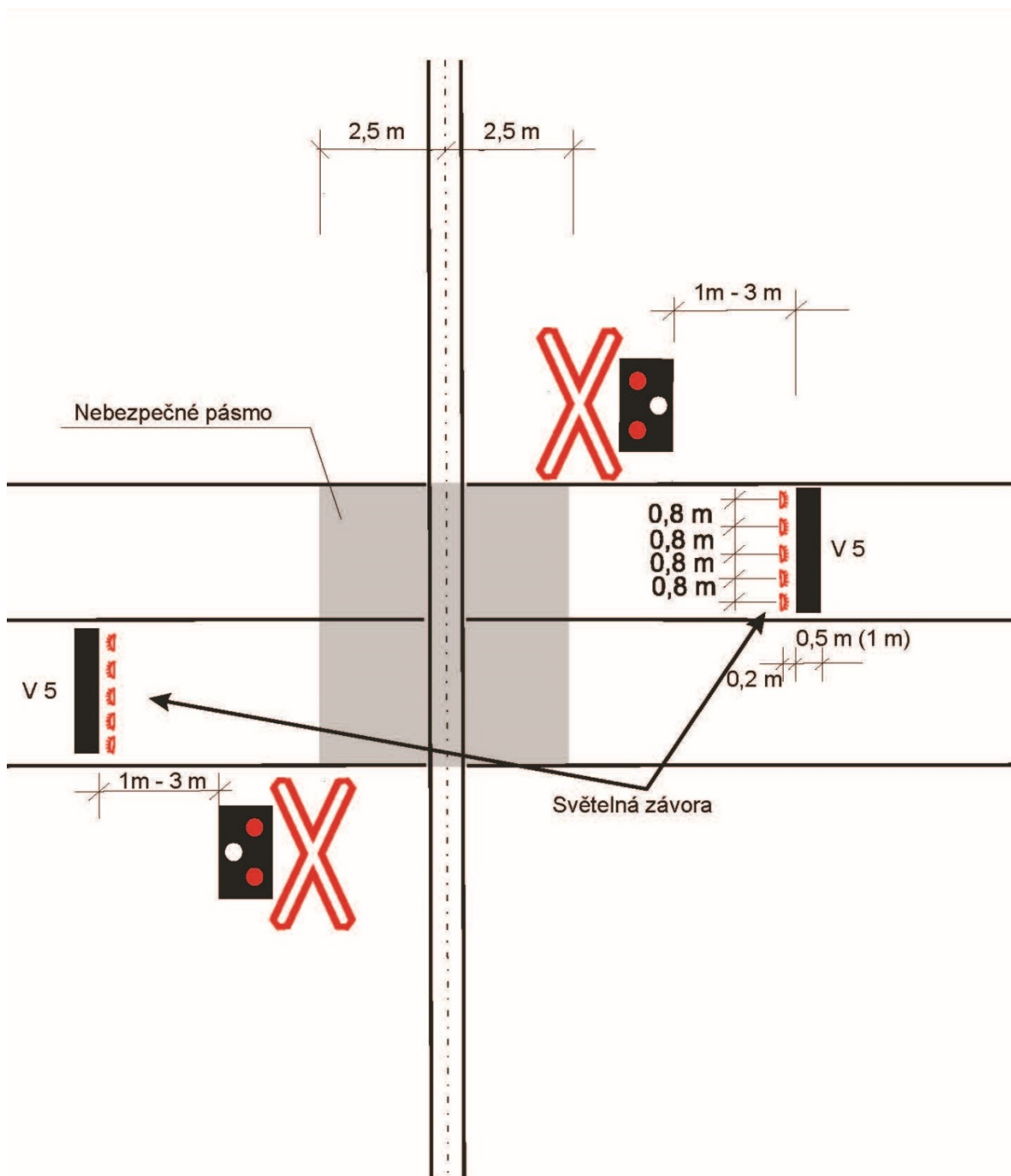
#### **Příklad umístění zvýrazňujících knoflíků**



příklad umístění zvýrazňujících knoflíků

v případě oddělení jízdních pruhů ostrůvkem

**Obrázek 11 - Náskres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících trvale bílým světlem před přechodem pro chodce**



Obrázek 12 - Nákres umístění zvýrazňujících knoflíků svítících přerušovaným červeným světlem před železničním přejezdem

## **TECHNICKÉ PODMÍNKY – 217 – Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích**

<b>Schválilo:</b>	Ministerstvo dopravy
<b>Zpracovatel:</b>	Ing. Irena Šašinková (Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o.) Ing. Martin Tóth, MBA. (Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o.) Ing. Pavel Tučka (Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.)
<b>Počet stran:</b>	28
<b>Tech. redakční rada:</b>	Ing. Milan Drozen (Ministerstvo dopravy) Ing. Miroslav Stehlík (Ministerstvo dopravy) pplk. JUDr. Sabina Burdová (Policie ČR) Michal Prášil (Ředitelství silnic a dálnic ČR) Ing. Michal Caudr (Ředitelství silnic a dálnic ČR) Ing. Marcel Klega (Správa železniční dopravní cesty, státní organizace) Ing. Zdeněk Komůrka (Správa a údržba silnic JMK) Ing. Tomáš Maixner (Institut pro rozvoj měst a obcí) PhDr. Vlasta Rehnová (Dopravní psycholog) Ing. Antonín Seidl (Dopravní inženýr) Ing. arch. Tomáš Cach
<b>Zástupce koordinátora:</b>	Ing. Veronika Říhová (Ředitelství silnic a dálnic ČR)