

## Modré směrové sloupky a odrazky

**ČSN 73 7030**

---

Blue delineator posts and retroreflectors

## Obsah

|                                                                              | Strana |
|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1Předmět normy .....                                                         | 5      |
| 2Citované dokumenty .....                                                    | 5      |
| 3Termíny a definice .....                                                    | 5      |
| 4Požadavky .....                                                             | 7      |
| 4.1Obecně .....                                                              | 7      |
| 4.2 Směrové sloupky .....                                                    | 7      |
| 4.2.1 Rozměry .....                                                          | 7      |
| 4.2.2 Denní viditelnost .....                                                | 7      |
| 4.2.3 Fyzikální vlastnosti .....                                             | 7      |
| 4.2.3.1 Statické požadavky (zatížení větrem) .....                           | 7      |
| 4.2.3.2 Odolnost proti dynamickému nárazu (požadavky na materiál) .....      | 7      |
| 4.2.3.3 Odolnost proti dynamickému nárazu (funkční požadavky) .....          | 8      |
| 4.2.3.4 Odolnost proti dynamickému nárazu (požadavky na rozbití) .....       | 8      |
| 4.2.4 Trvanlivost .....                                                      | 8      |
| 4.2.4.1 Odolnost proti korozi .....                                          | 8      |
| 4.2.4.2 Odolnost proti povětrnostním vlivům .....                            | 8      |
| 4.3 Odrazky .....                                                            | 8      |
| 4.3.1 Rozměry .....                                                          | 8      |
| 4.3.2 Vizualní požadavky .....                                               | 8      |
| 4.3.2.1 Chromatičnost v noci .....                                           | 8      |
| 4.3.2.2 Součinitel retroreflexe $R_A$ .....                                  | 9      |
| 4.3.3 Odolnost proti dynamickému nárazu .....                                | 9      |
| 4.3.4 Trvanlivost .....                                                      | 9      |
| 4.3.4.1 Odolnost proti korozi .....                                          | 9      |
| 4.3.4.2 Odolnost proti vodě .....                                            | 9      |
| 4.3.4.3 Odolnost proti působení povětrnostních vlivů .....                   | 9      |
| 5 Zkoušení .....                                                             | 10     |
| 5.1 Zkušební podmínky .....                                                  | 10     |
| 5.2 Zkušební výrobky .....                                                   | 10     |
| 5.3 Směrové sloupky .....                                                    | 10     |
| 5.3.1 Vizualní požadavky .....                                               | 10     |
| 5.3.2 Fyzikální vlastnosti .....                                             | 10     |
| 5.3.2.1 Statická zkouška (zatížení větrem) .....                             | 10     |
| 5.3.2.2 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (zkouška materiálu) ..... | 10     |
| 5.3.2.3 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (funkční zkouška) .....   | 11     |
| 5.3.2.4 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (nárazová zkouška) .....  | 11     |
| 5.3.3 Trvanlivost .....                                                      | 11     |
| 5.3.3.1 Zkouška odolnosti proti korozi .....                                 | 11     |
| 5.3.3.2 Zkouška odolnosti proti povětrnostním vlivům .....                   | 11     |
| 5.4 Odrazky .....                                                            | 11     |
| 5.4.1 Vizualní požadavky .....                                               | 11     |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 5.4.1.1 Chromatičnost v noci .....                            | 11 |
| 5.4.1.2 Součinitel retroreflexe $R_A$ .....                   | 11 |
| 5.4.2 Odolnost proti dynamickému nárazu .....                 | 11 |
| 5.4.3 Trvanlivost .....                                       | 12 |
| 5.4.3.1 Zkouška odolnosti proti korozi .....                  | 12 |
| 5.4.3.2 Zkouška odolnosti proti vodě .....                    | 12 |
| 5.4.3.3 Zkouška odolnosti proti povětrnostním vlivům .....    | 12 |
| 6 Označování a informace o výrobku .....                      | 13 |
| 6.1 Označování .....                                          | 13 |
| 6.2 Informace o výrobku .....                                 | 13 |
| 6.3 Způsob údržby, likvidace výrobku a nebezpečné látky ..... | 13 |
| Bibliografie .....                                            | 14 |

## **Předmluva**

### **Porovnání s mezinárodními normami**

Nová ČSN 73 7030 obsahuje požadavky České republiky na modré směrové sloupky a odrazky.

### **Souvisící ČSN**

ČSN EN 12899-1 (73 7030) Stálé svislé dopravní značení – Část 1: Stálé dopravní značky

### **Souvisící právní předpisy**

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

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.

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

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

### **Patentová práva**

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ÚNMZ nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

### **Vypracování normy**

Zpracovatel: Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o., IČ 64507181, Ing. Martin Tóth, MBA, Ing. Tereza Kalábová

Technická normalizační komise: TNK 146 Projektování PK, mostů a tunelů

Pracovník Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví: Ing. Dana Bedřichová

## 1 Předmět normy

Norma stanovuje požadavky na modré směrové sloupky a odrazky jako samostatné výrobky při použití na pozemních komunikacích. V této normě jsou specifikovány funkční požadavky a zkušební metody.

Směrové sloupky ostatních barev řeší ČSN EN 12899-3.

## 2 Citované dokumenty

V tomto dokumentu jsou normativní odkazy na následující citované dokumenty (celé nebo jejich části), které jsou nezbytné pro jeho použití. U datovaných citovaných dokumentů se používají pouze datované citované dokumenty. U nedatovaných citovaných dokumentů se používá pouze nejnovější vydání citovaného dokumentu (včetně všech změn).

ČSN EN 12899-3 (73 7030) Stálé svislé dopravní značení – Část 3: Směrové sloupky a odrazky

ČSN EN 12767 (73 7085) Pasivní bezpečnost podpěrných konstrukcí zařízení na pozemní komunikaci – Požadavky a zkušební metody

ČSN EN ISO 877-1 (64 0771) Plasty - Metody vystavení slunečnímu záření - Část 1: Obecné pokyny

ČSN EN ISO 877-2 (64 0771) Plasty - Metody vystavení slunečnímu záření - Část 2: Vystavení přímému stárnutí a vystavení sklem filtrovanému slunečnímu záření

ČSN EN ISO 9227 (03 8132) Korozní zkoušky v umělých atmosférách – Zkoušky solnou mlhou

ČSN EN ISO 1461 (03 8560) Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích – Specifikace a zkušební metody

ČSN EN 10240 (42 0255) Vnitřní a/nebo vnější ochranné povlaky na ocelových trubkách – Požadavky na povlaky nanášené žárovým zinkováním ponorem v automatizovaných provozech

## 3 Termíny a definice

### 3.1

#### **modrý směrový sloupek**

sloupek umístěný na okraji jízdního pásu za účelem zvýraznění úseku pozemní komunikace, kde hrozí zvýšené nebezpečí náledí (zejména úseky na mostních konstrukcích), směrový sloupek je vybaven modrými odrazkami, (ve směru jízdy vpravo dvěma modrými odrazkami a ve směru jízdy vlevo jednou modrou odrazkou)

#### 3.1.1

##### **směrové sloupky typu D3**

směrové sloupky určené pro osazení na krajnici, které jsou navrženy tak, aby se při rázové zkoušce vychýlily a aby se po zkoušce uvedené v článku 5.3.2.3 vrátily zpět do vzpřímené polohy (pružné nebo deformovatelné)

#### 3.1.2

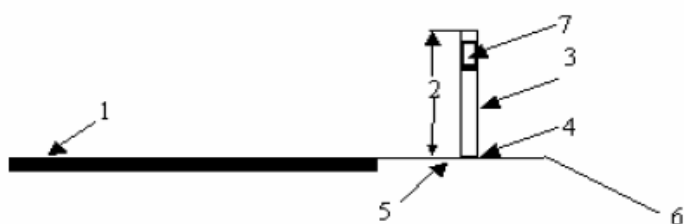
##### **směrové sloupky typu D4**

směrové sloupky určené pro osazení na konstrukci (např. na mostech, svodidlech, zábradlích), tzv. směrový nástavec

### 3.2

#### **základová čára**

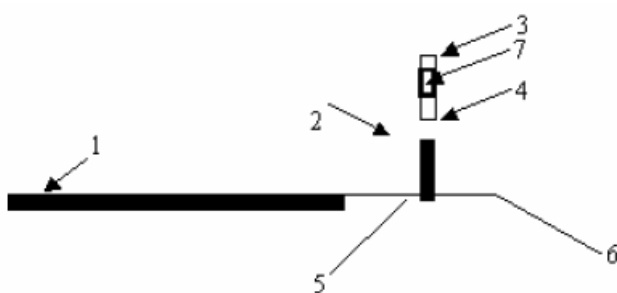
vodorovná čára na směrovém sloupku, která je při správné instalaci sloupku v úrovni povrchu krajnice nebo v úrovni vrcholu svodidel, na nichž je sloupek instalován



### Legenda

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 Vozovka         | 5 Nezpevněná krajnice |
| 2 Výška           | 6 Svah                |
| 3 Směrový sloupek | 7 Odrážka             |
| 4 Základová čára  |                       |

**Obrázek 1 – Zobrazení základové čáry**



### Legenda

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 Vozovka         | 5 Nezpevněná krajnice |
| 2 Svodidlo        | 6 Svah                |
| 3 Směrový sloupek | 7 Odrážka             |
| 4 Základová čára  |                       |

**Obrázek 2 – Zobrazení základové čáry**

## 3.3

### odrázka

zařízení, vyrobené libovolnou technologií, které odráží světlo vratným odrazem.

Typy používaných odrazek:

- R1 retroreflexní fólie (materiál), třída 3;
- R2 plastové odrazky (prizmatické), třída 2.

## 4 Požadavky

### 4.1 Obecně

Žádná část směrových sloupků nesmí mít nad základovou čarou ostré hrany, poloměr zaoblení hran musí být minimálně 1,5 mm. Pokud jsou sloupky vyrobeny z materiálu vhodného pro recyklaci, musí to být příslušným kódem na sloupku označeno. Odrazky musí být na směrových sloupcích trvale upevněny, a to způsobem odpovídajícím jejich typu a v souladu s pokyny výrobce.

### 4.2 Směrové sloupky

#### 4.2.1 Rozměry

Šířka směrového sloupku: 100 mm až 140 mm

Výška směrového sloupku:

- 1050 mm  $\pm$  50 mm při osazení na směrově rozdělených komunikacích (tzv. dálniční sloupek);
- 800 mm  $\pm$  50 mm při osazení na ostatních komunikacích (tzv. silniční sloupek);
- 330 mm  $\pm$  50 mm při osazení na svodidle (tzv. směrový nástavec).

V horní části směrového sloupku (150 mm  $\pm$  10 mm od horní hrany) je černý pruh šířky 150 mm  $\pm$  10 mm se sklonem  $15^\circ \pm 2^\circ$  od vodorovné a směrem do středu komunikace.

#### 4.2.2 Denní viditelnost

Denní viditelnost je vyjádřena trichromatickými souřadnicemi a činitelem jasu. Při zkoušení podle článku 5.3.1 musí trichromatické souřadnice a činitel jasu směrových sloupků odpovídat tabulce 1.

**Tabulka 1 - Trichromatické souřadnice a činitel jasu povrchu směrových sloupků**

| Barva | 1     |       | 2     |       | 3     |        | 4     |       | Činitel jasu<br>$\beta$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------------------------|
|       | x     | y     | x     | y     | x     | y      | x     | y     |                         |
| modrá | 0,078 | 0,171 | 0,196 | 0,250 | 0,225 | 0,184  | 0,137 | 0,038 | $\geq 0,05$             |
| černá | 0,385 | 0,355 | 0,300 | 0,270 | 0,260 | 0,3210 | 0,345 | 0,395 | $\leq 0,06$             |

### 4.2.3 Fyzikální vlastnosti

#### 4.2.3.1 Statické požadavky (zatížení větrem)

Při zkoušení podle článku 5.3.2.1 nesmí u směrových sloupků typu D3 dojít k poškození nebo k trvalé deformaci přesahující 5% výšky sloupku nad základovou čarou. Pružná deformace nesmí přesáhnout hodnotu uvedenou v tabulce 2.

**Tabulka 2 - Statické zatížení - Maximální pružná deformace**

| Třída | Maximální pružná deformace - % výšky sloupku nad základovou čarou |
|-------|-------------------------------------------------------------------|
| WL 2  | 5 %                                                               |

#### 4.2.3.2 Odolnost proti dynamickému nárazu (požadavky na materiál)

Při zkoušení podle článku 5.3.2.2 se sloupek typu D3 musí po zkoušce vrátit do svislé polohy. Nesmí dojít k poškození nebo roztržení sloupků. Nesmí také dojít k trvalé deformaci větší než 5% výšky nad základovou čarou. Měření trvalé deformace se provede po době 24 hodin po zkoušce.

#### 4.2.3.3 Odolnost proti dynamickému nárazu (funkční požadavky)

Při zkoušení podle článku 5.3.2.3 musí směrové sloupky typu D3 zůstat znovu použitelné a musí se vrátit po zkoušce do svislé polohy. U typu D3 nesmí také dojít k trvalé deformaci větší než 5% výšky nad základovou čarou. Měření trvalé deformace se provádí po době 24 hodin po zkoušce.

#### 4.2.3.4 Odolnost proti dynamickému nárazu (požadavky na rozbití)

Směrové sloupky typu D3 o hmotnosti větší než 6 kg se zkouší podle článku 5.3.2.4. Požadavky jsou uvedeny v ČSN EN 12767.

### 4.2.4 Trvanlivost

#### 4.2.4.1 Odolnost proti korozi

Obsahují-li směrové sloupky kovové části s povlakem, musí být podrobeny zkoušce solnou mlhou v souladu s 5.3.3.1. Po zkoušce nesmí vzorky vykazovat žádné stopy koroze, jako jsou skvrny od rzi, puchýřky na povrchové vrstvě nebo jakékoli jiné změny vzhledu v porovnání s nezkoušeným vzorkem. Tuto zkoušku nelze použít na části žárově pokovené ponorem. Žárově nanesený povlak kovu ponorem musí být v souladu s ČSN EN ISO 1461.

#### 4.2.4.2 Odolnost proti povětrnostním vlivům

Po vystavení povětrnostním vlivům podle článku 5.3.3.2 se musí provést zkouška denní viditelnosti a odolnosti proti nárazu.

Denní viditelnost musí vyhovovat požadavkům uvedeným v tabulce 1. Po zkoušce odolnosti proti nárazu podle 5.3.2.2 se směrové sloupky nesmí rozbít nebo roztříštit na kusy.

### 4.3 Odrazky

#### 4.3.1 Rozměry

Odrazky musí mít tvar kosodélníku se shodným sklonem jako černý pruh ( $15^\circ \pm 2^\circ$  od vodorovné, směrem do středu komunikace). Kratší strana kosodélníku musí mít délku 50 mm až 60 mm, delší strana kosodélníku musí mít délku 80 mm až 90 mm.

POZNÁMKA Další informace lze nalézt ve VL 6.3 [2].

#### 4.3.2 Vizualní požadavky

##### 4.3.2.1 Chromatičnost v noci

Při osvětlení normalizovaným zdrojem světla typu A a zkoušení podle článku 5.4.1.1 se musí trichromatické souřadnice barvy odraženého světla odrazek nacházet v oblasti uvedené v tabulkách 3 a 4.

**Tabulka 3 - Trichromatické souřadnice, odrazky typu R1, třída 3**

| Barva | 1     |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | x     | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     |
| Modrá | 0,033 | 0,370 | 0,180 | 0,370 | 0,230 | 0,240 | 0,091 | 0,133 |

**Tabulka 4 - Trichromatické souřadnice, odrazky typu R2, třída 2**

| Barva | 1     |       | 2     |       | 3     |       | 4     |       | 5     |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | x     | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     | x     | y     |
| Modrá | 0,039 | 0,320 | 0,160 | 0,320 | 0,160 | 0,240 | 0,183 | 0,218 | 0,088 | 0,142 |

#### 4.3.2.2 Součinitel retroreflexe $R_A$

Zkoušky musí být prováděny podle článku 5.4.1.2.

Minimální počáteční součinitel retroreflexe  $R_A$  odrazek typu R1, třídy 3 musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 5.

**Tabulka 5 - Minimální hodnoty součinitele retroreflexe, odrazky typu R1, třída 3**

| Osvětlovací úhel $\beta_2$ ( $\beta_1=0^\circ$ ) | Pozorovací úhel $\alpha$ | Součinitel retroreflexe $R_A$ ( $\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) |
|--------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| + $5^\circ$                                      | $20'$                    | 19                                                                  |
| + $30^\circ$                                     | $2^\circ$                | 0,15                                                                |

Minimální počáteční součinitel retroreflexe  $R_A$  odrazek typu R2, třídy 2 musí odpovídat hodnotám uvedeným v tabulce 6.

**Tabulka 6 - Minimální hodnoty součinitele retroreflexe, odrazky typu R2, třída 2**

| Osvětlovací úhel $\beta_2$ ( $\beta_1=0^\circ$ ) | Pozorovací úhel $\alpha$ | Součinitel retroreflexe $R_A$ ( $\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) |
|--------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| + $5^\circ$                                      | $20'$                    | 40                                                                  |
| + $30^\circ$                                     | $2^\circ$                | 0,25                                                                |

#### 4.3.3 Odolnost proti dynamickému nárazu

Při zkoušení podle článku 5.4.2 a při výšce pádu uvedené v tabulce 7 se na odrazce mimo kruh o průměru 12 mm se středem v místě dopadu nesmí objevit žádné praskliny nebo odlupování vrstev.

**Tabulka 7 - Výška pádu při zkoušce odolnosti odrazky proti nárazu**

| Třída | Výška pádu ocelové kuličky (mm) |
|-------|---------------------------------|
| DH 1  | 200                             |
| DH 2  | 400                             |

#### 4.3.4 Trvanlivost

##### 4.3.4.1 Odolnost proti korozi

Zkoušky se provádějí jen pro pokovené odrazky. Po vystavení odrazky podle článku 5.4.3.1 nesmí být průměrný součinitel retroreflexe menší než 80% hodnot požadovaných v článku 4.3.2.2.

##### 4.3.4.2 Odolnost proti vodě

Po zkoušení vzorku podle článku 5.4.3.2 nesmí odrazky vykazovat žádné prosáknutí vody nebo vodní páry na optické prvky. Průsak vody nebo vodní páry do okrajů odrazek typu R1, třídy 3 se nepovažuje za závadu.

##### 4.3.4.3 Odolnost proti působení povětrnostních vlivů

Odrazky typu R1, třídy 3 a typ R2, třídy 2 musí být vystaveny povětrnostním vlivům po dobu 2 let v souladu s ČSN EN ISO 877-1 a ČSN EN ISO 877-2, metoda A. Trichromatické souřadnice barvy odraženého světla se musí nacházet v toleranční oblasti definované v tabulkách 3 a 4 této normy a součinitel retroreflexe nesmí být menší než 80% hodnot požadovaných v článku 4.3.2.2.

Po vystavení působení povětrnostním vlivům a po podrobení zkoušky odolnosti vůči nárazu podle článku 5.4.2 se mimo kruh o průměru 12 mm se středem v místě dopadu nesmí objevit žádné trhliny nebo odlupování vrstev.

## 5 Zkoušení

### 5.1 Zkušební podmínky

Není-li uvedeno jinak, zkoušky musí být provedeny při teplotě  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Zkoušky se provádí zvlášť pro směrové sloupky a zvlášť pro odrazky.

### 5.2 Zkušební výrobky

Veškeré zkušební výrobky musí být reprezentativní z běžné výroby. Odrazky typu R1, třídy 3 mohou být pro zkoušky upevněny na hliníkovému plechu o tloušťce min. 2 mm.

### 5.3 Směrové sloupky

#### 5.3.1 Vizuální požadavky

Měření musí být provedeno na třech směrových sloupcích s použitím normalizovaného světla D 65 a geometrií měření 45/0.

POZNÁMKA Další informace lze nalézt v publikaci CIE 15 [3].

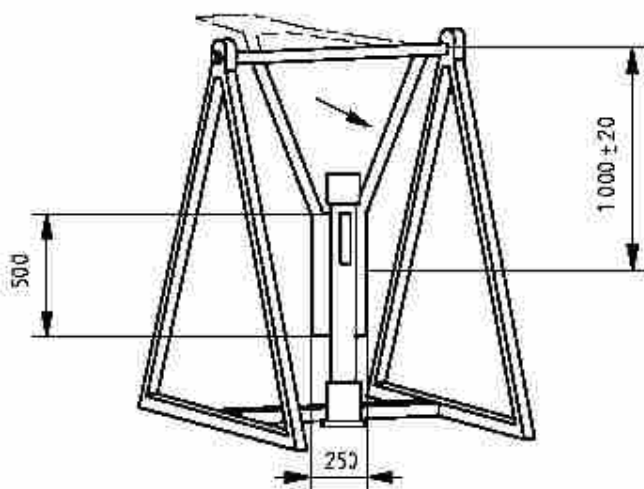
#### 5.3.2 Fyzikální vlastnosti

##### 5.3.2.1 Statická zkouška (zatížení větrem)

Nejprve se temperují tři nové směrové 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. Sloupek se ve směru dopravy uprostřed směrového sloupku zatíží zátěží, odpovídající tlaku  $0,42 \text{ kN.m}^{-2}$ . Po době 2 minut se změří pružná deformace vrcholu směrového sloupku, při trvajícím zkušebním zatížení sloupku. Odstraní se zkušební zátěž a po době 2 minut se změří trvalá deformace vrcholu směrového sloupku. Naměřené hodnoty pružné i trvalé deformace se zaznamenají a přepočtou na procenta celkové výšky směrového sloupku nad základovou čarou.

##### 5.3.2.2 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (zkouška materiálu)

Nejprve se temperují tři nové směrové sloupky po dobu nejméně 4 hodin při teplotě  $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Použije se vhodné nárazové kyvadlové zařízení, přičemž se směrový sloupek upevní v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení. Nárazník kyvadla musí být plochý, o rozměru 250 mm x 500 mm a musí udeřit na směrový 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 směrový sloupek ve stejném směru, jako je směr jízdy vozidla po komunikaci.



Obrázek 3 – Zařízení pro zkoušku odolnosti proti dynamickému nárazu

### 5.3.2.3 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (funkční zkouška)

Nejprve se temperují tři nové směrové sloupky po dobu nejméně 4 hodin při teplotě  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Směrové sloupky, které se osazují přímo do země se pro účely zkoušky upevní v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení. Ostatní směrové sloupky je nutno instalovat podle pokynů výrobce tak, aby toto upevnění nebylo na překážku jejich zamýšlené funkci. Je nutno použít stejné nárazové kyvadlové zařízení, které je popsáno v článku 5.3.2.2, které musí udeřit na směrový sloupek dolním okrajem svého nárazníku 250 mm nad základovou čarou sloupku. Energie nárazu musí být 300 Nm. Nárazník musí udeřit na směrový sloupek ve stejném směru jako je směr jízdy vozidla po komunikaci.

### 5.3.2.4 Zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu (nárazová zkouška)

Zkouška se provádí pouze u směrových sloupků o hmotnosti větší než 6 kg. Tři nové směrové sloupky se podrobí zkoušce podle ČSN EN 12767 pro pasivní bezpečnost podpěrných konstrukcí, při rychlosti  $70 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Zkušební směrové sloupky musí být instalovány podle instrukcí výrobce.

## 5.3.3 Trvanlivost

### 5.3.3.1 Zkouška odolnosti proti korozi

Kovové části tří směrových sloupků s povlakem z umělé hmoty se podrobí zkoušce solnou mlhou v souladu s ČSN EN ISO 9227 při teplotě  $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , a to po dobu 240 hodin. U kovových částí pokovených ponorem bude tloušťka pokovení zkoušena v souladu s ČSN EN ISO 1461. Všechny ostatní kovové části s povlakem i bez povlaku budou podrobeny zkoušce solnou mlhou ve shodě s ČSN EN ISO 9227 při teplotě  $(35 \pm 2) ^\circ\text{C}$ , a to po dobu 240 hodin.

### 5.3.3.2 Zkouška odolnosti proti povětrnostním vlivům

Tři směrové sloupky se po dobu 2 let podrobí zkoušce podle ČSN EN ISO 877-1 a ČSN EN ISO 877-2, metoda A, skloněné pod úhlem  $45^\circ$  vůči vodorovné a obrácené čelní stranou k jihu. Sloupky se upevní na vhodném zkušebním nosiči pomocí upevňovacího zařízení tak, aby základová čára sloupku byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení. Před zkouškou denní viditelnosti podle 5.3.1 a zkouškou odolnosti proti nárazu podle 5.3.2.2 musí být vzorky očištěny a zkoušky musí být prováděny v souladu s 5.1.

## 5.4 Odrazky

### 5.4.1 Vizuální požadavky

#### 5.4.1.1 Chromatičnost v noci

Měření musí být provedeno na pěti odrazkách s použitím normalizovaného světla typu A. Geometrie měření: pozorovací úhel  $\alpha = 20^\circ$ , osvětlovací úhel  $\beta_2 = +5^\circ$ ,  $\beta_1 = 0^\circ$ .

POZNÁMKA Další informace lze nalézt v publikaci CIE 54.2 [4].

#### 5.4.1.2 Součinitel retroreflexe $R_A$

Měření musí být provedeno na pěti odrazkách s použitím normalizovaného světla typu A a čidlo fotometru musí být přizpůsobené relativní spektrální citlivosti standardního fotometrického pozorovatele.

POZNÁMKA Další informace lze nalézt v publikaci CIE 54.2 [4].

### 5.4.2 Odolnost proti dynamickému nárazu

Tři nové odrazky se temperují po dobu nejméně 4 hodin při teplotě  $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  a další tři při teplotě  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ . Pak se odrazky umístí na ocelovou desku tloušťky 15 mm. Náraz se uskuteční na čelní plochu odrazek do středu retroreflexní plochy (s výjimkou otvorů a spojů), přičemž ocelová kulička o průměru 20 mm dopadne z výšky uvedené v tabulce 7.

### 5.4.3 Trvanlivost

#### 5.4.3.1 Zkouška odolnosti proti korozi

Tři odrazky se po dobu 96 hodin vystaví zkoušce solnou mlhou v souladu s ČSN EN ISO 9227 při teplotě  $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Odrazky se před měřením součinitele retroreflexe pečlivě očistí. Geometrie měření musí být následující:

- pozorovací úhel  $\alpha = 20^\circ$ ;
- osvětlovací úhel  $\beta_1 = 0^\circ$  a  $\beta_2 = +5^\circ$ .

#### 5.4.3.2 Zkouška odolnosti proti vodě

Před vlastní zkouškou se tři odrazky temperují po dobu minimálně 4 hodin při teplotě  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$  a relativní vlhkosti  $(70 \pm 5)\%$ . Dvě kádinky se naplní destilovanou vodou tak, aby při vložení odrazek do kádinky byly všechny tři odrazky zcela ponořeny.

Voda v první kádince se zahřeje na konstantní teplotu  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  a voda v druhé kádince se ochladí na konstantní teplotu  $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Pak se odrazky na jednu hodinu zcela ponoří do první kádinky do ohřáté vody, přičemž teplota vody se udržuje na hodnotě  $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$  a následně se odrazky vloží na jednu hodinu do ochlazené vody a opět se udržuje teplota na hodnotě  $(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ . Tento cyklus (hodina v ohřáté vodě a hodina v chladné vodě) se pětkrát zopakuje.

Po skončení zkušebních cyklů se odrazky vyjmou z vody a osuší se. Zkušební vzorky se položí na podložku o teplotě  $30^\circ\text{C}$  až  $40^\circ\text{C}$  a zkoumá se po dobu 15 minut jakýkoliv viditelný průsak vody do odrazky. Průsak vody nebo vodní páry do okrajů odrazek typu R1, třídy 3 se nepovažuje za závadu.

#### 5.4.3.3 Zkouška odolnosti proti povětrnostním vlivům

Tři odrazky se podrobí zkoušce podle ČSN EN ISO 877-1 a ČSN EN ISO 877-2, metoda A, skloněné pod úhlem  $45^\circ$  vůči vodorovné a obrácené čelní stranou k jihu.

Odrazky se vystaví působení povětrnosti po dobu 2 let. Po uplynutí této doby se odrazky pečlivě očistí a provedou se následující zkoušky:

- měření trichromatických souřadnic barvy odraženého světla v souladu s 5.4.1.1.;
- měření součinitele retroreflexe v souladu s 5.4.1.2, při geometrii měření: pozorovací úhel  $\alpha = 20^\circ$  osvětlovací úhel  $\beta_2 = +5^\circ$  a  $\beta_1 = 0^\circ$ ;
- zkouška odolnosti proti dynamickému nárazu v souladu s 5.4.2.

## **6 Označování a informace o výrobku**

### **6.1 Označování**

Směrový sloupek musí být označen názvem nebo identifikačním znakem výrobce.

### **6.2 Informace o výrobku**

Výrobce musí k výrobku poskytnout následující informace:

- identifikace výrobku;
- poslední dvojčíslí roku výroby směrového sloupku;
- jméno a obchodní značku nebo jiný prostředek k identifikaci výrobce;
- návod pro použití, údržbu a čištění, včetně eventuelní výměny náhradních dílů;
- podrobnosti o všech omezeních včetně umístění nebo použití;
- odpovídající klasifikaci výrobku (funkční třídy).

Všechny informace musí být v českém jazyce.

### **6.3 Způsob údržby, likvidace výrobku a nebezpečné látky**

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

Směrový sloupek musí být navržen tak, aby kromě umývání nevyžadoval údržbu a odpovídal požadavkům pro směsný komunální odpad.

## **Bibliografie**

- [1] TP 58 Směrové sloupky a odrazky
- [2] VL 6.3 Vzorové listy staveb pozemních komunikací – Vybavení pozemních komunikací – Vybraná dopravní zařízení
- [3] CIE 15 Kolorimetrie
- [4] CIE 54.2 Retroreflexe – Definice a měření