

# **TP 70**

## **MINISTERSTVO DOPRAVY ODBOR POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ**

### **Z Á S A D Y** **PRO PROVÁDĚNÍ A ZKOUŠENÍ** **VODOROVNÉHO DOPRAVNÍHO ZNAČENÍ** **na pozemních komunikacích**

#### **TECHNICKÉ PODMÍNKY**

Schváleno MD - OPK č.j. 534/2013-120-STSP/1 ze dne 31.7.2013

s účinností od 1.8.2013

Nabytím účinnosti se ruší a nahrazují v celém rozsahu TP 70 “Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení schválené MD-OPK č.j. 620/2005-120-STSP/2 ze dne 6.12.2005

Silniční vývoj – ZDZ spol. s.r.o.  
Brno, 2013

## OBSAH

1	VŠEOBECNĚ .....	3
2	VYMEZENÍ POJMŮ .....	4
3	MATERIÁLY URČENÉ PRO VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ .....	6
3.1	Hmoty pro vodorovné dopravní značení .....	6
3.2	Balotina .....	6
3.3	Protismykové přísady .....	6
3.4	Typy vodorovného dopravního značení .....	7
4	POŽADAVKY NA VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ .....	10
4.1	Stálé vodorovné dopravní značení .....	11
4.2	Přechodné vodorovné dopravní značení .....	12
5	PROVÁDĚNÍ PRACÍ .....	13
5.1	Přípravné práce .....	13
5.2	Vlastní pokládka .....	14
5.3	Strojní zařízení .....	16
5.4	Možné nedostatky při provádění VDZ a jejich příčiny .....	16
6	ZKOUŠKY .....	16
6.1	Průkazní zkoušky .....	17
6.2	Kontrolní zkoušky .....	17
6.3	Zkoušky před uplynutím záruční doby .....	17
7	MĚŘENÍ A HODNOCENÍ VDZ .....	18
7.1	Měření a hodnocení noční viditelnosti a denní viditelnosti .....	18
7.2	Měření a hodnocení drsnosti .....	19
7.3	Měření a hodnocení rozměrů .....	19
7.4	Stanovení opotřebení .....	19
7.5	Identifikace .....	19
8	DOPORUČENÉ POUŽITÍ HMOT NA VDZ .....	21
9	SCHVALOVÁNÍ VÝROBKŮ .....	21
10	SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY .....	22

## 1 VŠEOBECNĚ

Výrobky určené pro vodorovné dopravní značení (VDZ) se podle jejich zamýšleného použití na pozemních komunikacích rozdělují do dvou skupin, a to na výrobky určené pro stálé vodorovné dopravní značení a na výrobky pro přechodné vodorovné dopravní značení. Výrobky určené pro stálé vodorovné dopravní značení 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., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, tzv. stanovenými výrobky. Výrobky určené pro přechodné vodorovné dopravní značení, tzv. nestanovené výrobky, jsou 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 č. 15/2005).

Výrobky určené pro vodorovné dopravní značení (stanovené i nestanovené výrobky) schvaluje k používání na pozemních komunikacích Ministerstvo dopravy na žádost výrobce nebo dovozce (§ 124, zákon č. 361/2000 Sb., v platném znění). V případě hmot určených pro vodorovné dopravní značení je to řešeno formou Katalogu schválených výrobků – Oblast vodorovného dopravního značení (dále jen Katalog), který je jako souhrnný dokument schválen pod jedním číslem jednacím s uvedenou dobou platnosti. V Katalogu jsou uváděny certifikáty stanovených výrobků, prohlášení shody na ostatní výrobky a technické informace o výrobcích. Od roku 2011 je Katalog k dispozici pouze v elektronické podobě na webových stránkách [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz).

Ověřování základních vlastností hmot určených pro vodorovné dopravní značení se provádí na zkušebním úseku (ZÚ) - silnici, která vyhovuje požadavkům ČSN EN 1824. Vzorky jednotlivých druhů hmot jsou nanášeny na ZÚ formou buď příčných čar (tzn. příčně k ose silnice přes celou šířku jízdního pruhu), nebo podélných čar (tzn. podélně k ose silnice). Hmota na VDZ s materiálem na dodatečný posyp se aplikuje v souladu s požadavky výrobce nebo dovozce, které mohou zahrnovat i speciální přípravu materiálu, eventuálně zvláštní požadavky na aplikaci. Výrobce nebo dovozce rovněž specifikuje druh materiálu na dodatečný posyp, dávkování hmoty i materiálu na dodatečný posyp, typ VDZ (typ I nebo II) a provedení (hladké VDZ, strukturální VDZ apod.). Pokud je provedený „systém“ (konkrétní hmota s příslušným materiálem na dodatečný posyp v daném dávkování, typu a provedení) certifikován, je zhotovitel povinen při pokládce VDZ tento systém dodržovat. Pro účely certifikace hmot určených pro stálé VDZ zahrnuje časový harmonogram prováděných zkoušek úplné klimatické cykly jednoho roku. Měření parametrů se provádí v novém stavu (od 1 do 3 týdnů po pokládce), po 6 měsících od pokládky a po 12 měsících od pokládky. Výrobky pro přechodné VDZ jsou testovány po dobu stanovenou výrobcem nebo dovozcem.

Za účelem prokázání splnění vlastností hmot určených pro stálé VDZ po době delší než 12 měsíců od pokládky se měření provádí na základě požadavku výrobce nebo dovozce, a to zpravidla po 18, 24, 30 a 36 měsících.

Pokud je to ve Zvláštních obchodních podmínkách, Technických kvalitativních podmínkách (TKP) nebo Zvláštních technických kvalitativních podmínkách (ZTKP) požadováno, pak k prohlášením/certifikátům musí být přiloženy příslušné protokoly o zkouškách s jejich výsledky a dále posouzení splnění požadovaných parametrů dle ČSN EN 1436+A1 a případných dalších a/nebo změněných (zejména zvýšených) požadavků dle ZTKP.

## **2 VYMEZENÍ POJMŮ**

### **stálé vodorovné dopravní značení**

vodorovné dopravní značení typu I nebo typu II určené pro organizaci a usměrňování provozu na pozemních komunikacích

### **přechodné vodorovné dopravní značení**

vodorovné dopravní značení typu I sloužící k vyznačení přechodné změny místní úpravy provozu

### **vodorovné dopravní značení – typ I**

vodorovné dopravní značení, u kterého není zajištěna noční viditelnost v podmínkách za vlhka a za deště

### **vodorovné dopravní značení – typ II**

vodorovné dopravní značení, u kterého je splněn požadavek na noční viditelnost v podmínkách za vlhka a za deště

### **provizorní vodorovné dopravní značení**

je stálé vodorovné dopravní značení typu I provedené jako dočasné značení, které může být položeno i nezávisle na povětrnostních podmínkách. Je zpravidla pokládáno na nové obrusné vrstvy, na nichž se zpočátku mohou objevit problémy s přilnavostí, nebo slouží k překlenutí časového období mezi otevřením nového úseku pozemní komunikace a pokládkou stálého VDZ typu II nebo typu I

### **primer (penetrační nátěr)**

speciální hmota nanášená na novou cementobetonovou vozovku před pokládkou vodorovného značení sloužící jako spojovací vrstva mezi vozovkou a značením

### **podstřík**

barva na vodorovné dopravní značení (zpravidla jednosložková), která se stříká na vozovku krátce před provedením strukturálního nebo profilovaného značení. Obě vrstvy se mohou dle technologického postupu výrobce pokládat současně nebo v rozmezí několika hodin či dnů. Značení s použitím podstříku musí být odzkoušeno na zkušebním úseku a schváleno v Katalogu jako jeden „systém“

### **dvoufázové značení**

značení s časově oddělenou pokládkou dvou vrstev na nový povrch vozovky. První vrstva je z jednosložkové barvy, druhá vrstva je z dlouhoživotných materiálů. Mezi pokládkou první a druhé vrstvy je značení pojížděno provozem v řádu týdnů až měsíců

### **přeznačení (obnova značení)**

značení prováděné na starší povrch vozovky s již položeným a delší dobu pojížděným značením (obvykle na konci životnosti) za účelem dosažení požadovaných vlastností značení

### **parametry vodorovného dopravního značení**

obecné vyjádření základních funkčních charakteristik VDZ - denní viditelnost, noční viditelnost a drsnost

### **noční viditelnost - retroreflexe (R)**

je vyjádřena měrným součinitelem svítivosti a určuje viditelnost VDZ tak, jak je značení viděno řidiči motorových vozidel při osvětlení reflektory jejich vozidel

### **denní viditelnost – odraz za denního světla nebo při umělém osvětlení komunikace (Qd)**

je vyjádřena součinitelem jasu při difúzním osvětlení a představuje viditelnost VDZ tak, jak je značení viděno řidiči motorových vozidel za typického nebo průměrného denního světla nebo při umělém osvětlení pozemní komunikace

### **denní viditelnost - barva (x,y)**

je určená trichromatickými souřadnicemi v kolorimetrickém trojúhelníku CIE

### **drsnost (SRT)**

je vlastnost povrchu VDZ daná jeho texturou, která určuje míru spolupůsobení pneumatik vozidla a vodorovného dopravního značení při pohybu kola

### **index opotřebení - trvanlivost**

vyjadřuje míru zakrytí povrchu pozemní komunikace plochou zbývajícího VDZ

### **měřené místo**

část úseku vodorovného dopravního značení, na kterém se provádí měření v jednom nebo více bodech

### **barva**

je tekutý produkt obsahující pevné látky rozptýlené a/nebo rozpuštěné v organickém rozpouštědle nebo ve vodě

### **plastická hmota nanášená za studena**

je substance v jedno nebo vícesložkové formě. Podle typu systému jsou složky smíchány v různých poměrech.

### **termoplastická hmota**

je substance ve formě bloků, granulí nebo prášku. Je zahřívána až do roztavení a potom aplikována

### **předem připravené vodorovné dopravní značení**

je předem připravený materiál, jehož přilnutí k podkladu je zajištěno prostřednictvím tepla, tlaku, lepidel nebo jejich kombinací. U těchto materiálů nejsou většinou během pokládky výrazně měněny jejich charakteristiky

### **materiál na dodatečný posyp**

je obecné označení pro balotinu, protismykové přísady nebo směs těchto materiálů, které jsou nanášeny na hmoty pro VDZ ihned po jejich aplikaci

### **balotina**

skleněné kuličky zajišťující retroreflexi vodorovného dopravního značení prostřednictvím zpětného odrazu světla reflektorů vozidla směrem k řidiči

### **povrchová úprava balotiny**

úprava balotiny zajišťující zlepšení jejích vlastností

### **protismykové přísady**

tvrdá zrna přírodního nebo umělého původu, používaná k zajištění protismykových vlastností vodorovného dopravního značení

### **zrnitost**

poměrný obsah zrn různých velikostí

### **tloušťka vrstvy**

představuje převýšení vrstvy hmoty VDZ nad podkladem (bez dodatečného posypu)

## **3 MATERIÁLY URČENÉ PRO VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ**

### **3.1 Hmoty pro vodorovné dopravní značení**

Vodorovné dopravní značení stálé i přechodné může být provedeno užitím:

- barev,
- plastických materiálů nanášených za studena,
- termoplastických materiálů,
- předem připravených materiálů.

Na všechny hmoty určené pro vodorovné dopravní značení jsou bezprostředně po položení nanášeny materiály na dodatečný posyp, a to balotina nebo směs balotiny a protismykových přísad. Výjimkou jsou některé předem připravené materiály, na které je materiál na dodatečný posyp aplikován již při jejich výrobě.

### **3.2 Balotina**

Rozdělení balotiny:

- podle technologie použití:
  - premixová balotina (do hmoty),
  - balotina na dodatečný posyp,
  - balotina do folií,
- podle účelu použití:
  - do rozpouštědlových barev,
  - do vodouředitelných barev,
  - do plastických hmot za studena,
  - do termoplastických hmot,
- podle zrnitosti:
  - normální balotina (velikost zrn cca 100-1000  $\mu\text{m}$ ),
  - balotina pro zvýšení viditelnosti za vlhka a za deště (velikost zrn cca 1000-200  $\mu\text{m}$ )
  - premixová balotina (velikost zrn cca 60-200 $\mu\text{m}$  nebo 100-600  $\mu\text{m}$ ).

### **3.3 Protismykové přísady**

Druhy protismykových přísad:

- cristobalit,
- korund,
- drcené sklo.



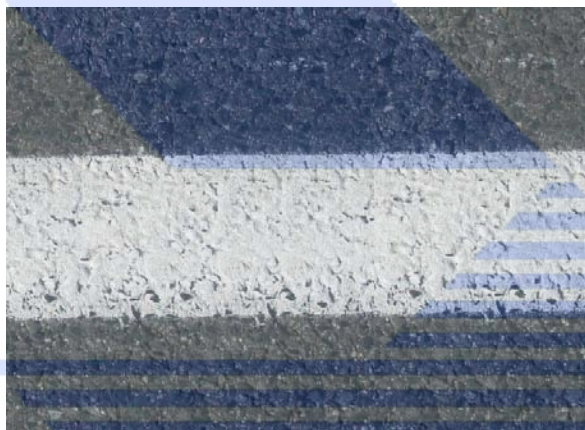
### 3.4 Typy vodorovného dopravního značení

Vodorovná dopravní značení provedená z výše uvedených materiálů se dělí do dvou skupin:

- typ I - běžná vodorovná dopravní značení,
- typ II - vodorovná dopravní značení se zvýšenou viditelností v noci a v podmínkách za vlhka a za deště.

#### Vodorovné dopravní značení typu I

Při provádění tohoto typu značení je na hmoty nanášen materiál na dodatečný posyp, a to buď balotina (o velikosti zrn do cca 1 mm) nebo směs balotiny a protismykových přísad, nebo jsou tyto složky přidávány již při výrobě (fólie a jiná předem připravená vodorovná dopravní značení). V podmínkách za vlhka a za deště se na povrchu vodorovného dopravního značení typu I vytváří vodní film, který výrazně snižuje retroreflexi, takže požadavek na retroreflexi za těchto podmínek není většinou splněn. VDZ typu I je prováděno zejména z barev a používá se především na silnicích II. a III. třídy a na místních komunikacích II. a III. třídy, dále na parkovištích a odpočívkách. VDZ typu I zhotovené z plastických hmot nanášených za studena lze použít i na silnicích a místních komunikacích I. třídy.



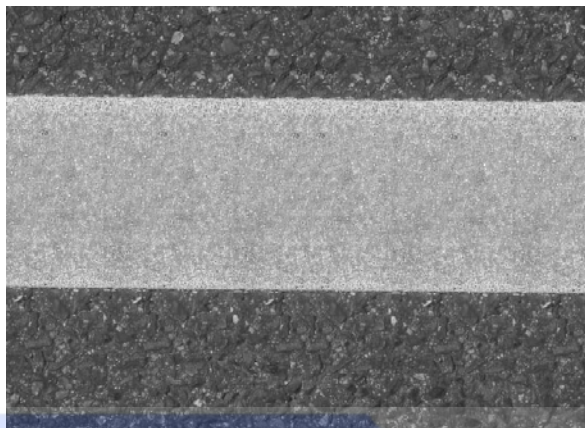
Obr. 1: Příklad VDZ typu I

#### Vodorovné dopravní značení typu II

Téměř všechna vodorovná dopravní značení typu II jsou provedena tak, že části značení s materiálem na dodatečný posyp zřetelně vyčnívají z povrchu a tím i z vodního filmu, čímž se viditelnost v podmínkách za vlhka a za deště podstatně zlepší, požadavek na retroreflexi tak může být splněn. VDZ typu II je prováděno z plastických materiálů (plastické hmoty nanášené za studena, termoplastické hmoty) a předem připravených materiálů. Toto značení se používá především na dálnicích, rychlostních silnicích, ostatních silnicích I. třídy, rychlostních místních komunikacích a ostatních místních komunikacích I. třídy.

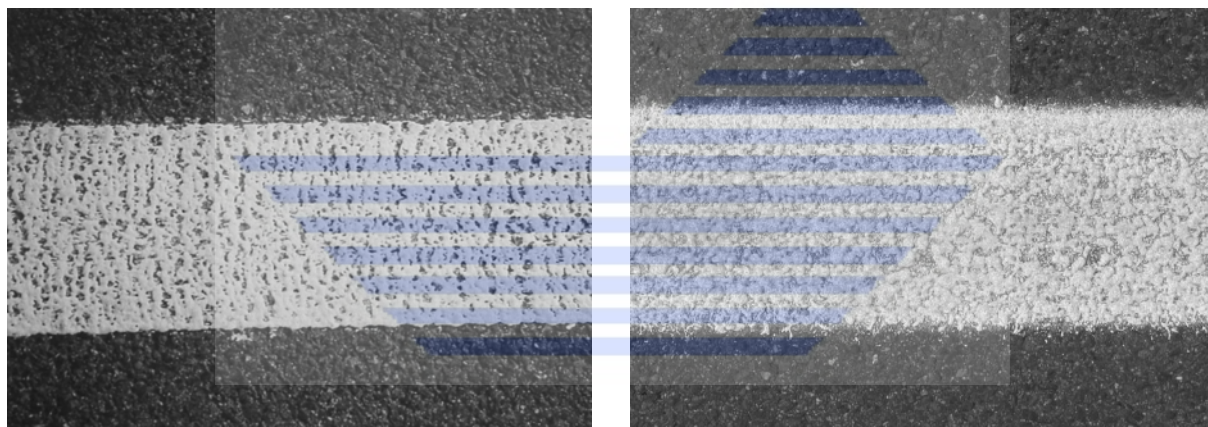
VDZ typu II se vytváří těmito způsoby:

- VDZ s hladkým povrchem, u kterých je celoplošně nanesená hmota opatřena balotinou s velkými zrny (cca 1000-2000  $\mu\text{m}$ ), která vyčnívají z plochy VDZ a tím i z vodního filmu,



Obr. 2: Příklad VDZ typu II – hladké VDZ s velkými zrny balotiny

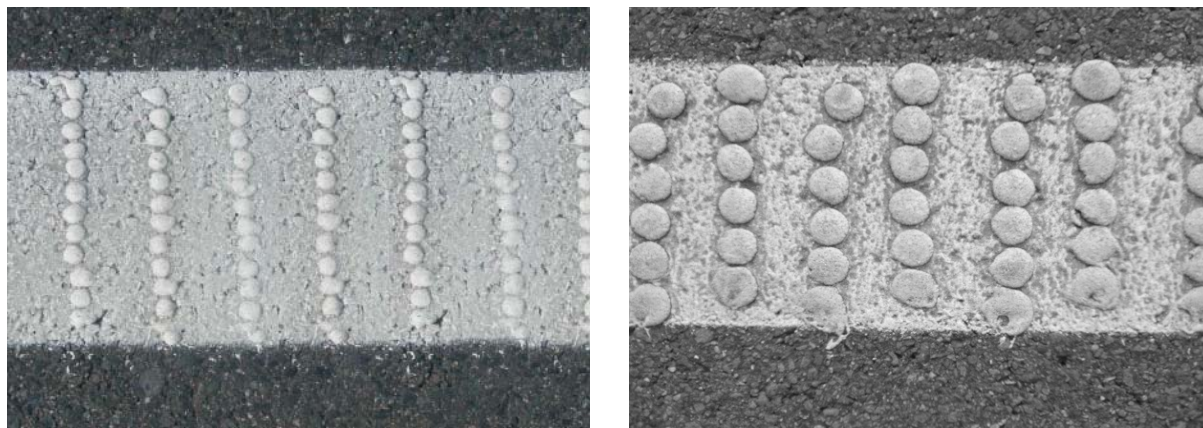
- strukturální VDZ, u kterých není hmota nanášena v souvislé ploše, struktura značení umožňuje odtok vody, takže hmota i balotina vyčnívají z vodního filmu,



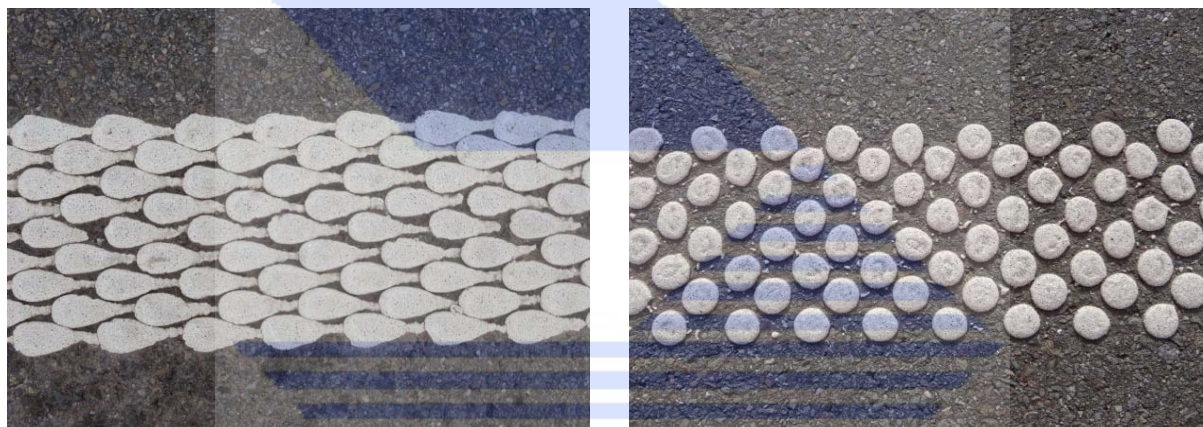
Obr. 3: Příklady VDZ typu II – strukturální VDZ



- profilovaná VDZ, kde hmota vytváří v pravidelných intervalech příčné výstupky, které i s balotinou vyčnívají z vodního filmu,

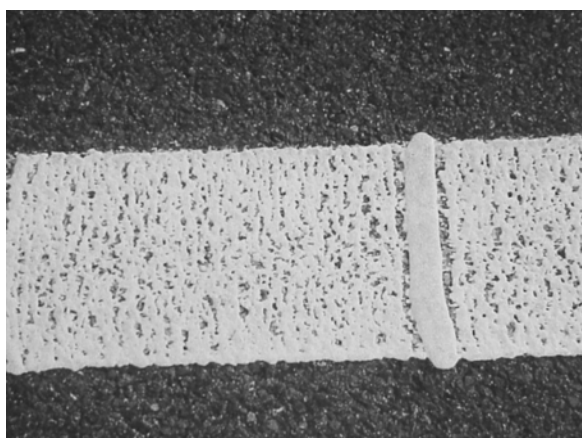


Obr. 4: Příklady VDZ typu II – profilované VDZ



Obr. 5: Příklady VDZ typu II – profilované VDZ

- kombinací výše uvedených technologií, např. strukturální VDZ s profilovaným VDZ.



Obr. 6: Příklad VDZ typu II – kombinace strukturálního VDZ a profilovaného VDZ

Strukturální a profilovaná VDZ se při přejezdu v závislosti na jejich způsobu provedení vyznačují zvucícím efektem a vibračním účinkem.

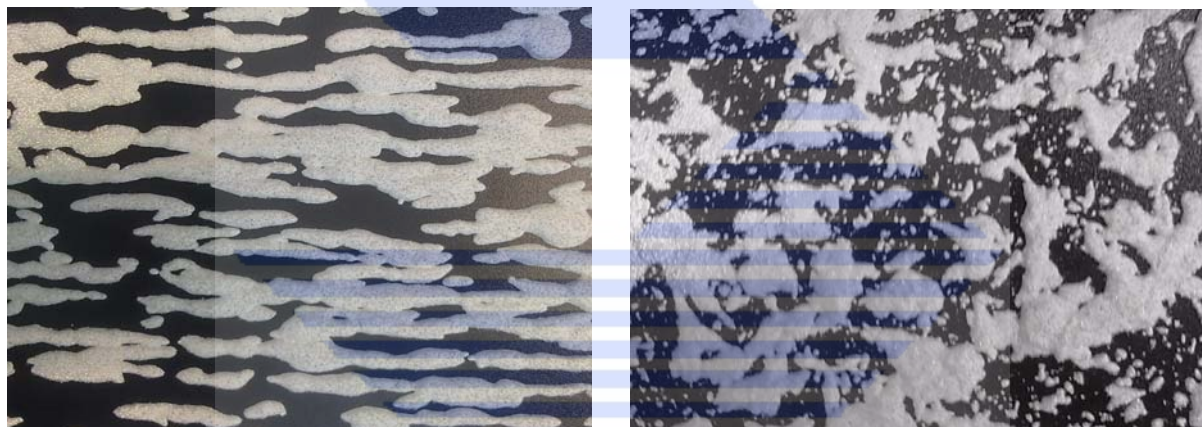
#### **4 POŽADAVKY NA VODOROVNÉ DOPRAVNÍ ZNAČENÍ**

Vodorovné dopravní značení se pro zvýšení trvanlivosti a zajištění noční viditelnosti provádí v retroreflexní úpravě.

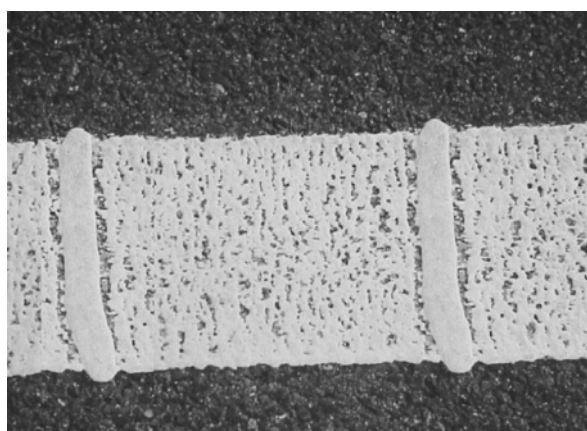
Za účelem splnění minimálního požadavku na drsnost je nutné použít při obnově značení z barev na stávající vodorovné dopravní značení certifikovaný systém (hmota + materiál na dodatečný posyp) zahrnující směs balotiny a zdrsňujících přísad.

Rozměry vodorovných dopravních značek musí vyhovovat požadavkům uvedeným v TP 65, TP 169, TP 133 a VL 6.2. Osa podélných čar smí být plynule odchýlena od stanovené osy o  $\pm 25$  mm, a to nejvýše jednou na 100 m délky značky.

Profilované i strukturální značení se provádí v souladu s fotodokumentací uvedenou ve schváleném Katalogu.

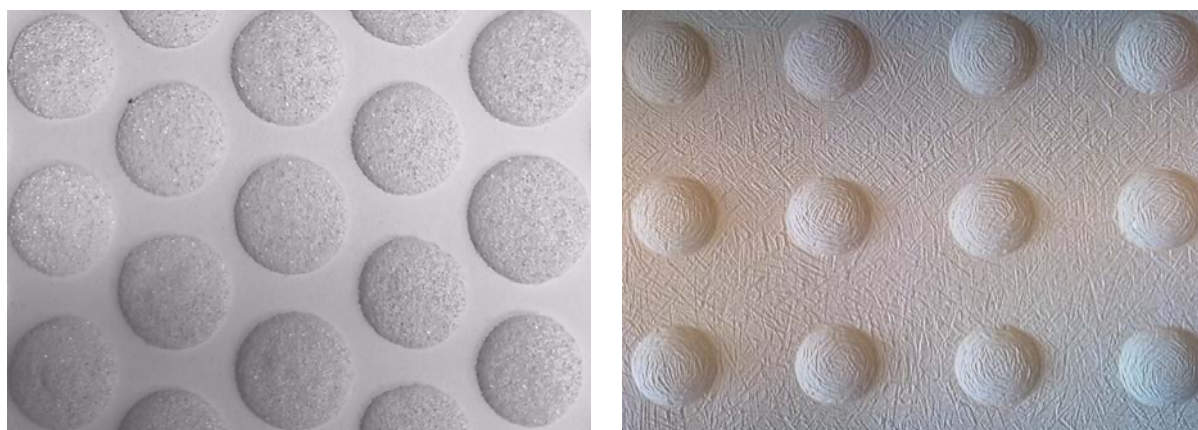


Obr. 7: Příklady různého provedení strukturálního VDZ



Obr. 8: Příklad strukturálního VDZ s tzv. baretami





Obr. 9: Příklady různého rozmístění jednotlivých aglomerátů VDZ

#### 4.1 Stálé vodorovné dopravní značení

Stálé vodorovné dopravní značení (včetně provizorního) typu I musí po celou záruční dobu splňovat následující požadavky:

Tab. 1: Požadavky na stálé VDZ typu I

parametr	barva VDZ	povrch	min. hodnota	třída
součinitel jasu Qd	bílá	asfaltový cementobetonový	100 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup> 130 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 2 Q 3
	žlutá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 1
	modrá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 1
	červená	všechny povrchy	30 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	-
činitel jasu β	bílá	asfaltový cementobetonový	0,30 0,40	B 2 B 3
	žlutá	nespecifikován	0,20	B1
měrný součinitel svítivosti R za sucha	bílá	všechny povrchy	100 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	R 2
	žlutá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	R 1
drsnost	nespecifikována	všechny povrchy	45 SRT	S 1
trvanlivost: index opotřebení musí být 1 (odpovídá min. 80 % plochy zbývající vodorovné dopravní značky)				

parametr: trichromatické souřadnice					povrch: všechny povrchy	
barva VDZ	vrcholy	1	2	3	4	třída
bílá	x	0,355	0,305	0,285	0,335	-
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
žlutá	x	0,443	0,545	0,465	0,389	Y 1
	y	0,399	0,455	0,535	0,431	
modrá	x	0,130	0,190	0,280	0,260	-
	y	0,220	0,160	0,285	0,300	
červená	x	0,370	0,343	0,590	0,615	-
	y	0,320	0,341	0,350	0,320	

Vodorovné dopravní značení provedené v červené barvě se používá např. na stezkách pro cyklisty, plochách určených pro přejíždění cyklistů přes pozemní komunikaci a pro vyznačení únikových zón. Vodorovné dopravní značení červené a modré barvy je v neretreflexní úpravě a může být také v provedení strukturálním/profilovaném.

Stálé vodorovné dopravní značení typu II musí po celou záruční dobu splňovat následující požadavky:

Tab. 2: Požadavky na stálé VDZ typu II

Tab. 2: Požadavky na stavu V DZ typu H

parametr		barva VDZ	povrch	min. hodnota	třída
součinitel jasu Qd		bílá	asfaltový	100 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 2
			cementobetonový	130 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 3
		žlutá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 1
činitel jasu β		bílá	asfaltový	0,30	B 2
			cementobetonový	0,40	B 3
		žlutá	nespecifikován	0,20	B1
měrný součinitel svítivosti R	za sucha (R)	bílá	všechny povrchy	100 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	R 2
		žlutá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	R 1
	za vlhka (RW)	bílá	všechny povrchy	25 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	RW 1
		žlutá	všechny povrchy	25 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	RW 1
	za deště (RR)	bílá	všechny povrchy	25 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	RR 1
		žlutá	všechny povrchy	25 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	RR 1
drsnost		nespecifikována	všechny povrchy	45 SRT	S 1
trvanlivost: index opotřebení musí být 1 (odpovídá min. 80 % plochy zbývající vodorovné dopravní značky)					

Poznámka: na strukturálním a profilovaném VDZ se drsnost neměří.

parametr: trichromatické souřadnice					povrch: všechny povrchy	
barva VDZ	vrcholy	1	2	3	4	třída
bílá	x	0,355	0,305	0,285	0,335	-
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
žlutá	x	0,443	0,545	0,465	0,389	Y 1
	y	0,399	0,455	0,535	0,431	

## 4.2 Přejídné vodorovné dopravní značení

Přejídné vodorovné dopravní značení musí po celou záruční dobu splňovat následující požadavky:

Tab. 3: Požadavky na přejídné VDZ

parametr		barva VDZ	povrch	min. hodnota	třída
součinitel jasu Qd		žlutá	všechny povrchy	80 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	Q 1
činitel jasu β		žlutá	všechny povrchy	0,20	B 1
měrný součinitel svítivosti R za sucha		žlutá	všechny povrchy	150 mcd.m <sup>-2</sup> .lx <sup>-1</sup>	R 3
drsnost		nespecifikována	všechny povrchy	45 SRT	S 1
trvanlivost: index opotřebení musí být 1 (odpovídá min. 80 % plochy zbývající vodorovné dopravní značky)					

parametr: trichromatické souřadnice					povrch: všechny povrchy	
barva VDZ	vrcholy	1	2	3	4	třída
žlutá	x	0,494	0,545	0,465	0,427	Y 2
	y	0,427	0,455	0,535	0,483	

## **5 PROVÁDĚNÍ PRACÍ**

Zhotovitel prokazuje svoji způsobilost k zajištění jakosti silničních a stavebních prací podle Metodického pokynu SJ-PK, část II/4. Pro provádění VDZ musí mít zhotovitel zpracován technologický předpis, který musí obsahovat popis všech činností souvisejících s prováděním vodorovného dopravního značení. Technologický předpis zahrnuje zejména:

- přejímku dodávaných materiálů,
- přípravné práce,
- vlastní pokládku včetně souvisejících prací,
- strojní zařízení,
- kontrolní činnosti,
- bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci pro jednotlivé činnosti při provádění VDZ na pozemních komunikacích.

### **5.1 Přípravné práce**

Přípravné práce před zahájením pokládky zahrnují zajištění vhodných podmínek pro pokládku a přípravu procesu pokládky.

V případě provádění vodorovného dopravního značení na površích bez VDZ, při změně značení oproti stávajícímu apod., se musí nejprve provést předznačení.

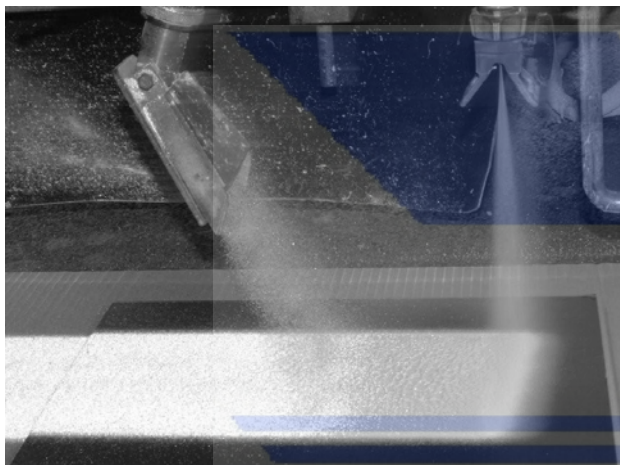
Na základě požadavku objednatele zhotovitel v rámci přípravných prací zajistí úpravu povrchu (odstranění zbytků starého vodorovného dopravního značení, zdrsnění podkladu, aplikace primeru, apod.), vždy však v závislosti na konkrétních podmínkách.

Před pokládkou je nutné zajistit, aby byl podklad zbaven všech znečišťujících látek a byl při vizuálním posouzení bez poruch, jež by mohly omezit zaručení kvality prováděného VDZ. Při obnově je také důležité posouzení stávajícího značení z hlediska kompatibility s nově aplikovanou hmotou.

Je nezbytné věnovat dostatečnou pozornost správnému nastavení daného stroje (nastavení tlaku v zásobníku, nebo tlaku v aplikační pistoli), neboť úroveň zabudování balotiny/materiálu na dodatečný posyp má značný vliv na kvalitu značení. Optimální zabudování balotiny se projeví vyššími hodnotami retroreflexe. Jednotlivé hmoty, stejně jako materiály na dodatečný posyp, mají odlišné vlastnosti, proto nelze předpokládat, že při správném nastavení strojního zařízení pro jeden certifikovaný systém bude dosaženo optimálního zabudování také u jiných systémů. Pro každý typ použitého strojního zařízení je nutné najít takové nastavení, které zajistí optimální zabudování balotiny do hmoty. Jen důsledná kontrola technologie pokládky může zajistit jak kvalitní vodorovné dopravní značení, tak i jeho delší funkční životnost.



Obr. 10: Ukázka kontroly dávkování barvy



Obr. 11: Ukázka kontroly zabudování materiálu na dodatečný posyp

## 5.2 Vlastní pokládka

Vodorovné dopravní značení je možné provádět pouze za vhodných podmínek (vyjma provizorního VDZ). Tyto podmínky však nelze zobecnit, při pokládce je třeba dodržovat pokyny výrobců/dodavatelů materiálů určených pro vodorovné dopravní značení, kteří specifikují požadavky pro nanášení jednotlivých hmot. Jedná se zejména o dodržení dávkování hmoty, dávkování materiálu na dodatečný posyp a respektování klimatických podmínek (teplota vzduchu, teplota podkladu, relativní vlhkost vzduchu apod.).

Při provádění VDZ zhotovitel zajistí, že:

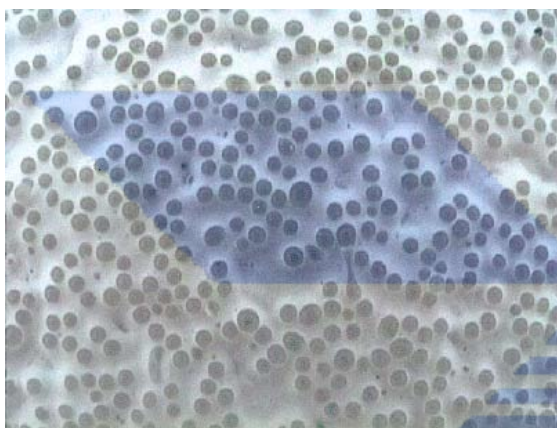
- se postupuje v souladu se zadáním objednatele (např. dvoufázové značení, aplikace primeru, apod.),
- se postupuje podle instrukcí výrobce/dodavatele týkajících se manipulace, zpracování a dávkování hmoty,
- hmota je homogenní,
- materiál na dodatečný posyp neobsahuje shluky, které by zabraňovaly pravidelnému toku dávkovačem,
- dávkování hmoty a materiálu na dodatečný posyp je správně nastaveno,



- dávkování hmoty je rovnoměrné,
- dávkování materiálu na dodatečný posyp je rovnoměrné a jednotlivá zrna jsou dostatečně zabudována.

Ověření nastavení dávkování hmoty a materiálu na dodatečný posyp se provádí vážením. Hmota i materiál na dodatečný posyp se používaným strojem nanesou na vhodnou podložku o známé hmotnosti a množství nanesených materiálů se stanoví z rozdílu hmotností (viz ČSN EN 1824). Dávkování barvy (bez materiálu na dodatečný posyp) je možné také zjistit stanovením tloušťky mokré vrstvy barvy pomocí tloušťkoměru (viz ČSN EN 13197).

Posouzení správnosti zabudování materiálu na dodatečný posyp se provádí vizuálně. Jednotlivá zrna by měla být ve hmotě ponořena cca 60% svého průměru. Příklad správného zabudování balotiny do hmoty je na následujícím obrázku.



Obr. 12: Příklad optimálního zabudování balotiny do hmoty

Zhotovitel zaznamenává do stavebního deníku data vztahující se k procesu pokládky a k činnostem s pokládkou spojených. Stavební deník musí obsahovat následující informace:

- identifikaci použité hmoty,
- identifikaci použitého materiálu na dodatečný posyp,
- rozměry provedeného vodorovného dopravního značení,
- množství nanesené hmoty,
- množství naneseného materiálu na dodatečný posyp,
- lokalitu a umístění provedeného vodorovného dopravního značení,
- relativní vlhkost vzduchu,
- teplotu vzduchu a podkladu,
- množství a druh ředidla pro barvu (pokud bylo použito).

Dále je vhodné uvádět zjištěnou dobu schnutí/ tuhnutí/ vytvrzení a jakékoliv další podstatné údaje týkající se prováděných prací, jež by mohly ovlivnit kvalitu VDZ.

Prováděné vodorovné dopravní značení musí být vhodným způsobem zabezpečeno proti pojiždění vozidly, a to až do doby, kdy provoz již nové značení nepoškodí.

### 5.3 Strojní zařízení

Zhotovitel při realizaci vodorovného dopravního značení používá plně funkční strojní zařízení vhodné pro aplikaci příslušného typu hmoty a materiálu na dodatečný posyp. Toto zařízení musí umožnit rovnoměrné dávkování hmot i materiálů na dodatečný posyp v požadovaném množství a správné zabudování materiálu na dodatečný posyp do hmoty.

### 5.4 Možné nedostatky při provádění VDZ a jejich příčiny

Tab. 4: Možné nedostatky při provádění VDZ a jejich příčiny

Nedostatek	Příčina
Podklad není stabilní nebo kompatibilní s použitou hmotou.	Látky snižující přilnavost v nových obrusných vrstvách, nekvalitní obrusná vrstva, větší počet vrstev starého vodorovného dopravního značení aj.
Nanášení vodorovného dopravního značení neodpovídalo návodu na použití.	Zanedbání nebo neznalost instrukcí výrobce/dovozce (návodu na použití). Nevhodné klimatické podmínky při aplikaci.
Nejsou nanášeny smluvně dohodnuté materiály.	Nedodržení smluvních podmínek.
Hmoty pro vodorovné dopravní značení, případně materiály na dodatečný posyp nejsou nanášeny v požadovaném dávkování.	Chyby při nanášení. Zanedbání nebo neznalost instrukcí výrobce/dovozce (návodu na použití).
Hmota pro vodorovné dopravní značení a materiál na dodatečný posyp nebyly naneseny rovnoměrně.	Chyby při nanášení. Nebyla ověřena rovnoměrnost dávkování hmoty.
Materiály na dodatečný posyp nejsou správně ponořeny ve hmotě pro vodorovné dopravní značení.	Chyby při nanášení. Nebylo ověřeno zabudování materiálu na dodatečný posyp.
Vodorovné dopravní značení není při uvolnění pro provoz ještě dostatečně zaschlé.	Chyby při kontrole zasychání. Nebylo ověřeno dostatečné zaschnutí hmoty, předčasné uvolnění provozu.

## 6 ZKOUŠKY

Dle Metodického pokynu SJ-PK, část II/3 má laboratoř využívaná zhotovitelem k zajištění a kontrole jakosti prací ověřenou způsobilost (laboratoř s odbornou způsobilostí nebo akreditovaná zkušební laboratoř). Na kontrole jakosti prací se podílí laboratoř nezúčastněná na procesu výroby nebo laboratoř objednatele. Míru spoluúčasti laboratoře nezúčastněné na procesu výroby zajišťuje objednatel ve smlouvě se zhotovitelem v souladu s následující tabulkou.

Tab. 5: Míra spoluúčasti laboratoře nezúčastněné na procesu výroby

druh pozemní komunikace včetně součástí a příslušenství pozemní komunikace, třída dopravního zatížení (TDZ) dle ČSN 736114, Z1	požadovaná způsobilost	doporučený podíl v % na celkovém objemu zkoušek*
dálnice, silnice TDZ S, I a II včetně součástí a příslušenství	akreditovaná zkušební laboratoř	10
ostatní pozemní komunikace včetně součástí a příslušenství	akreditovaná zkušební laboratoř nebo laboratoř s odbornou způsobilostí	5

\* poznámka: V případě shody výsledků 5 po sobě následujících zkoušek provedených nezúčastněnou laboratoří nebo laboratoří objednatele s výsledky kontrolních/přejímacích zkoušek prováděných zhotovitelem v rámci téhož smluvního vztahu lze doporučený podíl se souhlasem objednatele snížit až na 1/2. Shodou výsledků se pro účely této poznámky rozumí výsledky ležící v intervalu reprodukovatelnosti výsledku zkoušky daném zkušební normou nebo jiným předpisem schváleným MD. Není-li tento interval stanoven, nelze snížení podílu zkoušek ve smyslu této poznámky uplatňovat.

## 6.1 Průkazní zkoušky

Za průkazní zkoušky se u stanovených výrobků považují zkoušky typu prováděné v rámci posouzení shody, dokládají se prohlášením o shodě. U ostatních výrobků se za průkazní zkoušky považují zkoušky typu prováděné při posouzení shody pro prokázání vhodnosti výrobku, dokládají se certifikátem nebo prohlášením shody.

## 6.2 Kontrolní zkoušky

Druhy zkoušek:

- dávkování hmoty včetně materiálu na dodatečný posyp, popř. tloušťka vrstvy hmoty,
- vizuální kontrola rovnoměrnosti nanesené vrstvy hmoty i materiálu na dodatečný posyp,
- vizuální kontrola zabudování materiálu na dodatečný posyp,
- vizuální kontrola vzhledu zhotoveného značení dle fotodokumentace uvedené ve schváleném Katalogu,
- laboratorní zkoušky hmoty pro identifikaci (zajištění shody použité hmoty nebo folie s certifikovaným vzorkem),
- rozměry vodorovných dopravních značek,
- měření parametrů VDZ - zejména noční viditelnost.

Kontrola dávkování hmoty včetně materiálu na dodatečný posyp, vizuální kontrola rovnoměrnosti nanesené hmoty i materiálu na dodatečný posyp a zabudování materiálu na dodatečný posyp se provádí při pokládce značení nanesením materiálů na podložky.

Odběr vzorků hmoty pro identifikaci provede laboratoř nezúčastněná na procesu výroby, laboratoř objednatele nebo objednatel z originálního balení při pokládce značení.

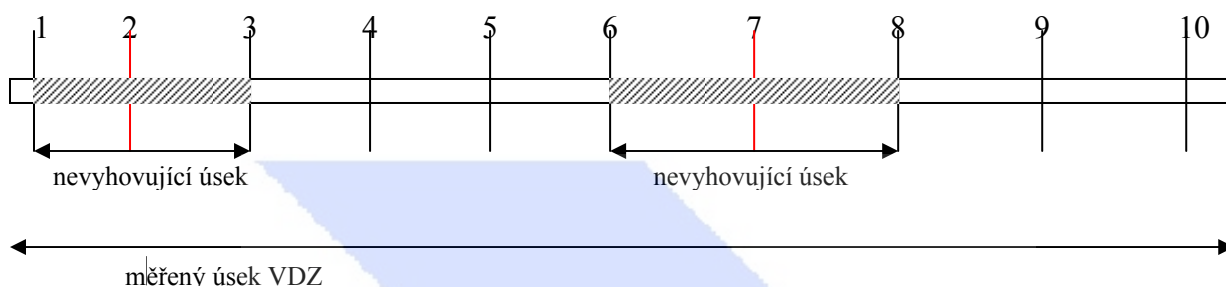
## 6.3 Zkoušky před uplynutím záruční doby

Zkoušky mohou zahrnovat měření všech parametrů VDZ, minimálně je však měřena noční viditelnost.

## 7 MĚŘENÍ A HODNOCENÍ VDZ

### 7.1 Měření a hodnocení noční viditelnosti a denní viditelnosti

Pokud není objednatelem stanoveno jinak, tak se ve specifikovaném úseku na podélných čarách provádí měření v intervalu přibližně 0,5 km. Minimálně však musí být provedeno měření na 10 místech. V daném místě se provede měření nejméně na 3 bodech od sebe vzdálených cca 1m, ze kterých se vypočítá aritmetický průměr pro jednotlivá místa. Pokud je v zadaném úseku zjištěno více než 10% míst s nevyhovujícím parametrem, za nevyhovující se považuje úsek značení ležící mezi místy, která požadavek na daný parametr splnila, viz. obr. 13.



Obr. 13: Schéma vyhodnocení úseku

Na měřeném úseku je vyznačeno 10 míst měření (1 až 10), aritmetický průměr ze tří měření na každém místě nevyhovuje minimálnímu požadavku na místě 2 a 7. Jako nevyhovující jsou tedy označeny úseky mezi místy 1 až 3 a 6 až 8.

Na objednatel stanovených příčných čarách, šipkách, symbolech a ostatních značkách se provede měření na 5 bodech každé značky. Za nevyhovující se považuje ta značka, která nesplnila požadavek na daný parametr na dvou a více bodech.

Na objednatel stanovených přechodech pro chodce se provede měření na 3 bodech každé čáry přechodu. Z jednotlivých měření se vypočítá aritmetický průměr pro každou čáru. Pokud je na přechodu zjištěno více než 10% čar s nevyhovujícím parametrem, za nevyhovující se považují ty čáry, které požadavek na daný parametr nesplnily.

#### Přípustné odchylky

U liniového značení je možné nedodržení požadovaných parametrů maximálně na 10% měřených míst provedeného značení.

U šipek, symbolů, příčných čar a ostatních značek je možné nedodržení požadovaných parametrů pouze na 20% měřených bodů každé jednotlivé značky.

U přechodů pro chodce je možné nedodržení požadovaných parametrů pouze na 10% čar daného přechodu. U přechodů pro chodce s počtem čar menším než 10 je možné nedodržení parametrů pouze na 1 čáře.

V případě měření noční viditelnosti mobilním přístrojem je měření prováděno na podélných čarách v celém specifikovaném úseku. Pokud není s objednatel prací dohodnuto jinak, tak se vzhledem ke značnému množství naměřených dat vypočítávají průměry pro každých 100 m značení, což je vhodné zejména u úseků delších než 10 km. Takto získané hodnoty se

graficky zpracují. Pokud je v zadaném úseku dálnice zjištěno více než 10 % nevyhovující noční viditelnosti příslušné vodorovné dopravní značky, je celý úsek považován za nevyhovující. Pokud je v zadaném úseku silnice I. třídy zjištěno více než 20 % nevyhovující noční viditelnosti příslušné vodorovné dopravní značky, resp. 10 % u silnic I. třídy bez směrových oblouků s malým poloměrem a nepatrnou četností křižovatek, je celý úsek považován za nevyhovující.

## **7.2 Měření a hodnocení drsnosti**

Místa měření a počet bodů pro měření jsou specifikována objednatelem. Z jednotlivých měření se vypočítá aritmetický průměr pro dané místo. Za nevyhovující se považuje místo, na kterém požadavek nebyl splněn.

Přípustné odchylky

Nedodržení požadované hodnoty drsnosti je možné maximálně na 20% měřených míst.

## **7.3 Měření a hodnocení rozměrů**

Měření rozměrů se provádí na místech stanovených objednatelem, přičemž na každém místě se provádí minimálně dvě měření. Z jednotlivých měření se vypočítá aritmetický průměr pro dané místo. Za nevyhovující se považuje místo, na kterém byly zjištěny větší odchylky než jsou přípustné odchylky.

Přípustné odchylky

Pro rozměry vodorovných dopravních značek a symbolů jsou přijatelné tyto odchylky z jejich rozměrů:

- u podélných čar v podélném směru  $\pm 50$  mm, v šířce čáry  $\pm 10$  mm,
- u příčných čar  $\pm 50$  mm ve všech směrech,
- u vzdáleností jednotlivých čar značky „přechod pro chodce“, „přejezd pro cyklisty“, „šikmé rovnoběžné čáry“ a „křivky“ v odůvodněných případech (např. spára, kolejnice)  $\pm 50$  mm,
- u šipek, písma a ostatních značek a symbolů  $\pm 2\%$  v příčném směru a  $\pm 1\%$  v podélném směru.

## **7.4 Stanovení opotřebení**

Opotřebení se zjišťuje na místech stanovených objednatelem. Za nevyhovující se považuje místo, na kterém byl zjištěn nevyhovující index opotřebení.

Přípustné odchylky

Nedodržení indexu opotřebení je možné pouze na 10% měřených míst.

## **7.5 Identifikace**

Výsledky identifikačních zkoušek musí být v souladu s deklarací výrobku při certifikaci, přičemž u jednotlivých materiálů jsou povoleny následující odchylky.

Tab. 6: Identifikační zkoušky barev

zkouška	požadavek / tolerance
obsah pevných látek – vyšší obsah sušiny	min. 75 % hmotnosti
obsah pevných látek – normální obsah sušiny	min. 60 % hmotnosti
obsah pojiva	max. -2,5 % hmotnosti
obsah oxidu titaničitého	max. -2,5 % hmotnosti
obsah premixové balotiny	± 3 % hmotnosti

Tab. 7: Identifikační zkoušky termoplastických hmot

zkouška	tolerance
obsah pojiva	max. -2,0 % hmotnosti
obsah oxidu titaničitého	max. -2,0 % hmotnosti
obsah premixové balotiny	± 3 % hmotnosti

Tab. 8: Identifikační zkoušky plastických hmot nanášených za studena

zkouška	tolerance
obsah pojiva	max. -3,0 % hmotnosti
obsah oxidu titaničitého	max. -2,0 % hmotnosti
obsah premixové balotiny	± 3 % hmotnosti

Tab. 9: Identifikační zkoušky fólií

zkouška	požadavek		
	folie pro stálé VDZ	folie pro přechodné VDZ	
	barva bílá	barva žlutá	barva žlutá
součinitel jasů ( $\text{mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ )	min. 100	min. 80	min. 80
trichromatické souřadnice	*	Y 2	Y 2
měrný součinitel svítivosti ( $\text{mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ )	min. 300	min. 200	min. 300
drsnost	min. 45	min. 45	min. 45

bílá *	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375



## 8 DOPORUČENÉ POUŽITÍ HMOT NA VDZ

Tab. 10: Doporučené použití hmot na VDZ

Pozemní komunikace	barvy	plastické hmoty nanášené za studena		termoplastické hmoty		předem připravené materiály	
	VDZ typ I	VDZ typ I	VDZ typ II	VDZ typ I	VDZ typ II	VDZ typ I	VDZ typ II
Dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace			+		+		+
Ostatní silnice I. třídy		+	+	+	+	+	+
Parkoviště a odpočívky u dálnic, rychlostních silnic, rychlostních místních komunikací	+	+					
Silnice a místní komunikace II. třídy	+						
Silnice a místní komunikace III. třídy	+						
Místní komunikace IV. třídy, úcelové komunikace, parkoviště, odpočívky	+						

## 9 SCHVALOVÁNÍ VÝROBKŮ

Ministerstvo dopravy na žádost výrobce nebo dovozce schvaluje výrobky určené pro stálé i přechodné vodorovné dopravní značení k používání na pozemních komunikacích, viz zákon č. 361/2000 Sb., hlava V, § 124. Pro toto schválení je nutné poskytnout následující dokumentaci:

- certifikát výrobku, prohlášení shody,
- závěry zjišťování, ověřování a výsledků zkoušek, popis a popřípadě zobrazení výrobku nezbytné pro jeho identifikaci (ČSN EN 12802, ČSN EN 1790),
- zprávu z posledního dohledu nad řádným fungováním systému řízení výroby.

Schválené výrobky jsou uvedeny v Katalogu . na webových stránkách [www.pjpk.cz](http://www.pjpk.cz)

## 10 SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v platném znění.
- 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 MDS č. 104/1997Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška MDS č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 601/2006 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, v platném znění.
- Metodický pokyn SJ-PK, MDS 2001, č.j. 20840/01-120, ve znění pozdějších změn.
- TKP kap. 1 Všeobecně.
- TKP kap. 14 Dopravní značky a dopravní zařízení.
- ZTKP kap. 14 Dopravní značky a dopravní zařízení.
- PPK-VZ Požadavky na provedení a kvalitu stálého vodorovného dopravního značení a dopravních knoflíků na dálnicích a silnicích I. třídy ve správě Ředitelství silnic a dálnic.
- TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích.
- TP 66 Zásady pro označování pracovních míst na pozemních komunikacích.
- TP 133 Zásady pro vodorovné dopravní značení na pozemních komunikacích.
- TP 169 Zásady pro označování dopravních situací na pozemních komunikacích.
- VL 6.2. Vzorové listy staveb pozemních komunikací Vodorovné dopravní značky.
- ČSN EN 1436+A Vodorovné dopravní značení - Požadavky na dopravní značení (2009).
- ČSN EN 1824 Vodorovné dopravní značení – Materiály pro dopravní značení - Zkoušení na zkušebních úsecích (2011).
- ČSN EN 1423 Vodorovné dopravní značení - Materiály pro dopravní značení - Dodatečný posyp - Balotina, protismykové přísady a jejich směsi (2012).
- ČSN EN 1424 Vodorovné dopravní značení - Materiály pro dopravní značení - Premixová balotina (1998).
- ČSN EN 1790 Vodorovné dopravní značení - Materiály pro dopravní značení - Předem připravené vodorovné dopravní značení (1999).
- ČSN EN 12802 Vodorovné dopravní značení – Materiály pro dopravní značení – Laboratorní metody pro identifikaci (2001).
- ČSN EN 13197 Vodorovné dopravní značení – Simulátory opotřebení (2011).
- ČSN EN 13459 Vodorovné dopravní značení – Materiály pro dopravní značení –Odběr vzorků ze zásob a zkoušení (2012).
- ČSN P ENV 13459-2 Vodorovné dopravní značení – Materiály pro dopravní značení – Řízení jakosti – Část 2: Směrnice pro přípravu plánů jakosti pro pokládku materiálů (2000).
- ČSN P ENV 13459-3 Vodorovné dopravní značení – Materiály pro dopravní značení – Řízení jakosti - Část 3: Funkční charakteristiky v provozu (2000).
- Katalog schválených výrobků – Oblast vodorovného dopravního značení.



Název: Zásady pro provádění a zkoušení vodorovného dopravního značení na pozemních komunikacích. Technické podmínky

Vydal: Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací

Zpracoval: Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o.,  
Ing. Tereza Kalábová, Ing. Irena Šašinková, CSc.

Počet stran: 23

Tisk a distribuce: Pouze v elektronické podobě