

METODIKA NAVRHOVÁNÍ FLEXIBILNÍCH REGULAČNÍCH SLOUPKŮ



Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

výzkumná, vývojová a expertní činnost s celostátní působností pro sektor dopravy

DIVIZE BEZPEČNOSTI A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSVÍ

Posudky a odborné studie

zpracování auditu bezpečnosti pozemních komunikací
zpracování bezpečnostních inspekcí
zpracování dopravně-inženýrských posouzení
zpracování organizace a zklidňování dopravy
řešení dopravy v klidu

Dopravně-inženýrské analýzy

hodnocení stavu silniční sítě
kapacitní posouzení komunikací a křižovatek
analýzy účinnosti dopravně inženýrských opatření
ekonomické hodnocení vlivů opatření

Analýza dopravních nehod

identifikace míst častých dopravních nehod
nehodové analýzy a návrhy bezpečnostních opatření

Dopravní průzkumy

směrové průzkumy
průzkumy intenzity, podíly tranzitní dopravy atd.
měření rychlostí vozidel
videopasport pozemních komunikací a dopravního značení



Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Líšeňská 33a, 636 00 Brno

tel.: 541 641 711

e-mail: cdv@cdv.cz

www.cdv.cz



CENTRUM
DOPRAVNÍHO
VÝZKUMU

„naše znalosti vaším zdrojem“

Předmluva

Metodika navrhování flexibilních regulačních sloupků se zabývá výběrem vhodných lokalit pro umístění těchto sloupků a jejich mechanickými a optickými vlastnostmi. V metodice jsou uvedena doporučení a příklady osazení sloupků na lokalitách zjištěné v rámci řešení projektu č. TA03030747 – *Implementace flexibilních sloupků jako prvků městského inženýrství*, v rámci kterého tato metodika vznikla. Projekt byl řešen Centrem dopravního výzkumu, v. v. i. ve spolupráci s firmou HIT HOFMAN, s. r. o. pro Technologickou agenturu ČR v letech 2013-2015.

Metodika byla certifikována Ministerstvem dopravy ČR, odbor BESIP v Praze dne 10. listopadu 2015 pod č.j. 90/2015-710-VV/1.

OBSAH

I. CÍL METODIKY	7
II. VLASTNÍ POPIS METODIKY	8
1. VYMEZENÍ POJMŮ	8
2. VÝBĚR LOKALITY A SLOUPKU	11
2.1. IDENTIFIKACE NEVYHOVUJÍCÍ LOKALITY	11
2.1.1. Porušování zákona č. 361/2000 Sb.	11
2.1.2. Konfliktní situace	12
2.1.3. Bezpečnostní rizika	13
2.2. IDENTIFIKACE VHODNÉHO TYPU SLOUPKU	13
2.3. VÝBĚR VHODNÉHO KOTVENÍ	13
2.3.1. Povrchové kotvení	14
2.3.2. Podpovrchové kotvení	14
2.3.3. Kotvení do prahu	15
2.3.4. Jiné způsoby	15
3. ZÁSADY UMÍSTOVÁNÍ SLOUPKŮ	16
3.1. VLASTNOSTI SLOUPKU	16
3.2. USPOŘÁDÁNÍ SLOUPKŮ	16
3.3. POUŽITÍ SLOUPKU DLE ÚČELU	18
3.4. PŘÍKLADY UŽITÍ NA TYPICKÝCH LOKALITÁCH	20
3.4.1. Přejech pro chodce	20
3.4.2. Místa pro přecházení	22
3.4.3. Úrovňová křižovatka, křížení	22
3.4.4. Vjezd	24
3.4.5. Souběh stezky a komunikace nebo zpevněné plochy	25
3.4.6. Zvýraznění bezpečnostního odstupu	25
3.4.7. Oddělení dopravy v klidu	26
3.4.8. Vyústění z cyklostezky na místní komunikaci	26
3.4.9. Zvýraznění podélné čáry souvislé	26
3.4.10. Ostrůvky	27
3.4.11. Parkoviště, odstavné plochy	27
3.4.12. Silniční vegetace	28
3.4.1. Rampy MÚK	28
4. TECHNICKÁ SPECIFIKACE	29
4.1. ROZMĚRY SLOUPKŮ	29
4.2. VIZUÁLNÍ POŽADAVKY	30
4.3. FYZIKÁLNÍ POŽADAVKY	30
5. ÚDRŽBA	31
6. POVOLOVACÍ PROCESY	32
6.1. SCHVÁLENÍ TYPU SLOUPKU	32
6.2. OSAZENÍ SLOUPKU	32
7. ZÁVĚR	34

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	35
IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	35
V. EKONOMICKÉ ASPEKTY	35
PŘÍLOHA A – PŘÍKLADY UPRAVENÝCH LOKALIT	37
A1. CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY	37
A2. STEZKA PRO CHODCE	39
A3. PŘECHOD PRO CHODCE	41
PŘÍLOHA B – ALTERNATIVNÍ DRUHY SLOUPKŮ	43
B1. FLEXIBILNÍ PROTINÁRAZOVÝ SLOUPEK	44
B2. FLEXIBLE BOLLARD	44
B3. FLEXIBLE PLASTIC BOLLARDS OR TRAFFIC DELINEATORS	45
B4. BOLLARDFLEX	45
B5. FLEXIBILNÍ SLOUPEK S PEVNÝM UCHYCENÍM	46
B6. FLEXIBLER SPERRPFOSTEN	47
B7. LEITBOY POLLER	47
B8. FLEXIBILNÍ PROSVĚTLENÉ SLOUPKY	48
SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	49
SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZEJÍ METODICE	51
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	51
SEZNAM TABULEK	51
SEZNAM OBRÁZKŮ	51

I. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je přispět ke snížení počtu dopravních nehod ve městech a obcích, zejména pak nehod s chodci a cyklisty, kteří často utrpí těžká či dokonce smrtelná zranění. *Metodika navrhování flexibilních regulačních sloupků* je publikace zaměřená na podporu osazování flexibilních nebo jinak zvaných zvýrazňujících sloupků (dále jen sloupky) v hlavním dopravním prostoru komunikací v zastavěném území měst a obcí.

Hlavní myšlenkou osazování těchto sloupků na pozemních komunikacích je: „*Pokud o sobě budou účastníci provozu vědět navzájem, výrazně se sníží riziko dopravní nehody*“. Jedná se tedy o označení všech míst, která vyžadují zvýšenou pozornost všech účastníků silničního provozu.

Primárním účelem metodiky je stanovit postup a podmínky pro umísťování těchto sloupků. Nepopíratelným přínosem je poskytnutí názorných příkladů použití sloupků nejen projektantům a dopravním inženýrům, ale i správcům a investorům do výstavby silničních komunikací a jiných zpevněných ploch určených pro pohyb chodců a cyklistů.

Stěžejní část metodiky je zaměřena na stanovení vzorových lokalit v zastavěném území měst a obcí různého typu, kde vlivem nedodržování zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích [23] dochází např. k nelegálnímu parkování a odstavování vozidel a tím k vytváření překážek v rozhledu a ke značnému snížení bezpečnosti provozu těchto lokalit.

Metodika poskytuje cílové skupině uživatelů podrobný návod pro identifikaci vhodné lokality a způsob umístění sloupků za účelem minimalizace rizika. První část metodiky je věnována výběru lokality, způsobu umístění sloupků, zajištění jejich správné funkce a očekávaného působení sloupků na účastníky provozu. Druhá část obsahuje popis postupu pro tvorbu dokumentace a řízení pro realizaci sloupků. V příloze jsou obsaženy příklady, které se věnují účinku sloupků ve vybraných lokalitách.

II. VLASTNÍ POPIS METODIKY

Na pozemních komunikacích ve městech a obcích je nutné koordinovat nejen plánování, ale samotný provoz různých druhů dopravy. Těžištěm četných konfliktních situací a často i fatálních následků dopravních nehod je obvykle střet motorových vozidel a zranitelných účastníků silničního provozu. Právě na rozhraní dopravních prostorů a v místech křížení různých typů dopravy dochází nejčastěji k dopravním nehodám. Jejich správným návrhem lze rizika minimalizovat. Často jsou možnosti úprav redukovány omezenými prostorovými možnostmi vlivem historické zástavby, v lokalitě je nedostatek parkovacích míst či například od posledních úprav došlo ke změně dopravního režimu. Právě na tato místa je vhodné osazení flexibilních sloupků. Jedná se o nízkonákladové opatření, které nevyžaduje stavební úpravy. **Jednou z hlavních výhod sloupků je jejich deformovatelnost (určená plastickým materiálem nebo kloubem v patě sloupku).** Po zatížení se vracejí do původní svislé polohy bez poškození a stále plní svoji funkci.

Hlavní výhody sloupků:

- flexibilita/přizpůsobení sloupku při najetí vozidla,
- snadná deformace sloupku při kolizi s cyklistou (nepředstavuje pro cyklistu pevnou překážku),
- vytvoření optické a psychologické bariéry,
- zvýraznění bezpečnostního rizika na komunikaci,
- optické vyhrazení prostoru (např. zranitelných účastníků dopravního provozu).

Vedlejší výhody sloupků:

- snadná montáž a výměna,
- variabilita provedení,
- nízká cena v porovnání se stavebními úpravami.

Nevýhody

- pouze psychologická ochrana zranitelným účastníkům provozu – neslouží jako fyzická zábrana,
- i přes velkou variabilitu barev a tvarů nejsou tyto sloupky příliš vhodné do historických center.

1. VYMEZENÍ POJMŮ

Na pozemních komunikacích se nachází mnoho druhů vybavení. Mezi ně patří i sloupky, které představují dopravně bezpečnostní zařízení komunikace. Sloupky slouží především jako směrovací a vodící prvky pro účastníky silničního provozu.

Tato metodika je zaměřena především na zavedení, v zahraničí poměrně často užívaného typu sloupku, který slouží především pro regulaci provozu a zvýraznění složitých nebo kritických míst na pozemní komunikaci. Běžným názvem může být flexibilní nebo flexi sloupek. Sloupek může plnit i funkci regulace dopravy.

Sloupek je možné fyzicky přejet kolem vozidla bez trvalého poškození sloupku nebo vozidla. Sloupek plní funkci optické bariéry nikoliv fyzické. Netvoří pevnou překážku. Dalším účelem sloupků je optické oddělení hlavního dopravního prostoru od přidruženého za účelem zvýšení bezpečnosti zranitelných účastníků silničního provozu a zamezení nezákonnému využívání těchto prostor motorovými vozidly.

Ostatní sloupky, které se běžně osazují na pozemních komunikacích v ČR plní především vodící funkci, která napomáhá řidičům při vedení vozidla po následující trase komunikace. Existují však také druhy sloupků, které napomáhají regulaci dopravy ve smyslu podpory zákazu vjezdu motorovým vozidlům, nebo napomáhají k fyzickému oddělení motorových vozidel, pěších a cyklistů.

Směrový sloupek je sloupek, umístěný na okraji jízdního pásu, za účelem vymezení volné šířky kategorie komunikace a/nebo varování před nebezpečím. Sloupek je opatřen jednou nebo více odrazkami (viz ČSN 73 6100 – 1 [1]). Podoba směrových sloupků je předepsána vyhláškou č. 30/2001 Sb. [24].

Regulační sloupek je dopravní zařízení, zpravidla ve tvaru sloupu, které slouží k regulaci provozu, fyzicky brání vjezdu vozidel do vyhrazeného prostoru komunikace, případně usměrňuje a odděluje provoz motorových vozidel od pěších (viz ČSN 73 6100 – 1 [1]).

Flexibilní regulační sloupek (dále jen sloupek) je dopravně bezpečnostní a výchovné zařízení ve tvaru sloupu nebo válce, které slouží k regulaci provozu, opticky usměrňuje a odděluje provoz motorových vozidel od pěších. Na pozemní komunikaci nevytváří pevnou překážku. Sloupek je pružný - po odeznění tlaku vozidla se sloupek vrátí do původní svislé polohy.

Výsuvné sloupy, pollery - dopravní zařízení, zpravidla ve tvaru výsuvného sloupku nebo výklopného segmentu zabudovaného do vozovky, které fyzicky brání vjezdu vozidel do vyhrazeného prostoru komunikace (viz ČSN 73 6100 – 1 [1]).

Parkovací sloupek je dopravní zařízení, ve tvaru sloupu, které lze sklopit na povrch vozovky, sloužící k vyhrazení parkovacího stání v době, kdy stání není obsazeno vozidlem, případně k zamezení vjezdu vozidel do vyhrazených míst (viz ČSN 73 6100 – 1 [1]).

Baliseta je dopravní zařízení instalované za účelem navádění účastníků silničního provozu a upozorňování na mimořádné nebezpečí. Pružná baliseta je schopná odolávat nevratným deformacím po nárazu nebo přejetí kolem vozidla (viz P 98-583 [19]). Lze využít obdobným způsobem jako *zvýrazňující sloupek*, který taktéž upozorňuje na místo, kde je nutné dbát zvýšené opatrnosti (dále viz kapitola 3.3).

Většina jmenovaných zařízení se běžně nachází na pozemních komunikacích v ČR. Po přímém střetu s vozidlem však již většinou nejsou schopny plnit svoji funkci. Dochází k poškození jak zařízení samotných tak i vozidel. Je velká pravděpodobnost, že může dojít k úplné destrukci zařízení. Zvyšují se tak finanční nároky na odstranění trvalých škod na vozidlech a majetku. Může také docházet ke zhoršení následků zranění při dopravní nehodě.

Nevhodné chování účastníka silničního provozu je takový sled konání řidiče, chodce, cyklisty, které vede k možnému negativnímu ovlivnění silničního provozu, jehož následkem může být snížení rozhledu jednotlivých účastníků, nebo vytvoření pevné překážky na pozemní komunikaci.

Rizikové nebo nevhodné chování účastníků silničního provozu může vést k častému narušování rozhledových poměrů, které může vést jednak k častým dopravním konfliktům nebo k nehodám. Toto narušování bývá často způsobeno neukázněným parkováním/odstavováním vozidel v blízkosti přechodů pro chodce, míst pro přecházení, oblastí křižovatek, aj. Toto chování může vést k ovlivnění dopravního proudu nebo k přímému ohrožení bezpečnosti zranitelných účastníků silničního provozu.

Nevyhovující lokalita je takové místo, kde dochází k častému nedodržování zákona č. 361/2000 Sb. [23], o provozu na pozemních komunikacích a rizikovému chování účastníků silničního provozu. Realizací flexibilních sloupků může dojít k odstranění jak konfliktních situací, tak i k odstranění dopravních nehod nebo alespoň snížení následků nehod.

Za nevyhovující lokalitu lze považovat místo na pozemní komunikaci, kde působí místní rizikové faktory, které ovlivňují vznik, průběh a následky nehody nebo konfliktní situace.

Kritické místo je jakákoliv lokalita na pozemní komunikaci, která má vyšší očekávaný počet nehod, než ostatní podobné lokality důsledkem místních rizikových faktorů. (viz metodika [29]).

Metodika *Identifikace kritických míst na pozemních situacích v extravilánu* [28] se zabývá aktivním vyhledáváním kritických míst na silniční a dálniční síti. Za předpokladu dostatečného zdroje dat o dopravních nehodách ji lze použít i na zastavěné území města nebo obce.

Metodika *Řešení kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu* [29] se zabývá řešením kritických míst a návrhem opatření za účelem jejich snížení nebo úplného odstranění. Rizika lze členit na nízká, střední a vysoká.

Bezpečnostní rizika představují lokální rizikové faktory, které ovlivňují vznik, průběh a následky dopravního konfliktu nebo dopravní nehody (viz metodika [29]).

Dopravní konflikty mohou představovat jeden z prvních viditelných následků rizikového chování účastníků silničního provozu. Následky se obvykle projevují prudkým bržděním, zvýšenou hlukovou zátěží nebo náhlou změnou směru jízdy. Dle těchto ukazatelů lze identifikovat vhodnou lokalitu pro osazení zvýrazňujících sloupků, které tyto následky mohou zmírnit, nebo úplně odstranit. Provádění sledování dopravních konfliktů se provádí dle *Metodiky sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů* [30].

2. VÝBĚR LOKALITY A SLOUPKU

Výběr vhodné lokality pro osazení sloupků spočívá především v identifikaci bezpečnostních rizik, četnosti dopravních konfliktů a analýze dopravních nehod. Jednou z neužitečnějších metod jak identifikovat vhodnou lokalitu a rizika je provést vlastní šetření a konzultovat s příslušným silničním správním úřadem, dopravním inspektorátem Policie ČR a také rezidenty lokality. Jedním z kritérií je zjištění dopravního zatížení a skladby dopravního proudu.

2.1. IDENTIFIKACE NEVYHOVUJÍCÍ LOKALITY

Sloupky lze použít jako nízkonákladové opatření v případě, kdy je klasické stavební opatření nedostupné, ať už z časových (dlouhé schvalovací procesy staveb, technologický postup, aj.), finančních nebo jiných důvodů (majetkové vypořádání pozemků, aj.). Také mohou být součástí nové plánované výstavby.

2.1.1. PORUŠOVÁNÍ ZÁKONA Č. 361/2000 SB.

Lokality s nejširší škálou využití flexibilního regulačního sloupku se nacházejí v místech, kde dochází k porušování § 27 zákona č. 361/2000 Sb. [23], o provozu na pozemních komunikacích. Jedná se o paragraf popisující lokality na komunikaci se zákazem zastavení a stání. Z uvedeného paragrafu jsou zde uvedeny pouze ty, které jsou pro osazené sloupků nejvhodnější:

- (c)¹ na přechodu pro chodce nebo přejezdu pro cyklisty a ve vzdálenosti 5 m před nimi,
- (d) na křižovatce a ve vzdálenosti 5 m od ní,
- (e) v připojovacím nebo odpojovacím pruhu,
- (h) v místě, kde by vozidlo zakrývalo svislou dopravní značku nebo vodorovnou dopravní značku "Směrové šipky" nebo "Nápis na vozovce",
- (i) ve vyhrazeném jízdním pruhu,
- (n) před vjezdem na komunikaci,
- (r) na silniční vegetaci,
- (s) na jiných místech, kde by tím byla ohrožena bezpečnost provozu na PK (např. vyznačené dopravní stíny v křižovatkách).

Použití flexibilních sloupků v těchto místech sníží rovněž nutnost dohledu Policie ČR (případně městské či obecní policie) na předmětných lokalitách.



obr. 01. Stání vozidla na přechodu (§ 27 písm. c)



obr. 02. Stání na silniční vegetaci (§ 27 písm. r, i)

Většinou se jedná se o typické případy zastavení vozidla, kdy řidič spěchá, je nepozorný, nebo považuje zastavení vozidla na krátkou dobu za přípustné riziko. Může se jednat ale i o stání vozidla v místech, kde kapacita plochy určené pro stání vozidel nedostačuje (např. sídliště v nočních hodinách). Ve všech těchto

¹ Písmeno odkazuje na § 27 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích.

případech dochází k porušení předpisu o provozu na pozemních komunikacích a vznikají tak bezpečnostní rizika, která mají své následky.



obr. 03. Stání vozidla ve vyhrazeném pruhu (§ 27 písm. i)



obr. 04. Stání vozidla na VDZ (§ 27 písm. h, s)

K dalším příkladným lokalitám, kde dochází k porušování výše zmíněného zákona a kde lze sloupky umístit, patří neuposlechnutí příkazu svislé dopravní značky č. B 29 „Zákaz stání“ nebo stání na chodníku², stezce pro chodce, stezce pro cyklisty. Dále pak i k zvýraznění zákazu stání a zastavení vodorovnými dopravními značkami č. V12a, č. V12b, č. V12c, č. V12d.

2.1.2. KONFLIKTNÍ SITUACE

Sloupky lze také použít v místech častých dopravních konfliktů. Konflikty mohou sloužit tam, kde nejsou záznamy nehodovosti, či jako jejich doplnění. Ve městech a obcích dochází často k nehodám pouze s hmotnou škodou. Většina těchto nehod není ohlašována Policií ČR, protože škoda na majetku nepřekročí zákonný limit pro ohlášení 100 000 Kč. Informace získané sledováním konfliktů (viz metodika [30]) zde přinášejí neocenitelné informace.

Mezi typické konfliktní situace, jejichž výskyt lze pomocí sloupků minimalizovat patří:

1. zasahování vozidel do stezky (cyklistické, pro chodce) při souběhu s komunikací bez fyzického oddělení,
2. nebezpečné přejíždění z pruhu do pruhu (podpora dopravní značky č. V1a „Podélná čára souvislá“),
3. nedání přednosti v křižovatce vlivem nevyhovujících rozhledových poměrů,
4. nedání přednosti chodci na přechodu pro chodce vlivem nevyhovujících rozhledových poměrů.



obr. 05. Souběh stezky pro pěší a komunikace



obr. 06. Zabezpečení rozhledu v křižovatce

² Viz § 53, odstavec (2) zákona č. 361/200 Sb., o provozu na pozemních komunikacích.

2.1.3. BEZPEČNOSTNÍ RIZIKA

Hlavním předpokladem umístění sloupků je zvýšení povědomí (zvýraznění) o zranitelných účastnících silničního provozu a zvýraznění nebezpečných prvků na PK s bezpečnostními riziky. Jinými slovy: **„Pokud o sobě budou účastníci silničního provozu vědět navzájem, výrazně se sníží riziko dopravní nehody ve městech a obcích.“**



obr. 07. Vymezení průchodu chodců na parkovišti



obr. 08. Vymezení ochranných ostrůvků na přechodu

Vzhledem k barevnosti a integrovaným reflexním proužkům lze sloupky s výhodou používat ke zvýraznění některých bezpečnostních rizik na komunikacích. Jedná se především o tyto situace:

1. neosvětlené přechody,
2. vymezení průchodu chodců/osobám se sníženou schopností pohybu a orientace (na parkovišti),
3. jako nestavební řešení – vymezení ochranných ostrůvků (přechody, aj.),
4. zvýraznění rozdělení pruhů (odpojovací pruh, rampy, aj.),
5. zvýraznění středového ostrůvku okružní křižovatky (v místě vjezdu),
6. zvýraznění a „ochrana“ pevné překážky (parkoviště).

Zároveň díky použitému materiálu a konstrukci sloupků je lze aplikovat jako formu ochrany před nárazem. Ve velmi malých rychlostech tak lze zabránit poškození vozidla (poškrábání, prolomení) při kontaktu s pevnou překážkou (viz příloha B1).

2.2. IDENTIFIKACE VHODNÉHO TYPU SLOUPKU

Výběr typu sloupku závisí především na jeho plánovaném umístění a to především z hlediska jeho předpokládaného účelu (odstranění bezpečnostního rizika), dopravního zatížení, druhu povrchu vozovky, požadavku na estetickou úroveň a v neposlední řadě na finančních možnostech investora. Od účelu sloupku se potom dále odvíjejí požadavky na materiál, výšku, tvar a způsob kotvení.

V zahraničí jsou dostupné sloupky i s prosvětlením a v různých designových úpravách (viz kapitola B7), takže sloupky lze použít i jako přisvětlení v městech a obcích, kde se požaduje vysoká estetická úroveň.

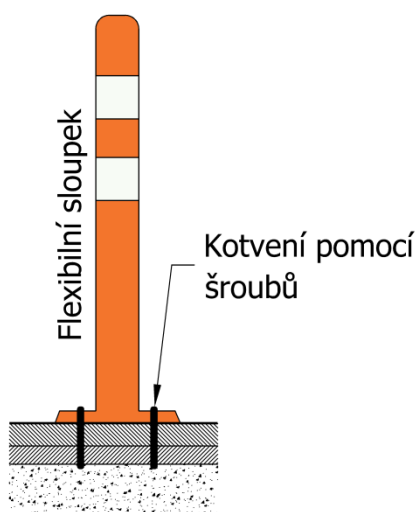
2.3. VÝBĚR VHODNÉHO KOTVENÍ

Výběr způsobu uchycení sloupku spočívá především na předpokládaném zatížení sloupku a druhu zpevnění povrchu komunikace v daném místě. Na tom posléze závisí i výběr sloupku, protože různé druhy kotvení vyžadují různou úpravu patky sloupku. Nejodolnější se jeví podpovrchové uchycení sloupku do kapsy. Toto uchycení se doporučuje pro vysokou jezdovou rychlost a četnost nárazu vozidel do sloupku. Kotvení pomocí šroubů a lepení je vhodnější pro menší zatížení. Nedostatečně pevné kotvení lze částečně redukovat výběrem méně tuhého sloupku, jehož materiál/průřez dovolí větší deformaci sloupku.

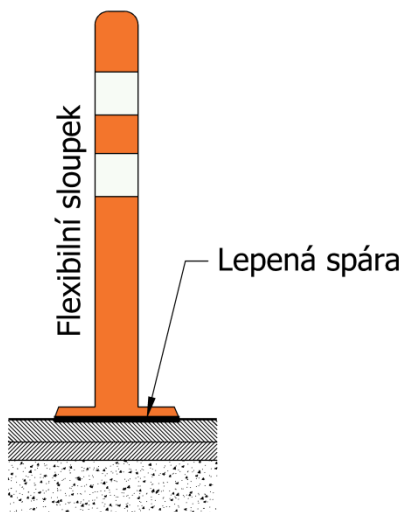
Každý sloupek je přizpůsoben k jednomu druhu kotvení, jiný druh kotvení je nutné konzultovat s výrobcem nebo dovozcem zařízení, aby nedošlo ke ztrátě nebo změně fyzických vlastností výrobku.

2.3.1. POVRCHOVÉ KOTVENÍ

Nejjednodušší způsob kotvení je povrchové - na zpevněný asfaltový (ale i betonový, nebo dlážděný) povrch. Kotvení do dlážděného povrchu předpokládá dostatečně spojenou (kompaktní) dlažbu, nebo dostatečně dlouhé kotvy, aby nedošlo k vylovení sloupku z kotveného povrchu. Kotvit lze lepením nebo pomocí ocelových šroubů na principu chemické kotvy nebo hmoždinky. Pro lepení je přizpůsobená patka sloupku – rozšíření spodní plochy. Lepí se zpravidla pomocí epoxidového lepidla.



obr. 09. Kotvení pomocí šroubů - schéma



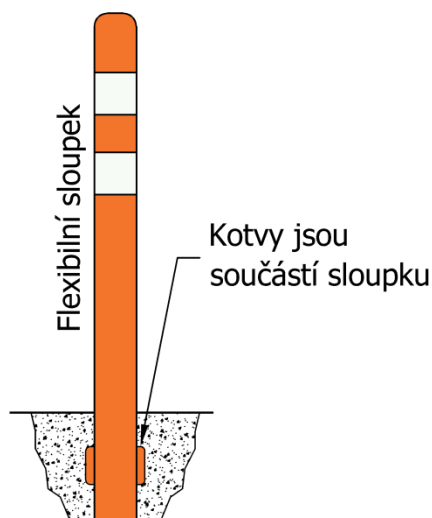
obr. 10. Kotvení lepením – schéma



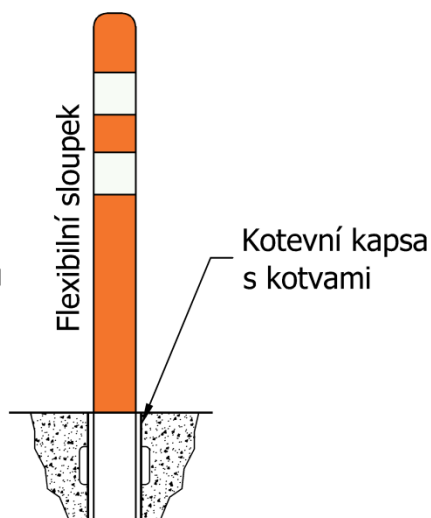
obr. 11. Kotvení pomocí šroubů

2.3.2. PODPOVRCHOVÉ KOTVENÍ

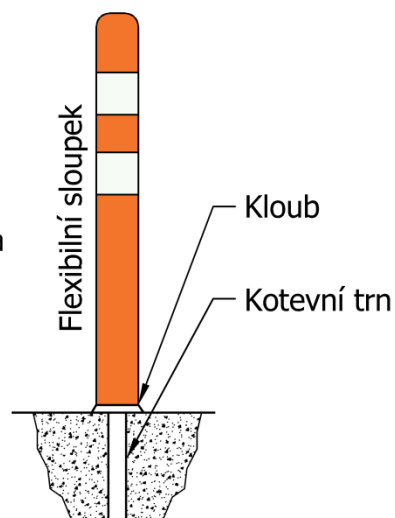
Podpovrchovým způsobem lze kotvit několika způsoby. Část sloupku se zakotví pod zemí, sloupky jsou v tomto případě ve spodní části opatřeny kotvami, které brání vylovení sloupku z podkladu. V případě poškození sloupku je nutná výměna včetně rozebrání podkladu. Dalším způsobem podpovrchového kotvení je zasunutí sloupku do kotevní kapsy, která je pevně ukotvena do podkladu. V případě poškození sloupku je možná výměna dřívku sloupu bez nutnosti výměny zabudované kotevní kapsy. Posledním způsobem podpovrchového kotvení je pomocí trnu, který je zabudovaný v podkladu a se sloupkem je většinou spojen pomocí kloubu. V případě poškození sloupku lze horní část jednoduše vyměnit (za předpokladu, že kloub není poškozen). Ve všech případech musí být podklad, do kterého se sloupek kotví, dostatečně zhutněný/zpevněný, aby po nárazu vozidla nedošlo k vylovení sloupku. Hloubka kotvení je určena výrobcem sloupku.



obr. 12. Kotvení celého profilu - schéma



obr. 13. Kotvení do kotevní kapsy - schéma

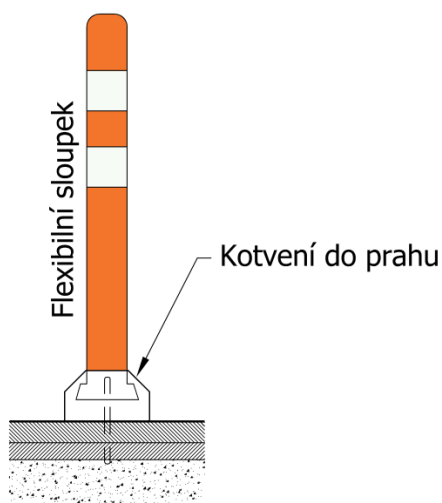


obr. 14. Kotvení pomocí kotevního trnu - schéma

2.3.3. KOTVENÍ DO PRAHU



obr. 15. Kotvení do prahu



Další možností je kotvení do prahu, který je připevněn do podkladu, a sloupky jsou pouze osazeny do předpřipravených otvorů.

Prahy jsou většinou kotveny povrchově pomocí lepidla nebo pomocí vrutu do chemické kapsy.

Poznámka:

V tomto případě dochází ke zvýraznění linie prahu hlavně v zimním období, kdy pražky často ztrácejí svoji funkci pod pokrývkou sněhu.

2.3.4. JINÉ ZPŮSOBY

V zahraničí se používají také sloupky, které nahrazují pevný automaticky zasouvající se poller [1]. Pro tyto sloupky je nutné zabudovat do povrchu komunikace celé mechanické zařízení.

3. ZÁSADY UMÍSTOVÁNÍ SLOUPKŮ

Po identifikaci lokality na PK, je nutné přistoupit k návrhu umístění sloupků. Návrh umístění se musí řídit vlastnostmi sloupků, které mají přímý dopad na jejich funkci. Pokud je cílem upozornit nebo zvýraznit riziko na PK, tak je nutné přistupovat k návrhu tak, aby byly podpořeny hlavně rozhledové poměry, aj. Hlavní zásadou při umístění je podpora správné funkce sloupku pomocí jeho vlastností a technické specifikace.

3.1. VLASTNOSTI SLOUPKU

Sloupky mohou být použity k několika účelům, ke zvýraznění bezpečnostního rizika, k regulaci pohybu některých účastníků provozu či k vymezení prostoru na PK. Často plní několik uvedených funkcí naráz. Obvykle vytváří optickou a psychologickou bariéru mezi hlavním a přidruženým dopravním prostorem (viz obr. 17 a obr. 18).

Zvýrazňující vlastnosti sloupku slouží k upozornění řidiče na možné riziko konfliktu na pozemní komunikaci. Sloupek zde obvykle doplňuje vodorovné dopravní značky, upozorňuje na výskyt cyklistů nebo chodců. Pro sloupky ve zvýrazňovací funkci je dobré vybírat výraznou barvu oproti okolí (vhodná je oranžová, žlutá) a reflexní pásy s vyšší retroreflexí (zpětným odrazem světla) nejlépe bílé barvy. Požadavky na viditelnost ve dne a v noci obsahuje kapitola 4.2.

Regulační vlastnosti sloupku lze využít při *oddělování* různých druhů doprav (chodci, cyklisté, motorová doprava), při *vymezování* dopravního prostoru pro regulaci nelegálního přejíždění z pruhu do pruhu přes podélnou čáru souvislou (vhodná je zelená barva sloupku) a v neposlední řadě v místě rozdělení pruhů jako *vodící* prvek (odbočovací pruh, vjezdy na rampy MÚK, aj.). *Vymezující* funkci mají například sloupky umístěné na podporu vodorovných dopravních značek (např. č. V 13 - tzv. „Dopravního stínu“ nebo č. V 12a „Žluté klikaté čáry“).

Zadržné vlastnosti sloupku jsou minimální, z toho důvodu není vhodné sloupky umísťovat v místech zákazu vjezdu nebo průjezdu. Přesto lze přejezd přes osazený sloupek brát přinejmenším jako upozornění na hrozící vyjetí mimo vozovku (poškození vozidla při přejezdu sloupku je minimální). Flexibilní sloupky lze s velkým úspěchem osazovat na parkovištích nebo podobných plochách v místech častých nárazů do pevných překážek (rohy budov, sloupy, aj.), kde slouží primárně jako zvýraznění překážky a sekundárně i *jako tlumič nárazu* (při velmi malých rychlostech se eliminují škody na laku a karoserii vozidla). Pro tuto funkci je lépe vybírat sloupky větších průměrů a odpovídající konstrukce.

3.2. USPOŘÁDÁNÍ SLOUPKŮ

Navrhování rozmístění sloupků by mělo být v souladu s jejich funkcí (vlastnostmi). V případě, že se jedná o zvýrazňující nebo regulační sloupky, tak jejich vzdálenost závisí na parametrech komunikace. V případě, že se jedná o sloupky určené k tlumení nárazu (např. v parkovacích domech), je rozmístění zřejmé z rozložení pevných překážek v místě osazení (viz příloha B1).

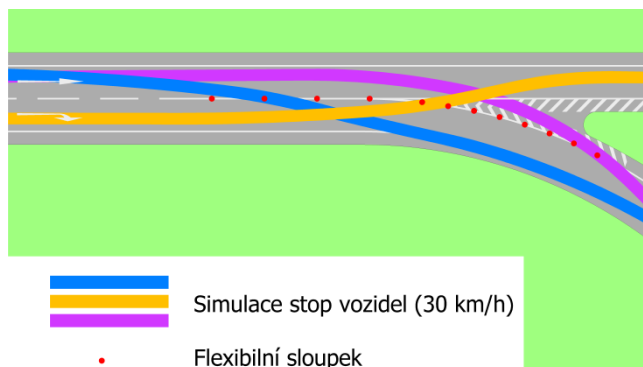
Kvůli zamezení vjezdu vozidel mezi sloupky je nutné brát ohled na základní rozměry vozidel, které jsou shrnuty v normě ČSN 73 6056 [13]. Šířka osobního vozidla je zde uvažována 1,75 m. V místech, kde může dojít ke kolmému vjezdu vozidla mezi sloupky, by měla být rozteč osazených sloupků menší. Doporučená maximální rozteč sloupků v těchto místech je 1,5 m. Pokud se je nutné zvýraznit bariéru je možné sloupky osadit hustěji.

Pro oddělení jízdních pruhů v místech připojení nebo odpojení větve lze při osazování sloupků vycházet z následující tabulky 01. Hodnoty v ní uvedené vychází ze simulace průjezdu vozidla mezi sloupky v přímé a při šířce jízdních pruhů 3,5 m. Pokud je trasa v obloucích je vhodné tyto hodnoty snížit o 1,0 m, při vyšších

rychlostech (40 km/h a více) až o 2,0 m. Sloupky se osazují v celé délce, kde je požadavek na zamezení přejíždění z pruhu do pruhu.

Tabulka 01. Doporučené rozteče sloupků pro oddělení jízdních pruhů se zamezením změny jízdního pruhu

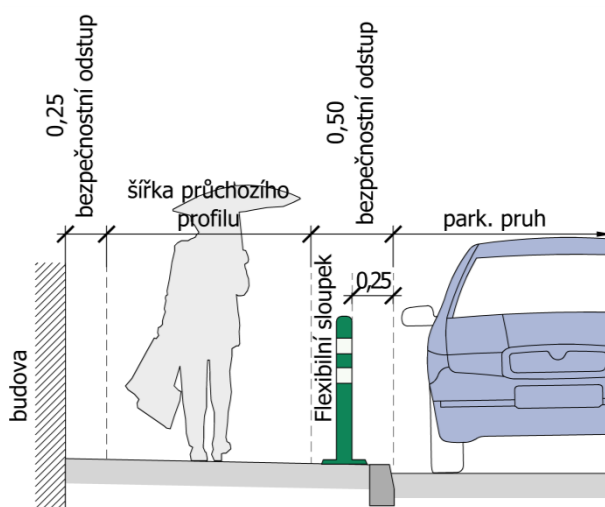
Nejmenší uvažovaná rychlost vozidla [km/h]	Minimální rozteč sloupků [m]
5	3,5
10	4,0
20	5,5
30	7,5
40	10,0
50	12,5
60	15,0
70	17,5



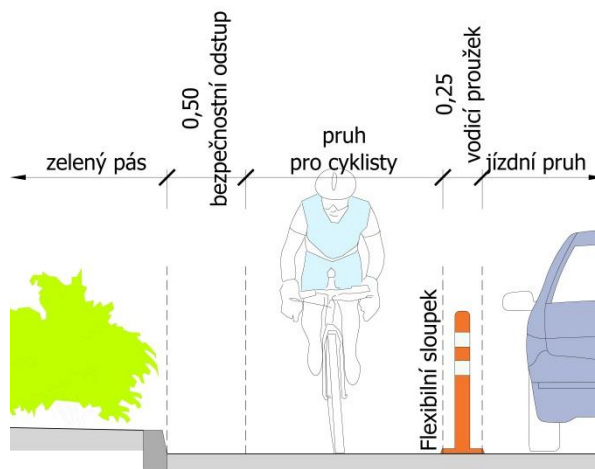
obr. 16. Simulace průjezdu vozidla mezi sloupky

Pro sloupky plnící regulační funkci (např. v místě odbočovacího pruhu, aj.) je možné uplatnit hodnoty viz Tabulka 01 s patřičným zmenšením rozteče v oblouku. Pro významnější zvýraznění oblouku je možné zahustit rozteč sloupků na začátku a konci řady. Při osazování v blízkosti míst, kde často parkují vozidla, je lépe volit sloupky větších výšek (> 0,9 m).

Dle § 29 zákona č. 13/1997 Sb. [20], nespadá sloupek mezi pevné překážky. V rámci příčného uspořádání komunikace jsou sloupky umísťovány do vodicího proužku, je-li zřízen. Sloupky nesmí svým profilem (mimo patku do výšky 0,05 m) zasahovat do přilehlého jízdního pruhu. Další možností je umístění sloupků do plochy komunikace, do kterých je zakázáno vjíždět. Osazení sloupků vždy podporuje vodorovné dopravní značení (např. DZ č. V 1a, č. V 13, č. V 12a, aj.). Další možností umístění je do bezpečnostního odstupů mezi hlavním a přidruženým prostorem. Sloupky je vhodné volit (průměr profilu) a osazovat tak, aby odstup sloupku (od nejširší části sloupku vyjma patky) od jízdního pruhu byl alespoň 0,25 m (vnější strana pruhu) a zároveň aby zůstal zachován průjezdný/průchozí profil v přidruženém prostoru (stezky pro cyklisty/chodník – viz vyhláška č. 389/2009 Sb. [22], ČSN 73 6110 [4], TP 179 [17]).



obr. 17. Sloupek v přidruženém prostoru



obr. 18. Sloupek v hlavním dopravním prostoru

3.3. POUŽITÍ SLOUPKU DLE ÚČELU

Sloupky představují dopravně bezpečnostní zařízení, které mají za úkol zvýraznit místo na PK, kde je nutno dbát zvýšené opatrnosti. Výběr tvaru a konstrukce sloupku je spjatý s jeho účelem. Nejzásadnější jsou optické vlastnosti a pak mechanické.

Z pohledu běžného provozu na PK jsou nejvíce využívány optické vlastnosti (barva, rozměr, aj.), které zvýrazňují riziková místa a regulují provoz. Až v případě kontaktu jsou důležité mechanické vlastnosti, které umožňují flexibilní ohyb sloupku. Snižují tak negativní následky nechtěného kontaktu (dopravní nehody, konfliktu).

Oranžová barva díky sloupku podporuje zvýrazňující funkci, upozorňuje na bezpečnostní riziko. Spolu s touto funkcí mohou sloupky regulovat dopravní proud či vymezovat dopravní prostor a podpořit tak zvyšování bezpečnosti PK.

Tento typ sloupků je primárně určen ke zvýraznění rizika nebo regulaci dopravního proudu. Jeho vodících vlastností lze využít pouze jako doplňku. Pro vymezení volné šířky PK, upozornění na náledí, zaústění účelové komunikace nebo dělení jízdních pruhů je stále určen hlavně směrový sloupek (viz kapitola 3.1. v TP 58). Například **červená barva** díky směrovému sloupku se používá v místě připojení účelové PK (viz §26, odstavec (1) písmeno m) vyhlášky č. 30/2001 Sb. [24] a TP 58 [14] a TP 65 [15]). **Modrá barva** díky směrovému sloupku se používá na mostech a úsecích se zvýšeným nebezpečím náledí (viz §26, odstavec (1) písmeno m) vyhlášky č. 30/2001 Sb. [24] a TP 58 [14] a TP 65 [15]).

Zelená barva díky slouží právě pro regulaci dopravního proudu (vymezení prostoru). Slouží jako podpora dopravních značek (především vodorovných). Obvykle dochází ke kombinaci více funkcí. Proto je nutné identifikovat nejvýraznější funkci, aby došlo k podpoření bezpečné a samovysvětlující komunikace, nikoliv ke zbytečné desinformaci účastníka.

Poučka pro použití sloupku: Na rozhraní prostoru určeného pro motorovou a nemotorovou dopravu se osazují zelené sloupky (viz obr. 17) pokud je rozhraní podpořeno stavební úpravou. Oranžové sloupky se osazují na rozhraní, které není podpořeno stavební úpravou (viz obr. 18), nebo v místech na PK, které jsou rizikovou lokalitou.

Na rizikových nebo nehodových lokalitách je vhodné na nebezpečí upozornit pomocí **oranžové barvy sloupku** s cílem zvýraznit pohyb zranitelných účastníků (chodci, cyklisti, sportovci, děti, aj.).

Pokud je za cíl vymezit prostor pro rozhled, kde dochází k „častému“ odstavování vozidel v blízkosti přechodu pro chodce, je doporučeno použít **oranžovou barvu sloupku**.

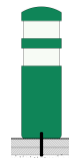
Oranžový sloupek je vhodný jako krátkodobé opatření pro zamezení odstavování vozidel v blízkosti přechodu pro chodce. Pokud je sloupek použit pro podporu rozhledových poměrů, tak je tím přirozeně sníženo riziko omezení rozhledu. Z dlouhodobého hlediska je pro tuto situaci však vhodnější sloupek **barvy zelené** v kombinaci s vodorovnou dopravní značkou (dopravní stíny). Navzdory tomu je u přechodu, který je v blízkosti zařízení určené pro děti a mládež, nebo v místech kde se očekává sportovní aktivita, vhodnější užít sloupek barvy oranžové.

Užití sloupku nebo balisety závisí na funkci, kterou má plnit (zvýrazňující, regulační) a jeho umístění v dopravním prostoru. Na rozdíl od jiných zvýrazňujících dopravních zařízení jsou sloupky určeny převážně do intravilánu. Do extravilánu je vhodnější využívat balisetu, která je vhodnější s ohledem na své rozměry (větší pohledová šířka). Například zelená baliseta pro oddělení jízdních pruhů (viz TP 58 [14] kapitola 3.4.3). Bílá baliseta je určena pro oddělení jízdních pruhů na dálnicích a rychlostních komunikacích. Bližší podmínky pro použití baliset jsou obsaženy v předpise P 98-583 [19]

Obecně jsou baliseta a flexibilní sloupek velmi podobné zařízení. Baliseta je pružnější, měkčí a má větší pohledovou plochu. Proto je vhodné užívat balisety na komunikacích s vyššími rychlostmi (nabízí se extravilán). Flexibilní sloupky jsou subtilnější a dostupné ve více tvarech, profilech a ve více barevných variantách. Z toho důvodu se sloupky s výhodou umísťují v místech s nedostatkem prostoru (nabízí se intravilán). Obě zařízení se ale mohou osazovat jak v extravilánu tak v intravilánu.

Sloupky určené pro oddělení jízdních pruhů na PK nebo pro oddělení cyklistického provozu jsou **barvy zelené** (viz TP 58[14] kapitola 3.1.3). V případě však, že v místě souběhu dochází k častým konfliktním situacím, neukázněnému pohybu účastníků (viz obr. 29), nebo se jedná o místo častých nehod, je doporučeno osadit oranžové sloupky.

Tabulka 02. Srovnání sloupku s Balisetou

Barva		Flexibilní	Baliseta
Dřík	Reflexní páska	regulační sloupek	
			
Oranžová	Bílá ^{b)}	- Podporuje rozhledové poměry - Podporuje zákaz vjezdu - Zvýrazňuje místo, kde je nutné dbát zvýšené opatrnosti	a)
Zelená	Bílá ^{b)}	- oddělení jízdních pruhů - oddělení cyklistického provozu - dopravní stíny (směrové ostrůvky, umožní jejich pojiždění) - pro zdůraznění podélné čáry souvislé v místech zákazu předjíždění (otáčení, odbočení vlevo, aj.) - pro vyznačení a zdůraznění oblouků v obcích - podpora dopravního značení - vytváří psychologickou bariéru (oddělení motorové a nemotorové dopravy)	- pro vyznačení/zdůraznění zúžení vozovky v obci ve stísněných podmínkách - u připojovacích pruhů v odůvodněných případech - usměrnění provozu (zvýrazňuje VDZ (0,5 m od čáry)) - zdůraznění podélné čáry svislé (DZ č. V11a) jako podpora trvalého značení - pro vyznačení, zdůraznění rozštěpu odbočovacích pruhů - při snížení počtu jízdních pruhů
Bílá	Červená	- v ose ostrůvku na přechodu pro chodce - v ose nebo po stranách vjezdu (sjezdu)	a)
Bílá	Bílá ^{b)}	a)	- přednostně užívaná na dálnicích - usměrňuje dopravu zvýrazněním VDZ - upozornění na překážku - označení oddělovacího ostrůvku - připojovací/odpojovací pruhy - střední dělicí pás
Žlutá	Bílá ^{b)}	- přechodné dopravní značení	- přechodné dopravní značení
Černá	Bílá ^{b)} Žlutá Oranžová	- spíše na místech s požadavkem na estetický vzhled ^{a)}	a)

Poznámka k tabulce 02:

^{a)} Některá kombinace barev se na PK v ČR nevyskytuje nebo doposud nebyla použita.

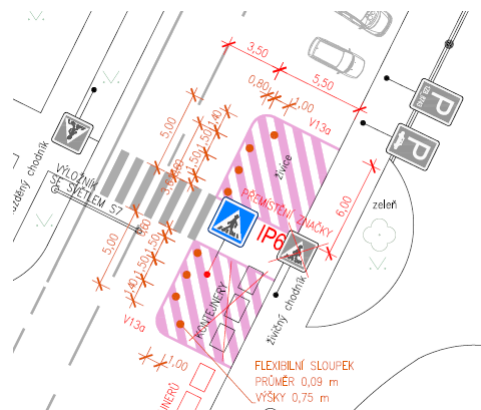
^{b)} Bílá barva reflexní pásky označuje reflexní povrch pásy (dále viz kapitola 4.2).

3.4. PŘÍKLADY UŽITÍ NA TYPICKÝCH LOKALITÁCH

Umístění sloupků by mělo být zaměřeno především na podporu a zpřehlednění kritických lokalit pozemních komunikací nebo míst se zvýšeným počtem bezpečnostních rizik. Výběr vhodné lokality je shrnut v kapitole 2.1. V následujících odstavcích jsou rozebrány jednotlivé typy lokalit.

3.4.1. PŘECHOD PRO CHODCE

Sloupky se u přechodu pro chodce nejčastěji umísťují tam, kde není dodržován rozhled (z přechodu na vozidlo a z vozidla na chodce na přechodu). Použití sloupků zde má i druhotnou funkci – zvýraznění přechodu, který není jinak stavebně chráněn (oranžová barva sloupku).



obr. 19. Přechod pro chodce – sloupky zabezpečují rozhled a zvýrazňují samotný neosvětlený přechod

Pomocí těchto prvků lze podpořit zákaz stání vozidel (dle zákona č. 361/2000 Sb. [23]) do vzdálenosti 5 m před přechodem pro chodce a zvýšit tak jeho bezpečnost. Sloupky je možné umístit do přilehlého pruhu pro stání vozidel, tam kde by vozidla tvořila překážku v rozhledu (zelená barva sloupku). Sloupek tvoří optickou bariéru, kterou řidič bude překonávat jen neochotně. Při navrhování je vhodné vycházet pouze ze zákona, ale prověřit i rozhledové poměry vycházející z normy ČSN 73 6110 [4] pro přechody pro chodce (viz obr. 20).

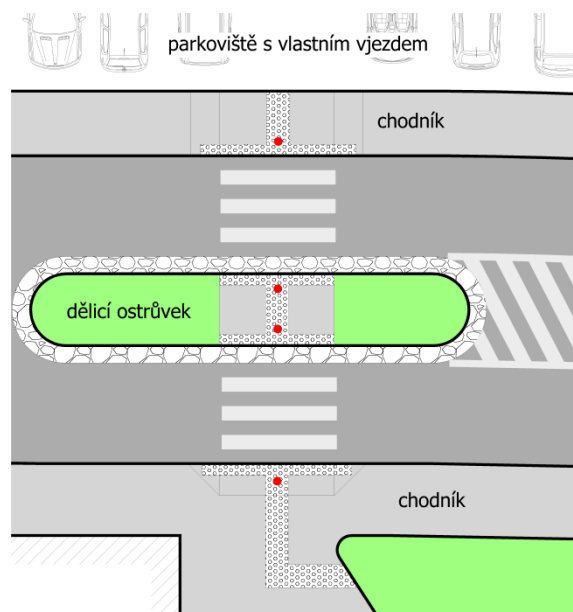


obr. 20. Návrh zabezpečení rozhledu na přechodu (při dovolené rychlosti 50 km/h v obci)

Sloupky lze umístit i přímo na přechod pro chodce, kde může sloužit jako optická bariéra proti využívání přechodu jako vjezdu/sjezdu pro vozidla přes chodník k objektu (bílá barva sloupku). V tomto případě je vhodné umístit sloupek do osy signálního pásu pro osoby s omezenou schopností orientace (dle vyhlášky č. 398/2009 Sb. [22]). Kolem sloupku musí vždy zůstat minimální průchozí šířka dle ČSN 73 6110 [4].



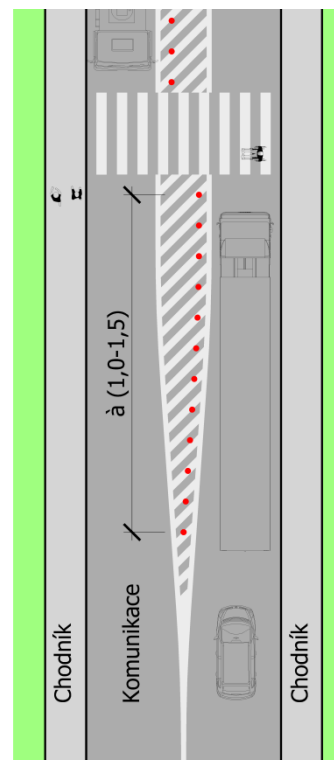
obr. 21. Sloupky zabráňující vjezdu vozidel na chodník přes přechod pro chodce



Na obr. 21 je zachyceno nevhodné provedení varovného a signálního pásu, které neodpovídá požadavkům vyhlášky č. 398/2009 Sb. [22]. Sloupky jsou u tohoto přechodu umístěny, aby nedocházelo k nelegálnímu využívání přechodu jako vjezdu k přilehlým objektům. Na schématu obr. 21 vpravo jsou znázorněny další možné varianty podpory využívání přechodu výhradně pro chodce.



obr. 22. Sloupky zvýrazňující dopravní stín v místě přechodu pro chodce



Rozmístění sloupků u přechodů by se mělo pohybovat v rozmezí 1,0 – 1,5 m, tak aby nemohlo dojít k tomu, že ve vymezeném prostoru dojde k odstavení vozidla. V tomto případě sloupky tvoří bariéru a podporu vodorovnému dopravnímu značení. Jelikož přechod na obr. 22 není chráněn stavební úpravou (ochranný ostrůvek) je vhodné osadit sloupky oranžové barvy.

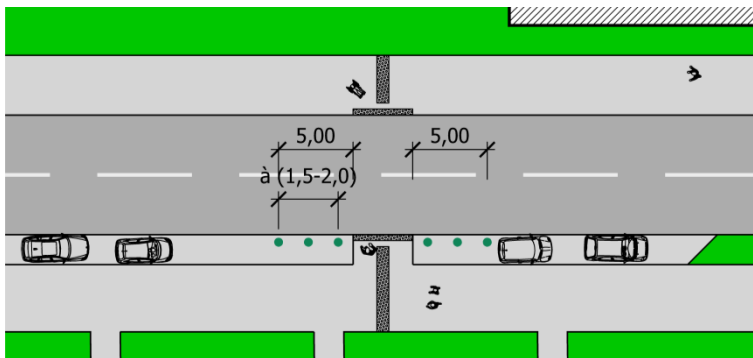
3.4.2. MÍSTA PRO PŘECHÁZENÍ

Flexibilní sloupky lze analogicky jako u přechodu pro chodce aplikovat i u míst přecházení.

Vzhledem k tomu, že na místě pro přecházení neplatí přednost chodce před vozidlem, je potřeba zvážit umístění těchto sloupků, aby nedocházelo ke klamnému pocitu přednosti chodce před vozidlem.

Sloupky je vhodné umístit v místě pro přecházení jako podpora rozhledových poměrů (zelená barva sloupku).

Z těchto důvodů se nedoporučuje umísťovat sloupky do dopravních stínů např. před ochrannými ostrůvky, aby nedocházelo k záměně přechodu a místa pro přecházení.



obr. 23. Místo pro přecházení

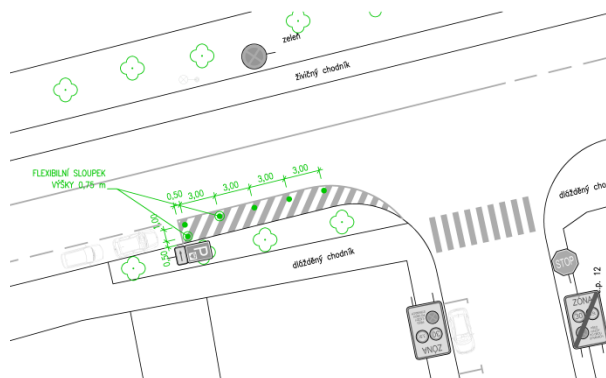
3.4.3. ÚROVNĚOVÁ KŘÍŽOVATKA, KŘÍŽENÍ

Průsečná a styková křižovatka, křížení

Vhodným místem pro umístění flexibilních sloupků jsou křižovatky. Intravilánové křižovatky v residenčních oblastech hustě osídlených aglomerací jsou ideálním místem pro realizaci opatření pomocí flexibilních sloupků. Většinou se jedná o lokality, kde dochází k živelnému parkování na všech možných plochách. Osazení flexibilních sloupků v blízkosti zakružovacích oblouků na křižovatce zlepšuje především rozhledové poměry, podporuje VDZ a zamezí nelegálnímu parkování/odstavování vozidel (zelená barva sloupku).

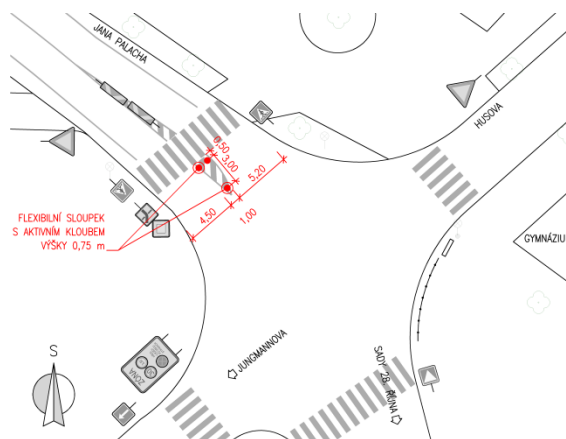
Pravidla pro osazování sloupků v místě rozhledového pole křižovatky:

- rozteč sloupků v rozmezí 1,0 – 2,0 m (v případě možnosti vjezd vozidla v kolmém směru max. 1,5 m),
- prověření stop vozidel v místě nároží křižovatky, aby nedocházelo ke zbytečnému namáhání sloupku,
- prověření roztečí sloupků, aby z žádného úhlu sloupky nevytvořily souvislou stěnu – překážku v rozhledu.



obr. 24. Úrovněová křižovatka – zajištění rozhledu

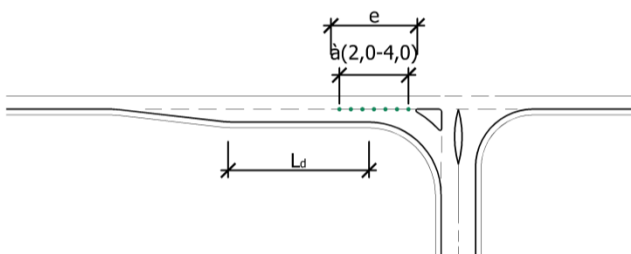
Méně často dochází k odstavování vozidel na vodorovné DZ č. V13a „Šikmé rovnoběžné čáry“ v místě rozlehlých křižovatek, ale i takové odstavení vozidla je nebezpečné. V těchto případech je důležité řádně vymezit zakázaný prostor a znemožnit odstavení vozidla. Sloupky se v tomto případě osazují v rozích dopravního stínu a rozteč sloupků by neměla přesáhnout 1,50 m. Sloupky do dopravního stínu je vhodné osazovat 0,5 m za hranu značení. Na obr. 25 sloupky tvoří bariéru jinak stavebně neupraveného přechodu pro chodce (oranžová barva sloupku).



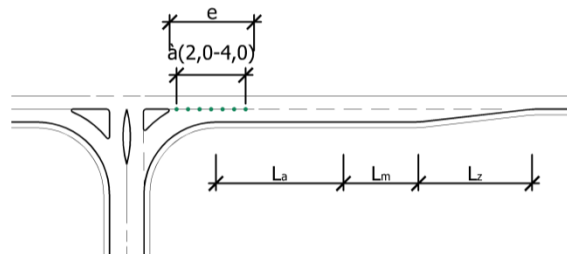
obr. 25. Úrovňová křižovatka – dopravní stíny

Další možností k osazení sloupků jako podpory vodorovného značení mezi průběžným a přídatným pruhem (zelená barva sloupku). U odbočovacích pruhů se sloupky umísťují na konci zpomalovacího nebo v délce čekacího úseku – vždy v kombinaci s DZ č. V 1a „Podélná čára souvislá“. U připojovacích pruhů se sloupky umísťují na začátku zrychlovacího pruhu. Rozteč sloupků se pohybuje v rozmezí 2,0 – 4,0 m.

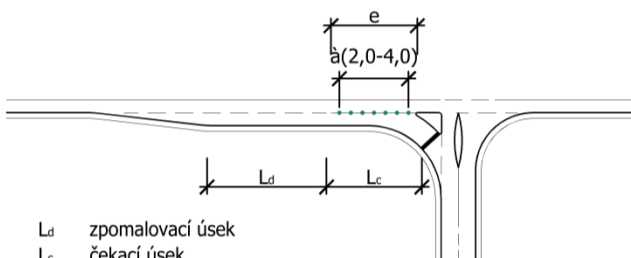
Přídatný pruh pro odbočení vpravo bez zastavení na úrovňové křižovatce



Připojovací pruh na úrovňové křižovatce



Přídatný pruh pro odbočení vpravo se zastavením na úrovňové křižovatce



L_d zpomalovací úsek

L_c čekací úsek

e vodorovné dopravní značení "podélná čára souvislá" ($e=30$ m; podle místních podmínek se podélná čára souvislá zkrátí tak, aby nezasahovala do vyřazovacího úseku)

L_a zrychlovací úsek

L_m manévrovací úsek

L_z zařazovací úsek

e vodorovné dopravní značení "podélná čára souvislá" ($e=30$ m; podle místních podmínek se podélná čára souvislá zkrátí tak, aby nezasahovala do manévrovacího úseku)

Poznámka: převzato z ČSN 73 6102 [3], upraveno v Centru dopravního výzkumu, v. v. i.

obr. 26. Úrovňová křižovatka – přídatné pruhy

Okružní křižovatka

Využití sloupků na okružních křižovatkách jako doplněk pro zvýraznění hrany komunikace nebo vodorovného dopravního značení (zelená barva sloupku). V případě tohoto využití dojde ke zvýraznění prostoru křižovatky obzvláště v noci a za snížené viditelnosti. Lze uplatnit hlavně na směrových ostrůvcích vjezdových ramen. Bude tak podpořena psychologická přednost v jízdě na okruhu křižovatky.

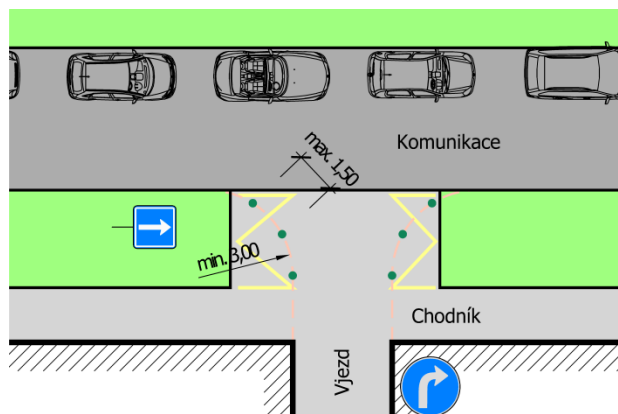
V zahraničí se sloupky také využívají ke zvýraznění hrany středního ostrova okružní křižovatky. Jejich reflexní plocha tak obzvláště v noci zvýrazňuje hranu ostrova a napomáhá při vedení vozidla.



obr. 27. Okružní křižovatka – směrovací ostrůvky, dopravní stíny

3.4.4. VJEZD

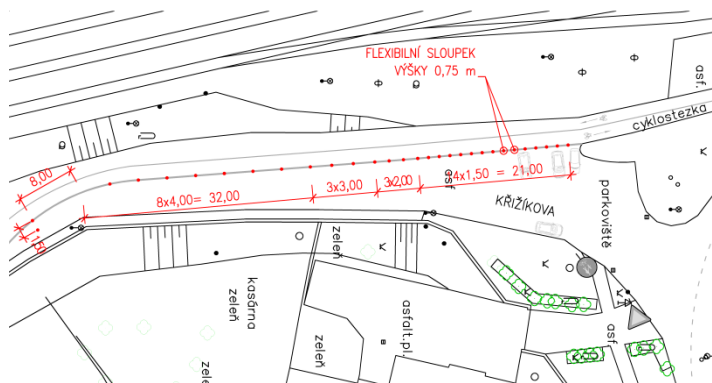
Sloupky lze použít jako podpůrné zařízení v místě zákazu stání u vjezdů. Jedná se především o vjezdy do úzkých ulic nebo ulic se zúženým profilem (např. podélné stání), kdy průjezd komplikují blízko odstavená vozidla. Většinou se jedná o jednosměrné ulice s nedostatečnými plochami k parkování. Zákaz stání ve vjezdu je zde vyznačen např. DZ č. V 12a „Žlutá klikatá čára“. Sloupky (zelené barvy) se umísťují vždy tak, aby nezužovaly průjezd – vyznačí se pomyslné zakružovací oblouky (o min. poloměru 3 m). Osazené sloupky nesmí umožnit odstavení vozidla do zákazu parkování mezi sloupky, největší vzdálenost mezi sloupky je tedy 1,5 m.



obr. 28. Vjezd – podpora zákazu stání v místě vjezdu

3.4.5. SOUBĚH STEZKY A KOMUNIKACE NEBO ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Jednou z vhodných lokalit pro umístění sloupků jsou souběhy komunikací, odstavných ploch a stezek pro cyklisty nebo pěší. Sloupky (oranžové barvy) je účelné použít v případě, že dochází k častému nepovolenému využívání stezky (parkování, přejíždění plné čáry, aj.). Rozteč sloupků se řídí podle prostorových možností vjezdu vozidel na stezku – tzn. 1,0 – 4,0 m. Sloupky se umísťují na osu VZD, ale nesmí zasahovat do průjezdného/průchozího profilu stezky. Sloupky nenahrazují odrazný obrubník nebo jinou fyzickou zábranu, proto je nutné jejich použití zvážit v oblastech s nejvyšší dovolenou rychlostí nad 50 km/h.



obr. 29. Souběh cyklostezky a komunikace

3.4.6. ZVÝRAZNĚNÍ BEZPEČNOSTNÍHO ODSTUPU

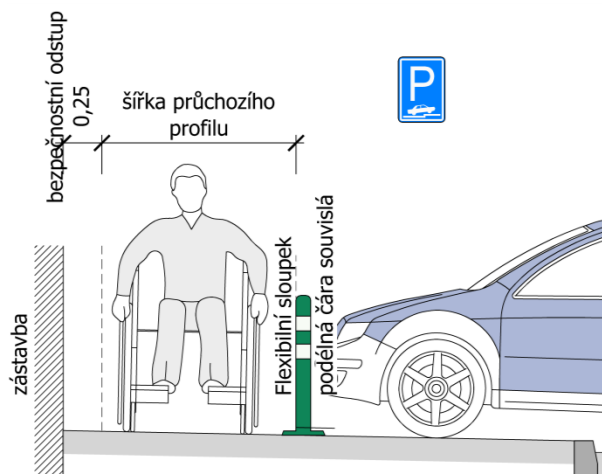
V místech zúžení vozovky nebo na vnitřních hranách oblouků s malým poloměrem s chodníkem přiléhajícím ke komunikaci (např. v kombinaci s nedostatečně zvýšenou obrubou) je možné sloupky umístit do bezpečnostního odstupu (oranžová barva sloupku). Zvýraznění bezpečnostního odstupu se také realizuje v případě vysokých intenzit chodců nebo blízko škol, školek a školních jídelen. Musí být zachován minimální odstup 0,25 m od hrany komunikace. Doporučená rozteč sloupků je 1,0 – 2,0 m. V tomto případě je vhodné používat vyšší sloupky (> 0,9 m).



obr. 30. Zvýraznění bezpečnostního odstupu

3.4.7. ODDĚLENÍ DOPRAVY V KLIDU

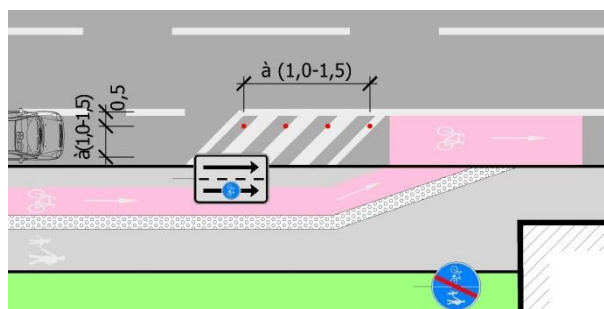
Sloupky (zelené barvy) lze použít na širokých chodnících, kde je povoleno kolmé nebo šikmé parkování, k oddělení průchozího prostoru a parkujících vozidel a kde často dochází k zužování vymezeného průchozího profilu (pomocí vodorovné DZ). Sloupky se umísťují tak, aby zůstal zachován průchozí profil min. dle vyhlášky č. 398/2009 S. [22], rozteč sloupků se pohybuje v rozmezí 1,0 – 1,5 m v případě kolmého stání, v případě šikmého stání je vhodné odstup zmenšit (cca na 1,0 m), aby nedocházelo k parkování mezi sloupky. Sloupky není vhodné umísťovat do osy vchodových dveří domů. V místě vjezdu je min. vzdálenost šířka vjezdových vrat nebo 3,0 m (sloupky umístěny symetricky od osy vjezdu).



obr. 31. Oddělení průchozího prostoru

3.4.8. VYÚSTĚNÍ Z CYKLOSTEZKY NA MÍSTNÍ KOMUNIKACI

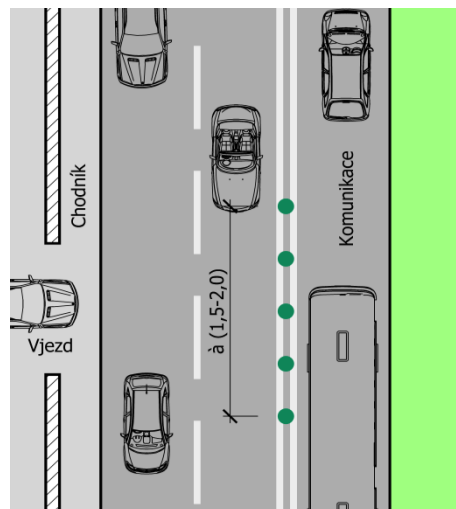
Sloupky (oranžové barvy) zvýrazňují změnu dopravního režimu pro obě skupiny účastníků silničního provozu. Tvoří podporu vodorovného a svislého dopravního značení a jako ochrana pro cyklisty. Rozteč sloupků se pohybuje v rozmezí 1,0 – 1,5 m.



obr. 32. Výjezd cyklostezky na místní komunikaci

3.4.9. ZVÝRAZNĚNÍ PODÉLNÉ ČÁRY SOUVISLÉ

Sloupky (zelené barvy) lze využít jako podpora vodorovné DZ č. V 1a „Podélná čára souvislá“ nebo č. V 1b „Dvojitá podélná čára souvislá“ a to především v případech, kdy dochází k častému přejíždění čáry (např. do vjezdů). Sloupky se umísťují do osy vodorovného značení a volí se spíše menší profily sloupků. Rozteč sloupků by se měl pohybovat v rozmezí 1,5 – 2,0 m (vždy je vhodné prověřit, zda sloupky nebudou tvořit překážku výjezdu vozidel na přilehlý pruh). Sloupky tvoří optickou bariéru mezi vozidly.



obr. 33. Přejiždění podélné souvislé čáry

3.4.10. OSTRŮVKY

Směrovací ostrůvek v místě napojení vedlejší komunikace v oblasti stykové křižovatky, je taktéž potenciálním místem pro umístění flexibilního sloupku. Sloupek (zelené barvy) zde plní roli optické bariéry, a zvýrazňuje místo napojení hlavní komunikace, tedy doplňuje význam směrovacího ostrůvku.



obr. 34. Ostrůvky – zvýraznění převýšené hrany (Litva)

3.4.11. PARKOVIŠTĚ, ODSTAVNÉ PLOCHY

Sloupky (zelené barvy) mají mnoho využití na parkovištích. Lze jimi vymezit průchod v řadách aut. V tom případě se doporučuje použít sloupky menších průměrů ($< 0,08$ m, v rozteči 1,5 m). Další možné použití je zvýraznění pevných překážek v kombinaci s tlumením nárazu. Pro tyto účely je lépe zvolit sloupky větších průměrů ($> 0,10$ m) a umístit je přímo před pevnou překážkou.



obr. 35. Vymezení průchodu pro pěší na parkovišti (mezi dvěma místy pro ZTP)

3.4.12. SILNIČNÍ VEGETACE

Umísťování sloupků na hranu komunikace kvůli zábraně parkování na zeleni je spíše okrajovou záležitostí.

Z pohledu bezpečnosti je vhodné v případě zobrazeném na obr. 36 volit sloupky oranžové barvy (kontrast s pozadím), které upozorní na riziko sjetí z vozovky, stromy, zamezí stání vozidel na vegetaci, aj.

Sloupky je možné osazovat v případech blízkosti chodníku, stezky pro pěší, stezky pro cyklisty či pruhu pro cyklisty, kdy by uměle vytvořená pevná překážka zvyšovala riziko zranění při pádu zranitelných účastníků dopravy.

Flexibilní sloupky jsou vhodnějším řešením problému než užití pevné překážky jako např. pevné sloupky, kameny, těžké květináče, aj.



obr. 36. Sloupky zamezují odstavování vozidel na zeleni (a zároveň v pruhu pro cyklisty)

3.4.1. RAMPY MÚK

Sloupky lze využít i v místech napojení nájezdových ramp mimoúrovňových křižovatek. Tento druh sloupků je vybaven vysoce reflexním povrchem (až 5 pásků reflexního povrchu), který je obzvláště v noci dobře viditelný. Osazením tohoto druhu sloupků v těchto místech dojde k zvýraznění okraje jízdního pruhu (vodorovného dopravního značení), které je v některých místech zanedbáno nebo zaneseno navátým posypovým materiálem nebo prachem. Pro tyto účely se jeví vhodnější sloupky s větší pohledovou plochou (např. baliseta).

4. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

Sloupky musí jako jiné dopravní zařízení splňovat jakostní požadavky a jejich fyzikální a geometrické vlastnosti musejí být v souladu s předpisy České republiky. Vzhledem k tomu, že se v ČR jedná o poměrně nový výrobek, neexistuje pro toto zařízení specializovaný předpis na technické specifikace tohoto zařízení. Pro zkoušené sloupky bylo předloženo prohlášení shody dovozce sloupku na základě zkoušek v akreditované laboratoři. Prohlášení shody se vztahuje k TP 217 Zvýrazňující optické prvky na pozemních komunikacích [18], proto pro technické specifikace flexibilních sloupků se vycházelo z těchto technických podmínek. Další požadavky vychází z normy ČSN EN 13422 [9].

4.1. ROZMĚRY SLOUPKŮ

Sloupek má většinou tvar válce a obvykle je vyroben z plastické hmoty. Zaoblení hran, které by v případě nárazu hlavy mohly způsobit úraz, musí mít poloměr alespoň 5 mm. Pro povrchové kotvení je sloupek opatřen základovou patkou (deskou). Tato může zasahovat maximálně do výšky 100 mm nad povrchem.

Volba výšky sloupků závisí především na umístění sloupků v prostoru, volba velikosti profilu a tloušťky stěny závisí na funkci sloupku. Výrobci vyrábí sloupky v různých velikostech, výška sloupků se pohybuje v rozmezí 0,3 – 1,2 m. Norma ČSN EN 13422 [9] připouští výšku v rozmezí 0,45 – 1,25 m. Rozměry a tolerance měrových sloupků a odrazek musí splňovat požadavky objednatele, přičemž normou předepsaná tolerance rozměrů je 5 %. Výška je uvažovaná jako světlá výška sloupku, tedy části sloupku, která vyčnívá nad povrchem až po jeho temeno. Průměr je v případě sloupku uvažován jako vodorovný řez rovnoběžný s povrchem. Tvar průřezu vyplývá z řezu sloupku. Norma uvažuje pouze kruhový průřez. Výrobci však dodávají také čtvercový, trojúhelníkový nebo mnohoúhelníkový. Sloupky těchto tvarů tato metodika neuvažuje, protože v současné době neexistuje žádný právně uznatelný předpis pro tento typ dopravního zařízení.

Tabulka 03. Doporučená výška sloupků v závislosti na umístění

Umístění	Funkce	Průměr [m]	Výška [m]
Přechod pro chodce	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Místo pro přecházení	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Styková/průsečná křižovatka	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Okružní křižovatka	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
Vjezd	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Souběh stezky a komunikace	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00
	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Zvýraznění bezpečnostního odstupu	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,00

Umístění	Funkce	Průměr [m]	Výška [m]
Oddělení dopravy v klidu	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Vyústění stezky na komunikaci	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,20
Zvýraznění podélné čáry souvislé	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Ostrůvky	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80
Rampy MÚK	zvýrazňující	0,09 – 0,12	0,75 – 1,20
Parkoviště, odstavné plochy	regulační vymežující	0,09 – 0,12	1,0 – 1,20
Silniční vegetace	regulační vymežující	0,06 – 0,09	0,60 – 0,80

4.2. VIZUÁLNÍ POŽADAVKY

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

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

Norma ČSN EN 13422 [9] rozlišuje dvě kategorie dopravních válců A (celoreflexní s výjimkou základové desky) a B (s retroreflexními částmi). Minimální šířka retroreflexního proužku není definovaná, ale je přibližně stejná jako šířka mezer – 45 mm až 70 mm. Horní hrana nejvyššího proužku je umístěna cca 45 mm až 70 mm pod vrcholem sloupku. Sloupky musí splňovat minimální požadavky na **viditelnost sloupku ve dne** (trichromatické souřadnice a činitel jasu – viz TP 217 [18] čl. 4.3.1. Reflexní pásy (folie) musí vyhovovat požadavkům ČSN EN 12899-1 [8] pro třídu CR1 podle čl. 4.1.1.3 (trichromatické souřadnice a činitel jasu - viditelnost ve dne), z hlediska retroreflexe pro třídu RA2 podle čl. 4.1.1.4 (součinitel retroreflexe - **viditelnost v noci**).

Zkoušení

Není-li uvedeno jinak, zkoušky musí být provedeny při teplotě $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ a relativní vlhkosti $(50 \pm 5)\%$. Měření trichromatických souřadnic a činitele jasu musí být provedeno v souladu s postupy specifikovanými v publikaci CIE 15:2004 [6], s použitím normalizovaného světla CIE D65 a geometrie měření CIE 45/0. Měření součinitele retroreflexe musí být provedeno v souladu s metodou uvedenou v publikaci CIE 54.2 – 2001 [7] s použitím normalizovaného světla typu A. Obě měření se provádí na třech vzorcích.

4.3. FYZIKÁLNÍ POŽADAVKY

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. Při zkoušení nárazovým kyvadlovým zařízením (**odolnost proti dynamickému rázu**) nesmí u sloupků dojít k jejich poškození nebo rozlomení na kusy a sloupky se musí vrátit téměř zpět do svislé polohy. Nesmí vzniknout trvalá deformace větší než 5 % výšky sloupku nad základovou čarou. Jsou-li pro zvýrazňující sloupky použity kovové části, musí tyto odpovídat ČSN EN ISO 1461 [10] nebo ČSN EN 10240 [11] (**odolnost sloupku proti korozi**).

Zkoušení

Zkoušení odolnosti sloupku proti zatížení větrem a odolnosti sloupku proti dynamickému rázu probíhá dle postupu popsáném v TP 217 [18].

Tři nové sloupky se temperují po dobu nejméně 4 hodin při teplotě $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Sloupky se musí upevnit ve vodorovné rovině v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení a sloupek se zatěžoval ve směru dopravy. Sloupek se uprostřed sloupku zatíží zátěží, odpovídající tlaku $0,42 \text{ kN/m}^2$. Po 2 minutách se změří dočasný průhyb vrcholu sloupku, při trvajícím 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 základnou, průhyb je vyjádřen v % výšky sloupku.

Zkouška odolnosti proti dynamickému rázu se provádí následujícím způsobem: Tři nové sloupky se temperují po dobu nejméně 4 hodin při teplotě $(-20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$. Použije se vhodné nárazové kyvadlové zařízení, přičemž se sloupek upevní v upevňovacím zařízení tak, aby základová čára byla v úrovni vrcholu upevňovacího zařízení. Nárazník kyvadla musí být plochý, o rozměru $250 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ a musí udeřit na sloupek svým horním okrajem 150 mm pod vrcholem sloupku. Délka ramene kyvadla po střed nárazníku musí být $(1000 \pm 20) \text{ mm}$. Energie nárazu musí být 150 Nm . Nárazník musí udeřit na sloupek ve stejném směru jako je směr jízdy vozidla po komunikaci. Měření trvalé deformace se provede za 1 hodinu po zkoušce.

Pokud sloupek obsahuje kovové části s povlakem, tak musí být podroben zkoušce solnou mlhou. Zkouška nesmí prokázat žádné stopy koroze, jako jsou skvrny od rzi nebo puchýřky, nebo jakékoliv změny vzhledu.

5. ÚDRŽBA

Údržba sloupků spočívá v pravidelné kontrole kotvení. Rozvolněné kotvení nezaručuje správnou funkci sloupků. Pro správu funkčnost sloupků je nutné udržovat sloupky a reflexní pásy čisté. Pro mytí sloupků je nutné použít takové prostředky, které nepoškodí reflexní prvky. V neposlední řadě je nutné dbát na údržbu vodorovných dopravních značek, které sloupky podporují, nikoliv nahrazují. Z tohoto důvodu je vhodné sloupky navrhovat tak, aby byl umožněn maximální přístup pro mechaniku údržby. V krajních případech lze zvolit manuální údržbu.

6. POVOLOVACÍ PROCESY

Před samotným osazením sloupků na zvolené lokalitě je nutné projít dvěma typy řízení. První je samotné schválení zvoleného typu sloupku pro použití na pozemních komunikacích v ČR a druhé povolení k umístění dopravního zařízení na konkrétní lokalitu (stanovení místní úpravy provozu na pozemních komunikacích). Schválení pro použití na PK v ČR se vztahuje k danému typu sloupku a vydává je Ministerstvo dopravy ČR. Stanovení místní úpravy provozu na PK se vztahuje k lokalitě a vydává je příslušný silniční správní úřad.

6.1. SCHVÁLENÍ TYPU SLOUPKU

Vybraný typ sloupku nepatří mezi tzv. stanovené výrobky ve smyslu § 12 zákona č. 22/1997 Sb. [20]. Posouzení vhodnosti tohoto výrobku se provádí v souladu s metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (Část II/5 Ostatní výrobky) [26]. Postup schvalování pro použití na PK v ČR je obsahem metodiky schvalování [27].

Pro testování sloupku v rámci projektu FLEXI [31] bylo nutné opatřit schválení pro nové zařízení. Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací schválilo výrobek „**Zvýrazňující sloupek**“ typ „**Flexi sloupek 80, Flexi sloupek 90**“ pro používání na pozemních komunikacích za podmínek:

1. Doba platnosti schválení do 31. 12. 2018.
2. Výrobek může být používán na pozemních komunikacích v ČR pouze v souladu s platnými právními předpisy v oboru pozemních komunikací. Dle § 78 zákona č. 361/2000 Sb. [23], o silničním provozu musí dopravní značky, světelné a akustické signály, dopravní zařízení a zařízení pro provozní informace tvořit ucelený systém a směřují se užívat pouze v takovém rozsahu a takovým způsobem, jak to nezbytně vyžaduje bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích.
3. Nedílnou součástí schválení je „Protokol o zkoušce č. 81/1230066/2013“ ze dne 16. 12. 2013 vydaný zkušební laboratoří akreditovanou ČIA pod č. 1182 Silniční vývoj – ZDZ spol. s r. o., Jílkova 76, 615 00 Brno a „Prohlášení shody č.: DZ-D-255-2013“ ze dne 16. 12. 2013 vydané žadatelem.

Na základě tohoto schválení je možné užívat projektem doporučený typ sloupku na pozemních komunikacích jako zařízení pro dopravně bezpečnostní a dopravně výchovné informace (viz §26 vyhlášky 30/2001 Sb. [24]).

6.2. OSAZENÍ SLOUPKU

Sloupky nelze na veřejných komunikacích a prostranstvích osadit bez povolení místně příslušných silničních správních úřadů. V případě neveřejné komunikace žádné povolení není třeba, ale i tak musí osazené sloupky odpovídat požadavkům zákona č. 361/2000 Sb. [23]. Před samotným osazením sloupků na veřejných komunikacích je potřeba získat stanovení místní úpravy provozu na pozemních komunikacích (dle zákona č. 361/2000 Sb. [23]). Žádost o stanovení místní úpravy provozu podává ten, v jehož zájmu nebo kvůli jehož činnosti má být úprava stanovena. Stanovení úpravy vyřizuje silniční správní úřad. Žádost nemá přesně stanovenou formu, ale v současné době má již mnoho úřadů předchystaný formulář stažitelný na svých webových stránkách. Pro jednotlivé lokality lze příslušné úřady rozdělit takto:

- dálnice, rychlostní silnice – Ministerstvo dopravy po předchozím vyjádření Ministerstva vnitra,
- silnice I. třídy (mimo rychlostní silnice) – příslušný krajský úřad,
- silnice II. a III. třídy – příslušný úřad s rozšířenou působností (zpravidla městský úřad),
- místní komunikace, veřejná prostranství, účelové komunikace - příslušný úřad s rozšířenou působností (zpravidla městský úřad).

K žádosti je nutné vždy připojit vyjádření Policie ČR – dopravního inspektorátu a vyjádření majitele nebo správce komunikace či veřejného prostranství (dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy – ŘSD ČR; silnice II. a III. třídy – správa a údržba silnic; místní komunikace, veřejná prostranství, účelové komunikace – město nebo obec). V případě, že se úprava dotkne práv dalších osob nebo organizací, je na místě získat i jejich vyjádření (např. osazení sloupků v blízkosti výjezdu hasičských vozidel, vozidel záchranné služby atd.). Součástí žádosti musí být i zakreslení úpravy provozu včetně přesného určení a umístění (např. část dokumentace stavby). Není nutná dokumentace zpracovaná autorizovanou osobou („dokumentace s razítkem“). V současné době nejsou za vyřízení žádosti určeny žádné správní ani jiné poplatky.

Lhůta pro vyřízení žádosti plyne od data podání a je maximálně 30 dní, v odůvodněných případech až 60 dní. Proti stanovení místní úpravy provozu na pozemních komunikacích nejsou opravné prostředky přípustné.

7. ZÁVĚR

V závěru tedy lze shrnout tyto poznatky:

- Vhodné lokality pro sloupky se jeví tyto: **přechod pro chodce, místo pro přecházení, plochy opatřené dopravními stíny, zvýraznění směrových ostrůvku, souběh cyklostezky a silniční komunikace, vyhrazené pruhy pro HD, křižovatky, střední dělicí pásy**, aj.
- Nevhodné lokality pro flexibilní sloupky jsou místa zákazu vjezdu nebo průjezdu. V rámci výzkumného projektu jsme prověřovali funkčnost sloupků v zákazu vjezdu, bohužel se tyto sloupky v této dopravní situaci v našich podmínkách vůbec neosvědčily. Vzhledem k materiálu, ze kterého jsou sloupky vyrobeny, a konstrukčním vlastnostem použitých sloupků jsou sloupky lehce demontovatelné a zdemolovatelné. Na většině lokalit zákazu vjezdu byly sloupky po velmi krátké době (do 14 dní) nějakým způsobem poškozeny.

Závěrem lze konstatovat, že sloupky mají své opodstatnění hlavně s ohledem na zranitelné účastníky silničního provozu. Při vhodném použití přispívají ke snížení překračování zákona č. 361/2000 Sb. [23], o provozu na pozemních komunikacích, ke zvýšení přehlednosti lokalit a v neposlední řadě ke zvýšení bezpečnosti provozu.

III. SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

V České republice doposud nebyl zpracován podklad pro navrhování a umísťování tohoto typu dopravně bezpečnostního a dopravně výchovného zařízení, které flexi sloupek představuje. V našich podmínkách je z deformovatelných zařízení znám pouze ocelový směrový sloupek a baliseta, které jsou běžně využívány v extravilánu. Tato zařízení jsou však založena na jiném principu, který se v zastavěném území vzhledem ke zranitelným účastníkům sil. provozu využít nedá.

V metodice jsou podrobně popsány vlastnosti flexibilního regulačních sloupků s uvedenými příklady realizovaných lokalit v projektu FLEXI [31]. V rámci tohoto projektu byl proveden monitoring v období 12 měsíců na 21 lokalitách v městech Benešov, Břeclav, Židlochovice a Vsetín. Příklady z realizovaných lokalit jsou uvedeny v přílohách této metodiky i s podrobnými komentáři, které shrnují klady i zápory tohoto typu bezpečnostního zařízení.

Největším kladem flexi sloupku je však jeho dopravně výchovný přínos, který podporuje moto: **„Pokud o sobě budou účastníci dopravního provozu vědět navzájem, výrazně se sníží riziko jakéhokoli střetu“**.

IV. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Metodika je určena především projektantům, dopravním inženýrům, pro dopravní inspektoráty PČR a správcům pozemních komunikací. Postup implementace flexibilních sloupků uvedený v metodice je vhodný pro intravilánové části komunikací, ale je ho možné aplikovat i na vybraných extravilánových úsecích pozemní komunikace.

Postup uvedený v metodice lze uplatnit především na místech PK, kde dochází k nezákonnému chování účastníků silničního provozu dle zákona č. 361/2000 Sb. [23]. Především v místech kde dochází k omezení rozhledu, odstavování vozidel na zeleni nebo na vodorovných dopravních značkách, v místech sjezdů, přejíždění podélné čáry souvislé, aj.

V. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Z pohledu ekonomického přínosu výhoda sloupků spočívá hlavně v nízkých nákladech na realizaci opatření s těmito sloupky. Oproti jiným opatřením lze tento prvek osadit na komunikaci rychle, bez složitého stavebního procesu a bez dlouhodobého povolení. Náklady na pořízení sloupku se mohou pohybovat mezi cca 800,- až 2.500,- Kč za kus (je nutné připočítat cenu za montáž).

Manipulace se sloupky je jednoduchá, pracovnímu týmu postačí pouze malé ruční nástroje. Při montáži nedochází k dlouhodobému dopravnímu omezení, během několika málo hodin je opatření na lokalitě připraveno. Osazení lze provádět i v noci bez větší hlukové zátěže. Sloupky mohou být součástí běžného stavu skladu městského mobiliáře a být tak kdykoliv k dispozici i při opětovném použití.

V porovnání se staveními úpravami, představuje tento prvek vhodný kompromis, který vykazuje slibné výsledky. Vhodným příkladem je srovnání ceny stavební úpravy přechodu pro chodce, která se běžně pohybuje kolem 200.000,- Kč a úpravy se sloupky, která i s obnovou dopravních značek nepřekročí 80.000,- Kč³.

³ Je nutné porovnávat náklady úpravy na každé lokalitě zvlášť. Lze však přepokládat, že úprava pomocí sloupků bude řádově nižší.

PŘÍLOHA A – PŘÍKLADY UPRAVENÝCH LOKALIT

A1. CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY

Původní stav

Cyklostezka prochází podél zpevněné plochy a navazuje dále na ocelovou lávku přes koleje ČD. Vzhledem k tomu, že stezka nebyla od parkoviště nijak fyzicky oddělena (pouze vodorovným dopravním značením), docházelo k tomu, že řidiči stezku nerespektovali a odstavovali vozidla v jízdních pruzích pro cyklisty nebo přes stezku projížděli. Řidiči tak porušovali § 27 zákona č. 361/2001 Sb. [23], odstavec (i) na vyhrazeném jízdním pruhu.

Zpevněná plocha nebyla nijak usměrněna (parkovací místa nebyla vyznačena) a parkování bylo naprosto živelné (viz obr. 37). Na jižním konci parkoviště je vjezd k domku. Povrch stezky a parkoviště je živičný, plocha je z jedné strany lemována betonovou chodníkovou obrubou.



obr. 37. Původní stav – cyklostezka u zpevněné plochy

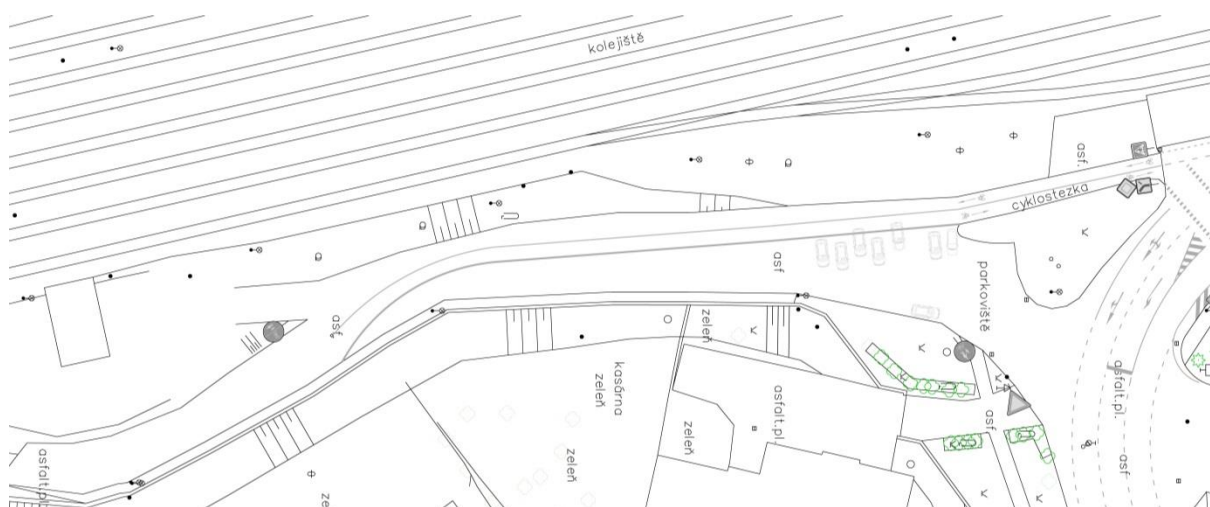


obr. 38. Nový stav (říjen 2014) – cyklostezka u zpevněné plochy

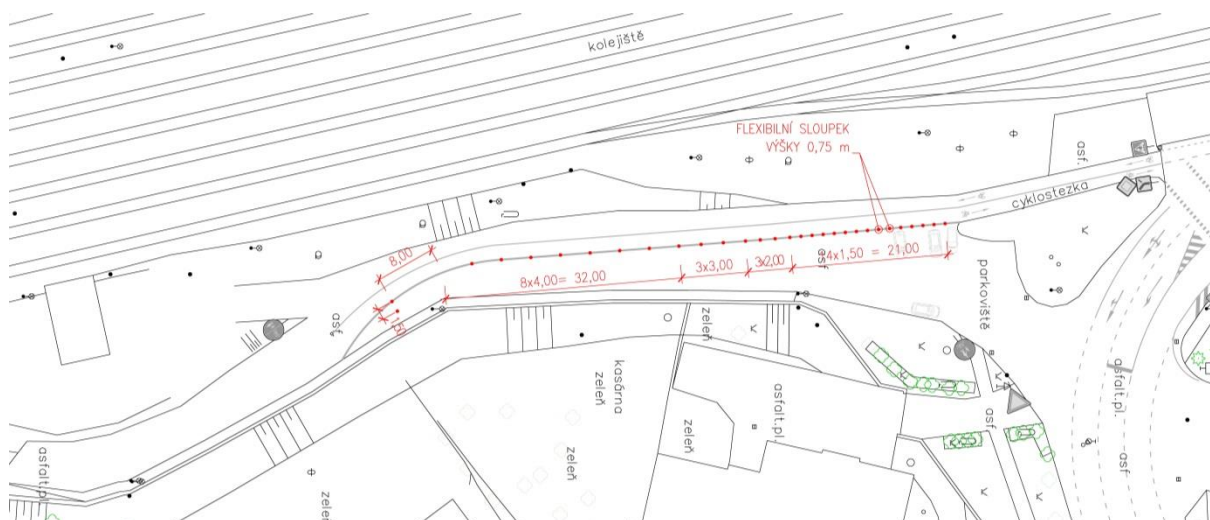
Nový stav

Flexibilní sloupky byly osazeny na hranu vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty (na VDZ č. V 1a „Podélná čára souvislá“). Vzhledem k tomu, že se plocha směrem k lávce (k jihu) zužuje, je rozteč sloupků proměnná. V nejširší části zpevněné plochy, kde dochází ke kolmému stání, je rozteč sloupků 1,50 m, dále přechází přes 2,00 a 3,00 m až k 4,00 m na konci plochy. Vjezd k domku č. p. 298 zůstal zachován, proto je na konci řady jeden sloupek vynechán (vzdálenost sloupků je 8,00 m). Celkem bylo ukotveno 31 ks flexibilních sloupků o průměru 0,08 m, výšky 0,75 m.

Jak je znázorněno na obr. 38 tak i několik měsíců po osazení sloupků porušování § 25 zákona č. 361/2001 Sb. [23] vymizelo. Z hlášení PČR v městě Benešov nevyplývá, že by na lokalitě dále docházelo k porušování zákona. Vozidla již nezasahují do jízdního pruhu vyhrazeného pro cyklisty. Z video monitoringu lze doložit maximálně kontakt přídě vozidla se sloupkem a to bez následku (viz obr. 41).



obr. 39. Schéma původního stavu – cyklostezka u zpevněné plochy



obr. 40. Schéma nového stavu – cyklostezka u zpevněné plochy



obr. 41. Dotyk vozidla a sloupku

Závěr

Po roce od osazení sloupků lze konstatovat, že požadované oddělení cyklistické dopravy od ostatní dopravy na zpevněné ploše bylo pomocí flexibilních sloupků dostatečné. Sloupky zamezily vjezdu vozidel na vyhrazený pruh pro cyklisty a při menších kolizích při parkování nebylo žádné vozidlo poškozeno.

A2. STEZKA PRO CHODCE

Původní stav

Jedná se o dlouhý úsek (cca 55 m) obousměrné dvoupruhové komunikace bez chodníku. Chodník zde prozatím nelze vybudovat kvůli majetkoprávnímu vypořádání. Chodník zde byl nahrazen pruhem pro pěší šířky 1,5 m vymezeným v přímo v hlavním dopravním prostoru pomocí vodorovného značení (DZ č. V 1a „Podélná čára souvislá“ a piktogram stezky pro chodce) a parkovacích zarážek. Toto příčné uspořádání je umožněno šířkou komunikace – šířka mezi obrubami je cca 7,0 m. Na tento úsek navazují chodníky na obou koncích. Povrch komunikace je živičný, odvodňovací žlábek je z kamenných kostek – dvouřádek, obruby prefabrikované betonové jsou v místě pro přecházení snížené.



obr. 42. Původní stav – stezka pro chodce



obr. 43. Nový stav (2 měsíce po osazení) – stezka pro chodce

Nový stav

Flexibilní sloupky byly nově umístěny podél stávající podélné čáry tak, aby byl zachován průchozí prostor min. 1,5 m od obrubníku (šířka mezi sloupky a obrubou pro jízdní pruhy je min. 5,0 m). Sloupky jsou osazeny v rozteči 2,0 m mimo vjezdy do rodinných domů. Minimální vzdálenost sloupů v místě vjezdu je 6,0 m. Stávající vodorovné značení zůstalo zachováno. Parkovací zarážky zůstaly podle přání odboru dopravy města také zachovány. Celkem bylo umístěno 24 ks flexibilních sloupků o průměru 0,08 m a výšky 0,75 m.

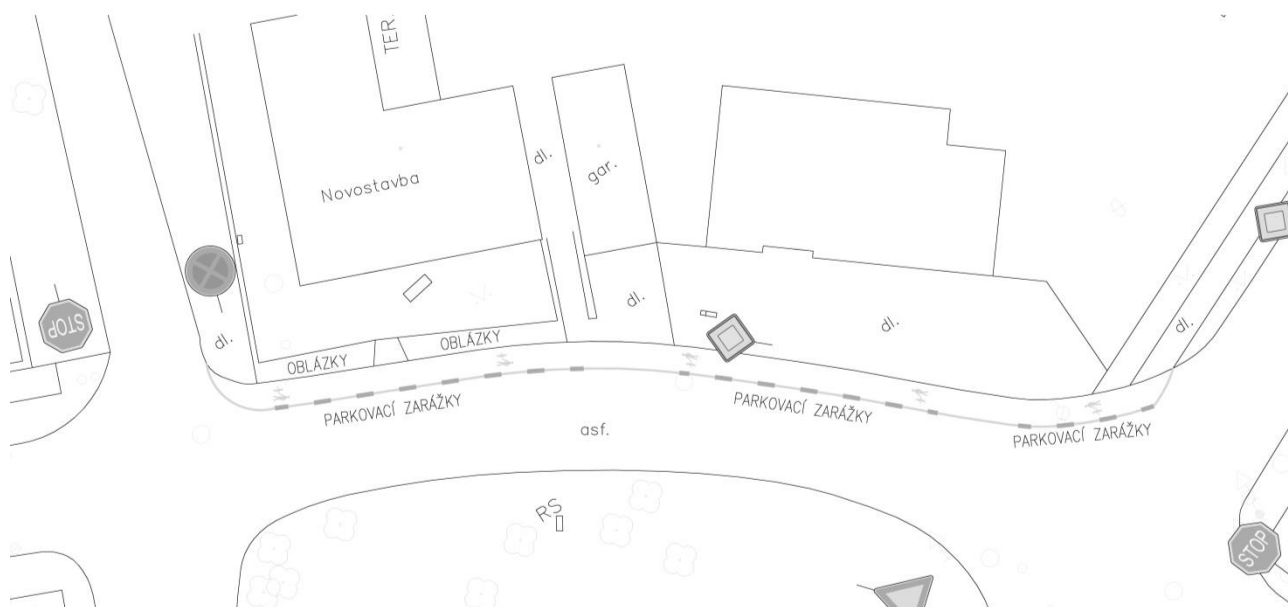


obr. 44. Zimní období (8 měsíců po osazení) – stezka pro chodce

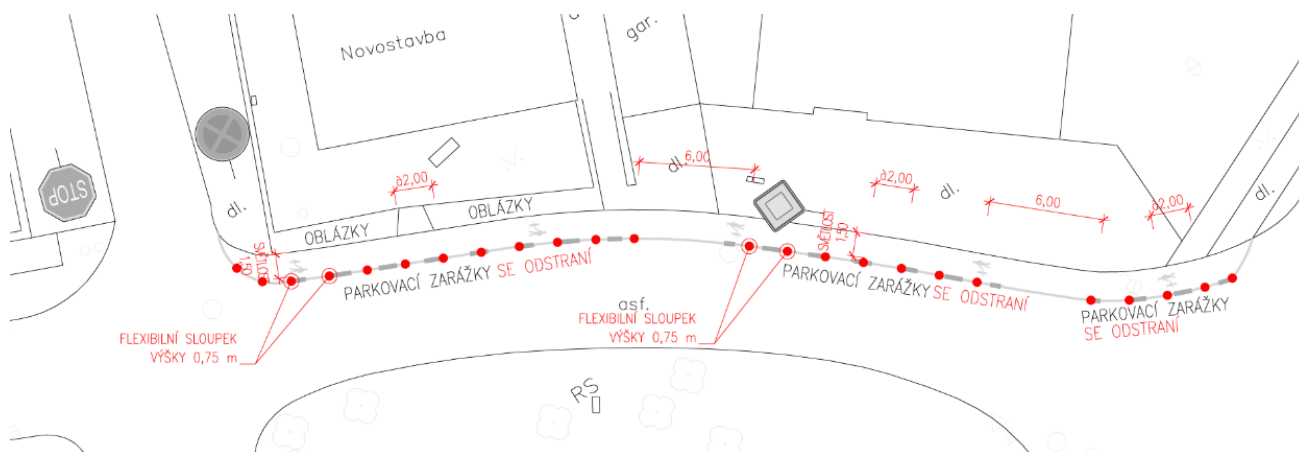


obr. 45. Sloupky po roce po osazení

Z lednového monitoringu vyplynul zásadní přínos sloupků a to zvýraznění stezky pro chodce i pod sněhovou příkryvkou. Stávající vybavení (žluté parkovací zarážky) byly pod tenkou vrstvou sněhu nepostřehnutelné. Provedené doplňkové značení pomocí sloupků však funkci stezky zachovalo. Údržba komunikace (i v zimním období) nezanechala na sloupcích žádnou zřetelnou stopu poškození a to ani v patě a kotvení sloupku.



obr. 46. Schéma původního stavu – stezka pro chodce



obr. 47. Schéma nového stavu – stezka pro chodce

Závěr

Flexibilní sloupky v této lokalitě umožňují výraznější oddělení chodců a vozidel a přispívají ke zvýšení subjektivní bezpečnosti chodců (minimálně tolik jako běžný zvýšený obrubník). Jsou umístěny tak, aby nezužovaly průjezdní profil komunikace a nebránily ve vjezdu do přilehlých nemovitostí. Vzhledem k menšímu vytížení vymezené plochy tudy projíždí i cyklisté (stezka nemá návaznost na cyklistický pruh nebo cyklostezku).

A3. PŘECHOD PRO CHODCE

Původní stav

Přechod pro chodce se nachází na průtahu silnice I. třídy okresním městem. Komunikace je v místě přechodu dvoupruhová s parkovacím pruhem vpravo (směr do centra). Přechod pro chodce je vyznačen pomocí vodorovného značení č. V 7 „Přechod pro chodce“, svislého dopravního značení č. IP 6 „Přechod pro chodce“ a zvýrazněn pomocí výložníku s dopravním zařízením č. S7 „Přerušované žluté světlo“. Přechod není osvětlen. V těsné blízkosti přechodu jsou umístěny v parkovacím pruhu (vyznačen pomocí DZ č. IP 11b „Parkoviště (kolmé nebo šikmé stání)“) kontejnery pro tříděný odpad. Původně zde docházelo k odstavování vozidel v zakázané 5 m vzdálenosti od přechodu a tím nebyly dodrženy rozhledové poměry (jak řidič na chodce, tak chodec na řidiče).



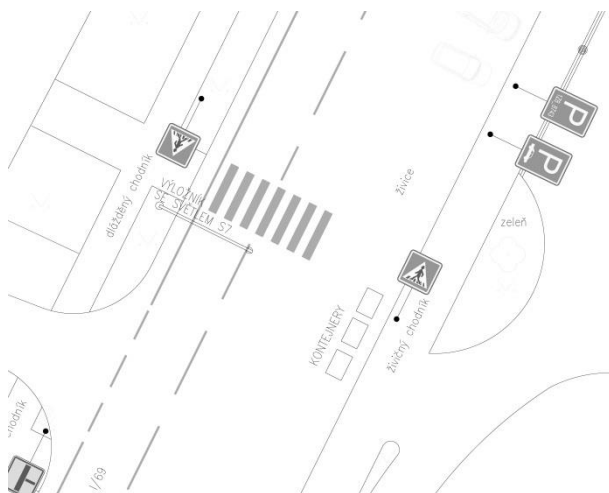
obr. 48. Původní stav – přechod pro chodce



obr. 49. Nový stav (ihned po osazení) – přechod pro chodce

Nový stav

Sloupky byly osazeny tak, aby vytvořily vysazenou chodníkovou plochu. Řada sloupků byla umístěna 0,8 m (min. se uvažuje 0,5 m) za hranu nakreslené nového vodorovného DZ č. V13a. Rozteče sloupků po 1,5 m jsou zvoleny z toho důvodu, aby nedocházelo k odstavování vozidel mezi sloupky. Celkem bylo ukotveno 8 ks flexibilních sloupků průměru 0,09 m a délky 0,75 m. Přechod pro chodce byl prodloužen i v místě parkoviště. DZ č. IP 6 „Přechod pro chodce“ byla přemístěna za linii sloupků tak, aby byla zřetelnější pro přijíždějící vozidla. Prostor vyhrazený sloupky byl nově opatřen vodorovným DZ č. V 13a „Šikmé rovnoběžné čáry“. Vzhledem k umístění sloupků byly kontejnery přemístěny mimo prostor vymezený sloupky, aby zůstal zachován přístup ke kontejnerům pro vozidlo svozu odpadu.



obr. 50. Schéma původního stavu – přechod pro chodce



obr. 51. Schéma nového stavu – přechod pro chodce

Závěr

Pomocí osazených sloupků, nového vodorovného dopravního značení došlo k označení stávajícího přechodu na velmi zatížené silnici I. třídy. Zároveň také došlo k jasnému oddělení funkčních ploch přiléhajících ke komunikaci – parkovacího pásu. Vzhledem k absenci přímého osvětlení přechodu (pouze Přerušované žluté světlo) a částečnému opotřebení VDZ byl přechod zvýrazněn. Od počátku osazení do této doby nebyl žádný ze sloupků poškozen.

PŘÍLOHA B – ALTERNATIVNÍ DRUHY SLOUPKŮ

V rámci projektu TA03030747 [31] byly osazeny pouze dva druhy sloupků, které byly vybrány jako nejlépe vyhovující našim zvyklostem - sloupek bez kloubu a sloupek s aktivním kloubem.

Sloupek bez kloubu je vyroben z recyklovatelného termoplastického polyuretanu (TPU). Barva sloupku je oranžová, barva reflexní pásy je bílá. Sloupek odpovídá výše uvedeným požadavkům na vizuální a fyzikální vlastnosti. Profil sloupku je kruhový o průměru 80 nebo 90 mm, hrany jsou zaoblené. Sloupek je mírně kónický ve spodní části, o výšce 0,75 m, spodní část je kvůli větší tuhosti profilovaná. Integrovaná kotevní podstava sloupku je o průměru 200 mm. Tepelná odolnost sloupku spadá do rozmezí $-20 \div 60^{\circ}\text{C}$. Sloupek vyhovuje požadavkům TP 217 [18] a byl schválen pro použití na PK v ČR.

Sloupek s aktivním kloubem je vyroben z recyklovatelného vysokohustotního polyethylenu (HDPE). Barva sloupků je oranžová, barva reflexní pásy je bílá. Sloupek odpovídá výše uvedeným požadavkům na vizuální vlastnosti. Profil sloupku je kruhový o průměru 100 mm, hrany jsou zaoblené. Sloupek je kotven do podstavy ze stejného materiálu, průměr je 260 mm, barva černá. Sloupek je oddělitelný od podstavy pouhým pootočením zámku, po finálním osazení sloupku bude tento zámek zajištěn, aby nedošlo ke zcizení sloupku. Výška sloupku 0,75 m. Aktivní kloub je tvořen svazkem předeprnutých gum. Tepelná odolnost sloupku spadá do rozmezí $-20 \div 60^{\circ}\text{C}$.



obr. 52. Sloupek bez kloubu



obr. 53. Sloupek s aktivním kloubem

V zahraničí je dostupných mnoho dalších druhů sloupků, jejichž částečný výčet pro názornost uvádíme dále. V současné době jsou i v ČR dodavatelé, kteří jsou schopni dodat nespočetné množství druhů sloupků různých barev, typů a kotvení.

B1. FLEXIBILNÍ PROTINÁRAZOVÝ SLOUPEK

Tento výrobek je vhodné použít ve vnitřních prostorách například v krytých garážových plochách pro ochranu konstrukce budovy nebo technického zařízení. Základní barevné provedení je žluté s černými pruhy. Funkce sloupku je zaručena díky masivní ocelové pružině, které v případě nárazu vozidla povolí a minimalizuje škody na vozidlech. Nadále však zůstane zachována plná ochrana, protože flexibilní sloupková zábrana povolí pouze o pár centimetrů (cca 230 mm). Prvek je vyroben jako ocelová konstrukce většího průměru. Sloupek se připevňuje hmoždinkami k tvrdému podkladu pomocí patky.



Zdroj: www.kaiserkraft.cz

obr. 54. Flexibilní proti-nárazový sloupek

B2. FLEXIBLE BOLLARD

Tento flexibilní sloupek je speciálně navržen pro zatížené lokality s vysokou pravděpodobností nárazu vozidla do sloupku. Sloupek má speciální úpravu povrchu, která má vysokou odolnost proti otěru a nárazu. Je vyráběn z polyuretanu. Sloupky jsou vyráběny v průměrech 130, 155 mm a ve speciální městské úpravě. Výška je 1000 mm s hmotností 5 až 13 kg. Sloupky jsou vyráběny v černé, žluté, okrové, červené, oranžové bílé, zelené a modré barvě.

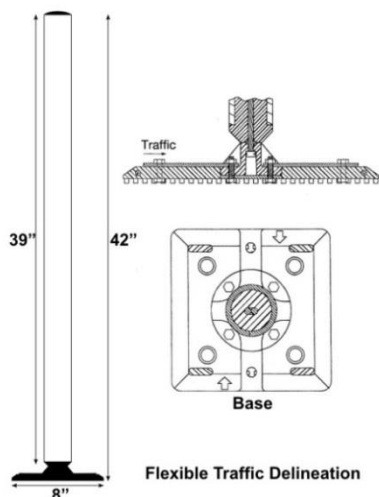


Zdroj: www.thebollardshop.com

obr. 55. Flexible Bollard 130 mm

Na obrázku jsou znázorněny flexibilní sloupky při zatížení těžkou nákladní dopravou. Umístění žlutého sloupku je provedeno jako bezpečnostní deformační zóna ohraničující vjezd do objektu. Tento typ flexibilního sloupku vyžaduje hloubkové uchycení do vozovky. Je tedy nutné provádět mokrý proces (betonáž) a osazení uchycovací objímky.

B3. FLEXIBLE PLASTIC BOLLARDS OR TRAFFIC DELINEATORS



Tyto sloupky jsou vyráběny v oranžové a bílé barvě a jsou deformovatelné v jakémkoliv směru. Jsou navrženy pro používání při fyzickém oddělení dopravního prostoru od jiných prostor (pěší zóny, cyklostezky, aj.), vyčlenění ploch, které nejsou určeny pro odstavování vozidel, nebo jako sloupek pro instalaci značky vyhrazeného parkování.



Tyto sloupky slouží velmi dobře jako vodící linie. Je možné je instalovat na zpevněnou plochu suchým procesem (používají se šrouby a matice).

Pro uchycení na asfaltovou plochu je vhodné využít základovou desku a provést uchycení sloupku pomocí čtyř šroubů na principu chemické kotvy.

Zdroj: www.bcsiteservice.com

obr. 56. Flexible plastic bollards or traffic delineators

B4. BOLLARDFLEX

Sloupek je navržen pro náraz vozidla z jakéhokoliv úhlu. Tento výrobce nabízí mnohé provedení flexibilního sloupku. Tyto sloupky jsou upraveny tak, aby je bylo možné uchytit na asfaltovou, betonovou vozovku, ale i na nezpevněný povrch pomocí hloubkové kotvy. Velmi vhodná je i možnost umístění značky pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace například pro vyhrazené parkovací stání. Výrobce nabízí 11 barevných provedení (červená, modrá, zelená, černá aj.). Sloupky se provádějí ve výšce cca 1320 mm. Tyto sloupky jsou speciálně navrženy pro parkovací místa s vymezením stáním, nebo je lze využít pro vymezení nakládacích ploch, nebo pro vymezení nástupních ploch integrovaných záchranných sborů.



Zdroj: www.innoplast.com

obr. 57. *BollardFlex*

B5. FLEXIBILNÍ SLOUPEK S PEVNÝM UCHYCENÍM



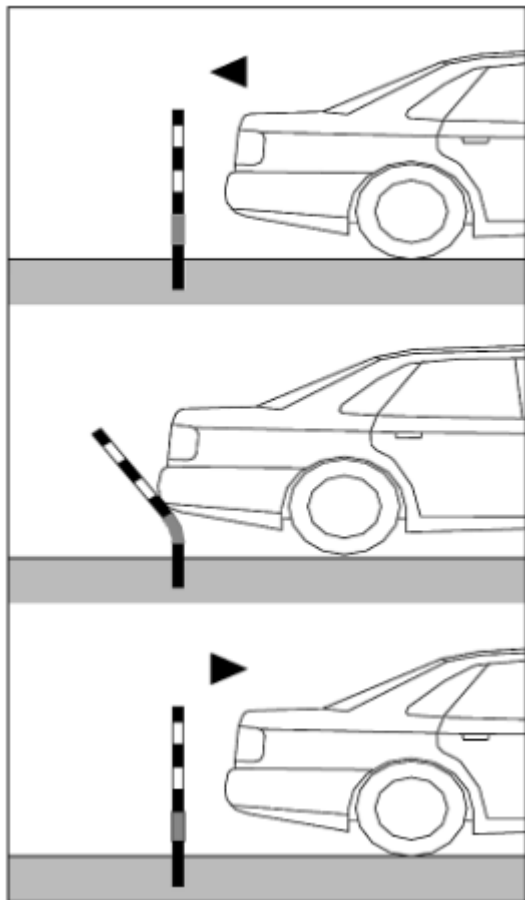
Zdroj: www.adosa.es

Jedná se flexibilní sloupky, které mají vysokou odolnost proti nárazu a poškození formou vandalizmu, jsou 100% recyklovatelné, nejsou natírané ani lakované. Mají výbornou flexibilitu umožňující náraz ze všech stran, automaticky se navracejí do původní vztyčené polohy. Mají velmi dobrou odolnost proti olejům solím a jiným agresivním látkám, mají dobrou odolnost proti oděrkám.

Oproti ocelovým sloupkům mají menší hmotnost, odolnost proti korozi, jsou elastické a zanechávají minimální škody na vozidle úměrně rychlosti. Dodávají se ve třech barvách, šedá, červená zelená. Není možnost povrchového uchycení.

obr. 58. *Flexibilní sloupek s pevným uchycením*

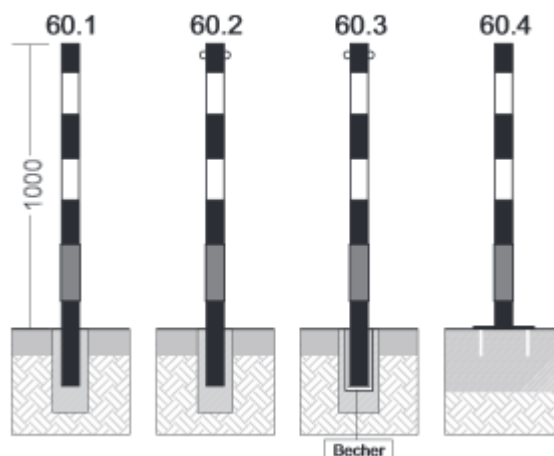
B6. FLEXIBLER SPERRPFOSTEN



Jedná se o flexibilní sloupky 60 INDUMETAL z oceli s anti-rez potahem. Profil sloupku je kruh se speciální vnější gumovou ochranou. Sloupek je uchycen k zemi pomocí kloubu, který umožní flexibilní deformaci v libovolném směru. Po odeznění deformační síly vozidla, je sloupek pomocí kloubu opět uveden do svislé pohotovostní polohy. Sloupek je možné uchytit k zemi hloubkově nebo povrchově.

Zdroj: www.anfahrerschutz.net

FLEXIBLER SPERRPFOSTEN



obr. 59. Flexibilní sloupek s kloubem

B7. LEITBOY POLLER



obr. 60. Leitboy Poller

Leitboy Poller (červená barva) slouží hlavně k optickému a fyzickému oddělení provozu na PK. Poller je vyroben z plastu. Retroreflexní pásy (šířka 100 mm, třída RA2) jsou usazeny do drážek. Jsou chráněny při přepravě a uskladnění.

Válcový tvar zajišťuje viditelnost ze všech stran. Po přejetí vozidlem se vrátí do původní polohy.

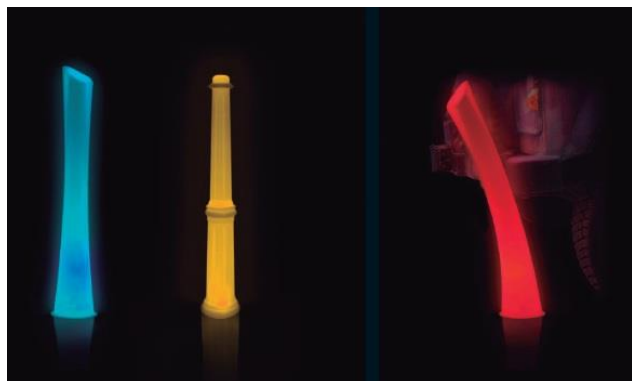
Barevná variabilita:

bílá, červená, žlutá, modrá, černá.

Alternativa: Leitboy Mini

Zdroj: www.hit-hofman.com

B8. FLEXIBILNÍ PROSVĚTLENÉ SLOUPKY



Speciální prosvětlené sloupky s designovou úpravou vhodné do měst a obcí slouží především pro ochranu zranitelných účastníků silničního provozu, ale je i funkčním doplňkem v místech s požadovanou vysokou estetickou úrovní. Sloupek je vyroben z kompozitních polymerů zesílených nanočásticemi, tyto zajišťují ideální vyvážení mezi tuhostí a pružností prvku.

Zdroj: www.iplgroup.com

obr. 61. Flexibilní prosvětlený sloupek

SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- [1] ČSN 73 6100-1 Názvosloví pozemních komunikací – Část 1: Základní názvosloví, 11/2008, Z1 7/2011
- [2] ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic, říjen 2004, Český normalizační institut, 2004; ČSN 73 6101: 2004/Oprava 1 (květen 2005); ČSN 73 6101:2004/Z1 (leden 2009)
- [3] ČSN 76 6102 Projektování křižovatek na pozemních komunikacích, ICS 93.080.10, Česká technická norma, Český normalizační institut, listopad 2007
- [4] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací, leden 2006, Český normalizační institut, 2006; ČSN 73 6110:2006/Z1 (únor 2010)
- [5] ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel, duben 2011
- [6] CIE 15:2004 Colorimetry, 3rd edition, ISBN 978 3 901906 33 6
- [7] CIE 054.2-2001 Retroreflection: Definition and Measurement, 2nd edition
- [8] ČSN EN 12899-1 Stálé dopravní značení – Část 1: Stálé dopravní značky
- [9] ČSN EN 13422 Svislé dopravní značení – Přenosná deformovatelná zařízení – Kužely a válce, vč. přílohy A1
- [10] ČSN EN ISO 1461 Žárové povlaky zinku nanášené ponorem na železných a ocelových výrobcích - Specifikace a zkušební metody
- [11] ČSN EN 10240 Vnitřní a/nebo vnější ochranné povlaky na ocelových trubkách - Požadavky na povlaky nanášené žárovým zinkováním ponorem v automatizovaných provozech
- [12] ČSN EN 10240 Vnitřní a/nebo vnější ochranné povlaky na ocelových trubkách - Požadavky na povlaky nanášené žárovým zinkováním ponorem v automatizovaných provozech
- [13] ČSN EN ISO 1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody
- [14] TP 58 Směrové sloupky a odrazky, Zásady po používání, Schváleno MD ČR č. 870/2008-120-STSP/2 ze dne 6. 11. 2008 s účinností od 1. 1. 2009
- [15] TP 65 Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích, schváleno MD ČR č.j. 532/2012-120-STPSP/1 ze dne 31. 7. 2013 s účinností od 1. 8. 2013
- [16] TP 170 Navrhování vozovek na pozemních komunikacích a TP 170 dodatek č. 1 upravený dotisk, MD-OPK č.j. 517/04-120-RS/1 / 1. prosince 2004
- [17] TP 179 Navrhování komunikací pro cyklisty, MD-OPK č.j. 158/06-120-RS/1 / 1. května 2006, ISBN 80-902527-3-7
- [18] TP 217 Zvýrazňující prvky na pozemních komunikacích, Zvýrazňující sloupky, obrubníkové odrazky, vodící trvale svítící knoflíky a zvýrazňující knoflíky, zásady pro používání, II. vydání, s účinností od 1. 2. 2012, Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o., Brno 2011
- [19] P 98-583 Trvalé a/nebo dočasné dopravní značení, pružné balisety připevněné k podkladu: charakteristiky, výkonnost a pokusy, francouzské normy, Prosinec 1992, francouzská normalizační asociace (afnor), tour europe cedex 7 92 049 paris la défense
- [20] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- [21] Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [22] Zákon č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby
- [23] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů
- [24] Vyhláška č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla o provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích

- [25] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
- [26] Systém jakosti v oboru pozemních komunikací (SJ-PK), Metodický pokyn – v platném znění (č. j. 1/2013-120-TN/2, 3. ledna 2013)
- [27] Metodika schvalování provedení a používání dopravních značek, světelných a akustických signálů, dopravních zařízení a zařízení pro provozní informace na pozemních komunikacích v ČR, Silniční vývoj – ZDZ spol. s r.o., prosinec 2013
- [28] Identifikace kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu: metodika provádění, Striegler R., Ambros J., Valentová V. a další, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, 2012, ISBN 978-80-86502-47-2
- [29] Řešení kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu: metodika provádění, Striegler R., Havránek P., Lipl M., Novák J. a další, Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno, 2013, ISBN 978-80-86502-70-0
- [30] Metodika sledování a vyhodnocování dopravních konfliktů, Ambros J., Kocourek J., Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., České vysoké učení technické v Praze, 2013, ISBN 978-80-86502-62-5 (link: <http://konflikt.cdvinfo.cz/vystupy-projektu/>)
- [31] TA03030747 – Implementace flexibilních sloupků jako prvků městského inženýrství, projekt realizovaný v rámci programu TA – podpora aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje ALFA, podprogram: 3 - Udržitelný rozvoj dopravy. Specifický cíl: C3_4 – Zvýšení bezpečnosti a životnosti dopravní infrastruktury, doba řešení: 01/2013 – 12/2015, poskytovatel: Technologická agentura ČR.

SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- [32] Novák J., Striegler R., Valetová V., Vyskočilová L., Nový prvek pro regulaci nezákonného chování řidičů, Silniční obzor, 12/2015
- [33] Novák J., Vyskočilová L., Zkušenosti a doporučení k umístování flexibilních sloupků pro regulaci nezákonného chování řidičů v ČR, Silniční konference 2015, Plzeň

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CDV	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
ČD	České dráhy, a.s.
ČIA	Český institut pro akreditaci, o. p. s.
ČSN	Česká státní norma
DZ č.	Dopravní značka číslo
HD	Hromadná doprava
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
PK	Pozemní komunikace
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SDZ	Svislé dopravní značení
TPU	Termoplastický polyuretan
TP	Technické podmínky
VDZ	Vodorovné dopravní značení

SEZNAM TABULEK

TABULKA 01. DOPORUČENÉ ROZTEČE SLOUPKŮ PRO ODDĚLENÍ JÍZDNÍCH PRUHŮ SE ZAMEZENÍM ZMĚNY JÍZDNÍHO PRUHU	17
TABULKA 02. SROVNÁNÍ SLOUPKU S BALISETOU	19
TABULKA 03. DOPORUČENÁ VÝŠKA SLOUPKŮ V ZÁVISLOSTI NA UMÍSTĚNÍ	29

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBR. 01. STÁNÍ VOZIDLA NA PŘECHODU (§ 27 PÍSM. C)	11
OBR. 02. STÁNÍ NA SILNIČNÍ VEGETACI (§ 27 PÍSM. R, I)	11
OBR. 03. STÁNÍ VOZIDLA VE VYHRAZENÉM PRUHU (§ 27 PÍSM. I)	12
OBR. 04. STÁNÍ VOZIDLA NA VDZ (§ 27 PÍSM. H, S)	12
OBR. 05. SOUBĚH STEZKY PRO PĚŠÍ A KOMUNIKACE	12
OBR. 06. ZABEZPEČENÍ ROZHLEDU V KŘIŽOVATCE	12
OBR. 07. VYMEZENÍ PRŮCHODU CHODCŮ NA PARKOVIŠTI	13
OBR. 08. VYMEZENÍ OCHRANNÝCH OSTRŮVKŮ NA PŘECHODU	13
OBR. 09. KOTVENÍ POMOCÍ ŠROUBŮ -SCHÉMA.....	14
OBR. 10. KOTVENÍ LEPENÍM – SCHÉMA	14
OBR. 11. KOTVENÍ POMOCÍ ŠROUBŮ.....	14
OBR. 12. KOTVENÍ CELÉHO PROFILU -SCHÉMA	15
OBR. 13. KOTVENÍ DO KOTEVNÍ KAPSY -SCHÉMA	15
OBR. 14. KOTVENÍ POMOCÍ KOTEVNÍHO TRNU - SCHÉMA	15
OBR. 15. KOTVENÍ DO PRAHU.....	15
OBR. 16. SIMULACE PRŮJEZDU VOZIDLA MEZI SLOUPKY.....	17
OBR. 17. SLOUPEK V PŘIDRUŽENÉM PROSTORU	17
OBR. 18. SLOUPEK V HLAVNÍM DOPRAVNÍM PROSTORU	17

OBR. 19.	PŘECHOD PRO CHODCE – SLOUPKY ZABEZPEČUJÍ ROZHLED A ZVÝRAŽŇUJÍ SAMOTNÝ NEOSVĚTLENÝ PŘECHOD	20
OBR. 20.	NÁVRH ZABEZPEČENÍ ROZHLEDU NA PŘECHODU (PŘI DOVOLENÉ RYCHLOSTI 50 KM/H V OBCI)	20
OBR. 21.	SLOUPKY ZABRAŇUJÍCÍ VJEZDU VOZIDEL NA CHODNÍK PŘES PŘECHOD PRO CHODCE	21
OBR. 22.	SLOUPKY ZVÝRAŽŇUJÍCÍ DOPRAVNÍ STÍN V MÍSTĚ PŘECHODU PRO CHODCE	21
OBR. 23.	MÍSTO PRO PŘECHÁZENÍ	22
OBR. 24.	ÚROVŇOVÁ KŘIŽOVATKA – ZAJIŠTĚNÍ ROZHLEDU	22
OBR. 25.	ÚROVŇOVÁ KŘIŽOVATKA – DOPRAVNÍ STÍNY	23
OBR. 26.	ÚROVŇOVÁ KŘIŽOVATKA – PŘÍDATNÉ PRUHY	23
OBR. 27.	OKRUŽNÍ KŘIŽOVATKA – SMĚROVACÍ OSTRŮVKY, DOPRAVNÍ STÍNY	24
OBR. 28.	VJEZD – PODPORA ZÁKAZU STÁNÍ V MÍSTĚ VJEZDU	25
OBR. 29.	SOUBĚH CYKLOSTEZKY A KOMUNIKACE	25
OBR. 30.	ZVÝRAZNĚNÍ BEZPEČNOSTNÍHO ODSUTPU	25
OBR. 31.	ODDĚLENÍ PRŮCHOZÍHO PROSTORU	26
OBR. 32.	VÝJEZD CYKLOSTEZKY NA MÍSTNÍ KOMUNIKACI	26
OBR. 33.	PŘEJÍŽDĚNÍ PODÉLNÉ SOUVISLÉ ČÁRY	27
OBR. 34.	OSTRŮVKY – ZVÝRAZNĚNÍ PŘEVÝŠENÉ HRANY (LITVA)	27
OBR. 35.	VYMEZENÍ PRŮCHODU PRO PĚŠÍ NA PARKOVIŠTI (MEZI DVĚMA MÍSTY PRO ZTP)	27
OBR. 36.	SLOUPKY ZAMEZUJÍ Odstavování vozidel na zeleni (a zároveň v pruhu pro cyklisty)	28
OBR. 37.	PŮVODNÍ STAV – CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY	37
OBR. 38.	NOVÝ STAV (ŘÍJEN 2014) – CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY	37
OBR. 39.	SCHÉMA PŮVODNÍHO STAVU – CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY	38
OBR. 40.	SCHÉMA NOVÉHO STAVU – CYKLOSTEZKA U ZPEVNĚNÉ PLOCHY	38
OBR. 41.	DOTYK VOZIDLA A SLOUPKU	38
OBR. 42.	PŮVODNÍ STAV – STEZKA PRO CHODCE	39
OBR. 43.	NOVÝ STAV (2 MĚSÍCE PO OSAZENÍ) – STEZKA PRO CHODCE	39
OBR. 44.	ZIMNÍ OBDOBÍ (8 MĚSÍCŮ PO OSAZENÍ) – STEZKA PRO CHODCE	39
OBR. 45.	SLOUPKY PO ROCE PO OSAZENÍ	39
OBR. 46.	SCHÉMA PŮVODNÍHO STAVU – STEZKA PRO CHODCE	40
OBR. 47.	SCHÉMA NOVÉHO STAVU – STEZKA PRO CHODCE	40
OBR. 48.	PŮVODNÍ STAV – PŘECHOD PRO CHODCE	41
OBR. 49.	NOVÝ STAV (IHNEDE PO OSAZENÍ) – PŘECHOD PRO CHODCE	41
OBR. 50.	SCHÉMA PŮVODNÍHO STAVU – PŘECHOD PRO CHODCE	41
OBR. 51.	SCHÉMA NOVÉHO STAVU – PŘECHOD PRO CHODCE	41
OBR. 52.	SLOUPEK BEZ KLOUBU	43
OBR. 53.	SLOUPEK S AKTIVNÍM KLOUBEM	43
OBR. 54.	FLEXIBILNÍ PROTI-NÁRAZOVÝ SLOUPEK	44
OBR. 55.	FLEXIBLE BOLLARD 130 MM	44
OBR. 56.	FLEXIBLE PLASTIC BOLLARDS OR TRAFFIC DELINEATORS	45
OBR. 57.	BOLLARDFLEX	46
OBR. 58.	FLEXIBILNÍ SLOUPEK S PEVNÝM UCHYCENÍM	46
OBR. 59.	FLEXIBILNÍ SLOUPEK S KLOUBEM	47
OBR. 60.	LEITBOY POLLER	47
OBR. 61.	FLEXIBILNÍ PROSVĚTLENÝ SLOUPEK	48

POZNÁMKY:

STRANA

STRANA

STRANA

STRANA

STRANA



QR: název / ISB / www

Název:	Metodika navrhování flexibilních regulačních sloupků
Poskytovatel dotace:	Technologická agentura ČR v rámci projektu č. TA03030747: FLEXI - „Implementace flexibilních sloupků jako prvků městského inženýrství“
Rok vydání:	2015 - předpoklad
Místo:	Brno
Zhotovitel:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. , (IČ: 44994575) Líšeňská 33a, 636 00 Brno
	 CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU
Odpovědný řešitel:	Ing. Radim Striegler
Další řešitelé:	Ing. Jan Novák, Ing. Veronika Valentová, Ing. Lucie Vyskočilová
Další účastník projektu:	HIT HOFMAN, s.r.o. , (IČ: 485365539) Pražská 333, 252 44 Psáry
	<u><i>HIT HOFMAN s. r. o.</i></u>
Odpovědný řešitel:	Ing. Karel Hofman
Oponenti:	doc. Ing. Josef Kocourek, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, Ústav dopravních systémů Ing. Vlasta Michková, Ředitelství silnic a dálnic ČR
Fotodokumentace:	pokud není uvedeno jinak archiv CDV
Vydalo:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Náklad:	100 ks
Tisk:	Lubomír Červinka (IČ: 40981541)
Distribuce:	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 636 00 Brno www.cdv.cz , cdv@cdv.cz , tel.: +420 541 641 711

© CDV, 2015, 1. vydání

ISBN 978-80-88074-20-5

Projekt:

Implementace flexibilních sloupků jako prvků městského inženýrství (FLEXI) – TA03030747

Poskytovatel: Technologická agentura ČR

Doba řešení projektu: leden 2013 – prosinec 2015



Projekt FLEXI byl řešen v rámci třetí Veřejné soutěže ve výzkumu, vývoji a inovacích vyhlášené v roce 2012 v programu ALFA. Řešení projektu bylo zaměřeno na lokality, kde častým nedodržováním § 27 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, dochází k narušení rozhledových poměrů. Typickými místy, kde k tomu dochází, jsou: přechody pro chodce, plochy opatřené dopravními stíny, souběh cyklostezky a silniční komunikace, vyústění cyklostezky do komunikace, ochranné ostrůvky a mnoho jiných. Hlavní myšlenkou osazování těchto sloupků na pozemních komunikacích je: **„Pokud o sobě budou účastníci provozu vědět navzájem, výrazně se sníží riziko dopravní nehody“**. Jedná se o regulaci nebo zvýraznění všech míst, která vyžadují zvýšenou pozornost účastníků silničního provozu za účelem snížení rizika.

Nástroje vhodné pro realizaci sloupků na lokalitě:

SPECIÁLNÍ BEZPEČNOSTNÍ INSPEKCE

je nástroj určený pro identifikaci potenciálních rizik a bezpečnostních nedostatků stávající komunikace a jejího bezprostředního okolí pomocí kontroly, která je prováděna vyškoleným týmem akreditovaných bezpečnostních auditorů. Inspekce se neobejde bez návštěvy předmětné lokality, zakreslení situace a analýzy rozhledových poměrů. Zahrnuje analýzu požadavků všech účastníků provozu na jejich bezpečí.



IDENTIFIKACE MÍST ČASTÝCH DOPRAVNÍCH NEHOD

slouží především pro eliminaci příčin dopravních nehod (dopravních konfliktů). Vychází z faktu, že DN nebo konflikty se velmi často koncentrují na určitá místa nebo úsek silniční sítě, např.: přechody pro chodce, místa pro přecházení, křižovatky, sjezdy, aj. Díky **NEHODOVÉ ANALÝZE** lze navrhnout efektivní **BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ**, které příčinu nehodovosti buď odstraní, nebo sníží její následky.





www.cdv.cz

