

Ministerstvo dopravy ČR

1. Změnit současný negativní a zamítavý postoj Odboru pozemních komunikací MD k aplikacím zemních vícebarevných LED návěstidel do dopravní infrastruktury a přesvědčit pracovníky Odboru pozemních komunikací o jejich jedinečných dopravně-bezpečnostních vlastnostech tak, aby nebránili jejich užívání a naopak jejich užívání podporovali. Vhodné aplikace zemních LED návěstidel významně zvyšují bezpečnost silničního provozu a tak přispívají k záchraně lidských životů. Ověřeno v praxi.
2. Spustit změnu legislativy tak, aby světelné signály tvořené zemními LED návěstidly měly oporu v zákoně.
3. Do tvorby a úpravy legislativy přizvat společnost PDSystems s.r.o., která je inventorem vícebarevného zemního LED návěstidla a současně tvůrcem řady jeho aplikací. Tato společnost má m.j. nejvíce zkušeností s implementacemi zemních LED návěstidel do dopravní infrastruktury v ČR (www.bezpecneprechody.cz).

Zdůvodnění:

- a. *Nejsou známy dopravní nehody vozidlo&chodec na přechodech pro chodce s instalovanými LED návěstidly ať v pasivní (1. Generace) nebo aktivní (2. a 3. Generace) verzi od roku 2004, kdy byly poprvé instalovány v ČR. Tímto lze považovat jejich dopravně-bezpečnostní přínos za ověřený praxí.*
- b. *Pro způsoby užití zemních LED návěstidel existují doporučující stanoviska č. 4 dopravně psychologických posudků renomované společnosti Centrum dopravního výzkumu, v.v.i. Viz přílohy.*
- c. *Aplikace zemních LED návěstidel na přechodech pro chodce ve Frýdku Místku získaly ocenění děkana Dopravní fakulty ČVUT. Cena je podepsána prof. Petrem Moosem a Ing. Gustavem Slamečkou, MBA t.č. ministrem dopravy.*
- d. *Bylo vydáno schválení MD ČR, viz příloha.*
- e. *Technické podmínky TP 217 nevhodně upravují užití zemních LED návěstidel "vodících a zvýrazňujících knoflíků".*
- f. *Existuje i právní analýza, která užití LED návěstidel z hlediska platné legislativy nebrání. Viz příloha advokátní kanceláře Čalfa, Bartošík a partneři.*

Požadavky na úpravu TP217

1. Sjednotit způsob umístění LED zvýrazňujících knoflíků a jejich množství na přechodech pro chodce. Způsob umístění = **STŘED bílého pruhu** vodorovné dopravní značky V7 Přejíždění pro chodce. Tedy na příčné ose přechodu pro chodce x podélné ose bílého pruhu "zebrý". **Množství shodné s počtem pruhů vodorovné dopravní značky V7 Přejíždění pro chodce.**

Zdůvodnění:

- a) *Zemní LED zvýrazňující knoflíky vyzařují světlo v rozsahu -2°... +30°. Svítí tedy pod úhlem -2° pod sebe a **podporují reflexi** vodorovné dopravní značky (VDZ) do zorného pole řidiče přijíždějícího vozidla. To je hlavní smysl jejich užití.*

- b) Když se knoflíky instalují před VZ V7 tak, jak je uvedeno v TP217, žádnou reflexi VZ nepodporí ani nevytvoří.
- c) Stávající TP217 se snaží umístěním "knoflíků" jakoby vykolíkovat prostor přechodu pro chodce. Při pohledu z ptačí perspektivy by to mohlo být zajímavé řešení, ale z pohledu řidiče jedoucího vozidla toto nemá smysl. Z pohledu ceny je taková aplikace významně vyšší. Většina výrobců nabízí obousměrně svítící knoflíky.
- d) Umístění knoflíků před VZ V7 zavádí novou úpravu na dopravní infrastrukturu. Řidič před takovým přechodem chvíli přemýšlí, co tam vlastně vidí. Na chvíli to odvede jeho pozornost, což je nebezpečné. Naopak vidí-li to uprostřed bílého pruhu zebry, je to logické, srozumitelné a ergonomické.

2. Vyjmout aplikace knoflíků se žlutým (žluto-oranžovým) světlem na přechodech pro chodce.

Zdůvodnění:

Zvýrazňování přechodů pro chodce žlutým přerušovaným světlem zemních LED knoflíků v libovolném počtu je nevhodné až nesmyslné z dopravně-psychologického hlediska.

3. Zpřísnění technických požadavků na zemní LED zvýrazňující knoflíky - minimální světelný výkon pro den, maximální světelný výkon pro noc, regulace intenzity světla přímo v knoflíku, monitoring funkcionality každého LED zdroje, mechanická odolnost, dvě barvy (červená/bílá) pro přechody pro chodce. Bílá vstřícně k přijíždějícím vozidlům, současně červená z/do protisměru.

4. Změnit názvosloví z knoflíku na zemní LED návěstidlo.

Zdůvodnění:

Dopravní knoflík je pasivní optický prvek, který má v legislativě svou definici. Naopak zemní LED návěstidlo je aktivní optický prvek odlišný od dopravního knoflíku zejména funkčně a konstrukčně. Zaslouží si i své charakteristické názvosloví a rovněž místo v legislativě.

5. Vložit do TP217 definici systému aktivní bezpečnosti chodců, který je znám pod názvem Bezpečný přechod 2. a 3. Generace. Výrazně doporučit 3. Generaci oproti 2. a 1. Generaci.

Zdůvodnění:

Navzdory existenci tohoto systému v 2. Generaci již od roku 2005, tak TP217 v roce 2010 tuto skutečnost ignorovaly. Tvůrci TP217 byly na existenci 2. a 3. Generace systému aktivní bezpečnosti chodců několikrát včas a zdvořile upozorněni. Bezvýsledně.

Návrh textu úpravy TP217:

Zemní LED návěstidla

Zemní LED návěstidla budou nerezová, celokovová obousměrná, až čtýřbarevná. Zemní LED návěstidla budou odolná vůči trvalému mechanickému zatížení většímu než 90t. Dále budou odolná proti tlaku vodního sloupce vyššímu než 100m. Konstrukce zemních LED návěstidel bude splňovat samočistící funkci. Stupeň celkového krytí zemního LED návěstidla bude IP68.

Zemní LED návěstidla budou instalována v průsečících příčné osy přechodu pro chodce s podélnou osou každého jednotlivého bílého pruhu vodorovné dopravní značky V7 Přechod pro chodce. Příčná osa přechodu pro chodce je příčná z pohledu řidiče

vozidla, tedy příčná vzhledem ke směru jízdy vozidel. Zemní LED návěstidla budou instalována nezávisle na Vodičích páslech přechodu pro chodce. LED návěstidla budou orientována svítící stranou vstřícně proti najíždějícím a odjíždějícím vozidlům. Vlastní umístění LED návěstidel vyplývá z grafické přílohy.

Kotvení a vlastní montáž bude provedena do vyfrézované šachty ve vozovce. Kabele budou vedeny vyfrézovanou drážkou nebo chráničkou. LED návěstidla a kabele budou zalepeny studenou vodě odolnou nenasákavou (neporézní) zálivkovou hmotou s pevností v tlaku $>70\text{N/mm}^2$, v ohybu a tahu $>30\text{N/mm}^2$ s dlouhodobou tepelnou odolností až $+80^\circ\text{C}$ a krátkodobou až $+120^\circ$.

Požadované světelné parametry každého zemního LED návěstidla v minimálních hodnotách pro denní režim:

světelný tok bílé = 350lm (207cd), neutrální bílá v rozsahu 3700-5000K

světelný tok červené v jednobarevném provedení 152lm (124cd)

světelný tok červené v dvoubarevném provedení = 114lm (93cd).

Za snížené viditelnosti a v noci budou tyto hodnoty dynamicky regulovány v rozmezí 1-100% z výše uvedených denních hodnot. Regulace světelného toku zemních návěstidel bude prováděna pomocí technologie PWM (pulsně šířková modulace) přímo v každém zemním LED návěstidle nezávisle tak, aby nebyla narušena elektromagnetická kompatibilita celého systému.

Zemní LED návěstidla budou v nepřetržitém provozu 24 hodin denně, 365 dní v roce.

Řízení, monitoring a napájení zemních LED návěstidel

Řídicí systémy dopravně-bezpečnostních aplikací se zemními LED návěstidly budou splňovat následující funkce:

1. Nezávislé řízení každého jednotlivého LED zdroje zemních LED návěstidel.
2. Monitoring funkce jednotlivých LED zdrojů zemních LED návěstidel.
3. Monitoring stáří jednotlivých LED zdrojů zemních LED návěstidel.
4. Monitoring teploty uvnitř každého zemního LED návěstidla.
5. Monitoring vlhkosti uvnitř každého zemního LED návěstidla.
6. Monitorovaná data k dispozici v délce jednoho týdne zpět pro potřebu analýzy případné dopravní nehody v místě instalace dopravně-bezpečnostní aplikace se zemními LED návěstidly.

Zemní LED návěstidla ve vozovce budou napájena z řídicí jednotky systému bezpečným malým stejnosměrným napětím do 16-ti V.

Detekční zařízení chodců na přechodech pro chodce

Nedílnou součástí dopravně-bezpečnostní aplikace zemních LED návěstidel na přechodech pro chodce bude technologie sledování aktuálního výskytu chodce na přechodu pro chodce a v jeho těsné blízkosti. Tedy ve vozovce na dopravní značce V7 Přechod pro chodce a současně v těsné blízkosti vozovky, tedy ještě na chodníku, kde se

chodec rozhoduje a připravuje vstoupit do vozovky. Detekční zařízení vytvoří automatický, bezkontaktní detekční systém, který sleduje výskyt a pohyb chodců na přechodu pro chodce a vymezené části na obou přilehlých stranách chodníků jako souvislou detekční zónu. Jinými slovy bezkontaktní detekční systém vytvoří souvislou detekční zónu pokrývající vodorovnou dopravní značku V7 Přechod pro chodce a vymezená místa na přilehlých chodnících. Detekční systém bude zajišťovat automatickou detekci chodce při jeho pohybu i při jeho přípravě na pohyb detekční zónou. Detekční systém rozpozná stojícího chodce ve vymezených místech a pohybujícího se chodce celou detekční zónou přechodu pro chodce. Detekční systém bude tvořen jednotlivými detektory, které budou umístěny v bezpečné výšce minimálně 3,5m nad povrchem chodníku na obou stranách přechodu pro chodce a na středním dělicím ostrůvku je-li v místě instalován. Na krajních stožárech budou umístěny 2+2 detektory. Na středním dělicím ostrůvku jeden. Detektory pracují na bázi STEREO-VIDEO detekce a mikrovlnné (MW) detekce. Oba typy detektorů budou určeny (a byly tak i vyvinuty) speciálně pro detekci chodců, nikoliv vozidel. Detektory budou mít schopnost eliminovat falešné detekční stavy způsobené rušivým světlem, nebo gradientem světla odrážejícího se od povrchu detekční zóny v důsledku svícení reflektorů jedoucích vozidel a nebo naopak stínů jedoucích vedle vozidel např. při západu nebo východu slunce. Tvar detekční zóny bude možné přesně nastavit a přizpůsobit geometrii daného přechodu pro chodce.

Detekční systém bude v nepřetržitém provozu 24 hodin denně, 365 dní v roce.

Funkce zemních LED návěstidel na přechodech pro chodce

Zemní LED návěstidla zvýrazňují VZD V7 Přechod pro chodce v době absence chodce(ů) bílým spojitým světlem vstřícně k přijíždějícím vozidlům - světelný tok v denních hodnotách min. 350lm (207cd), neutrální bílá v rozsahu 3700-5000K. Současně do protisměru budou svítit spojitě červeně - světelný tok v denních hodnotách min. 120lm (124cd). Pro zvýraznění aktuálního výskytu chodce(ů) v detekční zóně přechodu pro chodce během přecházení vozovky bude světelná odezva tvořena kombinací 3 až 5-ti červených záblesků frekvence 6-10Hz a delšího přerušení "tmy" se střídou 25:75. Světelný tok 90lm (93,6cd) vstřícně k přijíždějícím vozidlům a 120lm (124cd) současně do protisměru. Vizualní charakter výstrahy bude shodný pro všechna zemní LED návěstidla obousměrně.

Detekční systém a indikace bude v nepřetržitém provozu 24 hodin denně, 365 dní v roce.

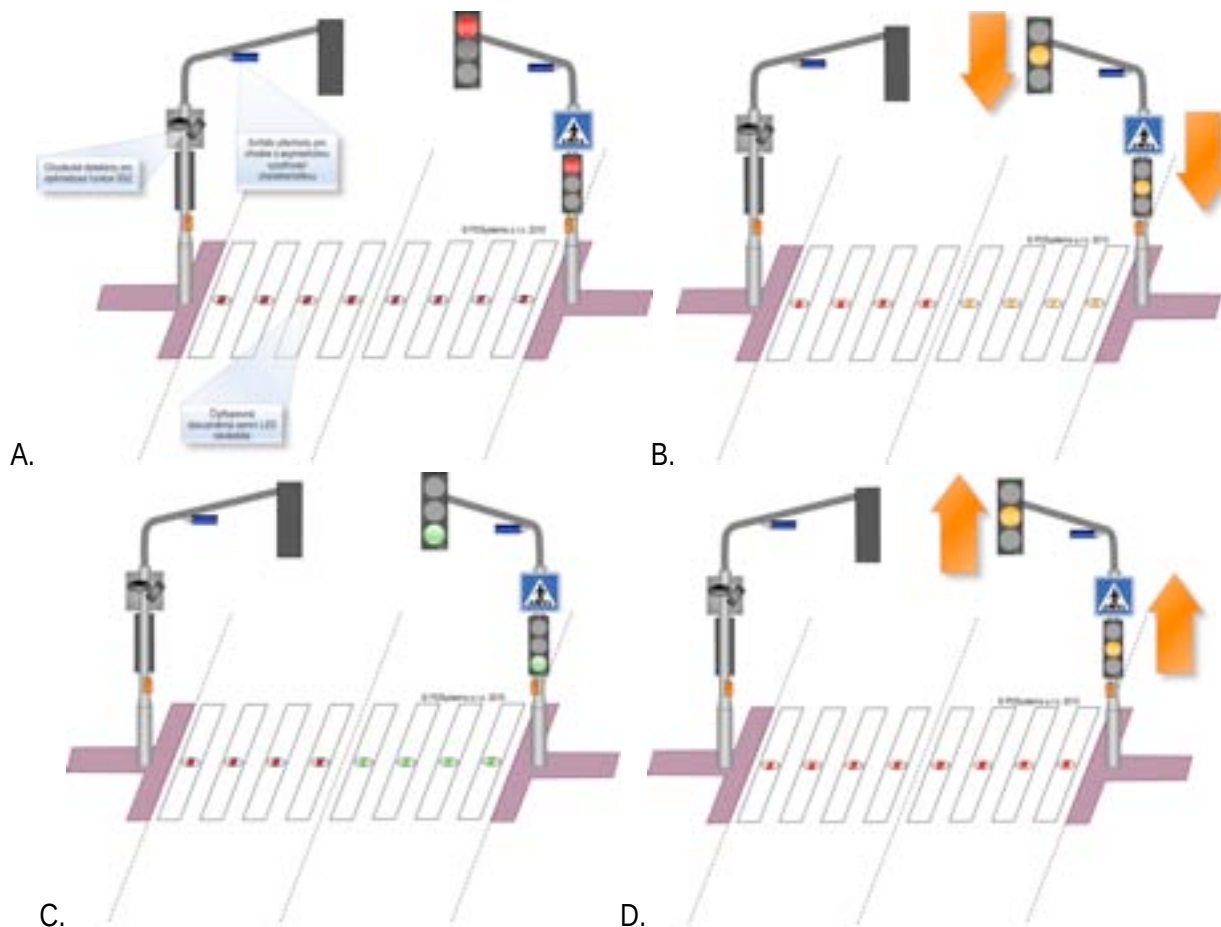
Předsazená signalizace

V místech, kde jsou omezeny rozhledové podmínky pro řidiče vozidel doporučujeme instalovat zemní LED návěstidla do střední dělicí čáry a prodloužit tak světelnou návěst o několik desítek metrů před vlastní přechod pro chodce.

Přechodem z bílého spojitého světla nebo zhasnutého stavu na žluté přerušované světlo předsazených zemních LED návěstidel zajistíme výstrahu a upozornění řidičů jedoucích vozidel na blížící se místo potenciálního střetu s chodcem.

Předsazená signalizace je vhodná zejména v místech zhoršených rozhledových poměrů pro řidiče vozidel přijíždějících k přechodu pro chodce.

Funkce zemních LED návěstidel na přechodech pro chodce řízených SSZ ve variantě bílá, žlutá, červená, zelená



Signály zemních LED návěstidel pracují shodně se signály světelně signalizačního zařízení v jízdních pruzích v daném směru jízdy, v protisměru bude stabilně svítit červená linie. Pro vyšší ochranu chodce, který příliš spoléhá na světelnou signalizaci a vchází do vozovky bezprostředně po rozsvícení své zelené přejde zelená linie zemních LED návěstidel okamžitě do červené, tedy souběžně se žlutým světlem "pozor" na SSZ. V případě odstávky SSZ svítí spojitě bíle vstřícně k příjezdějícím vozidlům v jejich směru jízdy a současně spojitě červeně do protisměru.

Chodecké detektory slouží pro optimalizaci funkce SSZ a eliminaci falešných poptávek na chodeckou prioritu způsobených zejména rozpustilými dětmi nebo chybějícími chodci. Detekční systém po stisknutí chodeckého tlačítka sleduje detekční zónu přechodu pro chodce. Detekuje-li chodce, potvrdí mu začátek priority dle parametrů řadiče SSZ, délka chodecké zelené bude upravena dle aktuálního výskytu chodce(ů) v detekční zóně přechodu pro chodce až do maximálního času řadiče SSZ. Tedy rychle jdoucí chodec(i) = krátký čas chodecké priority, pomalu jdoucí chodec(i) delší čas chodecké priority. Naopak opustí-li chodec detekční zónu následně po stisknutí tlačítka, zůstane priorita vozidlům bez přerušení.

Optimalizace funkce SSZ pomocí detekční zóny přechodu pro chodce přispěje ke zvýšení plynulosti dopravy a tím i její vyšší bezpečnosti.

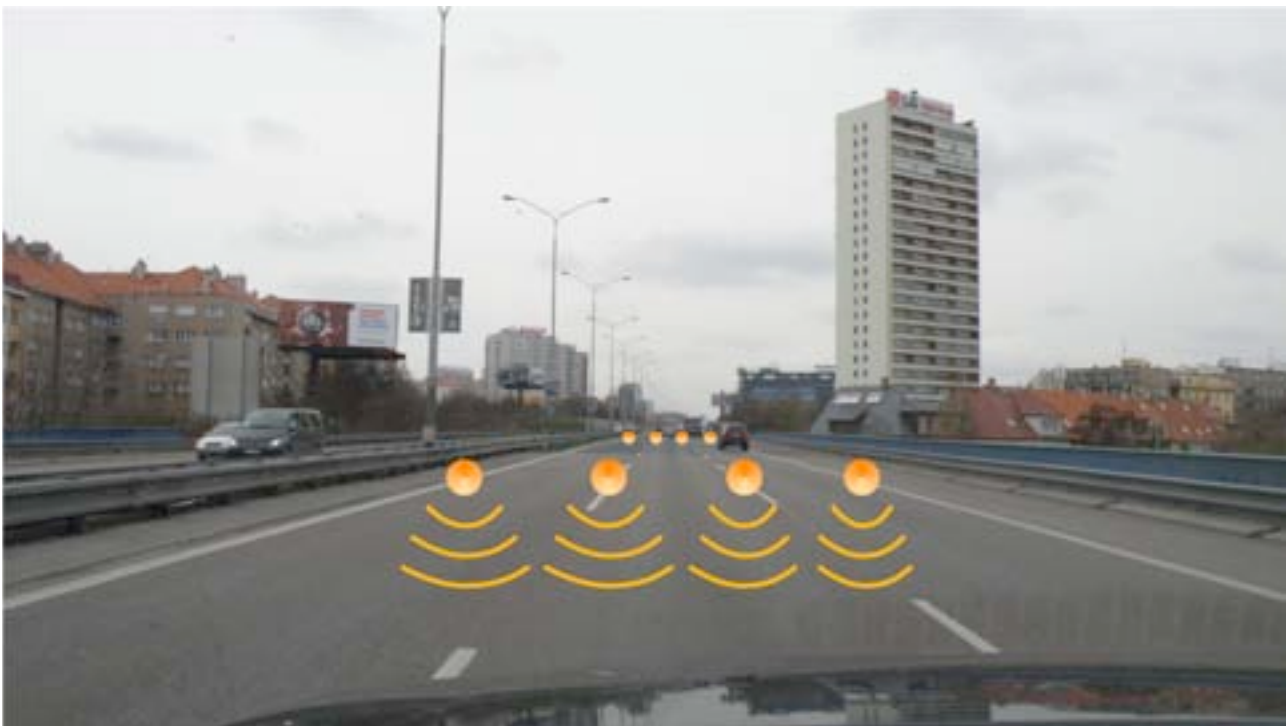
Funkce zemních LED návěstidel na křižovatkách řízených SSZ ve variantě bílá, žlutá, červená, zelená

Osazení zemními LED návěstidly ve smyslu navigace vozidla při průjezdu křižovatkou a eliminace chybného manévru (vjetí do protisměru, špatné odbočení, špatné zařazení do jízdních pruhů za křižovatkou apod). Navigace vozidla bude řešena rozsvícením liniového vedení, t.j. neblinkající bílé barvy. Průjezdny jízdní pruh (pruhy) bude protažen za kritické místo střetu s protisměrnými jízdními pruhy. Protisměrné jízdní pruhy nebo nepovolené vjezdy budou "zavřeny" červenou neblinkající linií nebo zobrazením červeného kříže, t.j. dopravní značkou S8a Zakázaný vjezd vozidel do jízdního pruhu a jeho změna na zelenou šipku, t.j. S8b Volný vjezd vozidel do jízdního pruhu. Toto řešení je vstřícnější pro řidiče s porušeným barvocitem.

Signály zemních LED návěstidel pracují shodně se signály světelně signalizačního zařízení.

Funkce zemních LED návěstidel v návaznosti na liniové řízení dopravy ve variantě žluté blikající

Osazení LED návěstidly je uvažováno po úsecích pozemních komunikací, kde se předpokládá tvorba kolon vozidel. Smyslem je varovat řidiče, že se blíží ke koloně, případně překážce v provozu. Upřesnění a zdůvodnění tohoto varování by řidiči bylo poskytnuto následně např. na ZPI (zařízení pro provozní informace) či PDZ (proměnná dopravní značka).



Vizualizace varování žlutým světlem před příjezdem do kolony (kongesce)

Funkce zemních LED návěstidel na železničních přejezdech

Fyzické umístění zemních LED návěstidel - napříč vozovkou před železničními přejezdy v počtu minimálně 2ks nebo jeho násobku pro každý jízdní pruh. Signalizace bude prováděna přes všechny jízdní pruhy současně a synchronně se svislými návěstidly S14a Dvě červená střídavě přerušovaná světla signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení a S14b Přerušované bílé světlo signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení. Nutno signalizovat automobilům i z protisměru pro zabránění v objíždění úpravy.

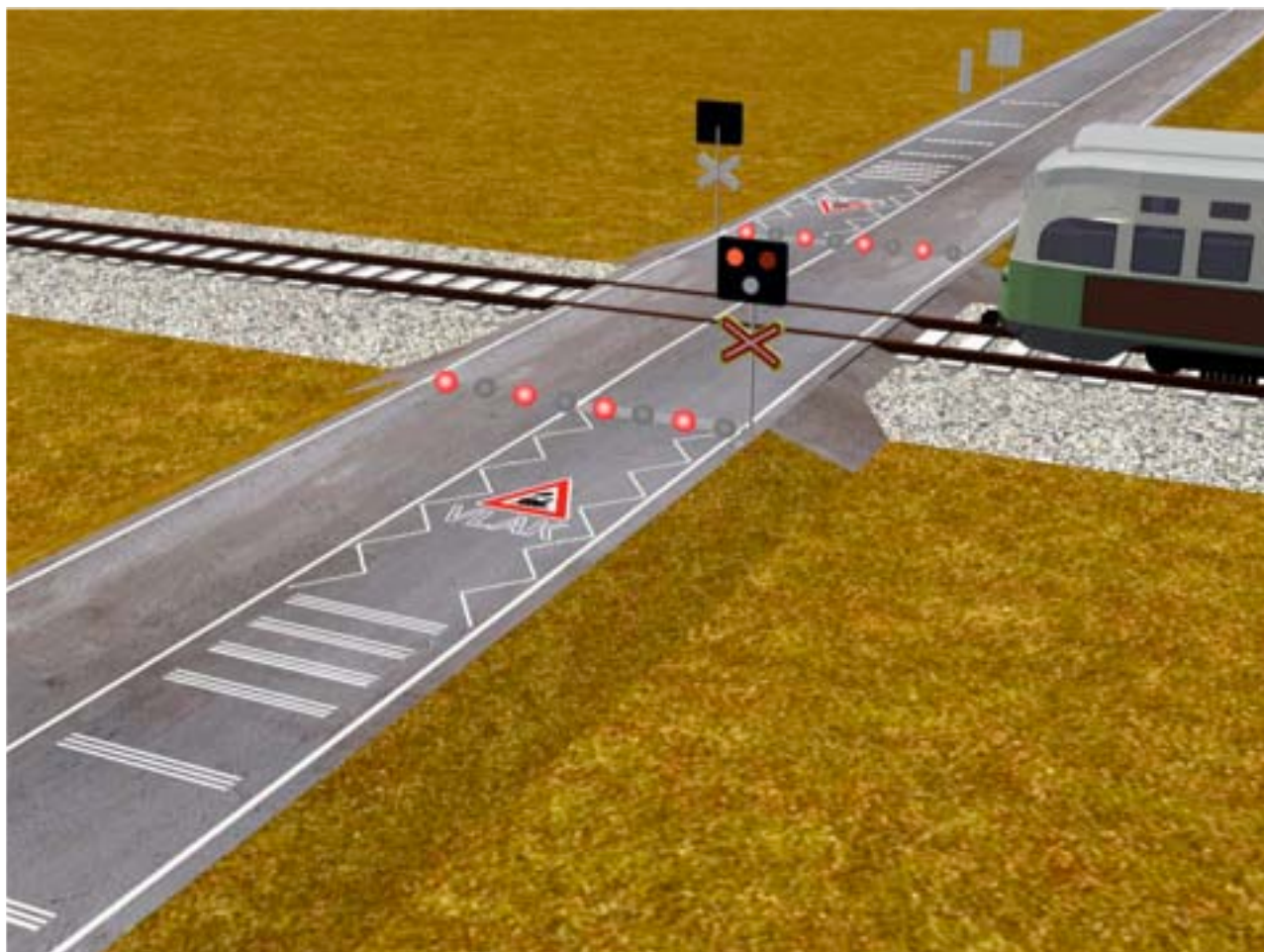
Pro zajištění synchronizace se svislými návěstidly S14a, S14b (shodně i S13) bude řídicí systém dopravně-bezpečnostní aplikace se zemními LED návěstidly propojen se systémem drážního zabezpečovacího zařízení.

Propojení obou systémů bude provedeno bezpečně a spolehlivě tak, aby nebyla ovlivněna bezpečnost a spolehlivost obou systémů.

Signál s červeným světlem zemních LED návěstidel

Signalizace bude prováděna přes všechny jízdní pruhy současně a synchronně se svislými návěstidly S14a Dvě červená střídavě přerušovaná světla signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení dle následujících obrázků:





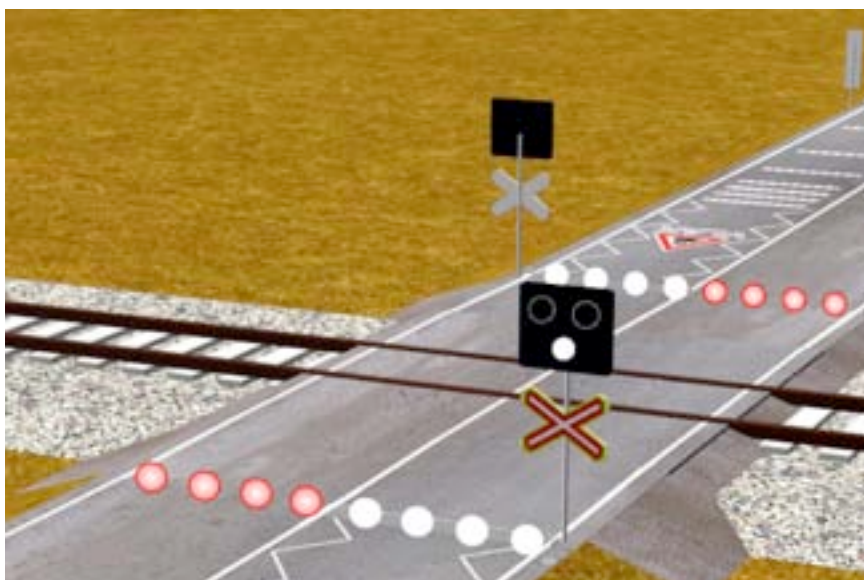
Signál s bílo-červeným světlem zemních LED návěstidel

Bílým světlem shodně se signálem S14b Přerušované bílé světlo signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení budou řidiči automobilů upozorněni na stav VOLNO, kdy mohou bezpečně překonat železniční přejezd. Tímto signálem budou zároveň upozorněni na vlastní místo křížení železniční a silniční dopravy a na omezení z toho vyplývající - omezení rychlosti jízdy a zákaz předjíždění.

Zdůvodnění:

Signálem s bílým světlem zemních LED návěstidel přispíváme ke zklidnění dopravy (změna chování řidičů vozidel) neboť je řidič přibližujícího se vozidla o tomto místě informován již na vzdálenost několika desítek a v závislosti na místních poměrech až několika stovek metrů před vlastním železničním přejezdem. Řidiči silničních vozidel tak získají klíčovou informaci pro jejich rozhodování včas a včas přizpůsobí svou jízdu, aby sebe nebo ostatní účastníky dopravy neohrozili.

Protisměr vždy současně spojitě červeně - aby se řidiči vozidel na železničním přejezdu nepředjížděli dle následujícího obrázku:

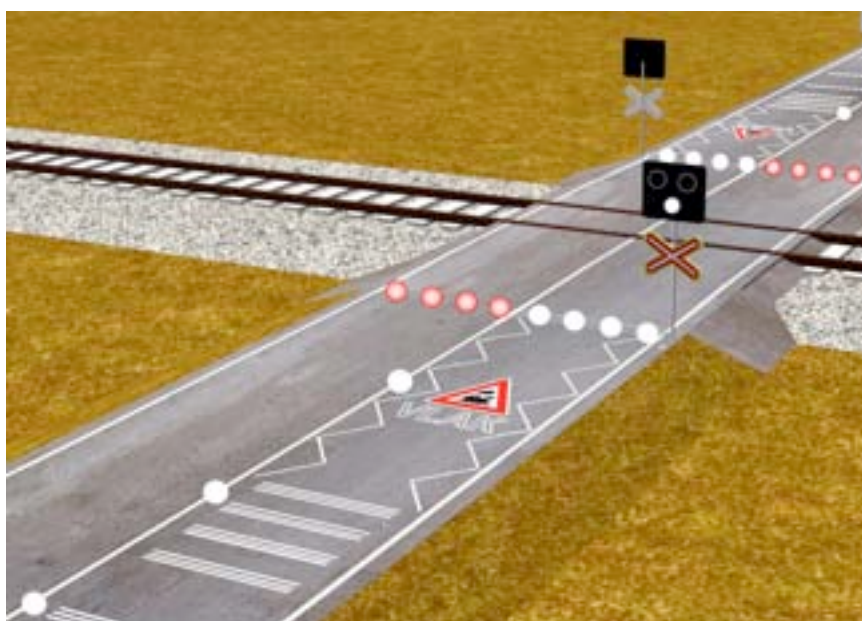


Předsazená signalizace

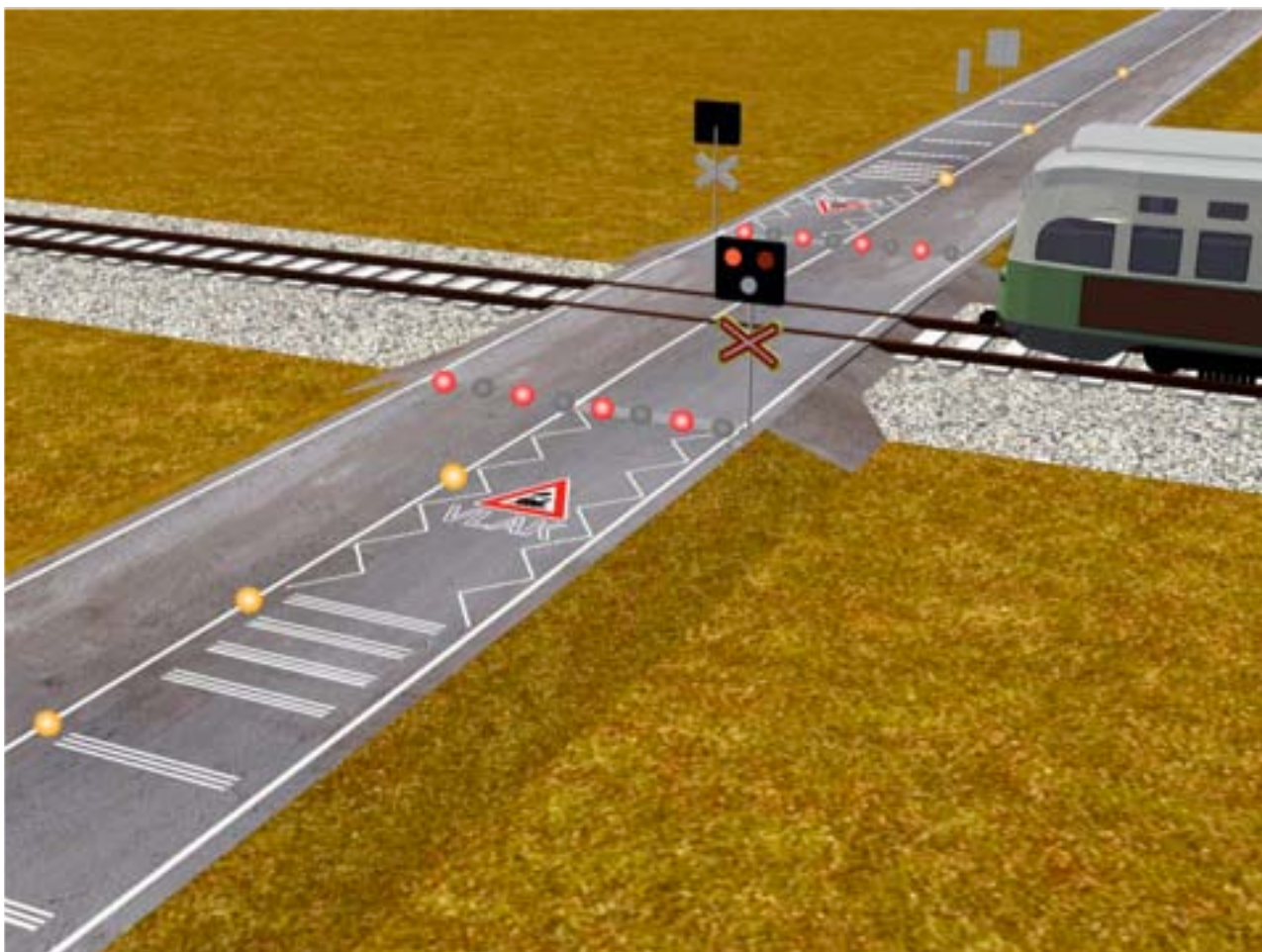
V místech, kde jsou omezeny rozhledové podmínky pro řidiče vozidel doporučujeme instalovat zemní LED návěstidla do střední dělicí čáry a prodloužit tak světelnou návěst o několik desítek metrů před vlastní železniční přejezd.

Přechodem z bílého spojitého světla na žluté přerušované předsazených zemních LED návěstidel zajistíme výstrahu a upozornění řidičů jedoucích vozidel na blížící se nebezpečné místo, na blížící se vlakovou soupravu ještě dříve než řidič vozidla uvidí svislá návěstidla drážní signalizace S14a. Dvě červená střídavě přerušovaná světla signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení.

Předsazená signalizace je vhodná zejména v místech zhoršených rozhledových poměrů pro řidiče vozidel přijíždějících k železničnímu přejezdu.



Vizualizace ochrany železničního přejezdu předsazenými zemními LED návěstidly – VOLNO



Vizualizace ochrany železničního přejezdu předsazenými zemními LED návěstidly– POZOR vlak !

Funkce zemních LED návěstidel na křižovatkách s tramvajovým tělesem

Zvláštní skupinou křížení komunikací s drážními vozidly jsou přejezdy tramvajových pásů ve městech. Zde je většinou ještě jeden problém a to současné křížení s chodeckými nebo cyklo trasami. U chodců existuje zvláštní nebezpečí neboť při překonávání vozovky mají relativní přednost před automobily, ale na tramvajovém tělese tuto přednost nemají. Bohužel ne každý chodec si je toho vědom.

Pro zvýšení ochrany (bezpečnosti) jedoucích vozidel a chodců (cyklistů) v místech křížení jejich tras s tramvajemi doporučujeme následující systém detekce příjezdu tramvajových vozidel a způsob indikace do zorného pole ostatních účastníků dopravy.

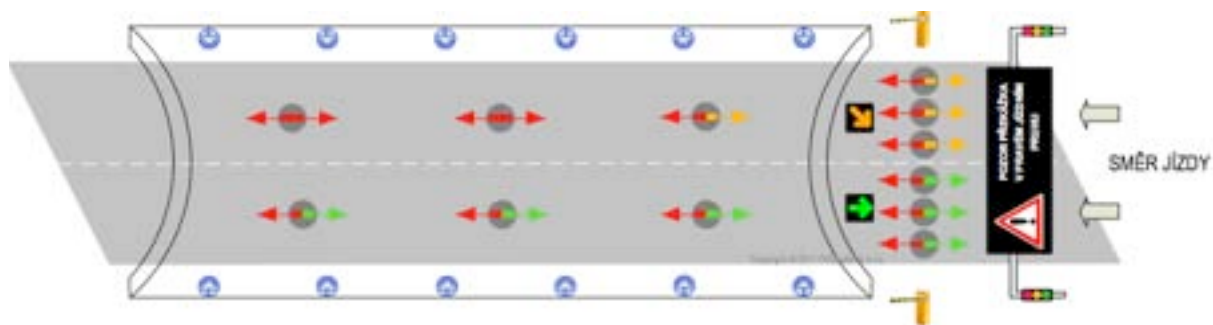


Vizualizace přijíždějící tramvaje zemními LED návěstidly– POZOR tramvaj!

V tomto stavu indikujeme přijíždějící tramvaj. Indikace probíhá shodně jako na železničním přejezdu.

Funkce zemních LED návěstidel v automobilových tunelech

1. Řízení dopravy
2. Navigace osob do bezpečí v případě stavu emergency



Poznámky a doplňující informace:

Význam červené barvy v dopravě & v LED návěstidlech

1. Na přirozeném barevném podkladu okolí červená barva chybí.
2. Všechny dopravní značky, které "něco řeší" jako jsou příkazy, zákazy jsou bílo-červené.
Tyto typy dopravních značek mají právě červený lem pro své zvýraznění.
3. Brzdová světla všech homologovaných vozidel.
4. Zadní obrysová světla všech homologovaných vozidel.
5. Semaforey.
6. Drážní návěstidla.
7. Nově přibudou pravděpodobně i majáky policejních aut společně s modrou.
8. Účastníci jsou na výstrahu v podobě červené barvy zvyklí a rozumí ji.

Výstražná funkce červené barvy je zřejmá. Vlnová délka červené nejlépe vyhovuje pro denní i noční užití. Pak následuje modrá, která není ve dne tolik výrazná, dále žlutá a jako poslední je bílá.

Chceme-li tedy ochránit zranitelnější účastníky dopravy tak nejspíše zvolíme červenou barvu.

Příklad z přechodů pro chodce:

Aplikace bezpečných přechodů pro chodce 3. Generace poskytuje aktivní ochranu chodcům 24 hodin denně. Tedy i/zejména ve dne, kdy jich chodí nejvíce a i proti slunci právě červenou barvou světla. Aplikace 2. Generace zvýrazňuje chodce přerušovaným bílým světlem proti slunci. Těžko lze zvýrazňovat chodce barvou slunce proti slunci. To by mělo být zřejmé. Barva slunce je bílá, žlutá, resp. žluto-oranžová.

Význam žluté:

1. Mimo provoz v případě semaforů nejsou-li funkční.
2. Mimo provoz u stojících automobilů.
3. Práce na silnici.
4. Změna způsobu projíždění.
5. Krátkodobá úprava dopravního značení.

Řidiči jsou zvyklí žlutou objíždět, vyhýbat se jí. Na přechodu pro chodce by jí museli projíždět, což nedává smysl...

Zelená se nehodí v souvislosti s významem semaforové zelené, navíc je velmi často na přírodním barevném podkladu (tráva, listí apod.).

Modrá také není vhodná. Není ve dne dostatečně výrazná a hlavně nemá souvislost s rizikem střetu vozidlo&chodec.

Světelný výkon

Pro účinné fungování dopravně-bezpečnostních systémů využívajících funkce zemních LED návěstidel jsou klíčové jejich světelné technické parametry. Slabé světelné parametry degradují dopravně bezpečnostní aplikace pouze na noční užití, případně na užití za snížené viditelnosti. Naopak největší dopravní výkony jsou

realizovány zejména během dne. Ve dne je na dopravní infrastruktuře nejvíce vozidel, nejvíce chodců.

Mechanická odolnost zemních LED návěstidel

Mechanické vlastnosti přímo ovlivňují životnost systémů. Je zřejmé, že zemní LED návěstidla jsou trvale extrémně namáhána vozidly různých hmotností za jakéhokoli počasí, denní a roční doby. Návěstidla musí být dostatečně robustní a musí mít samočisticí funkci.

Mechanická odolnost instalace zemních LED návěstidel

Zde hraje významnou roli typ užitého lepicího materiálu a stav vozovky v místě instalace. V případě nekvalitní živичné směsi není aplikace trvanlivá.

Způsob instalace zemních LED návěstidel

Způsob instalace závisí na typu aplikace.

Přechody pro chodce = střed bílého pruhu VDZ V7 Přechod pro chodce.

Železniční přejezdy = napříč všemi jízdními pruhy

Automobilové tunely = střed jednotlivých jízdních pruhů

Řízené křižovatky = závisle na VDZ a místních podmínkách. Tvarové řešení "zemní LED světelná závora", "zemní LED světelný kříž" nebo/a "zemní LED světelná šipka".

Podjezdy = závisle na VDZ a místních podmínkách. Tvarové řešení "zemní LED světelná závora", "zemní LED světelný kříž" nebo/a "zemní LED světelná šipka".





Zimní údržba

Tvarové řešení významně ovlivňuje odolnost zemních LED návěstidel při zimní údržbě. Rovněž významné je hledisko dodržování provozních podmínek užívání pluhů a radlic.

Řídící a monitorovací funkce zemních LED návěstidel

Technika ovlivňuje bezpečnost užití zemních LED návěstidel. Vedle řídicích funkcí jsou nezbytné i monitorovací funkce. Je nutné zajistit dynamickou regulaci světelného toku tak, aby nedocházelo k oslnění řidičů vozidel a synchronizaci vizuální informace celé aplikace. Monitoring funkčnosti jednotlivých světelných zařízení je nezbytný pro zajištění bezpečného a dokladovatelného fungování.

Jednotlivé aplikace v dopravě

1. Automobilové tunely
2. Řízené křižovatky
3. Neřízené křižovatky
4. Přechody pro chodce
5. Železniční přejezdy
6. Křižovatky s tramvajovým tělesem
7. Řízení dopravy v místech výjezdů vozidel s právem přednosti v jízdě
8. Mostní konstrukce – upozornění na výskyt mostu a případné námrazy
9. Řízení dopravy v prostorách se sníženým/zúženým průjezdným profilem (garáže, podzemní parkoviště, podjezdy...)
10. Způsoby varování řidičů při překročení povolené rychlosti
11. Způsob varování řidičů (cyklistů) před přejezdem pro cyklisty

Detekční systém přechodů pro chodce

Významnou součástí systému aktivní bezpečnosti chodců je tzv. detekční zóna přechodu pro chodce. Zde se lze dopustit několika chyb, které významně degradují systém.