

# OSVETLENIE PRIECHODU PRE CHODCOV S BEZPEČNOSTNOU SIGNALIZÁCIOU

## LIGHTING PEDESTRIAN CROSSINGS WITH SECURITY

Miroslav KOPECKÝ

### **Resumé**

*Priechody pre chodcov sú súčasťou rozsiahlych infraštruktúr cestných sietí nie iba na Slovensku ale vo všetkých vyspelejších krajinách sveta. Niektoré sú vytvárané z ohľadom na bezpečnosť chodcov a tiež na plynulosť cestnej premávky. Cieľom práce ŠVOUČ je analyzovanie technológií používaných v súčasnosti na zabezpečenie bezpečnosti a ochrany zdravia chodcov na priechodoch, a tiež navrhnutie vlastného riešenia na zvýšenie ich bezpečnosti.*

### **Abstract**

*Crosswalks are part of large-scale infrastructure of road networks not only in Slovakia but in all advanced countries. Some are created from pedestrian safety and also the flow of traffic. ŠVOUČ aim of this work is to analyze the technologies currently used to ensure the health and safety of pedestrians at crossings and also design custom solution for upgrading their security.*

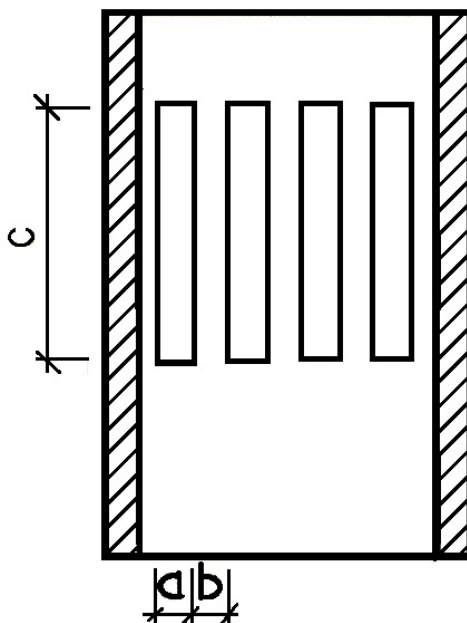
### **ÚVOD**

Priechod pre chodcov je miesto umožňujúce chodcom prejsť cez komunikáciu bez ujmy na zdraví. Priechody pre chodcov sa nachádzajú na všetkých cestách I. a II. triedy, na miestach, kde sú predpoklady prechodu chodcov cez miestnu komunikáciu. Priechody cez cestu sú pre chodcov najnebezpečnejším miestom.

Problematika priechodov pre chodcov je riešená už mnohé roky. Riešila sa z pohľadu chodcov a ich ochrany a riešila sa z pohľadu plynulosti cestnej premávky. Priechody pre chodcov nie sú iba súčasťou dopravného značenia, ale sú miestami, ktoré by mali pomôcť chodcom prejsť bezpečne z jednej strany vozovky na druhú bez toho, aby utrpeli ujmu na zdraví.

### **1 SÚČASNÉ VYHOTOVENIA PRIECHODOV PRE CHODCOV**

V súčasnej dobe sa nachádzajú na cestách I. a II. triedy rôzne vyhotovenia priechodov pre chodcov. Tieto vyhotovenia sa medzi sebou líšia vyhotovením samotného priechodu pre chodcov, ale tiež technológiami, ktoré sú použité, či už na upozornenie samotného chodca alebo vodiča. Všetky priechody pre chodcov bez ohľadu na ich technické vyhotovenie musia byť označené dopravnou značkou. Dopravné značky môžu mať rôzne označenia. Na obrázku 1 je priechod pre chodcov s rozmermi danými normou STN 01 8020.



**Obrázok 1** Rozmery priechodu pre chodcov

(STN 01 8020 a - 500 mm, b - 500 mm, c – 3 000 mm)

Priechody pre chodcov možno rozdeliť podľa hľadísk:

**Klasický priechod pre chodcov** - je vyznačený dopravnou značkou a priestor na prechádzanie je na povrchu vozovky vyznačený bielymi pásmi podľa STN 01 8020. Priechod pre chodcov sa vyznačuje kolmo na os vozovky, v ojedinelých prípadoch šikmo pod uhlom  $60^\circ$ .

**Priechod pre chodcov s červeným podkladom** - je podobný ako klasický priechod. Rozdiel je v tom, že priechod pre chodcov je namaľovaný na červenom podklade. Podklad musí presahovať biele pruhy o 500 mm v smere jazdy.

**Priechod pre chodcov vyznačený dopravnými gombíkmi** - Dopravné gombíky sú špeciálne druhy dopravného značenia, ktoré sa používajú na doplnenie a zvýraznenie vodoravných dopravných značiek a priechodov. Vyrábané sú v rôznych tvaroch a podľa princípu, na ktorom pracujú v niekoľkých vyhotoveniach môžu byť:

- **Retroreflexné** - dopravné zariadenie je vyrobené z reflexného materiálu. Tento materiál pôsobí ako zrkadlo, čo znamená, že pri zasvietení sa dopravný gombík správa ako zrkadlo a svetlo sa odrazí späť k vodičovi.
- **LED** - dopravné gombíky z LED diódami, ktoré blikajú vo vopred nastavených intervaloch bez ohľadu na to či sa nachádza na priechode chodec alebo či prechádza po komunikácii auto.

Nevýhodou priechodu pre chodcov s dopravnými gombíkmi môže byť zimná údržba ciest, pri ktorej sa cesty odhrňajú. Vtedy sa môže stať, že dopravné gombíky pri údržbe vozovky budú vytrhnuté. Ďalšou nevýhodou oboch typov dopravných gombíkov môže byť maľovanie dopravného značenia na ceste, čo môže spôsobiť neúmyselné zafarbenie gombíka a gombík stratí svoju funkciu. Ďalšou nevýhodou je nutnosť gombíky vybrať z vozovky pri každej jej rekonštrukcii. Osobitnou nevýhodou, ktorú majú LED dopravné gombíky, je nutnosť rezať povrch vozovky pri ich osádzaní z dôvodu samotného uloženia vedenia pod jej povrch.

**Osvetlený priechod pre chodcov** – je druh priechodu pre chodcov, ktorý je buď klasicky alebo zvýraznený a jeho priestor je nasvietený pouličným osvetlením alebo osvetlením, ktoré je špeciálne osadené a nasmerované priamo na daný priechod pre chodcov. Výhodou tohto druhu priechodu je jeho lepšia viditeľnosť z väčšej vzdialenosti, a tiež pre chodcov dobre viditeľný priestor tiež počas nočných hodín.

Možno však konštatovať, že ide o veľmi nevýhodný priechod pre chodcov z pohľadu vodičov. Pri prechádzaní vozidlom miestom osvetlenia nastáva moment oslnenia vodiča. Oslnenie môže nastať tiež z momentu, kedy svetelný zdroj dopadá na povrch vozovky v mieste kde je namaľovaný priechod pre chodcov. Vtedy svetelný lúč osvetlenia dopadá kolmo na bielu farbu priechodu a pod určitým uhlom sa láme a odráža priamo na vodiča, ktorý prechádza daným miestom.

**Psychologická optická brzda** - je značka, ktorá je vyznačená na vozovke a opticky alebo akusticky vedie vodiča k zníženiu rýchlosti vodiča. Je to druh značenia, ktoré môže vodič úmyselne, ale tiež aj neúmyselne ignorovať. Nevýhodou dopravného značenia umiestňovaného na vozovke je vrstva snehu, ktorú nie vždy je možné z ciest odhrnúť v požadovanom krátkom intervale.

**Spomaľovací prah- retardér pred priechodom pre chodcov** - je zariadenie, ktoré slúži na spomalenie premávky na určitom úseku. Spomaľovacie prahy sa pomerne osvedčili pri školách alebo tiež na sídliskách, kde spomalia vodičov. Nevýhodou týchto retardérov môže byť zimná údržba, kedy vodič odhrňacieho vozidla nemusí zbadat' pri nánose snehu daný retardér a pri jeho zachytení radlicou ho odtrhe. Pri zaregistrovaní spomaľovacieho prahu vodičom odhrňacieho vozidla a následnom zdvihnutí radlice zostáva vozovka v mieste jeho uloženia neodhrnutá, čo môže pri kopcovitých terénoch a namrzutej vozovke spôsobiť problémy ďalším vodičom áut.

**Priechod pre chodcov kombinovaný** - priechody pre chodcov, ktoré sú vyššie uvedené, je možné kombinovať, pokiaľ sa jedná o klasický priechod pre chodcov a zvýraznený priechod pre chodcov. Tieto priechody je možné kombinovať s osvetlením (osvetlený priechod pre chodcov) alebo tiež s dopravnými gombíkmi, ktoré tieto priechody zvýrazňujú. Ďalšie kombinácie môžu byť napríklad osvetlený priechod pre chodcov s retardéromi alebo psychologickou optickou brzdou a iné.

**Podchody** - podchody pod cestou boli veľmi obľúbené hlavne v minulosti. V dnešnej dobe sa stavajú už menej. Pôvodné podchody, ktoré boli už postavené, sú pomerne vo veľkej miere využívané na rôzne účely.

Podchody pre chodcov sú tiež veľmi dobrým riešením zabráneniu stretnutia chodcov s premávkou. Medzi ich hlavné nevýhody patrí ich náročnosť z hľadiska priestoru a pri ich budovaní sú potrebné vyššie finančné náklady. Ďalšou nevýhodou môže byť ich finančná náročnosť z hľadiska údržby.

**Nadchody** - Nadchod je betónová alebo kovová konštrukcia, ktorá je umiestnená ponad cestu a slúži na prechod chodcov z jednej strany na druhú. Pri stavbe a dimenzovaní týchto stavieb musí stavitel' brať do úvahy tiež výšku vozidiel, ktoré by mohli pod ním prejsť.

Nevýhodou nadchodov podobne ako to bolo pri podchodoch, je ich náročnosť na údržbu, náročnosť na priestor a nemalé finančné náklady pri ich zriaďovaní. Ďalšou nevýhodou oproti normálnemu priechodu pre chodcov je vo väčšine prípade problém z bezbariérovosťou, keďže skoro ku všetkým nadchodom vedie schodisko.

Ak berieme do úvahy dimenzovanie výšky na výšku nákladných vozidiel, je nutné tiež doplniť, že z hľadiska prepravy nadrozmerých nákladov je takýto nadchod úplne nevyhovujúci hlavne preto, že predstavuje prekážku pre takýto konvoj a nie je možné ho jednoducho zmontovať.

## 2 NÁVRH RIEŠENIA BEZPEČNÉHO PRIECHODU PRE CHODCOV

Pri návrhu vlastného riešenia bezpečného priechodu pre chodcov sme vychádzali z analýzy jestvujúcich riešení priechodov pre chodcov. Pre zapracovanie celej analýzy do nášho návrhu inteligentného priechodu pre chodcov sme museli pristúpiť k použitiu riadenia pomocou Mikrokontrolérov, ktoré v dnešnej dobe zaujímajú popredné postavenie skoro vo všetkých oblastiach, kde pomáhajú inteligentne riadiť všetky zariadenia podľa požiadaviek užívateľa. Ich využitie je od hračiek, cez domáce spotrebiče až po väčšie priemyselné riadenie. Pri tvorbe návrhu projektu riešenia sme vychádzali z analýzy súčasných priechodov pre chodcov. Do úvahy sa museli brať určité kritéria, ku ktorým patrí:

- **Zviditeľnenie cesty chodcovi** - zviditeľnenie cesty chodcovi je pomerne dobre riešené osvetlením priechodu pre chodcov, vtedy sa stáva priechod chodcovi viditeľný a chodec môže prejsť bez problémov na druhú stranu. No na strane druhej pri nevyužívaní priechodu pre chodcov chodcami predstavuje veľký zdroj oslnenia pre všetkých vodičov, ktorí úsekom prechádzajú ako účastníci cestnej premávky. Riešením je dočasné zapínanie osvetlenia na dobu, kedy chodec prechádza priechodom pre chodcov. Preto je **do riadiaceho systému zapracovaná funkcia, ktorá pri vstupe chodca na vozovku osvetlenie zapne** na dobu nevyhnutnú pre prechod chodca priechodom pre chodcov z jednej strany vozovky na druhú.
- **Odstrániť prekážky, ktoré sú problémom pri zimnej aj bežnej údržbe vozoviek** - niektoré druhy riešení ako sú napríklad dopravné gombíky alebo retardér, sú výhodou pre chodcov, ale predstavujú obrovskú nevýhodu pre správcu komunikácie. Väčšinou sa jedná o zimnú údržbu. Preto sme pristupovali k riešeniam, ktoré **nie sú inštalované do povrchu vozovky ani inak nezasahujú do vozovky**.
- **Upozorniť vodiča v dostatočnom predstihu o chodcovi, ktorý vstúpil na vozovku** - svetelný pútač svojím efektom dostatočne upútava pozornosť ľudí, preto sme navrhli po okraji vozovky umiestniť blikajúce značky, ktoré upozorňujú vodiča na to, že v jeho jazdnej dráhe je prekážka (chodci). Ak sa nachádzajú na vozovke dva jazdné pruhy a je tam **deliaci ostrovček, značka by bola umiestnená aj naľavo**. Ak by tam **nebol deliaci ostrovček navrhovali by sme značku umiestniť napravo** a na vrch stožiaru osvetlenia, aby nemohlo prísť k situácii alebo dokonca až k zrážke vozidla s chodcom.

Princíp činnosti navrhovaného riešenia predstavuje bezpečné prechádzanie chodca cez priechod. Chodec idúci po chodníku sa dostane k priechodu pre chodcov. Ak vstúpi na nášľapný systém, rozsvieti osvetlenie priechodu pre chodcov a zapnú sa dopravné značky „Pozor chodci“. Tie budú upozorňovať vodičov v dostatočnom predstihu na to, že na priechode pre chodcov sú prítomní chodci. Pretože táto značka je navrhnutá z efektným blikaním s LED diódami, mala by skôr upútať vodičovú pozornosť, aby dával lepší pozor, lebo na ceste sa nachádza prekážka.

## ZÁVER

Navrhovaný systém riešenia bezpečného priechodu pre chodcov nepotrebuje špeciálne požiadavky na zásah do povrchu vozovky, pretože všetky systémy, ktoré potrebujú k činnosti, sú umiestnené nad povrchom buď na stĺpe verejného osvetlenia alebo na stĺpe, ktorý je priamo určený iba na osadenie daného systému. Riadiaci systém a značky sú navrhnuté s PIC procesormi, ktoré pracujú samostatne bez nutného ovládania človekom.

Výstupom teoretického spracovania projektu je zhotovenie funkčného zariadenia – modelu, ktorý predstavuje bezpečnostné osvetlenie priechodu pre chodcov.

## LITERATÚRA

- HIT HOFMAN s.r.o.. Spomaľovacie prahy-retardéry. (online)  
[http://www.hit-hofman.sk/sk/katalog\\_04\\_310.htm](http://www.hit-hofman.sk/sk/katalog_04_310.htm).
- Národná diaľničná spoločnosť. Retroreflexné gombíky. (online).  
<http://www.ndsas.sk/retroreflexne-gombiky/44903c>.
- Ústredný portál verejnej správy. Dopravné značky a dopravné predpisy. (online).  
<http://portal.gov.sk/Portal/sk/Default.aspx?CatID=41&etype=2&aid=1040>.
- VARGOVÁ, M. *Tvorba záverečnej práce*. 2.doplnené a prepracované vydanie. Nitra: UKF v Nitre, 2011. 104 s. ISBN 978-80-8094-858-0.

### **Kontaktná adresa:**

Miroslav Kopecký

Pedagogická fakulta Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre

e-mail: [m.kopecky@mail.telekom.sk](mailto:m.kopecky@mail.telekom.sk)