# Světelná závora pro železniční přejezdy v ČR – zkušenosti po roce provozu

Publikováno: 26. 5. 2014
CDV

## 1. ÚVOD, DEFINICE SVĚTELNÉ ZÁVORY

V současné době probíhá na železničním přejezdu na trati Jindřichův Hradec-Obrataň (km 12,189) v obci Nová Včelnice testování pilotní instalace tzv. světelné závory (viz obrázek 1). Jedná se o první instalaci zařízení tohoto druhu v České republice a mnoho příkladů realizace nenalezneme ani v rámci Evropy, přestože se v poslední době objevují zprávy o připravovaných pilotních projektech. V širším měřítku je světelná závora užívána pouze v Rakousku (viz obrázek 2), kde je realizováno několik desítek aplikací, a další se připravují, přičemž zařízení je i legislativně ošetřeno v přejezdové vyhlášce EKVO (Eisenbahnkreuzungsverordnung).

Světelná závora je zařízení tvořené řadou červených světelných dopravních knoflíků umístěných na jízdním pruhu před železničním přejezdem, kolmo k ose vozovky. Tyto knoflíky se rozsvítí přerušovaným červeným světlem současně se základní světelnou výstrahou a na vozovce vytvářejí před přijíždějícím řidičem optickou bariéru připomínající povinnost zastavit vozidlo. V principu jde o další formu tzv. doplňkové výstrahy, podobně jako např. zvuková výstraha či mechanická závora u PZS.

Barva světelné závory je výhradně červená. Jakékoli barevné odlišnosti jsou vyloučeny. Pouze červená barva evokuje u uživatelů pozemní komunikace jednoznačné chování (příkaz „stůj“), interpretace jiných barev je dle vyjádření psychologů nejednoznačná a v praxi by mohla vést k vážným problémům. Na všech návěstidlech, používaných na pozemních komunikacích, je pokyn „stůj!“ vyjádřen vždy červenou barvou návěstního světla (ať je to běžné návěstidlo SSZ, nebo výstražník PZS).

Světelná závora je aktivována bezpotenciálovým, resp. volným kontaktem relé přejezdového zabezpečovacího zařízení, které dá elektronické řídicí jednotce světelné závory informaci, že na přejezdu byla zahájena světelná výstraha. Obvod světelné závory je bezpečně oddělen od přejezdového zabezpečovacího zařízení tak, aby při případné poruše (např. zkratu) světelné závory nemohlo dojít k ovlivnění základní světelné výstrahy – signálu přejezdového zabezpečovacího zařízení.

Základní myšlenka světelné závory vychází z předpokladu, že pravděpodobnost vnímání základní světelné výstrahy lze efektivně zvýšit i výstrahou dávanou návěstidly zabudovanými ve vozovce. Smyslem světelné závory je svým výrazným svitem zdůraznit fakt výstražného stavu přejezdu, tedy „dublovat“ životně důležitou informaci. Sníží se tak riziko přehlédnutí výstrahy např. za ostrého slunce (které může vytvořit světelný fantomický efekt) a právě v těchto situacích může světelná závora zachránit život. „Světelná závora značně zvyšuje pozornost, resp. možnost vnímání ze strany účastníků silničního provozu“. (Müller [1])

Efektivnost světelné závory z hlediska vnímání řidiče lze vědecky doložit např. na základě výzkumného projektu „Analýzy pohledů řidiče na železničních přejezdech“, realizovaná Institutem pro komplexní výzkum nehodovosti a bezpečnosti pod vedením E. Pflegera [2]. Analýza pohledů řidičů pomocí unikátní technologie Viewpointsystem provedená na 31 železničních přejezdech odhalila deficity zrakového vnímání řidičů a pomohla formulovat doporučení k optimalizaci uspořádání přejezdů. Jak Pfleger uvádí, „řidiči se většinou pohledově koncentrují na svislé značení na pravé straně vozovky a plochu vozovky těsně před přejezdem“ [2]. Dalším poznatkem je, že právě řidič, který je pod psychickým tlakem a nesoustředí se plně na řízení (např. hádka s manželkou, zlobící děti, zvonící telefon, apod.) má tendenci se dívat dolů“, tj. spíše na vozovku než nahoru na výstražník. Pfleger dále uvádí: „Pravděpodobnost vnímání výstrahy dávané světelnou závorou je ve stresové

situaci velmi vysoká“ [2]. Pro zavádění světelné závory do praxe tedy jde o pádné argumenty.

Světelná závora je v Rakousku součástí strategie ÖBB „pomáhejme řidičům“. Tato strategie vychází z předpokladu, že nehody na přejezdech jsou důsledkem selhání řidičů, kterým je proto nutno pomáhat s dodržováním zásad bezpečného chování, tedy vylepšovat přejezdy z pohledu pozemní komunikace. Jde o princip více partnerský a méně represivní. V této souvislosti lze odkázat i na studii 87 smrtelných nehod z let 1988 – 1998, Sochon, Davies [3]. Přes 80% se odehrálo za světla a za pěkného počasí, u 42% zjištěna jako hlavní příčina „neúmyslná chyba účastníka silničního provozu“. Dle studie je pravděpodobné, že „pro řidiče je obtížné včas porozumět značkám a signálům u přejezdu, odhadnout rychlost vlaku a pozici křížení“.

Nové bezpečnostní prvky jsou podporovány také ze strany státu. Výrobce světelné závory (EBE-Solutions, GmbH, zajišťující dodávky světelných závor pro ÖBB) obdržel za svůj projekt státní cenu v technologické soutěži Staatspreis Verkehr 2009.

Instalace z jiných států nejsou známy, s výjimkou Slovenska, kde existuje jediný experimentální přejezd v Bratislavě-Jarovcích. S dalšími aplikacemi se však na Slovensku nepočítá, hlavně z důvodů administrativních.

*Obr. 5: Dotazovací průzkum v Nové Včelnici*

## 6.2 Výsledky průzkumu

Výběrový soubor
Celkem bylo získáno 125 platných rozhovorů (91 řidičů, 29 chodců, 5 cyklistů). V souboru stejně jako mezi uživateli přejezdu převažují řidiči motorových vozidel; tito jsou navíc zpravidla vnímavější vůči novým úpravám přejezdů než většina chodců.

Spokojenost se zařízením
Obecně lze říci, že uživatelé jsou se světelnou závorou spokojeni (viz tabulka 1). Velké většině

respondentů na tomto přejezdu PZS doplněné světelnou závorou vyhovuje, zejména ve srovnání s předchozím stavem (stopka a výstražný kříž) a nepřejí si žádné změny. Někteří respondenti považují obecně za spolehlivější PZS s mechanickou závorou, ale na daném přejezdu se jim toto řešení zdá zbytečně nákladné. Jen čtyři dotázaní by i zde upřednostnili PZS se závorou a pět PZS s mechanickou i světelnou závorou. Dva respondenti by uvítali doplnění výstražníku bílým pozitivním signálem. Dvě dotázané (jedna chodkyně a jedna řidička) si vůbec neuvědomily, že už rok na přejezdu není výstražný kříž a dopravní značka č. P6 „Stůj, dej přednost v jízdě“, ale nové zařízení, přestože se tady často pohybují.

| | | |
|---|---|---|
| Ano, PZS se světelnou závorou ve vozovce je dobré řešení | 111 | 90,2% |
| Ano, ale myslím, že by stačilo PZS bez doplňků, světelná závora je zbytečná | 0 | 0,0% |
| Ano, ale lepší by bylo, kdyby tu navíc byly i mechanické závory | 5 | 4,1% |
| Ne, místo světelné závory by byly lepší mechanické závory | 4 | 3,3% |
| Je to úplně zbytečné, předchozí řešení, výstražný kříž a „stopka“, bylo dostačující | 0 | 0,0% |
| Jiné | 3 | 2,4% |
| **Celkem** | **123** | **100%** |

*Tab. 1: Spokojenost respondentů se světelnou závorou*
*(dva respondenti neodpověděli)*

V otázce spokojenosti se světelnou závorou nebyly zásadní rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi uživatelů.

## 6.3 Výhody a nevýhody zařízení

Ve srovnání s jinými typy zabezpečení (PZS bez doplňků nebo PZS s mechanickou závorou) oceňovali uživatelé na PZS se světelnou závorou především dobrou viditelnost v každém počasí, za šera i v plném slunci, dále také nápadnost a schopnost upozornit i nesoustředěného člověka, že je třeba zastavit. Často zmiňovali také úsporu času, jak ve srovnání s PZS s mechanickou závorou (světelná závora se vypíná bezprostředně po projetí vlaku, nejsou žádné prostoje), tak i ve srovnání s předchozím stavem (kříž a „stopka“) – nemusí nyní zastavovat a dlouze se rozhlížet; pokud není zařízení v činnosti, můžou pomalu plynule projet. V této souvislosti opět někteří respondenti projevili přání mít zde bílé pozitivní světlo, aby mohli projet rychleji. Ostatní výhody nebo nevýhody byly zmiňovány spíše okrajově.

Výsledky jsou shrnuty v tabulce 2.

| | **souhlasí** | **nesouhlasí** | **nevyjádřil se** | **celkem** |
|---|---|---|---|---|
| SZ je dobře vidět, i když svítí slunce | 86 (68,8%) | 2 (1,6%) | 37 (29,6%) | 125 |
| SZ dá i nesoustředěnému člověku jednoznačně najevo, kdy má zastavit | 89 (71,2%) | 1 (0,8%) | 35 (28,0%) | 125 |
| Nemůže se stát, že by někdo zůstal zavřený na přejezdu, jako u MZ | 49 (39,2%) | 0 (0,0%) | 76 (60,8%) | 125 |
| SZ nebrání projetí (přejití) na červenou tak spolehlivě, jako mechanická závora | 34 (27,2%) | 15 (12,0%) | 76 (60,8%) | 125 |
| SZ šetří čas, vypne se rychleji, než se zvedne mechanická závora | 63 (50,4%) | 2 (1,6%) | 60 (48,0%) | 125 |
| SZ příliš upoutává pozornost, člověk pak může přehlédnout něco důležitého | 3 (2,4%) | 25 (20,0%) | 97 (77,6%) | 125 |

*Tab. 2: Vnímání výhod a nevýhod světelné závory respondenty*

Při posuzování výhod a nevýhod byli aktivnější respondenti ze skupiny řidičů. Chodci se k jednotlivým položkám vyjadřovali v menší míře, jejich názory však nebyly odlišné.

### 6.4 Působení na chování uživatelů

Většina respondentů hodnotila kladně účinnost světelné závory na chování uživatelů. 63 % chodců a 56 % řidičů uvedlo, že zařízení rozhodně pomáhá odradit uživatele od přejíždění či přecházení přejezdu na červenou, 11 % chodců a 18 % řidičů soudilo, že alespoň částečně. 22 % chodců a 21 % řidičů bylo toho názoru, že SZ působí spíše na řidiče, nežli chodce.

Výsledky jsou shrnuty v tabulce 3.

| | | |
|---|---|---|
| Ano, rozhodně | 69 | 57,5% |
| Ano, částečně | 20 | 16,7% |
| Ano, ale spíš jen řidiče | 24 | 20,0% |
| Ano, ale spíš jen chodce | 1 | 0,8% |
| Ne | 6 | 5,0% |
| **Celkem** | **120** | **100%** |

*Tab. 3: Odhad vlivu světelné závory na chování uživatelů respondenty (pět respondentů neodpovědělo)*

### 6.5 Další postřehy a zkušenosti

Respondenti si všimli i několika dalších detailů. Několik dotázaných se zmínilo, že světelná závora je výraznější než světlo na výstražníku. Další poukazovali na výjimečnost takového zařízení – mnoho uživatelů zastaví už ze zvědavosti a navíc světelná závora slouží jako místní atrakce. Líbí se také kombinace s psychologickou brzdou.

Na druhé straně respondenti upozorňovali na skutečnost, že se místní lidé silou zvyku mnohdy chovají stejně, jako když byl přejezd vybaven pouze výstražným křížem a značkou „Stůj, dej přednost v jízdě“ – v každém případě zastaví a rozhlédnou se. Dvě dotázané si dokonce ani samy neuvědomily, že se přejezd už před rokem změnil, přestože se tady pohybují pravidelně. Ne všichni také správně pochopili, jak se mají na takto zabezpečeném přejezdu chovat, není-li zařízení právě ve výstraze. Proto by u případných dalších instalací byla namístě informace na toto téma např. v místním tisku.

## 7. ZÁVĚR, VÝHLED DO BUDOUCNA

Přestože ještě nejsou uzavřeny všechny aktivity, které jsou součástí testování zařízení v rámci výzkumného projektu, lze již nyní říci, že instalace světelné závory na přejezdu v Nové Včelnici byla správným krokem směrem ke zvyšování bezpečnosti železničních přejezdů. Na doposud problémovém přejezdu se po dobu ověřování nevyskytla žádná nehoda ani porucha a hodnocení uživatelů, třebaže laické, potvrzuje předpoklad, že zařízení přejezd zvýrazní, důrazně připomene uživatelům výstražný stav přejezdu a zlepší jeho viditelnost. Spokojenost uživatelů a tedy i poptávka účastníků silničního provozu je sama o sobě pádným argumentem pro praktické rozšiřování světelné závory.

V rámci výzkumného projektu SVEZA bude provedeno vybavení tří přejezdů světelnou závorou (technické provedení se může v zájmu srovnávání mírně lišit) a jejich vyhodnocení *(v současnosti – září 2013 – již realizováno)*.

Po ukončení a vyhodnocení výzkumného projektu SVEZA (v roce 2014) by měla být světelná závora technicky i legislativně připravena (resp. technikou a zvláště legislativou „zvládnuta“) tak, aby bylo možné i její „sériové nasazení“ Lze si představit i situaci, že by světelná závora byla součástí nové výstavby přejezdového zabezpečovacího zařízení bez závor, resp. jeho rekonstrukce, jestliže se jedná o přejezd pro světelnou závoru typologicky vhodný, např. nejde o přejezd ve směrovém oblouku malého poloměru, kde na světelnou závoru nelze zajistit kvalitní výhled apod.).

Pokud by vývoj v České republice postupoval podobně jako v Rakousku (což je vzhledem k historické i mentální příbuznosti obou zemí a intenzivní komunikaci přejezdových expertů možné), lze výhledově

očekávat několik desítek instalací (při optimistickém postoji provozovatelů drah se může jednat i řádově o stovky). Bráno ryze typologicky, světelná závora může mít opodstatnění na mnoha železničních přejezdech zabezpečených PZS bez závor (výjimečně i se závorami). Rozhodujícím hlediskem je potřeba zvýraznění málo nápadného přejezdu v terénu či riziko přehlédnutí světelné výstrahy např. vlivem nízkého slunce. Reprodukce doplňkové světelné výstrahy dávané světelnou závorou na vozovce je prakticky nepřehlédnutelná.

# REFERENCES

[1] Müller, J., Sicher über den Bahnübergang (Bezpečně přes železniční přejezd), Magazin Privatbahn, 03/2010, str. 52-53

[2] Pfleger, E., Blickanalysen an Eisenbahnkreuzungen (Analýzy pohledů řidiče na železničních přejezdech), EPIGUS-Institut für ganzheitliche Unfall- und Sicherheitsforschung (Institut pro komplexní výzkum nehodovosti a bezpečnosti), Vídeň 2009

[3] Sochon, P., Davies, S., Driver distraction – a factor in level crossing fatalities, Australasian Railway Association, 1998

[4] Berg, M., LaneLights auf Bahnkreuzungen, GSV Magazin, 03/2007

[5] Skládaná, P., Skládaný, P., Pozorování chování řidičů a chodců na železničních přejezdech. Dopravní inženýrství, číslo 1, 2012, s. 24-26.

[6] Ellinghaus, D., Steinbrecher, J., Das Kreuz mit dem Andreaskreuz – eine Untersuchung über Konflikte an Bahnübergängen (S ondřejským křížem je kříž – výzkum konfliktů na železničních přejezdech); Hannover 2006

[7] Šatava, J., Přejezd v Nové Včelnici je tuzemským unikátem, Naše lokálka (občasník Jindřichohradeckých místních drah), číslo 3, 2011