Studie vyhodnocení aerodynamických efektů pro stanovení přístupu vozidel na trať a zajištění bezpečného provozu; Účinky proudění vedle trati – bezpečnost osob na nástupišti

Bližší specifikace předmětu plnění

Od 1.3.2026 je účinná novelizace ČSN 73 4959. Z hlediska zajištění bezpečnosti osob na nástupišti s ohledem na aerodynamické efekty podél projíždějícího drážního vozidla norma pracuje s následujícími bezpečnostními opatřeními:

- šířka bezpečnostního pásu
- orientační a informační systém
- uspořádání nástupišť s ohledem na příznivé uživatelské prostředí

Šířky bezpečnostního pásu zůstaly s ohledem na rešeršní činnost a při zohlednění kontinuity staveb a výrobků pro nástupiště zachovány dle původní normy v následujících parametrech:

- 800 mm pro rychlosti v přilehlé koleji maximálně 160 km/hod
- 1300 mm pro rychlosti vyšší než 160 km/hod do maximálně 200 km/hod

Pro rychlosti vyšší než 200 km/hod norma zřízení nástupní hrany nepřipouští.

Z hlediska celoevropského kontextu se v případě vzdálenosti okraje bezpečnostního pásu od osy koleje s rychlostmi vyššími než 160 km/h jedná o hodnotu:

- menší než v 5 posuzovaných zemích (Francie, Polsko, Německo)
- srovnatelnou se 2 posuzovanými zeměmi (Slovinsko, Rakousko)
- větší než ve 3 posuzovaných zemích (Itálie, Belgie, Bulharsko)

V případě Maďarska, Řecka a Slovenska nejsou stanoveny podmínky pro nástupiště u kolejí s rychlostmi přesahujícími 160 km/h, v Maďarsku je však vzdálenost bezpečnostního pásu srovnatelná s podmínkami ČR již pro rychlosti do 160 km/h včetně.

Problematika orientačního a informačního systému je řešena mimo dosah předpisu SŽ S14.

Problematika uspořádání nástupišť s ohledem na příznivé uživatelské prostředí není normou podrobněji definována. Na základě místních a dotazníkových šetření uvažuje se zřizováním bezpečných oblastí (přístřešky pro cestující, lavičky, díly zábradlí apod.) v bezprostřední blízkosti přístupů na nástupiště. Specifikem národního prostředí je vedení průchozích profilů včetně vodicích linií pro nevidomé podél okraje bezpečnostního pásu, což je z hlediska Evropského standardu velmi netypické. Vychází to z historického kontextu, kdy ČR byla průkopníkem úprav prostředí pro osoby se zrakovým znevýhodněním. Přechod na evropský standard je v tuto chvíli nereálný s ohledem na zaužívání celého systému pohybu a orientace osob.

Vzhledem k národním specifikům a rozdílným podmínkám řešení aerodynamických efektů napříč jednotlivými státy Evropy včetně provozovaného vozidlového parku je prostá rešerše mezinárodních opatření nedostačující a nastavení systému typových a vzorových řešení stanic a zastávek bez podrobné analýzy účinků proudění vedle trati není možné.

Účelem studie je v souvislosti s výše uvedeným zejména:

- identifikace potenciálně kritických uspořádání nástupišť a souvisejících objektů (zastřešení nástupišť a přístupů na nástupiště, protihlukových a pozemních objektů přilehlých k nástupišti apod.) s ohledem na uživatelský komfort osob na nástupišti včetně osob se zrakovým znevýhodněním
- definice okrajových podmínek pro typické konfigurace (šířka nástupiště, vzdálenost překážek vůči nástupní hraně a vůči sobě samotným apod.) vedoucí k zajištění uživatelského komfortu
- další doporučení pro dopracování typových a vzorových řešení stanic a zastávek

Základní definice

Analýza, měření a vyhodnocení účinků rychlostí proudění působící na osoby v okolí jedoucího vozidla pro typové případy infrastruktury:

- širá trať – řešení podobné referenčnímu případu dle EN 14067-4 (vodorovná pláň s nízkou vegetací a TK ve výšce do 1 m nad terénem);
- typová řešení nástupišť:
  a) vnější na širé trati (bez zářezu/náspu, rovina nástupiště vůči okolnímu terénu max. ±1 m);
  b) ostrovní se zastřešením (vlaštovka);
  c) vnější ohraničené PHS na vzdálenější straně (délka PHS min. 100÷150 m, vzdálenost PHS od osy koleje 4,2÷5,0 m (tratě s V160) případně 4,7÷5,5 m (tratě s V200),
  d) ostrovní nástupiště s výstupem z podchodu (schodiště, výtahy) se samostatným zastřešením (vzdálenost stavební části podchodu od osy koleje 3,7 m (V160) příp. 4,2 m (V200), délka do 10 m),
  e) otevřená varianta, která bude definována v úvodu studie – lze využít pro měření jedné z výše uvedených variant při průjezdu vozidla jinou rychlostí (např. 200 km/h při zvláštních jízdách), průjezdu nákladních vlaků případně využít pro jiné typové řešení/případ (účinky u MVTV aj.).

Rozsah činností – etapizace

1) Analýza rychlosti proudění v okolí vozidla

- současné legislativní požadavky a postupy hodnocení RST a INF;
- složky rychlostí v horizontální rovině – směrové účinky;
- účinky na osoby a na komponenty – rozbor existujících postupů stanovení bezpečnosti osob / zatížení komponent;
- zpracování specifikace měření – výběr vhodných míst ve spolupráci se SŽ a dopravcem (konečné lokace mohou být v průběhu studie upraveny, při zachování požadavků Základní definice)
  a) zast. Tatce, k. č. 1, V160/140/160
  b) žst. Pečky, k. č. 1, V160/140/160
  c) zast. Nová Ves u Kolína, k. č. 1, V160/140/160
  d) žst. Velim, k. č. 1, V160/140/160
- příprava měření na místě (rozvaha umístění snímačů na nástupišti v podélném směru).

2) Realizace měření (v rozsahu a počtu dle Tab. 1 níže) s následujícími hlavními podmínkami:

- měření proběhne v souladu s požadavky EN 14067-4:2024 v kapitole 7.2.2.1;
- zkušební vozidla = vozidla pro osobní přepravu (lokomotiva + vozy, EMU apod.) s délkou min. 150÷200 m (pro každé zkušební vozidlo musí existovat naměřená data na širé trati);
- maximální rychlost vozidel 140÷160 km/h (alternativně rychlosti >160 km/h dle aktuálních možností, např. zvláštní jízdy);
- minimálně cca 20 průjezdů zkušebního vozidla kolem hodnoceného místa (typového řešení) při vhodných povětrnostních podmínkách;
- pro minimálně 3 vybrané typové případy současně naměření uceleného záznamu rychlostí proudění v souvislém intervalu cca 12 hod. pro všechna vozidla jedoucí na dané trati pro účely statistické analýzy extrémů a porovnání efektů od zkušebního vozidla vůči širšímu spektru vlivem provozu v daném místě;
- doplňující měření pro posouzení vlivu délky vozidla (např. 3 délky obdobného typu vozidla / vlaku) pro jeden případ nástupiště;
- měřené pozice – referenční výška z nad TK a příčná vzdálenost Y od osy koleje, jsou uvedeny v Tab. 1.

Tab. 1 – Definice a rozsah měření pro definovaná typová řešení

Č.	*Typové řešení*	*Rychlost v_{tr} [km/h]*	*Pozice z [m]*	*Pozice Y [m]*	*Počet pozic*	*Pozn.*
1	Širá trať	140÷160	1,4	2,5 / 3 / 3,5	3	Referenční případ pro 2, 3, 4, 5, 6
2	Nástupiště vnější na širé trati	140÷160	1,4	2,5 / 3 / 3,5	3	
3	Nástupiště ostrovní s vlaštovkou					
4	Nástupiště vnější s PHS					
5	Nástupiště ostrovní s podchod					
6	Nástupiště – otevřená varianta	80÷200	1,4	2,5 / 3 / 3,5	3	Bude definováno při studii

3) Vyhodnocení naměřených dat, jejich zobecnění a transformace (pomocí prediktivních vzorců popisující fyzikální podstatu jevů) pro:

   - TSI referenční vozidlo generující mezní efekty dle TSI / EN 14067-4,
   - interval rychlostí 140÷200 km/h,
   - příčnou vzdálenost v intervalu 2,5÷5 m od osy koleje.

4) Zpracování závěrů / doporučení:

   - kvantifikace rychlostí proudění a odvození mezní rychlosti proudění na nástupišti, kterou lze považovat za bezpečnou na základě dosavadních provozních podmínek (rychlost vozidel do 160 km/h);
   - posouzení efektů u bezpečnostního pásu 130 cm od hrany nástupiště pro V_{max} 200 km/h pro jednotlivé typové případy (porovnání vyhodnocených rychlostí proudění pro stavy 0,8 m od hrany nástupiště při V160 a 1,3 m při V200);
   - vyhodnocení vlivu stavebního řešení nástupiště (přítomnost PHS, zastřešení, atd.) na velikost rychlosti proudění, tj. na bezpečnost osob;
   - teoretický rozbor vlivu různých provozních podmínek, spolupůsobení větru apod. a případné doporučení souboru dodatečných omezení nebo opatření.

Výstupy a zpracování

Dílčí zprávy z každé etapy (viz Harmonogram) v českém jazyce a projednání výsledků etapy na jednání s Objednatelem.

Veškerá data v otevřené (např. .docx, .xlsx) a uzavřené (.pdf) formě předá Zhotovitel Objednateli na datovém nosiči.

Harmonogram

Celkem 15 měsíců. Doba trvání jednotlivých etap viz Tab. 2 níže.

I. **Do 10 pracovních dnů od nabytí účinnosti Smlouvy**
Stanovení postupu zpracování a odsouhlasení konceptu řešení Objednatelem.

II. **Do 3 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Analýza rychlosti proudění v okolí vozidla.

III. **Do 3 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Dílčí fakturace v podílu 13 % celkových nákladů.

Na základě předání výstupů z etapy 1), viz příloha č. 4 Bližší specifikace předmětu plnění. Řádné dílčí provedení a převzetí Díla bude potvrzeno předávacím protokolem, jež bude podepsán oběma Smluvními stranami.

IV. **Do 7 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Dílčí fakturace v podílu 32 % celkových nákladů.

Na základě předání dílčích výstupů z etapy 2), viz příloha č. 4 Bližší specifikace předmětu plnění. Řádné dílčí provedení a převzetí Díla bude potvrzeno předávacím protokolem, jež bude podepsán oběma Smluvními stranami.

V. **Do 10 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Realizace měření.

Nelze provádět během měsíců prosinec, leden a únor z důvodu vysoké pravděpodobnosti teplot pod 0 °C, sněhové pokrývky apod. (tj. nepříznivých podmínek pro měření). Harmonogram studie musí být případně korigován dle termínu zahájení.

VI. **Do 10 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Dílčí fakturace v podílu 32 % celkových nákladů.

Na základě předání konečných výstupů z etapy 2), viz příloha č. 4 Bližší specifikace předmětu plnění. Řádné dílčí provedení a převzetí Díla bude potvrzeno předávacím protokolem, jež bude podepsán oběma Smluvními stranami.

VII. **Do 13 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Vyhodnocení naměřených dat, jejich zobecnění a transformace.

VIII. **Do 13 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Dílčí fakturace v podílu 15 % celkových nákladů.

Na základě předání výstupů z etapy 3), viz příloha č. 4 Bližší specifikace předmětu plnění. Řádné dílčí provedení a převzetí Díla bude potvrzeno předávacím protokolem, jež bude podepsán oběma Smluvními stranami.

IX. **Do 15 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy**
Zpracování závěrů / doporučení.

X. Do 15 měsíců od nabytí účinnosti Smlouvy

Dílčí fakturace v podílu 8 % celkových nákladů.

Na základě předání výstupů z etapy 4), viz příloha č. 4 Bližší specifikace předmětu plnění. Řádné provedení a převzetí Díla bude potvrzeno předávacím protokolem, jež bude podepsán oběma Smluvními stranami.

Tab. 2 – Souhrn výstupů, doby trvání a podílu z celkových nákladů u jednotlivých etap

etapa	*výstupy*	*doba trvání [měsíců]*	*podíl nákladů [%]*
1	technická zpráva, specifikace měření	3	13
2	zpráva(y) z měření	7*	64*
3	zpráva(y) z vyhodnocení	3	15
4	souhrnná zpráva	2	8

** Předpokládá se formální rozdělení etapy 2) na dvě části z důvodu potřeby dílčích fakturací.*