

ISO 17361 - Intelligent transport systems - Lane departure warning systems (LDWS) - Performance requirements and test procedures

Application Area: [Vehicle/roadway warning and control systems](#)

Publication Year, Number of Pages: Published 2008, 20 pages

Zavedení normy do ČSN: originálem

Standard Topic Group: inteligentní dopravní systémy

Standard Topic: vozidlové asistenční systémy řidiče

Topic Description: přechodové stavy kontrolní funkce metody testování a jejich vyhodnocení

Introduction, Explanation of Starting Points
popis systému
Description of Architecture, Hierarchies, Roles, and Object Relationships
popis strategie řízení; popis provozních parametrů a odezvy systému; popis strategie varování
Description of Process / Function / Method of Use
varovat řidiče před neúmyslným výjezdem z jízdního pruhu
Description of Interfaces / APIs / System Structure
klasifikace systémů s ohledem na topologické parametry pozemní komunikace; specifikace HMI rozhraní
Protocol / Algorithm / Computation Definition
stavový diagram funkčních prvků; definice testovacích metod
Definition of Data Representation / Physical Meaning
definice rozsahu detekce; definice chybných reakcí; definice provozních limitů
Definition of Constants / Ranges / Restrictions
definice parametrů a umístění varovných prahů; klasifikace parametrů systému podle poloměru zatáčky; požadavky na provozní parametry systému

Introduction

Tato norma nebyla dosud zavedena do ČSN. Je součástí norem zaměřených na vozidlové asistenční a varovné systémy. Norma definuje systém, klasifikaci, funkce, lidské rozhraní (HMI) a metody pro varování řidiče při neúmyslném [vybočení z jízdního pruhu](#). Tento systém může používat optické, elektromagnetické, GPS, nebo jiné sensorové technologie. Systém zajišťuje varování v souladu s [viditelným vodorovným dopravním značením](#). Tato norma je zaměřena na osobní vozidla, užitková vozidla a autobusy. Naopak není zaměřena na dálnice či jim ekvivalentní kategorie komunikací, které mají dočasné nebo nepředepsané dopravní značení. Systém rovněž neřeší žádné automatické úkony, jež by měly zabránit [vybočení z jízdního pruhu](#). Vlastní odpovědnost za bezpečnou jízdu zůstává nadále na straně řidiče.

Poznámka: Extrakt uvádí vybrané kapitoly popisovaného dokumentu a přejímá původní číslování kapitol.

Application

Využití normy lze spatřit pro výrobce motorových vozidel, dodavatele originálního příslušenství, autorizované zkušebny silničních vozidel, certifikační či homologační laboratoře a další.

Systémy LDWS (Lane Departure Warning System) jsou založeny na základních pravidlech silničního provozu s cílem usnadnit řidiči jízdu v [jízdnicích pruzích](#). V současné době jsou již známy případy realizace systémů v rámci projektů vědy a výzkumu. Jejich plné nasazení v kategoriích vozidel střední a vyšší třídy je otázkou blízké budoucnosti.

Tato technická norma může být využita i v jiných normách rozšiřujících podrobně LDWS systémy, například pro potřeby specifikace návrhu [senzorů](#) nebo definice vyšší úrovně funkcionality. Její využití lze spatřit pro výrobce motorových vozidel, dodavatele originálního příslušenství, autorizované zkušebny silničních vozidel, certifikační či homologační laboratoře a další.

Pro výrobce zařízení a dodavatele dopravních telematických systémů tato norma obsahuje důležité pokyny, jaké funkční požadavky mají takovéto systémy splňovat a technické parametry pro jejich zkoušení.

1. Scope

Tato norma stanoví definici systému, klasifikaci, funkce, rozhraní člověk-stroj (HMI) a zkušební metody pro varovné systémy před neúmyslným výjezdem z jízdního pruhu (LDWS). Jedná se o systémy ve vozidle, které mohou varovat řidiče před výjezdem z jízdního pruhu na dálnicích a jim podobných komunikacích. Varovný systém, který může používat optické, elektromagnetické, GPS nebo jiné senzorové technologie, vydává výstrahu shodně s viditelným vodorovným dopravním značením jízdního pruhu. Vydávání výstražných signálů na částech komunikace s dočasným nebo nepravidelným značením jízdních pruhů (jako jsou zóny práce na silnici) není v rozsahu této normy. Tato norma platí pro osobní vozidla, nákladní vozidla a autobusy. Systém nevykoná žádnou automatickou činnost za účelem zamezení možného výjezdu z jízdního pruhu. Odpovědnost za bezpečný provoz vozidla zůstává na řidiči. Tyto systémy také nemají za úkol dávat výstrahu řidiči před kolizí s jiným vozidlem ani řídit pohyb vozidla.

2. Associated Standards

Dokument je navržen v souladu s normami:

ISO 2575 Kontrolní symboly, indikátory a signální zařízení – Tisková oprava 1, dodatek 1 a 4

ISO 3833 Silniční vozidla – Typy – Termíny a definice

[ISO 15005](#) Silniční vozidla – Ergonomické aspekty dopravních informačních a řídicích systémů – řídicí principy dialogu a postupy shody

ISO/DIS [15006.2](#) Silniční vozidla – Ergonomické aspekty dopravních informačních a řídicích systémů – Postupy specifikace a shody pro akustické výstupy ve vozidle

[ISO 15008](#) Silniční vozidla – Ergonomické aspekty dopravních informačních a řídicích systémů – Postupy specifikace a shody pro vizuální výstupy ve vozidle

ISO/PRF TS [16951](#) Silniční vozidla – Kritéria pro stanovení priority TICS a dalších zpráv poskytovaných řidiči

ISO 15037-1 Silniční vozidla – Metody vozidlových dynamických testů – Část 1: Všeobecné podmínky pro osobní vozidla

ISO 15037-2 Silniční vozidla – Metody vozidlových dynamických testů – Část 2: Všeobecné podmínky pro nákladní vozidla a autobusy

3. Terms and Definitions

Dokument definuje 25 termínů, z nichž klíčové jsou následující:

jízdní pruh (*lane*) - oblast vozovky, ve které by se vozidlo mělo pohybovat v případě, že se na ní nevyskytují žádné překážky a jestliže řidič nemíní úmyslně měnit dráhu vozidla

viditelné vodorovné dopravní značení (*visible lane marking*) - směrové linie vyznačené na hranicích jízdního pruhu, které jsou pro řidiče během jízdy dobře viditelné (tzn. nejsou pokryty sněhem apod.)

hranice jízdního pruhu (*lane boundary*) - hranice jízdního pruhu s dělicí čarou ve středu viditelného vodorovného dopravního značení, anebo v případě absence viditelného značení jsou hranice dány vedlejšími viditelnými prvky

pozemní komunikace anebo jinými prostředky jako GPS, elektromagnetické prvky apod.

vybočení (departure) - situace, kdy jedno z předních kol vozidla nebo přední část soupravy spojených vozidel (nebo, v případě tříkolových vozidel, jedno z kol umístěných na ose s nejširším rozchodem) překračuje danou hranici

bod vydání varování (warning issue point) - vypočtená poloha a čas, ve kterých započne vydání varování

práh varování (warning threshold) - bod na vozovce, jehož dosažení bylo určeno systémem jakožto spouštěč varovného signálu

zóna umístění prahu varování (warning threshold placement zone) - zóna mezi brzkou a nejzazší varovnou linií tvoří práh varování

neschopnost systému (system incapable) - stav systému, ve kterém není schopen varovat řidiče před vybočením z jízdního pruhu z důvodu dočasných podmínek

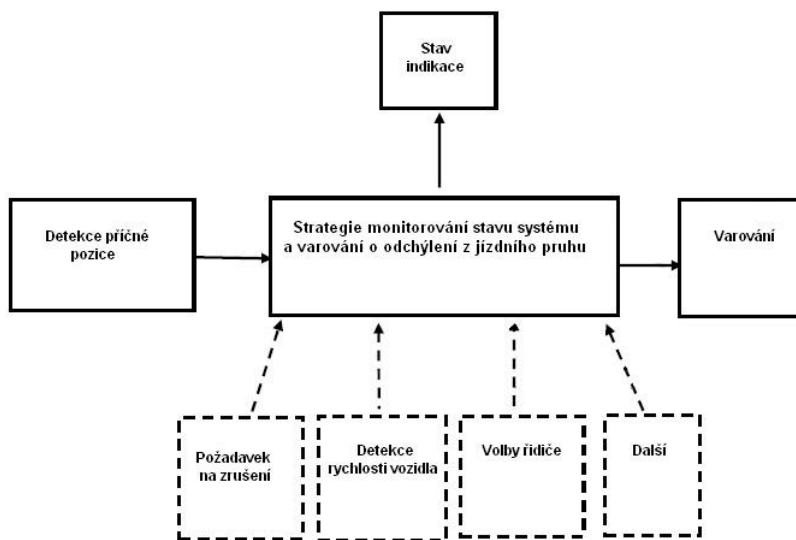
jízda vnitřní hranou zatáčky; říznutí zatáčky (curve cutting) - způsob jízdy na vnitřní hraně zatáčky, při které může dojít k úmyslnému vybočení z jízdního pruhu

Další termíny a zkratky z oboru ITS jsou obsaženy ve slovníku ITS terminology (www.ITSterminology.org).

5 Systémové požadavky

Hlavní část normy je věnována specifikaci systému, jeho požadavků a metodě testování systému. V této kapitole jsou popsány základní a provozní požadavky na systém, požadavky na rozhraní člověk-stroj, volitelné funkce a podmínky a parametry metody testování.

Dále jsou zde navrženy funkční prvky varovného systému před neúmyslným výjezdem z [jízdního pruhu](#), jež by měly být pro čtenáře srozumitelné z následujícího obrázku. Požadavek na zrušení, detekce rychlosti vozidla, preference řidiče a další doplňkové funkční prvky jsou volitelné.



Obrázek 3 - Funkční prvky

_____ Minimální požadavky

----- Volitelné funkce

5.2 Klasifikace systému

Varovný systém před neúmyslným výjezdem z [jízdního pruhu](#) by měl být schopen varovat řidiče při splnění parametrů alespoň v jedné z následujících zatáček:

Tabulka 1: Členění systémů

Třída	I	II
-------	---	----

Poloměr zatáčky	≥500m	≥250m
Provozní rychlost	≥20m/s	≥17m/s

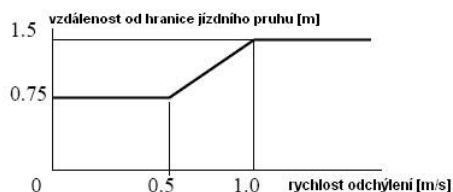
5.3 Požadavky

Z pohledu základních požadavků by systém měl minimálně splňovat následující funkce:

- Monitorovat [stav systému](#) pro: výskyt poruchy, nezpůsobilost a stav zapnutí/vypnutí ON/OFF (pokud je instalován vypínač)
- Signalizovat [stav systému](#) řidiči
- Detekovat příčnou pozici vozidla vzhledem k [hranici jízdního pruhu](#)
- Stanovit, jestli jsou splněny podmínky pro varování
- Varovat řidiče

Provozní požadavky na systém:

- Systém by měl varovat řidiče v případě splnění podmínek pro varování
- Nejvzdálenější varovná linie je umístěna 0,3m pro osobní vozidla nebo 1m pro nákladní vozidla a autobusy měřeno z vnější strany [hranice jízdního pruhu](#).
- První varovná linie je umístěna maximálně 0,75m ($0 < \text{rychlost vybočení} \leq 0,5\text{m/s}$)
- Varování bude důsledně vytvářeno okolo varovného prahu, tak jak je ověřeno v kapitole 12.2
- Planý poplach bude minimalizován, tak jak je ověřeno v kapitole 12.2 normy
- Systém bude schopen operovat pro rychlosti do nebo nad 20m/s pro třídu I a nebo do rychlosti nebo nad 17m/s pro třídu II. Systém může také operovat při nižších vozidlových rychlostech.



Obrázek 4 - Umístění první varovné linie

Tabulka 2 - Parametry pro umístění první varovné linie

Rychlost vybočení (V)	Poloha uvnitř hranic jízdního pruhu
$0,0 < V \leq 0,5 \text{ m/s}$	0,75m

$0,5 < V \leq 1,0 \text{ m/s}$	$1,5s \times V \text{ m/s}$
$1,0 \text{ m/s} < V$	1,5m

Důležité jsou požadavky na rozhraní člověk-stroj:

- Způsob varování – snadno postřehnutelné hmatové nebo akustického varování
- Rozhraní s jiným druhem varování – v případě, že je vozidlo vybaveno LDWS a současně dalšími varovnými systémy, jako [FVCWS](#) (Varovné systémy předsunutých překážek) musí být systém snadno rozlišitelný pro řidiče prostřednictvím hmatových, akustických nebo vizuálních prostředků případně jejich vzájemnou kombinací.
- [Indikace stavu](#) systému – má být řidiči snadno srozumitelná. V případě, že systém během svého startu, v průběhu činnosti či z důvodu své nezpůsobilosti detekovat dané operace vykazuje chybu, musí být řidič o této skutečnosti informován. Pro vyrozumění řidiče mohou být využity jen standardní symboly.
- Manuál k vozidlu má popisovat [minimální rychlost](#) vozidla při které bude systém funkční a popis podmínek při kterých je systém nezpůsobilý své činnosti.

Volitelné funkce systému:

- Systém LDWS může být vybaven kontrolní funkcí řízení on/off, dostupnou řidiči v libovolný okamžik
- Systém může potlačit požadavky na varovné funkce za účelem minimalizace nepříjemných projevů varování. Tyto potlačující požadavky jsou vydány v případě, kdy řidič vykonává úkony s vysokou prioritou, například při změně směru jízdy, brždění nebo při odvracení dopravní nehody
- Systém může indikovat řidiči stav potlačení varování.
- V případě rychlosti vozidla nižší než je limit definovaný v kapitole 5.3.2 normy, může být informace o aktuální rychlosti vozidla využita k potlačení signálu varování
- Na vozovce, která obsahuje pouze jeden vyznačený [jízdní pruh](#) může systém využít difoltní šířku [jízdního pruhu](#) tak, aby vytvořil virtuální značení [jízdního pruhu](#) na opačné straně [viditelného](#) značení k tomu, aby zajistil varování řidiči či mu oznámil [nezpůsobilost systému](#).
- Práh pro varování může být nastavitelný v rámci rozprostřeného pásma prahu pro varování.
- Při jízdě zatáčkou může systém pro ostřejší průjezd nastavit vzdálenější [varovný práh](#), ale nikdy nemůže být nastaven za poslední varovnou linii.
- Když jsou použity hmatové a/nebo akustické prostředky varování, tak varování může být navrženo tak, aby signalizovalo [vybočení](#) (pozici zvukovým signálem atd.). Pokud není dotykové a/nebo akustické varování navrženo aby signalizovalo směr, jako náhrada může být použit vizuální podnět.
- Systém může být navržen tak, aby potlačil nepříjemné účinky mnohačetného varování.

6 Metoda testování systému

V této kapitole jsou stanoveny podmínky na zkušební prostředí, testovací vozidlo, test instalace a konfigurace systému a test směru jízdy včetně kritérií pro jejich splnění. Jsou stanoveny tři typy testů jež mají být provedeny:

Příklad: 6.5.2 a) Test generování varovného systému

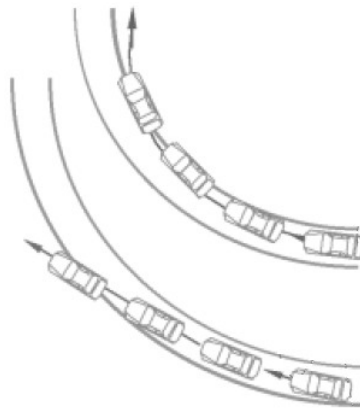
Začátek testu je přibližně uprostřed [jízdního pruhu](#). Poté, co vozidlo zaujme výchozí směr a stabilní pozici, bude povolna směřovat na vnější nebo vnitřní stranu zatáčky a to rychlostí pohybu vozidla mezi 20 až 22m/s pro třídu klasifikace I a 17 až 19m/s pro třídu klasifikace II. [Vybočení](#) bude teda na pravou nebo levou stranu a rychlost tohoto [vybočení](#) bude od 0 do 0,4m/s a od 0,4 do 0,8m/s, celkově pro osm [vybočení](#) tak, jak je uvedeno v tabulce a znázorněno na obrázku.

Tabulka 3 - Parametry pro testování generování varovného signálu

		Pravotočivá zatáčka		Levotočivá zatáčka	
		levé vybočení	pravé vybočení	levé vybočení	pravé vybočení
Rozmezí vybočení	0,0 - 0,4 m/s	jeden pokus	jeden pokus	jeden pokus	jeden pokus
	0,4 - 0,8 m/s	jeden pokus	jeden pokus	jeden pokus	jeden pokus

6.5.2 c Test chyby alarmu

System by neměl generovat žádný alarm v případě jízdy mimo zónu varování po trase dlouhé 1000 m v přímém směru.



Obrázek 5 - Prováděcí metoda testu generování varovného signálu

Příloha A (informativní) - Národní dopravní značení

Obsahem přílohy je popis parametrů národního dopravního značení na PK v patnácti evropských zemích Německo, Francie, Itálie,... a dále v USA, Koreji, Japonsku, Číně, Austrálii a Kanadě. Například je zde specifikována šířka [jízdního pruhu](#), užití vodorovného dopravního značení, maximální povolené rychlosti a.j.

Associated Terms

- [time to line crossing](#)
- [no warning zone](#)
- [lane departure](#)
- [curve cutting](#)
- [departure](#)
- [visibility](#)

- [visibility](#)
- [warning threshold](#)
- [lane departure warning](#)
- [suppression request](#)
- [system incapable](#)
- [latest warning line](#)
- [earliest warning line](#)
- [lane; traffic lane](#)
- [status indication](#)
- [lane boundary](#)
- [false alarm](#)
- [warning threshold placement zone](#)