# ISO 17361 - **Inteligentní dopravní systémy - Varovné systémy před neúmyslným výjezdem z jízdního pruhu - Funkční požadavky a zkušební postupy**

EXTRAKT NEAKTUALIZOVÁN | PODLE POSLEDNÍ VERZE NORMY

**Aplikační oblast:** Varovné a kontrolní systémy ve vozidle a na pozemní komunikaci

**Rok vydání normy a počet stran:** Vydána 2008, 20 stran

**Skupina témat:** inteligentní dopravní systémy

**Téma normy:** vozidlové asistenční systémy řidiče

**Charakteristika tématu:** přechodové stavy kontrolní funkce metody testování a jejich vyhodnocení

| **Úvod, vysvětlení východisek** |
| --- |
| popis systému |
| **Popis architektury, hierarchie, rolí a vztahů objektů** |
| popis strategie řízení; popis provozních parametrů a odezvy systému; popis strategie varování |
| **Popis procesu / funkce / způsobu použití** |
| varovat řidiče před neúmyslným výjezdem z jízdního pruhu |
| **Popis rozhraní / API / struktury systému** |
| klasifikace systémů s ohledem na topologické parametry pozemní komunikace; specifikace HMI rozhraní |
| **Definice protokolu / algoritmu / výpočtu** |
| stavový diagram funkčních prvků; definice testovacích metod |
| **Definice reprezentace dat / fyzikálního významu** |
| definice rozsahu detekce; definice chybných reakcí; definice provozních limitů |
| **Definice konstant / rozsahů / omezení** |
| definice parametrů a umístění varovných prahů; klasifikace parametrů systému podle poloměru zatáčky; požadavky na provozní parametry sytému |

## Úvod

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 senzorové 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.

## Užití

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 Systeme) jsou založeny na základních pravidlech silničního provozu s cílem usnadnit řidiči jízdu v jízdních 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. Předmět normy

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. Souvisící normy

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 řídících systémů - řídící principy dialogu a postupy shody

ISO/DIS 15006.2 Silniční vozidla – Ergonomické aspekty dopravních informačních a řídících systémů - Postupy specifikace a shody pro akustické výstupy ve vozidle

ISO 15008 Silniční vozidla – Ergonomické aspekty dopravních informačních a řídících 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. Termíny a definice

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 čárou 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

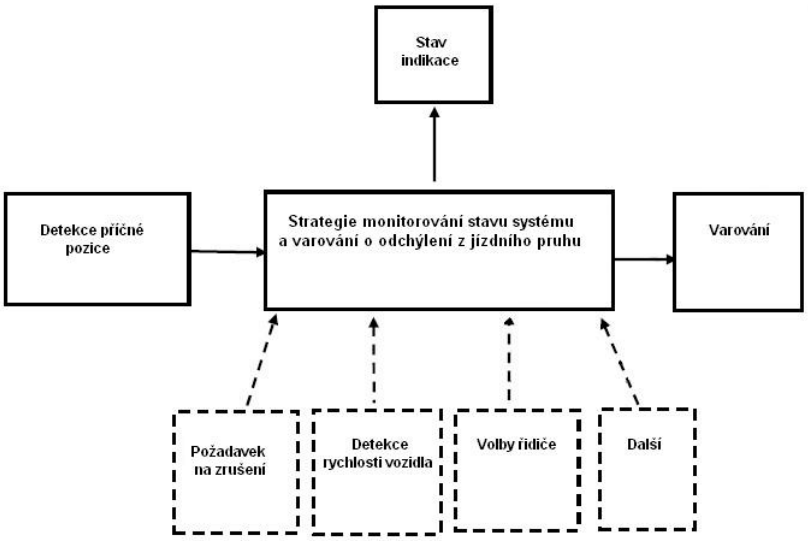
**jízda vnitřní hranou zatáčky; říznutí zatáčky** *(curve cutting)* - způsob jízdy na vnitřní hraně zatáčky, při které může dojít k úmyslnému vybočení z jízdního pruhu

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 |

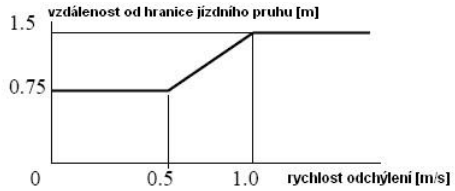
#### 5.3 Požadavky

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 < rychlost vybočení ≤ 0,5m/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 ≤ 0,5 m/s** | 0,75m |
| **0,5 < V ≤ 1,0 m/s** | 1,5s × V m/s |
| **1,0 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 visuálních 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 činnost.

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

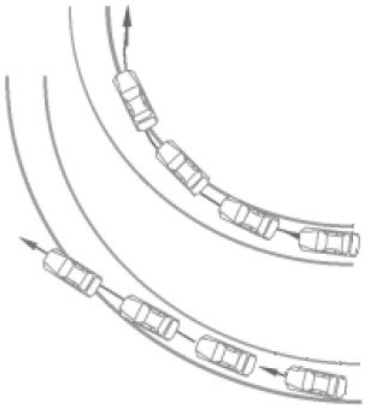
Začátek testu je přibližně uprostřed jízdního pruhu. Poté, co vozidlo zaujme výchozí směr a stabilní pozici, bude pozvolna směřovat na vnější nebo vnitřní stranu zatáčky a to rychlostí pohybu vozidla mezi 20 až 22m/s pro třídu klasifikace I a 17 až 19m/s pro třídu klasifikace II. Vybočení bude teda na 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 vybočen** |
| **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

Systém 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.

**Souvisící termíny**

- čas na opuštění jízdního pruhu
- zóna bez varování
- vybočení z jízdního pruhu
- vybočení v oblouku

- vybočení
- viditelnost
- viditelnost
- varovný práh
- varování před vybočením z jízdního pruhu
- požadavek na potlačení funkce systému
- nezpůsobilost systému
- nejzazší varovná linie
- nejbližší varovná linie
- pruh; jízdní pruh
- indikace stavu
- hranice jízdního pruhu
- falešný poplach
- zóna umístění varovného prahu

© Silmos, s.r.o. 2018 - 2026. *Pomůžeme Vám se zorientovat v oboru Dopravní telematiky a najít správnou normu.*