

EXTRAKT z mezinárodní normy

Extrakt nenahrazuje samotnou technickou normu, je pouze informativním materiálem o normě.

ICS 03.220.01

Inteligentní dopravní systémy (ITS) – Varovné systémy před neúmyslným výjezdem z jízdního pruhu – Funkční požadavky a zkušební postupy ISO 17361

30 0634

Platí od 1.9.2008

20 stran

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.

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.

Související 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 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

4 Termíny a definice

4.1 jízdní pruh (lane) je to oblast vozovky, na které se předpokládá výskyt pohybujícího se vozidla, bez jakýchkoliv překážek vyvolávajících potřebu řidiče měnit dráhu vozidla.

4.2 viditelné značení jízdního pruhu (visible lane marking) záměrné vyznačení jízdního pruhu, které je pro řidiče viditelně umístěno na okrajích vozovky (pokud není jízdní pruh pokryt vrstvou sněhu, atd.).

4.4 hranice jízdního pruhu (lane boundary) hranice jízdního pruhu, které jsou vymezeny viditelným vodorovným značením. V případě absence toho viditelného značení jsou hranice dány jinými souvislými viditelnými rysy vozovky nebo prostředky jako GPS či elektromagnetickými prvky. V případě viditelného značení jízdního pruhu dělící čára má být umístěna v jeho středu.

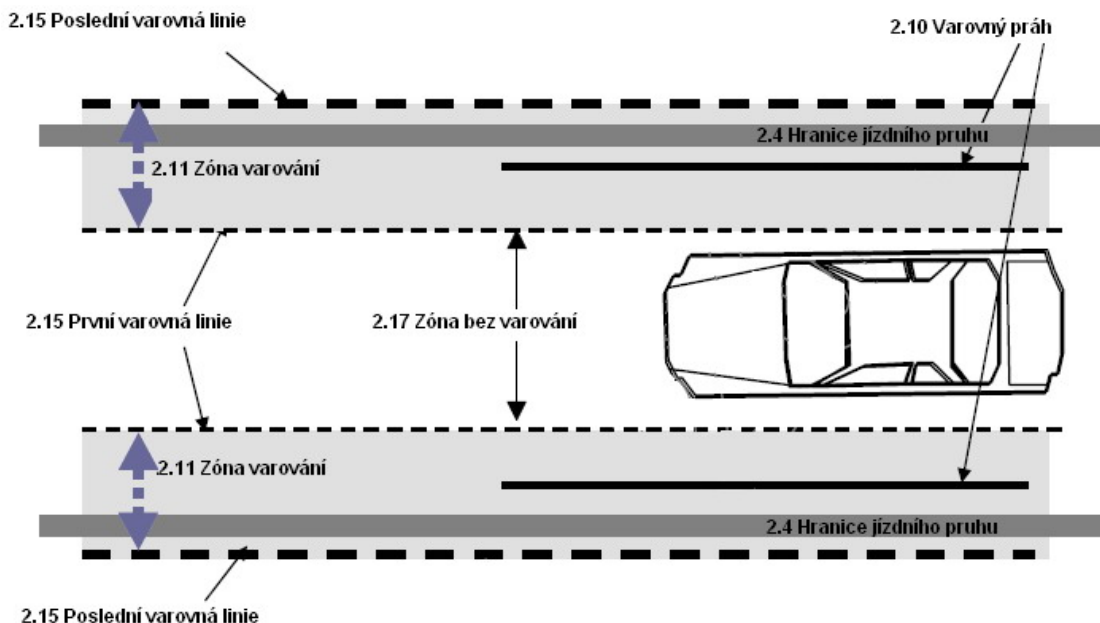
4.6 vybočení (departure) situace, kdy jedno z vnějších předních jízdních kol vozidla nebo přední část vozidla je mimo specifický jízdní pruh. V případě tří-kolových vozidel je to stejné s výjimkou toho, že kole je myšleno jedno z kol umístěných na společné ose širší části stopy.

4.8 rychlost vybočení (V , rate of departure) Rychlost přiblížení vozidla v pravém úhlu k hranici jízdního pruhu v bodě kde je vydáno varovné upozornění.

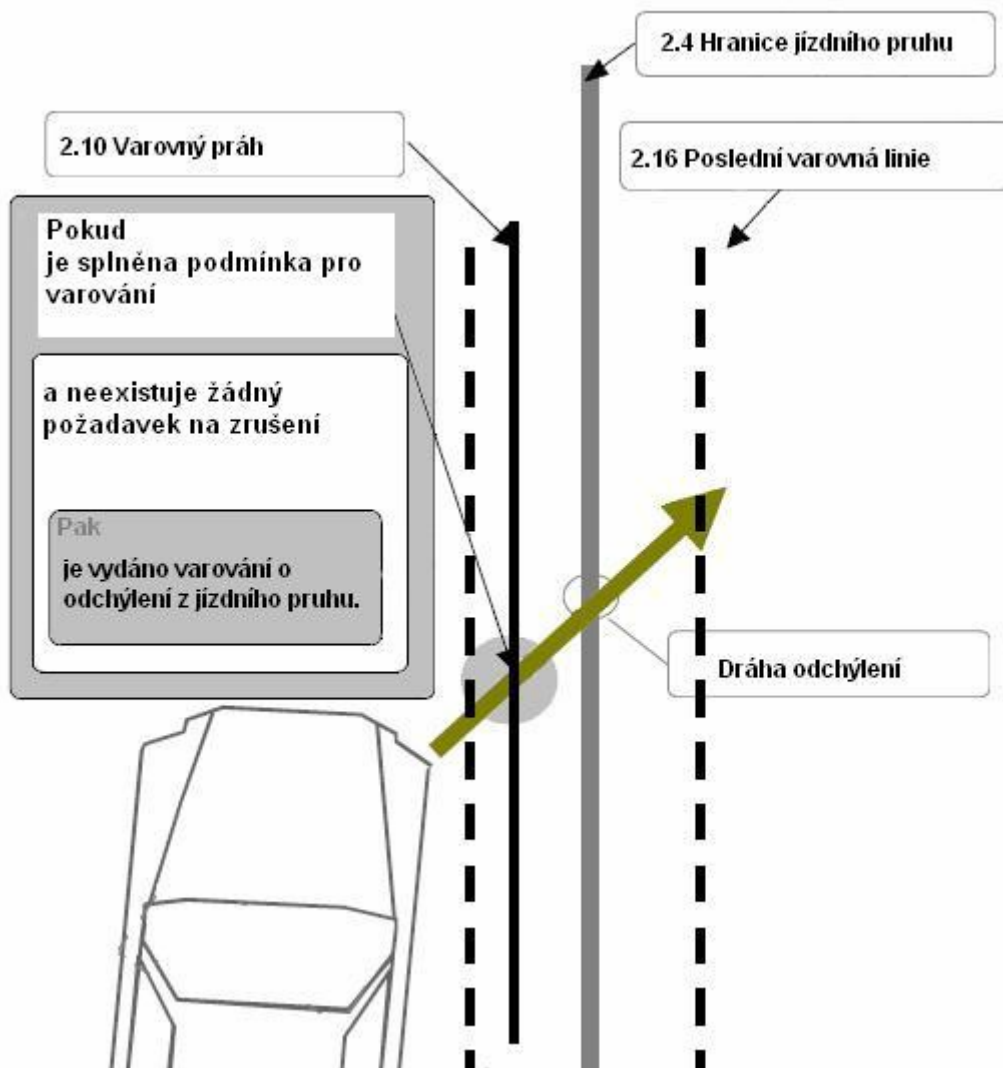
4.9 čas na přechod jízdního pruhu (TTLIC, time to line crossing) vypočtený čas k vybočení z jízdního pruhu. Například nejjednodušší výpočetní metoda času TTLIC je rozdělit podélnou vzdálenost (D) mezi předdefinovanými částmi vozidla a hranicí jízdního pruhu pomocí rychlosti vybočení vozidla (V) vztahené k jízdnímu pruhu, viz norma.

4.11 zóna varování (warning threshold) zóna na PK kde má docházet k varování, jež koresponduje inicializačnímu bodu varování definovaném v systému. V případě TTLIC tyto změny polohy závisí na rychlosti vybočení.

4.21 nezpůsobilost systému (system incapable) stav systému, ve kterém není možné varovat řidiče před vybočením z jízdního pruhu z důvodu dočasných podmínek.



Obrázek 1 – Koncept varovných práhů a zón jejich umístění

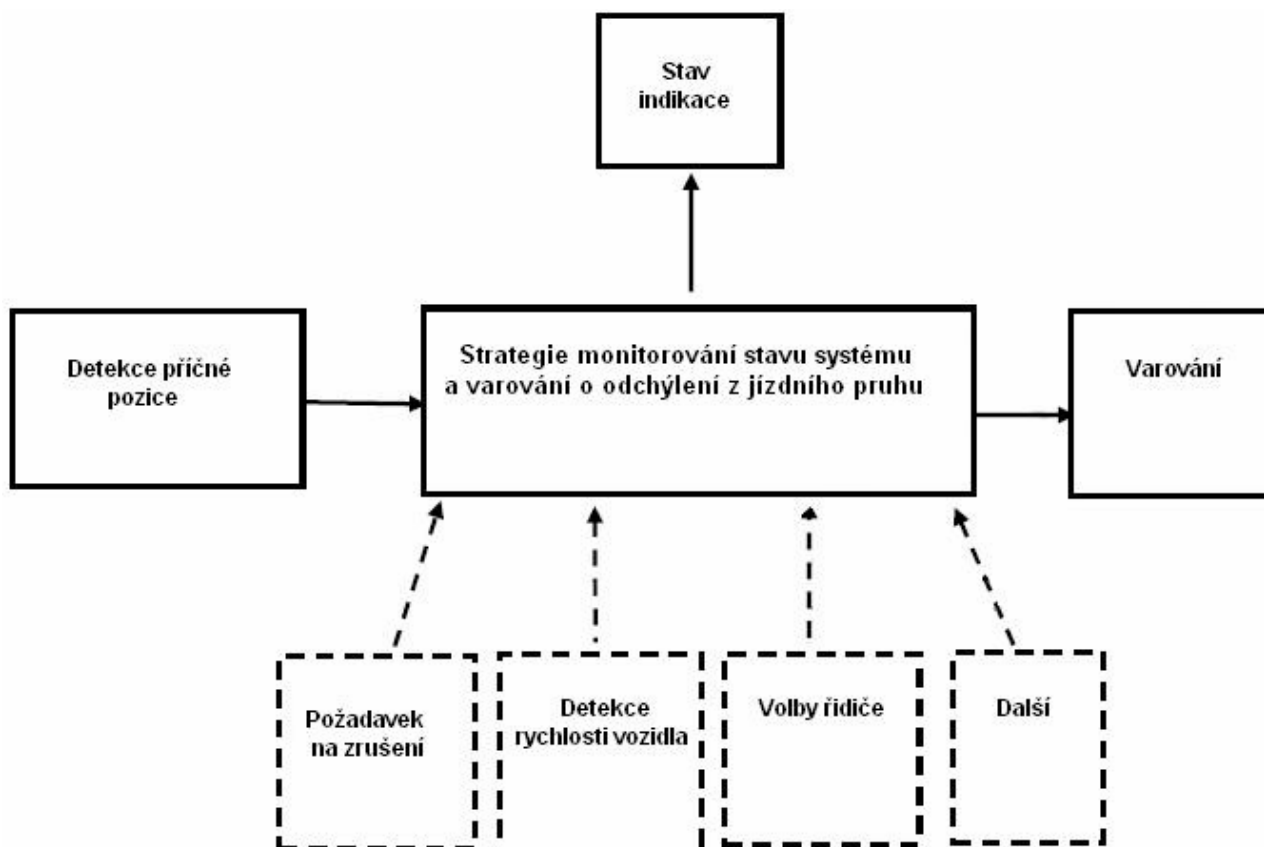


Obrázek 2 – Ilustrativní znázornění definice varování při vybočení

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

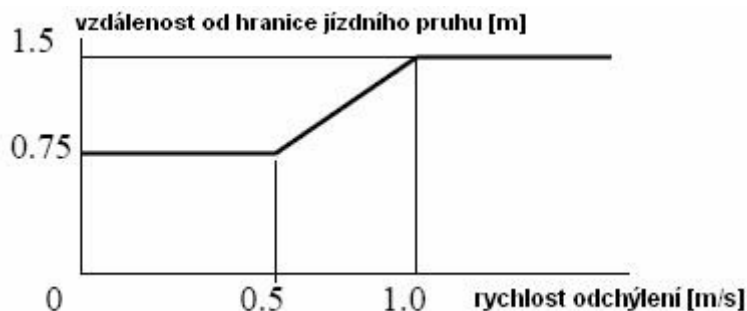
5.3 Požadavky

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

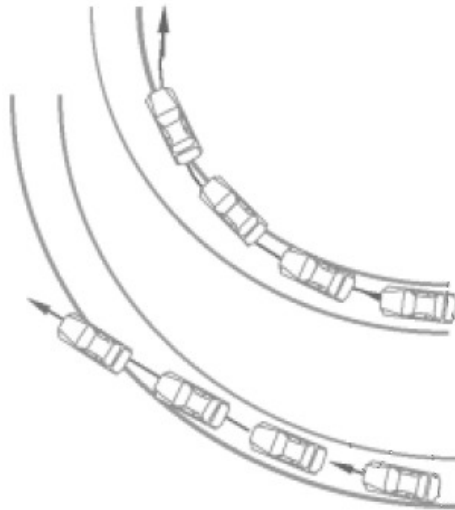
Začátek testu je přibližně uprostřed jízdního pruhu. Poté, co vozidlo zaujme výchozí směr a stabilní pozici, bude povolna směřovat na vnější nebo vnitřní stranu zatáčky a to rychlostí pohybu vozidla mezi 20 až 22m/s pro třídu klasifikace I a 17 až 19m/s pro třídu klasifikace II. Vybočení bude teda na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

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.