

**Ministerstvo dopravy a výstavby SR
Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií**

TP 108

**TECHNICKÉ PODMIENKY
ZVODIDLÁ NA POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÁCH
OCEĽOVÉ ZVODIDLÁ**

účinnosť od: 01. 06. 2019

OBSAH

1	Úvodná kapitola	3
1.1	Vzájomné uznávanie	3
1.2	Predmet technických podmienok (TP)	3
1.3	Účel TP	3
1.4	Použitie TP	3
1.5	Vypracovanie TP	3
1.6	Distribúcia TP	3
1.7	Účinnosť TP	4
1.8	Nahradenie predchádzajúcich predpisov	4
1.9	Súvisiace a citované právne predpisy	4
1.10	Súvisiace a citované normy	4
1.11	Súvisiace a citované technické predpisy rezortu	5
1.12	Použité skratky	6
1.13	Termíny a definície	6
2	Zvodidlo na cestách	7
2.1	Výška zvodidla	7
2.2	Výška jednostranných zvodidiel	7
2.3	Výška obojstranných zvodidiel	8
2.4	Umiestnenie jednostranných zvodidiel v priečnom reze na krajnici	9
2.5	Umiestnenie jednostranných zvodidiel v priečnom reze v SDP	9
2.6	Zvodidlo pred prekážkou a miestom nebezpečenstva (horské vpusty, priepusty a pod.)	9
2.6.1	Všeobecne	9
2.6.2	Zvodidlo s výškou do 0,80 m vrátane	10
2.6.3	Zvodidlo s výškou viac ako 0,80 m	11
2.6.4	Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky vybočením z vozovky pred zvodidlom	12
2.7	Začiatok a koniec zvodidla	12
2.8	Zvodidlo pri telefóne núdzového volania	13
2.9	Prerušenie zvodidla	13
2.10	Zvodidlo pri protihlukovej stene	14
2.11	Zvodidlo pri odbočovacích vetvách križovatiek	14
2.12	Zvodidlo v strednom deliacom páse	15
2.12.1	Zásady umiestňovania zvodidla	15
2.12.2	Zvodidlo pri prekážke	15
2.13	Kotvenie stĺpikov	16
2.14	Smerové odklonenie zvodidla	16
3	Zvodidlo na mostoch	16
3.1	Všeobecne	16
3.2	Mostné zvodidlá tuhé	16
3.3	Mostné zvodidlá poddajné	16
3.4	Výška zvodidla a jeho umiestnenie v priečnom reze	17
3.5	Pokračovanie zvodidla mimo mosta	17
3.5.1	Zvodidlo nepokračuje mimo mosta	17
3.5.2	Zvodidlo pokračuje mimo mosta	17
3.6	Zvodidlo pri protihlukovej stene na moste	17
3.7	Dilatačný styk	18
3.7.1	Všeobecne	18
3.7.2	Požiadavky na materiál izolovaného dilatačného styku	18
3.8	Kotvenie stĺpikov	18

1 Úvodná kapitola

1.1 Vzájomné uznávanie

V prípadoch, kedy táto špecifikácia stanovuje požiadavku na zhodu s ktoroukoľvek časťou slovenskej normy ("Slovenská technická norma") alebo inej technickej špecifikácie, možno túto požiadavku splniť zaistením súladu s:

- (a) normou alebo kódexom osvedčených postupov vydaných vnútroštátnym normalizačným orgánom alebo rovnocenným orgánom niektorého zo štátov EHP a Turecka;
- (b) ktoroukoľvek medzinárodnou normou, ktorú niektorý zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu alebo kódex osvedčených postupov;
- (c) technickou špecifikáciou, ktorú verejný orgán niektorého zo štátov EHP a Turecka uznáva ako normu; alebo
- (d) európskym technickým posúdením vydaným v súlade s postupom stanoveným v nariadení (EÚ) č. 305/2011.

Vyššie uvedené pododseky sa nebudú uplatňovať, ak sa preukáže, že dotknutá norma nezaručuje náležitú úroveň funkčnosti a bezpečnosti.

„Štát EHP“ znamená štát, ktorý je zmluvnou stranou dohody o Európskom hospodárskom priestore podpísanej v meste Porto dňa 2. mája 1992, v aktuálne platnom znení.

“Slovenská norma” (“Slovenská technická norma”) predstavuje akúkoľvek normu vydanú Úradom pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky vrátane prevzatých európskych, medzinárodných alebo zahraničných noriem.

1.2 Predmet technických podmienok (TP)

Predmetom týchto TP je:

- oceľové zvodidlo na cestách;
- oceľové zvodidlo na mostoch.

1.3 Účel TP

Účelom TP je návrh usporiadania oceľových zvodidiel zvodnicového typu. TP uvádzajú riešenia, ktoré sú platné bez ohľadu na konkrétny typ oceľového zvodidla. Riešenia uvedené v týchto TP nie je potrebné uvádzať v TPV jednotlivých typov zvodidiel vypracovaných na základe požiadaviek TP 010.

Tieto TP majú pomôcť projektantom pri návrhu osadenia cestných záchytných systémov, zhotoviteľom pri ich realizácii a investorom pri celkovej orientácii v problematike.

TP sú určené tiež orgánom štátnej správy a samosprávy, ktoré schvaľujú a určujú použitie dopravných zariadení.

1.4 Použitie TP

Tieto TP platia pre diaľnice, rýchlostné cesty, cesty, miestne komunikácie, účelové komunikácie (v primeranej miere) a mosty v zmysle STN 73 6101, STN 73 6110 a STN 73 6201.

1.5 Vypracovanie TP

Tieto TP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť CEMOS, s. r. o., Mlynské nivy 70, 821 05 Bratislava.

Zodpovedný riešiteľ - Ing. František Brlíř, tel. č.: +421 2 5363 3134, e-mail: brlit@ceмос.sk

1.6 Distribúcia TP

Elektronická verzia TP sa po schválení zverejní na webovom sídle SSC: www.ssc.sk (Technické predpisy rezortu).

1.7 Účinnosť TP

Tieto TP nadobúdajú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane.

1.8 Nahradenie predchádzajúcich predpisov

Tieto TP nenahrádzajú žiadny iný predpis.

1.9 Súvisiace a citované právne predpisy

- [Z1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon) v znení neskorších predpisov;
- [Z2] zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z3] vyhláška FMV č. 35/1984 Zb. ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov;
- [Z4] zákon č. 56/2018 Z. z. o posudzovaní zhody výrobku, sprístupňovaní určeného výrobku na trhu a o zmene a doplnení niektorých zákonov;
- [Z5] zákon č. 124/2006 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z6] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z7] vyhláška MV SR č. 9/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z8] zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 91/2016 Z. z.;
- [Z9] vyhláška MDVRR SR č. 162/2013 Z. z. ktorou sa ustanovuje zoznam skupín stavebných výrobkov a systémy posudzovania parametrov v znení vyhlášky č. 177/2016 Z. z.;
- [Z10] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS (CPR 305/2011).
- [Z11] nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1025/2012 z 25. októbra 2012 o európskej normalizácii.

1.10 Súvisiace a citované normy

Pri datovaných odkazoch platí iba citované vydanie. Pri nedatovaných odkazoch platí posledné vydanie dokumentu (vrátane zmien).

STN 34 6460	Metódy merania vnútornej rezistivity a povrchovej rezistivity tuhých elektroizolačných materiálov
STN 34 6461	Skúšobné metódy na stanovenie izolačného odporu tuhých elektroizolačných materiálov
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov
STN EN 206+A1 (73 2403)	Betón. Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 12767 (73 6052)	Pasívna bezpečnosť nosných konštrukcií vybavenia pozemných komunikácií. Požiadavky a skúšobné metódy
STN EN 1990 (73 0031)	Eurokód. Zásady navrhovania konštrukcií

STN EN 1991-1-7 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia
STN EN 1991-2 (73 6203)	Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcií. Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou
STN EN 1992-2 (73 6206)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie
STN EN 1993-2 (73 6205)	Eurokód 3. Navrhovanie oceľových konštrukcií. Časť 2: Oceľové mosty
STN EN 1994-2 (73 6207)	Eurokód 4. Navrhovanie spriahnutých oceľobetónových konštrukcií. Časť 2: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre mosty
STN EN 1317-1 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 1: Terminológia a všeobecné kritériá na skúšobné metódy
STN EN 1317-2 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 2: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy pre zvodidlá vrátane zábradľových zvodidiel
STN EN 1317-3 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 3: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy pre tlmiace bezpečnostné zariadenia
STN P ENV 1317-4 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 4: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy na koncovky a priechodné prvky zvodidiel
STN EN 1317-5+A2 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 5: Požiadavky na výrobky a hodnotenie zhody záchytných bezpečnostných zariadení pre vozidlá (Konsolidovaný text)
TNI CEN/TR 16949: 2016 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Zadrživacie systémy pre chodcov. Vodiace zábradlia
STN P CEN/TS 1317-8 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 8: Záchytné bezpečnostné zariadenia redukujúce silu nárazu pri kolíziách motocyklistov so zvodidlami
Súbor TNI CEN/TR 16303 (73 6029)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Pokyny na postup výpočtu nárazových testov proti systému obmedzenia vozidla
STN EN ISO 1461 (03 8558)	Zinkové povlaky na železných a oceľových výrobkoch vytvorené ponorným žiarovým zinkovaním. Požiadavky a skúšobné metódy (ISO 1461: 2009)

Poznámka: Súvisiace a citované normy vrátane aktuálnych zmien, dodatkov a národných príloh.

1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu

[T1]	TP 010	Zvodidlá na pozemných komunikáciách, MDV SR: 2019;
[T2]	TP 019	Dokumentácia stavieb ciest, MDPT SR: 2007;
[T3]	TP 037	Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Betónové zvodidlá, MDV SR: 2019;
[T4]	TP 065	Tlmiče nárazov, MDVRR SR: 2013;
[T5]	TP 068	Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov, MDVRR SR: 2016;
[T6]	TP 109	Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Dočasné zvodidlá, MDV SR: 2019;
[T7]	TKP 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T8]	TKP 10	Záchytné bezpečnostné zariadenia, MDV SR: 2019;
[T9]	VL 2	Teleso pozemných komunikácií, MDVRR SR: 2016;

[T10] VL 4 Mosty, MDV SR: 2018.

1.12 Použité skratky

MDV SR	Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky
ORL	Odlučovač ropných látok
PK	Pozemná komunikácia - cesty, rýchlostné komunikácie, diaľnice, miestne komunikácie, účelové komunikácie, mosty a tunely
SDP	Stredný deliaci pás smerovo rozdelenej pozemnej komunikácie
TNV	Telefón núdzového volania
TP	Technické podmienky MDV SR
TPV	Technické podmienky výrobcu/dovozcu/splnomocneného zástupcu

1.13 Termíny a definície

Dynamický priehyb zvodidla	Maximálne bočné dynamické premiestnenie líca zvodidla – pozri STN EN 1317-2.
Ľahko demontovateľné zvodidlo	Zvodidlo osadzované do prejazdov SDP (ale nielen tam), s ktorým sa ľahšie manipuluje z dôvodu nižšej hmotnosti a ktoré umožňuje rýchle rozobratie bez ťažkých mechanizačných prostriedkov.
Miesto nebezpečia	Miesto, pred ktorým je potrebné osadiť zvodidlo za účelom ochrany posádky neovládaného vozidla pred vjazdom na takéto miesto - pozri článok 7.2.2 [T1].
Montážny návod	Návod na inštaláciu výrobku (pozri STN EN 1317-5+A2) za účelom trvalého zabudovania do stavby, alebo návod na výrobu monolitického betónového zvodidla vyrábaného kontinuálne na stavbe. Súčasťou montážneho návodu na výrobok je aj montážny (technologický) návod na zhotovenie kotvenia (ten však môže byť aj samostatne). Montážny návod musí byť spracovaný v slovenskom jazyku.
Mostné zvodidlo	Zvodidlo osadené na moste alebo na opornom múre, pokiaľ po jeho prekonaní chodcom nehrozí chodcovi pád z mosta – pozri poznámku 1 k tomuto článku.
Oceľové zvodidlo	Oceľové zvodidlo zvodnicového typu, ktorého hlavnou súčasťou je pozdĺžna zvodnica (alebo viacej zvodníc) a zvodidlový stĺpik.
Otváracie zvodidlo	Špeciálne zvodidlo, ktoré sa vyrába za účelom jeho osadenia do SDP (ale nielen tam), kde je potrebné zaistiť rýchle otvorenie (bez použitia mechanizačných prostriedkov) z dôvodu núdzového prejazdu vozidiel ak sa presmeruje premávka do jedného smeru pri opravách, nehodách a pod. Otváracie zvodidlá sa skúšajú podľa STN P ENV 1317-4 a posudzuje sa v národnom systéme technickým posudzovaním podľa [Z8]. Po získaní „SK - certifikátu výrobku“ vydá výrobca „SK - vyhlásenie o parametroch“.
Označenie CE	Označenie CE sa pripája na tie stavebné výrobky, pre ktoré výrobca v súlade s článkami 4 a 6 [Z10] vypracoval vyhlásenie o parametroch. Pre takéto zvodidlo sa uplatnia všetky ustanovenia noriem a TP, ktoré platia pre zvodidlo.
Pevná prekážka	Prekážka, pred ktorou alebo pozdĺž ktorej je potrebné osadiť zvodidlo za účelom ochrany posádky neovládaného vozidla pred nárazom do takejto prekážky - pozri článok 7.2.2 [T1].
Pracovná šírka zvodidla	Vzdialenosť medzi lícom zvodidla pred nárazom a maximálnou dynamickou polohou ktorejkoľvek hlavnej časti tohto systému – pozri STN EN 1317-2.

Projektovanie zvodidiel	Týka sa iba zvodidla <i>individuálneho</i> , ktoré sa projektuje a výpočtovo posudzuje podľa návrhových noriem (pozri kapitolu 8 [T1]). <i>Schválené</i> zvodidlá (pozri článok 3.1.2 [T1]) sa neprojektujú, ale iba zapracovávajú do projektovej dokumentácie.
Stavebný výrobok	Výrobok alebo zostava, ktoré sú vyrobené a uvedené na trh na trvalé zabudovanie v stavbách alebo ich častiach, a ktorých parametre vplývajú na parametre stavieb, pokiaľ ide o základné požiadavky na stavby. Zoznam skupín „stavebných výrobkov“ a systémy posudzovania parametrov sú uvedené v [Z9], príloha 1. Cestné záchytné systémy majú v prílohe 1 číslo 0513 a je pre ne predpísaný systém 1 posudzovania parametrov.
Technické podmienky výrobcu	Dokument, ktorý je návodom na použitie v zmysle priestorového usporiadania ním vyrábaných alebo dovážaných zvodidiel a ktorý je spracovaný podľa požiadaviek týchto TP a TP 037. TPV musia byť spracované v slovenskom jazyku.
Vyhlásenie o parametroch	Na základe „certifikátu o nemennosti parametrov výrobku“ (predtým ES certifikátu zhody) podľa STN EN 1317-5+A2 vydá výrobca „vyhlásenie o parametroch“ (predtým vyhlásenie o zhode).
Zábradľové zvodidlo	Zvodidlo osadené na moste tam, kde po jeho prekonaní osobou hrozí pád – pozri poznámku 1. Pri zábradľových zvodidlách sú požiadavky okrem úrovne zachytenia podľa článku 7.2 [T1], aj na minimálnu výšku podľa STN 73 6201 a pri oceľových zábradľových zvodidlách sú navyše požiadavky na výplň podľa článku 7.8.6 [T1].
Zvodidlo	Súvislé záchytné bezpečnostné zariadenie pozdĺž PK, prípadne v jej SDP. Zvodidlo môže byť cestné (osadené pozdĺž cestnej časti PK) alebo mostné, osadené na moste alebo mostnej rímse, prípadne nad oporným múrom.

Poznámka 1: Všeobecne platí, že na mostné zvodidlá jestvujú požiadavky na úroveň zachytenia podľa článku 7.2 týchto TP a pokiaľ má byť mostné zvodidlo osadené na okraji mosta, kde hrozí pád, pristupuje k požiadavke na úroveň zachytenia navyše požiadavka na minimálnu výšku podľa STN 73 6201 a eventuálne na výplň podľa článku 7.8.6. týchto TP. Zábradľové zvodidlo je taktiež mostným zvodidlom, lebo sa osadzuje na most. Za účelom prehľadnosti pre účely týchto TP sa mostným zvodidlom bude rozumieť zvodidlo osadené na takom mieste mosta, kde po jeho prekonaní/prelezení, nehrozí chodcovi pád z mosta. Pokiaľ sa zábradľové zvodidlo osadí do tejto polohy (potom sa neosadzuje výplň), stáva sa mostným zvodidlom.

2 Zvodidlo na cestách

2.1 Výška zvodidla

Výška zvodidla sa meria od horného okraja zvodnice, ktorý je v líci zvodidla a všeobecne platí, že musí byť tak vysoko nad spevnením, alebo nad príľahlým terénom (podľa vzdialenosti líca zvodnice od spevnenia), koľko uvádza TPV pre jednotlivé typy zvodidiel.

Hodnota výšky zvodidla neplatí pri lokálnych nerovnostiach komunikácie a pri prechode z jedného typu zvodidla na druhý.

2.2 Výška jednostranných zvodidiel

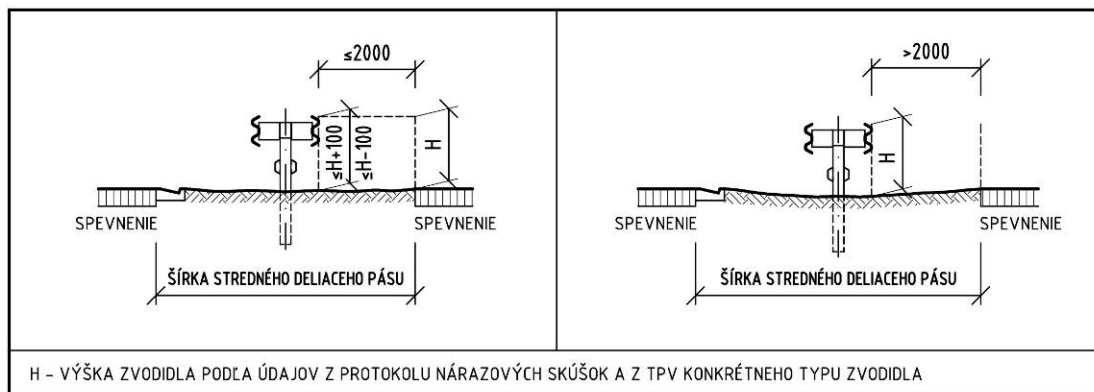
Výška jednostranných zvodidiel (pozri obrázok 1) sa meria v hrane spevnenia, ak je líce zvodidla od tejto hrany vzdialené 1,50 m a menej. Súčasne platí, že v mieste príľahlého terénu sa nesmie výška zvodidla od predpísanej hodnoty líšiť o viac než 0,10 m. Pri vzdialenosti väčšej než 1,50 m sa výška zvodidla meria priamo v líci zvodidla. Platí to pre zvodidlo umiestnené na krajnici aj v strednom deliacom páse.



Obrázok 1 - Výška jednostranných zvodidiel (rozmery v mm)

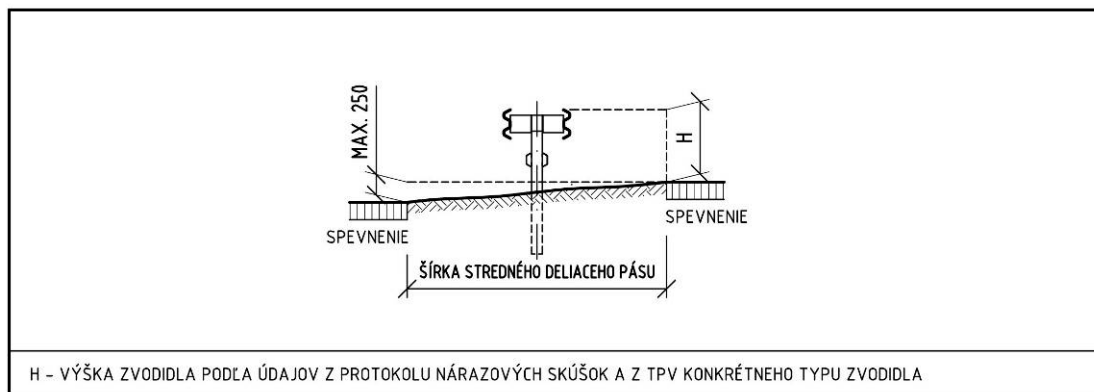
2.3 Výška obojstranných zvodidiel

Výška obojstranných zvodidiel (pozri obrázok 2) sa meria v hrane spevnenia, ak je líce zvodidla od tejto hrany vzdialené 2,00 m a menej. Súčasne platí, že v mieste príhľadného terénu sa nesmie výška zvodidla od predpísanej hodnoty líšiť o viac než 0,10 m. Pri vzdialenosti líca zvodidla od hrany spevnenia väčšej než 2,00 m sa výška zvodidla meria priamo v jeho líci.



Obrázok 2 - Výška obojstranných zvodidiel (rozmery v mm)

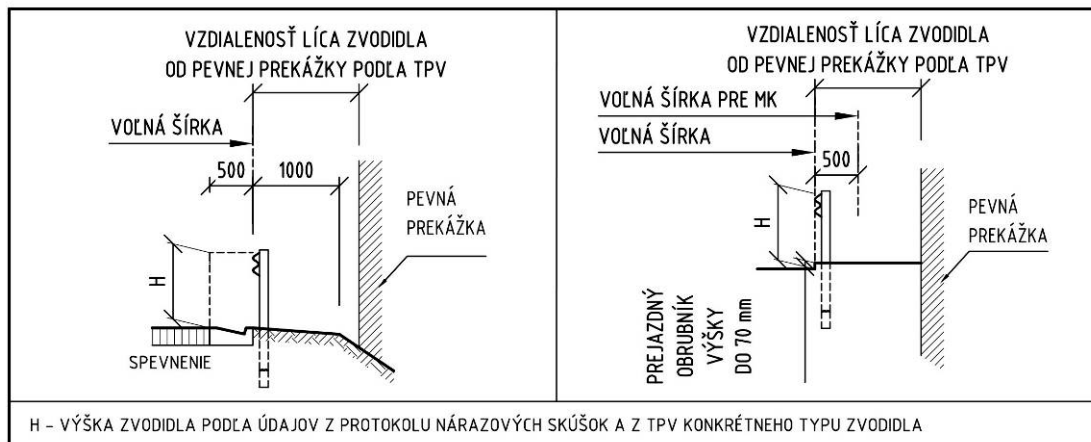
Pri SDP s priečnym sklonom (pozri obrázok 3) sa môže obojstranné zvodidlo osadiť vtedy, ak je rozdiel výšok spevnených častí jazdných pásov max. 0,25 m. Ak je tento rozdiel väčší, je potrebné do SDP osadiť dve jednostranné zvodidlá.



Obrázok 3 - Výška obojstranných zvodidiel v sklonenom SDP (rozmery v mm)

2.4 Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze na krajnici

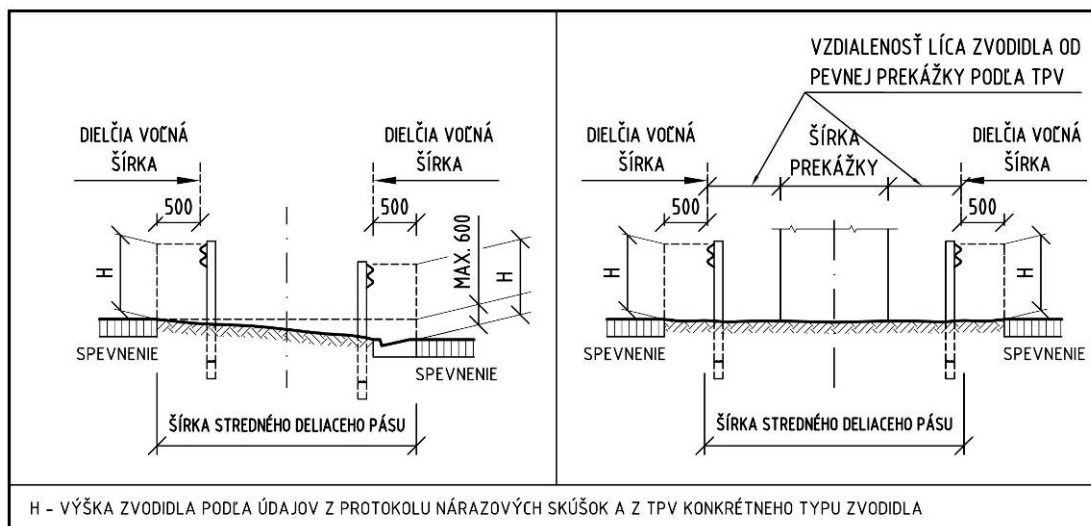
Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze na krajnici uvádza obrázok 4. Zvodidlo nesmie žiadnou svojou časťou, vrátane všetkých súčastí koncoviek, zasahovať do voľnej šírky cesty (s výnimkou miestnych komunikácií). Zvodidlo je dovolené kombinovať iba s obrubníkom výšky do 70 mm. Vzdialenosť zvodidla od hrany takéhoto prejazdného obrubníka sa nestanovuje.



Obrázok 4 - Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze na krajnici (rozmery v mm)

2.5 Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze v SDP

Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze v SDP uvádza obrázok 5. Minimálna šírka SDP pri osadení dvoch súbežných zvodidiel pre jednotlivé typy zvodidiel je uvedená v TPV. Vzdialenosť medzi lícom zvodidla a prekážkou musí pre jednotlivé typy zvodidiel byť rovná aspoň pracovnej šírke zvodidla uvedenej v TPV pre danú úroveň zachytenia.



Obrázok 5 - Umiestnenie jednostranných zvodidiel v pričnom reze v SDP (rozmery v mm)

2.6 Zvodidlo pred prekážkou a miestom nebezpečenstva (horské vpusty, priepusty a pod.)

2.6.1 Všeobecne

O umiestnení zvodidla pred prekážkou sa rozhodne na základe príslušných STN, požiadaviek štátnych orgánov, prípadne iných odôvodnených požiadaviek. Požadovanú úroveň zachytenia

zvodidla určuje [T1]. Minimálna vzdialenosť líca zvodidla od prekážky pre jednotlivé typy zvodidiel je uvedená v TPV.

O dĺžke zvodidla pred prekážkou rozhoduje druh zvodidla, typ zvodidla a pôdorysné rozmery prekážky alebo miesta nebezpečenstva. Pri prekážke, ktorá vystupuje nad terén max. 0,2 m, sa zvodidlo neosadzuje.

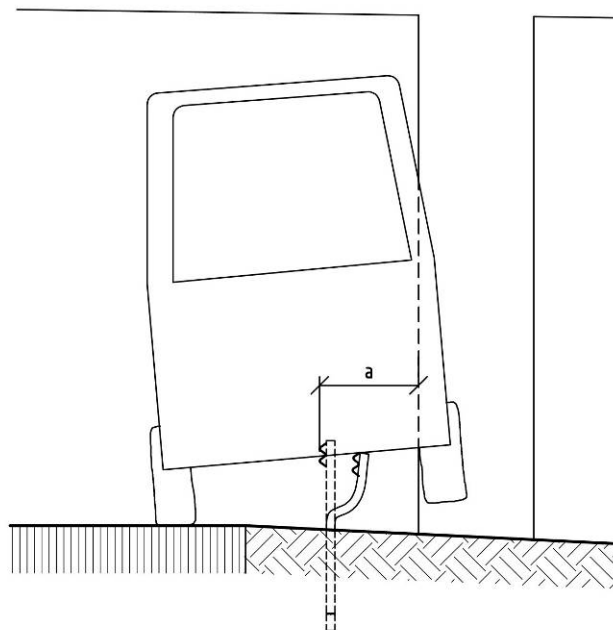
Pri dlhej súvislej prekážke, ktorú nie je treba chrániť a ktorá je schopná presmerovať vozidlo (napr. hladký zárubný betónový múr), je nebezpečným miestom iba začiatok a pri cestách smerovo nerozdelených i koniec prekážky. Pozdĺž samotnej steny sa potom zvodidlo neosadzuje a z hľadiska celkovej dĺžky zvodidla sa dĺžka prekážky uvažuje nulovou hodnotou. Ak sa začiatok takejto prekážky vhodne odkloní do terénu tak, aby nemohlo dôjsť k nárazu do čela alebo hrany začiatku takejto prekážky, možno od osadenia zvodidla upustiť.

Pri priepustoch, zjazdoch a podobných miestach, kde je nebezpečenstvo pre posádku zvodidla menšie ako napr. pri mostoch, dovoľuje sa celkovú dĺžku zvodidla skrátiť až na polovicu jeho minimálnej dĺžky. Konkrétnu situáciu musí však potvrdiť projektant.

Minimálna dĺžka zvodidla má zaistiť, aby jeho vzdialenosť od prekážky v čase nárazu bola taká, že vozidlo do tejto prekážky nenarazí alebo sa nevytvorí tzv. vrece omotaním okolo prekážky. Pri priepustoch pod zjazdami z cesty alebo obecné pri priepustoch (miesto nebezpečenstva pod úrovňou terénu) nezáleží priamo od pracovnej šírky zvodidla. V týchto miestach môže byť väčším nebezpečenstvom vybočenie vozidla pred zvodidlom. Projektant musí zvážiť, či vozidlo, ktoré vybočí z vozovky pod uhlom 10° , môže naraziť do pevnej prekážky (napr. čelo priepustu pod zjazdom, stena šachty a pod.). Je nepravdepodobné, že by vozidlo vybočilo za zvodidlo, prešlo priekopou a stále by išlo nezbrzdené nezmenenou rýchlosťou a vrazilo by do prekážky. V takýchto prípadoch je na zodpovednosti projektanta, aby posúdil špecifické charakteristiky konkrétneho prípadu a aby navrhol prípadné skrátenie minimálnej dĺžky zvodidla.

2.6.2 Zvodidlo s výškou do 0,80 m vrátane

V prípade, že vozidlo svojim podvozkom narazí na zvodidlo v mieste výškového nábehu, môže byť po zvodidle vedené ako po koľajnici až do prekážky (pozri obrázok 6). Ak je prekážka vzdialená od líca zvodidla menej ako 3 m a ak vystupuje súčasne nad terén viac než 0,40 m, o vzdialenosti zvodidla pred prekážkou rozhoduje dovoľená rýchlosť podľa tabuľky 1. To neplatí, ak sa urobia opatrenia, aby vozidlo nemohlo na nábeh nabehnúť (odklonením nábehu, prekrytím nábehu a pod.).



Obrázok 6 - Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky narazením na výškový nábeh

Tabuľka 1 - Minimálna dĺžka zvodidla pred prekážkou, ktorá vystupuje nad terén viac než 0,40 m, a ktorá ja vzdialená od líca prekážky najviac 3 m

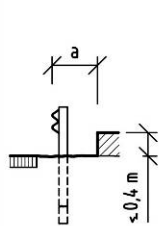
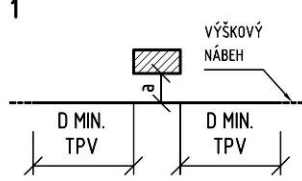
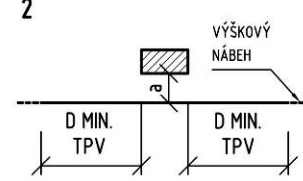
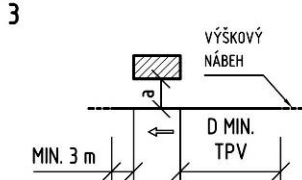
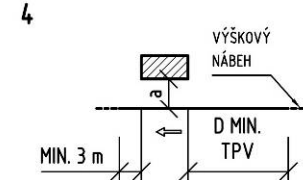
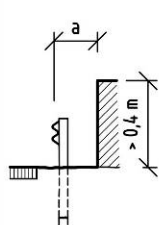
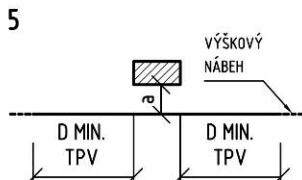
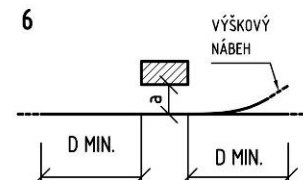
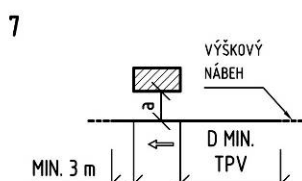
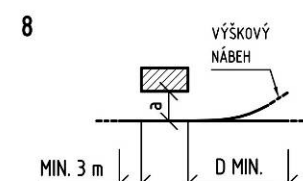
Výška zvodidla	Dovolená rýchlosť (km/h)	Dĺžka zvodidla pred prekážkou (m)
Zvodidlá výšky do 0,8 m (vrátane)	61 - 90	min. 60
	> 90	min. 100

Ak je prekážka vzdialená od líca zvodidla viac ako 3 m a ak vystupuje súčasne nad terén viac než 0,40 m alebo vystupuje nad terén max. 0,40 m, o vzdialenosti zvodidla pred prekážkou rozhoduje minimálna dĺžka uvedená v TPV.

2.6.3 Zvodidlo s výškou viac ako 0,80 m

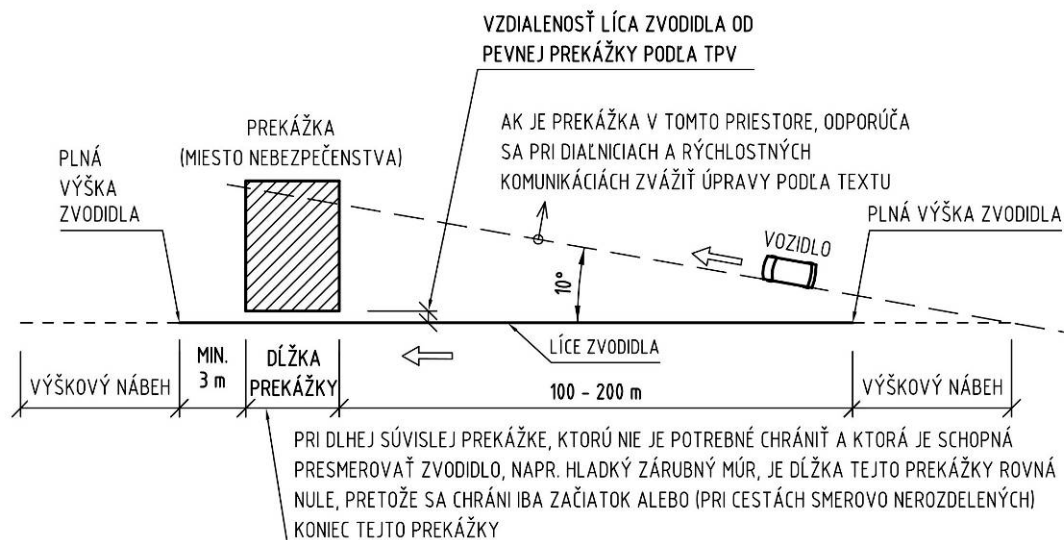
Pre zvodidlá výšky viac ako 0,8 m o dĺžke zvodidla pred prekážkou rozhoduje minimálna dĺžka uvedená v TPV pre každý typ zvodidla pre riešenia podľa tabuľky 2.

Tabuľka 2 - Dĺžka zvodidla pred prekážkou - prehľad riešení

TYP PREKÁŽKY	TYP CESTY	$a > 3$ m	$a \leq 3$ m
 1	CESTA SMEROVO NEROZDELENÁ	 1	 2
	CESTA SMEROVO ROZDELENÁ	 3	 4
 2	CESTA SMEROVO NEROZDELENÁ	 5	 6
	CESTA SMEROVO ROZDELENÁ	 7	 8
D MIN. TPV - MINIMÁLNA DĹŽKA ZVODIDLA UVEDENÁ V TPV KONKRÉTNÉHO TYPU ZVODIDLA D MIN. - MINIMÁLNA DĹŽKA ZVODIDLA PODĽA TABUĽKY 1 TÝCHTO TP			

2.6.4 Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky vybočením z vozovky pred zvodidlom

Možnosť nárazu do prekážky alebo náraz do nebezpečného miesta tým, že vozidlo opustí vozovku tesne pred zvodidlom (pozri obrázok 7), sa rieši iba pri diaľniciach a rýchlostných komunikáciách (s dovolenou rýchlosťou väčšou než 90 km/h), pokiaľ je za zvodidlom spevnená plocha, ktorá nie je schopná zbrzdiť neovládané vozidlo. Riešenie spočíva v predĺžení zvodidla pred prekážkou až na 200 m, alebo vo vhodnej povrchovej či terénnej úprave.



Obrázok 7 - Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky vybočením z vozovky pred zvodidlom, ak je za zvodidlom spevnená plocha

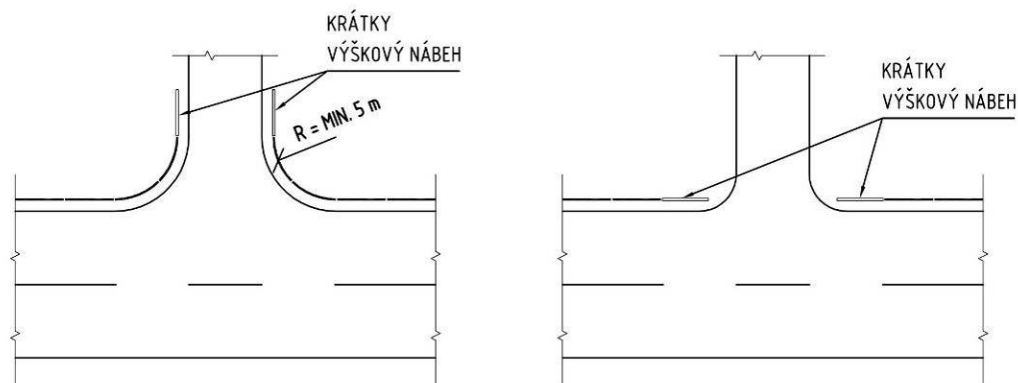
2.7 Začiatok a koniec zvodidla

Na začiatku a konci zvodidla sa osadzujú koncovka podľa [T1].

Tlmič nárazu sa nesmie osadiť ako náhrada za koncovku zvodidla.

Ak pre niektorý typ zvodidla výrobca ponúka krátky (dĺžky obvykle okolo 4 m) aj dlhý výškový nábeh (dĺžky obvykle 8 m a viac), uprednostňuje sa osadenie dlhého výškového nábehu. Krátky nábeh je dovolené použiť iba v odôvodnených prípadoch. Takýmito prípadmi je ukončenie zvodidiel pri pripojeniach, zjazdoch a križovatkách (pozri obrázok 8), koniec zvodidla v smere jazdy smerovo rozdelených komunikácií a začiatok zvodidla v smere jazdy v prípade, ak je začiatok zvodidla prekrytý presahom iným zvodidlom.

Výškové nábehy sa zhotovujú priame alebo smerovo odklonené. Začiatok nábehu nesmie vyčnievať nad terénom o viac ako 50 mm.



Obrázok 8 - Prerušenie zvodidla pri pripojení vedľajšej cesty

V prípade, ak to umožňuje konfigurácia terénu pri vedení pozemnej komunikácie a začiatok zvodidla sa nachádza v mieste zárezového svahu, uprednostňuje sa začiatok zvodidla zapustiť do zárezového svahu. Zapustenie sa dosiahne pôdorysným odklonom v uhle max. 10° (podľa [T1]).

2.8 Zvodidlo pri telefóne núdzového volania

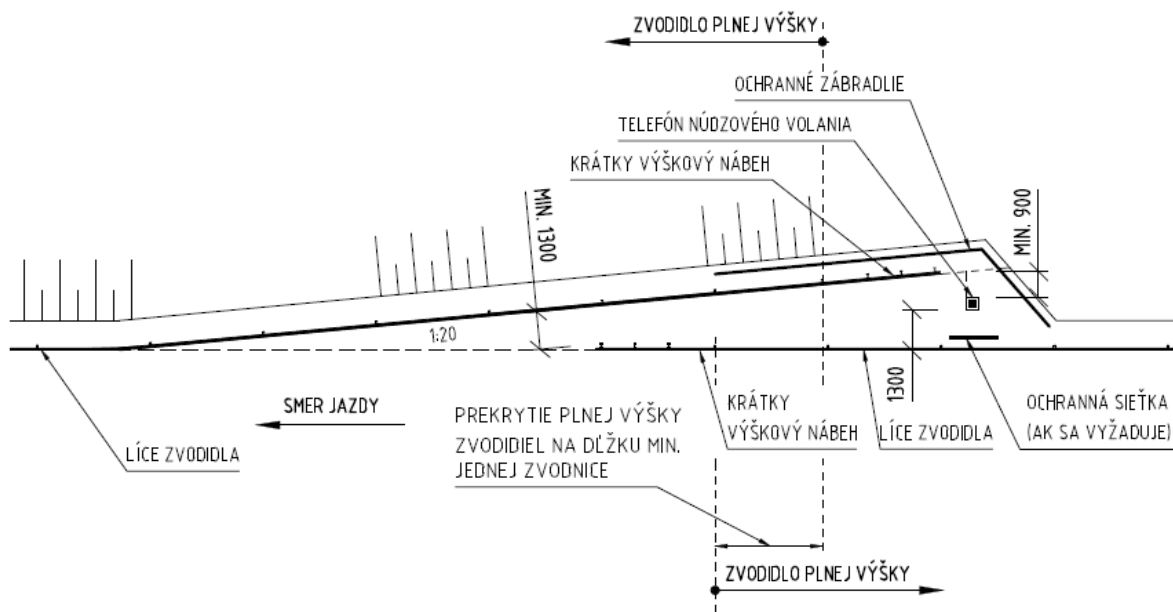
Podľa platných noriem nie je telefón núdzového volania prekážkou, pred ktorou sa má osadiť zvodidlo z dôvodu ochrany prevádzky pred nárazom do nej.

Telefón núdzového volania sa chráni v prípade požiadavky správcu komunikácie najmä z dôvodu jeho čiastočnej ochrany pred zničením. Avšak žiadne zvodidlo nezabráni zničeniu telefónu núdzového volania, pretože jeho priečna deformácia pri náraze nákladným vozidlom môže byť aj podstatne viac ako meter.

Vzdialenosť líca zvodidla od pevnej prekážky sa v tomto prípade neuplatňuje.

Vzdialenosť líca zvodidla od telefónu núdzového volania má byť minimálne 1 m. Zvodidlo sa pri telefóne núdzového volania neprerušuje. Ak sa to však vyžaduje, tak sa zvodidlo preruší (pozri obrázok 9).

Ak sa zvodidlo navrhuje len na ochranu telefónu núdzového volania (to znamená, že pred a za telefónom núdzového volania nepokračuje), postupuje sa podľa tabuľky 2 (bunka 1 a 3).

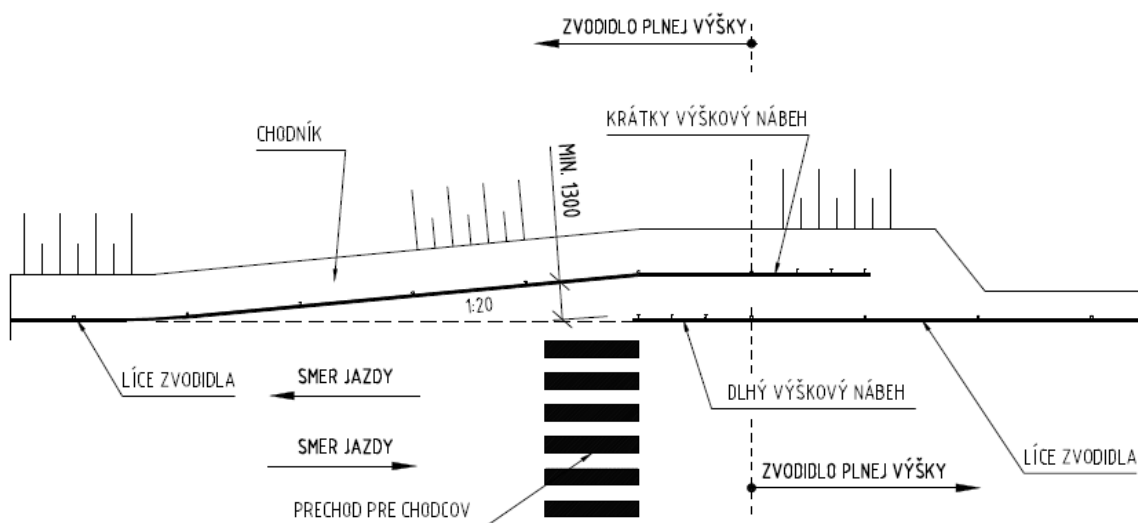


Obrázok 9 - Zvodidlo pri telefóne núdzového volania pri smerovo rozdelenej komunikácii (rozmery v mm)

2.9 Prerušenie zvodidla

Prerúšením zvodidla sa myslí taká úprava zvodidla, ktorá zaisť v každom mieste cesty jeho plnú účinnosť. Takým prerúšením nie je ukončenie zvodidla pred odbočujúcou cestou a jeho opätovný začiatok za ňou.

Ak má byť zvodidlo prerúšené (napr. kvôli verejnej premávke chodcov alebo cyklistov), zhotoví sa úprava podľa obrázku 10. Táto úprava vychádza z požiadavky, aby v každom mieste bola zaistená úroveň zachytenia, pre ktorú sa zvodidlo v tomto mieste zriaďuje.



Obrázok 10 - Prerušenie zvodidla v mieste prechodu pre chodcov (rozmery v mm)

V mieste únikových otvorov v protihlukových stenách sa zvodidlo neprerušuje.

2.10 Zvodidlo pri protihlukovej stene

Pre umiestnenie zvodidla pri protihlukovej stene nie sú žiadne špeciálne požiadavky. Rozhoduje požiadavka na úroveň zachytenia podľa [T1] a vzdialenosti líca zvodidla od protihlukovej steny podľa TPV pre stanovenú úroveň zachytenia.

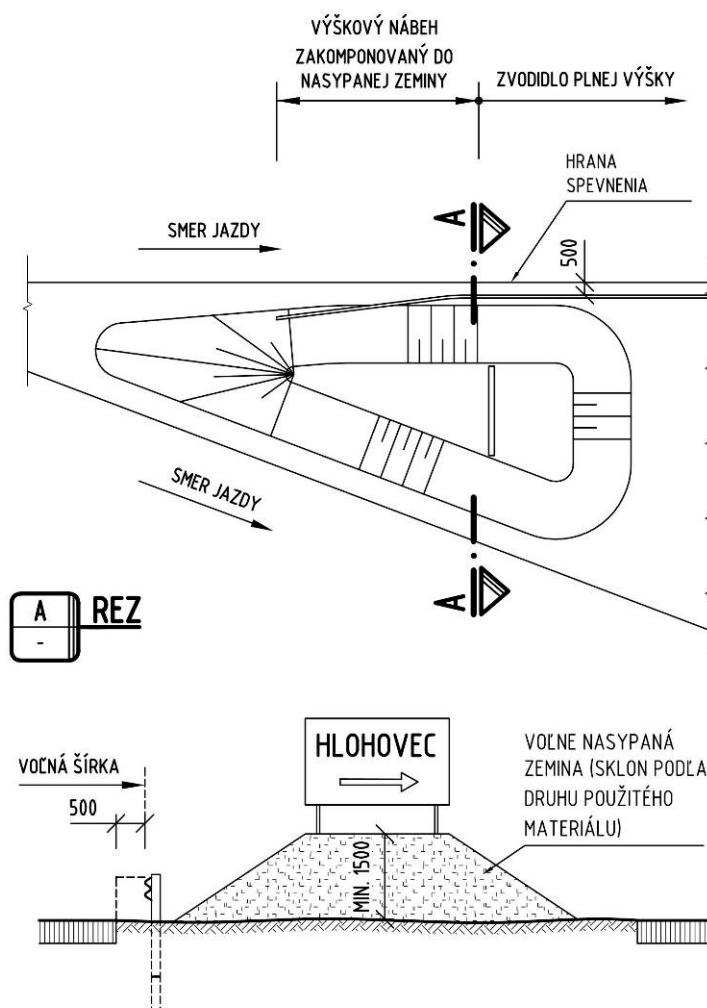
Nebezpečným miestom vyžadujúcim osadenie zvodidla sú pri protihlukovej stene začiatok a koniec (pokiaľ nie sú vhodným spôsobom odklonené do terénu).

2.11 Zvodidlo pri odbočovacích vetvách križovatiek

Ak je treba zvodidlo osadiť pri odbočovacích vetvách a v jazyku križovatky nie je prekážka, postupuje sa zvyčajne podľa platných noriem a predpisov.

Ak je v jazyku križovatky prekážka, postupuje sa podľa článku 2.6 týchto TP. Pokiaľ je prekážka bližšie možnému začiatku zvodidla, než je potrebná dĺžka pred prekážkou, je treba použiť tlmič nárazu, iný druh zvodidla, alebo navrhnúť kombináciu zvodidla so zemnou úpravou.

Príklad kombinácie zvodidla so zemnou úpravou, ktorého zásady riešenia je možné využiť, je vykreslený na obrázku 11.



Obrázok 11 - Príklad kombinácie zvodidla so zemnou úpravou pri veľkorozmernej značke (rozmery v mm)

2.12 Zvodidlo v strednom deliacom páse

2.12.1 Zásady umiestňovania zvodidla

Do SDP sa osadzujú obojstranné zvodidlá alebo dve súbežné jednostranné zvodidlá. Ak sa osadzujú dve súbežné jednostranné zvodidlá, musia mať obidve požadovanú úroveň zachytenia podľa [T1]. Vhodnosť osadenia konkrétneho typu zvodidla do SDP projektovanej šírky sa posudzuje podľa údajov uvedených v TPV.

Obojstranné zvodidlo v SDP sa osadzuje do jeho osi. V odôvodnených prípadoch, akým je napr. otázka rozhľadu, je možné zvodidlo na nevyhnutne nutnú dĺžku odsunúť až k hranici voľnej šírky.

2.12.2 Zvodidlo pri prekážke

Najbežnejšími prekážkami v strednom deliacom páse sú podpery mostov, portálov pre dopravné značky, stĺpy osvetlenia, prípadne iné konštrukcie cestného vybavenia.

Podpery mostov a portálov musia byť navrhnuté v súlade s ustanoveniami [T1].

Pre výber jednostranného zvodidla pre osadenie do SDP pozdĺž prekážky, ktorou je napr. mostný pilier, rozhoduje vzdialenosť líca zvodidla od pevnej prekážky podľa TPV. Vzhľadom na minimálne požadované úrovne zachytenia zvodidiel pred prekážkou v SDP podľa [T1] bude

najčastejším riešením osadzovanie pred takouto prekážkou betónového zvodidla vložení do zvodidlovej bariéry podľa [T1].

Ak sú v SDP, osadené stĺpy verejného osvetlenia (pri dovolenej rýchlosti viac ako 60 km/h) musia byť pozdĺž nich osadené dve súbežné zvodidlá pre úroveň zachytenia rovnakú, ako pre SDP v bežnej trase diaľnice. Pravidlá uplatnenia vzdialenosti líca zvodidla od pevnej prekážky sú uvedené v [T1].

Medzi zvodnice obojstranného oceľového zvodidla sa môžu umiestňovať deformovateľné skrinky a iné podobné vybavenie. Tiež sa môžu osadzovať stĺpiky dopravných značiek priemeru max. 80 mm. V prípade požiadavky na osadenie oplotenía, môže sa v takomto prípade osadiť oplotenie so stĺpkami priemeru max. 60 mm so vzájomnou vzdialenosťou aspoň 3,0 m. Medzi takéto stĺpiky sa nepočítajú vzperové stĺpiky, ktoré zabezpečujú stabilitu oplotenía v pozdĺžnom smere. Oplotenie nesmie mať tuhé pozdĺžne prvky, tie môžu byť riešené pomocou pozdĺžnych drôtov.

2.13 Kotvenie stĺpikov

Pokiaľ nastane v odôvodnených prípadoch (lokálne vo výnimočných prípadoch) potreba skrátiť stĺpik (môže k tomu dôjsť hlavne pri mostoch s presypávkou), je tak dovolené vykonať, avšak iba za podmienky, že také stĺpiky budú obetónované. Pokiaľ bude stĺpik skrátený najviac o 0,50 m, musí byť zabetónovaný do základu pôdorysného rozmeru najmenej 0,4 m x 0,4 m alebo kruhového prierezu s priemerom min. 0,45 m s minimálnou hĺbkou 0,70 m. Minimálna dĺžka zabetónovanej časti stĺpika je 0,50 m. Najviac je možné skrátiť 3 stĺpiky idúce za sebou a celkom najviac 4 stĺpiky na dĺžke zvodidla 60 m. Pri diaľniciach a rýchlostných cestách je takáto úprava možná iba so súhlasom správcu. Kvalita použitého betónu z hľadiska pevnostnej triedy musí byť min. C20/25.

2.14 Smerové odklonenie zvodidla

V prípade akéhokoľvek prerušenia zvodidla (pri núdzových záливоch, služobných záливоch, ORL, TNV, v mieste prechodu pre chodcov a pod.) sa zvodidlo navrhne so smerovým odklonením v hodnote 1:20.

3 Zvodidlo na mostoch

3.1 Všeobecne

Z hľadiska spôsobu zachytenia vozidla na moste existujú dva druhy mostných zvodidiel.

- a) mostné zvodidlá tuhé;
- b) mostné zvodidlá poddajné.

3.2 Mostné zvodidlá tuhé

Tuhými zvodidlami nazývame zvodidlá, ktoré sa pri náraze chovajú tak, že sa zdeformujú stĺpiky bez toho, aby sa odtrhlo ich kotvenie. Pripúšťa sa výnimočné odtrhnutie stĺpika od pätnej dosky pri najviac dvoch stĺpikoch. Pri takýchto zvodidlách sa obvykle kolesá vozidiel nedostanú za stĺpiky a nie je potrebné navrhovať šírku mostnej rímsy väčšiu, ako je obvyklých 800 mm.

Pre tuhé mostné zvodidlá sa minimálna dĺžka neuplatňuje.

3.3 Mostné zvodidlá poddajné

Poddajnými zvodidlami nazývame zvodidlá, ktoré sa pri náraze chovajú tak, že sa systematicky odtrhnú kotevné skrutky (môžu to byť aj nekovové skrutky) a vozidlo je tak zachytávané akoby do siete. Pri takomto zvodidle však musí mať rímsa takú šírku, aby vozidlo z rímsy nespadlo. Pre tieto zvodidlá sa stanovuje minimálna dĺžka, ktorá zároveň ovplyvňuje minimálnu dĺžku mosta, na ktorý by sa mohlo použiť.

Poddajné mostné zvodidlá sa na mostoch na Slovensku nesmú používať.

3.4 Výška zvodidla a jeho umiestnenie v priečnom reze

Výška zvodidla je daná výškou horného okraja zvodnice (najvyššej zvodnice v prípade zvodidiel s viacerými zvodnicami) alebo v prípade zábradľových zvodidiel výškou horného povrchu držadla od vozovky, merané vždy v líci zvodnice alebo na hrane obrubníka. Znamená to, že v prípade rôznych výšok obrubníka rímasy pre rovnaký typ zvodidla je potrebné upraviť dĺžku stĺpikov tak, aby sa dosiahla požadovaná výška zvodidla.

V zmysle [T1] sa môže mostné zvodidlo osadiť na rímsu s výškou obrubníka zmenenú v rozsahu ± 50 mm oproti výške obrubníka, na ktorom bolo zvodidlo skúšané. Výnimku tvoria zvodidlá, ktoré boli skúšané na rímse bez obrubníka. V takom prípade sa môžu osadiť na rímsu s tzv. prejazdovým obrubníkom s výškou do 70 mm.

Ak je pri mostnej rímse vedený odvodňovací rigol, meria sa výška zvodidla tak, že sa premietne priečny sklon povrchu vozovky ku obrubníku, akoby tam odvodňovací rigol nebol.

V prípade, ak sa za zvodidlom nachádza verejný chodník, na rube zvodidla (na stĺpiky) sa musia osadiť pozdĺžne prvky pre zabezpečenie vedenia a ochrany chodcov (podľa STN 73 6201). Konštrukčné riešenie osadenia takýchto prvkov sa uvádza v TPV jednotlivých druhov mostných zvodidiel. Takéto pozdĺžne prvky môžu byť z ocele, plastu alebo z iných materiálov. Ak sa v takomto prípade osadí zábradľové zvodidlo s horným držadlom, ktorého zadná hrana nie od rubu stĺpika vzdialené viacej ako 150 mm, takáto konštrukcia sa považuje za konštrukciu, ktorá spĺňa uvedené požiadavky na ochranu chodcov.

V prípade, ak je za zvodidlom cyklistický chodník, pre vedenie a ochranu cyklistov sa musia osadiť pozdĺžne prvky na rube stĺpikov vždy.

3.5 Pokračovanie zvodidla mimo mosta

3.5.1 Zvodidlo nepokračuje mimo mosta

Ak mostné zvodidlo nepokračuje mimo mosta cestným zvodidlo, predĺži sa mostné zvodidlo s uplatnením zásad, ktoré rešpektujú, že začiatok a koniec zvodidla sú prekážkami s nulovou dĺžkou.

Úroveň zachytenia takto navrhovaného cestného zvodidla sa navrhne podľa [T1].

Ak nehrozí vozidlu zídením z vozovky pred alebo za mostom zvýšené nebezpečenstvo, napr. pri nízkych mostoch v inundačnom území, cez potok s malým prietokom a pod., je možné zvodidlo mimo mosta skrátiť až na dĺžku 12 m. Konkrétny návrh musí projektant odôvodniť pri návrhu v projektovej dokumentácii.

Prechody medzi zvodidlami rôznej úrovne zachytenia sa navrhnu podľa [T1].

Príklady riešenia prechodov mostného zvodidla na cestné sa uvedie v TPV. Pokiaľ sa v TPV neuvádzajú prechody pre všetky kombinácie typov zvodidiel, neznamená to, že sa nemôžu realizovať. V takom prípade sa návrh urobí podľa pokynov výrobcu zvodidla.

3.5.2 Zvodidlo pokračuje mimo mosta

Ak mostné zvodidlo pokračuje mimo mosta cestným zvodidlo, príklady riešenia prechodov mostného zvodidla na cestné sa uvedie v TPV. Pokiaľ sa v TPV neuvádzajú prechody pre všetky kombinácie typov zvodidiel, neznamená to, že sa nemôžu realizovať. V takom prípade sa návrh urobí podľa pokynov výrobcu zvodidla.

Úroveň zachytenia takto navrhovaného cestného zvodidla sa navrhne podľa [T1].

Prechody medzi zvodidlami rôznej úrovne zachytenia sa navrhnu podľa [T1].

Ak je za zvodidlom na moste služobný chodník, zvodidlo sa pred mostom ani za mostom neprerušuje.

3.6 Zvodidlo pri protihlukovej stene na moste

Pre umiestnenie zvodidla pri protihlukovej stene nie sú žiadne špeciálne požiadavky. Rozhoduje požiadavka na úroveň zachytenia podľa [T1] a vzdialenosť líca zvodidla od protihlukovej steny ako od pevnej prekážky, uvádza sa v TPV.

Pri nebezpečenstve poškodenia protihlukovej steny vyklonenou korbou nákladného automobilu, čo prichádza do úvahy pri protihlukových stenách výšky nad 2 m, postupuje sa podľa [T1].

3.7 Dilatačný styk

3.7.1 Všeobecne

Dilatačný styk sa umiestňuje nad mostnými závermi v miestach dilatačného pohybu.

Dilatácia sa realizuje na všetkých pozdĺžnych prvkoch zvodidla.

Dilatácia vytvorená prerušením niektorého z pozdĺžnych prvkov sa nedovoľuje.

Dilatačný styk sa realizuje ako neizolovaný alebo izolovaný v prípade, ak sa vyžaduje ochrana proti bludným prúdom.

3.7.2 Požiadavky na materiál izolovaného dilatačného styku

V prípade výskytu bludných prúdov je jedným z opatrení ochrany mostov zhotovenie elektricky izolovaného dilatačného styku. Požiadavky na materiál izolačného povlaku sú uvedené v tabuľke 3.

Samotný dilatačný pohyb sa môže realizovať v posuvnom spoji pozdĺžnych prvkov. V prípade, že nie je možné zaistiť dostatočnú životnosť izolačného povlaku v mieste vzájomného posunu dilatujúcich prvkov, môže sa izolovaný styk navrhnuť ako neposuvný a dilatačný pohyb sa navrhne na druhom konci dilatujúceho prvku.

Tabuľka 3 - Požiadavky na materiál izolačného povlaku

Nasiakavosť po 2 h varu	max. 0,2 %	
Povrchový odpor (rezistivita)	min. $10^8 \Omega$ ¹⁾	STN 34 6460 ³⁾
Merný vnútorný odpor (rezistivita)	min. $10^7 \Omega m$ ¹⁾	STN 34 6460 ³⁾
Izolačný odpor	min. $10^7 \Omega$ ²⁾	STN 34 6461 ⁴⁾
¹⁾ po kondicionovaní 96 h pri 40 °C a 95 % relatívnej vlhkosti; ²⁾ po kondicionovaní 24 h vo vode; ³⁾ štvorcové elektródy z vodivej gumy, dl. = 100 mm, skúša sa na vyrezanej vzorke zvodnice s laminátovou vrstvou, elektróda č. 3 podľa prílohy B podľa STN 34 6460 je tvorená zvodnicou; ⁴⁾ skúša sa na skúšobnom telese zo zvodnice s laminátovou vrstvou, upnuté podľa obr. 5B STN 34 6461.		

Zhotoviteľ doloží doklad o tom, že izolačný styk neosadených dielov má odpor min. 50 k Ω . Trvalý odpor nesmie klesnúť pod 5 k Ω (meria sa na neosadenom dilatačnom styku).

3.8 Kotvenie stĺpikov

Kotvenie stĺpikov mostného zvodidla je súčasťou dodávky zvodidla, preto ho projektant nenavrhuje. Ak výrobca alebo dovozca vo svojich TPV uvádza viacero možností kotvenia, projektant uvedie v projektovej dokumentácii (DVP) vybrané kotvenie na základe odsúhlasenia zhotoviteľom.

V prípade, ak sa to požaduje, sa na vyrovnanie nerovností podkladu pod pätnou doskou zhotoví vrstva malty. Odporúča sa, aby sa takéto vyrovnanie urobilo injekčnou medzery medzi povrchom rímsy a pätnou doskou po výškovom zrekifikovaní stĺpikom (za pomoci lokálnych podložiek). Priemerná hrúbka malty by nemala presiahnuť 20 mm. Netýka sa to lokálnych miest, kedy je potrebné zabezpečiť plynulé vedenie zvodnice bez ohľadu na nepresne vyhotovenú rímsu.

Je dovolené namiesto malty použiť plastovú podložku, ak s tým súhlasí správca.

Stĺpiky zvodidla sa môžu osadiť vzhľadom na pozdĺžny sklon rímsy vo zvislej alebo kolmej polohe. Nie je to otázka, ktorá by ovplyvnila systém zvodidla a jeho bezpečnostnú funkciu. Je to otázka technologická alebo estetická. Je potrebné zvážiť dopad na možnosti a prípadné ťažkosti pri

montáži, kedy konštrukčný systém nemusí dovoliť zvislé osadenie stĺpikov najmä pri väčších pozdĺžnych sklonoch.