

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

*TP 107*

**TECHNICKÉ PODMIENKY  
DIAGNOSTIKA STAVU ZEMNÉHO TELESA  
A ODVODNENIA VOZOVKY**

účinnosť od: 02. 01. 2018

## 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 .....	4
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	Súvisiace zahraničné predpisy .....	5
2	Termíny a definície .....	5
2.1	Zemné teleso a nespevnená krajnica .....	5
2.2	Odvodňovacie zariadenia .....	7
3	Zemné teleso .....	9
3.1	Zaradenie zemného telesa .....	9
3.2	Sledované poruchy zemného telesa a nespevnenej časti krajnice a ich funkčnosť .....	9
3.3	Najčastejšie sa vyskytujúce poruchy zemného telesa .....	10
3.4	Zber údajov o stave zemného telesa a nespevnenej časti krajnice .....	10
3.5	Skupina zaznamenávajúca údaje .....	11
3.6	Vyhodnotenie stavu zemného telesa nespevnenej časti krajnice .....	11
3.7	Schéma hodnotenia postupu výkonu diagnostiky zemného telesa a nespevnenej krajnice v násype a záreze .....	12
3.8	Ďalšia diagnostika .....	12
3.9	Tlačivo na záznam .....	13
4	Odvodňovacie zariadenia .....	14
4.1	Odvodňovacie zariadenia .....	14
4.2	Sledovaná funkčnosť odvodňovacieho zariadenia .....	14
4.3	Najčastejšie sa vyskytujúce poruchy vybraných odvodňovacích zariadení .....	14
4.4	Zber údajov odvodňovacieho zariadenia .....	16
4.5	Skupina zaznamenávajúca údaje .....	16
4.6	Záznam o stave .....	16
4.7	Vyhodnotenie stavu odvodňovacích zariadení .....	16
4.8	Schéma hodnotenia postupu výkonu diagnostiky odvodňovacích zariadení .....	18
4.9	Tlačivo na záznam .....	19
5	Príloha .....	20

## 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

Technické podmienky (ďalej len TP) na diagnostiku stavu zemného telesa a odvodnenia vozovky stanovujú podmienky, spôsoby a pravidlá pre vykonávanie diagnostiky a vyhodnotenia stavu zemného telesa, nespevnenej krajnice a odvodnenia vozovky.

TP riešia diagnostiku na základe vizuálnej prehliadky. Na základe diagnostiky sa lokalizujú miesta porúch. Podľa závažnosti a druhu porúch sa použijú vhodné diagnostické zariadenia pre daný druh poruchy.

V týchto TP sa diagnostika zemného telesa a odvodnenia zameriava na funkčnosť a nerieši stavebno-technický stav zemného telesa a odvodnenia.

TP sa nezaobera diagnostikou odvodnenia vozovky na mostoch a v tuneloch. TP nerieši problematiku opráv zistených porúch odvodňovacích zariadení zemného telesa.

TP nerieši sedimentačné, retenčné, odparovacie, odvodňovacie a ďalšie zariadenia, ktoré nemajú priamy vplyv na funkčnú spôsobilosť vozovky (prevádzkovú spôsobilosť a prevádzkovú výkonnosť vozovky).

### 1.3 Účel TP

Cieľom TP je vypracovanie nového rezortného predpisu pre diagnostiku zemného telesa, nespevnenej krajnice a odvodnenia vozovky. Diagnostika samotného zemného telesa, nespevnenej krajnice a odvodnenia vozovky je veľakrát podceňovaná pri návrhu opráv vozoviek. Poruchy zemného telesa a nefunkčné odvodňovacie zariadenia, priekopy, priepusty a rigoly môžu byť príčinou vzniku porúch v podlaží vozovky a vo vrstvách vozovky.

### 1.4 Použitie TP

Tieto TP sú určené pre projektové, investorské, realizátorské pracoviská a správcov cestných komunikácií, ktoré projektujú, navrhujú a realizujú údržbu, opravy a rekonštrukcie vozoviek. TP sú určené aj pre organizácie vykonávajúce diagnostiku vozoviek vrátane diagnostiky zemného telesa a odvodňovacích zariadení.

### 1.5 Vypracovanie TP

Tieto TP na základe objednávky Slovenskej správy ciest (SSC) vypracovala spoločnosť VUIS-CESTY spol. s r. o., Lamačská cesta 8, 811 04 Bratislava.

Zodpovedný riešiteľ: Ing. Vladimír Řikovský, CSc., tel. č.: +421 2 54772994, mobil +421 903 234 230, e-mail: rikovsky@vuis-cesty.sk.

Spoluriešiteľ: Ing. Adrián Fonód, PhD., tel. č.: +421 2 54772994, mobil +421 903 241 552, e-mail: fonod@vuis-cesty.sk.

## 1.6 Distribúcia TP

Elektronická verzia TP sa po schválení zverejní na webovom sídle SSC: [www.ssc.sk](http://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] vyhláška FMD č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon);
- [Z3] zákon č. 8/2009 Z. z. o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov;
- [Z4] 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;
- [Z5] zákon č. 133/2013 Z. z. o stavebných výrobkoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 91/2016 Z. z.;
- [Z6] 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.

## 1.10 Súvisiace a citované normy

STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6114	Vozovky pozemných komunikácií. Základné ustanovenia pre navrhovanie
STN 73 6133	Stavba ciest. Teleso pozemných komunikácií
STN 73 6713	Dažďové vpusty
STN 75 0160	Vodné hospodárstvo. Stokové siete a systémy kanalizačných potrubí mimo budov. Terminológia
STN 75 6230	Kanalizačné podchody pod dráhou a pozemnou komunikáciou
STN EN 124-1 (13 6301)	Vtokové mreže dažďových vpustov a poklapy vstupných šácht na jazdné plochy a pešie zóny. Časť 1: Definície, triedenie, všeobecné zásady navrhovania, funkčné požiadavky a skúšobné metódy
STN EN 13380 (75 6116)	Všeobecné požiadavky na súčasti používané na renováciu a opravu systémov stôk a kanalizačných potrubí mimo budov
STN EN 13508-1 (75 6920)	Prieskum a posudzovanie stokových sietí a systémov kanalizačných potrubí mimo budov. Časť 1: Všeobecné požiadavky
STN EN 1433 (73 6135)	Odvodňovacie žľaby pre pozemné komunikácie. Triedenie, návrhové a skúšobné požiadavky, označovanie a hodnotenie zhody
STN EN 14457 (73 6736)	Všeobecné požiadavky na súčasti špecificky určené na používanie na bezryhovou výstavbu kanalizačných potrubí a stôk
STN EN 476 (73 6735)	Všeobecné požiadavky na súčasti používané na kanalizačné potrubia a stoky

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

### 1.11 Súvisiace a citované technické predpisy rezortu

[T1]	TP 017	Projektovanie odvodňovacích zariadení na cestných komunikáciách, MDPT SR: 2005;
[T2]	TP 071	Prehliadky, údržba a oprava cestných komunikácií. Diaľnice, rýchlostné cesty a cesty, MDVRR SR: 2013;
[T3]	TP 072	Vykonávanie údržby diaľnic a rýchlostných ciest, MDVRR SR: 2013;
[T4]	TKP 4	Odvodňovacie zariadenia a chráničky pre inžinierske siete, MDPT SR: 2009;
[T5]	TKP 0	Všeobecne, MDVRR SR: 2012;
[T6]	TKP 3	Priepusty, MDVRR SR: 2013;
[T7]	TKP 5	Podkladové vrstvy, MDVRR SR: 2014;
[T8]	VL1	Vozovky a krajnice, SSC: 2002;
[T9]	VL2	Teleso pozemných komunikácií, MDVVR SR: 2016;
[T10]	VL2.2	Odvodnenie, MDVVR SR: 2016.

### 1.12 Súvisiace zahraničné predpisy

[T11]	TKP 5	Podkladní vrstvy, MD ČR:2015;
[T12]	TP 83	Odvodnění pozemních komunikací, MD ČR, 2014;
[T13]	TKP 3	Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě MD ČR: 2009 + dodatek č.1, MD ČR: 2016.

## 2 Termíny a definície

Termíny používané v tomto predpise sú uvedené v STN 73 6100 a v súvisiacich technických predpisoch. Na účely týchto TP platia nasledovné termíny a definície.

### 2.1 Zemné teleso a nespevnená krajnica

#### 2.1.1 Hodnotenie stavu zemného telesa vozovky

je činnosť zameraná na schopnosť plniť základnú funkciu, t. j. prenášať zaťaženie od vozovky do rastlého terénu

#### 2.1.2 Hodnotenie stavu odvodňovacích zariadení

je vyhodnotenie diagnostiky zameranej na schopnosť plniť základnú funkciu, t. j. odvádzať vodu tak, aby nenastalo podmáčanie zemného telesa a podložia vozovky

#### 2.1.3 Poruchy povrchu vozovky

sú poškodenia krytu vozovky, ktoré ovplyvňujú prevádzkovú spôsobilosť vozovky a možnosti jej **udržiavateľnosti** [STN 73 6114]

#### 2.1.4 Poruchy vozovky

sú poškodenia jednotlivých konštrukčných vrstiev vozovky, prípadne podložia, ktoré ovplyvňujú prevádzkovú výkonnosť a spôsobilosť vozovky a jej opraviteľnosť [STN 73 6114]; vznikajú následkom pôsobenia vonkajších mechanických, fyzikálnych, chemických a iných vplyvov; ovplyvňujú jej prevádzkové funkcie a môžu znížiť únosnosť jej konštrukcie (podložia)

#### 2.1.5 Priechy sklon pozemnej komunikácie

je odklon povrchovej priamky koruny pozemnej komunikácie, alebo jej časti v priečnom reze od vodorovnej roviny; udáva sa v percentách; v smerovom oblúku sa priečny sklon klesajúci smerom ku stredu krivosti označuje názvom dostredný sklon

#### 2.1.6 Základný priečny sklon pozemnej komunikácie

je priečny sklon jazdných pruhov v priamom smere;  
Podľa usporiadania sa rozoznáva:

- strechovitý priečny sklon;
- jednostranný priečny sklon

### 2.1.7 Pozdĺžny sklon pozemnej komunikácie

je odklon nivelety pozemnej komunikácie od vodorovnej roviny; udáva sa v percentách, v sledovanom smere trasy, v smere staničenia, pričom sa rozoznáva:

- stúpanie (označuje sa znamienkom +);
- klesanie (označuje sa znamienkom -);
- vodorovná niveleta (označuje sa  $\pm$ )

### 2.1.8 Výsledný sklon pozemnej komunikácie

je výslednica priečného a pozdĺžneho sklonu v danom bode určená podľa STN 73 6101

### 2.1.9 Priečne usporiadanie pozemnej komunikácie

je šírkové a výškové členenie priečného rezu pozemnej komunikácie

#### 2.1.10 Krajnica

je šírkový prvok koruny pozemnej komunikácie medzi dopravným pásom a hranou koruny pozemnej komunikácie; skladá sa spravidla zo spevnenej a nespevnenej časti; do šírky spevnenej časti krajnice sa funkčne (nie stavebne) započítava i šírka príľahlého vodiaceho prúžku

#### 2.1.11 Spevnená časť krajnice

je šírkový prvok koruny pozemnej komunikácie určený spravidla na krátkodobé odstavenie vozidiel (porucha vozidla, naliehavé prestávky osádky vozidla ap.) a pre cyklistov a chodcov

#### 2.1.12 Nespevnená časť krajnice

je šírkový prvok koruny pozemnej komunikácie medzi vozovkou alebo spevnenou časťou krajnice a hranou koruny pozemnej komunikácie, určený najmä na osadenie bezpečnostného zariadenia a dosiahnutie stability a únosnosti okraja príľahlej spevnenej časti v korune cestného telesa

#### 2.1.13 Koruna pozemnej komunikácie

je povrchová časť pozemnej komunikácie zložená z jednotlivých skladobných prvkov

#### 2.1.14 Cestný pozemok

je pozemok, na ktorom je umiestnené teleso pozemnej komunikácie a ostatné jej časti, rozšírený spravidla o 0,60 m

#### 2.1.15 Pomocný cestný pozemok

je časť cestného pozemku, určená najmä na údržbu, pre cestnú zeleň, na umiestňovanie nadzemných a podzemných vedení a podobne

#### 2.1.16 Konštrukcia pozemnej komunikácie

konštrukciu pozemnej komunikácie, tvoria:

- zemné teleso,
- vozovka,
- krajnica,
- odvodňovacie zariadenie

#### 2.1.17 Zemné teleso

je časť telesa pozemnej komunikácie vybudovaná z hornín a zemín predpísanou technológiou (zemnými prácami alebo spevnením podložia) do vopred určeného tvaru, závislého od terénu, nivelety, typu a vlastností materiálov; rozoznáva sa:

- násyp,
- zárez,
- odrez

### 2.1.18 Násyp

je zemné teleso vybudované z horniny alebo zeminy do predpísaných rozmerov nad úroveň pôvodného terénu s upravenými svahmi a pláňou

### 2.1.19 Zárez

je zemné teleso vytvorené vyťažením a odstránením prírodnej zeminy (horniny) do úrovni pláne

### 2.1.20 Odrez

je zemné teleso na svahu tvorené v priečnom reze po jednej strane zárezom a po druhej násypom

### 2.1.21 Svahový stupeň

je časť zazubenej plochy, ktorej účelom je zvýšiť stabilitu násypu vytváraného na priečne sklonitom podloží alebo stabilitu prispávky k svahu rozširovaného zemného telesa

### 2.1.22 Svah zemného telesa

je plocha ohraničujúca zemné teleso po stranách; rozlišuje sa:

- násypový svah,
- výkopový svah

### 2.1.23 Sklon svahu zemného telesa

je odchýlka svahovej priamky priečného rezu od vodorovnej roviny

### 2.1.24 Päťová čiara svahu

je priesečnica plochy násypového svahu zemného telesa s plochou príľahlého terénu

### 2.1.25 Temenná čiara svahu

je priesečnica plochy výkopového svahu zemného telesa s plochou príľahlého terénu

### 2.1.26 Hrana koruny pozemnej komunikácie

je priesečnica povrchu krajníc s rovinou svahu zemného telesa

### 2.1.27 Podložie násypu

je vrstva zeminy (horniny), na ktorej je založený a postavený násyp

## 2.2 Odvodňovacie zariadenia

### 2.2.1 Odvodňovacie zariadenie

je súčasť pozemnej komunikácie, zachytávajúca a odvádzajúca povrchovú, prípadne podzemnú vodu do vodného toku, kanalizácie, vsakovacej jamy alebo na voľný terén;

Podľa smeru vedenia sa rozoznáva:

- pozdĺžne odvodňovacie zariadenie vedené v pozdĺžnom smere pozemnej komunikácie,
- priečne odvodňovacie zariadenie vedené v priečnom smere pozemnej komunikácie

Podľa spôsobu založenia sa rozoznáva:

- povrchové odvodňovacie zariadenie,
- podpovrchové odvodňovacie zariadenie

### 2.2.2 Povrchové odvodňovacie zariadenie

je odvodňovacie zariadenie, ktoré je na povrchu telesa pozemnej komunikácie alebo okolitého terénu;

Podľa hĺbky založenia sa rozoznáva:

- priekopa,
- rigol,
- sklz

### 2.2.3 Priekopa

je povrchové odvodňovacie zariadenie s najmenšou dovolenou hĺbkou 40 cm;

Podľa tvaru priečného rezu sa rozoznáva:

- trojuholníková priekopa
- lichobežníková priekopa,
- oblúková

Podľa úpravy sa rozoznáva:

- nespevnená priekopa,
- spevnená priekopa

#### **2.2.4 Nespevnená priekopa**

je priekopa, ktorej dno a svahy sa ponechávajú bez osobitnej úpravy; za nespevnené sa považujú aj omačiny alebo osiate priekopy

#### **2.2.5 Spevnená priekopa**

je priekopa, ktorej dno alebo aj svahy sú spevnené betónovými tvárnicami alebo dlaždicami, lomovým kameňom, vybetónovaním a pod.

#### **2.2.6 Záchytná priekopa**

je povrchové odvodňovacie zariadenie nad temenom zárezového svahu, slúžiace na odvádzanie vôd z príslušného povodia

#### **2.2.7 Rigol**

je povrchové odvodňovacie zariadenie na korune pozemnej komunikácie hlboké max. 0,30 m, spravidla zaoblené a spevnené betónovými tvarovkami, kamennou dlažbou, vybetónovaním a pod.

#### **2.2.8 Sklz**

je povrchové odvodňovacie zariadenie, ktorého dno i svahy sú spevnené, a ktoré zvádza vodu po svahoch zemného telesa

#### **2.2.9 Podpovrchové odvodňovacie zariadenie**

je pozdĺžne alebo priečne odvodňovacie zariadenie pod povrchom pozemnej komunikácie alebo okolitého terénu;

Podľa spôsobu odvodnenia sa rozoznávajú:

- trativody,
- plošné odvodňovacie zariadenia,
- odvodňovacie potrubia

#### **2.2.10 Trativod**

je podpovrchové odvodňovacie zariadenie, ktoré odvádza vodu z podsypu alebo okolitej zeminy a zlepšuje vodný režim podložia;

Podľa polohy sú:

- pozdĺžne trativody,
- priečne trativody

#### **2.2.11 Pozdĺžny trativod**

je trativod uložený v pozdĺžnom smere na odvedenie vody pod povrchom pozemnej komunikácie a podložia;

Podľa spôsobu odvodnenia sa rozoznáva:

- hĺbkový pozdĺžny trativod,
- plytký pozdĺžny trativod

Navrhuje sa:

- v záreze,
- v násype pozdĺž pätnej priekopy, ktorej dno leží nad úrovňou pláne,
- v zelenej (prípadne spevnenej) časti stredného deliaceho pásu smerovo rozdelených
- cestných komunikácií



### 2.2.12 Priechny trativod

je trativod slúžiaci na zachytenie a odvedenie lokálnych prameňov alebo na odľahčenie pozdĺžnych trativodov, uložený pod vozovkou, príp. pod zemným telesom v priečnom smere

### 2.2.13 Plošné odvodňovacie zariadenie

je podpovrchové odvodňovacie zariadenie pod povrchom pozemnej komunikácie alebo okolitého terénu, tvorené súvislou vrstvou z priepustných nenamfzavých materiálov, ktorého funkciu plní spravidla vhodne volený a upravený podsyp; vyúsťuje zo svahu zemného telesa alebo do pozdĺžneho trativodu

### 2.2.14 Priepust

je mostný objekt s kolmou svetlosťou mostného otvoru do 2,00 m vrátane, ktorý je umiestnený v zemnom telese, slúžiaci na odvedenie vody z jednej strany komunikácie na druhú k ďalším odvodňovacím objektom

Typy priepustov podľa typu prierezu:

- rúrové priepusty:
  - o betónové rúrové priepusty;
  - o železobetónové rúrové priepusty;
  - o oceľové rúrové priepusty;
  - o liatinové rúrové priepusty;
  - o sklolaminátové rúrové priepusty;
  - o plastové rúrové priepusty
- rámové priepusty,
- oblúkové priepusty,
- ostatné priepusty

Podľa druhu premošťovanej prekážky rozoznávame priepusty:

- prietokové,
- zátopové,
- spojovacie

Podľa uhla kríženia pozdĺžnej osi priepustu s osou cesty rozoznávame:

- kolmý priepust;
- šikmý priepust;
- oblúkový

### 2.2.15 Vpust

je zariadenie umožňujúce odtok vody z vozovky do odvodňovacieho systému

## 3 Zemné teleso

### 3.1 Zaradenie zemného telesa

Zemné teleso je zaradené do telesa pozemnej komunikácie. Teleso cestnej komunikácie podľa STN 73 6101 rozdeľujeme:

- zemné teleso;
- odvodňovacie zariadenia;
- vozovka;
- krajnice.

### 3.2 Sledované poruchy zemného telesa a nespevnenej časti krajnice a ich funkčnosť

V rámci kontroly sa sledujú poruchy týchto častí:

- nespevnená časť krajnice;
- násyp;
- zárez;
- odrez;

- svahový stupeň zemného telesa;
- svah zemného telesa.

### 3.3 Najčastejšie sa vyskytujúce poruchy zemného telesa

#### 3.3.1 Nespevnená časť krajnice

- nevyhovujúci tvar krajnice:
  - o zlý sklon,
  - o lokálne deformácie,
  - o koľaje na krajnici,
  - o nezrezaná krajnica,
- nežiaduca a neupravená vegetácia,
- vymytá krajnica.

#### 3.3.2 Násyp, zárez, odrez, svahový stupeň zemného telesa a svah zemného telesa

Na násype, záreze, odreze, svahovom stupni zemného telesa a svahu zemného telesa sa vyskytujú poruchy zvyčajne spôsobené týmito príčinami:

- zvýšenie sklonu svahu a výšky svahov - v dôsledku neo-tektonických zdvihov;
- nerovnomerný postup deštrukcie svahov - prebieha najmä pri klasických štruktúrach, ak spodná časť svahu rýchlejšie podlieha denudácii ako horná;
- postupné priťažovanie svahov - nastáva, ak na svahu prevláda pribúdanie materiálu;
- seizmické otrasy a vibrácie svahov - prirodzené zemetrasenia, umelé odstrelly, ťažká doprava v blízkosti svahu;
- zvetrávanie hornín na svahu - v dôsledku pôsobenia exogénnych činiteľov, zapríčiňuje postupné znižovanie pevností hornín;
- zrážkové a teplotné anomálie - spôsobujú predovšetkým povrchové plazenie, zosúvanie a stekanie;
- odstránenie laterálnej opory svahu - spôsobené napr. vodnou eróziou, procesmi zvetrávania, stavebnou činnosťou;
- odstránenie vegetácie zo svahu - spôsobené napr. požiarom, odlesňovaním, stavebnou činnosťou;
- nárast zaťaženia svahu - spôsobené napr. akumuláciou zvetralín, nárastom vegetácie, zvýšením obsahu vody;
- svahové pohyby:
  - o spôsobené zrážkovou činnosťou, ktoré sa vyskytujú mimo vegetačného obdobia (október – marec), na jar, priestorovo obmedzené;
  - o spôsobené hydrogeologickými pomermi - týkajú sa najmä podzemných vôd, úzko súvisiacich s klimatickými pomermi. Priaznivé podmienky na vznik svahových pohybov sú vtedy, ak hladina podzemnej vody je blízko pod povrchom, miestami je napätá, jej spád je po svahu a nie je možný rýchly odtok povrchovej a podzemnej vody zo svahu;
  - o spôsobené geologickými pomermi - tvoria určitý sled horninových komplexov s ich tektonickým porušením. Svahový pohyb vzniká vtedy, keď sa na svahu vyskytuje priaznivá geologicko-tektonická stavba.
- ľudská činnosť – stavebné zásahy.

### 3.4 Zber údajov o stave zemného telesa a nespevnenej časti krajnice

Rozsah zberu je daný množstvom porúch. Je potrebné každú poruchu alebo nefunkčnosť zariadenia lokalizovať, a to podľa staničenia, t. j. vzdialenosťou poruchy (v metroch) od začiatku sledovaného úseku. Začiatok každého úseku musí byť lokalizovaný (určený) tak, aby bol jednoznačne situovaný v rámci Uzlového lokalizačného systému (ULS) alebo takým spôsobom lokalizácie, v ktorom je poloha v rámci cestnej a diaľničnej siete jednoznačne určená. Zber dát sa realizuje pracovnou skupinou, ktorá zaznamenáva údaje počas pochôdzky po komunikácii a jej okolí. Zaznamenávajú sa údaje o viditeľných poruchách a nedostatkoch vo funkčnosti zemného telesa do predpísaného formulára alebo priamo do prenosného počítača.

Zber údajov sa vykoná pochôdzkou pre každý jazdný smer samostatne (s označením smeru).

Pracovník vykonávajúci vizuálnu prehliadku zemného telesa a nespevnenej časti krajnice by mal byť oboznámený so vzorovými listami [T8], [T9], [T10] a [T7].

Na zber údajov je možné použiť aj automatický záznam porúch zemného telesa a nespevnenej krajnice na základe:

- automatického záznamu lokalizácie;
- automatického vizuálneho zaznamenávania niektorých druhov porúch;
- automatického zaznamenávania tvaru, zemného telesa, hĺbok priekop a ďalších parametrov zemného telesa a nespevnenej krajnice.

### 3.5 Skupina zaznamenávajúca údaje

Skupina zaznamenávajúca údaje musí byť vybavená nasledovnými zariadeniami a pomôckami:

- merač dĺžok,
- mapa s vyznačením uzlových bodov alebo inej lokalizácie,
- fotografický aparát,
- pomôcky na záznam (notebook, prenosný počítač, záznamník).

### 3.6 Vyhodnotenie stavu zemného telesa nespevnenej časti krajnice

Hodnotenie rozlišuje poruchy na základe ich závažnosti nasledovne:

- bez porúch
- menej závažné poruchy označenie 1;
- závažné poruchy (čiastočná strata funkčnosti) označenie 2;
- nebezpečné poruchy (úplná strata funkčnosti) označenie 3.

#### Menej závažné poruchy

Medzi menej závažné poruchy môžeme zaradiť:

- nezarezaná nespevnená časť krajnice;
- medzi nespevnenou časťou krajnice a vozovkou je priehlbina;
- nespevnená časť krajnice je zarastená trávou;
- erózia svahu;
- odstránená vegetácia;
- zvetrávanie hornín svahu.

#### Závažné poruchy

Medzi závažné poruchy môžeme zaradiť:

- nespevnená časť krajnice neodvádza vodu z cesty (zlý sklon);
- zvýšenie sklonu svahu;
- nespevnená časť krajnice je vyššia ako povrch vozovky;
- neodvádzanie vody z dôvodu vegetáciou zarastenej priekopy, sklzu alebo rigolu.

#### Nebezpečné poruchy

Medzi nebezpečné poruchy môžeme zaradiť:

- svahové pohyby;
- zosun svahu;
- neriadené pretekanie vody cez svah (pramene vody);
- neriadené pretekanie vody po svahu (ryhy);
- posun, pootočenie laterálnej opory svahu;
- nerovnomerné pohyby svahu.

Závažnosť sa sleduje hlavne so zameraním sa na následky, ktoré ovplyvňujú vznik porúch vo vozovke a v podloží vozovky a ohrozujú stabilitu vozovky.

Ak sa na hodnotenom úseku vyskytujú poruchy hodnotené označením „3“, nie je ekonomicky výhodné navrhovať a následne realizovať údržbu, opravu ani rekonštrukciu vozovky. Skôr ako sa pristúpi k realizácii údržby, opravy a rekonštrukcii vozovky, je potrebné odstrániť poruchy zemného telesa.

Pri hodnotení stavu zemného telesa sa nesmie uplatňovať štatistika vyhodnotenia v závislosti od dĺžky sledovaného úseku. Pri líniových stavbách sa neuplatňuje štatistika a ani priemerné hodnoty, pretože jedna závažná porucha môže ovplyvniť premávku a funkčnosť vozovky.

### 3.7 Schéma hodnotenia postupu výkonu diagnostiky zemného telesa a nespevnenej krajnice v násype a záreze

Základná schéma postupu výkonu diagnostiky zemného telesa v násype, v záreze, vo výkope a schéma výkonu diagnostiky nespevnenej krajnice je znázornená v Prílohe týchto TP.

Vizuálna prehliadka (záznam porúch) sa vykonáva buď vizuálne s ručným záznamom porúch na papier alebo záznamové médium alebo prostredníctvom automatických záznamových prostriedkov.

Súbežne do ďalšieho hodnotenia vstupujú informácie z informačného systému Slovenskej správy ciest o umiestnení (polohe) druhu a ďalších informácií o odvodňovacom zariadení.

Ďalším krokom je vyhodnotenie zistených porúch a ich zatriedenie do kategórií. Diagnostikou zistené poruchy je potrebné odstrániť. V prípade, ak nie je jasne stanovená príčina poruchy z vizuálnej prehliadky, je potrebné doplniť diagnostiku o ďalšie diagnostické postupy a zariadenia a ďalšie merania tak, aby sa správne zvoleným postupom odstránila porucha.

Poruchy označené „3“ je potrebné odstrániť čo najskôr, vždy skôr ako sa začne rehabilitácia vozovky (údržba, oprava alebo rekonštrukcia vozovky). Po odstránení poruchy sa pokračuje v systéme hospodárenia s vozovkou a návrhom jej rehabilitácie.

Aj pri poruchách s označením „1“ a „2“ je potrebné zvážiť časové uprednostnenie údržby, opravy a rekonštrukcie vozovky pred odstránením porúch odvodňovacích zariadení, ktoré majú priamy dopad na poruchy vozovky a pokračuje sa v systéme hospodárenia s vozovkou a návrhom jej rehabilitácie.

Po odstránení porúch sa v ďalšom kroku postupuje podľa metodiky systému hospodárenia s vozovkami, ktorá rozhodne o rehabilitácii vozovky (údržbe, oprave alebo rekonštrukcii).

### 3.8 Ďalšia diagnostika

Výsledky hodnotenia diagnostiky na základe vizuálnej prehliadky nám umožnia lokalizovať poruchy a stanoviť ich závažnosť.

Jednoducho odstrániteľné poruchy sa odstránia v rámci údržby zemného telesa a nespevnenej krajnice.

Na odstránenie závažných a nebezpečných porúch je potrebné použiť ďalšie vhodné diagnostické zariadenia, ktoré nám umožnia spresniť stanovenie príčiny poruchy.

Až na základe príčiny poruchy je možné zvoliť vhodný spôsob opravy, údržby prípadne rekonštrukcie zemného telesa a nespevnenej krajnice.

Ako príklad môžeme uviesť:

- prístroj - verzia so 4,5 kg kladivom je zariadenie vhodné na priebežné a kontinuálne monitorovanie kontroly kvality násypov zemných konštrukcií, ktoré možno realizovať rýchlo bez prerušenia postupujúcich prác,
- 3D georadaový diagnostický skener,
- geosonda – dynamická metóda s využitím princípu metódy mechanickej impedancie;
- ďalšie špeciálne diagnostické zariadenia, automatické, terénne, nedeštruktívne, deštruktívne, ktoré nám pomôžu stanoviť príčiny porúch zemného telesa a nespevnenej krajnice.



## 4 Odvodňovacie zariadenia

### 4.1 Odvodňovacie zariadenia

Základné rozdelenie odvodňovacích zariadení podľa umiestnenia je:

- A. Povrchové odvodnenie
  - A.1. kanalizačný systém;
  - A.2. rigoly;
  - A.3. priekopy (nespevnená, spevnená, záchytná);
  - A.4. odvodňovacie prúžky;
  - A.5. otvorené žľaby, odvodňovacie žľaby a štrbinové žľaby;
  - A.6. sklzy, kaskády, stupne, prahy a vývary;
  - A.7. uličné vpusty a horské vpusty;
  - A.8. vsakovacie jamy a vsakovacie priestory;
  - A.9. priečny sklon povrchu vozovky;
  - A.10. pozdĺžny sklon vozovky;
  - A.11. plošné odvodňovacie zariadenie povrchové.
- B. Podpovrchové (kryté) odvodnenie pomocou drenážneho systému
  - B.1. priepust;
  - B.2. trativod (pozdĺžny, priečny);
  - B.3. kanalizačné potrubia;
  - B.4. plošné odvodňovacie zariadenie.

### 4.2 Sledovaná funkčnosť odvodňovacieho zariadenia

V rámci prehliadky sa sledujú najmä odvodňovacie zariadenia a ich vlastnosti:

- priečny sklon vozovky,
- pozdĺžny sklon vozovky,
- priekopa,
- rigol,
- sklz,
- plošné odvodňovacie zariadenia povrchové,
- odvodňovacie potrubia,
- pozdĺžne trativody,
- priečne trativody,
- plošné odvodňovacie zariadenie,
- priepust,
- vpust,
- žľab.

### 4.3 Najčastejšie sa vyskytujúce poruchy vybraných odvodňovacích zariadení

#### 4.3.1 Priečny sklon vozovky

Priečny sklon vozovky môže mať tieto poruchy:

- nevhodný/nevyhovujúci priečny sklon;
- nerovnosť na vozovke.

#### 4.3.2 Pozdĺžny sklon vozovky

Pozdĺžny sklon vozovky môže mať tieto poruchy:

- nevhodný/nevyhovujúci pozdĺžny sklon;
- lokálna deformácia.

#### 4.3.3 Priekopa

Priekopa môže mať tieto poruchy:

- opačný pozdĺžny sklon v porovnaní s projektom (stojaca voda);
- vznik nánosov/zanesenie;

- nevhodný/nevyhovujúci pozdĺžny sklon;
- zarastenie vegetáciou.

#### 4.3.4 Rigol

Rigol môže mať tieto poruchy:

- opačný pozdĺžny sklon v porovnaní s projektom (stojaca voda);
- vznik nánosov/zanesenie;
- zlý sklon;
- zarastenie vegetáciou;
- porušené opevnenie/vydláždenie.

#### 4.3.5 Sklz

Sklz môže mať tieto poruchy:

- odplavenie častí sklzu;
- zarastenie vegetáciou;
- vznik nánosov/zanesenie;
- porušený (rozpad betónu, chýbajúce tvarovky).

#### 4.3.6 Plošné odvodňovacie zariadenia

Plošné odvodnenie môže mať tieto poruchy:

- odplavenie častí odvodňovacieho zariadenia;
- povrch porušený vodou;
- vznik nánosov;
- zanesenie a upchatie.

#### 4.3.7 Odvodňovacie potrubia

Odvodňovacie potrubia môžu mať tieto poruchy:

- poškodenie mechanicky, porušenie spoja, prasknutie;
- vznik nánosov;
- upchatie;
- nedostatočná hydraulická kapacita.

#### 4.3.8 Pozdĺžne trativody

Pozdĺžne trativody môžu mať tieto poruchy:

- poškodenie prasknutím, sadnutím alebo zlomením;
- upchatie;
- nedostatočná hydraulická kapacita.

#### 4.3.9 Priečne trativody

Priečny trativod môže mať tieto poruchy:

- poškodenie **prasknutím, sadnutím alebo zlomením**;
- upchatie;
- nedostatočná hydraulická kapacita.

#### 4.3.10 Priepust

Priepust môže mať tieto poruchy:

- poškodenie prelomením;
- vznik nánosov v priepuste, pri vstupe a pri vyústení;
- upchatie;
- nedostatočná hydraulická kapacita.

#### 4.3.11 Vpust

Vpust môže mať tieto poruchy:

- zanesenie ;
- prepadnutie;
- vyvýšenie.

#### 4.3.12 Žľab

Žľab môže mať tieto poruchy:

- zanesenie;
- prepadnutie;
- vyvýšenie;
- poškodenie zdeformovaním, prasknutím, sadnutím alebo zlomením.

#### 4.4 Zber údajov odvodňovacieho zariadenia

Zber údajov o poruchách je potrebné lokalizovať v ULS alebo takým spôsobom lokalizácie, v ktorom je poloha v rámci cestnej a diaľničnej siete jednoznačne určená.

Pracovník vykonávajúci vizuálnu prehliadku zemného telesa a nespevnenej časti krajnice by mal byť oboznámený so vzorovými listami [T10].

##### 4.4.1 Povrchové odvodňovacie zariadenia

Poruchy povrchového odvodnenia sa sledujú vizuálne. Pri každom druhu odvodnenia sa sleduje jeho funkčnosť (ako dokáže odvádzať vodu).

##### 4.4.2 Podpovrchové odvodnenie

Funkčnosť podpovrchového odvodnenia sa môže sledovať vizuálne len pri vyústení drenážnych potrubí.

V prípade podozrenia na nefunkčnosť týchto odvodňovacích zariadení je potrebné použiť nákladnejšiu diagnostiku, akou sú napríklad kamery atď.

#### 4.5 Skupina zaznamenávajúca údaje

Skupina zaznamenávajúca údaje musí byť vybavená nasledovnými zariadeniami a pomôckami:

- merač dĺžok;
- mapa s vyznačením uzlových bodov alebo inej lokalizácie;
- zrkadlo;
- fotografický aparát;
- pomôcky na záznam (notebook, prenosný počítač, záznamník);
- v prípade potreby diaľkovo ovládaná TV kamera (v nepriehľadných kanalizáciách najčastejšia metóda).

#### 4.6 Záznam o stave

Funkčné odvodňovacie zariadenie je také, ktorého stavebno-technický stav je v súlade s projektovou dokumentáciou a zariadenie odvádza, prípadne vsakuje vodu v potrebnom množstve definovanom v projektovej dokumentácii.

V rámci sledovania porúch odvodnenia vozovky sa značia poruchy do tlačiva, kde sa zaznamenávajú ako textový záznam v závislosti na staničení, a to na tlačive poruchy odvodnenia vozovky (obrázok 2).

Tlačivo navrhnuté na grafický záznam porúch umožňuje záznam v ľubovoľnej mierke podľa potreby, na základe hustoty vyskytujúcich sa porúch. Poruchy sa zaznamenávajú grafickým symbolom a/alebo textovým spôsobom.

#### 4.7 Vyhodnotenie stavu odvodňovacích zariadení

Hodnotenie diferencuje poruchy na základe ich závažnosti nasledovne:

- |   |              |
|---|--------------|
| - bez porúch                                    |              |
| - menej závažné poruchy                         | označenie 1; |
| - závažné poruchy (čiastočná strata funkčnosti) | označenie 2; |
| - nebezpečné poruchy (úplná strata funkčnosti)  | označenie 3. |

##### Menej závažné poruchy

Medzi menej závažné poruchy môžeme zaradiť:

- zarastená priekopa, sklz alebo rigol vegetáciou.

##### Závažné poruchy

Medzi závažné poruchy patria:

- prepadnutý vpust;



- zmeny priečného sklonu povrchu vozovky čiastočne brániace odtekaniu vody;
- nerovnosť na povrchu vozovky čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- zmena pozdĺžneho sklonu povrchu vozovky čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- lokálna deformácia povrchu vozovky čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- zmena pozdĺžneho sklonu sklzu, priekopy alebo rigolu čiastočne brániace odtekaniu vody;
- zanesená priekopa, sklz alebo rigol čiastočne brániace odtekaniu vody;
- zlý sklon priekopy, sklzu alebo rigolu čiastočne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov, zanesenie a upchatie plošného odvodnenia čiastočne brániace odtekaniu vody;
- poškodenie odvodňovacieho potrubia prasknutím, sadnutím alebo zlomením čiastočne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov v odvodňovacom potrubí, upchatie potrubia; nedostatočná hydraulická kapacita čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- poškodenie trativodu (pozdĺžny, priečny) sadnutím alebo zlomením čiastočne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov v trativode (pozdĺžny, priečny), nedostatočná hydraulická kapacita čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- vznik nánosov v priepuste, pri vstupe a pri vyústení čiastočne brániace odtekaniu vody;
- upchatie priepustu čiastočne brániace odtekaniu vody;
- nedostatočná hydraulická kapacita priepustu čiastočne brániaca odtekaniu vody;
- zanesenie vpustu čiastočne brániace odtekaniu vody;
- vyvýšený vpust čiastočne brániaci odtekaniu vody;
- prepadaný žľab čiastočne brániaci odtekaniu vody;
- vyvýšený žľab čiastočne brániaci odtekaniu vody;
- poškodenie zdeformovaním, prasknutím, sadnutím alebo zlomením čiastočne brániaci odtekaniu vody v žľabe.

### Nebezpečné poruchy

Medzi nebezpečné poruchy patria:

- zmena pozdĺžneho sklonu sklzu, priekopy alebo rigolu úplne brániaca odtekaniu vody;
- zanesená priekopa, sklz alebo rigol úplne brániace odtekaniu vody;
- zlý sklon priekopy, sklzu alebo rigolu úplne brániaci odtekaniu vody;
- vznik nánosov, zanesenie a upchatie plošného odvodnenia úplne brániace odtekaniu vody;
- poškodenie odvodňovacieho potrubia prasknutím, sadnutím alebo zlomením úplne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov v odvodňovacom potrubí, upchatie potrubia; nedostatočná hydraulická kapacita úplne brániaca odtekaniu vody;
- poškodenie trativodu (pozdĺžny, priečny) sadnutím alebo zlomením úplne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov v trativode (pozdĺžny, priečny), nedostatočná hydraulická kapacita úplne brániace odtekaniu vody;
- poškodenie priepustu prelomením úplne brániace odtekaniu vody;
- vznik nánosov v priepuste, pri vstupe a pri vyústení úplne brániace odtekaniu vody;
- upchatie priepustu úplne brániace odtekaniu vody;
- nedostatočná hydraulická kapacita priepustu úplne brániaca odtekaniu vody;
- zanesenie vpustu úplne brániace odtekaniu vody;
- vyvýšený vpust úplne brániaci odtekaniu vody;
- zanesenie úplne brániace odtekaniu vody v žľabe;
- prepadaný žľab úplne brániaci odtekaniu vody;
- vyvýšený žľab úplne brániaci odtekaniu vody;
- poškodenie zdeformovaním, prasknutím, sadnutím alebo zlomením úplne brániaci odtekaniu vody v žľabe.

V prípade, ak sa na sledovanom úseku vyskytujú v odvodnení poruchy hodnotené označením „3“, musia byť tieto poruchy odstránené v čo možno najkratšom čase. V tomto prípade nie je vhodné vykonávať údržbu, opravy alebo rekonštrukciu vozovky, pokiaľ nebudú odstránené závažné poruchy odvodňovacích zariadení, vzhľadom na možnosť vzniku poruchy vo vozovke z dôvodu podmáčaného alebo neúnosného podložia.

#### 4.8 Schéma hodnotenia postupu výkonu diagnostiky odvodňovacích zariadení

Základná schéma postupu výkonu diagnostiky odvodňovacích zariadení je znázornená v Prílohe.

Vizuálna prehliadka (záznam porúch) sa vykonáva buď vizuálne s ručným záznamom porúch na papier alebo záznamové médium alebo prostredníctvom automatických záznamových prostriedkov.

Súbežne do ďalšieho hodnotenia vstupujú informácie z informačného systému Slovenskej správy ciest o umiestnení (polohe) druhu a ďalších informácií o odvodňovacom zariadení.

Ďalším krokom je vyhodnotenie zistených porúch a ich zatriedenie do kategórií. Diagnostikou zistené poruchy je potrebné odstrániť. V prípade, že nie je jasne stanovená príčina poruchy z vizuálnej prehliadky, je potrebné doplniť diagnostiku o ďalšie diagnostické postupy a zariadenia a ďalšie merania tak, aby sa správne zvoleným postupom odstránila porucha.

Poruchy označené „3“ je potrebné odstrániť čo najskôr, vždy skôr ako sa začne rehabilitácia vozovky (údržba, oprava alebo rekonštrukcia vozovky). Po odstránení poruchy sa pokračuje v systéme hospodárenia s vozovkou a návrhom jej rehabilitácie.

Aj pri poruchách s označením „1“ a „2“ je potrebné zvážiť časové uprednostnenie údržby, opravy a rekonštrukcie vozovky pred odstránením porúch odvodňovacích zariadení, ktoré majú priamy dopad na poruchy vozovky a pokračuje sa v systéme hospodárenia s vozovkou a návrhom jej rehabilitácie.

Po odstránení porúch sa v ďalšom kroku postupuje podľa metodiky systému hospodárenia s vozovkami, ktorá rozhodne o rehabilitácii vozovky (údržbe, oprave alebo rekonštrukcii).



**5 Príloha****Schéma postupu výkonu diagnostiky**