

**Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR  
Sekcia dopravnej infraštruktúry**

**TP 10/2005**

# **Katalóg porúch tunelov na pozemných komunikáciách**

**Technické podmienky**

**účinnosť od 15.09.2005**

**september 2005**

**Obsah**

<b>1</b>	<b>ÚVODNÁ KAPITOLA .....</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Predmet technických podmienok.....</i>	3
1.2	<i>Účel technických podmienok.....</i>	3
1.3	<i>Citované a súvisiace právne predpisy.....</i>	3
1.4	<i>Citované a súvisiace normy.....</i>	3
1.5	<i>Citované a súvisiace technické predpisy.....</i>	3
1.6	<i>Vypracovanie technických podmienok .....</i>	3
1.7	<i>Distribúcia technických podmienok .....</i>	4
1.8	<i>Účinnosť technických podmienok.....</i>	4
<b>2</b>	<b>POPIS SKUTOČNÉHO STAVEBNÉHO STAVU .....</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Príprava .....</i>	4
2.2	<i>Popis skutočného stavu.....</i>	5
2.3	<i>Posúdenie skutočného stavebného stavu / Dokumentácia.....</i>	5
<b>3</b>	<b>EVIDENCIA PORÚCH .....</b>	<b>6</b>
3.1	<i>Kategorizácia porúch.....</i>	7
<b>4</b>	<b>USPORIADANIE LISTOV V KATALÓGU.....</b>	<b>8</b>
4.1	<i>Zoznam katalógových listov .....</i>	8
4.2	<i>Obsah katalógového listu .....</i>	9
4.3	<i>Katalógové listy .....</i>	9

## 1 Úvodná kapitola

### 1.1 Predmet technických podmienok

Tieto TP obsahujú metodický prehľad o postupe určovania skutočného stavu podzemných stavebných objektov, tak ako aj spôsob popisu skutočného stavu a katalóg porúch, ktorý zahŕňa najdôležitejšie poruchy tunelov.

### 1.2 Účel technických podmienok

Tunely a k nim pridružené podzemné objekty patria k najmladším cestným objektom budovaným na pozemných komunikáciách. Napriek plánovanej dlhodobej životnosti je nevyhnutné venovať pozornosť prehliadkam, údržbe a diagnostike tunelov, k čomu sú určené aj tieto TP.

Katalóg porúch má slúžiť ako pomôcka pre identifikáciu, zaznamenávanie a kvantifikáciu porúch pri prehliadkach tunelov, s cieľom objektívne zhodnotiť stavebný stav konštrukčných prvkov a navrhnúť možný postup opravy.

### 1.3 Citované a súvisiace právne predpisy

- [1] Zákon č. 135/1961 Zb. o pozemných komunikáciách (cestný zákon), v znení neskorších predpisov,
- [2] Vyhláška č. 35/1984 Zb., ktorou sa vykonáva zákon o pozemných komunikáciách (cestný zákon),
- [3] Zákon č. 51/1988 Zb. o banskej činnosti, výbušninách a o štátnej banskej správe, v znení neskorších predpisov.

### 1.4 Citované a súvisiace normy

- [4] STN 73 6100 Názvoslovie pozemných komunikácií
- [5] STN 73 7501 Navrhovanie konštrukcií razených podzemných objektov. Spoločné ustanovenia
- [6] STN 73 7505 Kolektory a technické chodby pre združené trasy podzemných vedení
- [7] STN 73 7507 Projektovanie tunelov na pozemných komunikáciách

### 1.5 Citované a súvisiace technické predpisy

- [8] TSV 0702 Technicko-ekonomické hodnotenie etapizácie výstavby tunelov, MDPT: 2002,
- [9] TS 1003 Dokumentácia tunelov, MDPT: 2003,
- [10] TKP SSC č.26 Tunely, 2004,
- [11] TKP ORM SSC 19 Sanácia povrchových betónových vrstiev, MDPT: 2004,
- [12] TKP ORM SSC 20 Sanácia trhlín v betónových konštrukciách, MDPT: 2004,
- [13] TKP ORM SSC 25 Úprava povrchu betónu vysokotlakým vodným lúčom pri sanáciách, MDPT: 2004,
- [14] TP SSC 02/2002 Katalóg porúch asfaltových vozoviek, 2002
- [15] TP SSC 08/2002 Smernica o dokumentácii stavieb cestných komunikácií, (aktualizácia tabuliek v prílohe A a B od 1.5.2004 na základe zmeny legislatívy), 2002 (2004 zmena),
- [16] TP SSC 07/2003 Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach a cestách I., II. a III. triedy, 2003,
- [17] TP YY/2004 Podzemné stavby. Časť 1: Cyklické razenie (v príprave);
- [18] TP 9C-1/2005 Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Časť C1: Tunely – stavebné konštrukcie, MDPT: 2005.

### 1.6 Vypracovanie technických podmienok

Na základe požiadavky SSC TP vypracovala firma Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Bratislava – Ing. Martin Bakoš, CSc., Ing. Marek Šúň.

## 1.7 Distribúcia technických podmienok

Technické podmienky sú uverejnené na webovej stránke Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií SR <http://www.telecom.gov.sk> v sekcii Doprava (dopravná infraštruktúra, cestná infraštruktúra, technické predpisy), prípadne na <http://www.ssc.sk> - technické predpisy. Distribúciu v tlačenej forme zabezpečuje za úhradu Amberg Engineering Slovakia, s.r.o., Záhradnícka 27, 811 07 Bratislava, [info@amberg.sk](mailto:info@amberg.sk), tel. 02/55410437.

## 1.8 Účinnosť technických podmienok

Technické podmienky nadobudnú účinnosť dňom uvedeným na titulnej strane TP

# 2 Popis skutočného stavebného stavu

## 2.1 Príprava

Príprava predstavuje prvú fázu popisu skutočného stavu existujúceho stavebného objektu. Slúži ako základ určenia skutočného stavu objektu ako aj jeho posúdenia. V príprave sa detailne plánuje ako sa bude v nasledujúcich fázach realizovať postup, popis a posúdenie skutočného stavu objektu. Príprava určovania skutočného stavebného stavu sa vo všeobecnosti člení na nasledujúce časti:

### 2.1.1 Štúdium dokumentácie o stavebnom objekte

Potrebné informácie o stavebnom objekte sa získajú štúdiom existujúcej dokumentácie: Dokumentácie skutočného realizovania stavby (DSRS), zápisov v stavebnom denníku, a dokumentácie o predošliých prehliadkach. Pri štúdiu sa vytipujú pravdepodobné slabé a problematické miesta stavebnej konštrukcie.

### 2.1.2 Prehliadka celého cestného stavebného objektu a jeho bezprostredného okolia

Cieľom prehliadky je získanie poznatkov o stave stavebného objektu, objasnenie prístupnosti k jednotlivým stavebným častiam a najmä zistenie kritických zón. Poznatky z prehliadky sa zdokumentujú písomne a fotografiami z prehliadnutých porúch.

### 2.1.3 Štúdium zaťažovacích podmienok a objasnenie nezvyčajných vplyvov

Pri viditeľnom preťažení konštrukcie, poškodeniach spôsobených nezvyčajnými vplyvmi alebo pri prevádzkových zmenách treba preštudovať zaťažovacie pomery, resp. objasniť efektívne zaťaženie.

#### 2.1.3.1 Štúdium existujúcich údajov z prehliadok

Pri určovaní aktuálneho skutočného stavu treba študovať protokoly z predchádzajúcich prehliadok a tak získať určitý návod na nasledujúce určenie skutočného stavu. Porovnaním týchto podkladov je možné tiež predpokladať nasledujúci vývoj zistených porúch.

### 2.1.4 Koncept popisu skutočného stavu a rozsah vyšetovania

Koncept popisu skutočného stavu treba vypracovať po vykonaní prehliadky stavebného objektu a preštudovaní zodpovedajúcich údajov o objekte. Je k tomu potrebný prehľad o stavebnom objekte a jeho stave, predstava o nutných opatreniach pri určovaní stavu a tiež o častiach stavebnej konštrukcie, ktoré sú ťažko alebo celkom nedostupné.

Koncept popisu skutočného stavu sa vypracúva už so zameraním na možné opatrenia realizované v rámci údržby, resp. rekonštrukcie.

### 2.1.5 Obmedzenia prevádzky tunela

Plánované prehliadky majú zvyčajne za následok obmedzenie prevádzky tunela. Týmto obmedzujúcim aspektom sa musí už pri príprave venovať zvláštna pozornosť.

### 2.1.6 Koncept posúdenia

Určenie skutočného stavu tvorí podklad pri rozhodovaní o okamžitých opatreniach na odstránenie porúch a pri rozhodovaní o spôsobe údržby stavebných objektov. Je súčasťou správ z prehliadok tunela.

## **2.2 Popis skutočného stavu**

### 2.2.1 Podrobné plánovanie a príprava

Do fázy detailného plánovania a prípravy sa musia zahrnúť základné predpoklady pre bezproblémový priebeh prehliadky objektu. Najskôr sa naplánuje podrobný priebeh určovania skutočného stavu. Neskôr je nutné zvážiť potrebu pomocného personálu. Pri detailnom plánovaní treba riešiť otázku materiálového a personálneho zabezpečenia súvisiaceho s prístupnosťou ku všetkým stavebným častiam. Doprava sa musí v tuneli vylúčiť pri prehliadke vtedy, ak to vyžaduje bezpečnosť personálu vykonávajúceho prehliadku. Ak je nutné vykonať prehliadku tých častí tunela, ktoré nevyžadujú uzatvorenie premávky, treba dôsledne dbať na bezpečnosť účastníkov cestnej premávky aj personálu prehliadkovej činnosti. Tomuto bodu sa musí pri detailnom plánovaní venovať mimoriadna pozornosť.

### 2.2.2 Vizualný popis skutočného stavebného stavu objektu

Vizualný popis skutočného stavu objektu je najdôležitejší spôsob zachytenia reálnej situácie. Dochádza pritom k podrobnému oboznámeniu sa personálu so stavebným objektom. Jednoduché nástroje a záznamové prostriedky (prehliadkové protokoly, písacie potreby, fotoaparát, diktafón, prenosný počítač) sú pomocnými prostriedkami. Dôležitú úlohu pri vizualnom určovaní skutočného stavu zohráva skúsenosť personálu.

Pri vizualnom určovaní skutočného stavu sa postupuje podľa závažnosti, významu a možného ohrozenia. Systematický postup je nevyhnutný. Nesmie sa pritom zabudnúť na žiadny stavebný prvok.

Pri určovaní skutočného kvalitatívneho stavu prvkov konštrukcie sa odporúča robiť zhodnotenie po zónach, resp. po jednotlivých pásoch ostenia. Podľa požadovaného stupňa podrobnosti sa vykonáva hĺbkové vyšetrenie. To môže viesť k detailnému určeniu porúch, pri ktorom sa zaznamená každá jednotlivá viditeľná porucha, podľa možnosti pomocou prenosných počítačov.

Katalóg porúch a kontrolný zoznam v kapitolách 4.1 a 4.2 týchto TP znázorňujú výber porúch, s ktorými sa často stretávame a zaznamenávame pri vizualnom prieskume cestných tunelov s ostením z monolitického betónu.

### 2.2.3 Vyhodnotenie a zostavenie výsledkov

S ukončením prehliadky stavebného objektu ešte nie je fáza určovania skutočného stavu uzavretá. Získané údaje sa musia ešte podrobiť prvému vyhodnoteniu a posúdeniu. Cieľom je prehľadné usporiadanie výsledkov podrobených prvému zhodnoteniu a záverom. Na získanie lepšieho prehľadu často treba grafické zobrazenie jednotlivých výsledkov.

## **2.3 Posúdenie skutočného stavebného stavu / Dokumentácia**

### 2.3.1 Podklady posúdenia

Po určení skutočného stavu sa analyzujú zaznamenané údaje a objasnia sa ich dôsledky na určenie ďalšieho postupu údržby, resp. diagnostiky. Pritom sa musí brať ohľad na to, že postup posudzovania je dynamický proces, pri ktorom si musíme všimnúť význam a dôsledky

aktuálneho stavebného stavu, ako aj význam samotného stavebného objektu a tiež jeho okolia. Obzvlášť je nutné zohľadňovať príčiny porúch ako aj možný budúci vývoj sledovaných porúch.

Podklady posúdenia tvoria na jednej strane informácie obsiahnuté v protokoloch z prehliadok a na druhej strane sú v projekte a v plánoch užívania určené požiadavky na stavebný objekt. Tieto treba tiež pri posúdení brať do úvahy, pričom sa posudzuje, či aktuálny stav stavebného objektu tieto požiadavky ešte spĺňa.

### 2.3.2 Posúdenie skutočného stavebného stavu

Po získaní úplných údajov o skutočnom stave stavebného objektu sa môže pristúpiť k jeho ohodnoteniu. Na tento účel sa používa odstupňovanie stavebného stavu stavebných objektov a ich stavebných častí do piatich stupňov, ktoré sú v tabuľke 1.

Tab. 1 Stupne hodnotenia stavebného stavu

1	dobry stav
2	uspokojivy stav
3	chybny stav
4	zly stav
5	alarmujuci stav

Pri hodnotení stavebných konštrukcií sa hodnotia nasledovné vlastnosti:

#### **Použitelnosť**

Pod pojmom použiteľnosť sa rozumie pozitívne správanie sa konštrukcie v rámci normovaných alebo dohodnutých stavov použiteľnosti. K tomu patrí prevádzková funkčnosť konštrukcie, požiadavky na jej pretvorenie, ako aj požiadavky týkajúce sa estetiky a prevádzkovej bezpečnosti. V protiklade s únosnosťou nesúvisí použiteľnosť s konštrukciou ako takou, ale s jej správaním sa s ohľadom na záujmy jej používateľov.

#### **Únosnosť**

Pod pojmom únosnosť sa rozumie schopnosť konštrukcie alebo konštrukčného prvku odolávať zaťaženiu bez mechanického porušenia. Posúdenie únosnosti na základe vizuálneho určenia skutočného stavu je zložitá a predpokladá veľa skúseností. Záverečné posúdenie únosnosti je vždy založené na presnom statickom preskúšaní vychádzajúcim z jednotlivých materiálových skúšok.

#### **Trvanlivosť**

Trvanlivosť je schopnosť konštrukcie dlhodobo odolávať účinkom zaťaženia a vonkajším vplyvom prostredia. Životnosť je doba, počas ktorej by konštrukcia mala vyhovovať požiadavkám prevádzky v predpokladaných podmienkach. Posúdenie trvanlivosti a stanovenie životnosti je náročné a je založené na odbornej skúsenosti.

### 2.3.3 Dokumentácia

Výsledky z určovania skutočného stavu stavebného objektu (konštrukčného prvku) tunela je nutné systematicky zhromažďovať a vyhodnocovať. Sú hodnotným zdrojom skúseností, ktoré môžu poskytnúť informácie o zmenách skutočného stavu.

## 3 Evidencia porúch

Vykonávanie prehliadok a diagnostika porúch tunelov poskytujú podklady pre stavebnú údržbu tunelov. Vzhľadom na predpokladaný počet tunelov na pozemných komunikáciách je účelné systematicky spracúvať údaje získané z prehliadok a diagnostiky tunelov. Identifikované poruchy treba kategorizovať s cieľom ich evidencie, zatriedenia podľa

závažnosti a určenia celkového stavebného stavu objektov. Evidencia má slúžiť na sledovanie hospodárenia pri prevádzke a údržbe tunelov.

### 3.1 Kategorizácia porúch

Systém kategorizácie porúch vychádza z predpokladu elektronickej evidencie porúch a databázy porúch tunelov ako súčasti automatizovaného informačného systému hospodárenia s pozemnými komunikáciami.

Každá porucha má osobitné označenie vychádzajúce z nasledovného kľúča:

Označenie: K P - x - y - z

Prvé dve písmená označenia definujú lokalizáciu poruchy, ďalej nasleduje trojčíslicie oddelené pomlčkami, kde prvé číslo určuje skupinu porúch, druhé číslo kategóriu porúch a tretie číslo je poradové pre danú kombináciu skupiny a kategórie poruchy.

Lokalizácia poruchy: K – typ konštrukcie → P – prvok konštrukcie

Typy konštrukcií:

- P – portály,
- T – tunelové rúry,
- S – šachty,
- U – únikové komunikácie,
- K – kolektory, resp. obslužné objekty.

Prvky konštrukcií:

- A – primárne ostenie,
- B – sekundárne ostenie,
- C – nátery,
- D – obklady,
- E – vozovka,
- F – chodníky,
- G – odvodnenie,
- H – káblové trasy a šachty,
- I – svahové konštrukcie,
- J – vertikálne nosné konštrukcie objektov,
- K – horizontálne nosné konštrukcie objektov,
- L – strešné konštrukcie objektov,
- M – výplne otvorov objektov,
- N – iné prvky.

Trojčíslicie označenia poruchy:

- x – skupina porúch,
  - 1 – celková konštrukcia,
  - 2 – betónové a železobetónové prvky,
  - 3 – oceľové prvky,
  - 4 – odvodnenie,
  - 5 – stavebné výrobky,
  - 6 – nátery a obklady
  - 7 – svahy a okolie portálov,

y – kategória porúch,

- 0 – vplyvy realizácie stavby,
- 1 – vplyvy zaťaženia (len zaťaženie ostenia),
- 2 – vplyvy podzemnej a povrchovej vody,
- 3 – atmosfericko-chemické vplyvy,

4 – prevádzkové vplyvy (vrátene zaťaženia od vozidiel a zaťaženia požiarom),

z – poradové číslo v rámci skupiny a kategórie porúch.

## 4 Usporiadanie listov v katalógu

### 4.1 Zoznam katalógových listov

V tabuľke 2 je uvedený zoznam katalógových listov. Podľa skutočných potrieb praxe prevádzkovania cestných tunelov sa môže postupne tento zoznam dopĺňať.

Tab. 2 Zoznam katalógových listov

Katalógový list [KL]	Názov poruchy	Zatriedenie	Poznámka
1	Deformácia ostenia (konvergencia)	1-1-1	
2	Posun bloku ostenia	1-1-2	
3	Výkvet	2-2-1	
4	Inkrustácia	2-2-2	
5	Odlupovanie betónu	2-0-1, 2-3-1	
6	Štrkové hniezdo	2-0-2	
7	Kaverna	2-0-3	
8	Povrchové trhliny	2-0-4, 2-1-1	
9	Pozdĺžna trhlina	2-0-5, 2-1-2	
10	Priečna trhlina	2-0-6, 2-1-3	
11	Nedostatočné krytie výstuže	2-0-7	
12	Karbonatácia betónu	2-3-2	
13	Chloridová korózia betónu	2-3-3	
14	Korózia betonárskej výstuže	2-3-4, 2-2-3	
15	Poškodenie betónu požiarom	2-4-1	
16	Bodové zavlhnutie	2-2-4	
17	Plošné zamokrenie	2-2-5	
18	Intenzívne zavodnenie	2-2-6	
19	Deformácia ocelevej konštrukcie	3-1-1, 3-4-1	
20	Korózia ocelevej konštrukcie	3-2-1, 3-3-1	
21	Uvoľnenie kotvy	3-0-1, 3-2-2	
22	Korózia kotvy	3-2-3, 3-3-2	
23	Poškodenie drenáže	4-0-1, 4-1-1	
24	Upchatie drenáže	4-2-1	
25	Zanesenie odvodňovacej šachty	4-2-2	
26	Upchatie zberača	4-2-3	
27	Upchatie štrbinového odvodňovacieho žlabu	4-2-4	
28	Poškodený odvod. rigol nad/pri portáli	4-2-5, 4-4-1, 4-0-2	
29	Poškodené tesnenie segmentov	5-0-1, 5-4-1, 5-1-1	
30	Poškodený poklop odvodňovacej šachty	5-4-2	
31	Poškodený poklop šachty na čistenie drenáže	5-4-3	
32	Poškodený poklop káblovej šachty	5-4-4	
33	Poškodený náter ostenia	6-3-1, 6-4-1	
34	Poškodený obklad ostenia	6-4-2, 6-1-1	
35	Erózia portálového svahu	7-0-1, 7-2-1	
36	Zosuv portálového svahu	7-0-2, 7-2-2	

Poruchy vozoviek v tuneloch sa v tomto katalógu neuvádzajú.

Poruchy požiarneho vodovodu nie sú predmetom tohto katalógu.

## 4.2 Obsah katalógového listu

Všetky katalógové listy majú jednotnú formu. Každý list obsahuje týchto 12 údajov:

- názov poruchy,
- číslo katalógového listu,
- kategóriu poruchy,
- skupinu poruchy,
- popis poruchy,
- porovnanie s podobnými znakmi,
- príčiny poškodenia,
- možný vývoj poruchy a následky,
- kritériá na kvantifikáciu porúch,
- hodnotenie stavu tunela s ohľadom na poruchu,
- návrh sanácie poruchy,
- fotodokumentáciu (v prípade viacerých fotografií môže mať KL druhú stranu s fotografiami).

Hodnotenie stavu tunela uvedené v danom katalógovom liste sa vzťahuje len na danú poruchu. V prípade výskytu viacerých typov porúch sa ich kvantifikačné kritériá sumarizujú a hodnotenie stavu sa preklasifikuje na nižšie stupne.

Pre niektoré poruchy v katalógu nie je uvedená fotodokumentácia. Tá sa bude dopĺňať priebežne podľa výskytu porúch z prehliadok tunelov.

## 4.3 Katalógové listy

Pozri nasledujúce katalógové listy 1-36.